



(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)



1-0027500

(51)⁷ C23C 16/54; H01J 37/32; B01D 69/12; (13) B
C08F 2/52

(21) 1-2015-01617

(22) 09/10/2013

(86) PCT/EP2013/071020 09/10/2013

(87) WO2014/056968 17/04/2014

(30) 1218054.3 09/10/2012 GB; 1316113.8 10/09/2013 GB

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/08/2015 329A

(73) EUROPLASMA NV (BE)

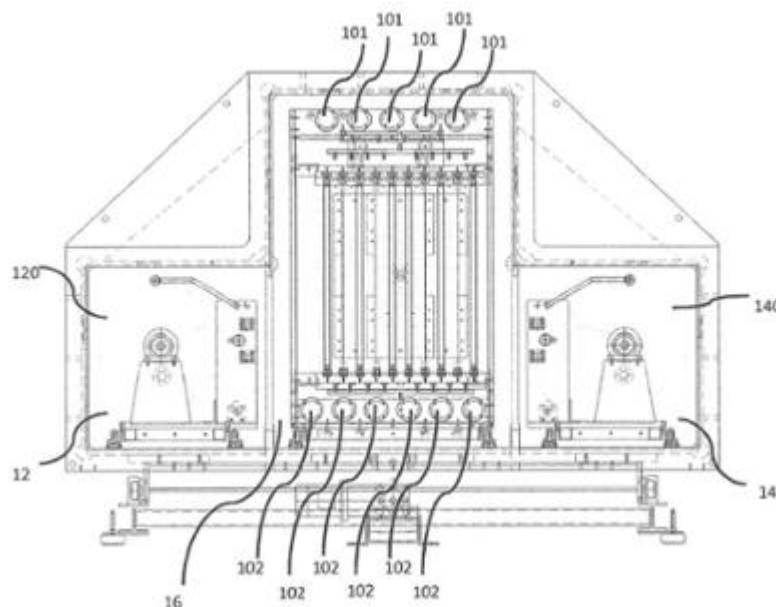
De Bruwaan 5D, B-9700 Oudenaarde, Belgium

(72) ROGGE, Eva (BE); LEGEIN, Filip (BE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) BUỒNG PLASMA, PHƯƠNG PHÁP PHỦ TẮM VẢI VÀ TẮM VẢI ĐƯỢC PHỦ BẰNG LỚP POLYME

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp phủ một lớp phủ bề mặt lên, ví dụ, tấm vải và còn đề cập đến buồng plasma (10) để phủ tấm vải, ví dụ vật liệu dệt, bằng lớp polyme, buồng plasma (10) bao gồm nhiều lớp điện cực (RF, M) được bố trí theo cách liên tiếp trong buồng plasma, trong đó ít nhất hai lớp điện cực liền kề là lớp điện cực tần số radio (RF) hoặc lớp điện cực nối đất (M), nhờ đó tạo ra lớp phủ bề mặt trên cả hai phía của tấm vải.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp sử dụng thiết bị để áp dụng lớp phủ bề mặt và cụ thể là, nhưng không dành riêng, đề cập đến thiết bị và phương pháp để làm lắng lớp phủ polyme bảo vệ lên trên vải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các từ vải hoặc các vải như được sử dụng trong ứng dụng này bao gồm các vật liệu là không dệt cũng như dệt hoặc dệt kim, mà có thể được sản xuất thành vật phẩm như các loại quần áo để dùng hàng ngày, trong môi trường công nghiệp, trong thiết bị bảo vệ cá nhân (personal protective equipment-PPE), trong các môi trường thể thao và giải trí và tương tự. Vật phẩm khác mà vải cũng có thể được sản xuất vào đó là các sản phẩm, như ba lô, ô, lều trại, rèm, màn che, màn trướng, thảm trải, đồ dệt trong gia đình, túi ngủ, v.v. Vải còn được sử dụng làm môi trường lọc vật phẩm để sử dụng, ví dụ, trong gia nhiệt, các hệ thống quạt hoặc điều hòa không khí (heating, ventilation or air conditioning - HVAC) hoặc để sử dụng trong các bộ lọc khí thải, bộ lọc diesel, các bộ lọc chất lỏng, môi trường lọc cho các ứng dụng trong ngành y và tương tự. Thường xuyên, trong các ứng dụng HVAC, vải là không dệt, dệt kim hoặc theo cách khác được tạo thành các vật liệu với cấu trúc sợi đều hoặc bố trí đều của xơ sợi. Các phương pháp và các quy trình này theo sáng chế áp dụng được cho tất cả các vải.

Các tác giả sáng chế đã biết phủ vải bằng lớp phủ, ví dụ lớp phủ polyme, đối với mục đích bảo vệ vải không bị mất chất lượng như thường thấy trong quá trình sử dụng hàng ngày hoặc trong thời gian chu trình rửa được lặp lại.

Cũng đã được biết đến để phủ tấm vật liệu vải bằng cách sử dụng hệ thống trục lăn. Thông thường, hệ thống trục lăn của kỹ thuật hiện nay bao gồm bộ điện cực như bộ điện cực được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3. Trong bộ điện cực này, monome được polyme hoá ở một phía của tấm vật liệu vải mà được dẫn giữa các lớp điện cực. Do đó, để phủ cả hai phía của tấm vật liệu vải, thì cần phải loại bỏ trục lăn

khi lớp phủ đã được phủ lên phía thứ nhất của tấm, lật trực lần 180° và dẫn vật liệu dạng tấm giữa các lớp điện cực một lần nữa để phủ mặt trước (nghĩa là phía thứ hai) của tấm. Như sẽ được đánh giá cao, phương pháp này bao gồm khoảng thời gian xử lý đủ để phủ mỗi phía của vải. Hơn nữa, phương pháp bao gồm thời gian xử lý đã mất do trực lần tải và không tải vào trong và ra khỏi thiết bị.

Các tài liệu của kỹ thuật hiện nay cũng mô tả việc sử dụng khí mang, ví dụ khí trơ như heli, nitơ hoặc argon, để tạo ra khí plasma. Khí mang thường được sử dụng theo các tỷ lệ mà thể hiện việc sử dụng khí mang nhiều hơn so với khí monome, ví dụ 10:1.

Khí cạnh không riêng biệt của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp làm tăng chất lượng phủ và làm giảm thời gian cần thiết cho việc phủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất buồng plasma để phủ tấm vải, như vật liệu dệt, bằng lớp polyme, buồng plasma có nhiều lớp điện cực từng lớp có nhìn chung là dạng phẳng hoặc tấm được bố trí kế tiếp trong phạm vi buồng plasma, trong đó ít nhất hai lớp điện cực liền kề hoặc là các lớp điện cực tần số radio (FR) hoặc các lớp điện cực nối đất (M).

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất buồng plasma để phủ tấm vải, như vật liệu dệt, bằng lớp polyme, buồng plasma có nhiều lớp điện cực từng lớp có nhìn chung là dạng phẳng hoặc tấm được bố trí kế tiếp trong phạm vi buồng plasma, trong đó ít nhất hai lớp điện cực liền kề hoặc là các lớp điện cực tần số radio hoặc các lớp điện cực nối đất.

Tốt hơn là, hai lớp điện cực liền kề là các lớp điện cực tần số radio.

Tốt hơn là, hai lớp điện cực liền kề là lớp điện cực nối đất.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất buồng plasma có ít nhất hai cặp lớp điện cực và trong đó cặp lớp điện cực ngoài là lớp điện cực nối đất hoặc lớp điện cực tần số radio.

Tốt hơn là, buồng plasma bao gồm cặp lớp điện cực tần số radio và cặp lớp điện cực nối đất, ví dụ có cách bố trí M/RF/RF/M hoặc RF/M/M/RF, trong đó 'M' có nghĩa

là điện cực nổi đất, 'RF' có nghĩa là điện cực tần số radio, và trong đó '/' có nghĩa là vị trí mà ở đó vải đi qua giữa các lớp điện cực.

Tốt hơn là, buồng plasma bao gồm cặp khác của lớp điện cực tần số radio hoặc nổi đất, ví dụ có cách bố trí RF/M/RF/RF/M/RF hoặc M/RF/M/M/RF/M hoặc M/RF/M/RF/RF/M/RF/M hoặc RF/M/RF/M/M/RF/M/RF hoặc RF/M/RF/M/RF/RF/M/RF/M/RF hoặc M/RF/M/RF/M/M/RF/M/RF/M hoặc M/RF/M/RF/M/RF/RF/M/RF/M/RF/M hoặc RF/M/RF/M/RF/M/M/RF/M/RF/M/RF và tương tự.

Theo phương án khác, buồng plasma có thể bao gồm bộ điện cực thứ nhất và bộ điện cực, bộ điện cực thứ nhất và thứ hai được bố trí ở phía đường đi để nhận vải.

Tốt hơn là, một hoặc cả hai bộ điện cực thứ nhất và thứ hai bao gồm lớp trong điện cực và một cặp lớp điện cực ngoài.

Tốt hơn là, các lớp điện cực trong là điện cực tần số radio và lớp điện cực ngoài là điện cực nổi đất, ví dụ có cách bố trí M*RF*M / M*RF*M hoặc M*RF*M / M*RF*M / M*RF*M và tương tự.

Theo cách khác, các lớp điện cực trong có thể là điện cực nổi đất và lớp điện cực ngoài có thể là điện cực tần số radio, ví dụ có cách bố trí RF*M*RF/ RF*M*RF hoặc RF*M*RF/ RF*M*RF/ RF*M*RF và tương tự.

Tốt hơn là, buồng plasma có thể gồm có các bộ điện cực khác nữa, ví dụ các bộ điện cực thứ ba, thứ tư, thứ năm và thứ sáu và tương tự. Ví dụ khi bổ sung bộ điện cực thứ ba, ví dụ M*RF*M /M*RF*M /M*RF*M, vải được phủ trên từng phía trong hai đường đi qua.

Trong tất cả các phương án của sáng chế, trong đó lớp điện cực là thuộc dạng tần số radio, lớp điện cực có thể gồm có phương tiện điều hòa nhiệt, ví dụ phần rỗng như ống để nhận chất lưu điều hoà việc gia nhiệt.

Khi lớp điện cực thuộc dạng nổi đất, lớp điện cực không cần phải bao gồm phương tiện điều hoà gia nhiệt. Do đó, lớp điện cực thuộc dạng này có thể bao gồm đơn giản là phẳng, dạng lưới hoặc cấu hình khác thích hợp để tạo ra plasma khi được bố trí liền kề với lớp điện cực tần số radio.

Lớp điện cực tốt hơn là có dạng phẳng hoặc tấm. Lợi ích của cấu hình này là ở chỗ plasma được tạo ra cơ bản là thậm chí ngang qua bề mặt của bộ điện cực. Do đó, tốc độ polyme hóa của monome trên nền là cùng ở điểm đã nêu bất kỳ dẫn đến tăng độ đồng nhất và tương tự.

Tốt hơn là, phương tiện điều hòa nhiệt bao gồm đường ống mà tiếp theo đường mà uốn cong khi chính nó khoảng 180° ở các khoảng cách đều nhau để tạo ra điện cực mà cơ bản là phẳng về kích thước.

Tốt hơn là, phương tiện điều hòa nhiệt bao gồm đường kính nằm trong khoảng từ 2,5 đến 100 mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 50 mm, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 30 mm, tức là lên đến 25, 20 hoặc 15 mm, ví dụ 10 mm.

Tốt hơn là, phương tiện điều hòa nhiệt có độ dày thành nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,25 đến 5 mm, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,25 đến 2,5 mm, tức là 1,5 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa phương tiện điều hòa nhiệt trước và sau đường cong nằm trong khoảng từ 1 đến 10 lần đường kính của phương tiện điều hòa nhiệt, tức là khoảng từ 3 đến 8, ví dụ 5 lần đường kính của phương tiện điều hòa nhiệt.

Tốt hơn là, phương tiện điều hòa nhiệt bao gồm vật liệu dẫn như kim loại, ví dụ, nhôm, thép không gỉ hoặc đồng. Các vật liệu dẫn phù hợp khác có thể được dự tính.

Tốt hơn là, hoặc từng điện cực tần số radio tạo ra điện trường tần số cao ở tần số nằm trong khoảng từ 20 kHz đến 2,45 GHz, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 40 kHz đến 13,56 MHz, với 13,56 MHz được ưu tiên.

Tốt hơn là, buồng plasma còn bao gồm phương tiện định vị và/hoặc siết chặt như một hoặc nhiều tấm nối và/hoặc buồng thành để định vị từng điện cực hoặc từng bộ điện cực ở vị trí mong muốn với buồng plasma.

Tốt hơn là, phương tiện định vị và/hoặc siết chặt là loại ra được từ buồng plasma, ví dụ phương tiện định vị và/hoặc siết chặt loại ra được bằng cách trượt từ buồng plasma.

Tốt hơn là, buồng plasma bao gồm một hoặc nhiều cửa vào để đưa monome vào buồng plasma.

Tốt hơn là, từng cửa nạp monome vào trong hệ thống phân phối monome mà phân phối monome đều ngang qua buồng. Ví dụ, cửa vào monome có thể nạp vào trong đường ống phân phối để nạp vào buồng.

Tốt hơn là, monome được làm bay hơi có khả năng để loại plasma và do đó cơ bản là tránh được nhu cầu sử dụng khí trơ, như heli, nitơ hoặc argon, làm khí mang.

Tuy nhiên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng trong một số trường hợp việc bổ sung lượng nhỏ khí mang dẫn đến độ ổn định tốt hơn của plasma bên trong buồng plasma, do đó tạo ra độ dày đồng nhất hơn của lớp phủ lớp. Tỷ lệ của khí mang so với monome tốt hơn là bằng 1:4 hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là, khí mang là khí trơ như heli hoặc argon.

Tốt hơn là, khí mang và monome được trộn cùng với nhau trước khi đi vào buồng xử lý, để tạo ra hỗn hợp được cải thiện gồm khí mang và monome trước khi xử lý.

Thiết bị cũng bao gồm hệ thống cung cấp hơi monome. Monome được bay hơi theo cách kiểm soát. Lượng hơi được kiểm soát được nạp vào trong buồng plasma tốt hơn là qua đường cấp được kiểm soát nhiệt độ.

Tốt hơn là, monome được hóa hơi ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 180°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100°C đến 150°C, nhiệt độ tối ưu phụ thuộc vào các đặc tính vật lý của monome. Ít nhất một phần của đường ống cung cấp có thể được kiểm soát nhiệt độ theo đặc tính nhiệt độ theo đường dốc (lên hoặc xuống). Đặc tính nhiệt độ sẽ thường có đầu thấp mà ở nhiệt độ cao hơn so với điểm trong đó monome được hóa hơi cho đầu cuối của đường ống cung cấp. Trong buồng chân không, monome sẽ giãn nở và nhiệt độ cần thiết để ngăn ngừa sự ngưng tụ trong buồng chân không và xuôi dòng để bơm sẽ thường thấp hơn nhiều so với nhiệt độ của đường ống cung cấp.

Trong các tình huống này, khi lượng nhỏ khí mang được sử dụng, khí mang có thể được phân phối từ chai khí, bể hoặc bể chứa. Tốc độ dòng chảy của nó được điều

hòa bằng cơ cấu kiểm soát dòng chảy khối. Sau khi đi qua cơ cấu kiểm soát dòng chảy khối, khí mang được nạp vào trong đường ống cung cấp monome, với monome đã được cho đi qua cơ cấu kiểm soát dòng chảy để thiết lập lên dòng monome ổn định và dòng khí mang ổn định.

