



(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



1-0029191

(51)⁸ D06M 17/00; B32B 5/26; D06M 17/04; (13) B
A62B 17/00; D04H 3/14

-
- (21) 1-2017-02859 (22) 22/12/2015
(86) PCT/JP2015/085809 22/12/2015 (87) WO2016/104492 30/06/2016
(30) 2014-264350 26/12/2014 JP
(45) 25/08/2021 401 (43) 25/09/2017 354A
(73) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 1038666, Japan
(72) NAKAMURA, Taketoshi (JP); KAJIYAMA, Hiroshi (JP); HAYASHI, Yuichiro
(JP); TAKEDA, Masanobu (JP).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

(54) QUẦN ÁO BẢO HỘ

(57) Sáng chế đề cập đến quần áo bảo hộ có đặc tính chống bụi cao ngăn không cho bụi dạng bột đi vào trong quần áo này và có khả năng thấm khí cao để có thể làm việc thoải mái, trong đó nhiệt độ không dễ dàng bị tăng lên ngay cả trong mùa hè. Cụ thể, sáng chế đề cập đến quần áo bảo hộ sử dụng vật liệu chống bụi, trong đó i) vật liệu chống bụi này có lớp xơ và lớp vải không dệt electret, và tổng số lượng của lớp xơ và lớp vải không dệt electret bằng 2 hoặc lớn hơn; và ii) lớp xơ và lớp vải không dệt electret liền kề nhau trong vật liệu chống bụi này, được kết dính ở tỷ lệ diện tích kết dính nằm trong khoảng từ 5% đến 10%.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu chống bụi sẽ bảo vệ cơ thể con người khỏi bụi dạng bột phát ra môi trường, và quần áo bảo hộ sử dụng vật liệu chống bụi này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong công việc loại bỏ hoặc xử lý bụi dạng bột, các công nhân thường làm việc trong khi mặc quần áo bảo hộ hóa chất, các găng tay cao su, các giày ống cao su, và mặt nạ chống bụi có khả năng thu gom bằng 95% hoặc hơn trên quần áo của họ. Trong số này, quần áo bảo hộ hóa chất gần như là dùng một lần vì công nhân có thể sử dụng ba hoặc bốn bộ quần áo bảo hộ hóa chất một ngày. Với vật liệu làm quần áo bảo hộ này, polyetylen, polypropylen, hoặc chất tương tự có thể được sử dụng. Gần đây, quần áo bảo hộ hóa chất thường bị hư hỏng nhiều hơn trong các môi trường có bụi dạng bột chứa các vật liệu phóng xạ. Để bảo vệ cơ thể con người khỏi bụi dạng bột, các công nhân mặc các đồ bảo vệ như các giày ống hoặc các găng tay cao su, khe hở giữa các đồ bảo vệ và quần áo bảo hộ hóa chất được bít kín bằng băng kết dính để ngăn không cho không khí bên ngoài đi vào trong quần áo của họ qua khe hở này ở giữa chúng. Nhờ đó, không khí bên ngoài không đi vào trong quần áo bảo hộ, do đó làm tăng độ ẩm hoặc nhiệt độ trong quần áo. Làm việc vào mùa hè thường có hiệu suất làm việc thấp hơn vì một vài biện pháp ngăn ngừa chống lại nhiệt độ được thực hiện như tăng số lần nghỉ hoặc giảm thời gian làm việc.

Do đó, có nhu cầu với quần áo bảo hộ hóa chất có đặc tính chống bụi cao để ngăn không cho bụi dạng bột đi vào trong quần áo, và khả năng thấm khí và khả năng thoát ẩm để có thể làm việc một cách thoải mái. Tài liệu sáng chế 1 và 2 đề cập đến tấm vải không dệt electret và phương pháp sản xuất tấm vải này. Vải không dệt theo Tài liệu sáng chế 1 và 2 có khả năng thu gom bụi dạng bột cao và khả năng thấm khí cao. Tuy nhiên, khó sử dụng vải không dệt electret một mình làm quần áo bảo hộ về mặt độ bền hoặc khả năng chống mòn. Ngoài ra, đối với kết cấu dát mỏng, các tài liệu này đều không đề cập đến phương pháp dát mỏng. Tài liệu sáng chế 3 đề cập đến quần áo chống bụi sử dụng vật liệu chống bụi có lớp xơ và lớp vải không dệt electret, được kết dính ở tỷ lệ diện tích kết dính như được đo bằng phương pháp được mô tả cụ thể trong tài liệu này. Tài liệu sáng chế 4 đề cập đến tấm composit để sử dụng làm vật liệu lọc không khí bằng cách tích hợp lớp vải và lớp xơ.

Tài liệu sáng chế 5 đề cập đến vật liệu lọc không khí có vải không dệt electret được dát mỏng và lớp proanthoxyanidin. Tài liệu sáng chế 6 đề cập đến vật liệu lọc không khí bao gồm vải không dệt electret và lớp đỡ.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: JP 2003-73971 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2008-179932 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2014-101617 A

Tài liệu sáng chế 4: JP 2007-098356 A

Tài liệu sáng chế 5: WO 2008/066022 A1

Tài liệu sáng chế 6: JP 2013-154289 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến quần áo bảo hộ có đặc tính chống bụi cao ngăn không cho bụi dạng bột đi vào trong quần áo, có khả năng thấm khí và khả năng thoát ẩm để có thể làm việc thoải mái, và sử dụng vật liệu chống bụi phù hợp để may bằng chỉ.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến quần áo bảo hộ theo các phương án sau.

1. Quần áo bảo hộ sử dụng vật liệu chống bụi, trong đó: i) vật liệu chống bụi này có lớp xơ và lớp vải không dệt electret, và tổng số lượng của lớp xơ và lớp vải không dệt electret bằng 2 hoặc lớn hơn, và ii) lớp xơ và lớp vải không dệt electret liền kề nhau trong vật liệu chống bụi này, được kết dính ở tỷ lệ diện tích kết dính nằm trong khoảng từ 5% đến 10%.

2. Quần áo bảo hộ trong đó lớp vải không dệt electret của vật liệu chống bụi là vải không dệt thổi nóng chảy hoặc vải không dệt kết dính khi được kéo sợi.

3. Quần áo bảo hộ bất kỳ, trong đó vật liệu chống bụi có khả năng thấm khí bằng 30 $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn.

4. Quần áo bảo hộ bất kỳ, trong đó lớp vải không dệt electret được làm bằng vải không dệt thổi nóng chảy chứa hàm lượng của các chất phụ gia như sau, iii) chứa chất phụ gia amin không tự do ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5% khối lượng hoặc chất phụ gia triazin ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5% khối lượng, hoặc iv) chất phụ gia amin không tự do và chất phụ gia triazin ở hàm lượng tổng số nằm trong khoảng từ

0,5% đến 5% khối lượng, cả hai đều cần thiết.

5. Quần áo bảo hộ bất kỳ, trong đó chất kết dính để kết dính lớp xơ và lớp vải không dệt electret của vật liệu chống bụi là chất kết dính nóng chảy nhiệt.

6. Quần áo bảo hộ bất kỳ, trong đó hàm lượng của chất kết dính nóng chảy nhiệt để kết dính lớp xơ và lớp vải không dệt electret nằm trong khoảng từ 0,5g/m² đến 3,0g/m².

7. Quần áo bảo hộ bất kỳ có phần may bằng chỉ.

Theo sáng chế, thu được quần áo bảo hộ có đặc tính chống bụi và khả năng thấm khí tốt hơn, mát hơn trong quá trình làm việc trong mùa hè, và sử dụng vật liệu chống bụi phù hợp để may bằng chỉ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện phép đo mật độ điện tích của lớp vải không dệt electret;

Fig.2a là hình chiếu mặt cắt thể hiện lớp xơ sau khi vải không dệt electret được tách khỏi vật liệu bảo hộ;

Fig.2b là hình chiếu mặt cắt thể hiện lớp xơ trong đó tất cả các xơ thu được từ vải không dệt electret kết dính trên lớp xơ được loại bỏ khỏi lớp xơ trên Fig.2a;

Fig.2c là hình chiếu mặt cắt thể hiện lớp xơ trong đó các xơ thu được từ vải không dệt electret kết dính trên lớp xơ được loại bỏ một phần khỏi lớp xơ trên Fig.2a; và

Fig.3 là hình vẽ thể hiện các phần được cắt làm các mẫu từ vật liệu chống bụi để tính điện tích kết dính của vật liệu chống bụi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Lớp vải không dệt electret

Lớp vải không dệt electret sử dụng trong vật liệu chống bụi theo sáng chế là tấm làm bằng vật liệu dạng xơ không dẫn điện, và có thể thu được bằng quá trình thổi nóng chảy hoặc quá trình kết dính khi được kéo sợi. Nghĩa là, tốt hơn nếu lớp vải không dệt electret là vải không dệt thổi nóng chảy hoặc vải không dệt kết dính khi được kéo sợi.

Vải không dệt thổi nóng chảy được tạo ra bởi quá trình thổi nóng chảy. Quá trình thổi nóng chảy nói chung là quá trình trong đó không khí nóng thổi polyme dẻo nhiệt ép đùn từ đĩa phun để tạo thành các xơ mịn và các đặc tính tự kết dính của các xơ mịn được sử dụng để tạo thành tấm vải. Khi so sánh với các quá trình sản xuất vải không dệt khác như

vải không dệt kết dính khi được kéo sợi bằng cách kết dính khi được kéo sợi, quá trình thổi nóng chảy không yêu cầu các hoạt động phức tạp và có thể dễ dàng sản xuất các xơ mịn có đường kính từ một vài micromet đến một vài chục micromet. Các điều kiện kéo sợi trong quá trình thổi nóng chảy bao gồm tốc độ ép đùn polyme, nhiệt độ vòi phun, áp lực không khí, v.v.. Việc tối ưu hóa các điều kiện kéo sợi này sẽ cho phép sản xuất vải không dệt có đường kính xơ mong muốn.

Quá trình kết dính khi được kéo sợi như sau. Nhựa được làm nóng chảy và sau đó được kéo thành các xơ từ đĩa phun. Các sợi xơ mà đã được làm nguội để được hóa cứng phải chịu áp lực không khí thổi từ bơm phun, nhờ đó được kéo và kéo dài. Các sợi xơ kéo dài này được gom trên lưới di chuyển được để tạo thành tấm xơ. Tấm xơ được kết dính nhiệt để tạo thành vải không dệt. Do quá trình kết dính khi được kéo sợi bao gồm bước làm nóng chảy nhựa và kéo nhựa đã nóng chảy, nên xơ có độ bền cao hơn so với xơ thu được bằng quá trình thổi nóng chảy có xu hướng được sản xuất.

Xơ tổng hợp hoặc xơ tự nhiên được minh họa như các vật liệu thô của vải không dệt, và xơ tổng hợp được ưu tiên.

Vật liệu thô chính của vải không dệt được sử dụng yêu cầu khả năng electret, và tốt hơn nếu có điện trở suất thể tích bằng $10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ hoặc lớn, và tốt hơn nếu $10^{14}\Omega\cdot\text{cm}$. Các ví dụ của chúng bao gồm các polyolefin như polyetylen và polypropylen, các polyeste như polyetylen terephthalat và axit polylactic, polycarbonat, polixtiren, polyphenylen sunphit, như fluoro, và a hỗn hợp của chúng. Trong số đó, các polyolefin và vật liệu trên cơ sở axit polylactic được ưu tiên về mặt đặc tính electret. Trong số các polyolefin, vật liệu trên cơ sở polypropylen được ưu tiên hơn.

Khi lớp vải không dệt electret theo sáng chế là vải không dệt thổi nóng chảy, vải không dệt thổi nóng chảy tốt hơn nếu chứa chất phụ gia amin không tự do và/hoặc chất phụ gia triazin. Điều này là vì việc chứa chất phụ gia trong tấm xơ không dẫn điện cho phép duy trì đặc tính electret rất cao.

Hàm lượng của chất phụ gia amin không tự do và/hoặc chất phụ gia triazin không bị giới hạn cụ thể. Trong trường hợp trong đó vải không dệt thổi nóng chảy chỉ chứa chất phụ gia amin không tự do hoặc chất phụ gia triazin, hàm lượng mỗi một trong số các chất phụ gia tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5% khối lượng, tốt hơn nữa nếu 0,7% khối lượng hoặc lớn hơn và 3% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tương đối với khối lượng của vải

không dệt thổi nóng chảy. Trong trường hợp trong đó vải không dệt thổi nóng chảy chứa cả chất phụ gia amin không tự do lẫn chất phụ gia triazin, hàm lượng toàn phần của các chất phụ gia tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5% khối lượng, tốt hơn nữa nếu giới hạn trên bằng 0,7% khối lượng hoặc lớn hơn và giới hạn dưới bằng 3% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tương đối với khối lượng của vải không dệt thổi nóng chảy. Khi lượng bổ sung thấp, khó thu được đặc tính electret ở mức cao dự tính. Ngược lại, lượng quá lớn chất phụ gia sẽ phá hỏng đặc tính tạo xơ hoặc đặc tính tạo màng và sẽ gặp bất lợi về mặt chi phí.

