



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

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

(11)



1-0027818

(51)⁷ H01J 37/32; D06M 10/02

(13) B

(21) 1-2016-04286

(22) 22/04/2015

(86) PCT/EP2015/058728 22/04/2015

(87) WO2015/162183 29/10/2015

(30) 14165491.3 22/04/2014 EP

(45) 25/03/2021 396

(43) 27/02/2017 347A

(73) EUROPLASMA NV (BE)

Industriepark De Bruwaan 15, 9700 Oudenaarde, Belgium

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

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ ÍT NHẤT NGĂN CHẶN MỘT PHẦN SỰ BIẾN MÀU CỦA
VẬT NỀN BỞI QUY TRÌNH PHỦ PLASMA VÀ THIẾT BỊ PHỦ PLASMA

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để ít nhất ngăn chặn một phần sự biến màu của vật nền bởi quy trình phủ plasma, bằng cách khuếch tán plasma trước và/hoặc trong quá trình làm lắng đọng plasma này trên vật nền để tạo thành lớp phủ. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị phủ plasma bao gồm bộ khuếch tán plasma để đồng nhất hóa mật độ plasma gần vật nền cần phải được phủ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các phương pháp cải thiện để làm lắng đọng các lớp phủ plasma, tốt hơn là bằng cách polyme hóa plasma và tốt hơn là ở áp suất thấp, trên các vật nền nhạy cảm với sự thay đổi màu sắc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các lớp phủ plasma, và các lớp phủ plasma áp suất thấp nói riêng, ngày nay được sử dụng một cách rộng rãi để bổ sung các chức năng vào các vật nền, chẳng hạn như các đặc tính thấm nước, kỵ nước, không thấm dầu, chống xước và/hoặc các lớp phủ chắn. Trên một số vật nền, đặc biệt là các vật nền tối màu, chẳng hạn như các vật nền đen, xám, xanh dương thẫm, xanh lá cây thẫm, tím thẫm, mà còn các vật nền có bề mặt rất bóng hoặc độ ráp bề mặt thấp (ví dụ các bề mặt cảm giác mềm hoặc các bề mặt được đánh bóng), không mong muốn có hiện tượng là các vật nền này có xu hướng trở nên tối màu hơn sau khi xử lý. Đôi khi, sự biến màu giống cầu vồng trở nên thấy được.

Trong các tình trạng đó, nơi mà vật nền là vật liệu hoặc vật thể mà được sử dụng như vậy bởi khách hàng cuối cùng, không mong muốn sự thay đổi màu sắc này, cho dù nó là sự làm tối màu hoặc sự xuất hiện hiệu ứng cầu vồng, trở nên thấy được bởi người dùng cuối cùng.

Để giải quyết vấn đề này, chủ đơn đã sáng chế ra giải pháp gọi là “bộ khuếch tán plasma”, mà cho phép làm lắng đọng các lớp phủ có kích thước nanô với việc được làm giảm nhiều đến không có hiệu ứng biến màu trong khi đồng thời đặc tính của vật nền không bị ảnh hưởng xấu.

Sáng chế này cho phép xử lý các sản phẩm ở cuối của dây chuyền sản xuất cũng như trong suốt quá trình sản xuất.

Chủ đơn lưu ý rằng hiệu ứng biến màu là hiệu ứng mạnh nhất đối với các lớp phủ chứa nguyên tố halogen, chẳng hạn như các lớp phủ chứa flo được sử dụng để tác động đến các đặc tính kỵ nước và/hoặc không thấm dầu của các vật nền.

Hiệu ứng này dễ thấy nhất trên các bề mặt đen, xanh dương thẫm, xanh lá cây thẫm và xám thẫm. Hiệu ứng này dễ thấy trên các bề mặt rất bóng, cũng như có độ phản xạ cao, và còn trên các bề mặt mà có bề mặt khá nhẵn trên mức vĩ mô, như các phần nhựa phẳng, chẳng hạn như vỏ của các thiết bị điện tử (cầm tay), hoặc các tấm hoặc các vật bọc ngoài làm bằng vải dệt.

Chủ đơn lưu ý rằng sự biến màu dễ thấy hơn đối với các quy trình theo mẻ, trong suốt quy trình đó các vật nền được phủ theo phương pháp tĩnh. Trong các quy trình tĩnh, các tấm vải dệt và các vật bọc ngoài ví dụ được cố định ở vị trí thẳng đứng, hoặc các phần nhựa và điện tử có thể được phủ trong hệ thống khay thông minh với vị trí nằm ngang.

Ở giai đoạn đầu của sự phát triển của quá trình xử lý plasma, các hệ thống được sử dụng được giới hạn về thể tích, ví dụ nhỏ hơn 10 lít, thậm chí nhỏ hơn 5 lít hoặc nhỏ hơn 1 lít. Các hệ thống nhỏ như vậy đã được tạo kết cấu chủ yếu để sử dụng trong công nghiệp bán dẫn, với sự đồng đều plasma và sự phân bố mật độ tốt do kích thước giới hạn của hệ thống, cũng như các thông số quy trình điều khiển được. Kết cấu của các hệ thống đã được tối ưu hóa và thường là phức tạp để xử lý các lượng sản phẩm nhỏ hơn và/hoặc bị giới hạn mà có độ chính xác cao. Sự biến màu không phải là vấn đề với loại thiết bị này vì các sản phẩm cần phải được xử lý là nhỏ và do đó hệ thống cũng nhỏ.

Yasuda, H. và Hsu, T. mô tả việc sử dụng buồng thủy tinh hình trụ có đường kính 4 mm và độ dài 10 cm, tương đương thể tích buồng xấp xỉ 1,26 cm³, hoặc 0,00126 lít (“Some Aspects of Plasma Polymerization Investigated by Pulsed R.F. Discharge”, Journal of Polymer Science: Polymer Chemistry Edition, vol. 15, 81-97 (1977); và “Some Aspects of Plasma Polymerization of Fluorine-Containing Organic Compounds”, Journal of Polymer Science: Polymer Chemistry Edition, vol. 15, 2411-2425 (1977)).

Panchalingam V. và các đồng tác giả mô tả việc sử dụng buồng thủy tinh hình trụ có đường kính 10 cm và độ dài 30,5 cm, biểu thị thể tích buồng xấp xỉ 2,4 lít (“Pulsed Plasma discharge Polymer Coatings”, ASAIO Journal, 1993, M305-M309).

Hynes, A.M và các đồng tác giả mô tả việc sử dụng buồng phản ứng thủy tinh hình trụ có đường kính 5 cm và thể tích 490 cm³ (0,49 lít) (“Plasma Polymerization of

trifluoromethyl-substituted Perfluorocyclohexane Monomers”, *Macromolecules* 1996, 29, 18-21, và “Pulsed Plasma Polymerization of Perfluorocyclohexane”, *Macromolecules* 1996, 29, 4220-4225).

Bằng sáng chế Mỹ số 4737379 (Energy Conversion Devices Inc.) mô tả ví dụ thiết bị plasma nhỏ có buồng hoặc bình hình ống, được sử dụng để làm lắng đọng lớp phủ hợp kim cứng không chứa hydro, ví dụ nhằm các mục đích oxy hóa chống gỉ, trên ví dụ các chất bán dẫn.

Bằng sáng chế Mỹ số 4686113 (Fairchild Semiconductor Corporation) mô tả thiết bị plasma bao gồm ống thạch anh dưới dạng buồng để phủ từ tính các vật nền silic, ví dụ được sử dụng trong các ứng dụng chất bán dẫn.

Đơn sáng chế Anh số 2220006 (Philips Electronic Associated) mô tả việc sử dụng buồng plasma để phủ hoặc khắc các vật nền, ví dụ các thân chất bán dẫn. Trong phần mô tả, đề cập đến các điện cực có kích thước xấp xỉ 15 cm x 15 cm và các mẫu được xử lý trong các ví dụ này có đường kính 100 mm, biểu thị hệ thống nhỏ dùng để xử lý các đối tượng nhỏ.

Các ví dụ khác về các buồng được sử dụng ở áp suất được làm giảm là các buồng dùng cho các quy trình làm lắng đọng lớp nguyên tử (atomic layer deposition - ALD). Các quy trình này rất phức tạp, và một số tài liệu giải pháp kỹ thuật đã biết đề cập đến kết cấu của các buồng chân không ALD này để đảm bảo quy trình xử lý tốt. Thông thường, các hệ thống này có thể tích giới hạn vì các hệ thống lớn hơn dẫn đến các thông số quy trình khó điều khiển được hơn và do đó các việc xử lý khó thực hiện hơn.

Ví dụ, đơn sáng chế Mỹ số 2009/255,470 (Beneq Oy) mô tả buồng phản ứng ALD để xử lý các vật thể nhỏ bằng quy trình ALD, trong đó kết cấu được chọn theo phương pháp khí có thể đi vào buồng phản ứng qua toàn bộ vách để tối ưu hóa sự phân bố khí. Trang 3 biểu thị buồng có đường kính bên trong là 230 mm, để xử lý một hoặc nhiều mẫu silic có đường kính là 200 mm.

Bằng sáng chế Mỹ số US 4389973 (Oy Lohja AB) mô tả nhiều kết cấu phức tạp dùng cho buồng phản ứng ALD để tối ưu hóa quy trình và lớp phủ tạo ra. Quy trình sử dụng các màng chắn khuếch tán pha khí để phân tách các bước phản ứng đơn của quy

trình ALD. Một lần nữa, hệ thống này được phát triển để xử lý số lượng mẫu giới hạn có các kích thước giới hạn.

Đơn sáng chế Mỹ số 2010/166.955 (Cambridge NanoTech Inc.) mô tả thiết bị có một hoặc nhiều buồng phản ứng hình chữ nhật nhỏ hơn được bố trí thẳng đứng chồng lên nhau, trong đó một vật nền được đặt trong một buồng phản ứng ở một thời điểm. Các buồng thông thường có thể tích 20 lít, và được sử dụng để làm lắng đọng các màng mỏng bởi ALD (việc làm lắng đọng lớp nguyên tử) hoặc sự mọc ghép lớp nguyên tử (atomic layer epitaxy - ALE) trên các vật nền để sử dụng trong các màn hình tinh thể lỏng LCD. Kết cấu buồng được tối ưu hóa để thu được hướng dòng chảy và vận tốc gần như đồng đều. Kết cấu này phức tạp và các kích thước của các vật nền cần phải được phủ, cũng như lưu lượng, bị hạn chế.

Đơn sáng chế Châu Âu số 1933608 (Tonen Chemical Corporation) mô tả phương pháp và thiết bị để xử lý plasma thân xốp bằng cách thổi khí plasma vào thân xốp hoặc bằng cách hút plasma qua thân xốp hoặc kết hợp cả hai biện pháp này. Tuy nhiên, việc này không đảm bảo việc phủ với độ đồng đều rộng như mong muốn. Đặc biệt là khi áp dụng kỹ thuật này vào các thân không xốp, việc này sẽ tạo ra việc phủ không đối xứng, nhưng ngoài ra khi được áp dụng vào các thân xốp, vì sự phân phát khí plasma sẽ vẫn khác so với mặt từ đó nó được cấp vào mặt đối diện của thân xốp. Ngoài ra, vật nền được đỡ bởi thân xốp trên một mặt. Trong khi cho phép một số sự qua của khí plasma, tuy nhiên việc này sẽ đến một mức độ nào đó hạn chế sự đi vào của khí plasma đến mặt đỡ của vật nền bởi vì sự tiếp xúc giữa thân xốp và vật nền và tạo ra lớp phủ không đồng nhất trên mặt đó.

Bằng sáng chế Mỹ số 4096315 (NASA) mô tả phương pháp phủ vật nền nhựa quang học với lớp phủ chống mòn, được làm lắng đọng bởi quy trình polyme hóa plasma nhiệt độ thấp. Một lần nữa, không đề cập đến việc đảm bảo sự đồng nhất rộng khắp bề mặt của vật nền. Không sự biến màu nào được yêu cầu bảo hộ để coi là bằng chứng khi được lưu trữ ở các nhiệt độ 170°F (76,67°C) trong 168 giờ. Tuy nhiên, cần phải lưu ý rằng phương pháp này tập trung vào các lớp phủ đối với các vật nền nhựa quang học, cụ thể là các thấu kính dùng cho các máy ảnh, các máy chiếu, các kính viễn vọng và các thiết bị quang học khác, không dùng cho các vật nền tối màu hơn, do đó lớp phủ trong suốt được yêu cầu trên các vật nền của bằng sáng chế Mỹ số 4096315.

Vấn đề mà sáng chế này nhằm để giải quyết, đặt sáng chế này chủ yếu vào các vật nền tối màu hơn và do đó là yêu cầu bảo hộ của bằng sáng chế của NASA mà không có bằng chứng về sự biến màu, cần phải được đưa ra về phối cảnh trong phạm vi này. Ngoài ra, bằng sáng chế Mỹ số 4096315 liên quan đến các lớp phủ mỏng có độ dày tốt hơn là 20 nm. Chủ đơn đã lưu ý rằng, lớp phủ được áp dụng càng dày, sự biến màu càng trở nên dễ nhận thấy, do đó trở thành vấn đề rất thật của chủ đơn về phạm vi mong muốn của độ dày lớp phủ.

Sáng chế đề cập đến các buồng phản ứng, ví dụ đối với việc xử lý plasma, có thể tích lớn hơn để xử lý nhiều mẫu trong một quá trình xử lý. Việc này cho phép có lưu lượng cao kết hợp với đặc tính rất tốt của chất xử lý. Sáng chế góp phần vào việc cải thiện quy trình liên quan đến hiệu ứng thị giác, trong khi đồng thời các đặc tính khác của chất xử lý, ví dụ lớp phủ plasma, được duy trì.

Ngày nay, một trong số các thông số tới hạn trong việc chấp nhận công nghệ là lưu lượng, số lượng mẫu mà có thể được xử lý trong một ngày, một tuần, một tháng hoặc một năm. Để đáp ứng các yêu cầu lưu lượng tăng lên của khách hàng trong các thị trường khác nhau, các hệ thống lớn hơn đã được tạo ra. Các hệ thống nghiên cứu và phát triển nhỏ nhỏ hơn 1 lít của vùng hữu ích đã được phóng to bởi nghiên cứu bao quát qua các năm, đối với các hệ thống một vài trăm đến vài nghìn lít. Ví dụ, chủ đơn đã phát triển các hệ thống mẻ có thể tích 500 lít – trong đó ví dụ lên đến 300 điện thoại thông minh có thể được xử lý trong một mẻ - và thậm chí lớn hơn, lên đến 10.000 lít đối với các hệ thống trực đến trực được sử dụng để phủ các trục vải dệt.

Thách thức chính đối với các máy có quy mô sản xuất lớn này là cách mật độ plasma hoặc cường độ plasma có thể được phân bố một cách đồng đều và đồng nhất khắp toàn bộ vùng hữu ích. Đã biết đến sự đồng đều plasma và sự phân bố plasma của các hệ thống lớn như vậy nhỏ hơn sự đồng đều plasma và sự phân bố plasma trong các hệ thống nghiên cứu và phát triển nhỏ. Việc nghiên cứu đã được thực hiện để tối ưu hóa độ đồng đều, nhưng rất khó đến thậm chí không thể có sự phân bố plasma đồng đều 100% bởi vì thực tế là nhiều bộ phận của thiết bị được thực hiện trong buồng: các khoảng mở bơm, các lối vào khí, các khay/các giá treo, các điện cực, v.v..

Do đó, sự biến màu trên các vật nền mà là tối màu và/hoặc có độ bóng cao và/hoặc có bề mặt nhẵn, đã xuất hiện do sự đồng đều plasma không đều bên trong

buồng. Việc tối ưu hóa các thông số plasma đã không đề xuất các giải pháp cho vấn đề biến màu này.

Sự biến màu giới hạn các ứng dụng và các thị trường nơi mà quy trình plasma có thể được áp dụng trị số được bổ sung cho các sản phẩm. Việc sử dụng của các lớp phủ plasma được hạn chế đặc biệt để sử dụng trên mức độ tốt hoàn toàn vì các sản phẩm này có ý nghĩa cho các việc bán trực tiếp cho các khách hàng. Tất nhiên, các khách hàng không thích mua các hàng hóa mà có sự biến màu, màu không đồng đều hoặc ánh sáng dạng cầu vồng.

Các ví dụ của các hàng hóa thành phẩm mà việc sử dụng của các lớp phủ plasma có thể bị hạn chế do các vấn đề biến màu là các thiết bị điện tử cầm tay trong thị trường bán lẻ, ví dụ các điện thoại thông minh, các điện thoại di động, các máy tính bảng, các máy hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (personal digital assistants - PDAs), các hệ thống điều hướng, các loa, các máy điều hướng, các bộ ống nghe điện đài, và v.v.. Các ví dụ khác là các vải dệt cho các vật bọc ngoài và quần áo, chẳng hạn như quần áo thể thao và ngoài trời, các giày và thiết bị, hoặc các giày, quần áo và thiết bị để sử dụng trong thiết bị bảo vệ cá nhân (personal protective equipment - PPE) – các ứng dụng trong y học, phòng sạch, lính cứu hỏa, cảnh sát, người đưa thư, v.v..

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Ngạc nhiên là, chủ đơn nhận ra phương pháp làm giảm sự biến màu đến phạm vi rộng, và trong một số trường hợp không nhận thấy sự biến màu nào sau khi xử lý. Việc làm giảm sự biến màu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị gọi là “bộ khuếch tán plasma”, ở đó vật liệu của bộ khuếch tán được đặt ở vùng giữa các sản phẩm hoặc các vật thể và ít nhất là điện cực hoặc các điện cực, ví dụ mỗi hoặc mỗi điện cực tần số sóng vô tuyến (radiofrequency - RF). Vật liệu khuếch tán khuếch tán plasma, dẫn đến sự phân bố đồng đều và đồng nhất hơn, và đặc biệt là dẫn đến làm giảm vấn đề biến màu.

Do đó, sáng chế đề cập đến phương pháp để ít nhất ngăn chặn một phần sự biến màu của vật nền bởi quy trình phủ plasma, bằng cách khuếch tán plasma trước và/hoặc trong quá trình làm lắng đọng plasma này trên vật nền để tạo thành lớp phủ.

