



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0039347

(51)<sup>8</sup> **B24B 37/24; H01L 21/304; D04H 1/542; (13) B**  
D04H 1/4382; D04H 1/541

(21) 1-2019-02424

(22) 07/11/2017

(86) PCT/JP2017/040019 07/11/2017

(87) WO 2018/092630 A1 24/05/2018

(30) 2016-223214 16/11/2016 JP

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/07/2019 376A

(73) TEIJIN FRONTIER CO., LTD. (JP)

2-4, Nakanoshima 3-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5300005 Japan

(72) YAMAUCHI Tateki (JP); KAMIYAMA Mie (JP).

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

(54) ĐỆM ĐÁNH BÓNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐỆM ĐÁNH BÓNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến đệm đánh bóng có thời gian sử dụng lâu dài, có tốc độ đánh bóng cao, và có khả năng tạo ra độ phẳng cao trên các vật thể được đánh bóng; và phương pháp sản xuất đệm đánh bóng này. Giải pháp được đề xuất là loại bỏ thành phần biển ra khỏi vải không dệt bao gồm xơ liên kết và xơ phức hợp loại biển-đảo bao gồm thành phần biển và thành phần đảo, thành phần đảo có đường kính nằm trong khoảng từ 10 đến 2500nm, và bổ sung thể đàn hồi polyme vào vải không dệt.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến đệm đánh bóng để đánh bóng nhiều loại linh kiện khác nhau như các đế bán dẫn, các kính kiện bán dẫn, các đế bán dẫn phức hợp, và các kính kiện bán dẫn phức hợp, và phương pháp sản xuất đệm đánh bóng này.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong những năm gần đây, bên cạnh việc tích hợp và nối dây nhiều lớp mạnh mẽ của các mạch tích hợp, cần có các lát bán dẫn, trên đó các mạch tích hợp được tạo ra, có độ phẳng cao. Phương pháp đánh bóng hóa học cơ học (CMP: Chemical Mechanical Polishing) được biết đến là phương pháp đánh bóng để đánh bóng các lát bán dẫn như vậy. Đánh bóng hóa học cơ học là phương pháp để đánh bóng bề mặt của chi tiết gia công bằng đệm đánh bóng trong lúc huyền phù chứa các hạt mài mòn được cho nhỏ giọt lên đó. Hơn nữa, các nhược điểm của phương pháp này là khi đánh bóng các lát bán dẫn, do quá trình gia công khó khăn, thời gian đánh bóng trở nên dài và chi phí gia công trở nên lớn.

Vì lý do này, cần có đệm đánh bóng có khả năng đạt được độ phẳng của chi tiết gia công tuyệt vời và tốc độ đánh bóng cao. Đồng thời, điều cần thiết là đệm đánh bóng có thời hạn sử dụng dài.

Tuy nhiên, độ phẳng của chi tiết gia công tuyệt vời và tốc độ đánh bóng cao là các yêu cầu trái ngược và cực kỳ khó khăn để đạt được đồng thời cả hai yêu cầu này. Cụ thể là, để đạt được độ phẳng của chi tiết gia công tuyệt vời, đệm đánh bóng có bề mặt mềm và mượt là có lợi. Ngược lại, để đạt được tốc độ đánh bóng cao, đệm đánh bóng có bề mặt cứng, gồ ghề là có lợi.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 đề xuất đệm đánh bóng sử dụng xơ siêu mảnh và chất đàn hồi. Tuy nhiên, do các xơ phức hợp loại biên-đảo trở thành xơ siêu mảnh sau khi vật liệu nền được tẩm chất đàn hồi, nhiều khe hở tạo ra trong đệm đánh bóng và vấn đề là ở chỗ đệm đánh bóng quá mềm. Do đó khó nhận được đệm đánh bóng có độ cứng cao, khó nhận được chi tiết gia công có độ phẳng của tuyệt vời và thời hạn sử dụng dài.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 đề xuất đệm đánh bóng bao gồm vải không dệt dày có sử dụng xơ siêu mảnh và chất đàn hồi. Ở đệm đánh bóng như vậy, độ cứng vững cao được duy trì bởi bó xơ bao gồm các xơ dài siêu mảnh. Tuy nhiên, do đệm đánh bóng được làm đặc và độ xốp của nó thấp, các hạt mài mòn đánh bóng sẽ khó tích tụ đủ trong đó, và vấn đề là khó đạt được tốc độ đánh bóng cao.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật chưa xét nghiệm (Kokai) số 2012-071415

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật chưa xét nghiệm (Kokai) số 2015-063782

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là tạo ra đệm đánh bóng có thời hạn phục vụ dài và có khả năng đạt được tốc độ đánh bóng cao và độ phẳng của chi tiết gia công tuyệt vời, và phương pháp sản xuất đệm đánh bóng này.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Nhờ việc nghiên cứu kỹ lưỡng để đạt được mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng bằng cách nghĩ ra một cách khéo léo kiểu và trạng thái bề mặt của xơ được sử dụng, có thể thu được đệm đánh bóng có thời hạn phục vụ dài và có khả năng đạt được tốc độ đánh bóng cao và độ phẳng của chi tiết gia công tuyệt vời. Sáng chế đã được hoàn thành nhờ việc tiếp tục nghiên cứu kỹ lưỡng.

Theo sáng chế, “đệm đánh bóng bao gồm xơ siêu mảnh có đường kính xơ nằm trong khoảng từ 10 đến 2500nm, xơ liên kết, và chất đàn hồi” được tạo ra.

Tốt hơn là đệm đánh bóng có độ xốp không nhỏ hơn 50% và độ bền uốn không nhỏ hơn 5,0N/mm<sup>2</sup>. Tốt hơn là, bề mặt của đệm đánh bóng được chải. Tốt hơn là, thế zeta của xơ siêu mảnh không lớn hơn -20mV. Tốt hơn là, xơ siêu mảnh bao gồm polyamit hoặc polyeste. Tốt hơn là, xơ liên kết là xơ phức hợp lõi-vỏ. Tốt hơn là, tỷ lệ

theo trọng lượng của xơ siêu mảnh và xơ liên kết (xơ siêu mảnh/xơ liên kết) nằm trong khoảng từ 50/50 đến 97/3.

Ngoài ra, theo sáng chế, “phương pháp sản xuất đệm đánh bóng, bao gồm các bước loại bỏ thành phần biển ra khỏi vải không dệt bao gồm các xơ phức hợp loại biển-đảo có thành phần biển và thành phần đảo có đường kính đảo nằm trong khoảng từ 10 đến 2500nm, và xơ liên kết, và đưa chất đàn hồi vào vải không dệt” được tạo ra.

Tốt hơn là tỷ số độ mảnh xơ đơn của xơ phức hợp loại biển-đảo và xơ liên kết (xơ phức hợp loại biển-đảo:xơ liên kết) nằm trong khoảng từ 1:0,49 đến 1:0,70. Tốt hơn là, vải không dệt là vải không dệt đâm kim. Tốt hơn là, trọng lượng cơ bản của vải không dệt nằm trong khoảng từ 300 đến 600g/m<sup>2</sup>. Tốt hơn là, độ bền kéo của vải không dệt theo chiều dọc hoặc chiều ngang không nhỏ hơn 100N/cm. Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước chải bề mặt.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, tạo ra được đệm đánh bóng có khả năng đạt được tốc độ đánh bóng cao và độ phẳng của chi tiết gia công tuyệt vời trong lúc có thời hạn sử dụng dài và phương pháp sản xuất đệm đánh bóng này.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Đệm đánh bóng theo sáng chế bao gồm xơ siêu mảnh, xơ liên kết, và chất đàn hồi. Xơ siêu mảnh tốt hơn là thu được bằng cách hòa tan và loại bỏ thành phần biển ra khỏi các xơ phức hợp loại biển-đảo có nhựa hòa tan làm thành phần biển.

Tốt hơn là thế zeta của xơ siêu mảnh thấp hơn thế zeta của chất đánh bóng. Về giá trị bằng số, tốt hơn là xơ siêu mảnh có thế zeta nhỏ hơn hoặc bằng -20mV, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ -40 đến -80mV. Tốt hơn là, thế zeta của chất đánh bóng nằm trong khoảng từ -40 đến -80mV. Bằng cách sử dụng xơ siêu mảnh như vậy, dễ dàng ngăn chặn sự kết tụ của các hạt mài mòn đánh bóng, làm tăng số lượng các hạt có hiệu lực trên bề mặt được gia công trên máy, và đồng thời đạt được tốc độ đánh bóng cao và độ nhám bề mặt thấp (không có vết xước). Khi thế zeta của xơ siêu mảnh trở nên lớn, nếu chất đánh bóng được thêm vào đó, thế zeta của chất đánh bóng dịch chuyển về phía dương, do đó xảy ra sự kết tụ các hạt mài mòn đánh bóng, số lượng các

hạt có hiệu lực giảm xuống, và tốc độ đánh bóng giảm. Ngoài ra, độ nhám bề mặt có thể xấu đi và sự trầy xước có thể xảy ra.

Polyme bất kỳ có thể được sử dụng làm polyme tạo nên xơ siêu mảnh. Các ví dụ thích hợp bao gồm polyamit (nylon), polyeste, polyolefin, và polyphenylen sulfua, có các tính chất tạo xơ tuyệt vời.