Trong số hai chất phụ gia nêu trên, ví dụ về chất phụ gia amin không tự do bao gồm poly(6-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)imino-1,3,5-triazin-2,4-diyl)((2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)imino)hexametylen ((2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)imino) (được sản xuất bởi Ciba-Geigy, "CHIMASSORB" (nhãn hiệu đã đăng ký; chất này được sử dụng dưới đây) 944 LD), sản phẩm đa ngưng tụ của dimetyl succinat với 1-(2-hydroxyetyl)-4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametylpiperidine (được sản xuất bởi Ciba-Geigy, "TINUVIN" (nhãn hiệu đã đăng ký; chất này được sử dụng dưới đây) 622 LD), và bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)-2-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)-2-n-butylmalonate (được sản xuất bởi Ciba-Geigy, "TINUVIN" 144).

Ví dụ về chất phụ gia triazin bao gồm poly(6-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)imino-1,3,5-triazin-2,4-diyl)((2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)imino) hexametylen((2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)imino) mô tả nêu trên (được sản xuất bởi Ciba-Geigy, "CHIMASSORB" 944 LD) và 2-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-((hexyl)oxy)-phenol (được sản xuất bởi Ciba-Geigy, "TINUVIN" 1577 FF). Trong số này, tốt hơn nếu chất phụ gia amin không tự do được sử dụng.

Lớp vải không dệt electret có mật độ điện tích bằng 1100^{-10} cu-lông/cm² hoặc lớn hơn, tốt hơn nếu 1100^{-9} cu-lông/cm² hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa nếu 1100^{-8} cu-lông/cm² hoặc lớn hơn.

Cùng với các chất phụ gia nêu trên, vải không dệt electret có thể chứa các chất phụ gia đã biết thường được sử dụng trong các tấm xơ không dẫn điện của các sản phẩm xử lý electret, như chất ổn định nhiệt, chất chống phong hóa, và chất ức chế sự polyme hóa.

Khi vải không dệt trải qua quá trình xử lý electret, phương pháp sau có thể được sử dụng.

Chạy tấm xơ không dẫn điện. Vòi hút dạng khe được đưa vào tiếp xúc với tấm này sao cho đi ngang qua toàn bộ bề mặt theo hướng nằm ngang của tấm. Và, bề mặt tấm trên phía đối diện của phần tiếp xúc được đưa vào tiếp xúc với hoặc ngâm trong mặt nước. Nước được hút từ vòi hút ở các điều kiện này.

Khi nước được hút từ vòi hút, do nước trên phía đối diện của phần ở đó vòi hút tiếp xúc với tấm đi qua tấm theo hướng chiều dày của tấm, nước có thể thấm theo toàn bộ hướng chiều dày vào bên trong tấm. Hơn nữa, do vòi hút được bố trí đi ngang qua theo hướng chiều ngang của tấm và việc hút được thực hiện trong khi chạy tấm, tác động thấm nêu trên của nước theo toàn bộ hướng chiều dày của tấm được lan rộng theo cách đều trên toàn bộ bề mặt tấm. Do đó, bằng cách làm khô tấm này, có thể thu được vải không dệt đã xử lý electret, nạp theo cách đều và có mật độ cao.

Theo cách lựa chọn, phương pháp áp dụng sự phóng điện hoa bằng dòng một chiều (DC) với tấm vải không dệt cũng có thể được sử dụng. Ví dụ của chúng bao gồm điều sau. Các điện cực phóng điện hoa DC được trang bị, và cường độ trường trên điện cực phóng điện hoa DC mà tác động vào tấm sau được làm mạnh hơn cường độ trường tác động trước, khiến cho tấm này được xử lý electret.

Lớp vải không dệt electret tốt hơn nếu có khả năng thấm khí bằng $40 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa nếu $80 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa nếu $100 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn, sao cho khi được sử dụng làm vật liệu chống bụi, lớp này dễ dàng hơn duy trì khả năng thấm khí. Khả năng thấm khí có thể đạt được bởi là đạt khối lượng cơ bản, đường kính xơ trung bình, chiều dày, hoặc yếu tố tương tự.

Lớp xơ

Sau đây, lớp xơ sử dụng trong vật liệu chống bụi sẽ được mô tả.

Lớp xơ theo sáng chế là lớp chứa xơ, mà được làm bằng vải không dệt không electret theo định nghĩa của sáng chế. Lớp xơ này tốt hơn nếu có độ bền thích hợp với vật liệu, khả năng chống mòn, kết cấu dệt chặt, độ mềm, và khả năng thấm khí cao. Với kết cấu xơ của vải sử dụng làm lớp xơ, vải dệt, vải dệt kim, vải không dệt, giấy hoặc tương tự có thể được sử dụng. Trong số chúng, vải không dệt được ưu tiên, từ quan điểm về chi phí và các đặc tính. Với vải không dệt, vải không dệt ướt, vải không dệt khô kết dính nhựa, vải không dệt khô kết dính nhiệt, vải không dệt khô kết dính khi kéo sợi, vải không dệt khô đục lỗ kim, vải không dệt khô đục lỗ phun nước, vải không dệt khô thổi nóng chảy, hoặc vải

không dệt khô kéo sợi mảnh có thể được sử dụng. Ngoài ra, tốt hơn nếu vải không dệt được sản xuất bởi phương pháp sản xuất giấy để dễ dàng đơn trị hóa khối lượng cơ bản hoặc chiều dày có thể được sử dụng. Trong số chúng, vải không dệt kết dính khi được kéo sợi được ưu tiên về mặt chi phí và các đặc tính.

Là các khả năng cần thiết cho lớp xơ, độ bền, khả năng chống mòn, khả năng chống uốn cong liên quan đến kết cấu dệt chạp, và khả năng thấm khí được yêu cầu theo cách tùy chọn.

Ví dụ về vật liệu thô của lớp xơ mà có thể được sử dụng bao gồm các polyolefin như polyetylen và polypropylen, các polyeste như polyetylen terephthalat và axit polylactic, polycacbonat, polixtiren, polyphenylen sunphit, nhựa fluoro, và hỗn hợp của nó. Trong số đó, các polyolefin hoặc vật liệu trên cơ sở axit polylactic được ưu tiên về mặt đặc tính electret. Trong số các polyolefin, vật liệu trên cơ sở polypropylen được ưu tiên hơn, và lớp xơ tốt hơn nếu có cùng vật liệu với lớp vải không dệt electret nêu trên, từ quan điểm khả năng xử lý ở thời điểm kết dính.

Lớp xơ tốt hơn nếu có độ bền kéo bằng 5 N/50mm hoặc lớn hơn. Độ bền kéo của nó tốt hơn nữa nếu bằng 10 N/50mm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa nếu 15 N/50mm hoặc lớn hơn. Khi độ bền kéo bằng 200 N/50mm hoặc lớn hơn, cần phải nâng cao một cách đáng kể độ bền của xơ thành phần và tăng khối lượng cơ bản, khiến cho sẽ không thu được độ mềm làm vật liệu chống bụi. Nhờ đó, độ bền kéo của nó tốt hơn nếu nhỏ hơn 200 N/50mm.

Khả năng chống mòn theo phương pháp kiểu Taber mô tả trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913:2010(6.6.1) tốt hơn nếu ở mức 3 hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa nếu mức 4 hoặc cao hơn.

Khả năng chống uốn cong bằng phương pháp côngxon 41.5° xác định trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913:2010(6.7.1) tốt hơn nếu bằng 150mm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa nếu 130mm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa nếu 100mm hoặc nhỏ hơn. Khi khả năng chống uốn cong vượt quá 150mm, độ cứng của vải cao, gây ra sự tăng cứng của vải làm quần áo bảo hộ.

Lớp xơ tốt hơn nếu có khả năng thấm khí bằng 40 cm³/cm²/giây hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa nếu 80 cm³/cm²/giây hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa nếu 100 cm³/cm²/giây hoặc lớn hơn. Khi khả năng thấm khí của lớp xơ bằng 40 cm³/cm²/giây hoặc lớn hơn, vật liệu chống bụi có thể dễ dàng duy trì khả năng thấm khí. Khả năng thấm khí có thể đạt được bởi là đạt

khối lượng cơ bản, đường kính xơ trung bình, chiều dày, hoặc yếu tố tương tự.

Để thỏa mãn các điều kiện này, lớp xơ tốt hơn nếu có chiều dày bằng 0,01mm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nếu 0,1mm hoặc lớn hơn. Tốt hơn nữa nếu nó có chiều dày bằng 5mm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa nếu 1mm hoặc nhỏ hơn. Lớp xơ tốt hơn nếu có khối lượng cơ bản bằng 10g/m^2 hoặc lớn hơn, và tốt hơn nếu 20g/m^2 hoặc lớn hơn. Tốt hơn nữa nếu nó có khối lượng cơ bản bằng 200g/m^2 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa nếu 100g/m^2 hoặc nhỏ hơn.

Bề mặt của lớp xơ sử dụng trong sáng chế tốt hơn nếu được xử lý về mặt chức năng như sự hoàn thiện khử tĩnh điện. Sự hoàn thiện khử tĩnh điện tốt hơn nếu bao gồm phương pháp phủ polyme dẫn điện lên bề mặt hoặc phương pháp phủ polyme hút ẩm lên bề mặt này. Ở thời điểm này, có mong muốn xử lý bề mặt ở phía đối diện của bề mặt tiếp xúc với lớp vải không dệt electret cần được dát mỏng.

Điều này là vì khi phân hoàn thiện khử tĩnh điện tiếp xúc với lớp vải không dệt electret, khả năng nhiễm điện có thể bị làm hỏng.

Vật liệu chống bụi

Trước hết, phương pháp chế tạo vật liệu chống bụi theo sáng chế sẽ được mô tả. Một ví dụ về phương pháp này bao gồm các bước chế tạo các vật liệu cấu thành và bước dát mỏng các vật liệu này.

Phương pháp đã biết có thể được sử dụng trong các bước chế tạo các vật liệu cấu thành. Các phương pháp chế tạo lớp xơ và lớp vải không dệt electret giống như được mô tả nêu trên.

Tiếp theo, phương pháp dùng để dát mỏng lớp xơ và lớp vải không dệt electret theo sáng chế sẽ được mô tả.

Trong vật liệu chống bụi của sáng chế, tổng số lượng của lớp xơ và lớp vải không dệt electret bằng 2 hoặc lớn hơn.

Lớp xơ đảm bảo độ bền và khả năng chống mòn để được sử dụng làm vật liệu chống bụi. Lớp vải không dệt electret đóng vai trò ngăn chặn sự đi vào của bụi vào trong quần áo hoặc có khả năng thoát ẩm để người mặc cảm thấy thoải mái. Do đó, vật liệu chống bụi tốt hơn nếu có khả năng thu gom, mà sẽ được xác định dưới đây, bằng 65% hoặc lớn hơn.

Khả năng thu gom theo sáng chế được xem như giá trị thu được bằng cách phương pháp sau. Từ mười vị trí trên vật liệu chống bụi hoặc quần áo bảo hộ, các mẫu được lấy.

Các mẫu kiểm tra được đo một cách riêng biệt bằng thiết bị đo khả năng thu gom. Thiết bị đo khả năng thu gom bao gồm phần giữ mẫu để giữ mẫu đo. Đầu vào của phần giữ mẫu được nối với hộp chứa bụi, và đầu ra của phần giữ mẫu được nối với máy đo lưu lượng, van điều chỉnh lưu lượng, và quạt gió. Phần giữ mẫu được trang bị bộ đếm hạt và số lượng các hạt bụi có thể được đếm ở mỗi phía đầu vào và phía đầu ra của mẫu đo bằng vòi chuyển đổi. Phần giữ mẫu cũng trang bị bộ đo áp suất, mà có thể chỉ báo độ chênh áp suất tĩnh giữa phía đầu vào và phía đầu ra của mẫu.

Khi khả năng thu gom được đo, bột latec tiêu chuẩn polixtiren (dung dịch 0.309U polixtiren khối lượng% 10 cung cấp sẵn từ Nacalai Tesque, Inc. đã được pha loãng 200 lần bằng nước cất) có đường kính bằng 0,3 μm được nạp vào trong hộp chứa bụi, và mẫu được đặt vào phần giữ. Dòng khí được điều chỉnh bằng van điều chỉnh lưu lượng sao cho không khí đi qua bộ lọc ở vận tốc 3 m/phút. Nồng độ bụi nằm trong khoảng từ 10,000 đến 40,000 hạt/ $2,83 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ (0,01 ft^3), và số lượng các hạt bụi ở phía đầu vào (D) của mẫu và số lượng các hạt bụi ở phía đầu ra (d) của nó được đo ba lần cho mỗi mẫu sử dụng bộ đếm hạt (KC-01E được sản xuất bởi RION Co., Ltd.). Khả năng thu gom (%) các hạt bụi được xác định bằng công thức sau, và giá trị trung bình của khả năng thu gom cho 10 các mẫu được tính.

$$\text{Khả năng thu gom (\%)} = 1 - (d/D) \times 100$$

Tấm xơ có khả năng gom nhiều bụi hơn sẽ có số lượng các hạt bụi ít hơn ở phía đầu ra và do đó có khả năng thu gom cao hơn.

Vật liệu chống bụi sử dụng trong sáng chế tốt hơn nếu có khả năng thấm khí bằng 30 $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn, và tốt hơn nếu 35 $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn, để cho phép người mặc quần áo bảo hộ làm việc có thể cảm thấy mát và thoải mái vào mùa hè. Giới hạn trên của khả năng thấm khí của nó không bị giới hạn miễn là khả năng thu gom bằng 50% hoặc lớn hơn.