Theo một phương án, vật nền này được xử lý trước bởi plasma xử lý trước, trong đó plasma xử lý trước này được khuếch tán trước và/hoặc trong quá trình phản ứng của plasma xử lý trước với vật nền, nhờ đó tốt hơn là làm sạch, kích hoạt và/hoặc khắc vật nền.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp để xử lý trước vật nền bằng plasma xử lý trước, tốt hơn là trước khi áp dụng phương pháp để phủ plasma vật nền, bằng cách khuếch tán plasma xử lý trước trước và/hoặc trong quá trình phản ứng plasma xử lý trước với vật nền, nhờ đó tốt hơn là làm sạch, kích hoạt và/hoặc khắc vật nền.

Sáng chế còn đề cập đến thiết bị phủ plasma thích hợp để, tốt hơn là được bố trí để, thực hiện phương pháp theo sáng chế. Do đó, sáng chế đề cập đến thiết bị phủ plasma để áp dụng lớp phủ plasma vào vật nền, tốt hơn là ở áp suất thấp và tốt hơn là lớp phủ polyme hóa plasma, thiết bị này bao gồm buồng plasma mà bao gồm điện cực nền (M), điện cực tần số sóng vô tuyến (RF) và bộ khuếch đại plasma để đồng nhất mật độ plasma gần vật nền, tốt hơn là bộ khuếch đại plasma được định vị giữa các điện cực.

Sáng chế còn đề cập đến bộ khuếch đại plasma thích hợp, tốt hơn là được bố trí, để sử dụng trong thiết bị phủ plasma theo sáng chế, sử dụng thiết bị theo sáng chế để thực hiện phương pháp theo sáng chế và theo sản phẩm, tốt hơn là bao gồm vải dệt, được xử lý bằng phương pháp và/hoặc thiết bị theo sáng chế.

Theo một phương án, plasma bao gồm các monome và tốt hơn là trong đó lớp phủ là lớp phủ polyme.

Theo một phương án, plasma được tạo ra ở áp suất thấp, tốt hơn là ở áp suất thấp hơn áp suất khí quyển, tốt hơn nữa là thấp hơn 1.000 mTorr (133 N/m^2) và/hoặc tốt hơn là cao hơn 5 mTorr ($0,66 \text{ N/m}^2$).

Theo một phương án, plasma được khuếch tán bởi vật liệu khuếch tán plasma, tốt hơn là bao gồm các bước gồm loại bỏ, đặt, thay thế, và/hoặc tái định vị vật liệu khuếch tán.

Theo một phương án, đặc tính phủ liên quan đến việc không thấm dầu, việc thử nghiệm phun và khả năng rửa không bị ảnh hưởng xấu.

Theo một phương án, vật nền được phủ trong thiết bị phủ plasma bao gồm buồng plasma mà gồm có điện cực nền (M), điện cực tần số sóng vô tuyến (RF) và bộ

khuếch tán plasma, tốt hơn là bao gồm một hoặc nhiều vật liệu khuếch tán được bố trí giữa các điện cực này, để đồng nhất hóa mật độ plasma gần vật nền để làm giảm sự biến màu của vật nền sau khi xử lý, các vật liệu khuếch tán plasma tốt hơn là dưới dạng tấm, mà có thể là phẳng, cong hoặc gấp.

Theo một phương án, một hoặc kết hợp của các đặc tính sau được thể hiện:

- vật liệu khuếch tán plasma được đặt giữa vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và điện cực tần số sóng vô tuyến;
- vật liệu khuếch tán plasma được đặt giữa vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và điện cực nền;
- vật liệu khuếch tán plasma được đặt giữa vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và điện cực nền, và giữa vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và điện cực tần số sóng vô tuyến;
- vật liệu khuếch tán plasma được đặt ít nhất ở hơn một mặt của vật nền, hướng vào vách của buồng plasma để tạo thành bộ khuếch tán plasma dạng keo; và/hoặc
- tấm vật liệu khuếch tán plasma được cuộn thành hình trụ xung quanh vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ.

Theo một phương án, việc khuếch tán plasma được thực hiện theo cách lựa chọn, chẳng hạn như bằng cách loại bỏ hoặc thêm vào vật liệu khuếch tán ở các vùng để làm giảm hoặc làm tăng sự khuếch tán plasma do đó.

Theo một phương án, bộ khuếch tán plasma bao gồm vật liệu khuếch tán plasma được đặt trong buồng plasma, tốt hơn là vật liệu khuếch tán plasma dưới dạng tấm.

Theo một phương án, vật liệu khuếch tán plasma bao gồm kết cấu polyme ô mở, chẳng hạn như kết cấu không dệt, dệt, đan, màng, phim hoặc lá; và/hoặc kim loại ô mở, chẳng hạn như kết cấu mắt lưới.

Theo một phương án, bộ khuếch tán plasma được đặt trong buồng plasma mà không sử dụng khung hoặc với việc đỡ của khung.

Theo một phương án, bộ khuếch tán plasma bao gồm dụng cụ mở, chẳng hạn như khóa kéo, các khuy, các khóa hoặc dải Velcro.

Ngoài ra, chủ đơn đã khám phá ra rằng việc sử dụng bộ khuếch tán plasma không bị hạn chế ở một buồng plasma, hoặc ở một tập quy trình plasma hoặc các quy trình plasma áp suất thấp. Bộ khuếch tán plasma có thể được sử dụng trong các hệ thống nhỏ hơn, nhưng đặc biệt được làm thích hợp cho các hệ thống lớn hơn mà bộ khuếch tán plasma bên trong buồng plasma kém đồng đều.

Bộ khuếch tán plasma có thể được sử dụng trong phạm vi rộng gồm các thông số xử lý, mà khiến cho bộ khuếch tán plasma hữu ích trong phạm vi rộng gồm các quy trình, các hệ thống và các vật nền. Các ví dụ về các thông số quy trình là, không có ý hạn chế bất kỳ:

- các dòng monome thấp hơn và cao hơn, ví dụ, từ 1 đến 500 cm³/phút tiêu chuẩn, chẳng hạn như từ 5 đến 150 cm³/phút tiêu chuẩn;
- năng lượng áp dụng ở chế độ được tạo xung hoặc ở chế độ sóng liên tiếp, ví dụ khi được áp dụng ở chế độ năng lượng xung, tần số lặp lại xung có thể là từ 100 Hz đến 10 kHz có chu trình làm việc từ xấp xỉ 0,05 đến 50 %, với các thông số tối ưu phụ thuộc vào monome được sử dụng;
- áp suất nền và áp suất làm việc thấp hơn và cao hơn, ví dụ các áp suất nền từ 5 đến 200 mTorr (0,66 đến 26,66 N/m²) và các áp suất làm việc từ 10 đến 500 mTorr (1,33 đến 66,66 N/m²);
- các quy trình ngắn và dài, ví dụ từ 5 giây đến 120 phút.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ không sử dụng bộ khuếch tán plasma để giải quyết vấn đề biến màu, vì sẽ mong chờ sự giảm xuống về mức đặc tính do bộ khuếch tán đang ngăn cản một số phạm vi bộc lộ của các sản phẩm đối với plasma. Nếu sự làm giảm về đặc tính – độ dày lớp phủ, đặc tính không thấm dầu, góc thấm nước, đặc tính kiểm tra sự phun, khả năng rửa sạch, và v.v. – là cần được mong chờ, một người sẽ không sử dụng bộ khuếch tán plasma vì nó là chìa khóa duy trì đặc tính trong khi giải quyết vấn đề biến màu.

Ngạc nhiên là, chủ đơn lưu ý rằng mặc dù sự khuếch tán plasma trong buồng plasma, các đặc tính của việc xử lý plasma, chẳng hạn như – trong trường hợp các lớp phủ không thấm nước và/hoặc dầu – mức độ không thấm dầu, góc thấm nước và đặc tính rửa, được duy trì ở cùng mức. Đây là ưu điểm không mong muốn của bộ khuếch tán plasma, vì chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ mong chờ điều ngược lại, cụ

thể là sự làm giảm về đặc tính do một số độ chấn do việc đặt vật liệu khuếch đại giữa ít nhất điện cực hoặc các điện cực RF và các sản phẩm này cần phải được xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1H minh họa các phương án theo sáng chế nhờ đó vật liệu khuếch đại được đặt giữa điện cực tần số sóng vô tuyến (RF) và vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và/hoặc khay để giữ vật nền hoặc các vật nền.

Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2H minh họa các phương án theo sáng chế nhờ đó vật liệu khuếch đại được đặt giữa điện cực nền (M) và vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và/hoặc khay để giữ vật nền hoặc các vật nền này.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3J minh họa các phương án theo sáng chế nhờ đó vật liệu khuếch tán được đặt giữa điện cực RF và vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và/hoặc khay để giữ vật nền hoặc các vật nền và, do đó, đồng thời hoặc thay phiên, giữa điện cực nền và vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và/hoặc khay để giữ vật nền hoặc các vật nền.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4F minh họa các phương án theo sáng chế nhờ đó vật liệu khuếch tán được bố trí ít nhất là một phần giữa các điện cực, được bố trí trong cụm điện cực gần như song song theo hướng ngang, và vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và/hoặc khay để giữ vật nền hoặc các vật nền, và vật liệu khuếch tán còn được bố trí ít nhất một phần quanh vật nền và/hoặc khay theo hướng gần như vuông góc với các điện cực này.

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C minh họa các phương án theo sáng chế nhờ đó vật liệu khuếch tán được bố trí ít nhất là một phần giữa các điện cực, được bố trí trong cụm điện cực gần như song song theo hướng ngang, và vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ, và vật liệu khuếch tán còn được bố trí ít nhất một phần quanh vật nền theo hướng gần như vuông góc với các điện cực này.

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6D minh họa các phương án theo sáng chế nhờ đó vật liệu khuếch tán được bố trí ít nhất là một phần quanh vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và/hoặc khay để giữ vật nền hoặc các vật nền theo phương pháp hình trụ.

Fig.7A và Fig.7B minh họa các phương án theo sáng chế nhờ đó vật liệu khuếch tán được bố trí ít nhất là một phần quanh vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và/hoặc khay để giữ vật nền hoặc các vật nền theo phương pháp dạng keo.

Fig.8 và Fig.9B minh họa các phương án của các bộ khuếch tán plasma ba chiều theo sáng chế, có hình dạng khác chất keo và hình trụ mà còn có thể được sử dụng khi được xem là cần phải tốt hơn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khái niệm bộ khuếch tán plasma còn được giải thích trong phần mô tả này và trong bộ yêu cầu bảo hộ, và thông qua các ví dụ và các hình vẽ, nó sẽ trở nên rõ ràng rằng bộ khuếch tán plasma dễ dàng sử dụng, toàn diện và chấp nhận được.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, các thuật ngữ sau có các ý nghĩa sau:

“A”, “an”, và “the” được sử dụng trong bản mô tả này đề cập đến cả một và nhiều bộ phận trừ phi các thuật ngữ này được chỉ ra một cách rõ ràng theo cách khác. Thông qua ví dụ, “điện cực” đề cập đến một hoặc nhiều hơn một điện cực, “vật nền” đề cập đến một hoặc nhiều hơn một vật nền, “khay” đề cập đến một hoặc nhiều hơn một khay.

“Khoảng” được sử dụng trong bản mô tả này đề cập đến trị số đo được chẳng hạn như thông số, lượng, khoảng thời gian, và trị số tương tự, có nghĩa là bao gồm các biến đổi trên dưới 20% hoặc nhỏ hơn 20%, tốt hơn là trên dưới 10% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là trên dưới 5% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là trên dưới 1% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là trên dưới 0,1% hoặc nhỏ hơn và từ trị số quy định, trong phạm vi các biến đổi này thích hợp để thực hiện theo sáng chế được bộc lộ. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng trị số mà từ bỏ nghĩa “khoảng” đề cập đến là chính nó còn được bộc lộ một cách cụ thể.

“Bao gồm”, “gồm có”, và “bao gồm cả” và “được bao gồm” được sử dụng trong bản mô tả này là đồng nghĩa với “gồm”, “mà gồm”, “kể cả” hoặc “chứa”, “có chứa”, “chứa cả” và là các thuật ngữ gồm cả hoặc có kết mở mà định rõ sự có mặt của bộ phận theo sau ví dụ bộ phận và không loại trừ hoặc loại bỏ sự tồn tại của các bộ phận, các dấu hiệu, thành phần, các dụng cụ, các bước thêm, không trích dẫn đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này hoặc được bộc lộ trong bản mô tả này.

Việc nêu các phạm vi số học bởi các điểm đầu mút bao gồm toàn bộ các số và phân số được xếp vào trong phạm vi đó, cũng như các điểm cuối đầu mút được nêu.

Kết cấu của nó có thể được chọn theo cách mà bộ khuếch tán plasma có thể có vị trí cố định trong buồng để sử dụng với mọi mẻ, hoặc có thể theo cách mà bộ khuếch tán chỉ được lắp trong buồng cùng với các sản phẩm mà có ưu điểm so với việc sử dụng bộ khuếch tán plasma, ví dụ qua việc sử dụng rãnh tải. Việc này làm giảm việc xử lý do bộ khuếch tán plasma, sao cho trong việc tạo ra khối lượng các số lưu lượng được đảm bảo và không bị giới hạn bởi quá nhiều việc xử lý thêm và tốn thời gian.

Ngoài ra, bộ khuếch tán plasma có thể được sử dụng trong phạm vi rộng các điều kiện xử lý và các buồng plasma. Ví dụ, bộ khuếch tán plasma có thể được sử dụng trong cả các quy trình plasma được tạo xung và các sóng liên tiếp, vì cả hai sự thiết lập năng lượng có xu hướng thể hiện sự biến màu trên các vật nền tối màu, chẳng hạn như các vật nền đen, xám, xanh dương thẫm, xanh lá cây thẫm, tím thẫm, mà còn trên các vật nền có bề mặt bóng cao hoặc độ ráp bề mặt thấp (ví dụ các bề mặt có cảm giác mềm hoặc các bề mặt bóng).

Nhờ khái niệm bộ khuếch tán plasma, mà tạo ra các kết quả tốt đáng ngạc nhiên, dễ dàng sử dụng và có thể thích hợp với các nhu cầu của các khách hàng hoặc với các sản phẩm mà cần xử lý plasma, các ứng dụng và các thị trường nhiều hơn có thể có ưu điểm từ giá trị bổ sung tới từ các quy trình plasma.

Các vật nền đen và tối màu có bề ngoài đen hoặc tối màu đối với mắt người bởi vì các bước sóng của ánh sáng tới – dù là ánh sáng ban ngày, ánh sáng mặt trời trực tiếp, ánh sáng TL, và v.v. – toàn bộ được hấp thụ tới phạm vi rộng. Chỉ phần nhỏ của ánh sáng tới được phản xạ từ bề mặt. Toàn bộ các vật nền có tôpô hoặc độ nhẵn nhất định. Sự biến màu xuất hiện trên các bề mặt nhẵn sau lớp phủ bởi vì các sự biến đổi nhỏ (có kích thước nano) ở độ dày lớp phủ khắp mẫu. Việc này dẫn đến độ ráp nano của bề mặt, tạo ra sự phản xạ khuếch tán hơn của phần nhỏ ánh sáng mà được phản xạ đối với các vật nền từ tối màu đến đen. Vì ánh sáng được phản xạ theo cách khuếch tán không thường xuyên, các bước sóng khác nhau của ánh sáng được bao gồm có thể nhiễu xạ dẫn đến sự biến màu dạng cầu vồng.

Hiệu ứng dễ thấy hơn đối với các lần xử lý dài hơn, trong suốt quá trình đó các lớp phủ được làm lắng đọng mà nói chung là dày hơn với số lần plasma được làm

giảm. Khi độ dày của lớp phủ lớn hơn, độ ráp có kích thước nanô còn có thể lớn hơn, dẫn đến hiệu ứng biến màu dễ nhận thấy hơn. Do đó, theo một phương án, lớp phủ được áp dụng cho vật nền bao gồm độ dày mà lớn hơn 20nm, tốt hơn là lớn hơn 50nm, thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn 100nm.

Sự biến màu còn đặc biệt dễ nhận thấy đối với các lớp phủ bao gồm độ dài so sánh được với bước sóng của ánh sáng thấy được, ví dụ độ dày giữa bước sóng thấy được nhỏ nhất thứ mười và mười lần bước sóng thấy được lớn nhất. Do đó, theo một phương án, lớp phủ áp dụng cho vật nền bao gồm độ dày mà lớn hơn 10nm, tốt hơn là lớn hơn 20nm, tốt hơn nữa là lớn hơn 100nm, và/hoặc độ dày mà nhỏ hơn 5.000nm, tốt hơn là nhỏ hơn 2.500nm, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 1.000nm.

Chủ đơn phát triển “bộ khuếch tán plasma”, mà làm giảm các hiệu ứng từ việc phân phối plasma không đều bên trong buồng plasma, mà dẫn đến sự phân bố plasma và mật độ plasma đồng đều hơn khắp toàn bộ buồng. Nhờ điều này, độ ráp có kích thước nanô của lớp phủ trên các vật nền được làm giảm, dẫn đến các phản xạ khuếch tán giảm xuống của phần nhỏ ánh sáng tới được phản xạ. Do đó, các màu dạng cầu vồng và/hoặc các sự thay đổi màu sắc khác có thể được làm giảm lên đến 100%.

Bộ khuếch tán plasma và/hoặc phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng đối với toàn bộ loại các vật nền và các vật liệu, theo nhiều hình dạng và kích thước khác nhau.

Hiệu quả của sự biến màu dễ thấy hơn trong các thiết lập có kích thước lớn. Trong khi đó ở các thiết lập nhỏ, hiệu quả biến màu có thể được bù đến độ thích hợp bằng cách làm thích ứng các thông số quy trình và kết cấu tối ưu của buồng phản ứng, việc này không luôn luôn xảy ra trong các thiết lập lớn hơn bởi vì thể tích lớn hơn và một số bộ phận bên trong buồng, chẳng hạn như các điện cực, các khay, các lối vào khí, các lối ra bơm, v.v.. Do đó, theo một phương án, phương pháp theo sáng chế được áp dụng trong buồng phản ứng bao gồm thể tích mà lớn hơn 0,1lít, tốt hơn là lớn hơn 0,2lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 0,3lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 0,4lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 0,5lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 0,6lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 0,8lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 1lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 2lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 5lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 10lít, tốt hơn nữa là lớn hơn 20lít.