Các ví dụ về nhựa polyamit bao gồm polyamit có axit amin làm nguyên liệu thô ban đầu như axit 6-aminocaproic, axit 11-aminoundecanoic, axit 12-aminododecanoic, và axit para aminometylbenzoic, hoặc polyamit có lactam làm nguyên liệu thô ban đầu như  $\epsilon$ -caprolactam và  $\omega$ -laurolactam, và ngoài ra, copolyme polyamit có axit dicarboxylic béo như axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit sebaxic, axit malonic, axit succinic, axit glutaric, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit tetradecandioic, axit pentadecandioic, và axit octadecandioic, hoặc axit dicarboxylic thơm như axit terephthalic, axit isophthalic, và axit naphthalen dicarboxylic làm thành phần axit ban đầu, và có tetrametylen diamin, hexametylen diamin, 1,5-pentan diamin, 2-metyl pentametylen diamin, nonametylen diamin, undecametylen diamin, hoặc dodecametylen diamin làm thành phần diamin.

Ngoài ra, từ các quan điểm về khả năng xe sợi và các đặc tính vật lý của xơ siêu mảnh, polyetylen terephthalat, polyetylen naphthalat, hoặc polybutylen terephthalat là được ưu tiên.

Miễn là mục đích của sáng chế không bị phá hủy bằng cách đó, polyme có thể chứa thành phần copolyme. Các ví dụ về các hợp chất có thể copolyme hóa bao gồm các hợp chất có axit dicarboxylic như axit isophthalic, axit xyclohexan dicarboxylic, axit adipic, axit dime, axit sebaxic, hoặc axit 2,6-naphthalen dicarboxylic làm thành phần axit, và etylen glycol, dietylen glycol, butandiol, neopentyl glycol, xyclohexan dimetanol, polyetylen glycol, hoặc polypropylen glycol làm thành phần glycol. Hiển nhiên là, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các ví dụ về nhựa polyphenylen sulfua bao gồm các nhựa được tạo ra từ các đơn vị p-phenylen sulfua, các đơn vị m-phenylen sulfua, các đơn vị o-phenylen sulfua, các đơn vị phenylen sulfua sulfon, các đơn vị phenylen sulfua keton, các đơn vị phenylen sulfua ete, các đơn vị diphenylen sulfua, các đơn vị phenylen sulfua chứa

nhóm thế, và các đơn vị phenylen sulfua chứa cấu trúc phân nhánh làm các đơn vị cấu tạo chính. Trong số các nhựa này, nhựa chứa các đơn vị p-phenylen sulfua với lượng lớn hơn hoặc bằng 70 mol%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 90 mol%, là được ưu tiên. Poly(p-phenylen sulfua) là được ưu tiên hơn nữa.

Cần thiết là đường kính xơ của xơ siêu mảnh nằm trong khoảng từ 10 đến 2500nm. Khi đường kính xơ nhỏ hơn 10nm, độ bền của xơ đơn giảm xuống, do đó có nguy cơ là có thể xảy ra sự đứt gãy xơ đơn do ma sát, và các xơ này có thể khó sử dụng. Ngược lại, khi đường kính xơ vượt quá 2500nm, độ chặt đặc trung đối với xơ siêu mảnh giảm xuống, do đó độ nhám bề mặt của vật thể cần được đánh bóng tăng lên, và có nguy cơ là không thể đạt được mức hiệu suất yêu cầu trong những năm gần đây. Tốt hơn là, đường kính xơ của xơ siêu mảnh nằm trong khoảng từ 200 đến 1000nm, tốt hơn nữa là từ 400 đến 700nm. Trong khoảng này, khe hở giữa các xơ là thích hợp, và một số lượng lớn các hạt mài mòn có thể được giữ trong đó. Khi đường kính xơ quá lớn, khe hở giữa các xơ trở nên rộng, và kết quả là, số lượng các hạt có hiệu lực giảm xuống, và có nguy cơ là tốc độ đánh bóng sẽ giảm xuống. Ngược lại, khi đường kính xơ quá nhỏ, khe hở giữa các xơ trở nên nhỏ, và có nguy cơ là khả năng giữ các hạt mài mòn trong đó sẽ giảm xuống.

Đường kính xơ có thể được đo bằng cách chụp ảnh mặt cắt ngang của xơ đơn bằng kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM: Transmission Electron Microscope) ở độ phóng đại 30000 lần. Lúc đó, ở các kính hiển vi điện tử truyền qua có chức năng đo độ dài, có thể đo bằng cách sử dụng chức năng đo chiều dài. Ngoài ra, lưu ý đến TEM không có chức năng đo chiều dài, hình ảnh thu thập được có thể được phóng đại và đo bằng thước.

Lúc đó, khi hình dạng mặt cắt ngang của xơ đơn là mặt cắt ngang không điển hình chứ không phải là mặt cắt ngang hình tròn, đường kính của chu vi vẽ trên mặt cắt ngang này được sử dụng làm đường kính xơ đơn.

Theo sáng chế, tốt hơn là xơ siêu mảnh được tập hợp để tạo ra bó xơ. Lúc đó, tốt hơn là số lượng xơ siêu mảnh tạo nên bó xơ đơn nằm trong khoảng từ 200 đến 20000, tốt hơn nữa là từ 400 đến 1000, để có thể đảm bảo được tính mềm dẻo thích hợp.

Tốt hơn là độ dài của xơ siêu mảnh nằm trong khoảng từ 30 đến 100mm, tốt hơn nữa là từ 40 đến 80mm, để có độ rời phù hợp giữa xơ siêu mảnh và xơ liên kết.

Hơn nữa, cần thiết là đệm đánh bóng theo sáng chế bao gồm xơ liên kết. Đường kính xơ (đường kính xơ đơn) của xơ liên kết tốt hơn là lớn hơn đường kính xơ của xơ siêu mảnh. Đặc biệt, tốt hơn là đường kính xơ của xơ liên kết nằm trong khoảng từ 1 đến 20 $\mu$ m. Khi đường kính xơ quá nhỏ, độ bền kéo bị giảm xuống, và có nguy cơ là sẽ xảy ra hiện tượng nhăn trong quá trình sản xuất. Ngược lại, khi đường kính xơ quá lớn, có nguy cơ là kết cấu của cấu trúc bao gồm xơ siêu mảnh và xơ liên kết sẽ bị yếu đi.

Lưu ý rằng khi hình dạng mặt cắt ngang xơ đơn của xơ liên kết là mặt cắt ngang không điển hình chứ không phải là mặt cắt ngang hình tròn, theo sáng chế, đường kính của chu vi được vẽ trên mặt cắt ngang được sử dụng làm đường kính xơ. Ngoài ra, đường kính xơ này có thể được đo bằng cách chụp ảnh mặt cắt ngang của xơ bằng kính hiển vi điện tử truyền qua.

Ngoài ra, độ dài của xơ liên kết tốt hơn là giống như độ dài của xơ siêu mảnh. Cụ thể, tốt hơn là độ dài của xơ liên kết nằm trong khoảng từ 30 đến 100mm, tốt hơn nữa là, từ 40 đến 80mm, để có độ rời phù hợp giữa xơ siêu mảnh (hoặc bó xơ siêu mảnh) và xơ liên kết.

Xơ kiểu lõi-vỏ có nhựa nhiệt dẻo có điểm nóng chảy cao ở lõi và nhựa nhiệt dẻo có điểm nóng chảy thấp ở vỏ tốt hơn là được sử dụng làm xơ liên kết. Để làm chế phẩm nhựa như vậy, nhựa polyeste hoặc nhựa polyamit là được ưu tiên dùng làm nhựa tạo nên lõi. Đặc biệt, nhựa polyetylen terephtalat là được ưu tiên. Hơn nữa, nhựa nhiệt dẻo có điểm nóng chảy thấp của vỏ tốt hơn là nhựa polyolefin. Đặc biệt, polyetylen là được ưu tiên, và polyetylen tỷ trọng cao là được ưu tiên hơn nữa.

Ngoài ra, xơ liên kết có thể là xơ không được kéo duỗi. Xơ không được kéo duỗi như vậy tốt hơn là xơ polyeste không kéo duỗi được xe ở tốc độ ra sợi con nằm trong khoảng từ 600 đến 1500m/phút. Các ví dụ về polyeste bao gồm polyetylen terephtalat, polytrimetylen terephtalat, và polybutylen terephtalat. Polyetylen terephtalat hoặc polyeste copolyme hóa chứa polyetylen terephtalat làm thành phần ban đầu là được ưu tiên vì lý do như năng suất và độ phân tán trong nước.

Ở đệm đánh bóng theo sáng chế, tốt hơn là xơ siêu mảnh được giữ bởi xơ liên kết. Đặc biệt, tốt hơn là bó xơ bao gồm xơ siêu mảnh được giữ bởi xơ liên kết trong lúc duy trì được hình dạng của nó. Bằng cách liên kết điểm bó xơ siêu mảnh với xơ liên kết, có thể thu được đệm đánh bóng có tính mềm dẻo và khả năng duy trì hình dạng tuyệt vời.