Tốt hơn là, khoảng cách tối thiểu là vài mm, tốt hơn nữa là 10 đến 100 mm, ví dụ 10 đến 90 mm, tức là nhỏ hơn so với 80, 70, 60 hoặc 50 mm, tốt nhất là 15 đến 50 mm, được duy trì giữa điện cực và bề mặt của vải để được phủ. Tốt hơn là, buồng plasma còn bao gồm nhiều trục lăn để dẫn tấm vải, trong sử dụng, giữa từng lớp điện cực. Tốt hơn là, các trục lăn được gia nhiệt để tránh sự có mặt của các điểm lạnh trong đó monome có thể ngưng tụ. Tốt hơn là, các trục lăn được gia nhiệt từ nhiệt độ trong phòng ở khoảng 20 đến 85°C, tốt hơn nữa là từ 25 đến 70°C, ví dụ 30 đến 60°C. Tốt hơn là, các trục lăn được gia nhiệt bằng nước, dầu hoặc các chất lỏng khác hoặc dạng kết hợp của chúng, tốt nhất là nước. Tốt hơn là, các trục lăn được bố trí với các phương tiện kiểm soát nhiệt độ để điều hòa nhiệt độ để tránh sự chênh lệch nhiệt độ đáng kể.

Tốt hơn là, các trục lăn có thể được chia thành hai phạm trù: các mạng nạp và các trục lăn thông thường. Đối với các vật liệu dệt cứng, như màng mỏng hoặc lá dày, các trục không cần được dẫn động riêng. Là đủ đối với trục lăn để cuộn vải để được dẫn động ở tốc độ nhất định và tất cả các trục lăn khác sẽ bắt đầu cuộn bởi vì sự chuyển động lên trên của cuộn vải.

Đối với các vật liệu dễ vỡ hơn nữa, như các vật liệu dệt quần áo và các vật liệu lọc, hầu hết hoặc tất cả các trục lăn được dẫn động riêng để tránh hư hại của vải hoặc vật liệu hoặc đứt gãy của tấm vật liệu dệt do độ căng quá mức. Tốt hơn là, đối với các vật liệu dễ vỡ nhất, ví dụ màng hoặc đồ không dệt mỏng cấu trúc mở, tất cả các trục được dẫn động riêng và có thể được ăn khớp tốt riêng hoặc ở dạng nhóm ví dụ, để tối ưu hóa việc xử lý vật liệu đồ dệt dễ vỡ.

Tốt hơn là, buồng plasma có một hoặc nhiều mạng nạp mà có thể được định cỡ khi áp suất cơ sở thấp được xác định trước đạt được và trước bước xử lý thứ nhất và trước khi tháo ra hoặc cuộn bất kỳ vải trên cuộn vải, ví dụ, trước khi thoát khí, hoặc trước khi khí của vào và trước khi đóng mạch trường điện từ để xử lý sơ bộ, hoặc

trước khi khí cửa vào và trước khi đóng mạch trường điện từ đối với bước phủ, tùy theo bước nào đến trước.

Các mạng nện không được dẫn động nhưng tạo ra độ căng nhất định trên tấm vải để được phủ. Độ căng cần được lựa chọn theo dạng vật liệu. Đối với các vật liệu dễ vỡ hơn nữa, và chắc chắn là đối với các vật liệu dễ vỡ nhất, các tác giả sáng chế đã hiện ra rằng đối với từng việc vận hành phủ riêng sau khi đóng máy và bơm ra đến áp suất cơ sở, việc định cỡ của tất cả các mạng nện cải thiện việc cuộn vải và chất lượng phủ. Tốt hơn là, trước khi từng việc phủ riêng vận hành, các mạng nện được định cỡ khi áp suất cơ sở đạt được và trước bước xử lý thứ nhất.

Tốt hơn là, trong quá trình lớp quy trình phủ, hệ thống chạy ở tốc độ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 m/phút, ví dụ 0,5 đến 15 m/phút, như 1 đến 10 m/phút, tức là nhỏ hơn 9, 8, 7, 6 m/phút, tốt nhất là 1 đến 5 m/phút.

Tốt hơn là, độ căng ở đó vải được cuộn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 250 kg (2 đến 2500 N), tốt hơn nữa là 0,5 đến 100 kg (5 đến 1000 N), ví dụ 1 đến 50 kg (10 đến 500 N), như 1,5 đến 25 kg (15 đến 250 N), như 1,5 đến 10 kg (15 đến 100 N). Tốt hơn là, để cuộn với đường kính ngoài, trọng lượng và độ rộng được giới hạn, vùng tháo ra và vùng cuộn vải được bố trí ở cùng phía của buồng plasma, trong đó việc tháo ra bắt đầu trong phần thấp của vùng cuộn vải và việc cuộn vải diễn ra trong phần trên.

Tốt hơn là, đối với cuộn mà là nặng, và/hoặc có đường kính ngoài rộng và/hoặc là rộng, ví dụ rộng 2 m, việc tháo ra và cuộn diễn ra ở các phía khác nhau của buồng plasma, ví dụ việc tháo ra ở phía bên trái và việc cuộn vải ở phía bên phải.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp để phủ tấm vải, ví dụ vật liệu dệt, bằng lớp polyme, phương pháp này bao gồm các bước đề xuất buồng plasma có nhiều lớp điện cực được bố trí kế tiếp trong buồng plasma, trong đó ít nhất hai lớp điện cực liền kề là các lớp điện cực tần số radio hoặc các lớp điện cực nối đất; và dẫn tấm vải giữa các lớp điện cực này.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước điều hòa nhiệt độ của từng lớp điện cực tần số radio, ví dụ nằm trong khoảng từ 5 đến 200°C.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước điều hòa nhiệt độ của từng lớp điện cực tần số radio nằm trong khoảng từ 20 đến 90°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 25 đến 60°C, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 40°C.

Tốt hơn là, bước điều hòa nhiệt độ của từng lớp điện cực tần số radio bao gồm phương tiện gia nhiệt điều hòa với chất lưu như chất lỏng như nước, dầu hoặc các chất lỏng khác hoặc dạng kết hợp của chúng.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước kiểm soát nhiệt độ của buồng plasma, ví dụ để tránh sự chênh lệch nhiệt độ trong buồng, và để tránh các điểm lạnh trong đó khí quy trình có thể ngưng tụ. Ví dụ, cửa, và một số hoặc từng thành của buồng plasma có thể được bố trí với các phương tiện kiểm soát nhiệt độ.

Tốt hơn là, các phương tiện kiểm soát nhiệt độ duy trì nhiệt độ từ nhiệt độ trong phòng khoảng 20 đến 70°C, tốt hơn nữa là từ 30 và 50°C.

Tốt hơn là, bơm cung cấp monome dạng lỏng và tất cả các phần nối giữa các chi tiết và buồng plasma cũng được kiểm soát nhiệt độ để tránh các điểm lạnh trong đó khí quy trình hoặc các khí có thể ngưng tụ.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước áp dụng năng lượng ngang qua điện cực tần số radio nhờ một hoặc nhiều tấm nối.

Năng lượng đối với plasma có thể được áp dụng theo chế độ sóng liên tục, năng lượng thấp hoặc cách sóng được tạo xung.

Tốt hơn là, khi được áp dụng theo cách sóng liên tục trong buồng 9000 I, năng lượng được áp dụng nằm trong khoảng từ 5 đến 5000 W, tốt hơn nữa là khoảng 10 đến 4000 W, thậm chí tốt hơn nữa là khoảng, tức là 25 đến 3500 W, thậm chí còn tốt hơn nữa là, ví dụ 30 đến 3000 W, tốt hơn là vẫn, ví dụ 40 đến 2500 W, và thậm chí còn tốt hơn nữa là từ 50 đến 2000, 1900, 1800, 1750, 1700, 1600, 1500, 1400, 1300, 1250, 1200, 1100, 1000, 950, 900, 850, 800, 750, 700, 650, 600, 550, 500, 450, 400, 350, 300, 250, 200, 175, 150, 125, 100, 90, 80, 75, 70, hoặc 60 W.

Tốt hơn là, khi được áp dụng trong cách sóng được tạo xung trong buồng 9000 I, năng lượng được áp dụng nằm trong khoảng từ 5 đến 5000 W, tốt hơn nữa là khoảng 25 đến 4000 W, thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 50 đến 3500 W, tốt hơn là, ví dụ 75

đến 3000 W, tốt hơn là vẫn, ví dụ 100 đến 2500 W, và thậm chí còn tốt hơn nữa là từ 150 đến 2000, 1900, 1800, 1750, 1700, 1600, 1500, 1400, 1300, 1250, 1200, 1100, 1000, 950, 900, 850, 800, 750, 700, 650, 600, 550, 500, 450, 400, 350, 300, 250, 200, hoặc 175 W.

Khi được áp dụng trong cách thức dùng năng lượng tạo xung, tần số lặp xung có thể nằm trong khoảng từ 100 đến 10 kHz có chu trình làm việc nằm trong khoảng từ 0,05 đến 50%, với các thông số tối ưu phụ thuộc vào monome được sử dụng. Mặc dù năng lượng được áp dụng được ưu tiên có thể cho thấy là cao, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng buồng plasma rộng, như loại có dung tích 9000 lít, sẽ gồm có điện cực tần số radio lớn hơn và rộng hơn so với các máy trong đó các tấm nhỏ của đồ dệt được phủ thay cho cuộn. Kết quả là, năng lượng tăng để hình thành plasma đồng nhất và ổn định. Nhưng, so với monome tiền chất khí theo kỹ thuật hiện nay, việc phủ theo sáng chế được lắng phủ ở năng lượng thấp. Việc phủ theo kỹ thuật hiện nay được lắng phủ sử dụng chất khí tiền chất đòi hỏi năng lượng được áp dụng là 5000 W hoặc hơn nữa, lên đến 10000 W và thậm chí lên đến 15000 W, tùy thuộc vào kích cỡ và số lượng điện cực.

Tốt hơn là, điện cực tần số radio hoặc điện cực tạo ra điện trường tần số cao ở tần số nằm trong khoảng từ 20 kHz đến 2,45 GHz, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 40 kHz đến 13,56 MHz, với 13,56 MHz được ưu tiên.

Tốt hơn là, bước dẫn tấm vải giữa các lớp điện cực này đòi hỏi việc sử dụng nhiều trục lăn.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "lớp điện cực liền kề" là để chỉ một cặp lớp điện cực, vì vậy một lớp của cặp được bố trí, trong sử dụng, trên một phía của tấm vải và lớp còn lại của cặp được bố trí trên phía mặt trước của tấm vải.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp phủ vải, gồm có vật liệu dệt, bằng lớp phủ polyme, phương pháp này bao gồm việc cho vải tiếp xúc với monome và đưa monome vào polyme hóa plasma năng lượng thấp, trong đó monome có công thức chung (I):



trong đó n là từ 2 đến 6, m là từ 0 đến 9, X và Y là H, F, Cl, Br hoặc I, R1 là H hoặc alkyl hoặc alkyl được thế, ví dụ alkyl được thế halo ít nhất một phần, và R₂ là H hoặc alkyl hoặc alkyl được thế, ví dụ alkyl được thế halo ít nhất một phần.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước phủ vải khi vải được cho đi qua bằng cách tháo ra từ trục lần thứ nhất trên đó vải được đặt vào trong thiết bị để phủ nó và được cuộn lên trục thứ hai.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước phủ vải khi vải được dẫn giữa trục lần thứ nhất và trục lần thứ hai. Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước phủ một hoặc cả hai bề mặt của tấm vải.

Trước khi lắng lớp phủ, nó có thể là ưu điểm để đẩy khí ra (hoặc khí đi ra) khỏi vải dệt và để áp dụng bước hoạt hóa và/hoặc làm sạch. Bằng cách đẩy khí ra khỏi vải dệt, mà được bảo quản thông thường trên cuộn trước khi phủ, áp suất cơ sở mà là có thể đạt được trong thiết bị phủ hoặc buồng plasma là thấp hơn so với không có việc đẩy khí ra (hoặc việc thoát khí), mà dẫn đến chất lượng phủ tốt hơn. Việc đẩy khí ra diễn ra trong quá trình bơm ra bằng cách loại bỏ và bơm đi xa tất cả hơi ẩm có mặt trong hoặc trên bề mặt của vật liệu dệt. Thời gian cần thiết để đẩy khí ra phụ thuộc vào dạng polyme được sử dụng để làm ra vải dệt. Xơ sợi tự nhiên, ví dụ bông, có xu hướng có tốc độ duy trì nước cao hơn khi so sánh với xơ sợi tổng hợp.

Tốt hơn là, việc đẩy khí ra của cuộn vải dệt được thực hiện do vải dệt không được cuộn, được cho đi qua vùng plasma và được cuộn lên trục lần thứ hai trong bước xử lý thứ nhất. Trước khi bắt đầu bước thoát khí, buồng plasma chứa cuộn vải được rút xuống đến áp suất cơ sở thấp được xác định trước. Một khi áp suất cơ sở này đạt được, việc thoát khí bắt đầu bằng cách tháo vải dệt từ cuộn vải không có đóng mạch nguồn năng lượng để tránh sự có mặt của plasma trong buồng. Do bơm được bơm một cách liên tục, hơi ẩm và các khí bị giữ lại như oxy, nitơ, cacbon dioxit, các khí quý hiếm và tương tự, được loại bỏ từ vải dệt và đi xa từ buồng plasma khi vải không được cuộn từ một trục lần và đường đi qua thông qua vùng plasma không có mặt plasma để được cuộn lên trục lần thứ hai.

Tùy thuộc vào bản chất của vải, việc thoát khí hoàn thiện hơn nữa có thể đạt được bằng cách lặp lại quy trình tháo vải và cuộn nó ngược lại lên trục lần thứ hai.

Điều này có thể được lặp lại vài lần, đặc biệt là trong các trường hợp của xơ sợi tự nhiên như bông hoặc len mà có xu hướng có tốc độ hấp thụ cao hơn và duy trì hơi ẩm so với vải tổng hợp.

Khi sau bước thoát khí, áp suất bên trong buồng là thấp hơn áp suất cơ sở được thiết lập để xử lý sơ bộ hoặc thấp hơn áp suất cơ sở được thiết lập để phủ, bước tiếp theo, tương ứng với xử lý sơ bộ hoặc lớp phủ, có thể được bắt đầu. Nếu áp suất cơ sở được thiết lập để xử lý sơ bộ hoặc phủ có không đạt được, bước thoát khí thứ hai có thể được thực thi bằng cách cuộn lại vải dệt từ trục lăn thứ hai thông qua vùng plasma sang trục thứ nhất, trong khi việc bơm được tiếp tục và không có plasma được tạo ra bên trong vùng plasma.

Nếu cần thiết, bước thoát khí thứ ba, thứ tư, thứ năm, v.v có thể được thực hiện theo cùng cách như được mô tả trên đây bằng cách cuộn vải dệt ngược và xuôi.

