



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

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

(11)



1-0044658

(51)^{2020.01} B01D 39/08; B01D 39/16

(13) B

(21) 1-2021-04588

(22) 21/10/2020

(86) PCT/IB2020/059889 21/10/2020

(87) WO2021/079282 29/04/2021

(30) 102019000019760 24/10/2019 IT; 102020000024580 19/10/2020 IT

(45) 25/04/2025 445

(43) 27/12/2021 405A

(71) SAATI S.P.A. (IT)

Via Milano, 14, 22070 Appiano Gentile (CO), Italy

(72) MOMENTÈ, Roberto (IT); LUCIGNANO, Carmine (IT); SIMONE, Martina (IT);
CANONICO, Paolo (IT).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHƯƠNG TIỆN LỘC TỔNG HỢP VÀ PHƯƠNG
TIỆN LỘC TỔNG HỢP NÀY

(21) 1-2021-04588

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất phương tiện lọc tổng hợp (1), bao gồm bước tạo thành phương tiện lọc thứ nhất (8) bằng cách lắng đọng sợi nano (4) trên vải nền (2) bằng quy trình kéo sợi điện trường, bước tiếp theo là tạo thành phương tiện lọc (1) thông qua lắng đọng plasma lớp phủ (7) trên phương tiện lọc đầu tiên (8) và bước tạo thành các điểm bất thường trên bề mặt của lớp phủ (7) thông qua việc xử lý plasma phương tiện lọc (1) thu được ở bước lắng đọng plasma trước đó. So với phương tiện lọc đã biết, phương tiện lọc theo sáng chế có ưu điểm là duy trì mức độ chống thấm nước và dầu mong muốn, mà không can thiệp vào sự bám dính chắc chắn của phương tiện lọc vào thân mà trên đó có lỗ cần được bảo vệ chống lại sự thâm nhập của chất lỏng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất phương tiện lọc tổng hợp. Sáng chế cũng đề cập đến phương tiện lọc tổng hợp thu được bằng phương pháp này.

Lĩnh vực của sáng chế là phương tiện lọc tổng hợp, đặc biệt là những phương tiện được sử dụng để bảo vệ chống lại sự xâm nhập của các hạt bụi bẩn và chống thấm chất lỏng nói chung như nước và dầu, để đảm bảo độ thấm không khí cao, tức là trở kháng âm thanh thấp, để truyền âm thanh tốt hơn; ví dụ, trong các thiết bị điện tử tiêu dùng, cụ thể các bộ phận âm thanh điện tử của điện thoại di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phương tiện lọc tổng hợp đã biết được tạo thành bằng cách kết hợp ít nhất một lớp sợi nano được đỡ bởi vải nền ngang và dọc, trong đó lớp sợi nano được bố trí trên vải nền nhờ quy trình kéo sợi điện trường và trong đó lớp phủ plasma được đưa lên vải nền và sợi nano. Phương pháp này tạo ra phương tiện lọc tổng hợp trong đó lớp sợi nano bám vào vải nền.

Trong ứng dụng cuối cùng của nó, phương tiện lọc thường được đóng gói thành các "bộ phận cắt", nghĩa là các mảnh vật liệu nhỏ, được kết hợp với một hoặc hai lớp PSA (chất kết dính nhạy áp), hoặc về căn bản là chất kết dính được sử dụng để lắp ráp phương tiện lọc trên phần thân bằng nhựa hoặc kim loại của thiết bị (ví dụ, điện thoại thông minh) có lỗ cần được bảo vệ.

Do phương tiện lọc phải đảm bảo bảo vệ chống lại sự xâm nhập của các hạt và chất lỏng chịu áp trong khi duy trì luồng không khí cao, tức là độ thấm không khí cao đảm bảo trở kháng âm thanh thấp nhất có thể, phương tiện lọc theo giải pháp kỹ thuật đã biết, như đã nêu ở phần trên, bao gồm nền được tạo thành bởi vải nền thông thường, được bao phủ bởi lớp sợi nano, tất cả đều được phủ bởi lớp phủ có năng lượng bề mặt rất thấp. Lớp phủ này là cần thiết để đảm bảo mức chống

thấm mong muốn của phương tiện lọc đối với nước và dầu, do đó đảm bảo khả năng chống lại sự xâm nhập của chất lỏng chịu áp.

Trong khi, một mặt, năng lượng bề mặt thấp đảm bảo mức hoạt động cao, mặt khác, khả năng chống thấm nước và chất lỏng có dầu đại diện cho việc cản trở sự kết dính hiệu quả giữa phương tiện lọc và PSA. Vì lý do này, phương tiện lọc rất khó, nếu không muốn nói là không thể áp dụng lên, có thể không dính vào chất kết dính. Kết quả là mặc dù phương tiện lọc đảm bảo độ kín đối với chất lỏng chịu áp, song độ bám dính kém vào lớp PSA dẫn đến nguy cơ xâm nhập bên và rò rỉ chất lỏng chịu áp, do đó sẽ cho tự do thâm nhập giữa các lớp chất kết dính và chính phương tiện lọc.

Đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US 2018/237967 A1 đề cập đến vật liệu tổng hợp dùng cho lỗ thông hơi bảo vệ có lớp mang và màng kéo sợi điện trường. Đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US 2014/275692 A1 bộc lộ bộ phận lọc không dệt có năng lượng bề mặt được cải biến. Đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US 2017/106334 A1 giải quyết vấn đề cải thiện sự bám dính giữa lớp nền và lớp sợi nano nhờ xử lý plasma lớp nền.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chính của sáng chế là đề xuất phương tiện lọc tổng hợp và quy trình sản xuất phương tiện này, so với phương tiện lọc đã biết thuộc loại này, không chỉ mang lại mức độ kín mong muốn đối với chất lỏng chịu áp, mà còn giữ chặt phương tiện lọc vào lớp chất kết dính được sử dụng để cố định nó vào giá đỡ mục tiêu nó.