Tỷ lệ theo trọng lượng của xơ siêu mảnh và xơ liên kết được sử dụng trong đệm đánh bóng theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50/50 đến 97/3. Bằng cách đặt tỷ lệ của xơ siêu mảnh đến lớn hơn hoặc bằng 50% theo cách này, dễ dàng duy trì được độ dày và độ cứng của cấu trúc bao gồm xơ siêu mảnh và xơ liên kết, và ngăn chặn được sự xuất hiện các nếp nhăn trong quá trình sản xuất, do đó có thể làm ổn định sự phân bố khối lượng riêng của xơ bên trong đệm đánh bóng. Nếu tỷ lệ trọng lượng của xơ siêu mảnh quá nhỏ, việc lưu giữ các hạt mài mòn có thể không đủ. Ngược lại, nếu tỷ lệ trọng lượng của xơ siêu mảnh quá lớn, cấu trúc xơ trở nên quá mềm, do đó có nguy cơ là các nếp nhăn sẽ xảy ra trong các quá trình trung gian.

Ở đệm đánh bóng theo sáng chế, khối lượng riêng (khối lượng riêng thể tích) của chỉ riêng xơ tốt hơn là nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng  $0,09\text{g/cm}^3$ , tốt hơn nữa là từ  $0,10$  đến  $0,15\text{g/cm}^3$ . Khi khối lượng riêng quá nhỏ, sự tiếp xúc của xơ siêu mảnh với bề mặt của đệm đánh bóng giảm xuống, do đó lượng các hạt mài mòn được lưu giữ bị giảm và tốc độ đánh bóng có thể giảm xuống.

Ở đệm đánh bóng theo sáng chế, tốt hơn là ít nhất một trong số các bề mặt, tốt hơn là cả hai bề mặt, được chải. Việc chải chủ yếu bắt nguồn từ xơ siêu mảnh. Bằng cách sử dụng xơ siêu mảnh như vậy, có thể ngăn chặn được việc kết tụ các hạt mài mòn đánh bóng, do đó dễ dàng gia tăng số lượng các hạt có hiệu lực trên để được gia công và đồng thời đạt được tốc độ đánh bóng cao và độ nhẵn của chi tiết gia công tuyệt vời (độ nhám bề mặt thấp; không có vết xước).

Ngoài ra, ở đệm đánh bóng theo sáng chế, độ xốp tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50%, tốt hơn nữa là từ 50 đến 65%, đặc biệt tốt hơn là từ 55 đến 60%. Bằng cách lựa chọn độ xốp như vậy, do đệm đánh bóng giữ lại lượng huyền phù đáng kể, phản ứng hóa học được áp dụng cho chi tiết gia công được tăng lên và tốc độ đánh bóng được cải thiện.



Lưu ý rằng độ xốp (%) được tính bằng công thức sau đây:

$$\text{Độ xốp (\%)} = (1 - (\text{Khối lượng riêng thể tích}/\text{Khối lượng riêng lý thuyết})) \times 100$$

Khối lượng riêng lý thuyết là khối lượng riêng trung bình có trọng số của các vật liệu cấu thành và được tính bằng công thức sau đây:

$$\text{Khối lượng riêng lý thuyết (g/cm}^3\text{)} = 1/((\text{Tỷ lệ của nhựa (\%)} / 100 / \text{Khối lượng riêng của nhựa}) + (\text{Tỷ lệ của xơ (\%)} / 100 / \text{Khối lượng riêng của xơ}))$$

Hơn nữa, ở đệm đánh bóng theo sáng chế, độ bền uốn (sức chịu uốn) tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5,0N/mm<sup>2</sup> (0,51kgf/mm<sup>2</sup>), tốt hơn nữa là từ 5,9 đến 19,6N/mm<sup>2</sup> (từ 0,6 đến 2,0kgf/mm<sup>2</sup>), đặc biệt tốt hơn là từ 7,8 đến 15,7N/mm<sup>2</sup> (0,8 đến 1,6kgf/mm<sup>2</sup>). Khi độ bền uốn nhỏ hơn 5,0N/mm<sup>2</sup>, do đệm đánh bóng bị biến dạng bởi áp lực gia công ở thời điểm đánh bóng, do đó khe không khí xẹp xuống, và khe hở giữa đệm đánh bóng và chi tiết gia công bị giảm xuống, và khó giữ lại huyền phù trong đệm đánh bóng, do đó tốc độ đánh bóng giảm xuống và độ phẳng của chi tiết gia công cũng giảm. Ngược lại, khi độ bền uốn (sức chịu uốn) lớn hơn 19,6N/mm<sup>2</sup>, do đệm đánh bóng trở nên quá cứng, diện tích tiếp xúc giữa đệm đánh bóng và chi tiết gia công giảm xuống, do đó tốc độ đánh bóng giảm và có nguy cơ là độ nhám bề mặt của chi tiết gia công có thể xấu đi. Lưu ý rằng độ bền uốn (sức chịu uốn) được xác định theo JIS K6911.

Ngoài ra, cần thiết là đệm đánh bóng theo sáng chế chứa chất đàn hồi cùng với xơ siêu mảnh và xơ liên kết.

Các chất đàn hồi polyuretan, acrylonitril, cao su butadien, cao su tự nhiên, polyvinyl clorua, và chất tương tự có thể được sử dụng làm chất đàn hồi. Trong số chúng, các chất đàn hồi polyuretan là được ưu tiên xét về quan điểm khả năng gia công. Các phương pháp khác như phương pháp trong đó chất đàn hồi được phun hoặc tẩm, tiếp đó làm đông tụ theo phương pháp ướt hoặc khô, hoặc phương pháp trong đó chất đàn hồi được phun hoặc tẩm ở dạng nhũ tương hoặc latex và làm khô và kết dính ở trạng thái khô có thể được sử dụng làm phương pháp để đưa các chất đàn hồi như vậy vào.

Ở đệm đánh bóng theo sáng chế, tốt hơn là tỷ lệ của nhựa nằm trong khoảng từ

40 đến 80% theo trọng lượng so với trọng lượng của đệm đánh bóng. Khi tỷ lệ của nhựa quá nhỏ, độ cứng của đệm đánh bóng bị giảm xuống, do đó độ phẳng khi đánh bóng chỉ tiết gia công kém đi. Ngược lại, khi tỷ lệ của nhựa quá cao, độ xốp của đệm đánh bóng bị giảm xuống, do đó sự trao đổi của các hạt mài mòn khi đánh bóng chỉ tiết gia công bị giảm và tốc độ đánh bóng giảm xuống.

Nếu chất đàn hồi cũng có mặt bên trong bó xơ bao gồm xơ siêu mảnh, việc lưu giữ hình dạng được cải thiện, là được ưu tiên.

Hơn nữa, độ nhám bề mặt (độ nhám bề mặt SMD đo bằng hệ đánh giá Kawabata (KES: Kawabata Evaluation System)) của đệm đánh bóng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến  $10\mu\text{m}$ . Nếu độ nhám bề mặt quá nhỏ, khi đánh bóng, các hạt mài mòn khó đi vào giữa đệm đánh bóng và để được gia công, do đó số lượng các hạt có hiệu lực bị giảm, tốc độ đánh bóng bị giảm xuống, và độ nhám bề mặt của chi tiết gia công có thể bị xấu đi. Ngược lại, nếu độ nhám bề mặt quá lớn, có nguy cơ là độ phẳng của chi tiết gia công sau khi đánh bóng có thể bị giảm xuống.

Độ cứng của đệm đánh bóng tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 70 khi được đo bằng dụng cụ đo độ cứng loại A, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 80 đến 95. Nếu độ cứng quá nhỏ, khi chi tiết gia công được đánh bóng, độ phẳng của chi tiết gia công có thể bị giảm xuống.

Đệm đánh bóng theo sáng chế có thể thu được, ví dụ, bằng phương pháp sau đây. Cụ thể là, phương pháp sản xuất đệm đánh bóng bao gồm loại bỏ thành phần biến ra khỏi vải không dệt bao gồm các xơ phức hợp loại biến-đảo có thành phần biến và thành phần đảo có đường kính đảo nằm trong khoảng từ 10 đến 2500nm, và xơ liên kết, và đưa chất đàn hồi vào vải không dệt.

Nhựa của thành phần đảo tạo nên các xơ phức hợp loại biến-đảo có thể giống như nhựa tạo nên xơ siêu mảnh hoặc có thể là polyme tùy ý. Đặc biệt là, các ví dụ thích hợp bao gồm polyamit, polyeste, polyolefin, và polyphenylen sulfua, có các đặc tính tạo sợi rất tốt.

Nhựa hòa tan tạo nên thành phần biến có thể là polyme có thể được rửa giải bằng dung dịch nước của hợp chất kim loại kiềm như natri hydroxit, kali hydroxit, natri cacbonat, hoặc kali cacbonat, hoặc dung môi hữu cơ như toluen hoặc tricloetylen.

Theo phương pháp sản xuất của sáng chế, sau khi thu được vải không dệt bằng cách sử dụng các xơ phức hợp loại biển-đảo và xơ liên kết như vậy, và trước khi đưa chất đàn hồi vào, thành phần biển của các xơ phức hợp loại biển-đảo được loại bỏ. Tốt hơn là, vải không dệt được ngâm chiết bằng các điều kiện xử lý nhẹ trước khi đưa chất đàn hồi vào, do vải này chỉ được giữ ở dạng liên kết với xơ rỗng và xơ liên kết. Đặc biệt, tốt hơn là hòa tan và loại bỏ thành phần biển bằng phương pháp làm giảm trọng lượng bằng kiềm hoặc phương pháp chiết bằng nước nóng.