Ưu điểm chính của phương pháp tháo ra và cuộn lại này để đẩy khí ra ở thực tế rằng hơi ẩm và các khí bị giữ lại được loại bỏ nhanh hơn bởi vì khi việc đẩy khí ra được thực hiện ở cuộn hoàn thiện không tháo ra nhưng chỉ bằng cách bơm ra không có tháo ra, hơi ẩm và các khí bị giữ lại được giữ hoặc được tìm thấy trong lớp vật liệu dệt gần với lõi của cuộn vải có xu hướng cần thời gian bơm dài để được loại bỏ so với thời gian cần thiết nếu vải dệt không được cuộn bởi vì, ví dụ, trong hầu hết các trường hợp hơi ẩm trong các lớp trong này của vải ở cuộn hoàn thiện được loại bỏ không đủ, thậm chí đối với thời gian bơm rất dài.

Tốt hơn là, trong quá trình việc thoát khí, vải chạy ở tốc độ nằm trong khoảng từ 1 đến 30 m/phút, ví dụ 2 đến 20 m/phút, như 3 đến 15 m/phút, tốt nhất là ở khoảng từ 5 đến 10 m/phút.

Tốt hơn là, tốc độ ở đó bước thoát khí thứ hai, thứ ba, thứ tư, v.v diễn ra là bằng với hoặc cao hơn so với tốc độ của bước thoát khí thứ nhất. Có hay không tốc độ tăng hoặc không phụ thuộc vào các yếu tố khác nhau như thành phần của vải, (có hay không nó bao gồm xơ sợi tự nhiên như bông của len hoặc là sợi tổng hợp như polyme hoặc polyme, độ dày, cấu trúc, v.v).

Tốt hơn là, độ căng ở đó vải được cuộn là bằng với độ căng ở đó thực hiện việc phủ.

Với cách để đẩy khí ra được cải thiện này, lượng hơi ẩm và các khí bị giữ lại càng lớn được loại bỏ và nó còn được thực hiện trong thời gian giảm, mà là có lợi đối với chất lượng phủ và tổng thời gian xử lý.

Việc xử lý sơ bộ ở dạng hoạt hóa và/hoặc bước làm sạch và/hoặc khắc axit có thể là ưu điểm cho việc bám dính và liên kết ngang của lớp phủ polyme.

Sự bám dính của lớp phủ polyme vào vải là cơ bản để đảm bảo lớp phủ tốt và bền có khả năng chịu được việc giặt lặp lại của đồ dệt được phủ plasma. Trong hầu hết các trường hợp, đồ dệt chứa các phần còn lại là kết quả của quy trình sản xuất được sử dụng để làm ra vải dệt, ví dụ, nhuộm, dệt, mắc sợi, thậm chí kéo sợi. Khi đồ dệt này được phủ với polyme, phần cơ bản của lớp phủ polyme liên kết với các phần còn lại này, và trong quá trình giặt một phần của (các) phần còn lại được loại bỏ cùng bằng lớp phủ. Việc xử lý sơ bộ ở dạng hoạt hóa và/hoặc bước làm sạch và/hoặc khắc axit loại bỏ các phần còn lại này và tạo ra vải dệt để có liên kết tốt hơn của lớp phủ polyme, do đó làm tăng độ bền của đồ dệt được phủ, ví dụ trong quá trình giặt.

Tốt hơn là, việc xử lý sơ bộ được thực hiện sử dụng khí quý hiếm, như argon, nito hoặc heli, nhưng các khí phản ứng khác có thể được sử dụng, ví dụ, hydro và oxy và/hoặc thuốc thử khắc axit như CF_4 . Việc xử lý sơ bộ được thực hiện với sóng plasma liên tục hoặc sóng plasma được tạo xung trong thời gian duy trì ngắn trong vùng plasma.

Tốt hơn là, việc hoạt hóa và/hoặc làm sạch và/hoặc khắc axit chạy ở tốc độ nằm trong khoảng từ 1 đến 30 m/phút, ví dụ 2 đến 20 m/phút, như 3 đến 15 m/phút, tốt nhất là ở khoảng từ 5 đến 10 m/phút.

Tốt hơn là, độ căng ở đó vải được cuộn là bằng với độ căng ở đó thực hiện phủ.

Tốt hơn là, khi được áp dụng theo cách sóng liên tục trong buồng 9000 I, việc xử lý sơ bộ diễn ra ở 25 đến 10000 W, tốt hơn nữa là 50 đến 9000 W, thậm chí tốt hơn nữa là ở 100 đến 8000 W, và còn tốt hơn nữa là 200 đến 7500 W, và tốt hơn là vẫn từ 250 đến 7000, 6750, 6500, 6250, 6000, 5750, 5550, 5250, 5000, 4750, 4500, 4250,

4000, 3750, 3500, 3250, 3000, 2900, 2800, 2750, 2700, 2600, 2500, 2400, 2300, 2250, 2200, 2100, 2000, 1900, 1800, 1750, 1700, 1600, 1500, 1400, 1300, 1250, 1200, 1100, 1000, 950, 900, 850, 800, 750, 700, 650, 600, 550, 500, 450, 400, 350, hoặc 300 W.

Tốt hơn là, khi được áp dụng trong cách sóng được tạo xung trong buồng 9000 I, việc xử lý sơ bộ diễn ra ở giá trị năng lượng đỉnh là 25 đến 10000 W, tốt hơn nữa là 50 đến 9000 W, thậm chí tốt hơn nữa là ở 100 đến 8000 W, và còn tốt hơn nữa là ở 200 đến 7500 W, và tốt hơn là vẫn ở 250 đến 7000, 6750, 6500, 6250, 6000, 5750, 5550, 5250, 5000, 4750, 4500, 4250, 4000, 3750, 3500, 3250, 3000, 2900, 2800, 2750, 2700, 2600, 2500, 2400, 2300, 2250, 2200, 2100, 2000, 1900, 1800, 1750, 1700, 1600, 1500, 1400, 1300, 1250, 1200, 1100, 1000, 950, 900, 850, 800, 750, 700, 650, 600, 550, 500, 450, 400, 350, hoặc 300 W.

Sẽ được đánh giá cao rằng, năng lượng và cách thức dùng năng lượng ở đó việc xử lý sơ bộ được thực hiện phụ thuộc vào khí hoặc hỗn hợp khí được sử dụng, và/hoặc trên kích cỡ của buồng và/hoặc thiết kế, kích cỡ và/hoặc số lượng điện cực có mặt trong buồng.

Trong phương án thứ nhất, tổng thể quy trình phủ bao gồm một bước đơn, tức là bước phủ, vì vậy không có việc đẩy khí ra và không có xử lý sơ bộ diễn ra trước khi phủ vải dệt. Trong một phương án khác, tổng thể quy trình phủ bao gồm 3 bước, từng bước gồm có tháo vải dệt, đi qua vải dệt thông qua vùng plasma và cuộn vải dệt, các bước gồm có: bước để đẩy khí ra vải dệt; bước xử lý sơ bộ như plasma làm sạch và/hoặc việc hoạt hóa và/hoặc khắc axit; và bước phủ. Đối với bước xử lý sơ bộ, vùng cuộn vải của việc thoát khí trở thành vùng tháo ra của xử lý sơ bộ và vùng tháo ra của việc thoát khí trở thành vùng cuộn vải của xử lý sơ bộ. Đối với lớp phủ, vùng cuộn vải của xử lý sơ bộ trở thành vùng tháo ra của lớp phủ và vùng tháo ra của xử lý sơ bộ trở thành vùng cuộn vải của lớp phủ.

Trong một phương án khác nữa, tổng thể quy trình phủ bao gồm 2 bước, từng bước gồm có tháo vải dệt, đi qua nó thông qua vùng plasma và cuộn nó, các bước gồm có: bước đẩy khí kết hợp và xử lý sơ bộ (hoạt hóa và/hoặc làm sạch và/hoặc khắc axit) vải dệt; và bước phủ. Đối với việc đẩy khí ra và xử lý sơ bộ kết hợp, cả hai quy trình diễn ra ở cùng thời gian.

Đối với bước phủ, vùng cuộn vải của bước thứ nhất trở thành vùng tháo ra của lớp phủ và vùng tháo ra của bước thứ nhất trở thành vùng cuộn vải của lớp phủ.

Theo cách khác, phương pháp này có thể gồm có bước phủ vải bằng lớp phủ polyme trong khi vải, ví dụ vật phẩm của quần áo, được bố trí theo cách linh hoạt bên trong buồng plasma.

Tốt hơn là, R_1 là H, R_2 là H, và Y là H.

Tốt hơn là, m là từ 1 đến 9.

Các ví dụ được ưu tiên về monome gồm có các acrylat và metacrylat có khung perfluorocarbon bao gồm 2 đến 6 nguyên tử cacbon, như 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctyl metacrylat hoặc 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctyl acrylat.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước sử dụng monome để loại bỏ plasma để hình thành lớp phủ polyme được lắng. Ưu điểm là, không cần phải sử dụng khí bổ sung để loại bỏ plasma. Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước áp dụng lớp phủ polyme có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 500 nm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 250 nm, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 150 nm, ví dụ, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 30 đến 100 nm, 40 đến 100 nm, 40 đến 90 nm. Lớp có thể nhỏ hơn 500 nm, ví dụ, nhỏ hơn so với 450, 400, 350, 300, 250, 200, 150, 100 nm.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm việc áp dụng lớp phủ polyme có sự thay đổi độ đồng nhất nhỏ hơn 10%.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm áp dụng lớp phủ polyme có sự thay đổi độ đồng nhất của góc tiếp xúc đối với nước là nhỏ hơn 10° và sự thay đổi độ đồng nhất của tính kỵ dầu nhỏ hơn 0,5 theo IS014419.

Trong sáng chế, bề mặt siêu kỵ nước có thể được tạo ra với góc tiếp xúc đối với nước là lớn hơn 100° , tức là 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119 hoặc 120° . Cùng lớp phủ là kỵ dầu tuyệt đối với mức kỵ dầu lớn hơn hoặc lớn hơn và gồm có 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5 hoặc 8 ví dụ lên đến 6 theo IS014419, tức là lên đến hoặc lên đến và gồm có 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5 hoặc 8.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước làm lắng lớp phủ polyme có góc tiếp xúc đối với nước bằng 100° hoặc hơn nữa và/hoặc mức kỵ dầu bằng 3, 4 hoặc hơn nữa theo ISO14419 trong thời gian duy trì trong vùng plasma ở khoảng 2 phút hoặc ngắn hơn.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước làm lắng lớp polyme có độ dày ở khoảng 30 nm trong thời gian duy trì trong vùng plasma ở khoảng 1 phút hoặc ngắn hơn.

Tốt hơn là, phương pháp này bao gồm bước làm lắng lớp polyme có độ dày ở khoảng 50 nm trong thời gian duy trì trong vùng plasma ở khoảng 2 phút hoặc ngắn hơn.

Phương pháp này có thể gồm có việc kéo dòng cố định của monome vào trong buồng plasma sử dụng hệ thống cung cấp hơi monome. Van tiết lưu giữa bơm và buồng plasma có thể làm thích ứng việc bơm thể tích để đạt được áp suất cần thiết của quy trình bên trong buồng plasma.

Tốt hơn là, van tiết lưu được đóng lớn hơn 90% (tức là làm giảm hiệu tiết diện ngang hữu hiệu của ống cấp đến 10% trị số tối đa của nó) để giảm dòng chảy thông qua buồng và để cho phép monome trở nên được phân phối theo cách đều trong buồng.

Khi áp suất hơi monome được làm ổn định trong buồng plasma được hoạt hoá bằng cách chuyển mạch trên một hoặc nhiều điện cực tần số radio.

Theo cách khác, phương pháp này có thể gồm có đưa vào monome vào trong buồng plasma theo hướng dòng chảy thứ nhất; chuyển mạch dòng chảy theo hướng thứ hai sau khoảng thời gian được xác định trước, ví dụ từ 10 đến 300 giây, ví dụ từ 30 đến 240, 40 đến 180 giây, ví dụ nhỏ hơn 180, 170, 160, 150, 140, 130, 120, 110, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30 hoặc 20 giây theo hướng dòng chảy thứ hai.

Tốt hơn là, việc chuyển mạch hơn nữa của hướng dòng chảy monome có thể được thực thi, ví dụ dòng chảy có thể được chuyển mạch ngược với hướng dòng chảy thứ nhất hoặc theo một hoặc nhiều hướng dòng chảy khác. Tốt hơn là, monome có thể đi vào buồng plasma theo hướng dòng chảy thứ nhất trong khoảng từ 20 đến 80% thời

gian của quy trình đơn hoặc 30 đến 70% thời gian hoặc 40 đến 60% thời gian hoặc 50% thời gian.

Tốt hơn là, monome có thể đi vào buồng plasma theo hướng dòng chảy thứ hai trong khoảng từ 20 đến 80% thời gian của quy trình đơn hoặc 30 đến 70% thời gian hoặc 40 đến 60% thời gian hoặc 50% thời gian.

Tốt hơn là, hướng dòng chảy thứ nhất và thứ hai hầu như là hướng đối diện. Ví dụ, trong thời gian quy trình, monome có thể được đưa vào trong buồng plasma qua thành hoặc cửa vào mà cơ bản là đối diện với nhau. Lợi ích của phương pháp của sáng chế gồm có, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều trong số các nhóm phản ứng cho phép ở mức cao của monome để polyme hoá trong các điều kiện sóng liên tục năng lượng thấp; tạo ra plasma tốt; làm thích ứng thiết kế của vùng plasma và số lượng điện cực để tối ưu hoá tốc độ quy trình đối với việc thực thi được cải thiện trong môi trường sản xuất; tạo ra phương tiện để kiểm soát nhiệt một cách chính xác để tránh gradient nhiệt độ không mong muốn; độ căng có thể thích ứng trên các mạng nập và điều khiển thay đổi các trục lăn để cuộn vật liệu tối ưu; thiết kế có thể thích ứng của vùng tháo ra và cuộn vào tùy thuộc vào kích cỡ và trọng lượng của cuộn vật liệu dệt được phủ.

Lợi ích của lớp phủ polyme gồm có, nhưng không chỉ giới hạn ở, các đặc tính kỵ nước và kỵ dầu của đồ dệt được phủ được cải thiện; đồ dệt được phủ được cải thiện về mặt chức năng; sự bám dính được cải thiện; độ bền của đồ dệt được phủ được cải thiện và việc nạp tính điện được duy trì trong thời gian và trong trường hợp tiếp xúc với chất lỏng xả như isopropanol đối với kết cấu lọc được nạp tính điện.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vải, ví dụ vật liệu dệt, có lớp phủ polyme có thể thu được bằng cách cho vải tiếp xúc với monome và đưa monome vào polyme hóa plasma năng lượng thấp, trong đó monome có công thức chung (I), và trong đó n là từ 2 đến 6, m là từ 0 đến 9, X và Y là H, F, Cl, Br hoặc I, R_1 là H hoặc alkyl, ví dụ $-CH_3$, hoặc alkyl được thế, ví dụ alkyl được thế halo ít nhất một phần, và R_2 là H hoặc alkyl, ví dụ $-CH_3$ hoặc alkyl được thế, ví dụ alkyl được thế halo ít nhất một phần.

Tốt hơn là, vải là tấm vải, ví dụ được cuộn vào cuộn.

Tốt hơn là, vải là một trong số đồ dệt, không dệt, dệt kim, màng mỏng, lá hoặc màng vải.

Vải dệt, không dệt và dệt kim có thể bề mặt trơn hoặc bề mặt được dệt, trong các trường hợp về dệt nhưng hoặc dệt kim nhưng chẳng hạn. Tốt hơn là, vải bao gồm vật liệu tổng hợp, vật liệu tự nhiên hoặc hỗn hợp.