Các mục đích này và các mục đích khác của sáng chế đạt được nhờ phương pháp và phương tiện lọc được mô tả tại điểm yêu cầu bảo hộ 1 và 6, tương ứng. Các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ trở lên rõ ràng hơn qua các điểm yêu cầu bảo hộ còn lại.

So với phương tiện lọc đã biết, phương tiện lọc theo sáng chế có ưu điểm là duy trì được mức không thấm nước và dầu mong muốn, không can thiệp vào sự bám dính chắc chắn của phương tiện lọc vào bộ phận thân mà trên đó có lỗ cần được bảo vệ chống lại sự xâm nhập của chất lỏng.

Phương tiện lọc tổng hợp theo sáng chế, trong đó các sợi nano riêng biệt và sợi riêng biệt của vải được phủ lớp phủ mỏng kỵ nước và kỵ dầu cao, cũng có khả năng để loại bỏ bụi bẩn và đặc biệt, chất lỏng, không chỉ nước (sức căng bề mặt cao, 72 mN/m), mà còn các chất lỏng như dầu có sức căng bề mặt thấp (30 - 40 mN/m). Đặc tính này của phương tiện lọc theo sáng chế đặc biệt hữu ích trong các ứng dụng của nó như màn hình bảo vệ cho các bộ phận âm thanh điện tử, cụ thể các bộ phận của điện thoại di động. Trên thực tế, phương tiện lọc theo sáng chế bao gồm sợi nano, cung cấp khả năng thấm rất cao đối với không khí (và trở kháng âm thanh rất thấp), do đó đảm bảo bảo vệ hiệu quả chống lại sự xâm nhập của các hạt. Hơn nữa, do lớp phủ đặc biệt, phương tiện lọc tổng hợp theo sáng chế ngăn chặn sự xâm nhập của nước, dầu và các loại chất lỏng khác. Trong thực tế, phương tiện lọc theo sáng chế không chỉ ngăn sự xâm nhập của chất lỏng mà còn dễ dàng làm sạch hơn do khả năng chống thấm nước của nó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, ưu điểm và đặc điểm này và các mục đích, ưu điểm và đặc điểm khác theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả sau đây cho phương án được ưu tiên về phương pháp sản xuất và phương tiện lọc theo sáng chế, có dựa vào các hình vẽ không giới hạn sáng chế kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình cắt và sơ đồ thể hiện một ví dụ về phương tiện lọc tổng hợp theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ chi tiết thể hiện sợi nano được lắng đọng bởi phương pháp kéo sợi điện trường trên sợi tương ứng của vải nền, trong đó cả sợi nano lẫn sợi của vải nền đều được phủ một lớp có độ dày nanomet gồm polyme không thấm dầu và nước, được đưa lên bằng cách xử lý plasma;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện phương pháp kéo sợi điện trường để tạo lớp sợi nano trong phương tiện lọc theo sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện quá trình xử lý plasma của phương tiện lọc theo sáng chế, thu được bằng cách lắng đọng lớp sợi nano được tạo ra bởi quy trình kéo sợi điện trường trên vải nền;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa tốc độ dòng chảy và áp lực đo được trên phương tiện lọc cho mẫu khô và mẫu ướt;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa áp suất xả và sụt áp tương ứng cho thử nghiệm thông tắc được thực hiện trên hai mẫu khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương tiện lọc tổng hợp 1 theo sáng chế, như được thể hiện trên Fig.1, bao gồm giá đỡ được tạo thành bởi vải nền 2 thuộc loại sợi dọc và sợi ngang, tốt hơn là vải đơn sợi, trên bề mặt của nó sợi nano 4 được lắng đọng bằng cách kéo sợi điện trường. Thích hợp đối với sáng chế là các sợi đơn 3 được làm bắt đầu từ các sợi đơn polyeste, polyamit, polypropylen, polyete sulfon, polyimit, polyamit imit, polyphenylen sulfua, polyete ete keton, polyvinyliden florua, polytetrafloetylen, aramit, với lỗ mắt lưới của vải nền 2 nằm trong khoảng từ 2500 micron đến 5 micron.

Vải nền được sử dụng để sản xuất phương tiện lọc tổng hợp theo sáng chế được chọn từ nhiều loại vải đơn sợi tổng hợp, khác nhau về bản chất hóa học của sợi đơn được sử dụng để dệt, chẳng hạn như polyeste, polyamit, polypropylen, polyete sulfon, polyimit, polyamit imit, polyphenylen sulfua, polyete ete keton, polyvinyliden florua, polytetrafloetylen, aramit. Cũng thích hợp cho sáng chế là các vải nền có kết cấu dệt gồm 4-300 sợi/cm, đường kính sợi là 10-500 micron, kiểu dệt với trọng lượng 15-300 g/m² và độ dày từ 18-1000 micron. Để hoàn thiện và xử lý thêm bề mặt, ngoài việc mạ kim loại, có thể sử dụng vải “trắng” đã được cài đặt nhiệt và giặt, vải màu, vải đã được xử lý plasma, vải kỵ nước, ưa nước, kháng khuẩn, chống tĩnh điện và vải tương tự. Được ưu tiên sử dụng cho sáng chế là vải đơn sợi polyeste, có 48 sợi/cm, đường kính 55 μ m, lỗ mắt lưới của vải nền là 153 μ m.