Do đó, polyeste copolyme hóa thu được bằng cách copolyme hóa các lượng cụ thể của axit 5-natri sulfoisophtalic và axit isophtalic, polyeste copolyme hóa thu được bằng cách copolyme hóa các lượng cụ thể của axit 5-natri isophtalic, axit isophtalic, và polyalkylen glycol hoặc dẫn xuất của nó, hoặc polyeste copolyme hóa thu được bằng cách copolyme hóa các lượng cụ thể của axit 5-natri isophtalic, axit isophtalic, và axit dicarboxylic béo thích hợp hơn dưới dạng thành phần biển. Hơn nữa, tốt hơn là thành phần tạo ra thành phần biển được copolyme hóa bằng polyetylen glycol.

Các xơ phức hợp loại biển-đảo có thể được sản xuất bằng phương pháp được bộc lộ trong WO 2005/095686 hoặc WO 2008/130019. Bộ ép phun tơ tùy ý như nhóm kim rỗng để tạo ra thành phần đảo hoặc nhóm có lỗ tế vi (không có kim) có thể được sử dụng làm bộ ép phun tơ được sử dụng để kéo sợi hóa học nóng chảy. Ví dụ, bộ ép phun tơ có thể được cấu hình sao cho mặt cắt ngang biển-đảo được tạo ra bằng cách nối liền thành phần đảo được ép đùn từ các kim rỗng hoặc các lỗ nhỏ với dòng chảy của thành phần biển được thiết kế để điền đầy các khe hở bên trong thành phần đảo và ép các thành phần đảo đã liên kết. Các xơ phức hợp loại biển-đảo đã tháo ra được hóa rắn bằng không khí làm mát, và kéo duỗi bằng trục cán quay hoặc bộ phun đã được đặt ở tốc độ kéo duỗi đã xác định trước, để thu được sợi không bị kéo căng (độ lưỡng chiết  $\Delta n$  tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,05). Mặc dù không bị giới hạn đặc biệt, tốc độ kéo duỗi tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 đến 5000m/phút. Nếu tốc độ kéo duỗi nhỏ hơn 200m/phút, năng suất có thể giảm. Nếu tốc độ kéo vượt quá 5000m/phút, độ ổn định kéo sợi có thể giảm xuống.

Sợi không bị kéo căng thu được có thể được đưa trực tiếp vào quá trình cắt hoặc có thể sau đó được đưa vào quá trình ngâm chiết (quá trình làm giảm trọng lượng bằng

kiềm), nếu cần. Ngoài ra, sợi không bị kéo căng có thể được đưa vào quá trình cắt hoặc quá trình ngâm chiết sau đó (quá trình làm giảm trọng lượng bằng kiềm) sau khi tạo ra sợi được kéo giãn nhờ quá trình kéo giãn hoặc quá trình xử lý nhiệt. Ở thời điểm này, quá trình kéo giãn có thể là quá trình trong đó sự kéo giãn được thực hiện riêng rẽ với sự kéo sợi, hoặc theo cách khác, phương pháp kéo giãn trực tiếp trong đó sự kéo giãn được thực hiện ngay sau khi kéo sợi trong một bước có thể được sử dụng. Thứ tự của bước cắt và bước ngâm chiết có thể được đảo ngược.

Quá trình cắt như vậy tốt hơn là được thực hiện bằng cách cắt sợi không bị kéo giãn hoặc sợi đã kéo giãn như vừa nhận được hoặc dưới dạng bó xơ ngắn của từ vài chục đến vài triệu dòng xơ được bó lại với nhau, sử dụng máy cắt chém, máy cắt quay hoặc máy tương tự.

Tiếp theo, thu được vải không dệt bằng cách sử dụng các xơ phức hợp loại biển-đảo và xơ liên kết như vậy như được mô tả ở trên. Lúc đó, tốt hơn là tỷ số độ mảnh xơ đơn của các xơ phức hợp loại biển-đảo và xơ liên kết (xơ phức hợp loại biển-đảo:xơ liên kết) nằm trong khoảng từ 1:0,49 đến 1:0,70 do sự biến thiên về khối lượng riêng ở vải không dệt có thể bị giảm xuống bằng cách đó.

Hơn nữa, phương pháp đã biết như phương pháp đâm kim làm chắc màng xơ hoặc phương pháp làm rối thủy lực có thể được sử dụng làm phương pháp làm rối. Đặc biệt là, phương pháp trong đó sự làm rối cơ học được thực hiện bằng phương pháp đâm kim làm chắc màng xơ, có thể dễ dàng làm rối vật lý, tốt hơn là được sử dụng.

Ở vải không dệt này, trọng lượng cơ bản của vải không dệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 300 đến 600g/m<sup>2</sup>.

Ngoài ra, độ bền kéo của vải không dệt theo chiều dọc hoặc chiều ngang tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 100N/cm, và tốt hơn là độ bền kéo theo chiều dọc hoặc chiều ngang nằm trong khoảng từ 130 đến 200N/cm. Khi độ bền kéo thấp, hiện tượng nhăn có thể xảy ra trong quá trình quá trình làm giảm trọng lượng. Ngoài ra, trong quá trình đánh bóng, xơ siêu mảnh trở nên có khả năng giải hấp, do đó thời hạn sử dụng của đệm đánh bóng có thể bị giảm xuống.

Tiếp theo, thành phần biển của các xơ phức hợp loại biển-đảo được loại bỏ ra khỏi vải không dệt. Phương pháp loại bỏ thành phần biển không bị giới hạn đặc biệt,

và phương pháp xử lý làm giảm trọng lượng bằng kiềm yếu hoặc phương pháp xử lý ngâm chiết bằng nước nóng không gây hại xơ liên kết tốt hơn là được sử dụng.

Các xơ phức hợp loại biên-đảo được chứa trong vải không dệt trở thành xơ siêu mảnh bởi quá trình gia công như vậy. Ở vải không dệt này (trước khi tằm), tốt hơn là thực hiện quá trình xử lý nhiệt, sao cho khối lượng riêng thể tích của xơ trở nên lớn hơn hoặc bằng  $0,09\text{g/cm}^3$ . Ngoài ra, tốt hơn là khối lượng riêng của xơ nằm trong khoảng từ  $0,10$  đến  $0,15\text{g/cm}^3$ .

Tiếp theo, chất đàn hồi được đưa vào vải không dệt. Chất đàn hồi polyuretan, acrylonitril, cao su butadien, cao su tự nhiên, hoặc polyvinyl clorua có thể được sử dụng làm chất đàn hồi. Trong số chúng, chất đàn hồi polyuretan là thích hợp hơn xét về quan điểm khả năng gia công. Phương pháp trong đó chất đàn hồi được phun hoặc tằm, tiếp đó làm đông tụ theo phương pháp ướt hoặc khô, hoặc phương pháp trong đó chất đàn hồi được phun hoặc tằm ở dạng nhũ tương hoặc latex và làm khô và cố định bằng phương pháp làm khô có thể được sử dụng làm phương pháp để đưa chất đàn hồi này vào.

Phương pháp để đưa chất đàn hồi vào tốt hơn là quá trình đưa vào gồm hai bước. Đặc biệt, tốt hơn là đưa chất đàn hồi có độ cứng cao lên bề mặt của vải bằng cách đưa nhựa mềm vào ở bước thứ nhất và sau đó đưa nhựa cứng vào ở bước thứ hai. Theo cách khác, phương pháp trong đó polyuretan tằm ướt hoặc loại tương tự, trở nên xốp ở bước thứ nhất, được đưa vào, và sau đó quá trình xử lý chất đàn hồi khô được thực hiện để tạo ra lớp rắn ở bước thứ hai là thích hợp hơn.

Tiếp theo, tốt hơn là đánh bóng ít nhất một bề mặt (tốt hơn là cả hai bề mặt) của vải không dệt để tạo ra xơ siêu mảnh được cào lông.

Đệm đánh bóng thu được theo cách này có tốc độ đánh bóng cao, thời hạn sử dụng dài, và đồng thời có độ nhám bề mặt thấp. Theo đệm đánh bóng này, có thể đánh bóng các chi tiết gia công, ví dụ, nhiều loại linh kiện khác nhau như các đế bán dẫn, các linh kiện bán dẫn, các đế bán dẫn phức hợp, và các linh kiện bán dẫn phức hợp, đến độ phẳng cao và độ nhám bề mặt thấp ở tốc độ đánh bóng cao.

**Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sáng chế được mô tả cụ thể hơn bằng các ví dụ sau. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lưu ý rằng trong các ví dụ sau, việc đánh giá và các giá trị đặc trưng thu được bằng các phương pháp đo sau đây.

(1) Các đặc tính vật lý của vải không dệt

Trọng lượng cơ bản ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) và tải trọng-độ kéo dài ( $\text{N}/\text{cm}$ , %) thu được theo JIS L1913. Độ dày (mm) thu được theo JIS L1085. Khối lượng riêng thể tích ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), là trọng lượng cơ bản/độ dày, được tính từ các giá trị này. Hơn nữa, sức cản thông gió ( $\text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{giây}$ ) thu được theo JIS L1096-A.