Sáng chế cho phép xử lý các vật nền lớn, hoặc nhiều vật nền đồng thời, ví dụ nhiều mục mà có thể được đặt trong khay trong thiết bị. Do đó, theo phương án ưu tiên, vật nền, các vật nền, khay giữ một hoặc nhiều vật nền và/hoặc kích thước kết hợp của toàn bộ vật nền bao gồm ít nhất một kích thước mà lớn hơn 10 cm, tốt hơn là lớn hơn 20 cm, tốt hơn nữa là lớn hơn 30 cm.

Hiệu quả khác mà đã được quan sát là sự biến màu làm cho tệ hơn nếu khoảng cách giữa vật nền và một hoặc nhiều điện cực giảm xuống. Việc này có thể được quy cho các tính không đồng đều nhỏ về mật độ plasma mà có thể xuất hiện từ hình dạng điện cực hoặc các tính không đồng đều nhỏ theo hình dạng hoặc từ các hiệu ứng khác. Nếu vật nền được đặt gần bởi một hoặc nhiều điện cực, các tính không đồng đều đó sẽ tạo ra sự tăng lên về các tính không đồng đều về độ dày lớp phủ, và do đó về sự biến màu tăng lên. Việc sử dụng của bộ khuếch tán plasma và/hoặc phương pháp theo sáng chế cho phép đặt vật nền gần với các điện cực trong khi ít nhất một phần tránh sự biến màu. Việc này cho phép việc sử dụng của các buồng phản ứng nhỏ hơn đối với lượng hoặc kích thước xác định của các vật nền cần phải được phủ, hoặc cho phép phủ lượng hoặc kích thước lớn hơn các vật nền trong buồng phản ứng với các kích thước đã cho. Do đó, theo một phương án, buồng phản ứng bao gồm thể tích mà nhỏ hơn 10.000lít, tốt hơn là nhỏ hơn 5.000lít, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 3.000lít, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 2.500lít.

Ví dụ, các vải dệt dưới dạng các tấm hoặc các vật bọc ngoài mà có các phần bề mặt ở các màu tối màu đến đen, chẳng hạn như các vải dệt ở ngoài, thể thao và giải trí, hoặc các vải dệt kỹ thuật được sử dụng để mặc bảo vệ chẳng hạn như thiết bị bảo vệ cá nhân (PPE), sẽ thể hiện không có độ chênh về màu giữa phần không được phủ và phần được phủ. Các vật bọc ngoài là các bộ quần áo chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở áo khoác, các quần, các mũ bê rê, các găng tay, và các áo choàng. Các sản phẩm dệt khác có thể là các miếng ba chiều, chẳng hạn như các giấy, các ren, các túi, các ba lô, các lều, các khăn quàng cổ, v.v..

Các vải dệt có thể là sợi thiên nhiên, sợi làm bằng tay, hoặc sợi tổng hợp, hoặc kết hợp bất kỳ của các vật liệu nêu trên. Các ví dụ về các vật liệu bao gồm nhưng không hạn chế ở:

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

Vật liệu tự nhiên và làm bằng tay: bông, xenluloza, xenluloza axetat, tơ, len, v.v..

Các hỗn hợp: bông/PES 50:50, PES/cacbon 99:1, PES/elastan tái chế 92:8, PA6/elastan 80/20, v.v..

Các vải dệt có thể là các kết cấu không dệt, dệt hoặc dệt kim, các màng (cả màng sợi siêu nhỏ và sợi nano), các phim, các lá, hoặc các composit làm bằng ít nhất là hai lớp kết cấu không dệt, dệt hoặc dệt kim, các màng, các phim hoặc các lá, trong đó các lớp có thể có kết cấu vải dệt giống nhau hoặc kết cấu khác nhau. Ví dụ của composit này là phiến lá bao gồm kết cấu bánh kẹp bằng vải dệt, lớp màng và lớp lưng mà có thể là vải không dệt hoặc vải dệt. Ví dụ khác về composit này là phiến lá bao gồm vải không dệt được sử dụng dưới dạng lớp lưng, và màng được tạo ra một cách trực tiếp trên lớp lưng này.

Các vật nền khác trên đó bộ khuếch tán plasma theo sáng chế đã thể hiện các ưu điểm, là các phần nhựa có dạng ba chiều, chẳng hạn như các vỏ bọc dùng cho các thiết bị cầm tay, chẳng hạn như các điện thoại, các điện thoại di động, các máy tính bảng, các máy tính xách tay, các hệ thống GPS, và v.v., hoặc vỏ bọc dùng cho các kính. Toàn bộ các loại polyme được sử dụng để sản xuất các phần nhựa này có thể được phủ bằng cách sử dụng bộ khuếch tán plasma theo sáng chế để làm giảm nhiều sự thay đổi màu sắc không mong muốn, chẳng hạn như (nhưng không giới hạn ở): các polyolefin chẳng hạn như polypropylen (PP) và polyetylen (PE), polyvinylclorua (PVC), các polyamit (PA), các polyeste (PES), polystyren (PS), polytetrafloetylen (PTFE), và vật liệu tương tự.

Bộ khuếch tán plasma còn có thể được sử dụng để tránh sự biến màu ở lớp phủ điện tử, chẳng hạn như bảng mạch in (printed circuit board - PCB), các thiết bị hỗ trợ

việc nghe, các tai nghe, các loa, v.v.. Các sản phẩm này thường bao gồm nhiều vật liệu, chẳng hạn như các chất dẻo và các kim loại dẫn điện.

Bộ khuếch tán plasma còn có thể được sử dụng để tránh sự biến màu trên các bộ phận quang học, chẳng hạn như các thấu kính, các gương, và trên kính, để sử dụng trong các ứng dụng khác nhau chẳng hạn như các máy ảnh, các thiết bị điện tử cầm tay chẳng hạn như các máy tính bảng và các điện thoại di động, còn các ứng dụng thể thao, chẳng hạn như các kính bảo hộ lặn, các kính bảo hộ bơi, các la bàn, các đồng hồ đeo tay v.v.. Các ứng dụng khác mà có thể được dự tính là các gương được sử dụng trên thị trường ô tô, trên đường, ở nhà, v.v.. Cụ thể là các bộ phận lớn hơn, mà nhạy cảm hơn với sự biến màu do các tính không đồng đều của lớp phủ, và trong đó sự biến màu chẳng hạn như ánh sáng dạng cầu vồng, thấy được dễ dàng hơn, có thể có ưu điểm so với việc sử dụng bộ khuếch tán plasma trong suốt quá trình xử lý plasma.

Nguyên lý của bộ khuếch tán plasma là theo cách đó việc khuếch tán của plasma thu được sự phân bố plasma đồng nhất hơn, ít không đều hơn, tạo ra việc xử lý đồng đều hơn, mà dẫn đến sự biến màu trên bề mặt hoặc các bề mặt của các vật nền.

Tốt hơn là, bộ khuếch tán plasma bao gồm vật liệu khuếch tán và tốt hơn là làm bằng vật liệu khuếch tán và một cách tùy chọn bao gồm khung để đỡ vật liệu khuếch tán.

Theo phương án thứ nhất, vật liệu khuếch tán plasma bao gồm kết cấu polyme ô mở, chẳng hạn như kết cấu vải dệt, ví dụ kết cấu không dệt, kết cấu dệt, dệt kim, hoặc màng, hoặc kết cấu polyme phẳng chẳng hạn như lá hoặc phim. Tốt hơn là kết cấu polyme có độ xốp và khả năng thoát khí nhất định mà cho phép plasma qua bộ khuếch tán plasma theo cách điều khiển được để đạt đến các vật nền cần phải được phủ.

Kết cấu vải dệt này có thể bao gồm một polyme, hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều polyme. Các polyme mà có thể được sử dụng có thể là (nhưng không chỉ giới hạn ở): các polyolefin chẳng hạn như polypropylen (PP) và polyetylen (PE), polyvinylclorua (PVC), các polyamit (PA), các polyeste (PES), polystyren (PS), polytetrafloetylen (PTFE), và loại tương tự. Tốt hơn là polyme có lượng ẩm thấp được sử dụng, chẳng hạn như polyeste, chẳng hạn như polyetylen terephthalat (PET).

Nói chung là, kết cấu vải dệt thông thường có thể được sử dụng dưới dạng bộ khuếch tán plasma bằng cách sử dụng các kỹ thuật thông thường để quyết định về việc thiết lập tối ưu, bắt đầu từ kết cấu đế của bộ khuếch tán plasma.

Theo phương án khác nữa, vật liệu khuếch tán plasma bao gồm kết cấu kim loại ô mở, chẳng hạn như lưới kim loại. Kim loại được sử dụng để chế tạo lưới này có thể là dày đặc hoặc mở hơn. Lưới này có thể bao gồm kim loại bất kỳ, chẳng hạn như nhôm, thép, kim loại không gỉ, v.v..

Khi việc thiết lập các điện cực trong buồng plasma là ngang, vật nền hoặc mỗi vật nền cần phải được xử lý, ví dụ được phủ, được đặt ở vị trí gần như nằm ngang. Ví dụ, vật nền hoặc mỗi vật nền có thể được đặt trên hoặc theo khay hoặc đồ chứa được đục thủng mà được đặt ở trạng thái nằm ngang giữa và song song với các điện cực. Phụ thuộc vào hình dạng và các kích thước của các vật nền, các vật nền này có thể được đặt ở trạng thái nằm ngang, trạng thái thẳng đứng hoặc trạng thái trung gian ở các khay. Việc thiết lập này có thể được, ví dụ sử dụng để xử lý các thiết bị điện tử cầm tay, hoặc các bộ phận, các cụm hoặc các cụm phụ điện tử. Việc thiết lập ngang cũng có thể được sử dụng để xử lý các sản phẩm dệt, chẳng hạn như các giày, các bao tay, v.v..

Khi việc thiết lập các điện cực trong buồng plasma là ngang, vật nền hoặc mỗi vật nền cần phải được xử lý, ví dụ được phủ, được đặt ở vị trí gần như nằm ngang. Ví dụ, vật nền hoặc mỗi vật nền có thể được treo ở vùng vật nền (hoặc “khe”) được dự tính giữa các điện cực. Chúng có thể được treo bằng cách sử dụng các kẹp hoặc các giá treo hoặc kết cấu khác mà cho phép lộ ra tốt nhất các bề mặt với plasma bên trong buồng plasma. Phụ thuộc vào các kích thước của các vật nền và khe hoặc các khe, một hoặc nhiều vật nền có thể được treo ở một “khe”. Việc thiết lập thẳng đứng có thể ví dụ được sử dụng để xử lý các sản phẩm dệt chẳng hạn như quần áo (quần áo thấm mồ hôi, áo khoác, áo cộc tay, các áo ngắn, các quần tây dài, các khăn quàng cổ), cũng như các tấm vải dệt và các loại vải dệt khác, chẳng hạn như các balô, các dây cáp, v.v..

Dù việc thiết lập theo hướng ngang hoặc theo hướng thẳng đứng được áp dụng phụ thuộc vào các vật nền cần phải được xử lý.

Chủ đơn còn phát hiện rằng độ xốp hoặc độ mở của vật liệu khuếch tán plasma có thể có độ ảnh hưởng đến việc làm giảm sự biến màu là bao nhiêu. Kết cấu mở càng

nhỏ hơn (đặc hơn), sự biến màu càng được làm giảm, như sẽ trở nên rõ ràng từ các ví dụ. Lưới mở nhỏ có thể thu được bằng cách sử dụng vật liệu đặc hơn hoặc dày hơn, hoặc bằng cách đặt nhiều lớp lên nhau.

Bằng cách sử dụng nhiều lớp chồng lên nhau, một người có thể sử dụng một lớp cho các vùng mà ít thiên về sự biến màu, trong khi đối với các vùng tới hạn lớp gấp hai hoặc thậm chí gấp ba có thể được sử dụng. Việc này tạo ra khả năng thay đổi việc thiết lập của bộ khuếch tán plasma về chức năng của các phần cần phải được xử lý và vị trí của chúng bên trong buồng plasma.

Theo một số phương án, tốt hơn là không chắn toàn bộ bề mặt. Ví dụ, vật liệu khuếch tán có thể được định cỡ để phủ chỉ một phần bề mặt vật nền hoặc khay lộ ra. Đây là cái chủ đơn gọi là “bộ khuếch tán plasma lựa chọn”. Dù toàn bộ bề mặt hoặc một phần bề mặt được sử dụng cho việc khuếch tán phụ thuộc vào (các) vật nền cần phải được xử lý, vào kết cấu của buồng plasma, và vào các thông số quy trình và các phân tử được sử dụng.

Ví dụ, trong việc thiết lập theo hướng ngang để phủ các bộ phận điện tử bằng cách polyme hóa plasma, có thể ưu tiên chắn chỉ các góc của các khay hoặc các đồ chứa được đục lỗ, thay vì chắn các bề mặt lớn.

Theo một số phương án, mà có xu hướng lớn biến màu, có thể được xem xét sử dụng vật liệu khuếch tán dày hơn, hoặc sử dụng hai tấm vật liệu khuếch tán chồng lên nhau.

Khi “tấm” hoặc “mặt” còn được sử dụng trong phần mô tả của sáng chế, tấm này có nghĩa là vật liệu khuếch tán, bất kể dù nó là một lớp hoặc nhiều lớp chồng lên nhau, và bất kể nó là tấm có kích thước đầy đủ, hoặc tấm có các kích thước giới hạn cho việc khuếch tán chọn lựa.

Ngoài ra, bộ khuếch tán plasma lựa chọn có thể được tạo ra không chỉ bằng cách loại bỏ vật liệu khuếch tán ở các vùng nhất định, mà còn bằng cách thêm vào vật liệu khuếch tán nữa. Ví dụ, có thể tốt hơn là sử dụng lớp kép bằng vật liệu khuếch tán ở các vùng nhất định, ví dụ ở các góc, để khuếch tán plasma thậm chí hơn nữa.

Tốt hơn là, bộ khuếch tán plasma bao gồm một hoặc nhiều vật liệu khuếch tán plasma được định vị giữa các điện cực, để đồng nhất hóa mật độ plasma gần vật nền để làm giảm sự biến màu của vật nền sau khi xử lý, các vật liệu khuếch tán plasma tốt

hơn là dưới dạng tấm, mà có thể là phẳng, cong hoặc gấp. Bộ khuếch tán plasma có thể ví dụ còn bao gồm các vật liệu khác, ví dụ các vật liệu có mật độ khác nhau hoặc kích thước mắt lưới, được đặt ở các độ cao hoặc các vị trí khác nhau, ví dụ cho việc khuếch tán plasma lựa chọn.

Dưới dạng đơn giản nhất, bộ khuếch tán plasma bao gồm tấm vật liệu khuếch tán, mà được đặt giữa vật nền hoặc các vật nền và một hoặc mỗi điện cực. Loại bộ khuếch tán plasma này có thể được thấy dưới dạng bộ khuếch tán plasma hai chiều.

Tốt hơn là, các kích thước của bộ khuếch tán plasma hai chiều được chọn sao cho bộ khuếch tán này bằng hoặc lớn hơn toàn bộ bề mặt của (các) vật nền hoặc khay để khuếch tán plasma khắp toàn bộ bề mặt vật nền hoặc khay.

Tốt hơn là, khi sử dụng bộ khuếch tán plasma hai chiều, vật liệu khuếch tán được đặt giữa điện cực hoặc mỗi điện cực tần số sóng vô tuyến và vật nền hoặc mỗi vật nền. Fig.1A thể hiện bộ khuếch tán plasma hai chiều trong việc thiết lập theo hướng ngang, trong đó chỉ một khay 101, một điện cực tần số sóng vô tuyến (RF) 102 và một điện cực nền (M) 103 được thể hiện. Các vật nền cần phải được xử lý được đặt ở khay 101. Vật liệu khuếch tán 104 được đặt giữa khay 101 và điện cực RF 102.

Fig.1B thể hiện việc thiết lập theo hướng ngang bao gồm hai kết cấu trên Fig.1A, ví dụ để sử dụng trong buồng plasma lớn hơn để cho phép nhiều vật nền hơn cần phải được xử lý trong một quá trình xử lý đơn. Các vật nền cần phải được xử lý, ví dụ được phủ, được đặt ở các khay 101, mà được đặt giữa ví dụ điện cực RF 102 và điện cực M 103. Tấm vật liệu khuếch tán 104 được đặt giữa mỗi khay 101 và điện cực RF 102.

Theo một số phương án, có thể ưu tiên sử dụng bộ khuếch tán plasma không giữa mỗi khay 101 và mỗi điện cực RF 104, như được thể hiện trên Fig.1C.

Phụ thuộc vào kích thước của các vật nền cần phải được xử lý, tấm vật liệu khuếch tán 104 có thể được đặt ở phía trên khay 101 (Fig.1D) – ví dụ khi độ cao của các vật nền như được đặt trong khay không vượt quá độ cao của khay này. Theo phương án khác, tấm vật liệu khuếch tán 104 có thể được đặt ở khoảng cách nhất định so với khay 101 (Fig.1E). Khoảng cách giữa các vật nền hoặc khay và vật liệu khuếch tán, và giữa vật liệu khuếch tán và điện cực RF, có thể được thay đổi và cần phải được

xác định theo chức năng của đặc tính của lớp phủ sau khi xử lý, và theo chức năng của sự làm giảm sự biến màu.

Fig.1F thể hiện phương án theo hướng thẳng đứng trong đó vật nền cần phải được xử lý 111 được đặt ở khe được xác định bởi điện cực RF 112 và điện cực M 113. Tấm vật liệu khuếch tán 114 được đặt giữa vật nền 111 và điện cực RF 112.

Fig.1G thể hiện phương án theo hướng thẳng đứng trong đó kết cấu trên Fig.1H được lặp lại. Ba vật nền cần phải được xử lý 111 được đặt tại một khe xác định bởi điện cực RF 112 và điện cực M 113. Tấm vật liệu khuếch tán 114 được đặt giữa vật nền 111 và điện cực RF 112.

Theo một số phương án, có thể ưu tiên sử dụng bộ khuếch tán plasma không phải ở toàn bộ các khe, như được thể hiện bởi Fig.1H.

Theo phương án khác, tấm vật liệu khuếch tán được định vị giữa điện cực hoặc mỗi điện cực nền (M) và vật nền hoặc mỗi vật nền.