Thích hợp cho sáng chế là sợi nano 4 làm bằng polyeste, polyuretan, polyamit, polyimit, polypropylen, polysulfon, polyete sulfon, polyamit imit, polyphenylen sulfua, polyete ete keton, polyvinyliden florua, polytetrafloetyl, alginat, polycacbonat, PVA (rượu polyvinyl), PLA (axit polylactic), PAN (polyacrylonitril), PEVA (polyetylen vinyl axetat), PMMA (polymetyl

methacrylat), PEO (polyetylen oxit), PE (polyetylen), PVC, PEI, PUR và polystyren. Các sợi nano này có thể có đường kính nằm trong khoảng từ 50 nm đến 700 nm. Các sợi nano PVDF (polyvinyliden florua) với đường kính nằm trong khoảng từ 75 đến 200 nm được ưu tiên.

Như được thể hiện trên Fig.3, quy trình kéo sợi điện trường để tạo thành sợi nano 4 và tiếp theo lắng đọng trên vải nền 2, bao gồm việc phun vật liệu để tạo thành sợi nano 4, hòa tan trong dung môi thích hợp, thông qua vòi 5 để trải trên điện cực 6. Do sự khác biệt về điện thế giữa các vòi phun 5 và điện cực 6, sợi nano 4 được tạo thành thông qua sự bay hơi dung môi, do điện trường và sự căng của polyme lắng đọng trên điện cực, nhờ vòi phun. Do đó, sợi nano được tạo thành sau đó được kéo dài và sau đó được lắng đọng trên vải nền 2.

Phương tiện lọc tổng hợp thu được theo cách này sau đó được xử lý bề mặt bằng cách lắng đọng plasma lớp polyme 7 có độ dày nanomet trên bề mặt lộ ra của vải 2 và của lớp sợi nano 4, bao phủ hoàn toàn bề mặt ngoài của sợi đơn 3 của vải nền 2 và của sợi nano 4 đã nêu (Fig.2). Lớp phủ 7 này có các điểm bất thường được tạo thành bởi các rãnh nano xuất hiện thông qua quá trình xử lý plasma khi có mặt khí mang và không có mặt khí chứa polyme bất kỳ.

Như được thể hiện trên Fig.4, phương tiện lọc tổng hợp 8, thu được từ quy trình kéo sợi điện trường trước đó được thể hiện trên Fig.3, được bố trí bên trong buồng xử lý plasma 9, khi có mặt khí tạo thành lớp phủ 7 nêu trên để phủ phương tiện lọc tổng hợp 1 theo sáng chế.

Được ưu tiên cho sáng chế là các khí dựa trên flocacbon acrylat, cụ thể là, heptadecaflodexyl acrylat, perflooctylacrylat và các khí tương tự. Thuận lợi cho sáng chế là các khí tạo thành bằng cách xử lý plasma chất lắng đọng flocacbon acrylat, do đặc tính chống thấm nước và dầu của chúng.

Trong xử lý plasma được mô tả ở trên, khí mang cũng được sử dụng, ví dụ như loại được mô tả trong công bố đơn quốc tế số WO2011089009A1.

Phương pháp xử lý plasma nêu trên bao gồm việc tạo ra độ chân không 10-50 mTorr, công suất điện cực 150-350 W và thời gian tiếp xúc là 0,5-6 phút.

Lớp phủ lắng đọng nhờ công nghệ plasma có thể có độ dày lên đến 500 nm và, do công nghệ cụ thể được sử dụng, nên lớp phủ này có kết cấu màng liên tục,

thậm chí có khả năng phủ bề mặt 3D như các bề mặt của vải. Tùy thuộc vào hợp chất hóa học được sử dụng, lớp phủ nêu trên có thể có các đặc tính đặc biệt khác nhau, chẳng hạn như tính kỵ nước, tính kỵ dầu, tính ưa nước và tính chống tĩnh điện.

Được ưu tiên cho sáng chế là các lớp phủ thu được bắt đầu từ các hợp chất hóa học sau đây trong các khí bắt đầu:

1H,1H,2H,2H-HEPTADECYLAFLUOROACRYLAT (CAS # 27905-45-9, $\text{H}_2\text{C} = \text{CHCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CF}_2)_7\text{CF}_3$)

1H,1H,2H,2H-PERFLUOROOCTYL ACRYLAT (CAS # 17527-29-6, $\text{H}_2\text{C} = \text{CHCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CF}_2)_5\text{CF}_3$)

Độ dày của lớp phủ 7 là 15-60 nm, thích hợp để ngăn nó thu hẹp quá mức các lỗ mà phương tiện lọc tổng hợp 1 tạo thành ở cả vải 2 lần sợi nano 4, điều này sẽ cản trở truyền âm thanh tự do.

Các thử nghiệm được thực hiện trên phương tiện lọc tổng hợp 8, thu được từ quy trình kéo sợi điện trường được thể hiện trên Fig.3, so với phương tiện lọc tổng hợp 1 tương tự đã được xử lý plasma sau đó được thể hiện trên Fig.4.

Cụ thể, phương tiện lọc tổng hợp nêu trên 8 được tạo thành bởi sợi ngang và sợi dọc làm bằng sợi đơn tổng hợp 3 (ví dụ, polyester), trên đó sợi nano 4, cũng được làm bằng vật liệu tổng hợp (ví dụ, polyester), đã được lắng đọng, để đạt được trở kháng âm thanh bằng 25 MKS Rayls, được đo bằng thiết bị Textest hoặc thiết bị tương tự để đo trở kháng âm thanh/độ thấm không khí.

Sau khi xử lý plasma phương tiện lọc 8, có thể quan sát thấy, trên phương tiện lọc tổng hợp 1 theo sáng chế, trở kháng âm thanh vẫn không thay đổi ở giá trị 25 MKS Rayls. Giá trị độ thấm không khí là $5.200 \text{ l/m}^2 \text{ s}$ ở áp suất 200 Pa và hiệu suất lọc cũng không thay đổi.