Vật liệu chống bụi theo sáng chế có kết cấu dát mỏng gồm lớp xơ và lớp vải không dệt electret, và tổng số lượng các lớp này bằng 2 hoặc lớn hơn. Ví dụ về kết cấu dát mỏng như sau. Kết cấu có lớp xơ trên bề mặt ngoài của quần áo và lớp vải không dệt electret trên bề mặt trong của nó; kết cấu ba lớp làm bằng lớp xơ, lớp vải không dệt electret, và lớp xơ theo thứ tự này, trong đó lớp vải không dệt electret được kẹp giữa hai lớp kia; kết cấu năm lớp trong đó lớp xơ có khả năng chống mòn cao và lớp xơ có độ bền cao được xếp chồng

lên nhau để tạo thành phiến xơ, và hai phiến xơ này kẹp lớp vải không dệt electret; và kết cấu bốn lớp trong đó mỗi một trong số hai lớp vải không dệt electret có các đặc tính khác nhau được dát mỏng lên lớp xơ, và lớp xơ khác được xếp chồng trên đó. Trong số chúng, kết cấu ba lớp trong đó hai lớp xơ kẹp lớp vải không dệt electret được ưu tiên. Trong trường hợp này, lớp xơ có độ bền và lớp xơ có khả năng chống mòn có thể được sử dụng. Tụ vải không dệt electret dễ dàng gom bụi dạng bột hoặc bùn đất trên bề mặt của nó, dẫn đến khả năng làm việc kém trong quá trình cảm suất hoặc may.

Kết cấu dát mỏng ba lớp trong đó hai lớp xơ kẹp lớp vải không dệt electret được ưu tiên vì bằng cách kẹp lớp vải không dệt electret đã xử lý electret giữa các lớp xơ, kết cấu có hiệu quả dễ dàng duy trì khả năng thấm khí mà không làm hỏng khả năng thu gom khi không khí đi qua đó và ngăn không cho bụi hoặc bùn đất kết dính vào bề mặt của nó.

Là phương pháp dùng để kết dính lớp xơ và lớp vải không dệt electret, quá trình kết dính siêu âm, quá trình kết dính bằng nhiệt sử dụng con lăn in nổi nóng có chiều cao mẫu hình bằng 1mm hoặc lớn hơn, và quá trình kết dính bằng chất kết dính có thể được sử dụng để ngăn không cho các lớp này bị nóng chảy hoặc nung chảy quá mức mong muốn do sự quá nhiệt. Ngoài ra, để đạt được sự kết dính đều ở vùng trong đó lớp xơ và lớp vải không dệt electret được kết dính, quá trình kết dính bằng chất kết dính được ưu tiên.

Trong quá trình kết dính bằng siêu âm, phương pháp trong đó lưỡi dao động siêu âm và các vật liệu kết dính được kẹp ở áp lực từ 0,01 MPa đến 1 MPa giữa các con lăn in nổi có mẫu hình cụ thể, và bộ tạo dao động gọi là lưỡi được làm dao động ở dao động siêu âm bằng từ 1 nghìn đến 50 nghìn Hz để làm nóng chảy và kết dính chặt các phần mẫu hình tiếp xúc với lưỡi, được minh họa để làm ví dụ. Đối với lưỡi, chủ yếu các lưỡi làm bằng titan độ bền chống mòn cao được sử dụng, và các vật liệu khác, như nhôm hoặc các hợp kim không gỉ, cũng được sử dụng. Ngoài ra, đối với chiều rộng lưỡi, lưỡi có chiều rộng từ 10 đến 50 cm được sử dụng.

Quá trình kết dính bằng nhiệt mà sử dụng con lăn in nổi nóng có chiều cao mẫu hình bằng 1mm hoặc lớn hơn sử dụng con lăn in nổi nóng có chiều sâu mẫu hình in nổi bằng 1mm hoặc lớn hơn và, bên ngoài mẫu hình, quá trình kết dính được thực hiện mà không tác dụng nhiệt vào vải. Chiều cao mẫu hình được xem như khoảng cách giữa phần trên và phần dưới của mép mà tạo thành mẫu hình in nổi của con lăn in nổi nóng. Nhiệt độ để in nổi nóng tốt hơn nếu bằng 60°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa nếu 70°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa

nếu 100°C hoặc cao hơn. Mặt khác, nhiệt độ này là tốt hơn nếu bằng 170°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa nếu 150°C hoặc thấp hơn, và tốt hơn nữa nếu 135°C hoặc thấp hơn. Áp lực kẹp trên con lăn in nổi nóng và các con lăn kẹp mà kẹp con lăn in nổi nóng tốt hơn nếu bằng 0,5 MPa hoặc lớn hơn, và tốt hơn nếu 1 MPa hoặc lớn hơn. Mặt khác, áp lực kẹp tốt hơn nếu bằng 10 MPa hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa nếu 5 MPa hoặc nhỏ hơn.

Chất kết dính được sử dụng để kết dính không bị giới hạn cụ thể, và chất kết dính nóng chảy nhiệt, chất kết dính dạng bột, chất kết dính dạng dung dịch, hoặc tương tự có thể được sử dụng. Trong số chúng, chất kết dính nóng chảy nhiệt được ưu tiên từ quan điểm chi phí và khả năng phủ đều lên đối tượng. Các loại chất kết dính nóng chảy nhiệt bao gồm chất kết dính cao su nhân tạo, chất kết dính olefin, hoặc các chất kết dính EVA (etylen vinyl axetat). Trong số chúng, chất kết dính cao su nhân tạo hoặc chất kết dính olefin được ưu tiên từ quan điểm lực kết dính cao và sự tương thích trội hơn với lớp xơ và lớp vải không dệt electret. Khi chất kết dính nóng chảy nhiệt được sử dụng làm chất kết dính, giới hạn trên của độ nhớt nóng chảy ở 140°C của chất kết dính nóng chảy nhiệt tốt hơn nếu bằng 20000 mPa·s hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa nếu 10000 mPa·s hoặc thấp hơn, và tốt hơn nữa nếu 5000 mPa·s hoặc thấp hơn, từ quan điểm rằng độ nhớt nóng chảy này cho phép chất kết dính nóng chảy nhiệt được ép đều hơn từ khuôn chữ T. Mặt khác, giới hạn dưới của độ nhớt nóng chảy tốt hơn nếu bằng 300 mPa·s hoặc lớn hơn, và tốt hơn nếu 500 mPa·s.

Khi vật liệu chống bụi dát mỏng với chất kết dính được may bởi chỉ bằng máy may, lực cản do ma sát với sự đi qua của kim máy may tăng lên, khiến cho các vấn đề dễ dàng xuất hiện như gãy kim, kim bị bẩn, bỏ qua đường may do sự nóng chảy gây ra bởi kim bị nóng, đứt chỉ may, đứt sợi, và các nếp nhăn ở đường may. Hơn nữa, khi vật liệu kết dính làm kẹt mắt kim hoặc rãnh kim, sự bỏ qua đường may hoặc đứt chỉ may có khả năng xuất hiện.

Sau đó, nhiệt độ hóa mềm của chất kết dính nóng chảy nhiệt tốt hơn nếu bằng 105°C hoặc thấp hơn, và tốt hơn nữa nếu 90°C hoặc thấp hơn. Mặt khác, nhiệt độ hóa mềm của nó là tốt hơn nếu 70°C hoặc cao hơn, từ quan điểm độ bền và cất giữ chất kết dính. Khi nhiệt độ hóa mềm nằm trong phạm vi này, các vấn đề như gãy kim, kim bị bẩn, bỏ qua đường may do sự nóng chảy gây ra bởi kim bị nóng, đứt chỉ may, đứt sợi, và các nếp nhăn ở đường may hầu như không xuất hiện. Việc điều chỉnh nhiệt độ hóa mềm có thể đạt được bằng cách thay đổi thành phần của chất đàn hồi nhiệt dẻo, chất kết dính, dầu khoáng, và chất ổn định

hiệt trong chất kết dính. Độ bền chống xuyên thủng bởi kim máy may tốt hơn nếu bằng 1,0 N hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa nếu 0,9 N hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa nếu 0,8 N hoặc nhỏ hơn. Mặt khác, giới hạn dưới của nó tốt hơn nếu bằng 0,3 N hoặc lớn hơn từ quan điểm ngăn ngừa sự bỏ mũi. Độ bền chống xuyên thủng bởi kim máy may có thể đạt được bằng cách sử dụng vật liệu kết dính có nhiệt độ hóa mềm nằm trong phạm vi nêu trên hoặc bằng cách điều chỉnh lượng phủ của chất kết dính.

Phương pháp phủ lớp phủ chất kết dính lên vật liệu gốc từ con lăn có chằm, phương pháp phủ lớp phủ chất kết dính dạng bột lên vật liệu gốc và sau đó làm nóng để được kết dính, phương pháp phun lớp phủ chất kết dính nóng chảy, hoặc tương tự có thể được sử dụng làm phương pháp kết dính lớp xơ và lớp vải không dệt electret bằng chất kết dính nóng chảy nhiệt. Trong số chúng, phương pháp phun lớp phủ chất kết dính nóng chảy nhiệt từ máy ép đùn khuôn chữ T được ưu tiên. Phương pháp này cho phép lớp xơ và lớp vải không dệt electret được kết dính với nhau mà không làm hỏng đáng kể kết cấu dệt hoặc khả năng thấm khí của vật liệu chống bụi. Hơn nữa, lực kết dính của các lớp này có thể được nâng cao khi lượng phủ thấp và chất kết dính nóng chảy nhiệt có thể được phủ đều hơn. Trong trường hợp trong đó chất kết dính nóng chảy nhiệt có độ nhớt nóng chảy ở 140°C bằng 5000 mPa·s hoặc nhỏ hơn, nhiệt độ của chất kết dính nóng chảy nhiệt khi ép đùn từ khuôn chữ T tốt hơn nếu bằng 100°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa nếu 130°C hoặc cao hơn, từ quan điểm ép đùn đều hơn chất kết dính nóng chảy nhiệt từ khuôn chữ T. Mặt khác, từ quan điểm ngăn ngừa các hư hại cho vật liệu chống bụi do chất kết dính nóng chảy nhiệt nhiệt độ cao, nhiệt độ của chất kết dính nóng chảy nhiệt khi ép đùn từ khuôn chữ T tốt hơn nếu bằng 180°C hoặc thấp hơn, và tốt hơn nữa nếu 160°C hoặc thấp hơn. Cụ thể là, tốt hơn nếu sau khi chất kết dính nóng chảy nhiệt được phun, nhiệt độ của nó thấp hơn điểm nóng chảy của vật liệu gốc cho lớp xơ và lớp vải không dệt electret ở vị trí tiếp xúc giữa các lớp này và chất kết dính nóng chảy nhiệt, về mặt duy trì đặc tính electret.

Lượng chất kết dính nóng chảy nhiệt giữa lớp xơ và lớp electret tốt hơn nếu 3g/m² hoặc nhỏ hơn, về mặt duy trì khả năng thấm khí của vật liệu chống bụi và dễ dàng may bằng kim. Lượng của nó tốt hơn nữa nếu bằng 2,5g/m² hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa nếu 2g/m² hoặc nhỏ hơn. Lượng chất kết dính nóng chảy nhiệt tốt hơn nếu bằng 0,5g/m² hoặc lớn hơn, về mặt duy trì độ bền kết dính và phủ đều chất kết dính nóng chảy nhiệt. Khi lượng của nó được đặt ở 3g/m² hoặc nhỏ hơn, vật liệu chống bụi có thể duy trì khả năng thấm khí và là phù hợp để may bằng kim. Hơn nữa, khi lượng của nó được đặt ở 0,5g/m² hoặc lớn

hơn, vật liệu chống bụi có thể được sử dụng làm vải mà không tách ở thời điểm mặc quần áo bảo hộ.

Trong vật liệu chống bụi theo sáng chế, lớp xơ và lớp vải không dệt electret, mà kết dính với nhau, được kết dính chặt ở tỷ lệ diện tích nằm trong khoảng từ 5% đến 10%. Trong bản mô tả này, tỷ lệ diện tích kết dính có thể được xác định theo phương pháp đo diện tích kết dính của vật liệu chống bụi mô tả trong các ví dụ.

Từ quan điểm cải thiện độ đàn hồi của vật liệu chống bụi và quần áo bảo hộ làm bằng vật liệu này mang lại khả năng mặc thoải mái hơn, tốt hơn nếu trong vật liệu chống bụi theo sáng chế, vùng kết dính trên lớp xen kẽ tạo bằng lớp xơ và lớp vải không dệt electret, mà kết dính với nhau, có trạng thái kết dính đều hơn. Ví dụ, trong trường hợp trong đó kích cỡ của kích cỡ của mẫu hình vuông trong phương pháp đo diện tích kết dính của vật liệu chống bụi mô tả trong các ví dụ được thiết lập nằm trong khoảng từ 20mm đến 10mm, tốt hơn nếu tỷ lệ diện tích kết dính giữa các lớp thu được bằng phương pháp đo này nằm trong khoảng từ 5% đến 10%, và ngay cả trong trường hợp trong đó kích cỡ của mẫu hình vuông trong phương pháp đo diện tích kết dính của vật liệu chống bụi mô tả trong các ví dụ được thiết lập nằm trong khoảng từ 20mm đến 5mm, tốt hơn nếu tỷ lệ diện tích kết dính của vật liệu chống bụi thu được bằng phương pháp đo này nằm trong khoảng từ 5% đến 10%.