Fig.2A thể hiện bộ khuếch tán plasma hai chiều trong việc thiết lập theo hướng ngang, trong đó chỉ khay đơn 201, điện cực tần số sóng vô tuyến (RF) 202 và điện cực nền (M) 203 được thể hiện. Các vật nền cần phải được xử lý được đặt trong khay 201. Vật liệu khuếch tán 204 được đặt giữa khay 201 và điện cực M 203.

Fig.2B thể hiện việc thiết lập theo hướng ngang bao gồm hai kết cấu trên Fig.2A, ví dụ để sử dụng trong buồng plasma lớn hơn để cho phép nhiều vật nền hơn cần phải được xử lý trong một quá trình xử lý đơn. Các vật nền cần phải được xử lý, ví dụ được phủ, được đặt trong các khay 201, mà được đặt giữa ví dụ điện cực RF 202 và điện cực M 203. Tấm vật liệu khuếch tán 204 được đặt giữa mỗi khay 201 và điện cực M 203.

Theo một số phương án, có thể ưu tiên sử dụng bộ khuếch tán plasma không phải giữa mỗi khay 201 và mỗi điện cực M 203, như được thể hiện trên Fig.2C.

Phụ thuộc vào kích thước của các vật nền cần phải được xử lý, tấm vật liệu khuếch tán 204 có thể được đặt ở phía dưới khay 201 (Fig.2D). Theo phương án khác, tấm vật liệu khuếch tán 204 có thể được đặt ở khoảng cách nhất định so với khay 201 (Fig.2E). Khoảng cách giữa các vật nền hoặc khay và vật liệu khuếch tán, và giữa vật liệu khuếch tán và điện cực M, có thể được thay đổi và cần phải được xác định theo

chức năng của đặc tính của lớp phủ sau khi xử lý, và theo chức năng của việc làm giảm sự biến màu.

Fig.2F thể hiện phương án theo hướng thẳng đứng trong đó vật nền cần phải được xử lý 211 được đặt ở khe xác định bởi điện cực RF 212 và điện cực M 213. Tấm vật liệu khuếch tán 214 được đặt giữa vật nền 211 và điện cực M 213.

Fig.2G thể hiện phương án theo hướng thẳng đứng trong đó kết cấu trên Fig.2F được lặp lại. Ba vật nền cần phải được xử lý 211 được đặt tại một khe xác định bởi điện cực RF 212 và điện cực M 213. Tấm vật liệu khuếch tán 214 được đặt giữa các vật nền 211 và các điện cực M 213.

Theo một số phương án, có thể ưu tiên sử dụng bộ khuếch tán plasma không phải trong toàn bộ khe, như được thể hiện bởi Fig.2H.

Theo phương án khác, tấm vật liệu khuếch tán được đặt giữa điện cực hoặc mỗi điện cực tần số sóng vô tuyến và vật nền hoặc mỗi vật nền, và giữa điện cực hoặc mỗi điện cực nền và vật nền hoặc mỗi vật nền. Việc thiết lập này vẫn được xem xét là bộ khuếch tán plasma hai chiều khi ứng dụng, vì cả hai tấm vật liệu khuếch tán song song với nhau.

Fig.3A thể hiện bộ khuếch tán plasma hai chiều trong việc thiết lập theo hướng ngang, trong đó chỉ khay đơn 301, điện cực tần số sóng vô tuyến (RF) đơn 302 và điện cực nền (M) đơn 303 được thể hiện. Các vật nền cần phải được xử lý được đặt trong khay 301. Vật liệu khuếch tán 304 được đặt giữa khay 301 và điện cực RF 302, và giữa khay 301 và điện cực M 303.

Fig.3B thể hiện việc thiết lập theo hướng ngang bao gồm hai kết cấu trên Fig.3A, ví dụ để sử dụng trong buồng plasma lớn hơn để cho phép nhiều vật nền hơn cần phải được xử lý trong một quy trình xử lý đơn. Các vật nền cần phải được xử lý, ví dụ được phủ, được đặt trong các khay 301, mà được đặt giữa ví dụ điện cực RF 302 và điện cực M 303. Vật liệu khuếch tán 304 được đặt giữa khay 301 và điện cực RF 302, và giữa khay 301 và điện cực M 303.

Theo một số phương án, có thể ưu tiên sử dụng bộ khuếch tán plasma không giữa mỗi khay 301 và mỗi điện cực RF 302 và giữa mỗi khay 301 và mỗi điện cực M 303, như được thể hiện thông qua kết cấu để làm ví dụ trên Fig.2C.

Phụ thuộc vào kích thước của các vật nền cần phải được xử lý, tấm vật liệu khuếch tán 304 có thể được đặt ở phía trên khay 301 và ở phía dưới khay 301 (Fig.3D). Theo phương án khác, tấm vật liệu khuếch tán 304 có thể được đặt ở khoảng cách nhất định so với khay 301 ở cả hai hướng (Fig.3E). Theo phương án khác nữa, tấm vật liệu khuếch tán 304 có thể được đặt ở phía trên của khay 301 và ở khoảng cách nhất định so với khay 301 về phía điện cực M 303 (Fig.3F). Theo phương án khác nữa, tấm vật liệu khuếch tán 304 có thể được đặt ở khoảng cách nhất định so với khay 301 về phía điện cực RF 302, và có thể được đặt ở phía dưới của khay 301 (Fig.3G).

Khoảng cách giữa các vật nền hoặc khay và vật liệu khuếch tán, và giữa vật liệu khuếch tán và điện cực M, có thể được thay đổi và cần phải được xác định theo chức năng của đặc tính của lớp phủ sau khi xử lý, và theo chức năng của sự làm giảm sự biến màu.

Fig.3H thể hiện phương án theo hướng thẳng đứng trong đó vật nền cần phải được xử lý 311 được đặt ở khe được xác định bởi điện cực RF 312 và điện cực M 313. Tấm vật liệu khuếch tán 314 được đặt giữa vật nền 311 và điện cực RF 312, và giữa vật nền 311 và điện cực M 313.

Fig.3I thể hiện phương án theo hướng thẳng đứng trong đó kết cấu trên Fig.3H được lặp lại. Ba vật nền cần phải được xử lý 311 được đặt tại một khe được xác định bởi điện cực RF 312 và điện cực M 313. Tấm vật liệu khuếch tán 314 được đặt giữa vật nền 311 và điện cực RF 312, và giữa vật nền 311 và điện cực M 313.

Theo một số phương án, có thể ưu tiên sử dụng bộ khuếch tán plasma không phải trong toàn bộ khe, như được thể hiện bởi Fig.3J.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các vật nền và bộ khuếch tán plasma hai chiều là từ 1 đến 150 mm, tốt hơn nữa là từ 2 đến 100 mm, chẳng hạn như từ 5 đến 75 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 50 mm, chẳng hạn như 50, 45, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, hoặc 10 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa bộ khuếch tán plasma hai chiều và điện cực hoặc các điện cực của buồng plasma là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 mm, chẳng hạn như từ 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120,

115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm.

Các bộ khuếch tán plasma hai chiều dễ dàng sử dụng, nhưng có thể tạo ra trong một số trường hợp sự khuếch tán giới hạn. Trong các tình huống đó nơi mà sự khuếch tán nhiều hơn được yêu cầu, bộ khuếch tán plasma ba chiều có thể được sử dụng. Các bộ khuếch tán plasma ba chiều có thể thay đổi về hình dạng và số lượng các mặt, nhưng nói chung là ít nhất một mặt hoặc một bề mặt của bộ khuếch tán plasma không hoàn toàn song song với các điện cực.

Các bộ khuếch tán plasma ba chiều có thể được tạo ra quanh khung, nhưng theo một số phương án, không sử dụng khung và bộ khuếch tán plasma chỉ bao gồm vật liệu khuếch tán. Dù khung được đề xuất hoặc không phụ thuộc vào hình dạng, việc thiết lập và các kích thước của bộ khuếch tán plasma.

Tốt hơn là khung này là kết cấu cứng hoặc nửa cứng được sử dụng dưới dạng thân mà vật liệu khuếch tán plasma được đặt quanh đó. Khung này có thể có độ mềm dẻo nhất định nhưng cần phải đủ bền để giữ vật liệu khuếch tán plasma mà không gây ra nguy cơ khiến bộ khuếch tán đổ sập và tiếp xúc với các vật nền cần phải được xử lý.

Khung này có thể được tạo thành từ toàn bộ vật liệu thích hợp để sử dụng bên trong thiết bị plasma áp suất thấp, chẳng hạn như – nhưng không giới hạn ở – nhôm, thép chẳng hạn như thép không gỉ, các polyme chẳng hạn như HDPE, PS, PP và PTFE (đã biết dưới dạng Teflon), và hỗn hợp bất kỳ của các vật liệu trên.

Khung này có thể bao gồm các thanh mà đặt cùng nhau, các thanh có mặt cắt hình tròn, hình chữ nhật hoặc hình vuông. Tốt hơn là, mặt cắt có bề mặt bằng hoặc nhỏ hơn 1 cm².

Theo một số phương án theo hướng ngang, bản thân khay có thể được sử dụng dưới dạng khung.

Theo cách đơn giản nhất, bộ khuếch tán plasma ba chiều có thể được coi dưới dạng bộ khuếch tán plasma hai chiều do đó vật liệu khuếch tán bổ sung được thêm vào.

Fig.4A thể hiện bộ khuếch tán plasma dùng để thiết lập điện cực theo hướng ngang. Bộ khuếch tán plasma này có thể được tạo ra từ bộ khuếch tán plasma được thể hiện trên Fig.3A. Vật nền hoặc các vật nền cần phải được xử lý được đặt trên khay

401, mà được định vị giữa điện cực RF 402 và điện cực M 403. Bộ khuếch tán plasma 404 được tạo kết cấu quanh khay 401, và bao gồm mặt trên 405 được đặt giữa khay 401 và điện cực RF 402, mặt dưới 406 được đặt giữa khay 401 và điện cực M 403 (mà do đó bằng với bộ khuếch tán trên Fig.3A), và còn bao gồm mặt sau 407. Mặt sau 407 vuông góc với mặt phẳng của các điện cực 402 và 403, và nối mặt trên 405 và mặt dưới 406. Mặt trước vẫn mở, mà cho phép định vị dễ dàng vật nền hoặc các vật nền trên khay 401.

Các mặt 405 và 406 của bộ khuếch tán plasma 404 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay (hoặc các vật nền) và các điện cực, và mặt 407 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay 401 và vách sau của buồng plasma. Theo phương án này, khung được sử dụng để giữ vật liệu khuếch tán tại chỗ.

Theo phương án khác, bộ khuếch tán plasma không có mặt sau mà có mặt trước.

Theo phương án khác nữa, được thể hiện trên Fig.4B, bộ khuếch tán plasma 404 được tạo thành một lần nữa quanh khay 401, và cả hai bộ khuếch tán plasma 404 và khay 401 được đặt giữa điện cực RF 402 và điện cực M 403. Bộ khuếch tán plasma 404 có mặt trên 405, mặt dưới 406, mặt sau 407 và mặt trước 408. Chỉ mặt trái và mặt phải không được phủ đầy vật liệu khuếch tán bất kỳ. Phương án này có thể được sử dụng để khuếch tán plasma xa so với các điện cực, trong khi đồng thời việc đưa vào dễ dàng các tiền phân tử trong vùng giữa bộ khuếch tán plasma và các vật nền (hoặc các khay) có thể được thực hiện. Các mặt 405 và 406 của bộ khuếch tán plasma 404 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay (hoặc các vật nền) và các điện cực, mặt 407 có thể được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay 401 và vách sau của buồng plasma, và mặt 408 có thể được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay 401 và vách trước của buồng plasma. Theo phương án này, khung được sử dụng để giữ vật liệu khuếch tán tại chỗ.

Fig.4C thể hiện bộ khuếch tán plasma trên Fig.4B, nơi mà hiện tại cả mặt trái 409 và mặt phải 410 được phủ vật liệu khuếch tán plasma. Bộ khuếch tán plasma hiện tại có dạng keo có sáu mặt (toàn bộ mặt) được phủ vật liệu khuếch tán plasma. Các mặt 405 và 406 của bộ khuếch tán plasma 404 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay (hoặc các vật nền) và các điện cực, mặt 407 được đặt ở khoảng cách nhất định

giữa khay 401 và vách sau của buồng plasma, mặt 408 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay 401 và vách trước của buồng plasma, mặt 409 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay 401 và vách trái của buồng, và mặt 410 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa khay 401 và vách phải của buồng plasma. Theo phương án này, khung được sử dụng để giữ vật liệu khuếch tán tại chỗ.

Tốt hơn là, đối với các phương án được thể hiện một cách sơ lược trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, khoảng cách giữa các vật nền được đặt bên trong bộ khuếch tán plasma và vật liệu khuếch tán là từ 1 đến 150 mm, tốt hơn nữa là từ 2 đến 100 mm, chẳng hạn như từ 5 đến 75 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 50 mm, chẳng hạn như 50, 45, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, hoặc 10 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các mặt của bộ khuếch tán plasma song song với các điện cực của buồng plasma và các điện cực là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 mm, chẳng hạn như từ 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các mặt của bộ khuếch tán plasma vuông góc với mặt phẳng của các điện cực và các vách của buồng plasma song song với các mặt của bộ khuếch tán plasma là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 mm, chẳng hạn như từ 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm.

Fig.4D thể hiện bộ khuếch tán plasma trên Fig.4C, trong đó chính khay 401 được sử dụng dưới dạng khung. Điều này có thể xảy ra đối với các vật nền mà có các kích thước mà không vượt quá các kích thước (đặc biệt là độ cao) của khay 401. Do đó, khoảng cách giữa các vật nền trong khay và vật liệu khuếch tán plasma bằng với khoảng cách giữa các vật nền và khay – nói cách khác, không có khoảng cách giữa khay và vật liệu khuếch tán.

Đối với các vật nền mà cao hơn độ cao của khay 401, khung có thể được tạo thành để tạo ra khoảng cách nhất định giữa các vật nền và mặt trên 407 của bộ khuếch

tán plasma 404. Đối với các mặt của bộ khuếch tán khác 406, 407, 408, 409 và 410, khay có thể được sử dụng dưới dạng khung. Việc này được thể hiện trên Fig.4E.

Các cải biến khác có thể cũng được xem xét, ví dụ các mặt 409 và 410 được bố trí ở giữa khay 401 và các vách bên. Việc lựa chọn khay có được sử dụng dưới dạng khung cho một hoặc nhiều mặt phụ thuộc vào các vật nền cần phải được xử lý, hình dạng, các kích thước và thành phần của chúng, vị trí của chúng, cũng như kết cấu của buồng plasma và các khay.

Mặc dù, ưu tiên áp dụng vật liệu khuếch tán plasma giữa (các) vật nền và điện cực RF, trong một số trường hợp, đặc biệt là khi độ dày lớp phủ là chủ chốt, có thể được xem xét không áp dụng vật liệu khuếch tán giữa (các) vật nền và điện cực RF, mà ở một vị trí khác. Khi việc xử lý plasma, ví dụ lớp phủ plasma, các bộ phận, các cụm phụ, các cụm hoặc các thiết bị điện tử, tốt hơn là áp dụng việc thiết lập theo hướng ngang nơi mà các bộ phận, các cụm phụ, các cụm hoặc các thiết bị điện tử được đặt trên khay. Đối với sự làm lắng đọng lớp phủ trên các vật nền này, có thể có ưu điểm không khuếch tán plasma giữa khay chứa các vật nền, và điện cực RF, để đảm bảo độ dày lớp phủ nhất định. Tuy nhiên, tốt hơn là bộ khuếch tán plasma được sử dụng ở các bề mặt được lựa chọn của khay – mà được gọi là “sự khuếch tán plasma lựa chọn”.

Fig.4F thể hiện phương án đại diện dưới dạng giản đồ của bộ khuếch tán plasma có thể lựa chọn. Vật liệu khuếch tán plasma được đặt dưới dạng keo không có mặt trên và không có mặt dưới, và vùng khuếch tán được làm giảm đối với bốn mặt khác (trước, sau, trái, phải). Độ khuếch tán lựa chọn – do đó bao nhiêu vật liệu khuếch tán bị lấy đi – phụ thuộc vào các vật nền cần phải được xử lý, các kích thước, hình dạng, các vật liệu, thành phần của nó, và vào các thông số quy trình, vào việc thiết lập buồng plasma, v.v.. Fig.4F sử dụng bộ khuếch tán plasma lựa chọn mà chỉ được lắp ở bốn góc của khay, để khuếch tán plasma ở các góc này của các khay, trong đó cụ thể là mật độ plasma cao hơn được lưu ý, dẫn đến nhiều sự biến màu hơn.

Đối với các phương án trên các hình vẽ từ Fig.4B đến Fig.4E, cách dễ dàng cho việc mở bộ khuếch tán có thể được dự tính trước, ví dụ khóa kéo, các khay, khóa Velcro, hoặc dải dính.

Đối với các phương án trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, bộ khuếch tán này có thể có vị trí cố định trong buồng plasma thông qua khung mà có vị trí cố định bên trong buồng plasma. Ở giữa hai mẻ, bộ khuếch tán được mở (chỉ các hình vẽ từ Fig.4B đến Fig.4E), và các khay 401 có thể được lấy ra, làm rỗng, tái phủ đầy và đặt trong buồng plasma.

Mặt khác, khay này một phần hoặc hoàn toàn được sử dụng dưới dạng khung cho bộ khuếch tán plasma, bộ khuếch tán plasma 404 sẽ được lấy ra khỏi buồng plasma cùng với khay 401 ở giữa hai quá trình. Tiếp theo, các vật nền được xử lý được lấy ra khỏi khay, qua một hoặc nhiều mặt mà không có vật liệu khuếch tán (ví dụ mặt trước trên Fig.4A), hoặc bằng cách mở bộ khuếch tán thông qua ví dụ khóa kéo, các khuy, khóa Velcro, hoặc dải dính.

Fig.5A thể hiện bộ khuếch tán plasma dùng để thiết lập điện cực theo hướng thẳng đứng. Bộ khuếch tán plasma này có thể được tạo ra từ bộ khuếch tán plasma được thể hiện trên Fig.3H. Vật nền hoặc các vật nền 501 cần phải được xử lý được đặt tại khe được đánh dấu bởi điện cực RF 502 và điện cực M 503. Bộ khuếch tán plasma 504 được tạo thành quanh (các) vật nền 501, và bao gồm mặt trái 505 được đặt giữa (các) vật nền 501 và điện cực RF 502, mặt phải 506 được đặt giữa (các) vật nền 501 và điện cực M 503 (mà do đó bằng với bộ khuếch đại trên Fig.3H), và còn bao gồm mặt sau 507. Mặt sau 507 vuông góc với mặt phẳng của các điện cực 502 và 503, và nối mặt trái 405 và mặt phải 406. Mặt trước vẫn mở, mà cho phép định vị dễ dàng vật nền hoặc các vật nền trong khe.