Mặt khác, sự gia tăng đáng kể được quan sát thấy ở cả góc tiếp xúc với nước (từ 50° đến 130°), và góc tiếp xúc với dầu (từ 50° đến 120° cho loại dầu có dầu ngô có sức căng bề mặt 32 mN/m), khi góc tiếp xúc được đo trên giọt nước hoặc dầu với sợi nano 4, sử dụng phương pháp không cuống với các công cụ Krüss (lắng đọng giọt và đo góc tiếp xúc bằng camera có độ phân giải cao).

Thử nghiệm thông tắc

Nhằm cung cấp bằng chứng về các nhận định được mô tả ở trên, phương pháp thử nghiệm được phát triển với mục tiêu định lượng số năng lượng cần thiết để loại bỏ dầu lắng đọng trên bề mặt của phương tiện lọc tổng hợp theo sáng chế.

Thử nghiệm này được thực hiện với máy đo độ xốp (PMI 1200, được sản xuất bởi PMI), công cụ mà sử dụng phép đo độ xốp dòng mao dẫn để xác định điểm bong bóng, kích thước lỗ xốp tối thiểu và sự phân bố của kích thước lỗ xốp trên mẫu thử nghiệm. Phép đo độ xốp dòng mao dẫn, hoặc phép đo độ xốp đơn giản được dựa trên nguyên tắc rất đơn giản: đo áp suất của khí cần thiết để buộc chất lỏng làm ướt đi qua lỗ xốp của vật liệu. Áp suất lỗ xốp rỗng tỷ lệ nghịch với kích thước của chính lỗ xốp. Lỗ xốp lớn đòi hỏi áp suất thấp trong khi lỗ xốp nhỏ đòi hỏi áp suất cao.

Thử nghiệm bao gồm cắt mẫu cần phân tích và đặt vào bên trong buồng thử nghiệm. Sau đó, mẫu được giữ ở vị trí bằng các vòng chữ O, sao cho đảm bảo không có rò rỉ khí bên. Khi buồng được đóng lại, độ thấm không khí của phương tiện lọc được đo, thu được đường cong mà đặt luồng không khí qua mẫu liên quan với sự sụt áp đo trên phương tiện lọc (đường cong khô trong đồ thị trên Fig.5). Khi thu được đường cong khô, buồng kiểm tra được mở ra và để mẫu ở vị trí, bề mặt của nó được bao phủ bởi chất lỏng thử nghiệm có sức căng bề mặt thấp (thường $<20\text{N/m}$). Sau đó buồng đo được đóng lại và độ thấm không khí của vật liệu được đo một lần nữa. Khi vật liệu bị chất lỏng thử nghiệm làm tắc nghẽn, áp suất sẽ tăng lên, nhưng không có dòng khí nào sẽ được đo ở phía dưới, cho đến khi áp suất đủ cao để buộc chất lỏng đi qua các lỗ xốp. Kể từ thời điểm này, các lỗ xốp có kích thước giảm dần sẽ được làm rỗng với các giá trị áp suất tăng dần cho đến khi mẫu (trước đó ướt) khô hoàn toàn và hai đường cong trên Fig.5 chồng lên nhau. Không phân tích chi tiết, trên mức định lượng, từ sự khác biệt giữa hai đường cong, giá trị điểm bong bóng (lỗ xốp lớn nhất), kích thước của lỗ xốp nhỏ nhất và phân bố kích thước lỗ xốp có thể được xác định.

Trong trường hợp cụ thể, nhằm xác định khả năng chống thấm/loại bỏ dầu, thử nghiệm được tiến hành nhưng sử dụng dầu ngô (sức căng bề mặt 32 mN/m) thay vì chất lỏng thử nghiệm.

Đồ thị trên Fig.6 cho thấy áp suất xả và giảm áp tương ứng (năng lượng cần thiết để làm rỗng). Các mẫu được xem xét trên đồ thị trên Fig.6 là phương tiện lọc 8 từ xử lý kéo sợi điện trường (đường cong 10) và phương tiện lọc 1 theo sáng chế (đường cong 11). Có thể thấy rằng với phương tiện lọc 1 theo sáng chế, dầu có thể được loại bỏ ở áp suất thấp hơn rõ ràng hoặc ở cùng áp suất, lượng dầu lớn hơn rõ ràng được loại bỏ so với phương tiện lọc tổng hợp 8 không được xử lý plasma.

Theo sáng chế, đã ngạc nhiên phát hiện ra rằng, bằng cách thêm vào phương pháp được mô tả ở trên bước xử lý plasma tiếp theo cho phương tiện lọc tổng hợp 1 được phủ bởi lớp polyme 7, nhưng lần này chỉ có mặt khí mang và do đó không có khí tạo thành lớp phủ polyme 7 đã nêu, phương tiện lọc tương tự thu được không chỉ thể hiện mức độ chống thấm mong muốn đối với nước và chất lỏng có dầu mà còn thể hiện mức độ bám dính tuyệt vời với lớp PSA.

Trong thực tế, phương pháp theo sáng chế bao gồm việc thêm bước xử lý plasma phương tiện lọc 1 được bố trí lớp phủ polyme 7, có nghĩa là, sau khi lắng đọng lớp phủ, nhưng lần này không có khí chứa polyme.

Trong bước bổ sung này, áp suất làm việc phù hợp được thiết lập bên trong buồng xử lý plasma 9 (10-400 mTorr), công suất điện cực 100-2000 W và thời gian tiếp xúc là 5 giây đến 5 phút, trong đó khí mang được bơm vào, tốt hơn là khí được chọn từ nitơ, heli, argon và oxy.