Các ví dụ của các vật liệu gồm có nhưng không chỉ giới hạn ở:

Tổng hợp: polypropylen (PP), polyetylen (PE), polyvinylclorua (PVC), polystyren (PS), polyphenylen sulfua (PPS), polyacrylonitril (PAN), polyuretan (PUR), polyurea, polytetrafloetylen (PTFE) và polytetrafloetylen giãn nở (ePTFE), polyeste (PES) - như polyetylen terephthalat (PET), PET tái chế và polybutylen terephthalat (PBT), polyamit (PA) - như PA6, PA66, và PA12, polyaramit, elastan (polyuretan-polyure copolyme).

Tự nhiên và được tạo ra bởi con người: bông, xenluloza, xenluloza axetat, tơ, len, v.v.

Hỗn hợp: bông/PES 50: 50, PES/cacbon 99: 1, PES tái chế/elastan 92:8, v.v. Vải dệt và dệt kim có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 50 μm đến 5 mm. Vải không dệt có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 5 μm đến 5 mm. Màng mỏng hoặc lá vải có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 20 μm đến 1 mm. Tốt hơn là, lớp phủ polyme có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 500 nm, ví dụ từ 10 đến 250 nm, ví dụ từ 30 đến 100 nm, ví dụ từ 40 đến 90 nm.

Tốt hơn là, lớp phủ polyme bao gồm các đặc tính kỵ nước và/hoặc kỵ dầu tuyệt đối. Tốt hơn là, lớp phủ polyme kỵ nước có góc tiếp xúc đối với nước bằng 100° hoặc hơn nữa, tức là 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119 hoặc 120° . Tốt hơn là, lớp phủ polyme kỵ dầu tuyệt đối bao gồm mức kỵ dầu lớn hơn hoặc lớn hơn và gồm có 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5 hoặc 8, ví dụ lên đến 6 theo ISO14419, tức là lên đến hoặc lên đến và gồm có 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5 hoặc 8.

Trong khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến việc sử dụng monome để hình thành lớp phủ polyme trên vải, ví dụ vật liệu dệt, khi monome được đưa vào tiếp xúc với vải

và monome được cho vào polyme hóa plasma năng lượng thấp, trong đó monome có công thức chung (I), và trong đó n là từ 2 đến 6, m là từ 0 đến 9, X và Y là H, F, Cl, Br hoặc I, R₁ là H hoặc alkyl, ví dụ -CH₃, hoặc alkyl được thế, ví dụ alkyl được thế halo ít nhất một phần, và R₂ là H hoặc alkyl, ví dụ -CH₃ hoặc alkyl được thế, ví dụ alkyl được thế halo ít nhất một phần.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để sáng chế có thể được hiểu rõ ràng hơn, sáng chế sẽ được mô tả bằng ví dụ và với việc tham khảo đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện dạng sơ đồ của thiết bị lắng phủ từ cuộn này sang cuộn khác;

Fig.2 thể hiện phần bố trí điện cực thứ nhất theo kỹ thuật hiện nay;

Fig.3 thể hiện phần bố trí điện cực thứ hai theo kỹ thuật hiện nay;

Fig.4 thể hiện phần bố trí điện cực thứ nhất theo sáng chế;

Fig.5 thể hiện phần bố trí điện cực thứ hai theo sáng chế;

Fig.6 thể hiện phần bố trí điện cực thứ ba theo sáng chế;

Fig.7 thể hiện phần bố trí điện cực thứ tư theo sáng chế; và

Fig.8 thể hiện hình chiếu phẳng (a), cạnh (b) và sau (c) của điện cực tần số radio.

Fig.9 là đồ thị thể hiện sự hấp thụ nước theo %;

Fig.10 là đồ thị thể hiện tính kỵ dầu theo hàm số của số lượng các chu trình giặt;

Fig.11 là đồ thị thể hiện các kết quả thử nghiệm phun theo hàm số của số lượng các chu trình giặt;

Fig.12 là đồ thị thể hiện tính kỵ dầu theo hàm số của số lượng các chu trình giặt;

Fig.13 là đồ thị thể hiện kết quả thử nghiệm phun theo hàm số của số lượng các chu trình giặt;

Fig.14 là đồ thị thể hiện tính kỵ dầu theo hàm số của số lượng các chu trình mài mòn Martindal;

Fig.15 là đồ thị thể hiện kết quả thử nghiệm phun theo hàm số của số lượng các nhiều chu trình mài mòn Martindal.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước tiên tham khảo đến Fig.1 thiết bị lắng phủ từ cuộn này sang cuộn khác, được chỉ dẫn với số tham khảo chung là 1, giờ đây sẽ được mô tả. Thiết bị 1 bao gồm buồng plasma 10, buồng thứ nhất 12 và buồng thứ hai 14. Buồng thứ nhất 12 và thứ hai 14 là các buồng tháo ra và cuộn, được bố trí ở cả hai phía của buồng plasma. Các buồng này là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực và sẽ không được mô tả chi tiết hơn nữa.

Buồng plasma 10 bao gồm chùm tia của lớp điện cực RF, M, cách bố trí của nó sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây với việc tham khảo đến Fig.4. Buồng plasma 10 còn bao gồm dây dẫn các trục lẫn trên dưới 101, 102 và các mạng nạp để dẫn tấm vật liệu dệt 16 giữa lớp điện cực RF, M từ cuộn thứ nhất 120 được gắn vào trong buồng thứ nhất 12 vào cuộn thứ hai 140 được gắn vào trong buồng thứ hai 14.

Hình vẽ dạng sơ đồ của lớp điện cực bố trí theo kỹ thuật hiện nay được thể hiện trên Fig.2 và 3. Bố trí cơ bản nhất được thể hiện trên Fig.2 trong đó lớp điện cực tần số radio và lớp điện cực nối đất được bố trí trong mối quan hệ cạnh nhau. Cách bố trí này có thể được biểu thị là M/RF, nơi mà biểu hiện điện cực nối đất, 'RF' biểu hiện điện cực tần số radio, và V biểu hiện khoảng trống trong đó vật liệu dệt 16 đường đi qua. Các trục được bố trí phía trên 101 và phía dưới 102 để dẫn tấm vật liệu dệt 16 từ một cuộn 120 đến cuộn 140 khác. Khi sử dụng, và khi trường điện từ được áp dụng cho các lớp điện cực tần số radio RF, plasma được đưa vào giữa các lớp điện cực tần số radio RF và các lớp điện cực nối đất M. Plasma này được biết đến là plasma ban đầu. Khi monome có mặt trong buồng plasma 10 điều này dẫn đến lớp phủ polyme được áp dụng cho bề mặt của tấm vật liệu dệt 16 mà đối mặt với các lớp điện cực tần số radio RF, dẫn đến tấm vật liệu dệt 16 có lớp phủ polyme đồng nhất được áp dụng cho bề mặt đơn của nó.

Fig.3 thể hiện cách bố trí khác trong đó các lớp điện cực tần số radio bổ sung RF và các lớp điện cực nối đất M được bố trí theo cách khác trong mối quan hệ cạnh nhau. Cách bố trí này có thể được biểu thị là M/RF/M/RF/M. Lần nữa, plasma ban đầu được đưa vào giữa lớp điện cực tần số radio RF và lớp điện cực nối đất M sao cho lớp phủ polyme được áp dụng cho bề mặt của tấm vật liệu dệt 16 mà đối mặt với các lớp điện

cực tần số radio RF. Tấm vật liệu dệt 16 làm cho 4 đường đi qua và trên từng đường đi qua cùng phía của vật liệu dệt 16 đối mặt với các lớp điện cực tần số radio RF được phủ, dẫn đến tấm vật liệu dệt 16 có lớp phủ polyme đồng nhất được áp dụng cho bề mặt đơn của nó.

Trong phương án thứ nhất của sáng chế, phần bố trí điện cực bao gồm mười lớp điện cực được bố trí theo dãy như được thể hiện trên Fig.4. Cách bố trí này có thể được biểu thị là M/RF/M/RF/M/M/RF/M/RF/M (cách bố trí đại diện này như được thể hiện trên Fig.1). Khi sử dụng, và khi trường điện từ được áp dụng cho các lớp điện cực tần số radio, plasma được đưa vào giữa lớp điện cực. Plasma ban đầu được đưa vào giữa lớp điện cực tần số radio RF và lớp điện cực nối đất-M. Do đó, trong khi rõ ràng rằng tấm vật liệu dệt 16 làm cho chín đường đi qua giữa lớp điện cực, chỉ có thứ nhất và 4 đường đi qua cuối cùng là qua vùng plasma ban đầu. Do đó, trong quá trình thứ nhất 4 đường đi qua monome được polyme hóa lên phía thứ nhất của tấm vật liệu dệt 16 trong khi trong quá trình 4 đường đi qua cuối cùng monome được polyme hóa lên phía mặt trước của tấm vật liệu dệt 16, dẫn đến tấm vật liệu dệt 16 có lớp phủ polyme đồng nhất được áp dụng cho từng bề mặt của nó. Trong quá trình đi qua thứ năm một lượng không đáng kể đến không có monome được lắng phủ lên tấm vật liệu dệt 16.

Fig.5 thể hiện phương án đơn giản thứ hai của sáng chế trong đó phần bố trí điện cực bao gồm 4 lớp điện cực được bố trí theo dãy. Cách bố trí này có thể được biểu thị là M/RF/RF/M. Khi sử dụng, và khi trường điện từ được áp dụng cho các lớp điện cực tần số radio, plasma được đưa vào giữa lớp điện cực. Plasma ban đầu được đưa vào giữa lớp điện cực tần số radio RF và lớp điện cực nối đất. Do đó, trong khi rõ ràng rằng tấm vật liệu dệt 16 làm cho 3 đường đi qua giữa lớp điện cực, chỉ có đường đi qua thứ nhất và thứ ba là qua vùng plasma ban đầu. Do đó, trong quá trình đi qua thứ nhất monome được polyme hóa lên phía thứ nhất của tấm vật liệu dệt 16 trong khi trong quá trình đường thứ ba đi qua monome được polyme hóa lên phía mặt trước của tấm vật liệu dệt 16, dẫn đến tấm vật liệu dệt 16 có lớp phủ polyme đồng nhất được áp dụng cho từng bề mặt của nó. Trong quá trình đi qua thứ hai, một lượng không đáng kể đến không có monome được lắng phủ lên tấm vật liệu dệt 16.

Trong phương án thứ ba, lớp điện cực có thể được bố trí như sau: RF/M/M/RF. Tương tự, khi trường điện từ được áp dụng cho các lớp điện cực tần số radio, plasma được đưa vào giữa lớp điện cực. Plasma ban đầu được đưa vào giữa lớp điện cực tần số radio và lớp điện cực nối đất. Do đó, trong khi rõ ràng rằng tấm vật liệu dệt 16 tạo ra 3 đường đi qua giữa lớp điện cực, chỉ có đường đi qua thứ nhất và thứ ba là qua vùng plasma ban đầu. Do đó, trong quá trình đi qua thứ nhất monome được polyme hóa lên phía thứ nhất của tấm vật liệu dệt 16 trong khi trong quá trình đường thứ ba đi qua monome được polyme hóa lên phía mặt trước của tấm vật liệu dệt 16, dẫn đến tấm vật liệu dệt 16 có lớp phủ polyme đồng nhất được áp dụng cho từng bề mặt của nó. Trong quá trình đi qua thứ hai, một lượng không đáng kể đến không có monome được lắng phủ lên tấm vật liệu dệt 16.

Ngạc nhiên là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, lớp phủ polyme có độ đồng nhất cao hơn, như được tìm thấy khi việc đo được thực hiện trong thử nghiệm ví dụ trong góc tiếp xúc đối với nước và/hoặc độ đồng nhất cao hơn trong tính kỵ dầu, khi các lớp điện cực nối đất được đặt ở các vị trí ngoài như được mô tả trong các phương án thứ nhất và thứ hai.

Để phủ từng phía của vải tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, quan trọng là có một cặp lớp điện cực đồng dạng cạnh nhau theo dãy. Ví dụ một cặp lớp điện cực nối đất, như được mô tả trong phương án thứ nhất hoặc phương án thứ ba, hoặc một cặp các lớp điện cực tần số radio, như được mô tả trong phương án thứ hai. Cách bố trí sáng tạo này dẫn đến đóng mạch polyme lắng phủ từ một phía của tấm vật liệu dệt 16 vào phía khác. Trong các phương án khác nữa, các cách bố trí bổ sung có thể được dự tính. Ví dụ, RF/M/RF/RF/M/RF hoặc M/RF/M/M/RF/M. Trong các phương án này rõ ràng rằng tấm vật liệu dệt 16 làm cho 5 đường đi qua giữa lớp điện cực: thứ nhất, thứ hai, đường đi qua thứ tư và thứ năm là đi qua vùng plasma ban đầu. Do đó, trong quá trình đi qua thứ nhất và đi qua thứ hai monome được polyme hóa lên phía thứ nhất của tấm vật liệu dệt 16 trong khi trong quá trình đường đi qua thứ tư và thứ năm monome được polyme hóa lên phía mặt trước của tấm vật liệu dệt 16, dẫn đến tấm vật liệu dệt 16 có lớp phủ polyme đồng nhất được áp dụng cho từng bề mặt của nó. Trong quá trình đường thứ ba đi qua không đáng kể đến không có monome, được lắng phủ lên tấm vật liệu dệt 16.

Tương tự, các phương án khác nữa được dự tính có bổ sung lớp điện cực được kết hợp vào trong trình tự, ví dụ M/RF/M/RF/RF/M/RF/M hoặc RF/M/RF/M/M/RF/M/RF hoặc RF/M/RF/M/RF/RF/M/RF/M/RF hoặc M/RF/M/RF/M/M/RF/M/RF/M hoặc M/RF/M/RF/M/RF/RF/M/RF/M/RF/M hoặc RF/M/RF/M/RF/M/M/RF/M/RF/M/RF và tương tự. Do nhiều lớp điện cực tăng theo dãy do vậy mà nhiều đường đi qua thông qua vùng plasma ban đầu. Do đó, có thể kiểm soát độ dày của lớp polyme tạo thành bằng cách làm tăng hoặc làm giảm số lớp điện cực trong trình tự. Ngoài ra, bằng cách làm tăng số lớp điện cực trong trình tự có thể tăng tốc độ trong đó tấm vật liệu dệt 16 đường đi qua thông qua buồng plasma 10 không có làm tổn hại đến chất lượng lớp polyme.

Trong một phương án khác nữa được thể hiện trên Fig.6, lớp điện cực được bố trí như sau: M*RF*M /M*RF*M, nơi mà 'RF' biểu hiện lớp điện cực tần số radio, biểu hiện lớp điện cực nối đất, λ^* biểu hiện a vùng plasma ban đầu và V biểu hiện khoảng trống trong đó vài đường đi qua. Trong phương án này buồng plasma 10 bao gồm bộ điện cực thứ nhất (M*RF*M) và bộ điện cực thứ hai (M*RF*M), trong đó các bộ điện cực thứ nhất và thứ hai bao gồm lớp điện cực và trong đó từng bộ điện cực bao gồm 2 lớp điện cực nối đất và lớp điện cực đơn tần số radio RF. Trong phương án này rõ ràng rằng, tấm vật liệu dệt 16 tạo ra chỗ đi qua đơn giữa các bộ điện cực (M*RF*M).