Các mặt 505 và 506 của bộ khuếch tán plasma 504 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền và các điện cực, và mặt 507 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền 501 và vách sau của buồng plasma. Theo phương án này, khung có thể được sử dụng để giữ vật liệu khuếch tán tại chỗ, nhưng bộ khuếch tán plasma 504 có thể cũng được gắn vào mặt trên của buồng plasma không có khung cần phải được yêu cầu để giữ bộ khuếch tán plasma tại chỗ, vì vật liệu khuếch tán đang treo.

Theo phương án khác, bộ khuếch tán plasma không có mặt sau mà có mặt trước.

Theo phương án khác nữa, được thể hiện trên Fig.5B, bộ khuếch tán plasma 504 được tạo thành một lần nữa quanh (các) vật nền 501, và cả hai bộ khuếch tán plasma

504 và (các) vật nền 501 được đặt giữa điện cực RF 502 và điện cực M 503. Bộ khuếch tán plasma 504 có mặt trái 505, mặt phải 506, mặt sau 507 và mặt trước 508. Chỉ mặt trên và mặt dưới không được phủ đầy vật liệu khuếch tán bất kỳ. Phương án này có thể được sử dụng để khuếch tán plasma xa so với các điện cực, trong khi đồng thời việc đưa vào dễ dàng các tiền phân tử trong vùng giữa bộ khuếch tán plasma và (các) vật nền có thể được thực hiện. Các mặt 505 và 506 của bộ khuếch tán plasma 504 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền 501 và các điện cực, mặt 507 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền 501 và vách sau của buồng plasma, và mặt 508 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền 501 và vách trước của buồng plasma. Theo phương án này, khung có thể được sử dụng để giữ vật liệu khuếch tán tại chỗ, nhưng điều này là không cần thiết vì vật liệu khuếch tán có vị trí treo và giữ được hình dạng và vị trí của chính vật liệu này.

Fig.5C thể hiện bộ khuếch tán plasma trên Fig.5B, nơi mà hiện tại cả mặt trên 509 và mặt dưới 510 được phủ vật liệu khuếch tán plasma. Bộ khuếch tán plasma hiện tại có dạng keo có sáu mặt (toàn bộ mặt) được phủ vật liệu khuếch tán plasma. Các mặt 505 và 506 của bộ khuếch tán plasma 504 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền và các điện cực, mặt 507 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền và vách sau của buồng plasma, mặt 508 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền 501 và vách trước của buồng plasma, mặt 509 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền 501 và vách trên của buồng, và mặt 510 được đặt ở khoảng cách nhất định giữa (các) vật nền 501 và vách đáy của buồng plasma. Theo phương án này, khung có thể được sử dụng để giữ vật liệu khuếch tán tại chỗ, nhưng điều này là không cần thiết vì vật liệu khuếch tán có vị trí treo và giữ được hình dạng và vị trí của chính vật liệu này.

Đối với các phương án trên Fig.5B và Fig.5C, cách dễ dàng để mở bộ khuếch tán có thể được dự tính trước, ví dụ khóa kéo, các khuy, khóa Velcro, hoặc dải dính.

Đối với các phương án trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C, bộ khuếch tán có thể có vị trí cố định trong buồng plasma thông qua khung mà có vị trí cố định bên trong buồng plasma. Ở giữa hai mẻ, bộ khuếch tán được mở (chỉ Fig.5B và Fig.5C), và (các) vật nền 501 có thể được lấy ra, và (các) vật nền mới có thể được đặt trong buồng plasma bên trong bộ khuếch tán plasma.

Mặt khác, bộ khuếch tán plasma 504 có thể được định vị theo cách mà nó có thể được lấy ra khỏi buồng plasma khi cần.

Tốt hơn là, đối với các phương án được thể hiện dưới dạng giản đồ bởi các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C, khoảng cách giữa các vật nền được đặt bên trong bộ khuếch tán plasma và vật liệu khuếch tán của bộ khuếch tán plasma là từ 1 đến 150 mm, tốt hơn nữa là từ 2 đến 100 mm, chẳng hạn như 5 đến 75 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 50 mm, chẳng hạn như 50, 45, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, hoặc 10 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các mặt của bộ khuếch tán plasma song song với các điện cực của buồng plasma và các điện cực là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 mm, chẳng hạn như từ 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các mặt của bộ khuếch tán plasma vuông góc với mặt phẳng của các điện cực và các vách của buồng plasma song song với các mặt của bộ khuếch tán plasma là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 mm, chẳng hạn như từ 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm.

Hình dạng khác của bộ khuếch tán plasma ba chiều là hình trụ. Tấm vật liệu khuếch tán được gấp sao cho hình dạng ống thu được bằng cách nối ví dụ mặt trái và mặt phải của tấm vật liệu khuếch tán với nhau.

Fig.6A thể hiện cách bộ khuếch tán plasma hình trụ 604 có thể được sử dụng bao quanh khay 601 trong việc thiết lập theo hướng ngang. Khoảng cách nhất định giữa vật liệu khuếch tán plasma 604 và khay 601 được duy trì. Bộ khuếch tán plasma 604 lắp trong khoảng không giữa điện cực RF 602 và điện cực M 603 được định vị theo hướng ngang. Mặt trái và mặt phải của bộ khuếch tán plasma mở để cho phép các tiền phân tử vào khoảng không giữa bộ khuếch tán và vật nền hoặc các vật nền, định vị trong khay 601, theo cách điều khiển được. Khóa kéo, các khuy, các băng hoặc dải Velcro có thể được dự tính trước để cho phép mở dễ dàng bộ khuếch tán plasma. Bộ

khuếch tán plasma tốt hơn là được lắp trên khung, và có thể có vị trí cố định trong buồng plasma, hoặc có thể được lấy ra cùng với khay sau mỗi quy trình.

Fig.6B thể hiện bộ khuếch tán plasma trên Fig.6A, trong đó hiện tại mặt trái 605 và mặt phải 606 còn được phủ đầy vật liệu khuếch tán. Khay vật nền 601 được định vị ở thể tích bên trong của bộ khuếch tán plasma 604. Bộ khuếch tán plasma 604 được định vị giữa điện cực RF 602 và điện cực M 603. Khóa kéo, các khay, các băng hoặc dải Velcro có thể được dự tính trước để cho phép mở dễ dàng bộ khuếch tán plasma. Bộ khuếch tán plasma tốt hơn là được lắp trên khung, và có thể có vị trí cố định trong buồng plasma, hoặc có thể được lấy ra cùng với khay sau mỗi quy trình.

Mặc dù hình trụ có thể được sử dụng cho việc thiết lập theo hướng ngang của buồng plasma (các điện cực được định vị theo hướng ngang), tốt hơn là bộ khuếch tán plasma dạng keo được sử dụng cho vị trí theo hướng ngang. Bộ khuếch tán plasma hình trụ được làm thích hợp tốt cho việc sử dụng trong việc thiết lập theo hướng thẳng đứng của các điện cực, vì tấm vật liệu khuếch tán có thể được quấn một cách dễ dàng quanh các vật nền mà đang treo trong buồng plasma.

Fig.6C thể hiện phương án đại diện dưới dạng giản đồ của bộ khuếch tán plasma hình trụ 614, được quấn quanh một hoặc nhiều vật nền 611, và được định vị trong khe được đánh dấu bởi điện cực RF 612 và điện cực M 613 được định vị theo hướng thẳng đứng. Mặt trên và mặt dưới của bộ khuếch tán plasma 614 mở để cho phép các tiền phân tử vào khoảng không giữa bộ khuếch tán và vật nền hoặc các vật nền theo cách điều khiển được. Khóa kéo, các khay, các băng hoặc dải Velcro có thể được dự tính trước để cho phép mở dễ dàng bộ khuếch tán plasma. Bộ khuếch tán plasma có thể được lắp trên khung nhưng cũng có thể được sử dụng mà không có khung, nhưng gắn bộ khuếch tán này vào mặt trên của buồng plasma. Bộ khuếch tán plasma 614 có thể có vị trí cố định trong buồng plasma, hoặc có thể được lấy ra cùng với (các) vật nền sau mỗi quy trình.

Fig.6D thể hiện phương án đại diện dưới dạng giản đồ của bộ khuếch tán plasma hình trụ 614, được quấn quanh một hoặc nhiều vật nền 611, và được định vị trong khe được đánh dấu bởi điện cực RF 612 và điện cực M 613 được định vị theo hướng thẳng đứng. Mặt trên 615 và mặt dưới 616 của bộ khuếch tán plasma 614 còn được phủ đầy vật liệu khuếch tán. Khóa kéo, các khay, các băng hoặc dải Velcro có

thể được dự tính trước để cho phép mở dễ dàng bộ khuếch tán plasma. Bộ khuếch tán plasma có thể được lắp trên khung nhưng cũng có thể được sử dụng mà không có khung, nhưng gắn bộ khuếch tán này vào mặt trên của buồng plasma. Bộ khuếch tán plasma 614 có thể có vị trí cố định trong buồng plasma, hoặc có thể được lấy ra cùng với (các) vật nền sau mỗi quy trình.

Tốt hơn là, đối với các phương án được thể hiện dưới dạng giản đồ bởi các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6D, khoảng cách giữa các vật nền được đặt bên trong bộ khuếch tán plasma và vật liệu khuếch tán của bộ khuếch tán plasma không giống nhau ở vị trí bất kỳ do hình dạng cong của vật liệu khuếch tán plasma, và là từ 1 đến 150 mm, tốt hơn nữa là từ 2 đến 100 mm, chẳng hạn như 5 đến 75 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 50 mm, chẳng hạn như 50, 45, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, hoặc 10 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các mặt của bộ khuếch tán plasma và các điện cực và/hoặc các vách buồng plasma là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 mm, chẳng hạn như 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm. Vì vật liệu khuếch tán plasma không có dạng phẳng ở điểm bất kỳ, khoảng cách này có thể thay đổi từ điểm này đến điểm khác.

Các bộ khuếch tán plasma ba chiều có hình dạng khác với dạng keo và hình trụ còn có thể được sử dụng khi được xem xét là tốt hơn. Fig.7A, Fig.7B, Fig.8, Fig.9A và Fig.9B tạo ra một số phương án đại diện dưới dạng giản đồ, nhưng rõ ràng rằng các cải biến về các hình dạng này còn có thể được dự tính.

Fig.7A thể hiện bộ khuếch tán plasma 704 có hình dạng mà thể hiện một nửa khối cầu.

Tốt hơn là, bộ khuếch tán plasma này được sử dụng cho việc thiết lập theo hướng ngang, như được thể hiện trong phương án đại diện dưới dạng giản đồ này. Bộ khuếch tán plasma 704 được đặt ở phía trên của khay 701, mà được lắp giữa điện cực RF 702 và điện cực M 703. Tốt hơn là, khung được sử dụng để giữ bộ khuếch tán plasma tại chỗ. Mặt dưới của khay 701 còn có thể được bao phủ vật liệu khuếch tán, nhưng trong một số trường hợp không được khuyến để làm việc này. Dù phần đáy của

khay 701 có được bao phủ hoặc không, phụ thuộc vào việc thiết lập, các vật nền cần phải được xử lý, v.v..

Fig.7B thể hiện bộ khuếch tán plasma 704 có dạng cầu bao quanh khay 701.

Tốt hơn là, bộ khuếch tán plasma này được sử dụng cho việc thiết lập theo hướng ngang, như được thể hiện trong phương án đại diện dưới dạng giản đồ này. Khay 701 được đặt trong bộ khuếch tán plasma 704, mà kết quả là khay này được đặt giữa điện cực RF 702 và điện cực M 703. Tốt hơn là, khung được sử dụng để giữ bộ khuếch tán plasma tại chỗ.

Đề cập đến Fig.7A và Fig.7B, khóa kéo, các khuy, các băng hoặc dải Velcro có thể được dự tính trước để cho phép mở dễ dàng bộ khuếch tán plasma. Tốt hơn là, bộ khuếch tán plasma 704 được lấy ra khỏi buồng plasma sau mỗi công đoạn xử lý, cùng với khay 701, và sau đó được mở để tháo các vật nền được xử lý khỏi khay 701. Khay 701 sau đó được phủ đầy lại các vật nền cần phải được xử lý, bộ khuếch tán plasma 704 được làm kín, và được đặt, cùng với khay 701, ở phía sau trong buồng plasma.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các vật nền được đặt bên trong bộ khuếch tán plasma và vật liệu khuếch tán plasma không phải là trị số không đổi do hình dạng cong của bộ khuếch tán plasma, và là từ 1 đến 150 mm, tốt hơn nữa là từ 2 đến 100 mm, chẳng hạn như 5 đến 75 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 50 mm, chẳng hạn như 50, 45, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, hoặc 10 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa vật liệu khuếch tán plasma và các điện cực và/hoặc các vách buồng plasma là không đồng nhất do hình dạng cong của bộ khuếch tán plasma, và là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 mm, chẳng hạn như từ 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm.

Fig.8 thể hiện bộ khuếch tán plasma 804 có hình dạng mà thể hiện một nửa mái vòm.

Tốt hơn là, bộ khuếch tán plasma này được sử dụng cho việc thiết lập theo hướng ngang, như được thể hiện trong phương án đại diện dưới dạng giản đồ này. Bộ khuếch tán plasma 804 được đặt ở phía trên của khay 801, mà được lắp giữa điện cực RF 802 và điện cực M 803. Tốt hơn là, khung 805 được sử dụng để giữ bộ khuếch tán

plasma tại chỗ. Mặt dưới của khay 801 còn có thể được bao phủ vật liệu khuếch tán, nhưng trong một số trường hợp không được khuyến để làm việc này. Dù phần đáy của khay 801 có được bao phủ hoặc không, phụ thuộc vào việc thiết lập, các vật nền cần phải được xử lý, v.v..

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các vật nền được đặt bên trong bộ khuếch tán plasma và vật liệu khuếch tán plasma không phải là trị số không đổi do hình dạng cong của bộ khuếch tán plasma, và là từ 1 đến 150 mm, tốt hơn nữa là từ 2 đến 100 mm, chẳng hạn như 5 đến 75 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 50 mm, chẳng hạn như 50, 45, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, hoặc 10 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa vật liệu khuếch tán plasma và các điện cực và/hoặc các vách buồng plasma là không đồng nhất do hình dạng cong của bộ khuếch tán plasma, và là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 mm đến 200 mm, chẳng hạn như từ 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm.

Fig.9A và Fig.9B thể hiện bộ khuếch tán plasma 904 có hình dạng mà thể hiện đường hầm. Bán kính cong có thể thay đổi phụ thuộc vào các kích thước của các vật nền cần phải được xử lý.

Tốt hơn là, bộ khuếch tán plasma này được sử dụng cho việc thiết lập theo hướng ngang, như được thể hiện trong phương án đại diện dưới dạng giản đồ này. Bộ khuếch tán plasma 904 được đặt ở phía trên của khay 901, mà được lắp giữa điện cực RF 902 và điện cực M 903. Tốt hơn là, khung 905 được sử dụng để giữ bộ khuếch tán plasma tại chỗ. Mặt dưới của khay 901 còn có thể được bao phủ vật liệu khuếch tán, nhưng trong một số trường hợp không được khuyến để làm việc này. Dù phần đáy của khay 901 được bao phủ hoặc không, phụ thuộc vào việc thiết lập, các vật nền cần phải được xử lý, v.v..

Tốt hơn là, khoảng cách giữa các vật nền được đặt bên trong bộ khuếch tán plasma và vật liệu khuếch tán plasma không phải là trị số không đổi do hình dạng cong của bộ khuếch tán plasma, và là từ 1 đến 150 mm, tốt hơn nữa là từ 2 đến 100 mm, chẳng hạn như 5 đến 75 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 50 mm, chẳng hạn như 50, 45,

40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, hoặc 10 mm.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa vật liệu khuếch tán plasma và các điện cực và/hoặc các vách buồng plasma là không đồng nhất do hình dạng cong của bộ khuếch tán plasma, và là từ 5 đến 250 mm, tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 mm, chẳng hạn như từ 15 đến 150 mm, chẳng hạn như 150, 145, 140, 135, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, hoặc 15 mm.

Các ưu điểm của sáng chế là: việc làm giảm, thậm chí là việc loại bỏ, của các hiệu ứng biến màu không mong muốn thường là thấy được trên các bề mặt được tạo màu tối – chẳng hạn như các vật liệu xanh lá cây thẫm, xanh dương thẫm, xám thẫm và đen – hoặc trên các vật nền có bề mặt rất bóng hoặc độ ráp bề mặt thấp (ví dụ các bề mặt có cảm giác mềm hoặc các bề mặt được đánh bóng); việc thiết lập toàn diện bộ khuếch tán plasma về chức năng của các kích thước của các vật nền cần phải được xử lý hoặc bởi việc làm giảm sự biến màu được yêu cầu, bằng cách thay đổi vật liệu khuếch tán plasma, hình dạng của bộ khuếch tán plasma, số các mặt mà được phủ đầy vật liệu khuếch tán, hoặc độ khuếch tán (độ khuếch tán plasma được lựa chọn) bằng cách sử dụng nhiều lớp vật liệu khuếch tán hoặc bằng cách loại bỏ một phần vật liệu khuếch tán ra khỏi một mặt; không tác động đến góc thấm nước, các việc thử nghiệm phun, mức dầu; không tác động đến các đặc tính giặt; không cần làm thích ứng với kết cấu máy; thực hiện dễ dàng trong các buồng plasma hiện có; xử lý dễ dàng bằng cách áp dụng vị trí cố định hoặc vị trí tháo ra được bên trong buồng plasma, và bằng cách áp dụng các phương tiện cố định mà cho phép mở dễ dàng bộ khuếch tán plasma.