Trong bước này và do tính chất trơ của khí được sử dụng, vật liệu cấu thành phương tiện lọc không trải qua bất kỳ quá trình phủ nào nữa. Các ion của khí mang mà được tạo thành trong quá trình tác động xử lý plasma, với năng lượng nào đó, trên bề mặt của lớp phủ 7 lắng đọng ở bước trước, do đó tái kích hoạt lớp phủ này và tạo ra các bất thường trên bề mặt, ví dụ như dạng vi sóng hoặc rãnh nano cho phép bám dính lớp phủ polyme 7 vào lớp chất kết dính PSA.

Mặc dù, một mặt, hoạt động trải qua lớp phủ này ảnh hưởng đến tính toàn vẹn và tính liên tục của nó, do đó thay đổi giá trị năng lượng bề mặt và làm giảm, mặc dù không đáng kể, mức độ chống thấm nước và dầu của phương tiện lọc, mặt khác, độ kết dính của phương tiện lọc với lớp PSA được tăng lên đáng kể, đạt mức thỏa hiệp thỏa đáng giữa khả năng chống thấm dầu/nước và khả năng làm việc của phương tiện lọc.

Trên thực tế, phương tiện lọc thu được bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả theo sáng chế đảm bảo góc tiếp xúc rất lớn với dầu ($130-135^\circ$), trong khi đó kỹ thuật đã biết thường có giá trị độ bám dính rất thấp với PSA, do đó làm ảnh hưởng đến khả năng bịt kín chính xác và sự dễ dàng lắp ráp của "các bộ phận cắt".

Các kết quả thu được bởi phương tiện lọc được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế được trình bày trong bảng sau, các giá trị mà được đo trên phương tiện lọc có lớp 7 bằng vật liệu polyme, sau đó tiến hành xử lý plasma với sự có mặt của khí heli là khí mang, với mức chân không 100 mTorr, công suất điện cực 700 W và thời gian tiếp xúc là 2 phút.

	Góc tiếp xúc với dầu ($^\circ$)	Góc tiếp xúc tối thiểu cần thiết cho ứng dụng ($^\circ$)	Mức độ bám dính vào PSA (gf/20mm)	Mức độ bám dính tối thiểu cần thiết (gf/20mm)
Quy trình kéo sợi điện trường + lắng động plasma	130-135	110	20	100
Quy trình kéo sợi điện trường + lắng động plasma + xử lý plasma lớp phủ lắng động ở bước trước	115	110	220	100

Trong đó "gf/20mm" thể hiện giá trị tính bằng gam của độ bám dính của phương tiện lọc trên mẫu PSA rộng 20 mm.

Từ các kết quả này, có thể thấy rằng, sau khi thêm bước tái kích hoạt plasma lớp phủ polyme 7 tạo thành trong bước trước, phương tiện lọc thu được đạt được cả hai góc tiếp xúc rất lớn với dầu ($> 110^\circ$) và mức độ bám dính với PSA cao hơn nhiều so với mức tối thiểu yêu cầu, tức là 100 gf/mm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất phương tiện lọc tổng hợp (1), khác biệt ở chỗ phương pháp này bao gồm bước tạo thành phương tiện lọc thứ nhất (8) bằng cách lắng đọng sợi nano (4) trên vải nền (2), bằng quy trình kéo sợi điện trường, bước tiếp theo là phủ phương tiện lọc (1) bằng cách lắng đọng plasma lớp phủ polyme (7) có độ dày nanomet trên phương tiện lọc thứ nhất (8) và bước tiếp theo là tạo thành các điểm bất thường, được tạo thành từ các rãnh nano thu được nhờ xử lý plasma bổ sung khi có mặt khí mang và không có khí chứa polyme bất kỳ, trên bề mặt của lớp phủ (7) thông qua xử lý plasma phương tiện lọc (1) thu được trong bước lắng đọng plasma trước.
2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ quy trình kéo sợi điện trường liên quan đến việc đun polyme hòa tan trong dung môi thích hợp, nhờ vòi (5), và sau đó kéo căng sợi giữa chính vòi đó và điện cực, nhờ đó thu được sự lắng đọng sợi nano trên vải nền, bao gồm các sợi đơn và phù hợp xen giữa vòi và điện cực, phương tiện lọc (8) thu được được xử lý bề mặt sau đó thông qua việc lắng đọng plasma lớp polyme (7) có độ dày nanomet trên các bề mặt tiếp xúc của vải nền (2) và lắng đọng lớp sợi nano (4), thu được phương tiện lọc tổng hợp (1), trong đó bề mặt bên ngoài của sợi đơn (3) của vải nền (2) và của sợi nano (4) đều được phủ lớp polyme (7).
3. Phương pháp theo điểm 2, khác biệt ở chỗ bước xử lý lắng đọng plasma bao gồm việc tạo ra độ chân không nằm trong khoảng từ 10 đến 50 mTorr, công suất điện nằm trong khoảng từ 150 đến 350 W và thời gian tiếp xúc nằm trong khoảng từ 0,5 đến 6 phút.
4. Phương pháp theo điểm 2, khác biệt ở chỗ bước xử lý plasma bổ sung bao gồm việc tạo ra độ chân không nằm trong khoảng từ 10 đến 400 mTorr, công suất điện cực nằm trong khoảng từ 100 đến 2000 W và thời gian tiếp xúc nằm trong khoảng từ 5 giây đến 5 phút.
5. Phương pháp theo điểm 2, khác biệt ở chỗ khí mang được chọn từ nitơ, heli, argon và oxy.
6. Phương tiện lọc tổng hợp thuộc loại bao gồm vải nền (2), trên đó sợi nano (4) được lắng đọng, khác biệt ở chỗ vải nền và sợi nano này được phủ bằng lớp phủ

polyme (7) có độ dày nanomet, được đưa vào bằng quá trình plasma, lớp phủ (7) có các rãnh nano thu được thông qua quá trình xử lý plasma với sự có mặt của khí mang và không có mặt khí chứa polyme.