Mặc dù chúng ta không mong muốn cũng không có ý định ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, hiểu rằng, plasma được tạo ra giữa các bộ điện cực (M*RF*M) theo phương án này của sáng chế không thể được mô tả hoặc như plasma tinh khiết ban đầu hoặc hoặc như thứ cấp. Đúng hơn là, các tác giả sáng chế cân nhắc rằng các bộ điện cực (M*RF*M) tạo ra dạng lai mới của plasma mà là đủ mạnh để bắt đầu và duy trì phản ứng polyme hóa ở năng lượng rất thấp, nhưng ở cùng thời gian bắt đầu không đủ để phá vỡ các monome phản ứng. Do đó, trong quá trình đi qua thứ nhất monome được polyme hóa lên phía thứ nhất và thứ hai của tấm vật liệu dệt 16, dẫn đến tấm vật liệu dệt 16 có lớp phủ polyme đồng nhất được áp dụng cho từng bề mặt của nó. Xử lý tốc độ có thể được tăng bằng cách bổ sung các bộ điện cực khác nữa (M*RF*M) vào buồng plasma 10, ví dụ các bộ điện cực thứ ba, thứ tư, thứ năm và thứ sáu (M*RF*M) và tương tự. Ví dụ khi bổ sung bộ điện cực thứ ba (M*RF*M), tấm vật liệu dệt 16 được phủ trên cả hai phía trong hai đường đi qua, ví dụ M*RF*M

/M*RF*M/ M*RF*M hoặc RF*M*RF/ RF*M*RF/ RF*M*RF. Fig.7 thể hiện ví dụ của phân bố trí điện cực có sáu bộ điện cực (M*RF*M) được bố trí theo dãy. Trong điều này thiết kế, trái với Fig.1, tháo ra và việc cuộn vải diễn ra trong cùng vùng ở cùng phía của buồng plasma.

Fig.8 thể hiện lớp điện cực tần số radio RF trong hình chiếu phẳng (a), cạnh (b) và sau (c). Các lớp điện cực tần số radio RF bao gồm nhìn chung là thân phẳng được tạo thành từ đường ống gấp nếp 21. Đường ống 21 có thể bao gồm nhiều phần mà được nối với nhau bởi các phần nối 27. Đường ống 21 thường được tạo thành từ vật liệu kim loại dẫn như nhôm, thép không gỉ hoặc đồng. Đường ống 21 là rỗng để cho phép đối với chất lưu điều hòa nhiệt độ để được cho đi qua lớp điện cực RF để điều hòa plasma ở nhiệt độ được xác định trước. Đường ống 21 bao gồm dãy các chỗ uốn 22 được tạo thành ở các khoảng cách đều nhau dọc theo độ dài đường ống. Đường ống 21 uốn cong ngược lại trên chính nó ở từng chỗ uốn 22 bởi khoảng 180° . Đường ống 21 có đường kính ở khoảng 10 mm và độ dày thành ở khoảng 2 mm. Khoảng cách giữa đường ống 21 trước khi và sau từng chỗ uốn 22 ở khoảng 5 lần đường kính của đường ống 21.

Đường ống 21 được uốn cong ở từng đầu do vậy mà tạo ra các phần xa 25, 26 mà cơ bản là trực giao với thân phẳng. Các phần xa 25, 26 có thể được nối vào đường ống cung cấp chất lưu hoặc đường ra (không được thể hiện). Theo cách khác, các phần xa 25, 26 có thể được nối vào các phần xa của lớp điện cực liền kề hoặc gần. Các lớp điện cực tần số radio RF còn bao gồm một cặp tấm nối 23, 24 được gắn vào phía trước và vào phía sau của lớp điện cực 20 liền kề với các chỗ uốn 22. Tấm nối 23, 24 có cả hai phương tiện để gắn vào lớp điện cực tần số radio RF vào bên trong của buồng chân không 11 và các tiếp xúc điện để áp dụng tải lên đó.

Lớp điện cực nối đất (không được thể hiện chi tiết) thường bao gồm tấm nhôm phẳng.

Một trình tự lấy làm ví dụ về làm lắng lớp phủ polyme vào cuộn vải là như sau:

1. Cuộn vải 120 để được xử lý được gắn vào trong buồng thứ nhất 12 của thiết bị 1;

2. Đầu tự do của vải 16 được nạp (bằng tay hoặc tự động) thông qua các trục lăn 101, 102 trong buồng plasma 10 và sau đó được làm chắc chắn vào cuộn trống 140 trong buồng thứ hai 14;

3. Buồng plasma 10 được đóng và điện cực, mà được gắn vào trên phần chuyển dịch của máy, trượt được giữa cuộn dẫn (và do đó giữa vải dệt);

4. Buồng plasma 10 được làm kín và được rút xuống đến áp suất cần thiết được xác định trước cơ sở;

5. Các mạng nạp được định cỡ để xử lý tối ưu;

6. Van nạp khí được mở và monome dạng lỏng được làm bay hơi được nạp vào trong buồng plasma 10 theo cách được kiểm soát ở tốc độ được kiểm soát;

7. Trường điện từ được áp dụng cho các lớp điện cực tần số radio RF và năng lượng thấp sóng plasma liên tục được tạo ra;

8. Năng lượng được áp dụng cho các trục lăn 101, 102 của thiết bị 1 để tháo vải 16 từ cuộn thứ nhất 120, và cuộn nó lên cuộn thứ hai 140, trong quá trình mà thời gian nó đi qua giữa lớp điện cực RF, m hoặc bộ lớp điện cực M*RF*M, RF*M*RF nơi mà lớp phủ polyme được lắng phủ vào từng phía của vải 16 trước khi được cuộn lên cuộn thứ hai 140;

9. Khi tất cả vải 16 có lớp phủ polyme được áp dụng lên đó, trường điện từ được ngắt và buồng plasma 10 được quạt đến áp suất khí quyển.

Trình tự lắng lớp phủ polyme vào cuộn vải theo ví dụ thứ hai, ví dụ trong buồng 9000 I, là như sau:

1. Cuộn vải 120 để được xử lý được gắn vào trong buồng thứ nhất 12 của thiết bị 1;

2. Đầu tự do của vải 16 được nạp (bằng tay hoặc tự động) thông qua các trục lăn 101, 102 trong buồng plasma 10 và sau đó được làm chắc chắn vào cuộn trống 140 trong buồng thứ hai 14;

3. Buồng plasma 10 được đóng và cuộn dẫn và tất cả vải dệt (trên cuộn trong diện tích tháo ra, đầu tự do của vải được gắn vào trên lõi trong diện tích cuộn vải, và

vải dệt được dẫn thông qua cuộn dẫn), mà được gắn vào trên phần chuyển dịch của máy, trượt được giữa điện cực;

4. Buồng plasma 10 được làm kín và được rút xuống đến áp suất được xác định trước cơ sở cần thiết cho việc thoát khí và xử lý sơ bộ;

5. Các mạng nạp được định cỡ để xử lý tối ưu;

6. Van nạp khí được mở và khí trơ để xử lý sơ bộ, ví dụ làm sạch và/hoặc hoạt hóa và/hoặc khắc axit, mà được kết hợp với việc đẩy khí ra hơn nữa của vải dệt trước khi phủ, được nạp vào trong buồng plasma 10;

7. Trường điện từ được áp dụng cho các lớp điện cực tần số radio RF và plasma được tạo ra; plasma này có thể là sóng plasma liên tục hoặc sóng plasma được tạo xung, việc lựa chọn cách thức plasma phụ thuộc vào mức năng lượng cần thiết và được xác định để là tối ưu để xử lý sơ bộ khí hoặc các khí được sử dụng và/hoặc đối với kích cỡ và thiết kế của thiết bị plasma và/hoặc đối với đồ dệt cụ thể được sử dụng;

8. Năng lượng được áp dụng cho các trục lần 101, 102 của thiết bị 1 để tháo vải 16 từ cuộn thứ nhất 120, và cuộn nó lên cuộn thứ hai 140, trong quá trình mà thời gian nó đi qua giữa lớp điện cực RF, m hoặc bộ lớp điện cực $M*RF*M$, $RF*M*RF$ nơi mà hơi ẩm được loại bỏ ra khỏi vải 16 và nơi mà từng phía của vải 16 được xử lý sơ bộ trước khi được cuộn lên cuộn thứ hai 140;

9. Khi tất cả vải 16 được đẩy khí ra ngoài và được xử lý sơ bộ, trường điện từ được ngắt và buồng plasma 10 được bơm đến áp suất cơ sở thấp hơn được yêu cầu đối với lớp polyme lắng phủ;

10. Van nạp khí được mở và monome dạng lỏng được làm bay hơi được nạp vào trong buồng plasma 10 theo cách được kiểm soát ở tốc độ được kiểm soát;

11. Trường điện từ được áp dụng cho các lớp điện cực tần số radio RF và năng lượng thấp plasma được tạo ra; plasma này có thể là sóng plasma liên tục hoặc sóng plasma được tạo xung, việc lựa chọn cách thức plasma phụ thuộc vào mức năng lượng cần thiết và được xác định để là tối ưu đối với monome cụ thể được sử dụng để xử lý vật liệu được xử lý và/hoặc đối với kích cỡ và/hoặc thiết kế của thiết bị plasma và/hoặc đối với đồ dệt cụ thể được sử dụng;

12. Năng lượng được áp dụng cho các trục lần 101, 102 của thiết bị 1 và vải 16 không được cuộn từ cuộn 140, đường đi qua giữa lớp điện cực RF, M hoặc bộ lớp điện cực M*RF*M, RF*M*RF nơi mà lớp phủ polyme được lắng phủ vào từng phía của vải 16 trước khi được cuộn lên cuộn 120;

13. Khi tất cả vải 16 có lớp phủ polyme được áp dụng lên đó, trường điện từ được ngắt và buồng plasma 10 được quạt đến áp suất khí quyển.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Thực nghiệm được thực hiện trên các cuộn vải dệt nhỏ để sử dụng làm môi trường lọc trước khi nâng quy mô đến quy mô sản xuất. Vải dệt bao gồm vật liệu tổng hợp không dệt bao gồm sợi polyme. Cuộn vải dài 1000 m và rộng 1,1 m.

Các thông số quy trình được thể hiện trong các bảng 1 và 2.

Thông số	Giá trị
Cung cấp monome dạng lỏng (L MS)	
Hộp nhiệt độ	130 - 150°C
Nhiệt độ L MS	140 - 150°C
Vùng plasma	
Độ dài của vùng plasma	6 m
Tốc độ xử lý	2m/phút
Độ căng	1,5 kg (15 N)
Nhiệt độ thành	40 - 50°C
Điện cực và máy phát điện	
Cấu hình điện cực	M/RF/M/RF/RF/M/RF/M
Dạng plasma	Ban đầu
Năng lượng	100 – 500 W
Tần số	13,56 MHz
Phương pháp thiết lập tần số	cw
Nhiệt độ điện cực RF	30 - 35°C
Monome	
Dòng chảy	1H,1H,2H,2H-Perflooctyl acrylat
Áp suất	
Áp suất cơ sở	40 - 100 scc m
	10 - 50 mTorr

Áp suất làm việc	20 - 80 mTorr
Thời gian duy trì trong vùng plasma	3 phút
Mức ký dầu (ISO 14419-2010)	5

Bảng 1

Thông số	Giá trị
Cung cấp monome dạng lỏng (L MS)	
Hộp nhiệt độ	130 - 150°C
Nhiệt độ L MS	140 - 150°C
Vùng plasma	
Độ dài của vùng plasma	6 m
Tốc độ xử lý	2 m/phút
Độ căng	1,5 kg (15N)
Nhiệt độ thành	40 - 50°C
Điện cực và máy phát điện	
Cấu hình điện cực	M/RF/M/RF/RF/M/RF/ M
Dạng plasma	Ban đầu
Năng lượng	500 – 1000 W
Tần số	13,56 MHz
Phương pháp thiết lập tần số	được tạo xung (10^2 - 10^4 Hz; chu trình làm việc 0,1 - 20%)
Nhiệt độ điện cực RF	30 - 35°C
Monome	1H,1H,2H,2H-Perflooctyl metacrylat
Dòng chảy	40 - 100 scc m
Áp suất	
Áp suất cơ sở	10 - 50 mTorr
Áp suất làm việc	20 - 80 mTorr
Thời gian duy trì trong vùng plasma	3 phút
Mức ký dầu (ISO 14419-2010)	3

Bảng 2

Vải dệt được phủ tạo thành theo Bảng 1 thể hiện các đặc tính ký nước và ký dầu tốt cũng như việc lọc hiệu quả do vậy mà quyết định mở rộng quy mô quy trình.

Các đặc tính kỵ nước và kỵ dầu tạo thành của vật liệu dệt được phủ bằng quy trình theo Bảng 2 là thấp hơn so với từ vật liệu dệt được phủ theo Bảng 1. Tuy nhiên, vẫn quyết định mở rộng quy mô cho quy trình này.

Ví dụ 2

Quy trình theo ví dụ 1 được nâng về quy mô. Vật liệu dệt là giống như vật liệu của ví dụ 1. Cuộn vải dài 10000 m và rộng 1,1 m.

Các thông số quy trình được thể hiện trong các bảng 3 và 4.

Thông số	Giá trị
Cung cấp monome dạng lỏng (L MS)	
Hộp nhiệt độ	130 - 150°C
Nhiệt độ L MS	140 - 150°C
Vùng plasma	
Độ dài của vùng plasma	12 m
Tốc độ xử lý	4m/phút
Độ căng	1,5kg (15N)
Nhiệt độ thành	40 - 50°C
Điện cực & máy phát điện	
Cấu hình điện cực	M/RF/M/RF/M/RF/RF/M/RF/M/RF/M
Dạng plasma	Ban đầu
Năng lượng	200 - 800W
Tần số	13,56 MHz
Phương pháp thiết lập tần số	cw
Nhiệt độ điện cực RF	30 - 35°C
Monome	1H,1H,2H,2H-Perflooctyl acrylat
Dòng chảy	50 - 120 scc m
Áp suất	
Áp suất cơ sở	30 - 50 mTorr
Áp suất làm việc	70 - 90 mTorr
Thời gian duy trì trong vùng plasma	3 phút
Mức kỵ dầu (ISO 14419-2010)	5
Bảng 3	
Thông số	Giá trị

Cung cấp monome dạng lỏng (L MS)	
Hộp nhiệt độ	130 - 150°C
Nhiệt độ L MS	140 - 150°C
Vùng plasma	
Độ dài của vùng plasma	12 m
Tốc độ xử lý	4 m/phút
Độ căng	1,5kg (15N)
Nhiệt độ thành	40 - 50°C
Điện cực & máy phát điện	
Cấu hình điện cực	M/RF/M/RF/M/RF/RF/M/RF/M/RF/M
Dạng plasma	Ban đầu
Năng lượng	700 - 1200W
Tần số	13,56 MHz
Phương pháp thiết lập tần số	được tạo xung (10^2 - 10^4 Hz; chu trình làm việc 0,1 - 20%)
Nhiệt độ điện cực RF	30 - 35°C
Monome	1H,1H,2H,2H-Perflooctyl metacrylat
Dòng chảy	50 - 120 scc m
Áp suất	
Áp suất cơ sở	30 - 50 mTorr
Áp suất làm việc	70 - 90 mTorr
Thời gian duy trì trong vùng plasma	3 phút
Mức ký dầu	3
(ISO 14419-2010)	

Bảng 4

Vải dệt được phủ tạo thành theo Bảng 3 thể hiện các đặc tính kỵ nước và kỵ dầu tốt cũng như việc lọc hiệu quả. Các đặc tính kỵ nước và kỵ dầu tạo thành của vật liệu dệt được phủ với quy trình theo Bảng 4 là thấp hơn so với từ vật liệu dệt được phủ theo Bảng 3.