Sáng chế hiện tại sẽ được minh họa và còn được mô tả thông qua các ví dụ bên dưới. Các ví dụ này được tạo ra trong bản mô tả này chỉ nhằm tham chiếu và không hàm ý hạn chế ở các khía cạnh được đề cập ở trên theo sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Ví dụ 1 minh chứng tác động của các việc mở của vật liệu mà bộ khuếch tán plasma được làm từ đó. Ba vật liệu khuếch tán khác nhau đã được sử dụng: vật liệu không dệt, vải dệt và lá. Toàn bộ ba vật liệu này đã được sử dụng trong cùng việc thiết lập theo hướng ngang như được thể hiện trên Fig.4E nhưng mở mặt trái và phải mở,

mà song song với các vách của buồng trong đó các lõi vào monome được định vị. Vật liệu không dệt đã được sử dụng trong việc thiết lập lớp đơn và lớp kép.

Với mỗi bộ khuếch tán plasma, cùng quy trình polyme hóa plasma đã được thực hiện trong buồng plasma lớn 490 lít, theo bảng 1:

Thông số	Trị số
Monome	1H,1H,2H,2H-heptadecaflodexyl acrylat
Thời gian	10 phút
Các điện cực	Sơ cấp - RF / M
Dòng chảy	40 cm ³ /phút tiêu chuẩn
Áp suất nền	20 mTorr (2,66 N/m ²)
Áp suất làm việc	40 mTorr (5,33 N/m ²)
Điện năng	50 W
Chế độ điện năng	Sóng liên tiếp
Tần số	13,56 MHz

Bảng 1: Các thông số quy trình theo ví dụ 1

Dữ liệu và các kết quả được thể hiện trên bảng 2:

Vật liệu	-	Lớp đơn không dệt	Lớp kép không dệt	Lớp dệt	Lá
Trọng lượng (g/m ²)	-	50 g/m ²	100 g/m ²	120 g/m ²	25 g/m ²
Số các mặt mở	6 mặt (toàn bộ)	2 mặt (trái + phải)	2 mặt (trái + phải)	2 mặt (trái + phải)	2 mặt (trái + phải)
	100 % mở	100 % mở	100 % mở	100 % mở	100 % mở
Việc làm giảm sự biến màu (%)	0 %	75 đến 90 %	90 đến 100 %	100 %	100 %
Mức dầu vải được dệt	Mức 7	Mức 7	Mức 7	Mức 7	Mức 7

Mức dầu vải không được dệt	Mức 8	Mức 8	Mức 8	Mức 8	Mức 8
Độ dày (nm)	263,8 nm	123,4 nm	131,6 nm	138,0 nm	141,5 nm

Bảng 2: Việc thử nghiệm tổng quan được hoàn thành với bốn vật liệu khuếch tán plasma khác nhau

Từ bảng 2, rõ ràng rằng vải càng ít mở (lớp đơn không được dệt -> lớp kép không được dệt -> được dệt -> lá), sự làm giảm về độ biến màu càng tốt, trong khi đồng thời độ dày lớp phủ không bị ảnh hưởng xấu từ vật liệu khuếch tán này đến vật liệu khuếch tán khác. Tuy nhiên, độ dày lớp phủ của quy trình với bộ khuếch tán plasma đối với toàn bộ bốn bộ khuếch tán plasmas nhỏ hơn quy trình mà không có bộ khuếch tán plasma.

Việc thử nghiệm với lớp kép và lớp đơn không được dệt thể hiện một cách rõ ràng rằng sự làm giảm độ biến màu thu được tốt hơn với lớp kép.

Ví dụ 2

Ví dụ 2 minh chứng tác động của việc mở của hai mặt song song với các vách trong đó các lõi vào monome được lắp đặt. Bộ khuếch tán plasma lớp đơn không được dệt theo ví dụ 1 đã được sử dụng, với 100 % mặt trái và phải mở, và hiện tại còn với mặt mà mở chỉ khoảng 25 %. Các quy trình này được thực hiện theo các thông số trong bảng 1. Các kết quả có thể được nhận thấy trong bảng 3:

Vật liệu	Lớp đơn không dệt	Lớp đơn không dệt
Trọng lượng (g/m ²)	50 g/m ²	100 g/m ²
Các mặt mở	2 mặt	2 mặt
	Mở 20 %	Mở 100 %
Việc làm giảm độ biến màu (%)	90 đến 100 %	75 đến 90%
Mức dầu vải được dệt	Mức 7	Mức 7
Mức dầu vải không được dệt	Mức 8	Mức 8
Độ dày (nm)	32,1 nm	123,4 nm

Bảng 3: Việc thử nghiệm tổng quan được hoàn thành với bốn vật liệu khuếch tán plasma khác nhau

Từ bảng 3 rõ ràng rằng mặt mở ít có tác động tích cực trên sự làm giảm của sự biến màu, và mức dầu không bị ảnh hưởng. Tuy nhiên, các lớp phủ mà được làm lắng đọng bằng cách sử dụng bộ khuếch tán plasma này mỏng hơn nhiều, mà có thể giải thích việc không có sự biến màu. Trong các trường hợp mà các tiêu chuẩn này đáp ứng là mức không thấm dầu nhất định, bộ khuếch tán plasma kín hơn này có thể xem xét. Nhưng trong các tình huống mà sự kết hợp của độ dày lớp phủ nhỏ nhất và sự làm giảm sự biến màu được yêu cầu, tốt hơn là sử dụng vật liệu khuếch tán mở ít với hai mặt mà mở 100 % – xem ví dụ 1.

Ví dụ 3

Ví dụ 3 minh chứng thực tế là đặc tính rửa của các ví dụ không bị ảnh hưởng bằng cách sử dụng bộ khuếch tán plasma. Các mẫu vải dệt được làm từ 100 % PES tái chế, đã được treo theo hướng thẳng đứng trong bộ khuếch tán plasma. Mặt trên và mặt dưới, mà song song với các vách nơi mà các lõi vào monome được định vị, mở 100 %. Quy trình xử lý trước 5 phút và phủ 10 phút được thực hiện với các mẫu vải dệt, mà đã được phủ không có và có bộ khuếch tán plasma. Các thông số quy trình này được sử dụng để thực hiện các quy trình phủ được thể hiện trong bảng 4.

Thông số	Trị số xử lý trước	Trị số bước phủ
Monome/Khí	Acgon	1H,1H,2H,2H-heptadecafluorodexyl acrylat
Thời gian	5 phút	10 phút
Các điện cực	Sơ cấp - RF / M	Sơ cấp - RF / M
Dòng chảy	1.000 cm ³ /phút tiêu chuẩn	40 cm ³ /phút tiêu chuẩn
Áp suất nền	50 mTorr (6,66 N/m ²)	15 mTorr (1,99 N/m ²)
Áp suất làm việc	200 mTorr (2,66 N/m ²)	20 mTorr (2,66 N/m ²)
Điện năng	600 W	100 W
Chế độ điện năng	Sóng liên tiếp	Sóng liên tiếp
Tần xuất	13,56 MHz	13,56 MHz

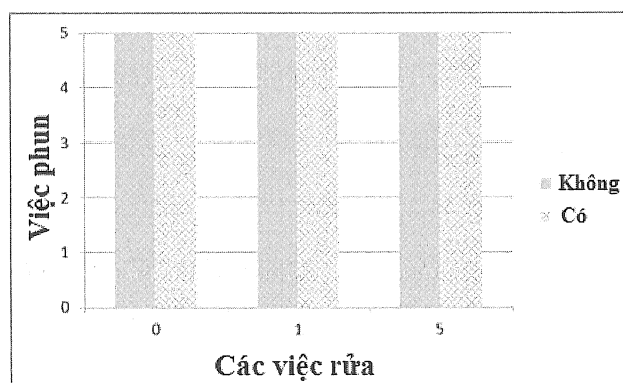
Bảng 4: Các thông số quy trình theo ví dụ 3

Các vải dệt được phủ đã được giặt một cách công nghiệp theo tiêu chuẩn ISO 15797 (2002). Một chu trình rửa hoàn thiện bao gồm các bước sau:

1. rửa ở 75 °C và sử dụng 20 g IPSO HF 234 không có chất làm trắng quang học trên kilôgam vật liệu vải dệt khô;
2. làm khô trong buồng sấy;

Sau một chu trình rửa, việc thử nghiệm phun đã được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 9073 – phần 17 và ISO 4920. Tiếp theo, bốn chu trình rửa hơn đã được hoàn thành và việc thử nghiệm độ không thấm dầu và việc thử nghiệm phun đã được lặp lại (các trị số đo được sau 5 chu trình rửa).

Từ bảng 5, rõ ràng rằng không có độ chênh được nhận ra trong các kết quả phun tới từ các mẫu được xử lý có bộ khuếch tán plasma và các mẫu đó được phủ không có bộ khuếch tán plasma.



Bảng 5: Các kết quả rửa

Ví dụ 4

Bộ khuếch tán plasma lựa chọn trên Fig 4F đã được sử dụng trong buồng 490 lít có năm khay. Vật liệu khuếch tán, trong ví dụ này Teflon, đã được đặt ở toàn bộ bốn góc của toàn bộ năm khay, khắp các độ dài 20 cm. Bộ khuếch tán thứ hai đã được tạo ra bằng cách đặt vật liệu khuếch tán, lại là Teflon, ở toàn bộ bốn góc của toàn bộ năm khay, khắp các độ dài 10 cm. Các thông số quy trình này được biểu thị trong bảng 6. Quy trình tương tự đã được thực hiện cũng không có bộ khuếch tán plasma.

Mục đích của việc thử nghiệm này là để kiểm tra sự biến màu trên các bảng mạch in (printed circuit board - PCB) có thể được làm giảm hay không, cũng như nếu độ đồng đều của độ dày lớp phủ có thể được cải thiện hay không. Các kết quả được thể hiện trong bảng 7.

Thông số	Trị số
Monome	1H,1H,2H,2H-heptadecafluorodexyl acrylat

Thời gian	45 phút
Các điện cực	RF / M
Dòng chảy	40 cm ³ /phút tiêu chuẩn
Áp suất nền	15 mTorr (1,99 N/m ²)
Áp suất làm việc	20 mTorr (2,66 N/m ²)
Điện năng	40 W
Chế độ điện năng	Sóng liên tiếp
Tần xuất	13,56 MHz

Bảng 6: Các thông số quy trình theo ví dụ 4

Rõ ràng từ bảng 7 rằng đối với toàn bộ khay, ngoại trừ đối với khay thứ năm (khay được định vị thấp nhất), bộ khuếch tán plasma làm giảm nhiều StDev (%), do đó dẫn đến sự đồng đều tốt hơn về độ dày. Cần phải lưu ý rằng đối với toàn bộ khay, độ dày lớp phủ với bộ khuếch tán plasma thấp hơn, như trở nên rõ ràng từ các ví dụ 1 và 2.

Khay số	Không có bộ khuếch tán plasma		Có bộ khuếch tán plasma	
	Độ dày (nm)	StDev. (%)	Độ dày (nm)	StDev. (%)
Khay 1	331,3 nm	66,5 %	183,1 nm	10,0 %
Khay 2	491,8 nm	27,7 %	305,5 nm	18,0 %
Khay 3	480,1 nm	60,8 %	356,1 nm	30,5 %
Khay 4	572,2 nm	32,4 %	354,7 nm	17,8 %
Khay 5	410,5 nm	26,9 %	187,1 nm	31,0 %

Bảng 7: Độ dày và độ chênh tiêu chuẩn (%) đối với các việc thiết lập khác nhau

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để ít nhất ngăn chặn một phần sự biến màu của vật nền bởi quy trình phủ plasma, bằng cách khuếch tán plasma bằng bộ khuếch tán plasma trước và/hoặc trong quá trình làm lắng đọng plasma này trên vật nền để tạo thành lớp phủ, khác biệt ở chỗ, bộ khuếch tán plasma bao gồm vật liệu khuếch tán plasma.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu khuếch tán plasma bao gồm kết cấu polyme ô mở và/hoặc kết cấu kim loại ô mở.
3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vật nền này được xử lý trước bởi plasma xử lý trước, trong đó plasma xử lý trước này được khuếch tán với bộ khuếch tán plasma trước và/hoặc trong quá trình phản ứng của plasma xử lý trước với vật nền, nhờ đó tốt hơn là làm sạch, kích hoạt và/hoặc khắc vật nền.
4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó plasma này bao gồm các monome và tốt hơn là trong đó lớp phủ là lớp phủ polyme.
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó plasma này được tạo ra ở áp suất thấp, tốt hơn là ở áp suất thấp hơn áp suất khí quyển, tốt hơn nữa là thấp hơn 1.000 mTorr (133 N/m^2) và/hoặc tốt hơn là cao hơn 5 mTorr ($0,66 \text{ N/m}^2$).
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, nhờ đó vật nền được phủ trong thiết bị phủ plasma bao gồm buồng plasma mà gồm có điện cực nền (M), điện cực tần số sóng vô tuyến (RF) và bộ khuếch tán plasma, tốt hơn là bao gồm một hoặc nhiều vật liệu khuếch tán plasma được bố trí giữa các điện cực này, để đồng nhất hóa mật độ plasma gần vật nền để làm giảm sự biến màu của vật nền sau khi xử lý, các vật liệu khuếch tán plasma tốt hơn là dưới dạng tấm, mà có thể là phẳng, cong hoặc gấp.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó một hoặc kết hợp các dấu hiệu sau được thể hiện:
 - vật liệu khuếch tán plasma được đặt giữa vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và điện cực tần số sóng vô tuyến;
 - vật liệu khuếch tán plasma được đặt giữa vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và điện cực nền;

- vật liệu khuếch tán plasma được đặt giữa vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và điện cực nền, và giữa vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ và điện cực tần số sóng vô tuyến;
- vật liệu khuếch tán plasma được đặt ít nhất ở hơn một mặt của vật nền, hướng vào vách của buồng plasma để tạo thành bộ khuếch tán plasma dạng keo; và/hoặc
- tấm vật liệu khuếch tán plasma được cuộn thành hình trụ xung quanh vật nền hoặc các vật nền cần phải được phủ.

8. Phương pháp xử lý trước vật nền bởi plasma xử lý trước trước khi áp dụng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, bằng cách khuếch tán plasma xử lý trước với bộ khuếch tán plasma trước và/hoặc trong quá trình phản ứng plasma xử lý trước với vật nền, nhờ đó tốt hơn là làm sạch, kích hoạt và/hoặc khắc vật nền này.

9. Thiết bị phủ plasma để áp dụng lớp phủ plasma vào vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, tốt hơn là ở áp suất thấp và tốt hơn là lớp phủ polyme hóa plasma, thiết bị này bao gồm buồng plasma mà bao gồm điện cực nền (M), điện cực tần số sóng vô tuyến (RF) và bộ khuếch tán plasma để đồng nhất hóa mật độ plasma gần vật nền, bộ khuếch tán plasma được định vị giữa các điện cực, khác biệt ở chỗ, bộ khuếch tán plasma bao gồm vật liệu khuếch tán plasma được đặt trong buồng plasma.

10. Thiết bị phủ plasma theo điểm 9, trong đó bộ khuếch tán plasma vật liệu dưới dạng tấm.

11. Thiết bị phủ plasma theo điểm 10, trong đó vật liệu khuếch tán plasma bao gồm kết cấu polyme ô mở, chẳng hạn như kết cấu không dệt, dệt, đan, màng, phim hoặc lá; và/hoặc kim loại ô mở, chẳng hạn như kết cấu mắt lưới.

12. Thiết bị phủ plasma theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó bộ khuếch tán plasma được đặt trong buồng plasma mà không sử dụng khung hoặc với sự hỗ trợ của khung.

13. Thiết bị phủ plasma theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, trong đó bộ khuếch tán plasma bao gồm các phương tiện mở, chẳng hạn như khóa kéo, các khuy, các băng hoặc dải Velcro.