(2) Các đặc tính vật lý của đệm đánh bóng

Theo cách tương tự như các đặc tính vật lý của vải không dệt, trọng lượng cơ bản ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) thu được theo JIS L1913. Độ dày (mm) thu được theo JIS L1085. Khối lượng riêng thể tích ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), là trọng lượng cơ bản/độ dày, được tính từ các giá trị này.

Độ xốp (%) được tính bằng công thức sau đây:

$$\text{Độ xốp (\%)} = (1 - (\text{Khối lượng riêng thể tích}/\text{Khối lượng riêng lý thuyết})) \times 100$$

Khối lượng riêng lý thuyết là khối lượng riêng trung bình trọng số của các vật liệu cấu thành và được tính bằng công thức sau đây:

$$\text{Khối lượng riêng lý thuyết (\text{g}/\text{cm}^3)} = 1/((\text{Tỷ lệ của nhựa (\%)} / 100 / \text{Khối lượng riêng của nhựa}) + (\text{Tỷ lệ của xơ (\%)} / 100 / \text{Khối lượng riêng của xơ}))$$

Lưu ý rằng khối lượng riêng của xơ nylon 6 bằng  $1,222\text{g}/\text{cm}^3$  và khối lượng riêng của nhựa polyuretan bằng  $1,180\text{g}/\text{cm}^3$ .

Độ cứng của đệm đánh bóng được đo bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ cứng loại DD2-A được sản xuất bởi Kobunshi Keiki Co., Ltd., theo JIS K6253. Độ nén và mô đun đàn hồi (%) thu được theo JIS L1096. Góc tiếp xúc ( $^\circ$ ) thu được theo JIS R3257. Độ bền uốn thu được theo JIS K6911 với chiều cao của phần thử nghiệm được đặt là chiều cao của một mẫu và độ rộng thử nghiệm bằng 25mm.

(3) Độ nhám bề mặt SMD ( $\mu\text{m}$ ) đo bằng hệ KES

Dây piano có đường kính bằng 0,5mm và chiều rộng bằng 5mm được gấp nếp lượn sóng thành mẫu ở 10gf (9,8cN) và mẫu này được di chuyển ở tốc độ bằng

0,1cm/giây để thu được độ lệch trung bình của độ nhám bề mặt.

#### (4) Năng suất đánh bóng

##### (4-1) Tốc độ đánh bóng ( $\mu\text{m}/\text{giờ}$ )

Lượng đánh bóng mỗi giờ của 3 inox (7,62cm) lát saphia bằng cách sử dụng đệm đánh bóng có đường kính bằng 380mm được đo trong các điều kiện sau có sử dụng máy đánh bóng một mặt.

Nồng độ huyền phù: 20% trọng lượng

Lượng huyền phù: 500ml/phút

Áp lực: 350g/cm<sup>2</sup>

Thời gian đánh bóng: 60 phút

Số lần xoay: đầu/trục = 50 vòng mỗi phút/ 49 vòng mỗi phút

Huyền phù được sử dụng: Silic oxit (“COMPOL 80” được sản xuất bởi Fujimi Incorporated)

##### (4-2) Độ nhám bề mặt Ra của lát (nm)

Độ nhám bề mặt của hình vuông có kích thước cạnh 10 $\mu\text{m}$  ở tâm của đế được đo bằng kính hiển vi lực nguyên tử. Độ nhám bề mặt Ra càng thấp, thì độ phẳng càng tốt.

#### (5) Thế zeta (mV)

Xơ cần được đo được cắt thành chiều dài bằng 0,2mm, điều chỉnh đến nồng độ của xơ/nước tinh khiết = 1g/1000g, và khuấy bằng máy khuấy cho tới khi được phân tán đủ để điều chế mẫu đo xơ (sau đây được gọi là “thể phân tán xơ nano” hoặc “thể phân tán NF”)

Mẫu đo được điều chỉnh sao cho chất đánh bóng (dung dịch gốc)/ thể phân tán NF = 2/3 dùng làm lượng chất rắn, và mẫu đo được gắn kín trong ống mao dẫn và được sử dụng làm mẫu đo thế zeta đối với hỗn hợp xơ/chất đánh bóng. Giá trị là giá trị trung bình của ba phép đo.

Ví dụ 1

Các xơ phức hợp loại biển-đảo có tỷ lệ đảo:biển bằng 30:70, số lượng đảo bằng 836, và độ mảnh của xơ đơn bằng 5,6tex thu được bằng cách kéo sợi và kéo giãn sử dụng nylon (Ny) 6 làm thành phần đảo và polyetylen terephtalat được copolyme hóa bằng axit 5-natri sulfoisophtalic làm thành phần biển, và sau đó, được cắt thành chiều dài bằng 44mm.

70% trọng lượng của xơ phức hợp loại biển-đảo và 30% trọng lượng của xơ liên kết ngắn (tỷ lệ trọng lượng lõi/vỏ = 50/50) của polyetylen terephtalat (PET)/polyetylen tỷ trọng cao (PE) có điểm nóng chảy bằng 130°C và có đường kính xơ đơn bằng 11,1 $\mu$ m và chiều dài bằng 44mm được làm rối cơ học bằng phương pháp đâm kim làm chắc màng xơ và sau đó đưa đi xử lý nhiệt (150°C, 1 phút) để thu được tấm trong đó các xơ phức hợp loại biển-đảo được giữ bởi xơ liên kết.

Sau đó, tấm này được xử lý (làm giảm trọng lượng bằng kiềm) ở 90°C trong 60 phút trong dung dịch natri hydroxit có nồng độ bằng 5g/l để hòa tan và loại bỏ thành phần biển của các xơ phức hợp loại biển-đảo, do đó thu được vải không dệt có trọng lượng cơ bản bằng 330g/m<sup>2</sup> bao gồm 62% trọng lượng của bó xơ ngắn của xơ nano bao gồm nylon 6 (đường kính xơ đơn bằng 0,7 $\mu$ m, 836 xơ) và 38% trọng lượng của xơ liên kết ngắn cố định bó xơ.

Tiếp theo, vải không dệt thu được được đưa vào bước tấm thứ nhất bằng nhựa polyuretán (môđun đàn hồi ở 20MPa bằng 100%) nhờ quá trình ướt, và vải không dệt sau đó được cắt cả hai mặt đến độ dày bằng 1,30mm. Hơn nữa, nhựa polyuretán (môđun đàn hồi ở 15MPa bằng 100%) được tấm lần thứ hai ở quá trình khô. Độ xốp ở thời điểm này được điều chỉnh đến 54,3%. Cuối cùng, cả hai mặt được đưa vào quá trình đánh bóng để tạo ra lớp lông mịn (chải) và đồng thời các bề mặt được làm mịn. Băng dính được gắn vào bề mặt sau để tạo ra đệm đánh bóng. Thành phần và tốc độ đánh bóng của đệm đánh bóng này được thể hiện trong bảng 1.

#### Ví dụ 2

Đệm đánh bóng thu được theo cách tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ là độ xốp của đệm đánh bóng của ví dụ 1 được thay đổi thành 58,9%. Thành phần và năng suất đánh bóng của đệm đánh bóng này được thể hiện trong bảng 1.

#### Ví dụ 3



Đệm đánh bóng thu được theo cách tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ là độ xốp của đệm đánh bóng của ví dụ 1 được thay đổi thành 46,5%. Thành phần và năng suất đánh bóng của đệm đánh bóng này được thể hiện trong bảng 1.

## Ví dụ 4

Đệm đánh bóng thu được theo cách tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ là độ xốp của đệm đánh bóng của ví dụ 1 được thay đổi thành 61,8%. Thành phần và năng suất đánh bóng của đệm đánh bóng này được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