Các kết quả

Tính kỵ dầu

Các ví dụ 1 và 2 thể hiện rằng quy trình polyme hoá plasma sóng liên tục năng lượng thấp có hiệu suất tốt hơn so với quy trình polyme hoá plasma sóng plasma được

tạo xung. Điều này đã được chứng minh bằng tính kỵ dầu mà được thử nghiệm theo ISO 14419.

Các kết quả được thể hiện trong Bảng 5, và thể hiện rằng tính kỵ dầu đối với các lớp phủ sóng liên tục của tấm A4 là cao hơn so với đối với các lớp phủ sóng được tạo xung, hiệu quả được thể hiện tốt hơn trong thời gian xử lý ngắn, *ví dụ*, 2 phút.

Phương pháp lắng phủ	Thời gian xử lý (phút)	Tính kỵ dầu
Sóng liên tục (cw)	2 phút	L 6
Được tạo xung	2 phút	L 3
Sóng liên tục (cw)	5 phút	L 6
Được tạo xung	5 phút	L 4

Bảng 5: Tính kỵ dầu đối với sóng liên tục và sóng được tạo xung

Hiệu quả lọc

Hiệu quả lọc đối với môi trường lọc tiêu chuẩn và môi trường lọc được phủ theo sáng chế được thử nghiệm đối với ba cấp độ khác nhau của các yếu tố lọc hãm hạt hiệu quả cao (HEPA) (cấp độ F7, F8 và F9). Cấp độ F7, F8 và F9 là các chỉ số được đưa ra cho các yếu tố lọc thứ cấp tùy thuộc vào hiệu quả của chúng, chúng sẽ đạt được theo tiêu chuẩn thử nghiệm BS EN 779. Hiệu quả cần thiết trong việc sử dụng (hiệu quả trung bình) phụ thuộc vào kích cỡ hạt được lọc.

Đối với dạng hạt 0,4 μm , cấp độ F7 nên thu được hiệu quả trung bình là từ 80 đến 90%.

Đối với dạng hạt 0,4 μm , cấp độ F8 nên thu được hiệu quả trung bình là từ 90 đến 95%.

Đối với dạng hạt 0,4 μm , cấp độ F9 nên thu được hiệu quả trung bình là lớn hơn 95%.

Việc lọc của môi trường thử nghiệm được nạp, *tức là* để hình thành điện châm, và có thể được sử dụng trong hệ thống gia nhiệt, quạt hoặc điều hòa không khí (HVAC).

Hiệu quả lọc ban đầu và trung bình đối với các lỗ xốp 0,4 μm được đo theo thử nghiệm lọc không khí theo tiêu chuẩn châu Âu BS EN 779 đối với môi trường lọc tiêu chuẩn và môi trường lọc phủ plasma ở dạng được nạp và ở dạng được xả. Môi trường lọc được xả bằng cách đưa vào tiếp xúc với isopropanol.

Hiệu quả lọc ban đầu là hiệu quả làm sạch, yếu tố lọc mới có thương hiệu. Hiển nhiên là, khi sử dụng lọc, các lỗ xốp của nó trở nên bị tắc nghẽn bởi các hạt được lọc và sau đó tăng hiệu quả của nó trong quá trình sử dụng. Hiệu quả ban đầu do đó là hiệu quả tối thiểu.

Các kết quả đối với cấp độ vải thứ nhất F7 được thể hiện trong Bảng 6. Để thỏa mãn hiệu quả thử nghiệm trung bình yêu cầu nằm trong khoảng từ 80 đến 90% và hiệu quả ban đầu là 35% hoặc hơn nữa.

Dạng lọc	F7 tiêu chuẩn - được nạp	F7 tiêu chuẩn - được xả	F7 được xử lý plasma - được nạp	F7 được xử lý plasma - được xả
Hiệu quả ban đầu 0,4 μm	55%	39%	70%	64%
Hiệu quả trung bình 0,4 μm	85%	-	87%	87%

Bảng 6

Dựa vào Bảng 6, rõ ràng rằng hiệu quả lọc ban đầu đối với các yếu tố lọc được nạp được phủ bằng lớp phủ theo sáng chế được cải thiện. Khi các bộ lọc được xả, hiệu quả ban đầu và hiệu quả trung bình đối với lọc tiêu chuẩn hạ nhiều, trong khi các yếu tố lọc được xử lý plasma không thể hiện hạ hiệu quả đối với hiệu quả trung bình và hơi hạ đối với hiệu quả ban đầu.

Các kết quả đối với cấp độ vải thứ hai F8 được thể hiện trong Bảng 7. Để thỏa mãn hiệu quả thử nghiệm trung bình yêu cầu nằm trong khoảng từ 90 đến 95% và hiệu quả ban đầu là 55%.

Dạng lọc	Tiêu chuẩn F8 - được nạp	Tiêu chuẩn F8 - được xả	Plasma được xử lý F8 - được nạp	Plasma được xử lý F8 - được xả
Hiệu quả ban đầu 0,4 μm	50%	33%	80%	87%

Hiệu quả trung bình 0,4 μm	83%	76%	92%	94%
---	-----	-----	-----	-----

Bảng 7

Dựa vào Bảng 7, rõ ràng rằng hiệu quả lọc ban đầu và hiệu quả trung bình đối với các yếu tố lọc được nạp được phủ bằng lớp phủ theo sáng chế được cải thiện. Khi các bộ lọc được xả, hiệu quả ban đầu và hiệu quả trung bình đối với lọc tiêu chuẩn hạ, trong khi các yếu tố lọc được xử lý plasma do thể hiện hiệu quả tăng đối với hiệu quả trung bình và đối với hiệu quả ban đầu.

Các yếu tố lọc tiêu chuẩn không có hiệu quả trung bình yêu cầu từ 90 đến 95%, trong khi các bộ lọc được phủ plasma đạt được đặc hiệu đối với được nạp và được xả.

Các yếu tố lọc tiêu chuẩn không có hiệu quả ban đầu yêu cầu là 55%, trong khi các bộ lọc được phủ plasma đạt được đặc hiệu đối với được nạp và được xả.

Hiệu quả lọc được cải thiện đối với các yếu tố lọc được xả được phủ bằng lớp phủ theo sáng chế. Sau khi xả với isopropanol, lớp phủ vẫn ở yếu tố lọc ngăn ngừa phần sau khỏi thể hiện sự giảm hiệu quả.

Độ thấm của huyền phù dạng hạt dầu (DOP)

Mặt nạ thở có 5 lớp polypropylen không dệt phát xạ nóng chảy (từ 15 đến 30g/m²) được nạp tĩnh điện sau lớp phủ bằng lớp phủ theo Ví dụ 1. Thực hiện đánh giá độ thấm sử dụng thiết bị Certitest 8130 nạp vật liệu dệt với 200 mg DOP-dạng hạt. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 8.

Môi trường lọc	Tạo điều kiện	Độ thấm ban đầu (%)	Độ thấm sau (x) phút (%)
Nhà cung cấp I - 28 g/m ²	Không được phủ	1,20	6,40 (30)
Nhà cung cấp I - 28 g/m ²	Plasma được phủ	0,48	1,08 (30)
Nhà cung cấp I-22 g/m ²	Không được phủ	1,25	3,90 (10)
Nhà cung cấp I - 22 g/m ²	Plasma được phủ	0,40	0,75 (10)
Nhà cung cấp II - 25 g/m ²	Không được phủ	N.A.	N.A.
Nhà cung cấp II - 25 g/m ²	Plasma được phủ	0,02	0,03 (10)

Bảng 8

Dựa vào Bảng 8, rõ ràng rằng vật liệu được phủ plasma thể hiện tốt hơn nhiều so với vật liệu tham khảo không được phủ. Độ thấm ban đầu kém hơn khoảng 3 lần; độ thấm sau 10 đến 30 phút kém hơn khoảng 5 đến 6 lần. Hiệu quả lọc đối với các hạt dầu được cải thiện bằng cách sử dụng lớp phủ theo sáng chế.

Hiệu quả lọc

Bộ lọc diezen được làm bằng polyetylen terephthalat (PET) không dệt dày khoảng 1 đến 2 mm ở mật độ 500 g/m² được phủ bằng lớp phủ theo sáng chế theo Ví dụ 2.

Hiệu quả được thử nghiệm bằng cách tắm nước đẫm các yếu tố lọc trong nước trong 22 giờ, tiếp theo là để nhỏ giọt trong khoảng thời gian nhất định (khoảng theo phút) trong trạng thái thẳng đứng. Mức tăng trọng lượng được tính toán và so với các mẫu tham khảo không được phủ của cùng vật liệu.

Các kết quả được thể hiện trong các đồ thị từ Fig.9 đến Fig.15.

Dựa vào đồ thị Fig.9 này, rõ ràng rằng, vật liệu không được phủ hấp thụ thể tích nước lớn, gần như tăng 1800% trọng lượng sau 1 phút chảy nhỏ giọt.

Các mẫu được phủ bằng lớp phủ theo sáng chế thể hiện trị số hấp thụ nước rất thấp, nhỏ hơn so với tăng 10% trọng lượng sau 1 phút chảy nhỏ giọt.

Khả năng giặt

3 vải dệt polyeste khác được phủ bằng lớp phủ plasma năng lượng thấp theo Bảng 3 từ Ví dụ 2 được giặt theo ISO 15797 (2002).

Một chu trình giặt hoàn thiện bao gồm các bước sau:

1. Giặt ở 60°C và sử dụng 20 g IPSO HF 234 không có chất tạo trắng quang học cho 1kg vật liệu dệt khô;
2. Làm khô quay;
3. Ép nóng ở 180°C (ví dụ, là).

5 chu trình giặt được thực hiện lần lượt, sau đó tính kỵ dầu được đo theo ISO 14419 và thử nghiệm phun được thực hiện theo ISO 9073 - phần 17 và ISO 4920.

Tiếp theo, 5 chu trình giặt khác nữa được thực hiện và thử nghiệm tính kỵ dầu và thử nghiệm phun được lặp lại.

Tính kỵ dầu trong chức năng của nhiều của chu trình giặt được thể hiện trong đồ thị trên Fig.10. Đồ thị trên Fig.11 thể hiện thử nghiệm phun dẫn đến chức năng của nhiều của chu trình giặt.

Trong một ví dụ khác nữa, vải dệt polyeste khác được phủ với và không có xử lý sơ bộ trước bước phủ. Quy trình không có xử lý sơ bộ được thực hiện theo Ví dụ 1.

Các thông số quy trình đối với quy trình xử lý sơ bộ được thể hiện trong Bảng 9.

Thông số	Giá trị
Xử lý sơ bộ	
Khí	Agon
Dòng chảy	500 - 1000 scc m
Tốc độ xử lý	6 m/phút
Năng lượng	500 – 750 W
Tần số	13,56 MHz
Phương pháp thiết lập tần số	Cw
Cung cấp monome dạng lỏng (L MS)	
Hộp nhiệt độ	130 - 150°C
Nhiệt độ L MS	140 - 150°C
Vùng plasma	
Độ dài của vùng plasma	6 m
Lớp bước phủ tốc độ	2 m/phút
Độ căng	1,5 kg (15 N)
Nhiệt độ thành	40 - 50°C
Điện cực & máy phát điện	
Cấu hình điện cực	M/RF/M/RF/RF/M/RF/ M
Dạng plasma	Ban đầu
Năng lượng trong quá trình lớp phủ	100 – 500 W
Tần số	13,56 MHz
Phương pháp thiết lập tần số	Cw
Nhiệt độ điện cực RF	30 - 35°C
Monome	1H,1H,2H,2H-Perflooctyl acrylat
Dòng chảy	40 - 100 scc m

Áp suất	
Áp suất cơ sở	10 - 50 mTorr
Áp suất làm việc	20 - 80 mTorr
Thời gian duy trì trong vùng plasma	3 phút
trong quá trình lớp phủ	
Mức kỵ dầu	5
(ISO 14419-2010)	

Bảng 9

Vật liệu dệt được phủ được giặt theo ISO 15797 (2002).

Một chu trình giặt hoàn thiện bao gồm các bước sau:

1. Giặt ở 75°C và sử dụng 20g IPSO HF 234 không có chất tạo trắng quang học cho 1 kg vật liệu dệt khô;
2. Làm khô trong phòng làm khô;

Sau một chu trình giặt, tính kỵ dầu được đo theo ISO 14419 và thử nghiệm phun được thực hiện theo ISO 9073 - phần 17 và ISO 4920. Tiếp theo, 4 chu trình giặt khác nữa được hoàn thiện và thử nghiệm tính kỵ dầu và thử nghiệm phun được lặp lại (các giá trị được đo sau 5 lần giặt).

Tiếp theo, 5 chu trình giặt khác nữa được thực hiện và thử nghiệm tính kỵ dầu và thử nghiệm phun được lặp lại (các giá trị được đo sau 10 lần giặt).

Tính kỵ dầu làm chức năng của nhiều của chu trình giặt được thể hiện trong đồ thị trên Fig.12. Đồ thị trên Fig.14 thể hiện thử nghiệm phun dẫn đến chức năng của nhiều của chu trình giặt.

Dựa vào các đồ thị trên Fig.12 và Fig.13, rõ ràng rằng, các mẫu vật liệu dệt mà được xử lý sơ bộ trước khi lớp phủ có hiệu suất giặt tốt hơn. Sự cải thiện được thể hiện tốt hơn trong thử nghiệm phun, trong đó tính kỵ nước được thử nghiệm. Sự chênh lệch về mức độ kỵ dầu trở nên thấy được sau 10 chu trình giặt, như có thể được nhìn thấy trong đồ thị trên Fig.12. Sau 20 chu trình giặt vải được xử lý sơ bộ vẫn có mức kỵ dầu 3.

Độ bền mài mòn

3 vải dệt polyester khác được phủ với lớp phủ plasma năng lượng thấp theo Ví dụ 2 trải qua thử nghiệm mài mòn Martindal. Bởi vì sau đó thử nghiệm phun được thực hiện, các mẫu lớn hơn so với nhu cầu thông thường, và việc thiết lập được thay đổi không đáng kể.

Vải len tiêu chuẩn được ép với lực bằng 9 kPa lên vải dệt PES được phủ rộng. 5000 chu trình mài mòn được thực hiện và tính kỵ dầu được đo theo ISO 14419 và thử nghiệm phun được thực hiện theo ISO 9073 - phần 17 và ISO 4920. Sau đó, 5000 chu trình mài mòn nữa được thực hiện và thử nghiệm tính kỵ dầu và thử nghiệm phun được lặp lại.

Đồ thị trên Fig.14 thể hiện tính kỵ dầu trong chức năng của nhiều chu trình mài mòn Martindal và đồ thị trên Fig.15 thể hiện thử nghiệm phun dẫn đến chức năng của nhiều chu trình mài mòn Martindal.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Buồng plasma (10) để phủ tấm vải (16), như là vật liệu dệt, bằng lớp polyme, buồng plasma có nhiều lớp điện cực (RF, M), từng lớp có nhìn chung là dạng phẳng hoặc tấm được bố trí một cách kế tiếp trong buồng plasma, nhiều lớp điện cực chứa cặp các lớp điện cực tần số radio (radio frequency – RF) và cặp các lớp điện cực nối đất (M) trong đó ít nhất hai lớp điện cực liền kề là các lớp điện cực tần số radio hoặc các lớp điện cực nối đất, trong đó các lớp điện cực được bố trí trên một phía của đường đi qua để nhận vải, và

trong đó, buồng plasma chứa nhiều trục lăn (101, 102) để dẫn hướng tấm vải, trong khi sử dụng, giữa các lớp điện cực.