Để tạo ra theo cách đều hơn kích cỡ và sự bố trí của vùng kết dính của lớp xen kẽ làm bằng lớp xơ và lớp vải không dệt electret, mà kết dính với nhau, phương pháp sau có thể được sử dụng. Phương pháp điều chỉnh mẫu hình in nổi của con lăn in nổi sử dụng trong quá trình kết dính siêu âm hoặc quá trình kết dính bằng nhiệt. Phương pháp phun lớp phủ bằng chất kết dính nóng chảy bao gồm lớp phủ với lượng chất kết dính phù hợp bằng vòi phun có hình dạng phù hợp để phun chất kết dính. Cụ thể là, việc phun màn được ưu tiên về mặt phủ đều lớp phủ bằng chất kết dính nóng chảy nhiệt lên vật liệu chống bụi.

Bằng cách kết dính lớp xen kẽ làm bằng lớp xơ và lớp vải không dệt electret, mà kết dính với nhau, các độ bền khác nhau của vật liệu chống bụi được nâng cao.

Hơn nữa, bằng cách kết dính các lớp này ở tỷ lệ diện tích kết dính nằm trong khoảng từ 5% đến 10%, vật liệu chống bụi có thể có cả độ bền kéo lẫn khả năng thấm khí thoải mái hơn. Tỷ lệ diện tích kết dính phải bằng 5% hoặc lớn hơn, và tốt hơn nếu 7% hoặc lớn hơn. Tỷ lệ diện tích kết dính quá thấp làm giảm độ bền kéo của vật liệu chống bụi, và khi vật liệu chống bụi được làm thành quần áo bảo hộ hóa chất, độ bền của quần áo có xu hướng giảm.

Mặt khác, tỷ lệ diện tích kết dính phải bằng 10% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nếu 8% hoặc nhỏ hơn. Tỷ lệ diện tích kết dính quá cao làm giảm khả năng thấm khí của vật liệu chống bụi và có xu hướng làm cứng vật liệu chống bụi, mà có khả năng làm giảm khả năng mặc của quần áo bảo hộ. Trong phần kết dính giữa lớp xơ và lớp vải không dệt electret, tốt hơn nếu các xơ phía lớp khác trong hoặc một hoặc cả hai lớp này được làm nóng chảy hoàn toàn hoặc một phần thành dạng màng. Chiều dày của phần dạng màng tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,5mm, và diện tích được ưu tiên của phần kết dính nằm trong khoảng từ 0,01mm² đến 100mm². Chiều dày của nó thu được bằng cách cắt mặt cắt của phần kết dính và sau đó chụp ảnh diện tích mặt cắt ở độ phóng đại bởi hình ảnh SEM (kính hiển vi điện tử quét). Trong trường hợp quá trình kết dính siêu âm hoặc các siêu âm trong quá trình kết dính bằng nhiệt sử dụng con lăn in nổi nóng có chiều cao mẫu hình bằng 1mm hoặc lớn hơn, có thể thu được diện tích kết dính nhờ sử dụng kính hiển vi số (VHX2000) được sản xuất bởi Keyence Corporation.

Phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên ít gây ra hư hại do nhiệt cho lớp xơ và lớp vải không dệt electret vì chỉ phần kết dính được làm nóng, và sự co lại gây ra bởi sự nóng chảy vật liệu chứa trong các lớp bất kỳ trên diện tích rộng có thể được ngăn chặn.

Trong số các phương pháp nêu trên, quá trình kết dính siêu âm được ưu tiên vì cả lớp xơ lẫn lớp vải không dệt electret không phải chịu nhiệt ngoại trừ lưới và phần mẫu hình.

Ngoài ra, trong trường hợp trong đó lớp xơ và lớp vải không dệt electret, mà kết sát với nhau, được kết dính bằng chất kết dính, tốt hơn nếu chất kết dính nóng chảy nhiệt được sử dụng. Nghĩa là, tốt hơn nếu phương pháp kết dính ít nhất một lớp xen kẽ làm bằng lớp vải và lớp vải không dệt electret chứa trong vật liệu chống bụi theo sáng chế là phương pháp sử dụng chất kết dính nóng chảy nhiệt. Phương pháp này cho phép toàn bộ vùng của lớp xen kẽ làm bằng các lớp liên kết này được kết dính đều hơn, khiến cho vật liệu chống bụi trở nên mềm, và khi vật liệu chống bụi được làm thành quần áo bảo hộ hóa chất, khả năng mặc sẽ trở nên trội hơn, vốn được ưu tiên.

Độ bền kéo của vật liệu chống bụi dẹt mỏng theo hướng bất kỳ tốt hơn nếu bằng 30 N/5cm hoặc lớn hơn vì sự xé hoặc tương tự cần được ngăn ngừa thêm trong quá trình may khi vật liệu chống bụi được làm thành quần áo bảo hộ hóa chất hoặc trong quá trình mặc quần áo bảo hộ hóa chất, tốt hơn nữa nếu bằng 35 N/5 cm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa nếu

40 N/5 cm hoặc lớn hơn.

Ngoài ra, độ bền kéo của vật liệu chống bụi đất mỏng theo hướng bất kỳ tốt hơn nếu bằng 10 N hoặc lớn hơn vì sự xé gây ra trong quá trình mặc quần áo bảo hộ hóa chất sử dụng vật liệu chống bụi được ngăn chặn thêm nữa, và tốt hơn nữa nếu bằng 25 N hoặc lớn hơn.

Vải thu được bằng cách dát mỏng có thể được sử dụng một cách phù hợp làm vật liệu chống bụi có độ bền cao, khả năng chống mòn trội hơn, có khả năng ngăn ngừa sự đi vào của các hạt, có khả năng thấm khí, và phù hợp để may bằng chỉ.

Quần áo bảo hộ

Vật liệu chống bụi theo sáng chế có thể được sử dụng một cách phù hợp làm quần áo bảo hộ bằng cách may thành dạng như các bộ áo liền quần, áo mưa, áo choàng, hoặc tương tự. Cụ thể là, quần áo bảo hộ kiểu áo liền quần được ưu tiên để ngăn chặn bụi dạng bột như các vật liệu phóng xạ, amiăng, hoặc phần cận do đốt cháy chứa điôxin không đi vào trong.

Phương pháp may

Phương pháp may vật liệu chống bụi thành quần áo bảo hộ bao gồm phương pháp may bằng chỉ sử dụng chỉ và kim, và phương pháp không may như kết dính siêu âm mà không sử dụng chỉ và kim. Trong số này, may bằng máy may bằng chỉ được ưu tiên vì khả năng xử lý cao. Việc may bằng chỉ sử dụng máy may đã biết như máy may mũi gút chặt hoặc máy may gia cố theo các phần cần được may. Mũi gút chặt là quá trình cho phép chỉ suốt dưới đi qua vòng chỉ kim, mà được ưu tiên vì nó khó bị bung và có độ bền cao hơn. Máy may gia cố tạo ra đường may dẹt mà không có độ kín chỉ cao và phù hợp với độ đàn hồi vải, mà được ưu tiên. Chiều dày của kim máy may được chọn phụ thuộc vào kết cấu vải, và nói chung, kim 9 bước (0,67mm theo đường kính) được sử dụng cho vải mỏng và kim 16 bước (1,02mm theo đường kính) được sử dụng cho vải dày. Khi vải mỏng được may bằng kim dày, chỉ trong vải có thể bị cắt hoặc vải có thể bị rách ở đường may khi tác dụng quá nhiều lực. Ngược lại, khi vải dày được may bằng kim mỏng, kim có thể bị cong hoặc gãy. Đối với quần áo bảo hộ, các kim 11 bước đến 16 bước được ưu tiên. Đối với chỉ may, các sợi cung cấp sẵn trên thị trường như sợi được kéo, sợi len, và sợi len quần nhiều có thể được sử dụng. Sợi chỉ may tính từ 30 đến 90 có thể được sử dụng. Đối với vật liệu sợi, các xơ tự nhiên như tơ tằm và bông, và các sợi tổng hợp như polyeste và nilông làm bằng dầu mỏ hoặc tương tự có thể được sử dụng. Cụ thể là, tốt hơn nếu polyeste được sử dụng khi xét

đến khả năng chịu phong hóa. Số lượng các mũi khâu được điều chỉnh theo độ bền đường may yêu cầu, và từ 5 mũi khâu/3 cm đến 10 mũi khâu/3 cm là phù hợp.

Khả năng thu gom của phần may tốt hơn nếu bằng 50% hoặc lớn hơn. Khả năng thu gom này có thể ngăn không cho các chất nguy hại bao gồm các vật liệu phóng xạ không đi vào trong quần áo bảo hộ bởi không khí bên ngoài chảy một cách ngẫu nhiên từ đường may. Đường may có khả năng thu gom bằng 50% hoặc lớn hơn có thể đạt được bằng cách đóng kín đường may bằng bằng may hoặc bằng cách giảm chiều dày của kim may.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ sau.

Phương pháp đo

(1) Khối lượng (khối lượng cơ bản: g/m^2) trên mỗi đơn vị diện tích

Phép đo được thực hiện theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913:2010 6.2. Từ mẫu, ba mảnh có kích cỡ 25 cm $\times$ 25 cm hoặc nhiều hơn được thu thập sử dụng khuôn đục lỗ hoặc khuôn mẫu và lưới cào. Các khối lượng của chúng được đo và giá trị trung bình của nó được tính. Giá trị trung bình được xác định như khối lượng (g/m^2) trên mỗi đơn vị diện tích.

(2) Khả năng thu gom

Tất cả mười mảnh của vật liệu chống bụi, bao gồm bốn từ hai bắp đùi, bốn từ hai tay, và hai từ thân của quần áo bảo hộ, được cắt để gom 10 mẫu. Các mẫu được đo riêng biệt bằng thiết bị đo khả năng thu gom. Với các mẫu của phần may, tổng cộng mười mẫu, bao gồm bốn từ hai bắp đùi, bốn từ hai tay, và hai từ thân của quần áo bảo hộ, được thu thập từ quần áo bảo hộ sau khi phương pháp C xác định trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản T 8115(2015) phụ lục A được thực hiện. Thiết bị đo khả năng thu gom bao gồm phần giữ mẫu để giữ mẫu đo. Đầu vào của phần giữ mẫu được nối với hộp chứa bụi, và đầu ra của phần giữ mẫu được nối với máy đo lưu lượng, van điều chỉnh lưu lượng, và quạt gió. Phần giữ mẫu được trang bị bộ đếm hạt và số lượng các hạt bụi có thể được đếm ở mỗi phía đầu vào và phía đầu ra của mẫu đo bằng vòi chuyển đổi. Phần giữ mẫu cũng trang bị bộ đo áp suất, mà có thể chỉ báo độ chênh áp suất tĩnh giữa phía đầu vào và phía đầu ra của mẫu.

Khi khả năng thu gom được đo, bột latec tiêu chuẩn polixtiren (dung dịch 0.309U polixtiren khối lượng% 10 cung cấp sẵn từ Nacalai Tesque, Inc. đã được pha loãng 200 lần

bằng nước cất) có đường kính bằng 0,3 μm được nạp vào trong hộp chứa bụi, và mẫu được đặt vào phần giữ. Dòng khí được điều chỉnh bằng van điều chỉnh lưu lượng sao cho không khí đi qua bộ lọc ở vận tốc 3 m/phút. Nồng độ bụi được ổn định trong khoảng từ 10,000 đến 40,000 hạt/ $2,83 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ (0,01 ft^3), và số lượng các hạt bụi ở phía đầu vào (D) của mẫu và số lượng các hạt bụi ở phía đầu ra (d) của nó được đo ba lần cho mỗi mẫu sử dụng bộ đếm hạt (KC-01E được sản xuất bởi RION Co., Ltd.). Khả năng thu gom (%) các hạt bụi được xác định bằng công thức sau, và giá trị trung bình của khả năng thu gom cho 10 các mẫu được tính.

$$\text{Khả năng thu gom (\%)} = 1 - (d/D) \times 100$$

(3) Mật độ điện tích

Như được thể hiện trên Fig.1, mẫu 3 được kẹp giữa hộp kim loại nối đất 1 và điện cực tấm kim loại 2 (diện tích: 100 cm^2 , vật liệu: đồng thau). Đối với điện tích sinh ra bởi cảm ứng tĩnh điện, điện áp được đo bằng điện kế 5 qua bộ tụ điện 4, và mật độ điện tích bề mặt được tính từ điện áp đã đo bằng biểu thức sau:

$$Q = C \times V/S$$

Q: Mật độ điện tích bề mặt (cu-lông/ cm^2)

C: Dung lượng của bộ tụ điện

V: Điện thế

S: Diện tích điện cực tấm

(4) Khả năng thấm khí

Theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913 6.8.1 a) phương pháp kiểu Frazier, lượng không khí đi qua mẫu có kích cỡ 15 cm $\times$ 15 cm được đo ở n=3, và giá trị trung bình được xác định làm khả năng thấm khí.

(5) Khả năng mặc

Đối tượng thử nghiệm mặc quần áo bảo hộ bên ngoài áo phông (“AIRism” (nhãn hiệu đã đăng ký), được sản xuất bởi UNIQLO Co., Ltd.) và hai quần dài lao động (10% bông, 90% polyeste) đi vào buồng có nhiệt độ không đổi, độ ẩm không đổi ở 35°C và 50% Rh mô phỏng nhiệt độ không khí bên ngoài vào mùa hè. Đối tượng có cặp nhiệt điện gắn ở bên ngoài áo gần giữa ngực, và nhiệt độ bên trong quần áo bảo hộ sau khi đối tượng đi vào

buồng được đo bằng cặp nhiệt điện này. Điều này được thực hiện trên ba đối tượng. Dữ liệu từ ba đối tượng này được so sánh với dữ liệu liên quan đến quần áo bảo hộ của ví dụ so sánh 1. Quần áo bảo hộ mà, sau 30 phút, có nhiệt độ trung bình trong đó nhiệt độ thấp hơn ít nhất 2°C được đánh giá là A, và quần áo bảo hộ mà có sự chênh lệch nhiệt độ trung bình nhỏ hơn 2°C được đánh giá là B.