| Đơn vị                                |                                      |               |                     | Ví dụ 1  | Ví dụ 2  | Ví dụ 3  | Ví dụ 4  |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| Thành phần nguyên liệu thô            | Nguyên liệu thô sơ cấp               | Loại xơ       | -                   | NY Nano  | NY Nano  | NY Nano  | NY Nano  |
|                                       |                                      | Đường kính xơ | µm                  | 0,7      | 0,7      | 0,7      | 0,7      |
|                                       |                                      | Tỷ lệ         | %                   | 62       | 62       | 62       | 62       |
|                                       | Xơ liên kết                          | Loại xơ       | -                   | PE/PET   | PE/PET   | PE/PET   | PE/PET   |
|                                       |                                      | Đường kính xơ | µm                  | 11,1     | 11,1     | 11,1     | 11,1     |
|                                       |                                      | Tỷ lệ         | %                   | 38       | 38       | 38       | 38       |
| Hệ tấm nhựa                           | Tấm lần thứ nhất                     | Quá trình     | -                   | Kiểu ướt | Kiểu ướt | Kiểu ướt | Kiểu ướt |
| Các đặc tính vật lý của đệm đánh bóng | Trọng lượng cơ bản của vải không dệt |               | g/m <sup>2</sup>    | 179      | 189      | 186      | 199      |
|                                       | Trọng lượng cơ bản của nhựa          |               | g/m <sup>2</sup>    | 454      | 413      | 583      | 387      |
|                                       | Tổng trọng lượng cơ bản              |               | g/m <sup>2</sup>    | 633      | 602      | 769      | 586      |
|                                       | Độ dày                               |               | mm                  | 1,18     | 1,25     | 1,23     | 1,31     |
|                                       | Khối lượng riêng lý thuyết           |               | g/cm <sup>3</sup>   | 1,17     | 1,17     | 1,17     | 1,17     |
|                                       | Khối lượng riêng thể tích            |               | g/cm <sup>3</sup>   | 0,534    | 0,482    | 0,625    | 0,448    |
|                                       | Độ xốp                               |               | %                   | 54,3     | 58,9     | 46,5     | 61,8     |
|                                       | Tỷ lệ của nhựa                       |               | % trọng lượng       | 72       | 69       | 76       | 66       |
|                                       | Độ cứng                              |               | độ                  | 90       | 87       | 87       | 83       |
|                                       | Nén                                  | Độ nén        | %                   | 5,5      | 4,5      | 5,4      | 4,0      |
|                                       |                                      | Môđun đàn hồi | %                   | 78,6     | 83,2     | 71,3     | 76,8     |
|                                       | Hệ số ma sát                         |               | -                   | 0,343    | 0,319    | 0,315    | 0,375    |
|                                       | Độ nhám bề mặt KES                   |               | µm                  | 3,34     | 2,15     | 2,60     | 4,04     |
|                                       | Góc tiếp xúc                         |               | °                   | 132      | 131      | 132      | 130      |
|                                       | Độ bền uốn                           |               | kgf/mm <sup>2</sup> | 0,81     | 0,66     | 0,81     | 0,48     |
| Năng suất đánh bóng                   | Tốc độ đánh bóng                     |               | µm/giờ              | 1,16     | 1,23     | 1,02     | 0,93     |
|                                       | Độ nhám bề mặt                       |               | nm                  | 0,10     | 0,13     | 0,14     | 0,17     |

Do các đệm đánh bóng của ví dụ 1 và 2 có khe hở không khí đáng kể và độ cứng trung bình, các đệm đánh bóng này có thể chứa các lượng huyền phù đáng kể, do đó tác dụng hóa học trở nên đáng kể, và tốc độ đánh bóng cao có thể đạt được. Hơn

nữa, do các xơ của xơ nano có mặt trong bó, các lượng đáng kể của các hạt mài mòn có thể được giữ trong khoảng không gian giữa các xơ, do đó hiệu quả gia công được cải thiện và có thể đạt được độ phẳng của chi tiết gia công tuyệt vời và năng suất đánh bóng cao.

Ví dụ tham khảo 1

Các xơ phức hợp loại biển-đảo có tỷ lệ đảo:biển bằng 30:70, số lượng đảo bằng 836, và độ mảnh bằng 5,6tex thu được bằng cách kéo sợi và kéo giãn có sử dụng nylon 6 làm thành phần đảo và polyetylen terephthalat copolyme hóa bằng axit 5-natri sulfoisophtalic làm thành phần biển, và sau đó, được cắt thành chiều dài bằng 44mm.

70% trọng lượng của các xơ phức hợp loại biển-đảo này và 30% trọng lượng của xơ liên kết ngắn (tỷ lệ trọng lượng lõi/vỏ = 50/50) của polyetylen terephthalat/polyetylen tỷ trọng cao (điểm nóng chảy 130°C) có đường kính xơ đơn bằng 14,4 $\mu$ m và chiều dài bằng 44mm được làm rối cơ học bằng phương pháp đâm kim làm chắc màng xơ và sau đó đưa đi xử lý nhiệt (150°C, 1 phút) để thu được tấm trong đó các xơ phức hợp loại biển-đảo được giữ bởi xơ liên kết.

Sau đó, tấm này được xử lý (làm giảm trọng lượng bằng kiềm) ở 90°C trong 60 phút trong dung dịch natri hydroxit có nồng độ bằng 5g/l để hòa tan và loại bỏ thành phần biển của các xơ phức hợp loại biển-đảo, do đó thu được vải không dệt có trọng lượng cơ bản bằng 319g/m<sup>2</sup> bao gồm 62% trọng lượng của bó xơ ngắn của xơ nano bao gồm nylon 6 (đường kính xơ đơn bằng 0,7 $\mu$ m, 836 xơ) và 38% trọng lượng của xơ liên kết ngắn cố định bó xơ. Các đặc tính vật lý của vải không dệt này dùng cho đệm đánh bóng được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ tham khảo 2

Vải không dệt thu được theo cách tương tự như ví dụ tham khảo 1, ngoại trừ là đường kính xơ đơn của xơ liên kết của ví dụ tham khảo 1 được thay đổi thành 15,1 $\mu$ m. Các đặc tính vật lý của vải không dệt này dùng cho đệm đánh bóng được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ tham khảo 3

Vải không dệt thu được theo cách tương tự như ví dụ tham khảo 1, ngoại trừ là

xơ phức hợp biến-đảo trong đó thành phần đảo của ví dụ tham khảo 1 được thay từ nylon 6 thành polyetylen terephtalat (PET) được sử dụng. Các đặc tính vật lý của vải không dệt này dùng cho đệm đánh bóng được thể hiện trong bảng 2.

#### Ví dụ tham khảo 4

Sự kéo sợi và kéo giãn được thực hiện bằng cách sử dụng polyetylen terephtalat và xơ có đường kính xơ đơn bằng  $18,5\mu\text{m}$  được cắt thành chiều dài bằng 51mm. Các xơ ngắn này được làm rối cơ học bằng phương pháp đâm kim làm chắc màng xơ để thu được vải không dệt có trọng lượng cơ bản bằng  $308\text{g}/\text{m}^2$ . Các đặc tính vật lý của vải không dệt này dùng cho đệm đánh bóng được thể hiện trong bảng 2.

#### Ví dụ tham khảo 5

Vải không dệt được tạo ra theo cách tương tự như ví dụ tham khảo 1 ngoại trừ là đường kính xơ đơn của xơ liên kết của ví dụ tham khảo 1 được thay đổi thành  $11,2\mu\text{m}$ . Các đặc tính vật lý của vải không dệt này dùng cho đệm đánh bóng được thể hiện trong bảng 2.

#### Ví dụ tham khảo 6

Vải không dệt được tạo ra theo cách tương tự như ví dụ tham khảo 5 ngoại trừ là xơ phức hợp biến-đảo trong đó thành phần đảo của ví dụ tham khảo 5 được thay từ nylon 6 thành polyetylen terephtalat (PET) được sử dụng. Các đặc tính vật lý của vải không dệt này dùng cho đệm đánh bóng được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

|  | Mục                                       | Đơn vị                                      | Ví dụ tham khảo 1 | Ví dụ tham khảo 2 | Ví dụ tham khảo 3 | Ví dụ tham khảo 4 | Ví dụ tham khảo 5 | Ví dụ tham khảo 6 |
|--|---|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Thành phần nguyên liệu thô của vải không dệt | Nguyên liệu thô                           | -   | Nylon 6           | Nylon 6           | PET               | PET               | Nylon 6           | PET               |
|  | Đường kính xơ của nguyên liệu thô ban đầu | $\mu\text{m}$                               | 22,8              | 22,8              | 22,8              | 18,5              | 22,8              | 22,8              |
|  | Chiều dài xơ                              | mm  | 44                | 44                | 44                | 51                | 44                | 44                |
|  | Tỷ lệ xơ của nguyên liệu thô ban đầu      | %   | 70%               | 70%               | 70%               | 100%              | 70%               | 70%               |
|  | Xơ liên kết (Lõi/Vỏ)                      | -   | PET/PE            | PET/PE            | PET/PE            | -                 | PET/PE            | PET/PE            |
|  | Đường kính xơ của xơ liên kết             | $\mu\text{m}$                               | 14,4              | 15,1              | 14,4              | -                 | 11,2              | 11,2              |
|  | Tỷ lệ của xơ liên kết                     | %   | 30%               | 30%               | 30%               | -                 | 30%               | 30%               |
|  | Trọng lượng cơ bản                        | $\text{g}/\text{m}^2$                       | 461               | 404               | 414               | 308               | 463               | 447               |
|  | Độ dày                                    | mm  | 3,65              | 4,20              | 3,86              | 3,64              | 3,48              | 3,76              |
|  | Trọng lượng riêng                         | $\text{g}/\text{cm}^3$                      | 0,126             | 0,096             | 0,109             | 0,085             | 0,133             | 0,119             |
|  | Trọng lượng riêng R                       | $\text{g}/\text{cm}^3$                      | 0,003             | 0,002             | 0,003             | 0,003             | 0,013             | 0,006             |
|  | Mức thay đổi trọng lượng riêng            | %   | 2,4               | 2,1               | 3,2               | 3,1               | 10,0              | 5,2               |
|  | Các tính chất vật lý                      | Độ bền dọc                                  | N/cm              | 192               | 188               | 104               | 124               | 184               |
| Độ giãn dọc                                  |   | %   | 110               | 113               | 70                | 95                | 124               | 82                |
| Độ bền ngang                                 |   | N/cm  | 145               | 146               | 138               | 153               | 182               | 170               |
| Độ giãn ngang                                |   | %   | 146               | 132               | 89                | 109               | 135               | 87                |
| Độ nén                                       |   | %   | 28,8              | 43,1              | 30,1              | 36,8              | 22,0              | 25,9              |
| Môđun đàn hồi                                |   | %   | 83,3              | 75,3              | 84,1              | 81,3              | 81,3              | 82,7              |
| Khả năng thấm không khí                      |   | $\text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{giây}$ | 77                | 125               | 108               | 129               | 62                | 72                |
| Độ cứng uốn                                  |   | cN  | 95                | 65                | 111               | 78                | 111               | 161               |
| Trọng lượng cơ bản                           |   | $\text{g}/\text{m}^2$                       | 319               | 325               | 314               | -                 | 322               | 325               |
| Độ dày                                       |   | mm  | 2,52              | 2,64              | 2,67              | -                 | 2,50              | 2,41              |
| Khối lượng riêng                             |   | $\text{g}/\text{cm}^3$                      | 0,126             | 0,123             | 0,118             | -                 | 0,129             | 0,135             |
| Khối lượng riêng R                           |   | $\text{g}/\text{cm}^3$                      | 0,003             | 0,002             | 0,002             | -                 | 0,015             | 0,005             |
| Mức thay đổi khối lượng riêng                |   | %   | 2,1               | 2,0               | 1,9               | -                 | 12,0              | 3,5               |
| Vải không dệt sau khi giảm trọng lượng       | Độ bền dọc                                | N/cm  | 191               | 180               | 183               | -                 | 200               | 177               |
|  | Độ giãn dọc                               | %   | 80                | 62                | 67                | -                 | 83                | 74                |
|  | Độ bền ngang                              | N/cm  | 151               | 133               | 186               | -                 | 155               | 161               |
|  | Độ giãn ngang                             | %   | 117               | 91                | 78                | -                 | 112               | 82                |
|  | Khả năng thấm không khí                   | $\text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{giây}$ | 40                | 74                | 73                | -                 | 39                | 48                |