7. Phương tiện lọc tổng hợp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ lớp phủ (7) được tạo thành bởi màng có độ dày lên đến 500 nm, tốt hơn là có độ dày nằm trong khoảng từ 15 đến 60 nm.

8. Phương tiện lọc tổng hợp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ lớp phủ (7) là lớp phủ dựa trên flocacbon acrylat có đặc tính chống thấm nước và dầu.

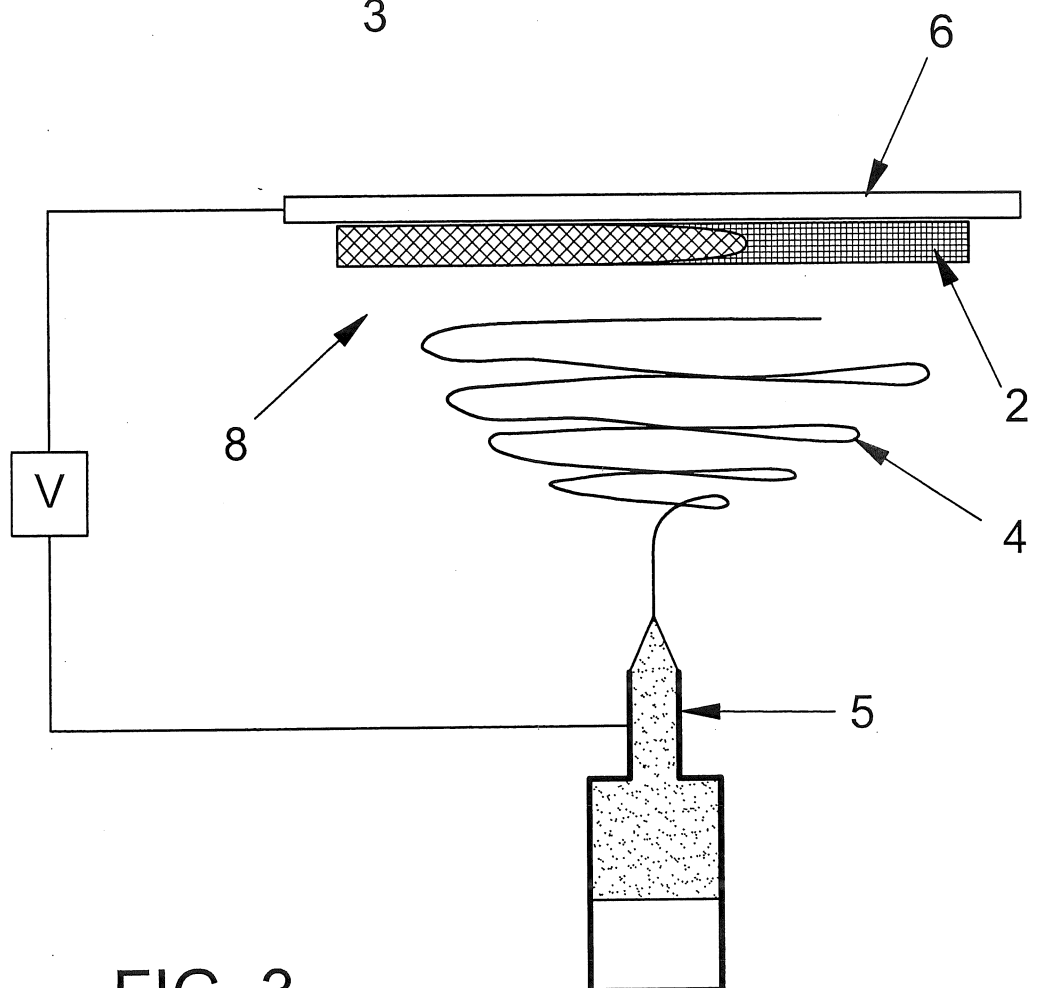
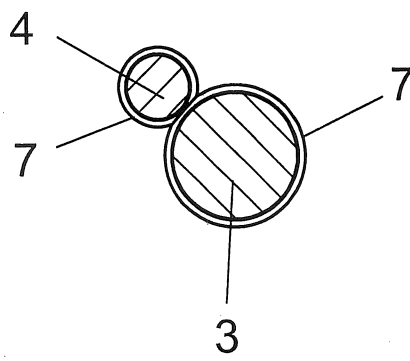
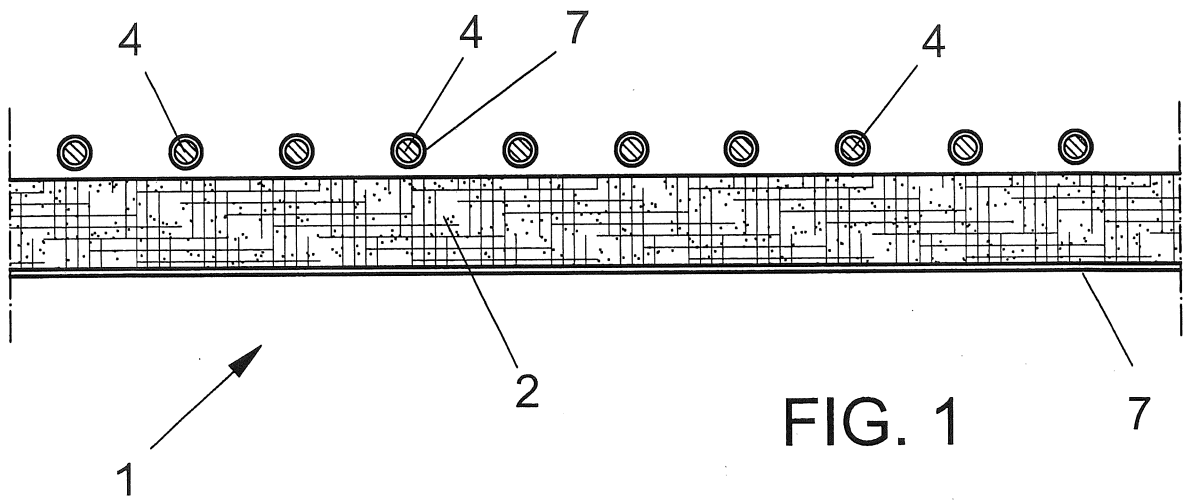
9. Phương tiện lọc tổng hợp theo điểm 6, trong đó vải nền là vải đơn sợi khác biệt ở chỗ các sợi đơn (3) được làm bắt đầu từ sợi đơn polyeste, polyamit, polypropylen, polyete sulfon, polyimit, polyamit imit, polyphenylen sulfua, polyete ete keton, polyvinyliden florua, polytetrafloetylen, aramit.