2. Buồng plasma theo điểm 1, trong đó buồng plasma này chứa bộ điện cực thứ nhất và bộ điện cực thứ hai, các bộ điện cực thứ nhất và thứ hai được bố trí trên một phía của đường đi để nhận vải, các bộ điện cực chứa lớp điện cực trong và một cặp lớp điện cực ngoài, trong đó các bộ điện cực thứ nhất và thứ hai có hoặc là các lớp điện cực trong là điện cực tần số radio và lớp điện cực ngoài là điện cực nối đất, hoặc các lớp điện cực trong là điện cực nối đất và lớp điện cực ngoài là điện cực tần số radio.

3. Buồng plasma theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó các lớp điện cực tần số radio bao gồm phương tiện điều hòa nhiệt (21).

4. Buồng plasma theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, buồng này còn bao gồm một hoặc nhiều buồng (12, 14), một hoặc từng buồng được tạo thích ứng để nhận một hoặc nhiều cuộn vải (120, 140).

5. Buồng plasma theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các trục lăn được bố trí để vận hành di chuyển vải để được tháo ra hoặc được cuộn ở tốc độ nằm trong khoảng từ 0,1 m/phút đến 20 m/phút.

6. Buồng plasma theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các trục lăn được dẫn động theo cách độc lập với nhau và điều chỉnh theo cách độc lập với nhau.

7. Buồng plasma theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các trục lăn có khả năng được làm mát hoặc được gia nhiệt để góp phần vào nhiệt độ cơ bản là đồng nhất hơn nữa trong buồng plasma do đó tránh được sự ngưng tụ monome bên trong buồng plasma, tốt hơn là, trong đó việc làm mát hoặc gia nhiệt được tạo ra bằng cách

phương tiện chất lỏng ví dụ, nước hoặc dầu, còn tốt hơn nữa là, trong đó các trục lăn có thể được gia nhiệt từ 20°C đến 85°C.

8. Buồng plasma theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, buồng này còn bao gồm một hoặc nhiều ô tải có thể được định cỡ sau khi đạt được áp suất cơ sở thấp được xác định trước và trước bước xử lý thứ nhất.

9. Buồng plasma theo điểm 8, trong đó đối với từng lớp phủ riêng chạy các ô tải được định cỡ khi áp suất cơ sở đạt được và trước bước xử lý thứ nhất, ví dụ, trước khi thoát khí, hoặc trước cửa vào khí và trước khi đóng mạch trường điện từ để xử lý sơ bộ, hoặc trước cửa vào khí và trước khi đóng mạch trường điện từ đối với bước phủ, tùy theo bước nào đến trước.

10. Buồng plasma theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8 hoặc 9, trong đó khi sử dụng, độ căng ở đó vải được cuộn nằm trong khoảng từ 0,2 đến 250 kg (2 đến 2500N).

11. Phương pháp phủ tấm vải (16), như vật liệu dệt, bằng lớp polyme, phương pháp này bao gồm bước cung cấp buồng plasma (10) có nhiều lớp điện cực (RF, M) được bố trí theo cách kế tiếp trong buồng plasma, buồng plasma chứa cặp các lớp điện cực tần số radio (radio frequency – RF) và cặp các lớp điện cực nối đất (M), trong đó, ít nhất hai lớp điện cực liền kề là các lớp điện cực tần số radio hoặc ít nhất hai lớp điện cực liền kề là các lớp điện cực nối đất; và dẫn tấm vải giữa các lớp điện cực này.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước dẫn tấm vải giữa các lớp điện cực này đòi hỏi việc sử dụng nhiều trục lăn (101, 102).

13. Tấm vải (16) được phủ bằng lớp polyme sử dụng buồng plasma (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, và/hoặc bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11 hoặc 12.