Ở vải không dệt của các ví dụ tham khảo từ 1 đến 3, sự biến thiên về khối lượng riêng theo chiều dài của vải không dệt bị giảm. Các đệm đánh bóng sử dụng vải không dệt này có khối lượng riêng của xơ đồng đều, và do đó, khối lượng riêng của xơ của chúng là như nhau từ lớp trên cùng của đệm đánh bóng đến lớp dưới cùng. Do đó, ngay cả khi độ dày bị giảm xuống trong quá trình sử dụng đệm đánh bóng, năng suất đánh bóng không thay đổi, kết quả là thời hạn sử dụng dài. Ngoài ra, các đệm đánh bóng này có thể được sản xuất ổn định và có thể tạo ra được đệm đánh bóng có năng suất đánh bóng tuyệt vời.

Ví dụ tham khảo 7

Thế zeta của các vật liệu được sử dụng trong các ví dụ dưới đây được đo. Thế zeta của xơ nano nylon (Ny6) bằng  $-66,9\text{mV}$  và thế zeta của xơ nano polyeste (PET) bằng  $-25,1\text{mV}$ .

Ngoài ra, thế zeta của huyền phù silic oxit (1) (“COMPOL 80” được sản xuất bởi Fujimi Incorporated; kích thước hạt  $72\text{nm}$ ) bằng  $-57,7\text{mV}$ . Ngoài ra, thế zeta của huyền phù silic oxit (2) (“DCS-0902” được sản xuất bởi Fujimi Incorporated) bằng  $-58,4\text{mV}$ . Sau khi thử nghiệm, kích thước hạt của các huyền phù được đo. Kích thước hạt của huyền phù silic oxit (1) bằng  $122\text{nm}$  và kích thước hạt của huyền phù silic oxit (2) bằng  $125\text{nm}$ .

Sau đó, thế zeta và đường kính hạt của các hỗn hợp gồm xơ nano và huyền phù silic oxit sau khi thử nghiệm được đo, và các kết quả được thể hiện trong bảng 3 dưới đây.

Ở xơ nano nylon có thế zeta nhỏ hơn (độ âm lớn hơn) huyền phù được sử dụng, thế zeta không dịch chuyển về phía dương ngay cả khi được trộn với chất đánh bóng, và ngăn ngừa được sự kết tụ các hạt mài mòn sau khi thử nghiệm. Ngược lại, ở xơ nano polyeste có thế zeta cao hơn (lớn hơn) huyền phù được sử dụng, khi được trộn với huyền phù (chất đánh bóng), thế zeta vốn có của chất đánh bóng dịch chuyển về phía dương và xảy ra sự kết tụ nhẹ các hạt mài mòn.

Bảng 3

|             | Huyền phù (1)<br>Thế zeta (mV)/Kích thước hạt (nm) | Huyền phù (2)<br>Thế zeta (mV)/Kích thước hạt (nm) |
|-------------|--|--|
| Không có xơ | -57,7/122  | -58,4/125  |
| Xơ nano Ny6 | -66,0/118  | -73,4/129  |
| Xơ nano PET | -43,4/158  | -56,7/182  |

## Ví dụ 5

Các xơ phức hợp loại biên-đảo có tỷ lệ đảo:biển bằng 30:70, số lượng đảo bằng 836, và độ mảnh của xơ đơn bằng 5,6tex thu được bằng cách kéo sợi và kéo giãn sử dụng nylon 6 (Ny 6) làm thành phần đảo và polyetylen terephtalat copolyme hóa bằng axit 5-natri sulfoisophtalic làm thành phần biển, và sau đó, được cắt thành chiều dài bằng 44mm.

70% trọng lượng của các xơ phức hợp loại biên-đảo này và 30% trọng lượng của xơ liên kết ngắn của polyetylen terephtalat/polyetylen tỷ trọng cao (điểm nóng chảy bằng 130°C) (tỷ lệ trọng lượng lõi/vỏ = 50/50) có đường kính xơ đơn bằng 11,1 $\mu$ m và chiều dài bằng 44mm được làm rối cơ học bằng phương pháp đâm kim làm chắc màng xơ và sau đó đưa đi xử lý nhiệt (150°C, 1 phút) để thu được tấm trong đó các xơ phức hợp loại biên-đảo được giữ bằng xơ liên kết.

Sau đó, tấm này được xử lý (làm giảm trọng lượng bằng kiềm) ở 90°C trong 60 phút trong dung dịch natri hydroxit có nồng độ bằng 5g/l để hòa tan và loại bỏ thành phần biển của các xơ phức hợp loại biên-đảo, do đó thu được vải không dệt có trọng lượng cơ bản bằng 330g/m<sup>2</sup> bao gồm 62% trọng lượng của bó xơ ngắn của xơ nano bao gồm nylon 6 (đường kính xơ đơn bằng 0,7 $\mu$ m, 836 xơ) và 38% trọng lượng của xơ liên kết ngắn cố định bó xơ.

Tiếp theo, bước tấm lần thứ nhất bằng nhựa polyuretán (môđun đàn hồi ở 35MPa bằng 100%) được thực hiện trên vải không dệt thu được nhờ quá trình khô, và vải không dệt này sau đó được cắt cả hai phía đến độ dày bằng 1,3mm. Hơn nữa, nhựa polyuretán (môđun đàn hồi ở 100Mpa bằng 100%) được tấm lần thứ hai ở quá trình khô. Cuối cùng, cả hai phía được đưa vào quá trình đánh bóng (quá trình chải) để tạo ra lớp lông mịn và đồng thời các bề mặt được làm mịn. Băng dính được gắn vào bề mặt sau để tạo ra đệm đánh bóng. Thành phần và năng suất đánh bóng của đệm đánh

bóng này được thể hiện trong bảng 4.

#### Ví dụ 6

Đệm đánh bóng được tạo ra theo cách tương tự như ví dụ 5 ngoại trừ là xơ phức hợp biển-đảo trong đó thành phần đảo của ví dụ 5 được thay từ nylon 6 thành polyetylen terephtalat (PET) được sử dụng. Thành phần và năng suất đánh bóng của đệm đánh bóng này được thể hiện trong bảng 4.

#### Ví dụ 7

Vải không dệt có trọng lượng cơ bản bằng  $320\text{g/m}^2$  bao gồm bó xơ siêu mảnh nylon 6 và xơ liên kết được tạo ra theo cách tương tự như ví dụ 5.

Đệm đánh bóng được tạo ra bằng cách cắt thành lát mỏng, tẩm nhựa lần thứ hai, và đánh bóng theo cách tương tự như ví dụ 5 ngoại trừ là thay bước tẩm lần thứ nhất nhờ quá trình khô, vải không dệt được đưa vào bước tẩm lần thứ nhất bằng nhựa polyuretán (môđun đàn hồi ở 80Mpa bằng 100%) nhờ quá trình ướt. Thành phần và năng suất đánh bóng của đệm đánh bóng này được thể hiện trong bảng 4.

#### Ví dụ 8

Vải không dệt có trọng lượng cơ bản bằng  $320\text{g/m}^2$  bao gồm bó xơ siêu mảnh polyetylen terephtalat và xơ liên kết được tạo ra theo cách tương tự như ví dụ 6.

Đệm đánh bóng được tạo ra bằng cách cắt thành lát mỏng, tẩm nhựa lần thứ hai, và đánh bóng theo cách tương tự như ví dụ 5 ngoại trừ là thay bước tẩm lần thứ nhất nhờ quá trình khô của ví dụ 5, vải không dệt thu được được đưa vào bước tẩm lần thứ nhất bằng nhựa polyuretán (môđun đàn hồi ở 80Mpa bằng 100%) nhờ quá trình ướt. Thành phần và năng suất đánh bóng của đệm đánh bóng này cùng được thể hiện trong bảng 4.