10. Phương tiện lọc tổng hợp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ vải nền (2) có lỗ mắt lưới nằm trong khoảng từ 2500 đến 5 micron.

11. Phương tiện lọc tổng hợp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ vải nền (2) có cấu trúc dệt từ 4 đến 300 sợi/cm, đường kính sợi nằm trong khoảng từ 10 đến 500 micron, kiểu dệt với trọng lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 300g/m² và độ dày nằm trong khoảng từ 18 đến 1000 micron.

12. Phương tiện lọc tổng hợp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ sợi nano (4) là sợi nano polyeste, polyuretan, polyamit, polyimit, polypropylen, polysulfon, polyete sulfon, polyamit imit, polyphenylen sulfua, polyete ete keton, polyvinyliden florua, polytetrafloetylen, alginat, polycacbonat, PVA (rượu polyvinyl), PLA (axit polylactic), PAN (polyacrylonitril), PEVA (polyetylen vinyl axetat), PMMA (polymetyl methacrylat), PEO (polyetylen oxit), PE (polyetylen), PVC, PI hoặc polystyren.

13. Phương tiện lọc tổng hợp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ sợi nano (4) có đường kính nằm trong khoảng từ 50 nm đến 700 nm, tốt hơn là sợi nano này là sợi nano PVDF (polyvinyliden florua) có đường kính nằm trong khoảng từ 75 đến 200 nm.



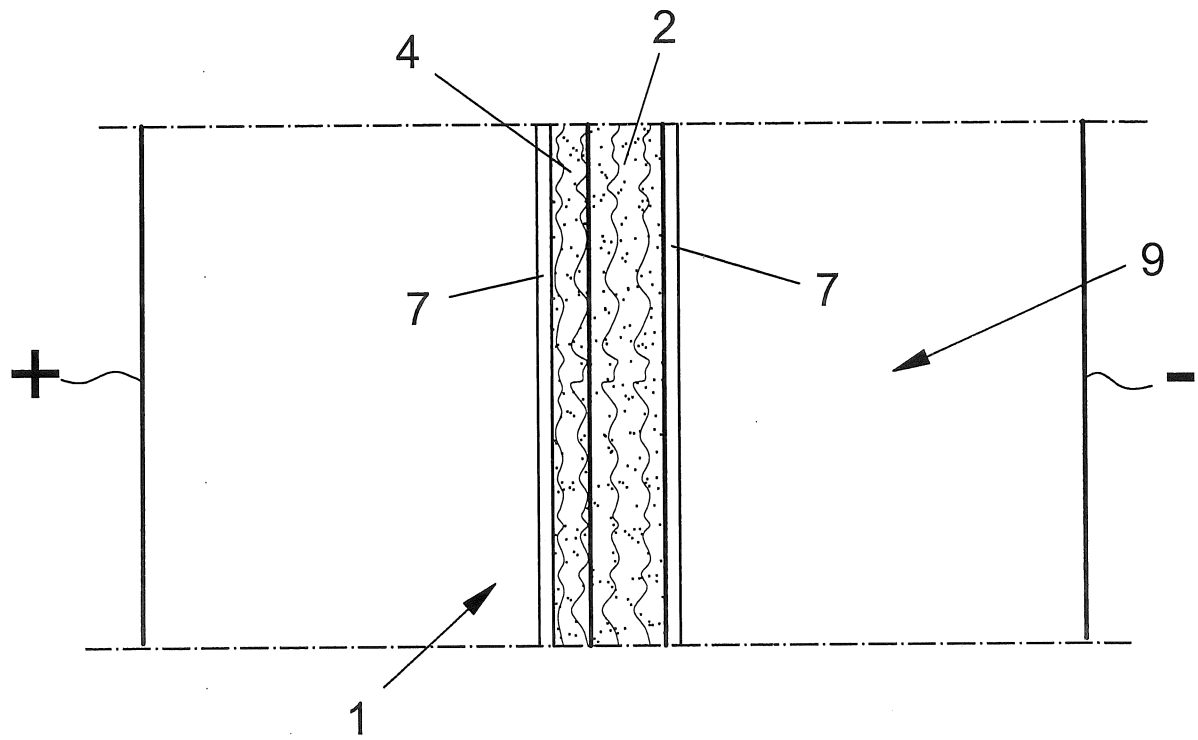
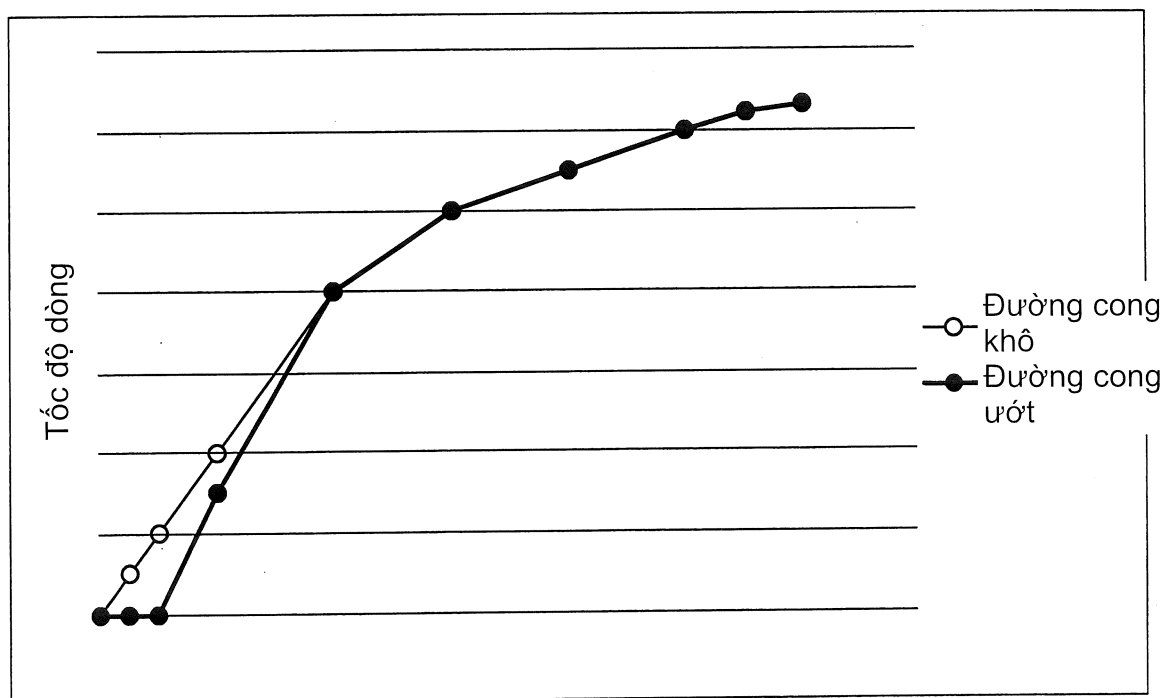