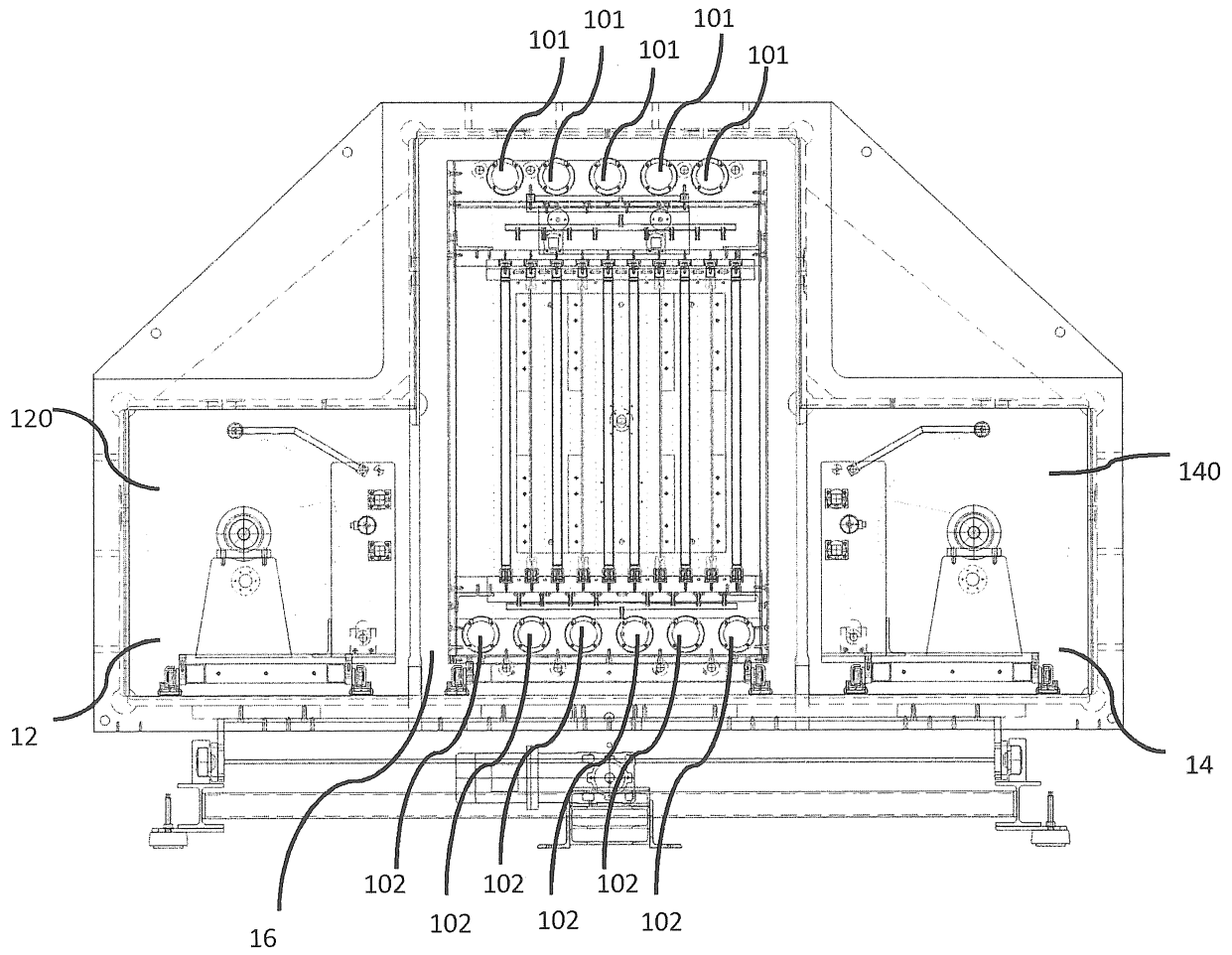


Fig.1

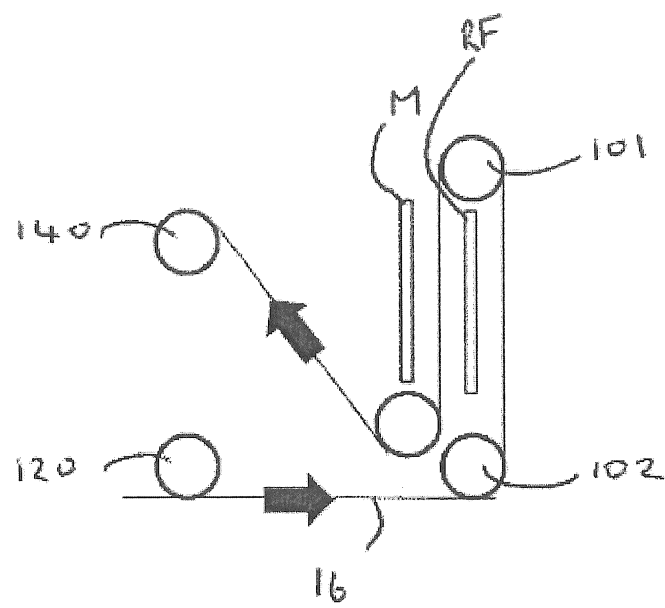


Fig. 2

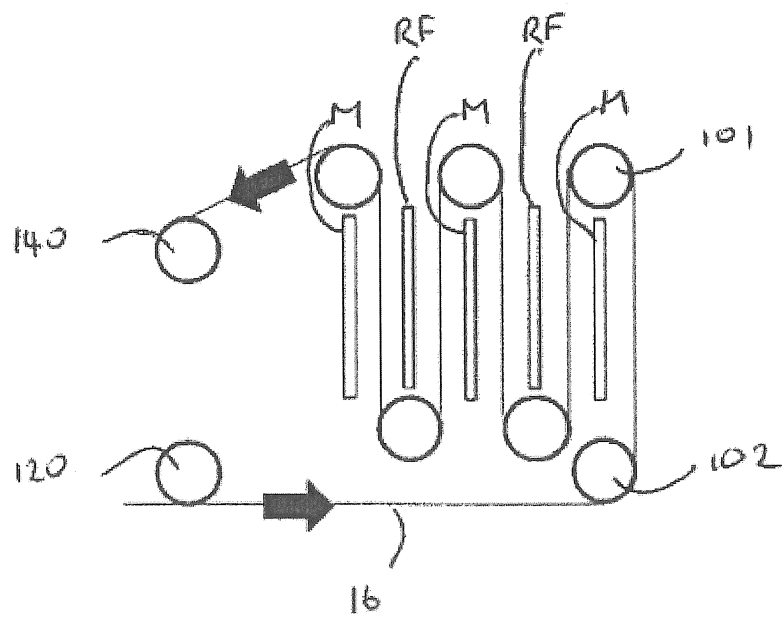


Fig. 3

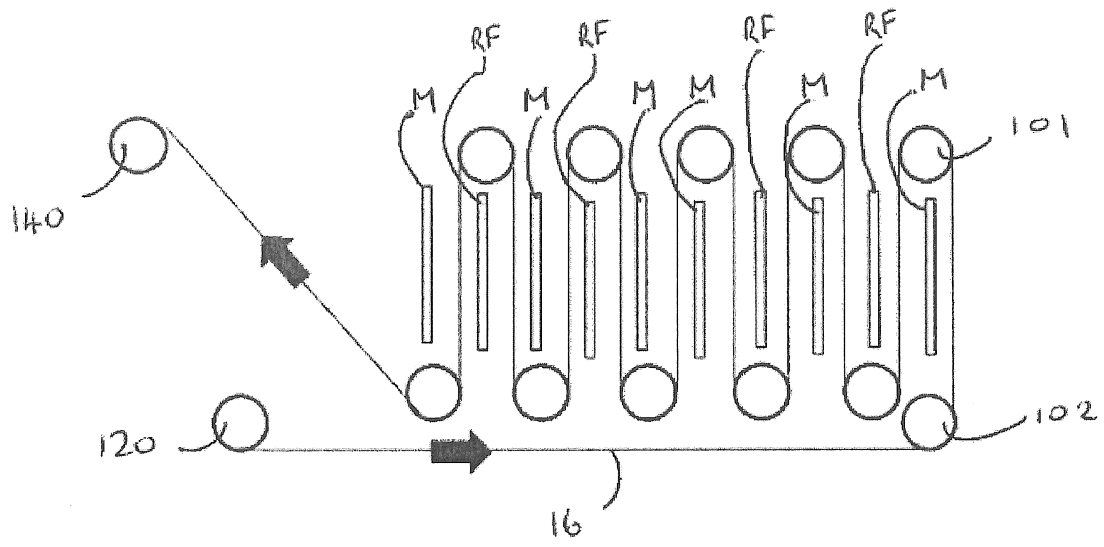


Fig. 4

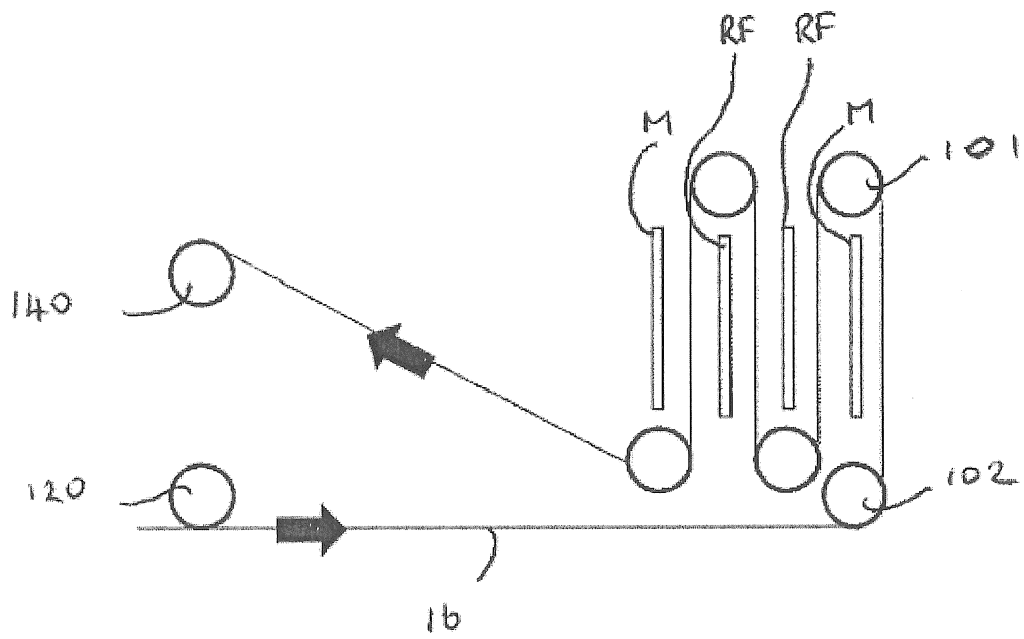


Fig. 5

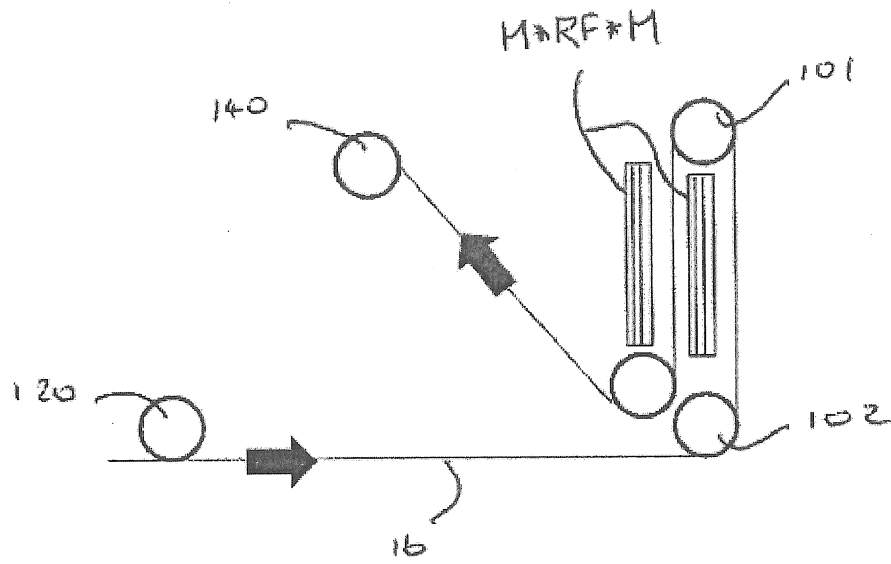


Fig.6

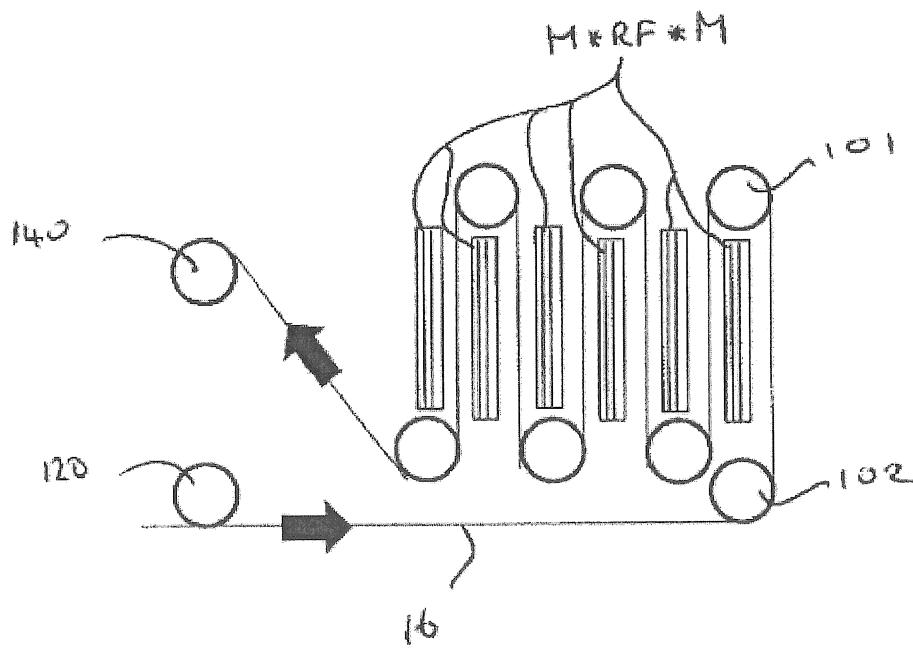


Fig.7

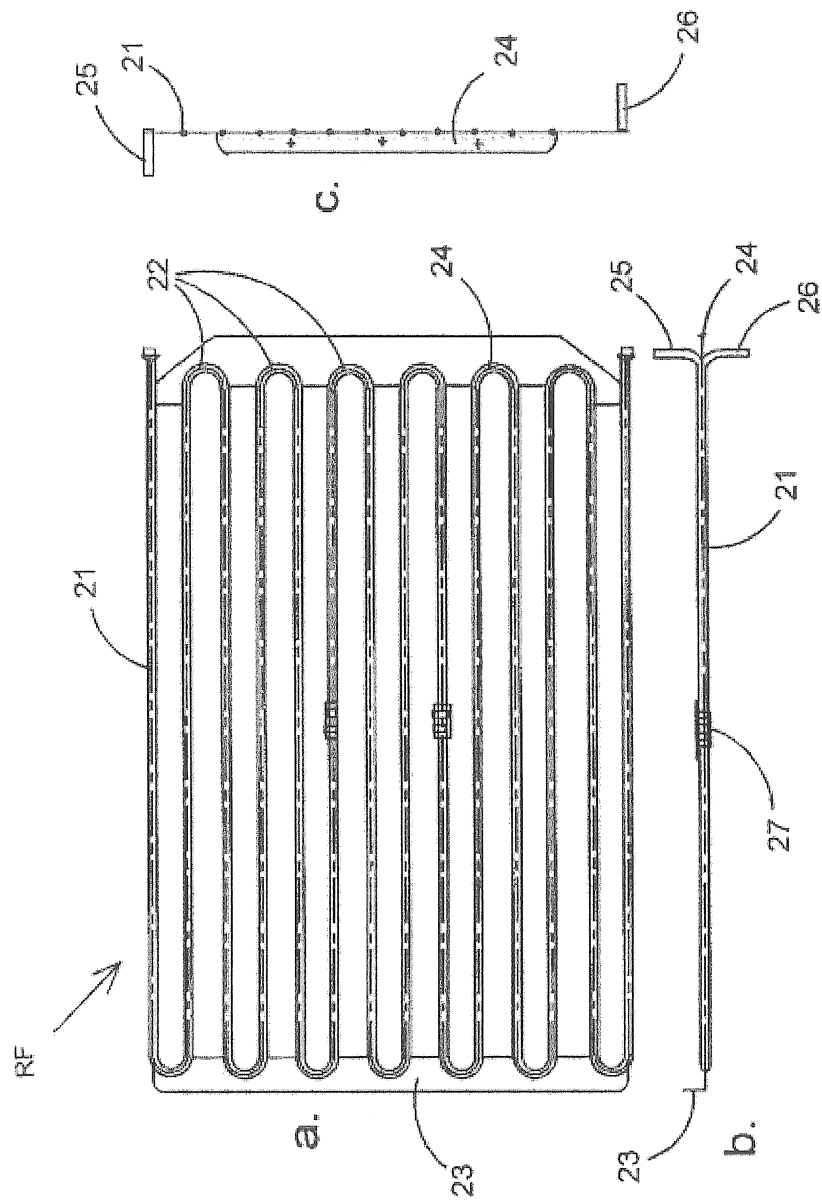


Fig. 8

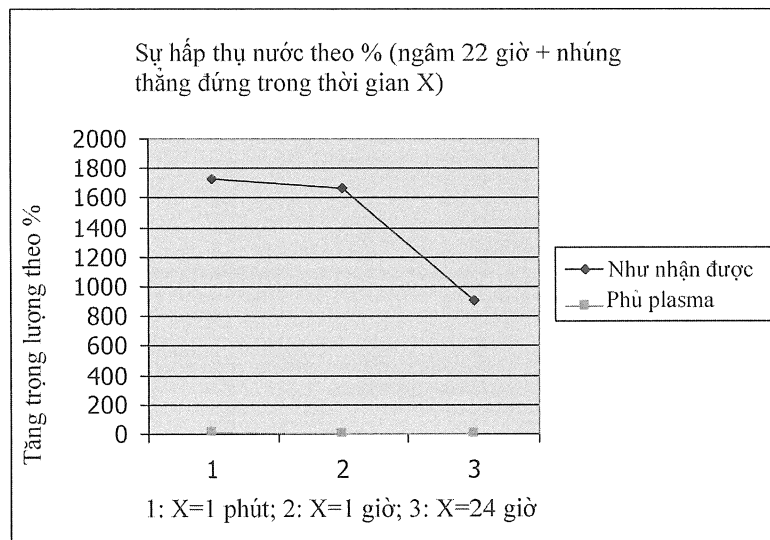


Fig. 9

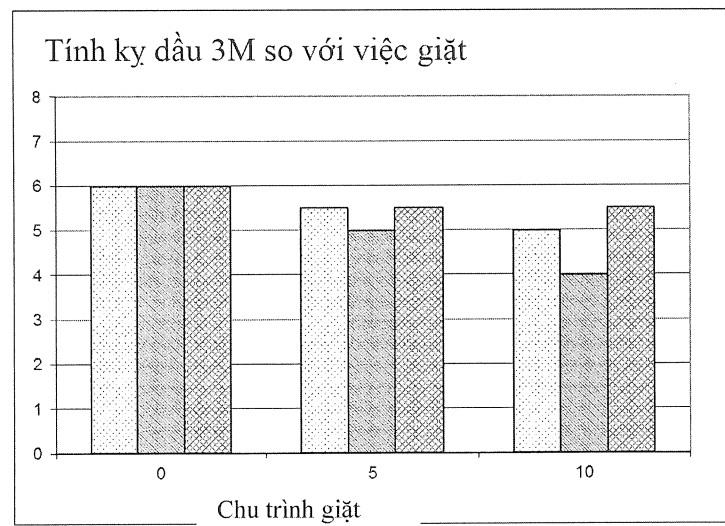


Fig.10

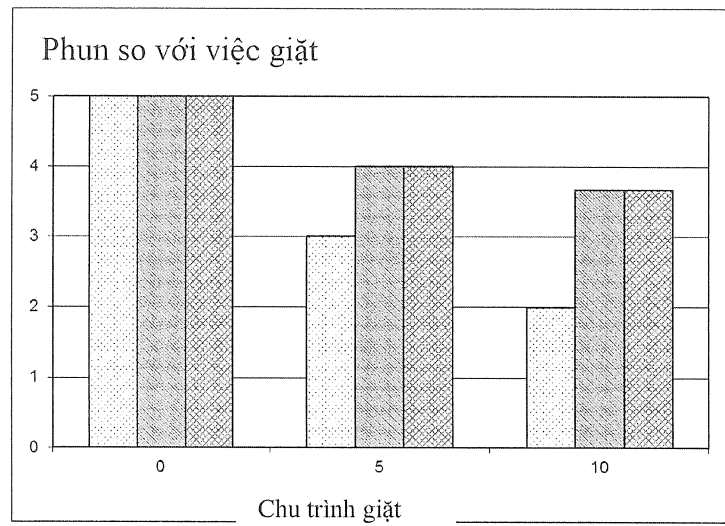


Fig.11

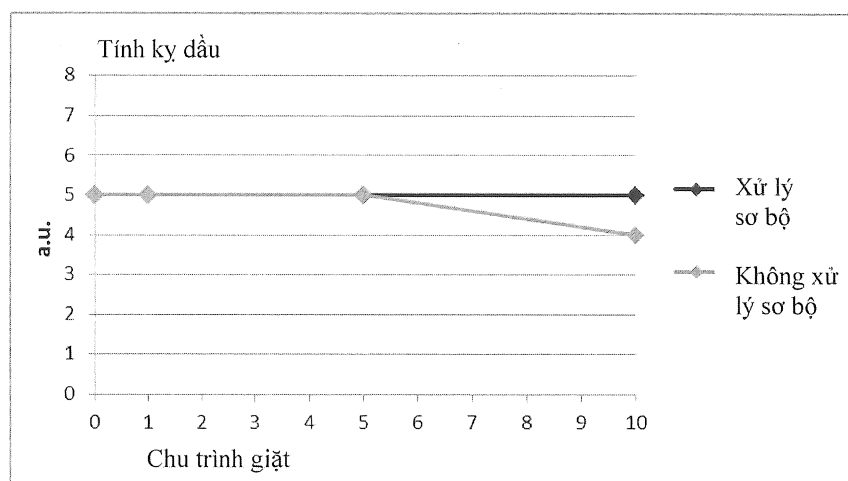


Fig.12

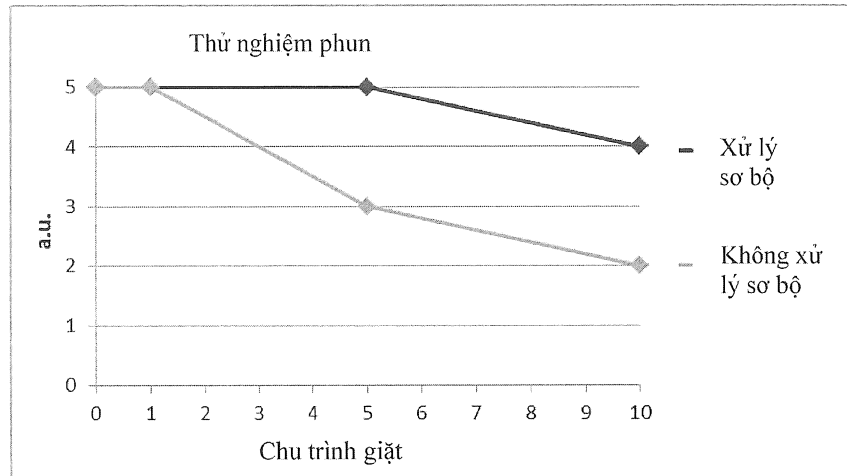


Fig.13

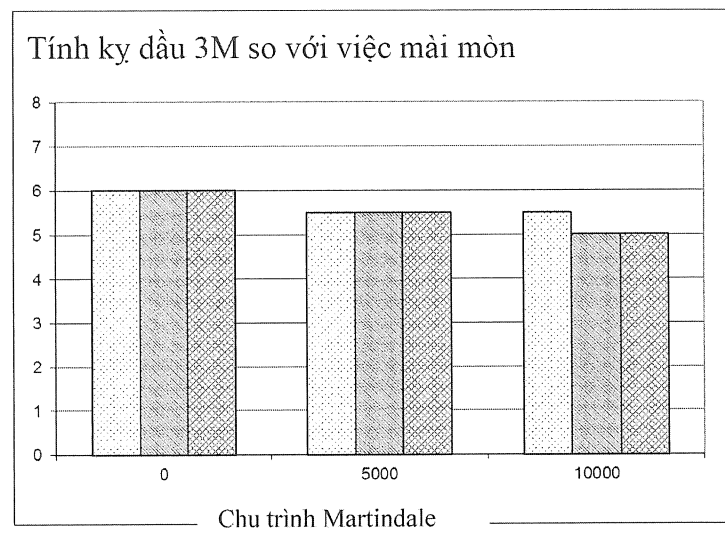


Fig.14

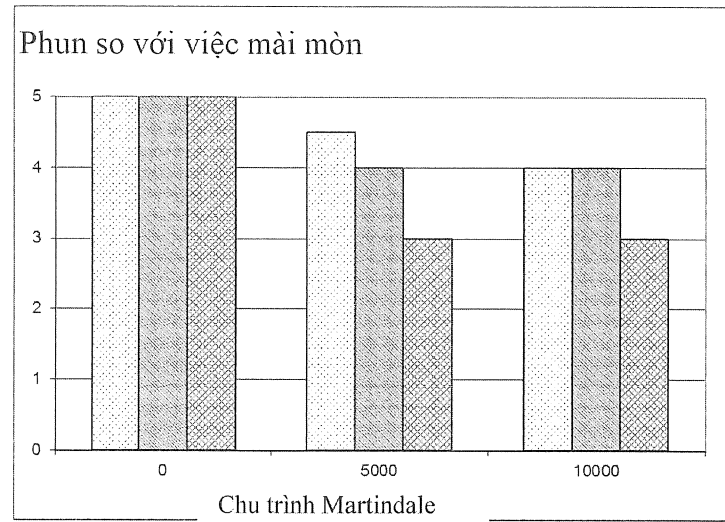


Fig.15