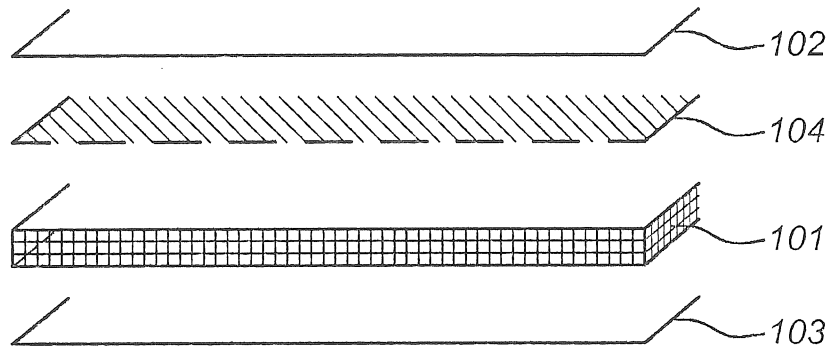


Fig. 1A

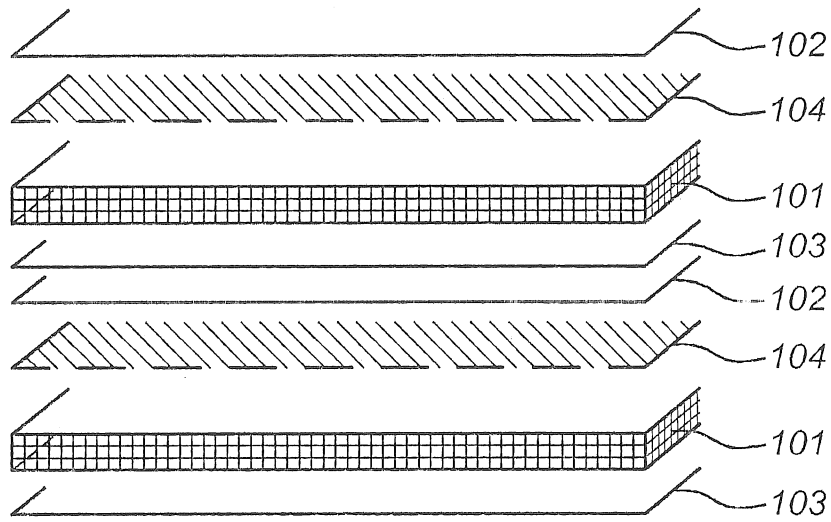


Fig. 1B

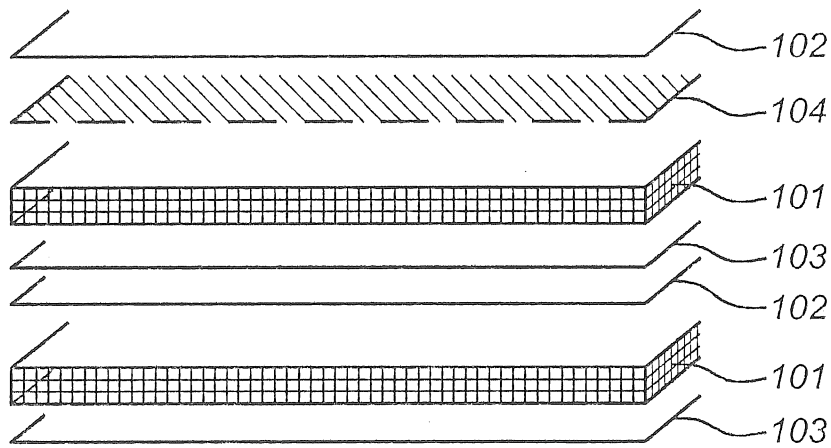


Fig. 1C

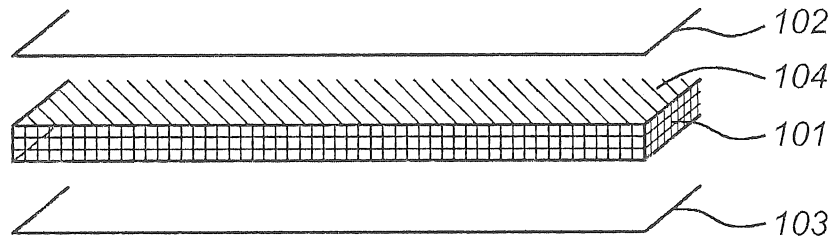


Fig. 1D

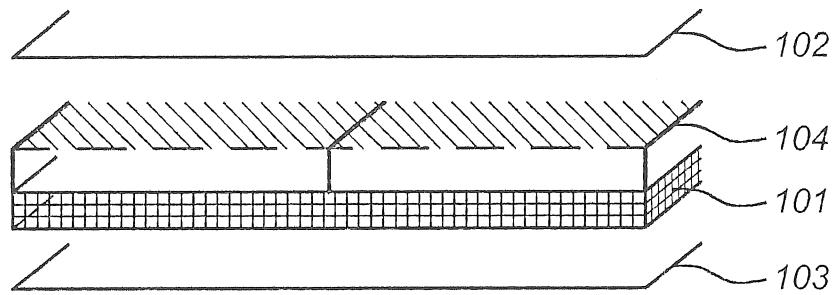


Fig. 1E

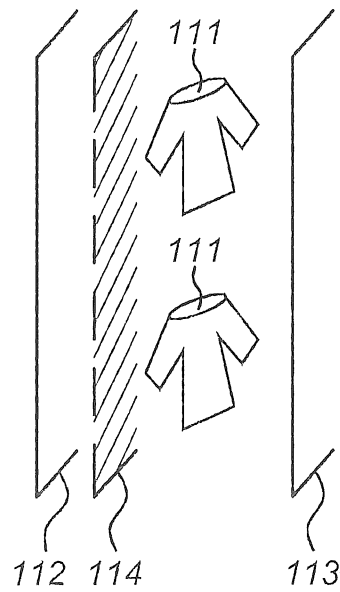


Fig. 1F

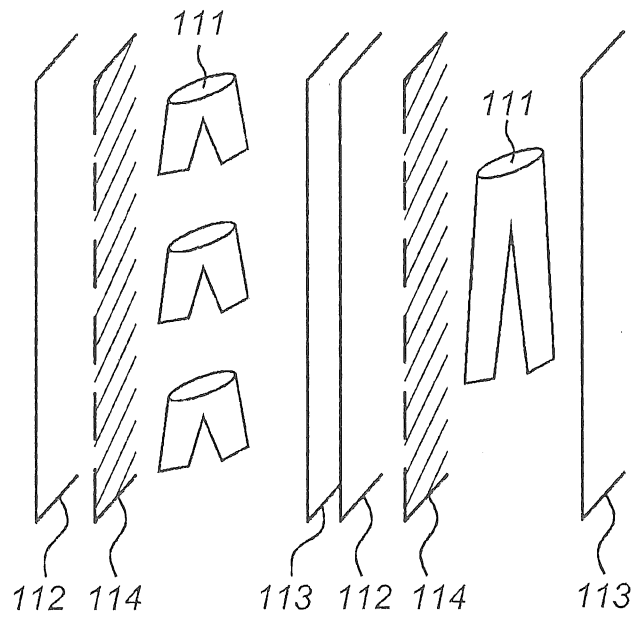


Fig. 1G

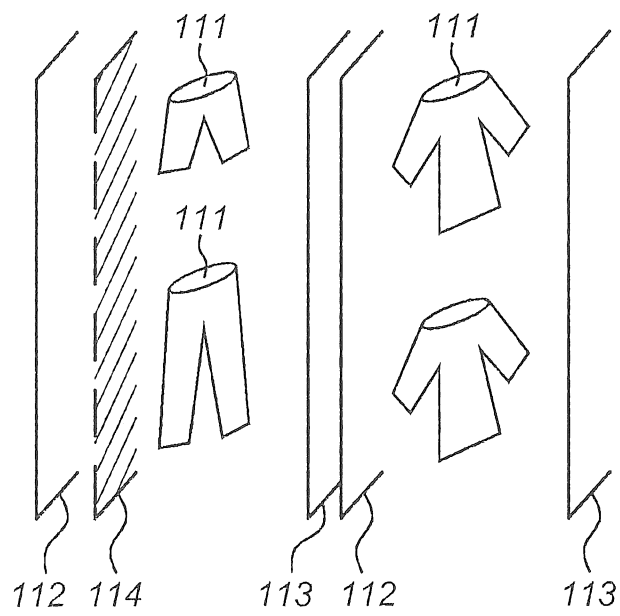


Fig. 1H

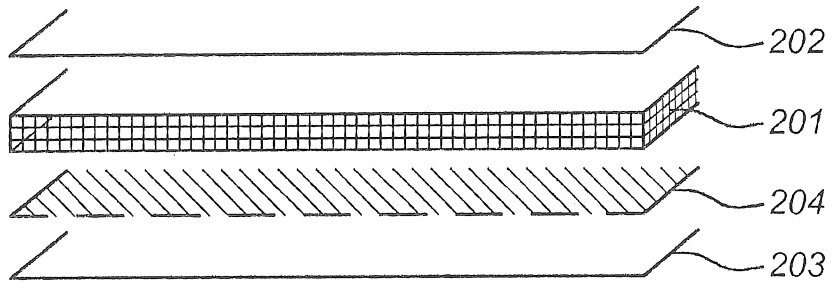


Fig. 2A

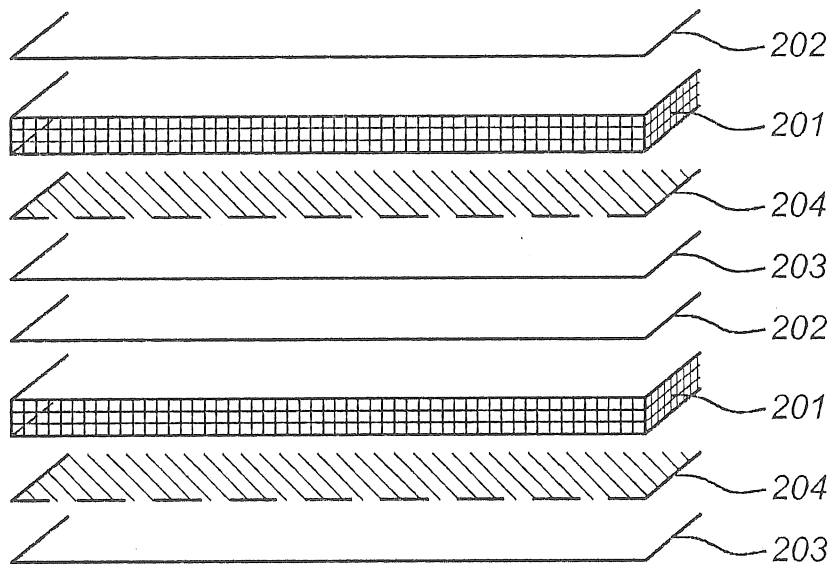


Fig. 2B

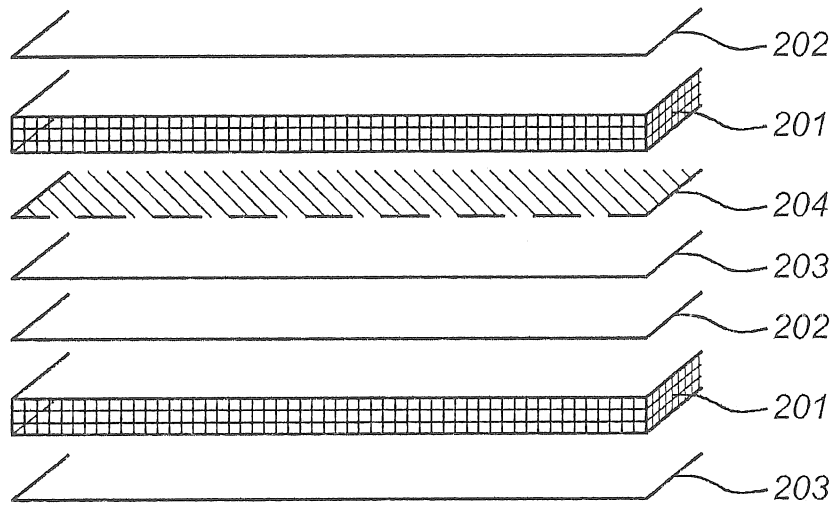


Fig. 2C

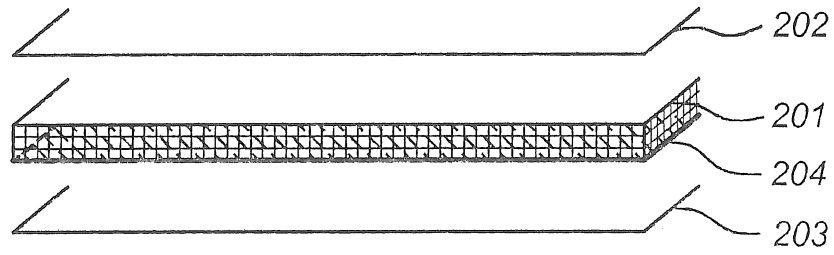


Fig. 2D

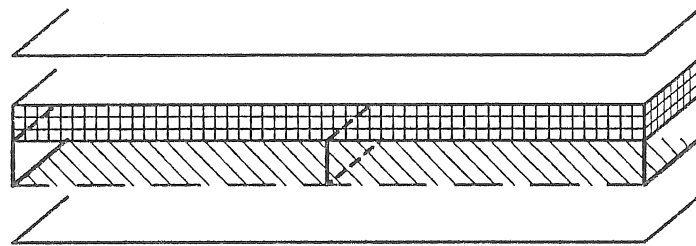


Fig. 2E

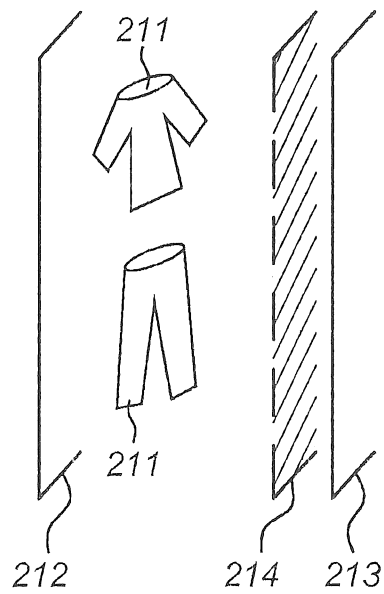


Fig. 2F

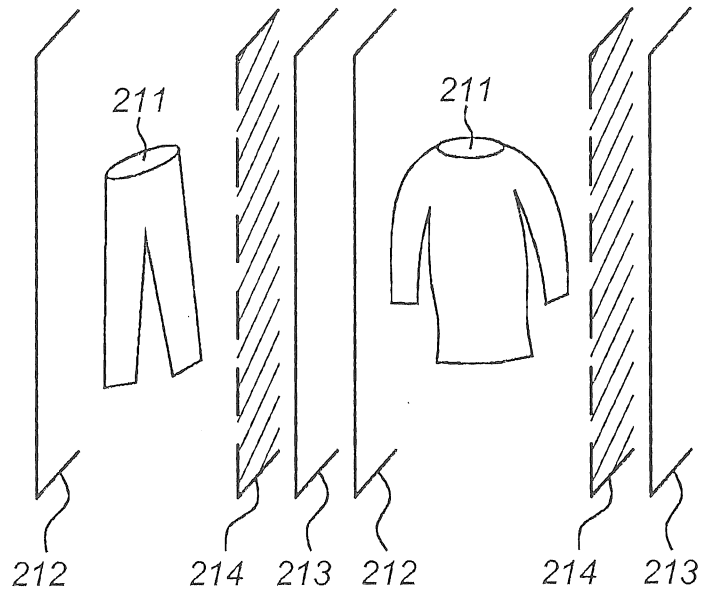


Fig. 2G

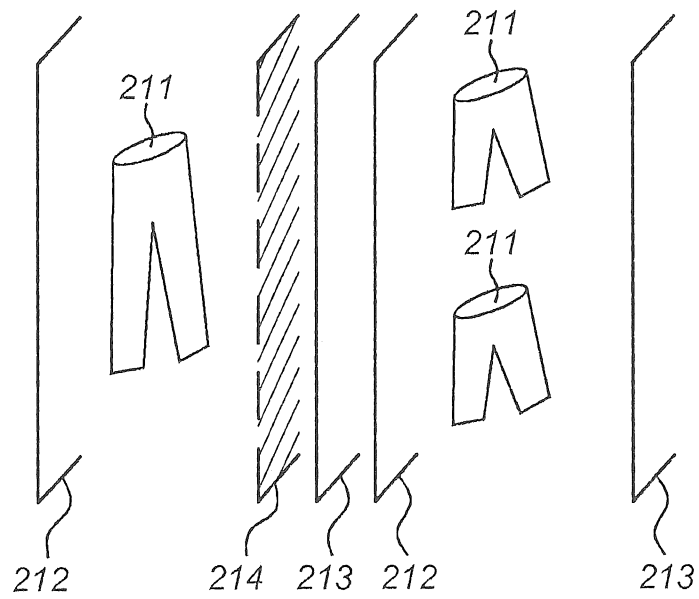


Fig. 2H

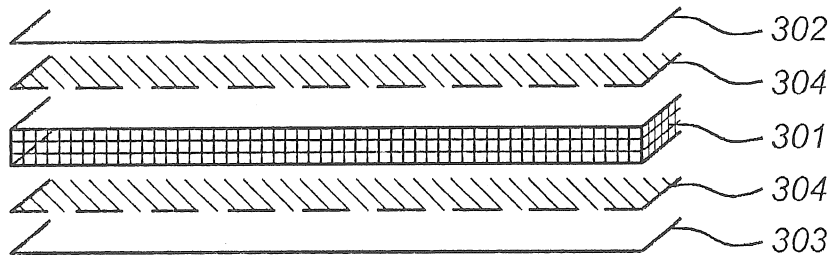


Fig. 3A