#### Ví dụ so sánh 1 và 2

Vải không dệt có trọng lượng cơ bản bằng  $300\text{g/m}^2$  được sản xuất theo cách tương tự như ví dụ 5 ngoại trừ là thay vì xơ phức hợp biển-đảo của ví dụ 5, xơ ngắn nylon 6 có đường kính xơ đơn bằng  $18,5\mu\text{m}$  và chiều dài bằng 51mm được sử dụng và quá trình xử lý làm giảm trọng lượng bằng kiềm không được thực hiện.

Tiếp theo, đệm đánh bóng của ví dụ so sánh 1 được tạo ra bằng quá trình tẩm nhựa lần thứ nhất kiểu khô, cắt thành lát mỏng, tẩm lần thứ hai kiểu khô, và đánh bóng theo cách tương tự như ví dụ 5.

Đệm đánh bóng của ví dụ so sánh 2 được tạo ra bằng bước tẩm nhựa lần thứ nhất kiểu ướt, cắt thành lát mỏng, tẩm nhựa lần thứ hai kiểu khô, và đánh bóng theo cách tương tự như ví dụ 7.

Thành phần và năng suất đánh bóng của các đệm đánh bóng này được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ so sánh 3 và 4

Vải không dệt có trọng lượng cơ bản bằng  $300\text{g/m}^2$  được sản xuất theo cách tương tự như ví dụ 5 ngoại trừ là thay vì xơ phức hợp biên-đảo của ví dụ 5, xơ ngắn polyetylen terephthalat có đường kính xơ đơn bằng  $18,5\mu\text{m}$  và chiều dài bằng  $51\text{mm}$  được sử dụng và quá trình xử lý làm giảm trọng lượng bằng kiềm không được thực hiện.

Tiếp theo, đệm đánh bóng của ví dụ so sánh 3 được tạo ra bằng các bước tẩm nhựa lần thứ nhất kiểu khô, cắt thành lát mỏng, tẩm nhựa lần thứ hai kiểu khô, và đánh bóng theo cách tương tự như ví dụ 5.

Đệm đánh bóng của ví dụ so sánh 4 được tạo ra bằng các bước tẩm nhựa lần thứ nhất kiểu ướt, cắt thành lát mỏng, tẩm nhựa lần thứ hai kiểu khô, và đánh bóng theo cách tương tự như ví dụ 7.

Thành phần và năng suất đánh bóng của các đệm đánh bóng này được thể hiện trong bảng 4.



Bảng 4

|   | Ví dụ 5  | Ví dụ 6  | Ví dụ 7  | Ví dụ 8  | Ví dụ so sánh 1 | Ví dụ so sánh 2 | Ví dụ so sánh 3 | Ví dụ so sánh 4 |
|---|----------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Xơ được sử dụng                               | Ny6      | PET      | Ny6      | PET      | Ny6             | Ny6             | PET             | PET             |
| Độ mảnh của xơ đơn ( $\mu\text{m}$ )          | 0,7      | 0,7      | 0,7      | 0,7      | 18,5            | 18,5            | 18,5            | 18,5            |
| Phương pháp tách tâm nhựa lần thứ nhất        | Kiểu khô | Kiểu khô | Kiểu ướt | Kiểu ướt | Kiểu khô        | Kiểu ướt        | Kiểu khô        | Kiểu ướt        |
| Trọng lượng cơ bản của xơ                     | 189      | 189      | 189      | 189      | 172             | 172             | 172             | 172             |
| Trọng lượng cơ bản của nhựa                   | 402      | 391      | 538      | 496      | 485             | 682             | 510             | 759             |
| Tỷ lệ hàm lượng nhựa (% trọng lượng)          | 68,0     | 67,4     | 74,0     | 72,4     | 73,8            | 79,9            | 74,8            | 81,5            |
| Độ dày (mm)                                   | 1,3      | 1,3      | 1,3      | 1,3      | 1,3             | 1,3             | 1,3             | 1,3             |
| Độ nhám bề mặt ( $\mu\text{m}$ )              | 2,9      | 3,1      | 3,6      | 3,4      | 2,8             | 3,8             | 2,6             | 5,2             |
| Độ cứng                                       | 77       | 84       | 86       | 90       | 78              | 77              | 85              | 84              |
| Độ nén (%)                                    | 6,4      | 5,3      | 8,6      | 7,4      | 7,2             | 6,9             | 6,5             | 6,0             |
| Mức giãn dài (%)                              | 81,0     | 76,5     | 75,0     | 71,2     | 82,5            | 81,2            | 79,1            | 78,3            |
| Góc tiếp xúc ( $^{\circ}$ )                   | 103      | 98       | 67       | 71       | 87              | 59              | 80              | 57              |
| Đánh giá quá trình đánh bóng                  |          |          |          |          |                 |                 |                 |                 |
| Tốc độ đánh bóng ( $\mu\text{m}/\text{giờ}$ ) | 5,16     | 4,59     | 4,49     | 4,10     | 3,95            | 3,91            | 3,82            | 3,89            |
| Độ nhám bề mặt Ra (nm)                        | 0,32     | 0,45     | 0,25     | 0,33     | 0,25            | 0,34            | 0,30            | 0,40            |

Các ví dụ 5 và 7 là các đệm đánh bóng trong đó xơ được sử dụng có thể zeta có độ (âm) cao hơn huyền phù và vải không dệt trong đó xơ nano nylon được sử dụng được tấm bằng nhựa polyuretan. Các ví dụ 6 và 8 là đệm đánh bóng trong đó xơ nano polyeste được sử dụng thay cho xơ nano nylon. Ví dụ so sánh 1 và 2 là đệm đánh bóng trong đó xơ nylon bình thường được sử dụng và ví dụ so sánh 3 và 4 là đệm đánh bóng trong đó xơ polyeste bình thường được sử dụng.

Ở đệm đánh bóng của các ví dụ này, do xơ nano có mặt dưới dạng bó, các lượng đáng kể của của các hạt mài mòn có thể được giữ trong khe hở giữa các xơ, do đó hiệu quả gia công được cải thiện và có thể đạt được độ phẳng tuyệt vời và tốc độ đánh bóng chi tiết gia công cao. Các đặc tính vật lý của các đệm đánh bóng này bao gồm độ cứng cao, tỷ lệ nén thấp, và độ nhám bề mặt thấp.

Trong số các ví dụ này, năng suất đánh bóng saphia của các sản phẩm sử dụng xơ nano nylon của các ví dụ 5 và 7 đặc biệt tuyệt vời. Các đệm đánh bóng này được cho là đã đạt được độ nhám bề mặt thấp (không có vết xước) nhờ việc sử dụng xơ nano nylon có thể zeta cao (giá trị âm) để ngăn chặn sự kết tụ của các hạt mài mòn.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề xuất đệm đánh bóng có thời hạn phục vụ dài, tốc độ đánh bóng cao, và độ phẳng của chi tiết gia công tuyệt vời, và phương pháp sản xuất chúng. Do đó, khả năng áp dụng trong công nghiệp của sáng chế là cực kỳ cao.

**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Đệm đánh bóng bao gồm các xơ siêu mảnh có đường kính xơ nằm trong khoảng từ 400 đến 700nm, các xơ liên kết, và chất đàn hồi, đệm đánh bóng này có độ xốp không nhỏ hơn 50%.
2. Đệm đánh bóng theo điểm 1, trong đó đệm đánh bóng này có độ bền uốn không nhỏ hơn 5,0N/mm<sup>2</sup>.
3. Đệm đánh bóng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bề mặt được chải.
4. Đệm đánh bóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thế zeta của các xơ siêu mảnh không lớn hơn -20mV.
5. Đệm đánh bóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các xơ siêu mảnh bao gồm polyamit hoặc polyeste.
6. Đệm đánh bóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó các xơ liên kết là xơ phức hợp lõi-vỏ.
7. Đệm đánh bóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó tỷ lệ theo trọng lượng của các xơ siêu mảnh và các xơ liên kết (xơ siêu mảnh/xơ liên kết) nằm trong khoảng từ 50/50 đến 97/3.
8. Phương pháp sản xuất đệm đánh bóng có độ xốp không nhỏ hơn 50%, phương pháp này bao gồm các bước:

loại bỏ thành phần biển ra khỏi vải không dệt bao gồm các xơ phức hợp loại biển-đảo có thành phần biển và thành phần đảo có đường kính đảo nằm trong khoảng từ 400 đến 700nm, và các xơ liên kết, và

đưa chất đàn hồi vào vải không dệt.
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tỷ số độ mảnh xơ đơn của các xơ phức hợp loại biển-đảo và các xơ liên kết (xơ phức hợp loại biển-đảo : xơ liên kết) nằm trong khoảng từ 1:0,49 đến 1:0,70.
10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, trong đó vải không dệt là vải không dệt dập kim.
11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó trọng lượng cơ bản của vải không dệt nằm trong khoảng từ 300 đến 600g/m<sup>2</sup>.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó độ bền kéo của vải không dệt theo chiều dọc hoặc chiều ngang là không nhỏ hơn 100N/cm.
13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước chải bề mặt.