FIG. 4



Áp suất

FIG. 5

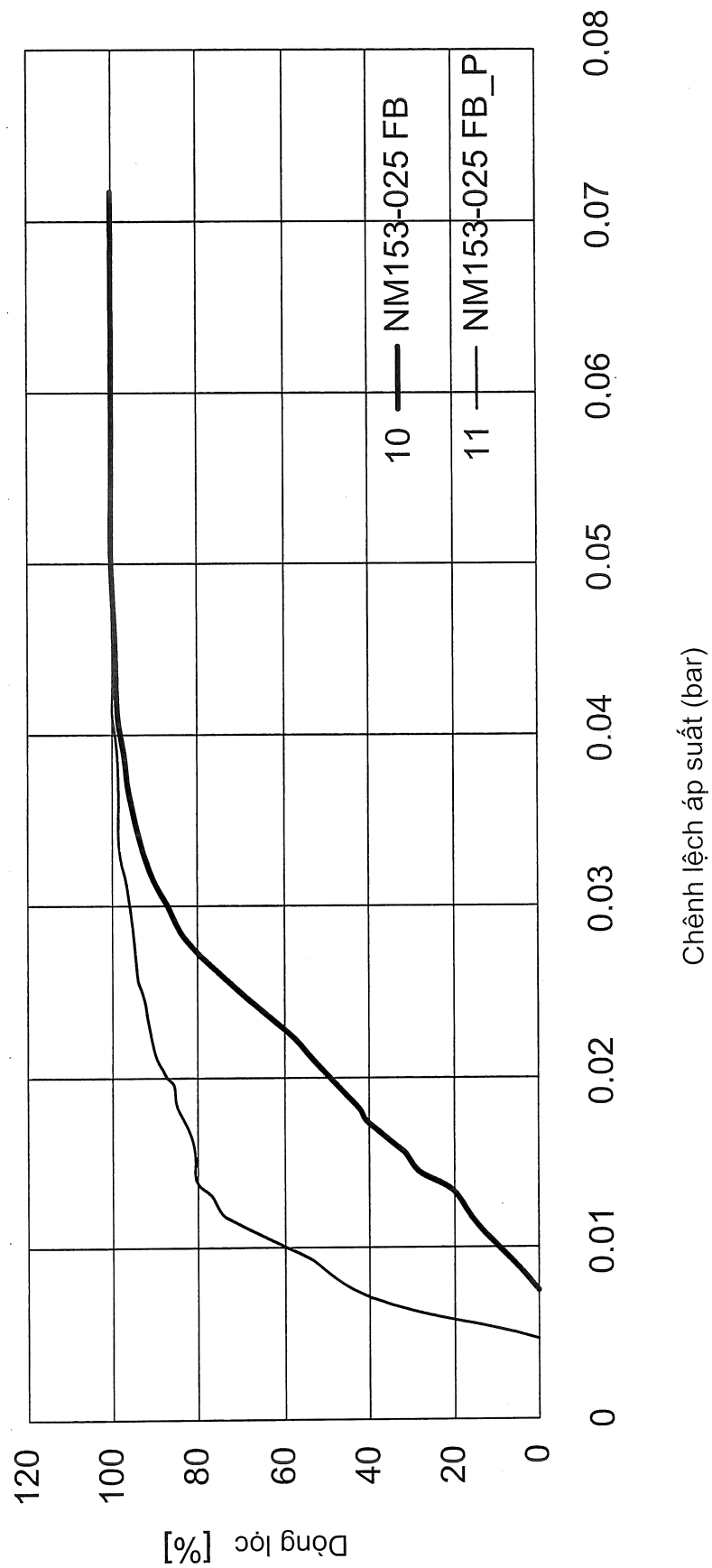


FIG. 6