(6) Thử nghiệm mặc

Đối tượng thử nghiệm mặc quần áo bảo hộ ở nhiệt độ 30°C hoặc cao hơn trong mùa hè (từ tháng bảy đến tháng chín) và làm việc ngoài trời trong một giờ đồng hồ. Quần áo bảo hộ có khả năng làm việc tốt hơn mà không tạo ra cảm giác ngột ngạt và không bị rách hoặc tương tự được đánh giá là A; quần áo bảo hộ tạo ra ít cảm giác ngột ngạt, nhưng vẫn có khả năng làm việc tốt và không bị rách hoặc tương tự được đánh giá là B; quần áo bảo hộ tạo ra nhiều cảm giác ngột ngạt và có khả năng làm việc kém, nhưng cũng không bị rách hoặc tương tự được đánh giá là C; và quần áo bảo hộ tạo ra cực kỳ nhiều cảm giác ngột ngạt, khả năng làm việc tồi, và bị rách hoặc vật liệu chống bụi bị bong khỏi đó được đánh giá là D. Điều này được thực hiện trên một đối tượng thử nghiệm.

(7) Độ bền kéo (vải không dệt kết dính khi được kéo sợi và vật liệu chống bụi)

Phép đo được thực hiện theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913: 2010 6.3.1. Mỗi mảnh thử có kích cỡ $5\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ được đưa vào kiểm tra độ bền kéo sử dụng máy kiểm tra độ bền kéo kiểu kéo dài ở tốc độ không đổi tương đối với ba mẫu cho mỗi một trong số hướng máy và hướng chiều ngang trong các điều kiện chiều dài của mẫu giữa các kẹp bằng 20 cm và tốc độ kéo bằng 10 cm/phút . Độ bền lớn nhất ở thời điểm kéo mẫu cho đến khi nó đứt được xác định là độ bền kéo. Giá trị trung bình của các độ bền tối đa cho mỗi một trong số hướng theo chiều dọc mẫu và hướng nằm ngang được tính. Thuật ngữ “hướng máy” sử dụng trong bản mô tả này được xem như hướng song song với hướng chiều dài con lăn của mẫu, và thuật ngữ “hướng chiều ngang” sử dụng trong bản mô tả này được xem như hướng vuông góc với hướng chiều dài con lăn của mẫu.

(8) Độ bền chống xé rách (vật liệu chống bụi)

Phép đo được thực hiện theo phương pháp C (phương pháp hình thang) xác định trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913:2010 8.15.4. Mỗi độ bền chống xé rách của các mẫu có kích cỡ $7.5\text{ cm} \times 15\text{ cm}$ theo hướng máy và hướng chiều ngang được đo ở $n=3$

và giá trị trung bình của các phép đo được tính. Thuật ngữ “hướng máy” sử dụng trong bản mô tả này được xem như hướng song song với hướng chiều dài con lăn của mẫu, và thuật ngữ “hướng chiều ngang” sử dụng trong bản mô tả này được xem như hướng vuông góc với hướng chiều dài con lăn của mẫu.

(9) Chiều dày

Phép đo được thực hiện theo phương pháp A xác định trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913:2010 6.1.1. Mười mảnh thử có kích cỡ 2500mm^2 hoặc lớn hơn được thu thập từ mẫu, áp lực 0,5 kPa được tác dụng lên tấm nằm ngang hình tròn ở trên của bộ đo chiều dày, và điểm không được điều chỉnh. Sau đó, sử dụng bộ đo chiều dày, áp lực 0,5 kPa được tác dụng lên mỗi mẫu trong 10 giây ở trạng thái chuẩn để đo chiều dày đến 0,01mm. Giá trị trung bình cho 10 mảnh thử được tìm ra.

(10) Khả năng chống mòn

Phép đo được thực hiện theo a) phương pháp kiểu Taber xác định trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913:2010 6.6.1. Ba mảnh thử được thu thập, bánh mài mòn CS-10 được tác dụng vào đó ở 100 vòng quay (số lượng vòng quay của bánh), và khi so với ảnh giới hạn để phán đoán của hình vẽ gắn kèm 1, sự thay đổi hình dạng được biểu thị theo mức bằng cách làm tròn giá trị trung bình ở 0,5 mức.

(11) Khả năng chống uốn cong

Phép đo được thực hiện theo a) phương pháp côngxon 41.5° xác định trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1913:2010 6.7.1. Ba mảnh thử được thu thập theo hướng máy và được đo. Trong trường hợp trong đó khả năng chống uốn cong là khác nhau giữa mặt trước và mặt sau của mẫu, thử nghiệm này được tiến hành cho mỗi mặt trước mà mặt sau của nó. Giá trị trung bình theo hướng máy được xác định là khả năng chống uốn cong.

(12) Đường kính xơ trung bình

Tất cả mười mảnh của vật liệu chống bụi, bao gồm bốn từ hai bắp đùi, bốn từ hai tay, và hai từ thân của quần áo bảo hộ, được cắt. Các mảnh của vật liệu chống bụi được chụp ảnh ở độ phóng đại 500 lần bằng kính hiển vi điện tử, các đường kính của 15 xơ bất kỳ trên ảnh được đo, phép đo được thực hiện cho 10 ảnh, và đường kính xơ trung bình được biểu thị bởi giá trị trung bình của nó.

(13) Tỷ lệ diện tích kết dính

Như được thể hiện trên Fig.3, vật liệu chống bụi hình chữ nhật 11 có kích cỡ 240mm theo cạnh dài nhân 180mm theo cạnh ngắn được chuẩn bị. Cạnh dài của vật liệu chống bụi 11 được chia thành bốn phần bằng nhau và cạnh ngắn của vật liệu chống bụi này được chia thành ba phần bằng nhau, để thu được 12 mảnh vật liệu chống bụi nhỏ 12 mỗi mảnh hình vuông có kích cỡ bằng 60mm. Sau đó, mẫu hình vuông có kích cỡ bằng 20mm được cắt từ vật liệu chống bụi nhỏ 12 nhờ đó được chia, mẫu này có cùng điểm tâm với vật liệu chống bụi nhỏ 12, và hai cạnh song song với cạnh dài của vật liệu chống bụi 11, hai cạnh còn lại song song với cạnh ngắn của nó. Kết quả là, tổng cộng 12 mẫu từ A đến L được thu thập. Các mẫu từ A đến L trong bản mô tả này lần lượt tương ứng với các mẫu từ 13 đến 24 được thể hiện trên Fig.3.

Lớp xơ được tách biệt khỏi mỗi một trong số các mẫu mô tả nêu trên, để nhờ đó thu được 12 lớp xơ riêng biệt từ A đến L. Các chất kết dính và các xơ thu được từ lớp vải không dệt electret vẫn kết dính trên các bề mặt của 12 lớp xơ riêng biệt nêu trên mà đã được kết dính với lớp vải không dệt electret. Có hai loại xơ thu được từ vải không dệt electret mà vẫn kết dính trên lớp xơ này, bao gồm xơ kết dính trên lớp xơ bằng chất kết dính (dưới đây được xem như xơ 9) và xơ kết dính trên lớp xơ mà không tiếp xúc với chất kết dính (dưới đây được xem như xơ 10). Sau đó, trong số 12 lớp xơ riêng biệt đã thu thập từ A đến L, sáu lớp xơ riêng biệt A đến F được chia thành từng phần. Hai loại xơ thu được từ lớp vải không dệt electret được loại bỏ hoàn toàn khỏi các bề mặt của các lớp xơ riêng biệt từ A đến F mà đã được kết dính vào lớp vải không dệt electret. Chúng được xác định là các mẫu từ lớp xơ loại bỏ xơ vải không dệt, riêng biệt từ A đến F.

Đối với sáu lớp xơ riêng biệt còn lại từ G đến L của 12 lớp xơ riêng biệt từ A đến L nêu trên, chỉ các xơ 10 được loại bỏ khỏi bề mặt của lớp xơ riêng biệt mà đã được kết dính vào lớp vải không dệt electret bằng cách đánh bóng bằng giấy ráp #320. Chúng được xác định là các mẫu từ lớp xơ loại bỏ phần xơ của vải không dệt, riêng biệt từ G đến L.

Trong bản mô tả này, hình vẽ thể hiện mặt cắt bất kỳ của các lớp xơ riêng biệt từ A đến L được thể hiện trên Fig.2a. Chất kết dính 8 và các xơ thu được từ lớp vải không dệt electret được kết dính trên bề mặt 7 của lớp xơ riêng biệt 6 mà đã được kết dính vào lớp vải không dệt electret. Các xơ thu được từ lớp vải không dệt electret bao gồm các xơ 9 và các xơ 10.

Lớp xơ loại bỏ xơ của vải không dệt 6A được thể hiện trên Fig.2b. Điều này

thể hiện một phương án của các mẫu từ lớp xơ loại bỏ xơ vải không dệt, riêng biệt từ A đến F mô tả nêu trên. Chỉ chất kết dính 8 được kết dính ở lớp xơ loại bỏ xơ của vải không dệt, riêng biệt 6A. Do đó, phần xơ (phần trong đó chất kết dính không được kết dính) và phần không xơ (phần trong đó chất kết dính được kết dính chặt) nằm trên bề mặt của phía ở đó các mẫu của lớp xơ từ A đến F đã được kết dính trên lớp vải không dệt electret.

Mẫu của lớp xơ loại bỏ phần vải không dệt, riêng biệt 6B được thể hiện trên Fig.2c. Điều này tương ứng với mẫu của lớp xơ loại bỏ phần vải không dệt, riêng biệt từ G đến L mô tả nêu trên. Chất kết dính 8 và các xơ 9 được kết dính ở mẫu của lớp xơ loại bỏ phần xơ vải không dệt, riêng biệt 6B.

Các bề mặt kết quả của các mẫu của lớp xơ riêng biệt từ A đến F và từ G đến L mà đã được kết dính vào lớp vải không dệt electret được chụp ảnh bằng cách sử dụng kính hiển vi số được sản xuất bởi Keyence (VHX2000) và thiết lập độ phóng đại ở 150 lần và giá trị giới hạn ở -60 khiến cho mỗi một trong số các mẫu của lớp xơ riêng biệt nằm trong phạm vi quan sát của kính hiển vi. Sau đó, các ảnh của mẫu kết quả được chia thành bốn phần ở các tâm của các cạnh dài và ở các tâm của các cạnh ngắn. Ngoài ra, sử dụng phương pháp tính diện tích phần xơ bằng sự chênh lệch độ sáng trong phần bên trái phía trên của ảnh chia làm bốn, các diện tích phần xơ trong các bề mặt của các mẫu của lớp xơ riêng biệt mà đã được kết dính vào lớp vải không dệt electret được tính. Trong bản mô tả này, các diện tích phần xơ trong các bề mặt của các mẫu của lớp xơ riêng biệt từ A đến L lần lượt được xác định là từ S1 đến S12, và sau đó các giá trị thu được bằng công thức $(S7-S1)/\text{giây}7 \times 100$, $(S8-S2)/\text{giây}8 \times 100$, $(S9-S3)/\text{giây}9 \times 100$, $(S10-S4)/\text{giây}10 \times 100$, $(S11-S5)/\text{giây}11 \times 100$, và $(S12-S6)/\text{giây}12 \times 100$ được xác định là các diện tích kết dính và sáu diện tích kết dính được tính. Trong bản mô tả này, các chữ cái của các mẫu, các lớp xơ riêng biệt, và các mẫu của lớp xơ tương ứng với nhau. Ví dụ, lớp xơ riêng biệt A và mẫu của lớp xơ A được lấy từ lớp xơ A.

Trong vật liệu chống bụi có hai hoặc nhiều lớp xen kẽ tạo bằng lớp xơ và lớp vải không dệt electret, cùng một phép đo như bên trên được thực hiện cho mỗi một trong số các lớp trung gian để tính diện tích kết dính của nó.

(14) Độ nhót nóng chảy

Phép đo được thực hiện theo phương pháp đo bằng một nhót kế quay hình trụ xác định trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản Z 8803 9.4.4. Nhót kế quay kiểu A B (được

sản xuất bởi Brookfield Engineering Laboratories, Inc.) được sử dụng để tìm độ nhớt ở 140C.

(15) Đánh giá sự thoải mái

Trong buồng nhiệt độ không đổi, độ ẩm không đổi ở 20°C và 50% (độ ẩm tương đối), đối tượng thử nghiệm mặc quần áo bảo hộ bên ngoài áo phông (“AIRism” (nhãn hiệu đã đăng ký), sản xuất bởi UNIQLO Co., Ltd.) và nhóm các quần áo lao động (10% bông, 90% polyeste), và cũng mặc các đồ bảo vệ (các găng tay cao su, mũ bảo hiểm, và các giày ống) mà được cố định bằng băng kết dính. Đối tượng gắn “ONDOTORI”(nhãn hiệu đã đăng ký, TR-71nw được sản xuất bởi T & D Corporation) quanh phần giữa của lưng trên áo, và sau khi đi vào buồng, đối tượng bước (14 bước/10 giây) và độ ẩm trong quần áo bảo hộ được đo mỗi 10 giây. Quạt (YT-4001K(WH) chế tạo by Yuasa) được đặt ở lưu lượng không khí “trung bình” và đưa không khí ở vị trí cách 50 cm với lưng của đối tượng. Điều này được thực hiện trên ba đối tượng thử nghiệm. Dữ liệu từ ba đối tượng này được so sánh với dữ liệu liên quan đến quần áo bảo hộ của ví dụ so sánh 1. Quần áo bảo hộ mà, sau 45 phút, có độ ẩm trung bình thấp hơn ít nhất 20% được đánh giá là A, quần áo bảo hộ mà có độ ẩm trung bình thấp hơn ít nhất 10% và thấp hơn ít hơn 20% được đánh giá là B, và quần áo bảo hộ mà sự chênh lệch độ ẩm trung bình nhỏ hơn 10% được đánh giá là C.

(16) Độ bền chống xuyên thủng

Phép đo được thực hiện theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản T 8051:2005. Tổng cộng bốn mảnh thử có đường kính 55mm, bao gồm hai từ các phần bắp đùi và hai từ hai tay của quần áo bảo hộ, được thu thập làm các mẫu của vật liệu chống bụi. Việc kiểm tra sự xuyên thủng được thực hiện bằng máy kiểm tra độ bền kéo kiểu kéo dài với tốc độ không đổi ở tốc độ đi vào của kim bằng 100mm/phút và giá trị trung bình của bốn mảnh thử được tìm ra.

(17) Độ bền chống xuyên thủng bởi kim máy may

Phép đo được thực hiện theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản T 8051: 2005 mục (16), ngoại trừ rằng phần đục lỗ của dụng cụ đục lỗ được thay bằng kim máy may số 14. Tổng cộng bốn mảnh thử có đường kính 55mm, bao gồm hai từ các phần bắp đùi và hai từ hai tay của quần áo bảo hộ, được thu thập làm mẫu của vật liệu chống bụi. Việc kiểm tra sự xuyên thủng 15mm được thực hiện bằng máy kiểm tra độ bền kéo kiểu kéo dài với tốc độ không đổi ở tốc độ đi vào của kim bằng 100mm/phút và giá trị trung bình của bốn mảnh thử

được tìm ra.

(18) Độ bền chống bong

Phép đo được thực hiện theo phương pháp mô tả trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1089:2007. Các mảnh thử được bóc ở mặt trung gian giữa các lớp xơ để tạo ra các phần bóc, và sau đó được cắt sao cho có kích cỡ 25mm theo chiều rộng và 300mm theo chiều dài sử dụng máy kiểm tra vạn năng (Autograph AG-IS được sản xuất bởi Shimadzu Corporation). Sau đó các mảnh thử được đưa vào thử nghiệm bóc dạng chữ T (180°) sử dụng máy kiểm tra độ bền kéo kiểu kéo dài với tốc độ không đổi tương đối với ba mẫu cho mỗi một trong số hướng máy và hướng chiều ngang trong các trạng thái chiều dài mẫu giữa các phần kẹp bằng 50mm và tốc độ kéo bằng 150mm/phút. Để đánh giá, như được thể hiện trên Fig.5 của tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản L 1089:2007, tổng cộng sáu giá trị, bao gồm ba theo thứ tự từ giá trị lớn nhất thu được ở thời điểm bong và ba theo thứ tự giá trị nhỏ nhất, được thu thập và giá trị trung bình được tính.

(19) Thử nghiệm may bằng chỉ

Hai vật liệu chống bụi được xếp chồng và được may một cách liên tục trong 30 m. Việc may được thực hiện sử dụng máy may mũi gút chặt một kim trong các trạng thái kim #11, chỉ polyeste #90, và 10 mũi/3 cm, và vật liệu đã may mà không quan sát thấy sự không đều được xác định là G, và vật liệu đã may mà có sự bỏ qua đường may, các nếp nhăn ở đường may, sự gãy kim máy may, hoặc sự đứt chỉ được xác định là P.

(20) Kết cấu dệt

Vật liệu chống bụi được chạm bằng tay, và vật liệu chống bụi có cảm giác kết dính của chất kết dính nóng chảy nhiệt được xác định là ×, và vật liệu chống bụi không có cảm giác kết dính của chất kết dính nóng chảy nhiệt được xác định là ○.

(21) Thử nghiệm khả năng thoát bụi dạng bột

Phép đo được thực hiện theo phương pháp mô tả trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản T 8032-2:2015. Kết quả thử nghiệm mà đáp ứng được các tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản được xác định là đạt, và các kết quả không đáp ứng được xác định là không đạt.

Vải cho lớp xơ

Vải sau đây được sử dụng làm lớp xơ. Các đặc tính của nó được thể hiện trên Bảng

1.

Vải kết dính khi được kéo sợi 1

Vải không dệt kết dính khi được kéo sợi polypropylen (khả năng thấm khí: 220 $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, khối lượng cơ bản: 15 g/m^2 , độ bền kéo: 46,3 N/50mm theo hướng máy, 17,5 N/50mm theo hướng chiều ngang, khả năng chống mòn: 4,5 mức, khả năng chống uốn cong: 73mm)

Bảng 1

Vật liệu	Khả năng thấm khí ($\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, 125Pa)	Khối lượng cơ bản (g/m^2)	Chiều dày (mm)	Độ bền kéo (N/50mm)		Khả năng chống mòn (mức)	Khả năng chống uốn cong
				Hướng máy	Hướng nằm ngang		
Vải kết dính khi được kéo sợi 1	220	15	0,1	46,3	17,5	4,5	73

Vải cho lớp vải không dệt electret

Các vải sau đây được sử dụng làm lớp vải không dệt electret và làm các vải điều chỉnh sử dụng trong các ví dụ so sánh. Các đặc tính của nó được thể hiện trên Bảng 2.

Vải không dệt electret 1

Vải không dệt thổi nóng chảy polypropylen (chứa 1% khối lượng là chất phụ gia amin không tự do, electret được xử lý, mật độ điện tích: $8,5 \times 10^{-9}$ cu-lông/ cm^2 , khả năng thấm khí: 44 $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, khối lượng cơ bản: 20 g/m^2 , đường kính xơ trung bình 2 μm)

Vải không dệt electret 2

Vải không dệt thổi nóng chảy polypropylen (chứa 1% khối lượng là chất phụ gia amin không tự do, electret được xử lý, mật độ điện tích: $8,5 \times 10^{-9}$ cu-lông/ cm^2 , khả năng thấm khí: 95 $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, khối lượng cơ bản: 18 g/m^2 , đường kính xơ trung bình: 4 μm)

Vải không dệt electret 3

Vải không dệt thổi nóng chảy polypropylen (chứa 1% khối lượng là chất phụ gia amin không tự do, electret được xử lý, mật độ điện tích: $8,5 \times 10^{-9}$ cu-lông/ cm^2 , khả năng thấm khí: 120 $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, khối lượng cơ bản: 16 g/m^2 , đường kính xơ trung bình: 6 μm)

Bảng 2

Vật liệu	Xử lý electret	Mật độ điện tích	Khả năng thấm khí	Khối lượng cơ bản	Đường kính xơ trung bình
----------	----------------	------------------	-------------------	-------------------	--------------------------

		(cu-lông/cm ²)	(cm ³ /cm ² /giây)	(g/m ²)	(mm)
Vải không dệt electret	Đã xử lý	8.5×10^{-9}	44	20	2
Vải không dệt electret	Đã xử lý	8.5×10^{-9}	95	18	4
Vải không dệt electret	Đã xử lý	8.5×10^{-9}	120	16	6

Chất kết dính

(A) Chất kết dính nóng chảy nhiệt A

“MORESCO-MELT” TN-367Z (được sản xuất bởi MORESCO Corporation), độ nhớt nóng chảy ở 140°C: 1200 mPa·s, nhiệt độ hóa mềm: 82°C

(B) Chất kết dính nóng chảy nhiệt B

“MORESCO-MELT” TN-255Z (được sản xuất bởi MORESCO Corporation), độ nhớt nóng chảy ở 140°C: 14250 mPa·s, nhiệt độ hóa mềm: 102°C

(C) Chất kết dính nóng chảy nhiệt C

“MORESCO-MELT” AC-831Z (được sản xuất bởi MORESCO Corporation), độ nhớt nóng chảy ở 160°C: 4000 mPa·s, nhiệt độ hóa mềm: 122°C

Ví dụ 1

Sử dụng máy kết dính nóng chảy nhiệt, chất kết dính nóng chảy nhiệt A mà đã được làm nóng chảy bằng cách làm nóng ở 150°C được phun từ khuôn chữ T để phủ bề mặt thứ nhất của vải không dệt electret 1 sao cho lượng phủ bằng 2g/m², và sau đó, vải kết dính khi được kéo sợi 1 được kết dính vào bề mặt thứ nhất của vải không dệt electret 1. Sau đó, phần hai lớp kết quả của vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1 được cuộn lên. Phần này được lộn ngược, và lại một lần nữa, chất kết dính nóng chảy nhiệt A được phun để phủ bề mặt thứ hai của vải không dệt electret 1 sao cho có lượng phủ bằng 2g/m² theo cách tương tự với bước nêu trên, và sau đó vải kết dính khi được kéo sợi 1 được kết dính vào bề mặt thứ hai của vải không dệt electret 1. Kết quả là, thu được vật liệu chống bụi 1 có kết cấu vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này. Kết cấu của vật liệu chống bụi 1 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 1 có khối lượng cơ bản bằng 60g/m², khả năng thu gom bằng 92% trong phần vải và 89% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng 42 cm³/cm²/giây, trong đó giá trị lớn nhất

của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 9% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 7%. Vật liệu chống bụi 1 cũng có độ bền kéo bằng 103,3 N/50mm theo hướng máy và 50,3 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 15,4 N theo hướng máy và 30,2 N theo hướng chiều ngang.

Vật liệu chống bụi 1 thu được nhờ đó được căn thẳng hàng với mẫu hình trên giấy và sau đó được cắt thành các mảnh có mẫu hình. Phần cần được may của vật liệu cắt được may bằng các sợi len quần nhiều như chỉ kim và chỉ vòng ở 8 mũi khâu/3 cm sử dụng máy may một kim/3 chỉ. Để gắn vào khóa kéo, mũi gút chặt được sử dụng với sợi được kéo #60 bằng polyeste để may ở 6 mũi khâu/3 cm bằng máy may. Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần được tạo bằng các phương pháp này, không có vết xé hoặc rách xuất hiện ở vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng -3,5°C. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là A. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 21% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là A.

Ví dụ 2

Vật liệu chống bụi 2 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng lượng phủ của chất kết dính nóng chảy nhiệt lên bề mặt thứ nhất của vải không dệt electret 1 bằng 1g/m². Kết cấu của vật liệu chống bụi 2 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 2 có khối lượng cơ bản bằng 58g/m², khả năng thu gom bằng 91% trong phần vải và 89% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng 44 cm³/cm²/giây, trong đó giá trị lớn nhất của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 6% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 5 5%. Vật liệu chống bụi 2 cũng có độ bền kéo bằng 98,5 N/50mm theo hướng máy và 45,9 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 13,0 N theo hướng máy và 28,8 N theo hướng chiều ngang.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần có cùng kích cỡ với kích cỡ trong ví dụ 1 được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 2 bằng bước tương tự như trong ví dụ 1, không có bụi kết dính lên vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch

nhệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng $-3,6^{\circ}\text{C}$. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là A. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 25% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là A.

Ví dụ 3

Vật liệu chống bụi 3 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng lượng phủ của chất kết dính nóng chảy nhiệt lên bề mặt thứ nhất của vải không dệt electret 3 bằng 4g/m^2 . Kết cấu của vật liệu chống bụi 3 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 3 có khối lượng cơ bản bằng 64g/m^2 , khả năng thu gom bằng 93% trong phần vải và 89% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng $38\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, trong đó giá trị lớn nhất của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 10% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 8%. Vật liệu chống bụi 3 cũng có độ bền kéo bằng $106,8\text{ N}/50\text{mm}$ theo hướng máy và $54,4\text{ N}/50\text{mm}$ theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng $17,2\text{ N}$ theo hướng máy và $32,5\text{ N}$ theo hướng chiều ngang.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần có cùng kích cỡ với kích cỡ trong ví dụ 1 được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 3 bằng bước tương tự như trong ví dụ 1, không có bụi kết dính lên vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Tuy nhiên, trong thử nghiệm may bằng chỉ, sự nhăn đường may xuất hiện. Độ bền chống xuyên thủng bởi kim máy may bằng $1,06\text{ N}$. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng $-2,9^{\circ}\text{C}$. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là B. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 19% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là B.

Ví dụ 4

Vật liệu chống bụi 4 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng chất kết dính nóng chảy nhiệt A được thay bằng chất kết dính nóng chảy nhiệt B, và lượng phủ bằng 1g/m^2 . Kết cấu của vật liệu chống bụi 4 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 4 có khối lượng cơ bản bằng 58g/m^2 , khả năng thu gom bằng

92% trong phần vải và 88% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng $46 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, trong đó giá trị lớn nhất của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 9% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 6%. Vật liệu chống bụi 4 cũng có độ bền kéo bằng 103,0 N/50mm theo hướng máy và 51,1 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 15,7 N theo hướng máy và 30,6 N theo hướng chiều ngang.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần có cùng kích cỡ với kích cỡ trong ví dụ 1 được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 4 bằng bước tương tự như trong ví dụ 1, không có bụi kết dính lên vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng $-3,5^\circ\text{C}$. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là A. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 22% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là A.

Ví dụ 5

Vật liệu chống bụi 5 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 2/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 2, ngoại trừ rằng vải không dệt electret 1 được thay bằng vải không dệt electret 2. Kết cấu của vật liệu chống bụi 5 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 5 có khối lượng cơ bản bằng $56\text{g}/\text{m}^2$, khả năng thu gom bằng 55% trong phần vải và 50% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng $60 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, trong đó giá trị lớn nhất của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 9% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 6%. Vật liệu chống bụi 5 cũng có độ bền kéo bằng 104,0 N/50mm theo hướng máy và 52,0 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 15,9 N theo hướng máy và 31,1 N theo hướng chiều ngang.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần có cùng kích cỡ với kích cỡ trong ví dụ 1 được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 5 bằng bước tương tự như trong ví dụ 1, không có bụi kết dính lên vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng $-3,7^\circ\text{C}$. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là A. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 26% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là A.

Ví dụ 6

Vật liệu chống bụi 6 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng chất kết dính nóng chảy nhiệt A được thay bằng chất kết dính nóng chảy nhiệt C, và lượng phủ bằng 1g/m^2 . Kết cấu của vật liệu chống bụi 6 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 6 có khối lượng cơ bản bằng 58g/m^2 , khả năng thu gom bằng 90% trong phần vải và 87% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng $47\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, trong đó giá trị lớn nhất của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 9% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 6%. Vật liệu chống bụi 6 cũng có độ bền kéo bằng 129,8 N/50mm theo hướng máy và 50,5 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 15,1 N theo hướng máy và 29,9 N theo hướng chiều ngang.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần tương tự với quần áo bảo hộ hóa chất trong ví dụ 1 được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 6, không có bụi kết dính lên vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Tuy nhiên, khi thử nghiệm may bằng chỉ được tiến hành, sự bỏ mũi xuất hiện. Độ bền chống xuyên thủng bởi kim máy may bằng 1,06 N. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng $-3,5^\circ\text{C}$. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là A. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 23% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là A.

Ví dụ 7

Vật liệu chống bụi 7 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 3/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 2, ngoại trừ rằng vải không dệt electret 1 được thay bằng vải không dệt electret 3. Kết cấu của vật liệu chống bụi 7 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 7 có khối lượng cơ bản bằng 54g/m^2 , khả năng thu gom bằng 40% trong phần vải và 35% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng $90\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, trong đó giá trị lớn nhất của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 9% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 7%. Vật liệu chống bụi 7 cũng có độ bền kéo bằng 105,2 N/50mm theo hướng máy và 52,2 N/50mm

theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 15,9 N theo hướng máy và 30,5 N theo hướng chiều ngang.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần tương tự với quần áo bảo hộ hóa chất trong ví dụ 1 được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 7, không có bụi kết dính lên vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng -3,8°C. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là A. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 27% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là A.

Ví dụ so sánh 1

Mảnh vải được cắt từ quần áo bảo hộ làm bằng một lớp vải không dệt kéo nhanh polyetylen mà có sẵn trên thị trường. Các đặc tính của mảnh đã cắt được đo và mảnh vải được sử dụng làm vật liệu chống bụi 8. Các kết quả đo được thể hiện trong các bảng 3 và 4.

Vật liệu chống bụi 8 có khối lượng cơ bản bằng 40 40g/m², khả năng thu gom bằng 80% trong phần vải và 80% trong phần may, và an khả năng thấm khí bằng 0,1 cm³/cm²/giây. Vật liệu chống bụi 8 cũng có độ bền kéo bằng 89,8 N/50mm theo hướng máy và 68,0 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 22,4 N theo hướng máy và 16,1 N theo hướng chiều ngang.

Quần áo bảo hộ cũng có sẵn trên thị trường như nêu trên được mặc và khả năng mặc của nó được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối). Các kết quả đo được so với các kết quả đo của các ví dụ. Vật liệu chống bụi 8 có khối lượng nhẹ và mang được như quần áo bảo hộ, nhưng kín khí hơn. Khi thử nghiệm mặc được tiến hành, nhiệt độ trong quần áo bảo hộ lên đến 34,2°C sau 30 phút, và bên trong quần áo bảo hộ ngột ngạt. Do đó, cảm giác mặc được đánh giá là B, và thử nghiệm mặc được đánh giá là D, dẫn đến quần áo bảo hộ chất lượng kém. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm trung bình bằng 75% (độ ẩm tương đối).

Ví dụ so sánh 2

Vật liệu chống bụi 9 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng lượng phủ của chất kết dính nóng chảy nhiệt lên bề mặt thứ

nhất của vải không dệt electret 1 bằng 0.4g/m^2 . Kết cấu của vật liệu chống bụi 9 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 5 có khối lượng cơ bản bằng 57g/m^2 , khả năng thu gom bằng 94% trong phần vải và 89% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng $45\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, trong đó giá trị lớn nhất của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 3% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 1%. và tất cả sáu tỷ lệ diện tích kết dính này nằm ngoài phạm vi 5% hoặc lớn hơn và 10% hoặc nhỏ hơn. Vật liệu chống bụi 9 cũng có độ bền kéo bằng 92,6 N/50mm theo hướng máy và 38,7 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 9,2 N theo hướng máy và 24,6 N theo hướng chiều ngang, dẫn đến các độ bền kéo và độ bền chống xé rách kém.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 9, vải kết dính khi được kéo sợi và vải không dệt electret bị bong một phần trong quá trình may, dẫn đến khả năng may kém. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng $-3,6^\circ\text{C}$. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là D vì sự bong xuất hiện trong vải kết dính khi được kéo sợi và vải không dệt electret trong quá trình làm việc, và vết xé được quan sát thấy một phần. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm trong mẫu này thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 24% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là A.

Ví dụ so sánh 3

Vật liệu chống bụi 10 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng lượng phủ của chất kết dính nóng chảy nhiệt lên bề mặt thứ nhất của vải không dệt electret 1 bằng 8g/m^2 . Kết cấu của vật liệu chống bụi 10 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 10 có khối lượng cơ bản bằng 72g/m^2 , khả năng thu gom bằng 93% trong phần vải và 88% trong phần may, và khả năng thấm khí bằng $29\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$, trong đó giá trị lớn nhất của các tỷ lệ diện tích kết dính trong sáu vùng đã quan sát các bằng 16% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 14%. Vật liệu chống bụi 10 cũng có độ bền kéo bằng 109,8 N/50mm theo hướng máy và 60,0 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 20,0 N theo hướng máy và 35,2 N theo hướng chiều ngang.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 10, không có bụi kết dính trên vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Tuy nhiên, khi thử nghiệm may bằng chỉ được tiến hành, các nếp nhăn ở đường may xuất hiện. Độ bền chống xuyên thủng bởi kim máy may bằng 1,21 N. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 3 bằng -2,5°C. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là A, và thử nghiệm mặc được đánh giá là C, dẫn đến khả năng làm việc hơi kém trong quá trình mặc. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm trong mẫu này thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 18% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là B.

Ví dụ so sánh 4

Vật liệu chống bụi 11 có kết cấu gồm vải kết dính khi được kéo sợi 1/vải không dệt electret 1/vải kết dính khi được kéo sợi 1 theo thứ tự này thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng lượng phủ của chất kết dính nóng chảy nhiệt lên bề mặt thứ nhất của vải không dệt electret 1 bằng 12g/m². Kết cấu của vật liệu chống bụi 7 thu được từ đó được thể hiện trên bảng 3 và các kết quả đo của các đặc tính được thể hiện trên các bảng từ 4 đến 6. Vật liệu chống bụi 11 có khối lượng cơ bản bằng 80g/m², khả năng thu gom bằng 92%, và khả năng thấm khí bằng 18 cm³/cm²/giây, trong đó giá trị lớn nhất của sáu tỷ lệ diện tích kết dính bằng 23% và giá trị nhỏ nhất của nó bằng 20%. Vật liệu chống bụi 11 cũng có độ bền kéo bằng 112,6 N/50mm theo hướng máy và 61,2 N/50mm theo hướng chiều ngang, và độ bền chống xé rách bằng 21,1 N theo hướng máy và 36,3 N theo hướng chiều ngang.

Khi quần áo bảo hộ hóa chất kiểu áo liền quần được tạo nhờ sử dụng vật liệu chống bụi 11, không có bụi kết dính trên vải trong quá trình may, dẫn đến khả năng may tốt. Tuy nhiên, khi thử nghiệm may bằng chỉ được tiến hành, sự nhăn đường may và sự đứt chỉ xuất hiện. Độ bền chống xuyên thủng bởi kim máy may bằng 1,31 N. Ngoài ra, khi khả năng mặc được đánh giá ở môi trường 35°C và 50% (độ ẩm tương đối), sự chênh lệch nhiệt độ với nhiệt độ trong ví dụ so sánh 1 bằng -1,8°C. Do đó, khả năng mặc được đánh giá là B, và thử nghiệm mặc được đánh giá là D. Đối với việc đánh giá sự thoải mái, độ ẩm thấp hơn độ ẩm trong ví dụ so sánh 1 bằng 9% (độ ẩm tương đối), được đánh giá là C. Quần áo bảo hộ sử dụng vật liệu chống bụi trong các ví dụ mà đáp ứng được các yêu cầu của sáng chế có khả năng thấm khí, giảm cảm giác ngột ngạt trong quá trình mặc, và sự thoải mái khi mặc

vượt trội. Vật liệu chống bụi này cũng phù hợp để may bằng kim máy may.

Bảng 3

		Vật liệu A	Vật liệu B	Vật liệu C	Chất kết dính nóng chảy nhiệt	Nhiệt độ hóa mềm của chất kết dính (°C)	Lượng phủ chất kết dính (khối lượng- cơ bản, g/m ²)	Thử nghiệm may bằng chỉ
Ví dụ 1	Vật liệu chống bụi 1	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 1	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	A	82	4,0	G
Ví dụ 2	Vật liệu chống bụi 2	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 1	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	A	82	2,0	G
Ví dụ 3	Vật liệu chống bụi 3	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 1	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	A	82	8,0	P
Ví dụ 4	Vật liệu chống bụi 4	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 1	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	B	102	2,0	G
Ví dụ 5	Vật liệu chống bụi 5	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 2	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	A	82	2,0	G
Ví dụ 6	Vật liệu chống bụi 6	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 1	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	C	122	2,0	P
Ví dụ 7	Vật liệu chống bụi 7	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 3	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	A	82	2,0	G
Ví dụ so sánh 1	Vật liệu chống bụi 8	Vải không dệt kéo nhANH	-	-	-	-	-	-
Ví dụ so sánh 2	Vật liệu chống bụi 9	Vải kết dính khi được kéo sợi	Vải không dệt electret	Vải kết dính khi được kéo	A	82	0,8	G

		1	1	sợi 1				
Ví dụ so sánh 3	Vật liệu chống bụi 10	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 1	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	A	82	16	P
Ví dụ so sánh 4	Vật liệu chống bụi 11	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	Vải không dệt electret 1	Vải kết dính khi được kéo sợi 1	A	82	24	P

Bảng 4

	Diện tích kết dính (%)		Khả năng thấm khí (cm ³ /cm ² /giây)	Khả năng thu gom		Thử nghiệm khả năng thoát bụi dạng bột
				Vật liệu chống bụi	Phân mây	
Ví dụ 1	7	9	42	92	89	Đạt
Ví dụ 2	5	6	44	91	89	Đạt
Ví dụ 3	8	10	38	93	89	Đạt
Ví dụ 4	6	9	46	92	88	Đạt
Ví dụ 5	6	9	60	55	50	Đạt
Ví dụ 6	6	9	47	90	87	Đạt
Ví dụ 7	7	9	90	40	35	Không đạt
Ví dụ so sánh 1	-	-	0.1	80	80	Đạt
Ví dụ so sánh 2	1	3	45	94	89	Đạt
Ví dụ so sánh 3	14	16	29	93	88	Đạt
Ví dụ so sánh 4	20	23	18	92	88	Đạt

Bảng 5

	Độ bền kéo		Độ bền chống xé rách		Độ bền chống xuyên thủng	Độ bền chống xuyên thủng bởi kim má may
	Hướng má (N/50mm)	Hướng nằm ngang (N/50mm)	Hướng má	Hướng nằm ngang		
Ví dụ 1	103,3	50,3	15,4	30,2	8,4	0,86
Ví dụ 2	98,5	45,9	13,0	28,8	8,1	0,74
Ví dụ 3	106,8	54,4	17,2	32,5	8,9	1,06
Ví dụ 4	103,0	51,1	15,7	30,6	8,5	0,82
Ví dụ 5	104,0	52,0	15,9	31,1	8,1	0,75
Ví dụ 6	129,8	50,5	15,1	29,9	8,6	1,03
Ví dụ 7	105,2	52,2	15,9	30,5	8,2	0,74
Ví dụ so sánh 1	89,8	68,0	22,4	16,1	14,0	1,29
Ví dụ so sánh 2	92,6	38,7	9,2	24,6	7,9	0,48
Ví dụ so sánh 3	109,8	60,0	20,0	35,2	9,2	1,21
Ví dụ so sánh 4	112,6	61,2	21,1	36,3	9,5	1,31

Bảng 6

	Độ bền chống bong	Kết cấu dệt	Khả năng mặc	Thử nghiệm mặc	Đánh giá sự thoải mái
Ví dụ 1	0,7		A	A	A
Ví dụ 2	0,6		A	A	A
Ví dụ 3	0,8	Í	A	B	B
Ví dụ 4	0,7		A	A	A
Ví dụ 5	0,6		A	A	A
Ví dụ 6	0,7		A	A	A
Ví dụ 7	0,6		A	A	A
Ví dụ so sánh 1	Không bong		B	D	-
Ví dụ so sánh 2	0,4		A	D	A
Ví dụ so sánh 3	0,9	Í	A	C	B
Ví dụ so sánh 4	1,2	Í	B	D	C

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Quần áo bảo hộ sử dụng vật liệu chống bụi theo sáng chế được ưu tiên để mặc trong môi trường có bụi dạng bột.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quần áo bảo hộ sử dụng vật liệu chống bụi, trong đó:

i) vật liệu chống bụi này có lớp xơ và lớp vải không dệt electret, và tổng số lượng của lớp xơ và lớp vải không dệt electret bằng 2 hoặc lớn hơn; và

ii) lớp xơ và lớp vải không dệt electret liền kề nhau trong vật liệu chống bụi này, được kết dính ở tỷ lệ diện tích kết dính nằm trong khoảng từ 5% đến 10%; trong đó:

tỷ lệ diện tích kết dính được đo theo phương pháp được bộc lộ trong bản mô tả bằng cách sử dụng mẫu hình chữ nhật của vật liệu chống bụi này, có kích cỡ 240mm theo cạnh dài nhân 180mm theo cạnh ngắn; trong đó cạnh dài của vật liệu chống bụi này được chia thành bốn phần bằng nhau, và cạnh ngắn của vật liệu chống bụi này được chia thành ba phần bằng nhau, để thu được 12 mảnh hình vuông có kích cỡ bằng 60mm của mẫu hình chữ nhật này; trong đó

mẫu hình vuông có kích cỡ bằng 20mm được cắt từ mỗi mảnh hình vuông có kích cỡ bằng 60mm, trong đó mẫu hình vuông có kích cỡ bằng 20mm này có cùng điểm tâm với mảnh hình vuông có kích cỡ bằng 60mm, và hai cạnh của mẫu hình vuông có kích cỡ bằng 20mm này song song với cạnh dài của vật liệu chống bụi này và hai cạnh còn lại của mẫu hình vuông có kích cỡ bằng 20mm này song song với cạnh dài của vật liệu chống bụi này;

sao cho mỗi mẫu trong số 12 mẫu hình vuông có kích cỡ bằng 20mm này có tỷ lệ diện tích kết dính nằm trong khoảng từ 5% đến 10%.

2. Quần áo bảo hộ theo điểm 1, trong đó lớp vải không dệt electret của vật liệu chống bụi là vải không dệt thổi nóng chảy hoặc vải không dệt kết dính khi được kéo sợi.

3. Quần áo bảo hộ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vật liệu chống bụi có khả năng thấm khí bằng $30 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn.

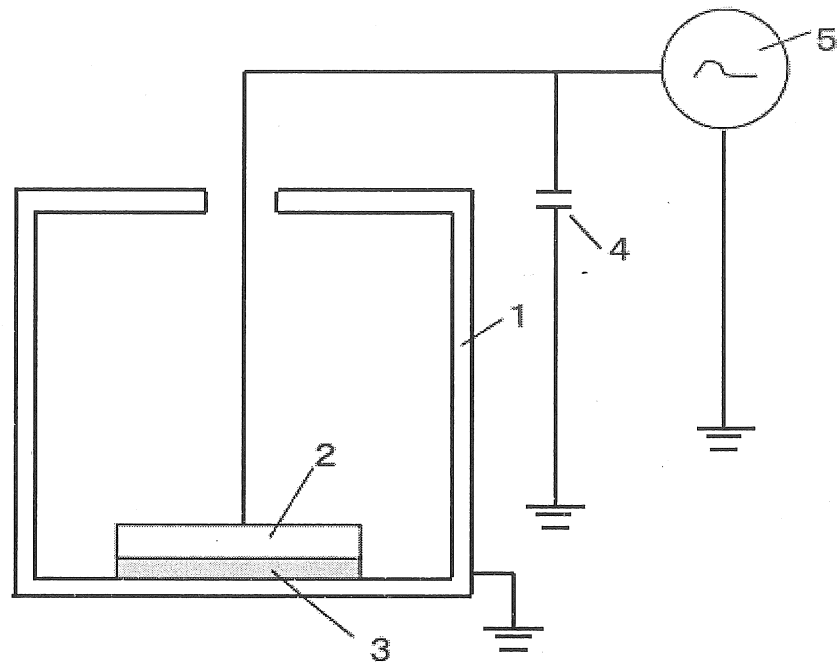
4. Quần áo bảo hộ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó lớp vải không dệt electret được làm bằng vải không dệt thổi nóng chảy chứa hàm lượng của các chất phụ gia như sau: iii) chứa chất phụ gia amin không tự do ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5% khối lượng hoặc chất phụ gia triazin ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5% khối lượng; hoặc iv) chất phụ gia amin không tự do và chất phụ gia triazin ở hàm lượng tổng số nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5% khối lượng, cả hai đều cần thiết.

5. Quần áo bảo hộ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chất kết dính để

kết dính lớp xơ và lớp vải không dệt electret của vật liệu chống bụi là chất kết dính nóng chảy nhiệt.

6. Quần áo bảo hộ theo điểm 5, trong đó hàm lượng của chất kết dính nóng chảy nhiệt để kết dính lớp xơ và lớp vải không dệt electret nằm trong khoảng từ $0,5\text{g/m}^2$ đến $3,0\text{g/m}^2$.

7. Quần áo bảo hộ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó quần áo bảo hộ này có phần may bằng chỉ.

**Fig.1**

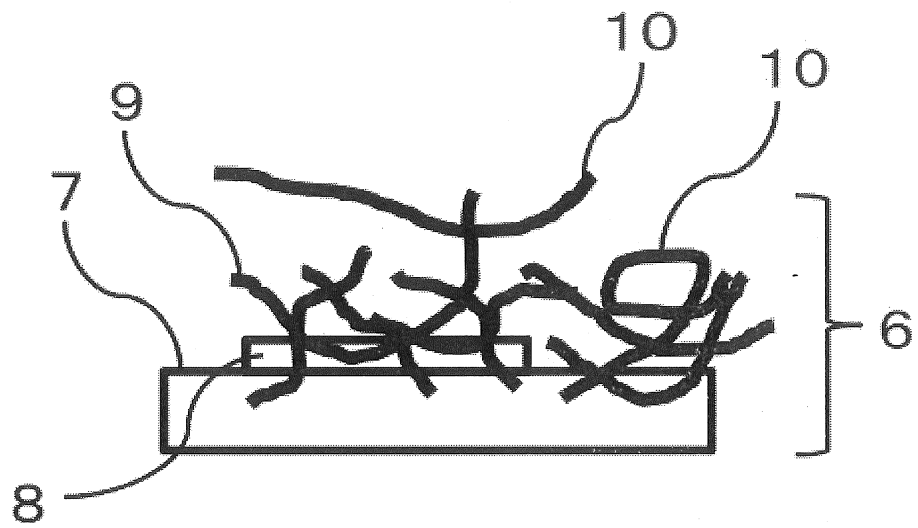
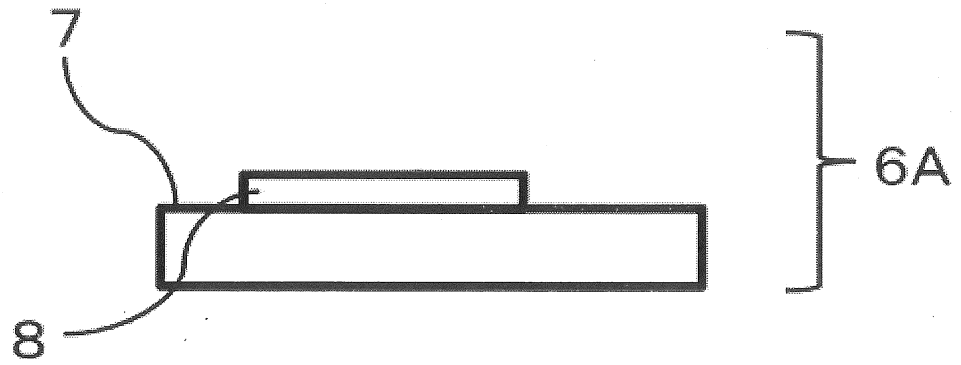
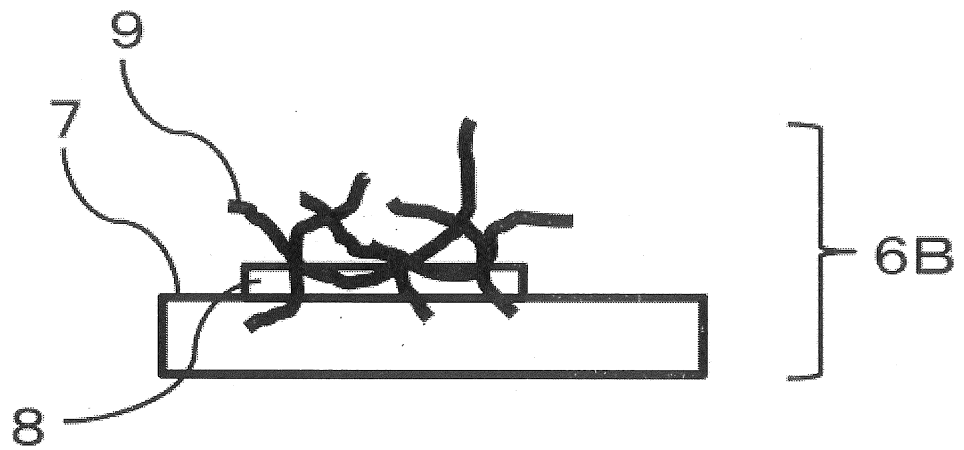
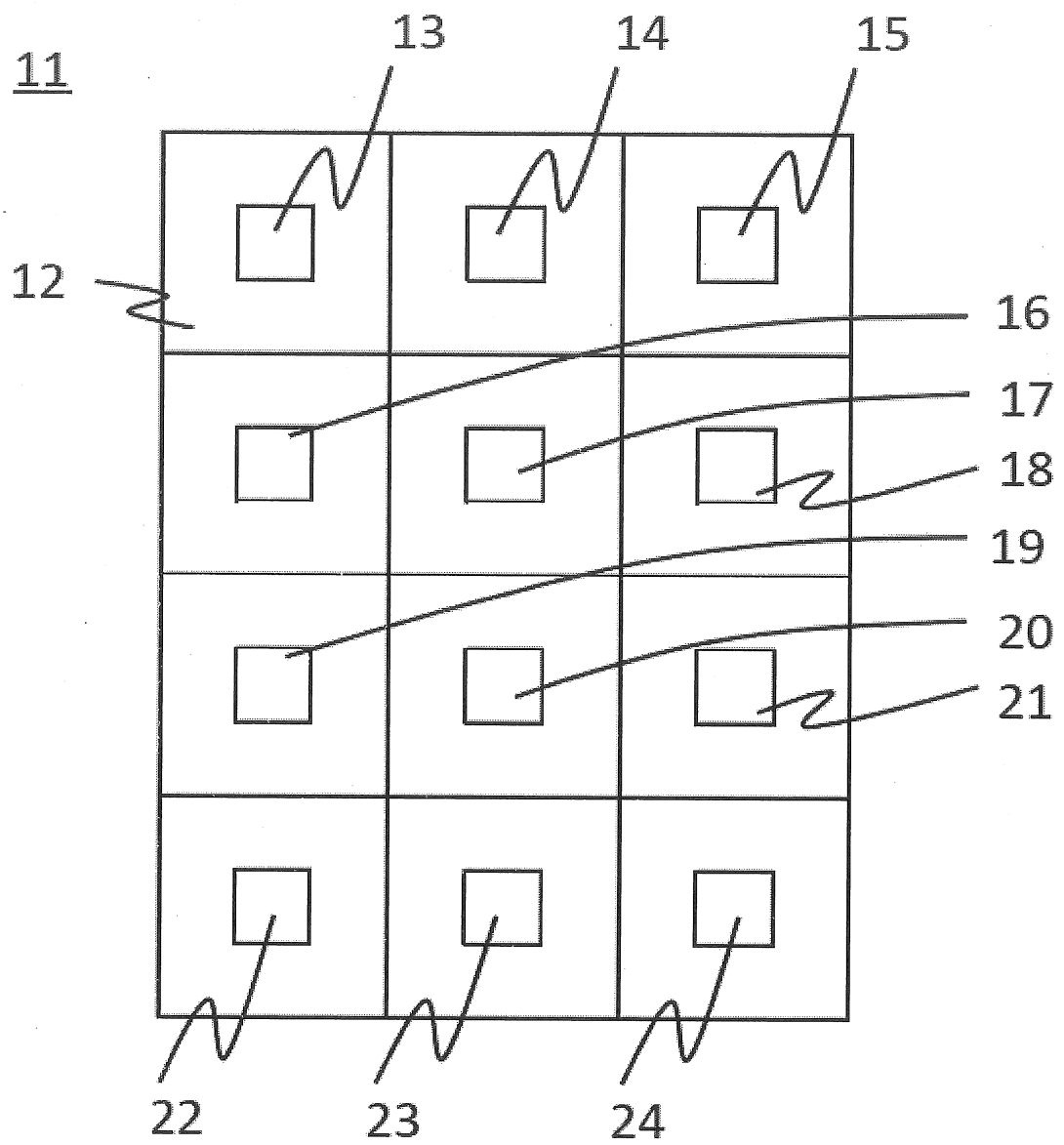


Fig.2A

**Fig.2B**

**Fig.2C**

**Fig.3**