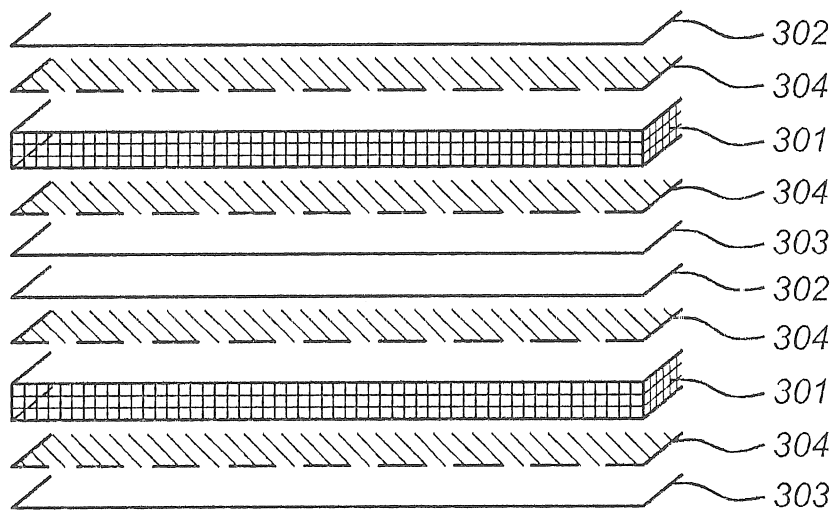


Fig. 3B

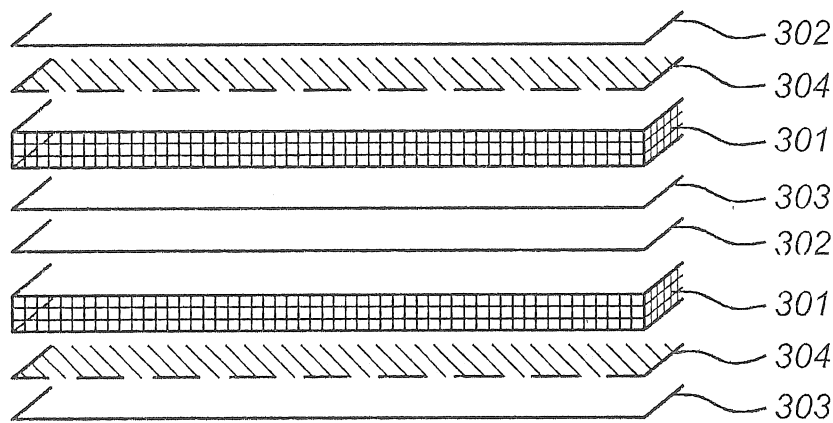


Fig. 3C

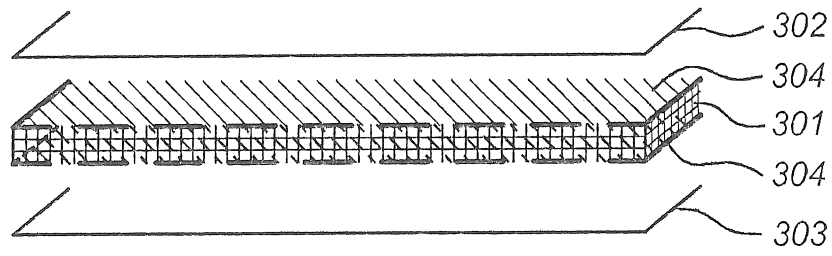


Fig. 3D

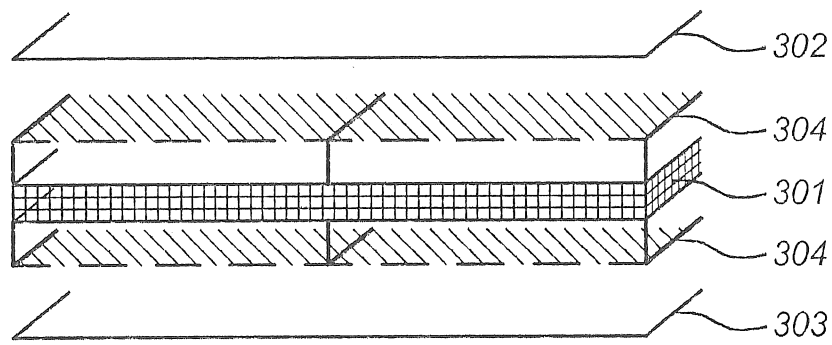


Fig. 3E

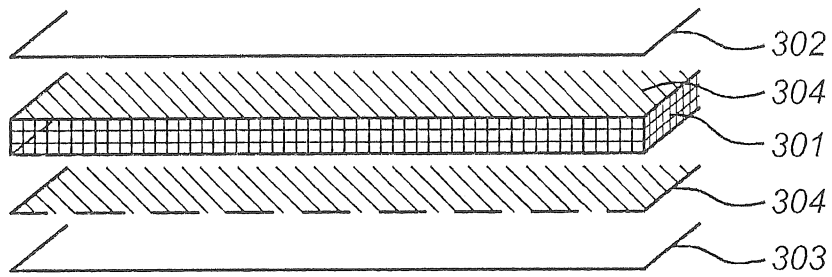


Fig. 3F

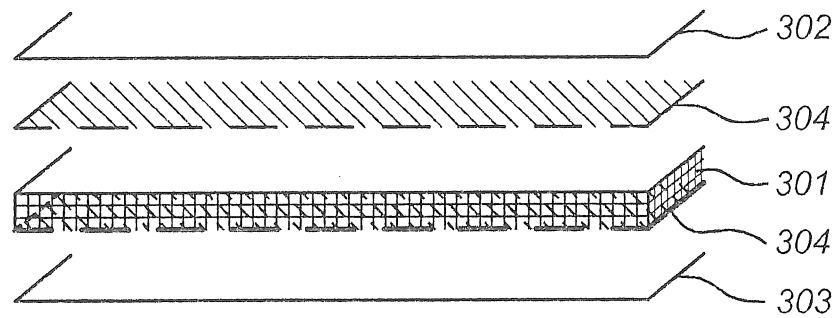


Fig. 3G

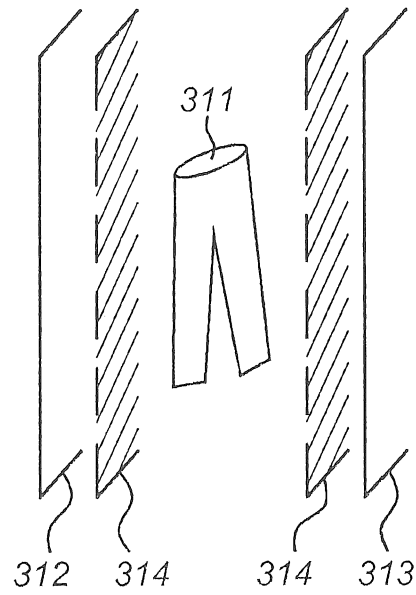


Fig. 3H

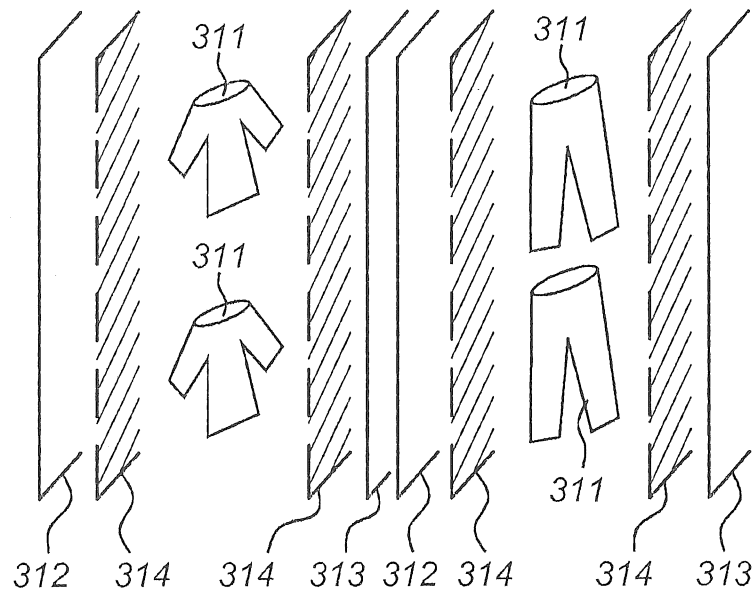


Fig. 3I

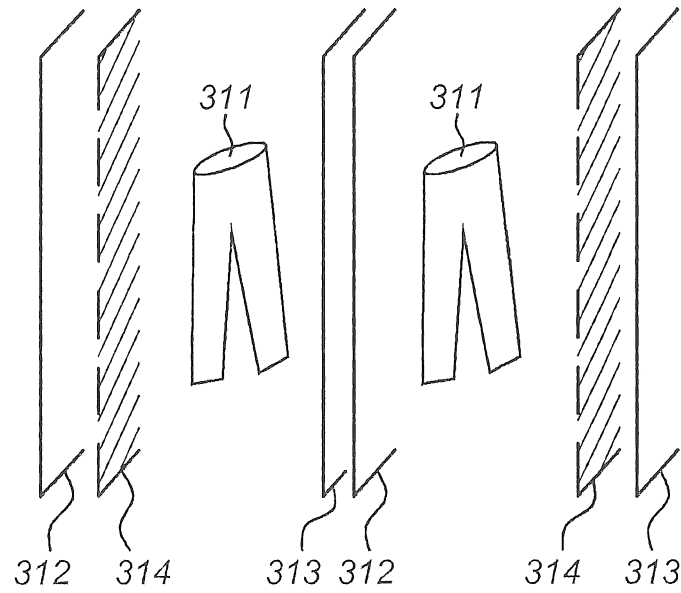


Fig. 3J

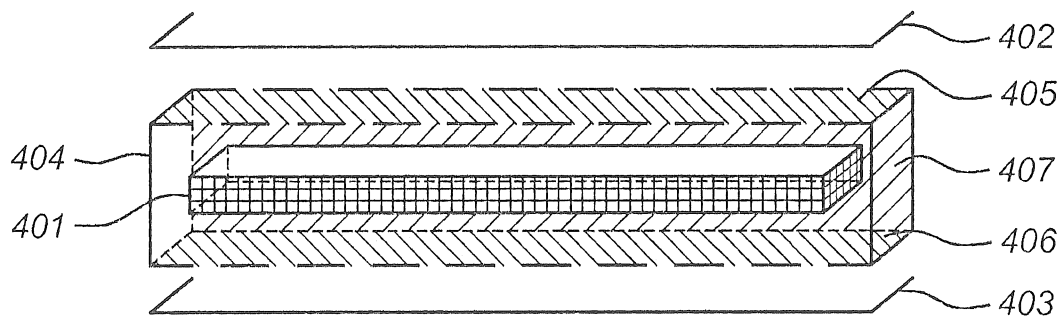


Fig. 4A

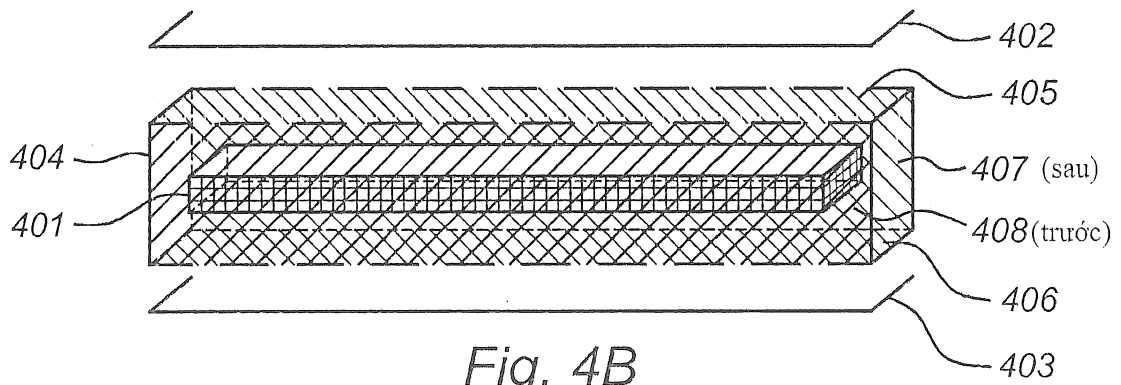
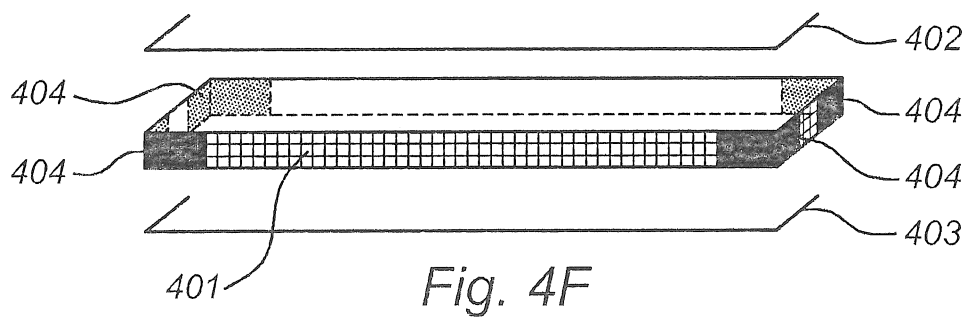
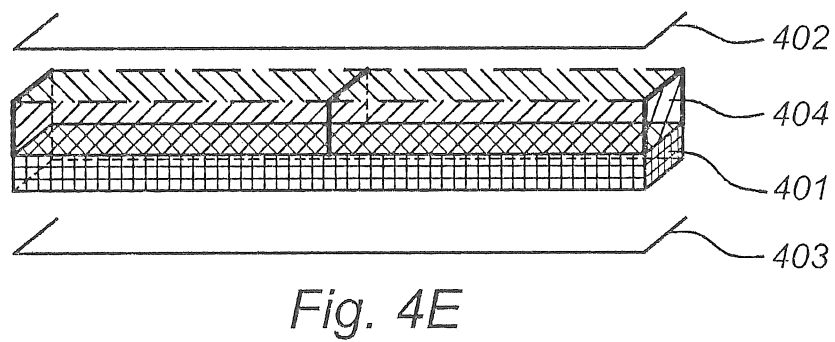
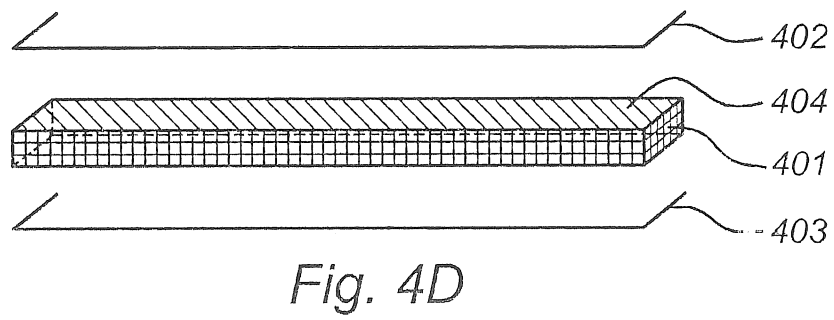
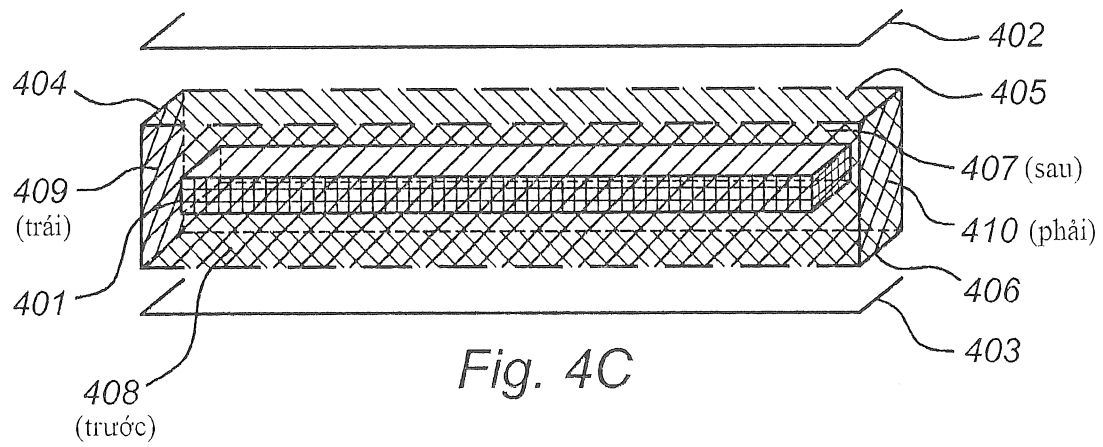


Fig. 4B



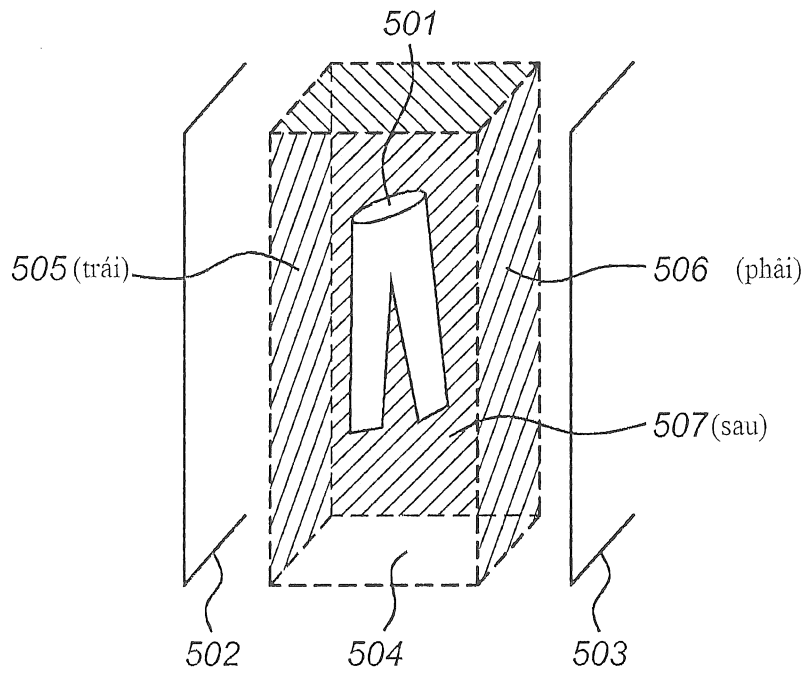


Fig. 5A

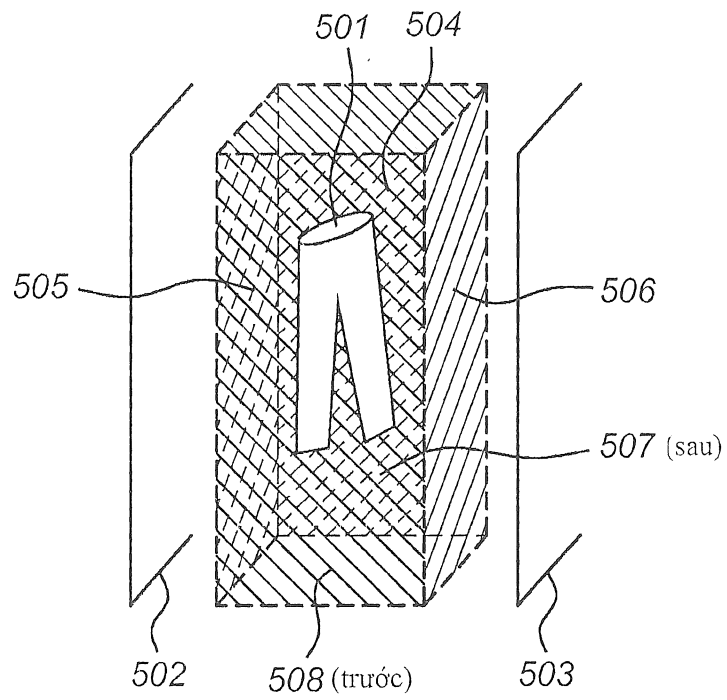


Fig. 5B

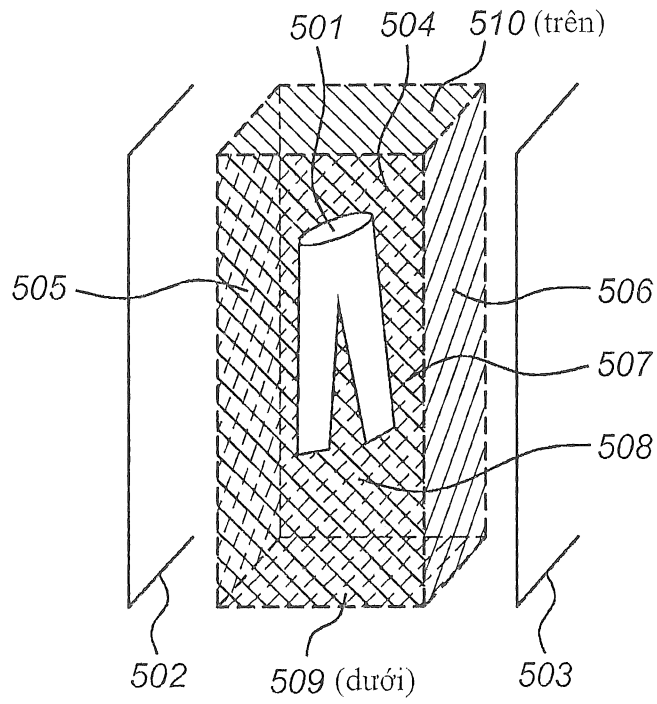


Fig. 5C

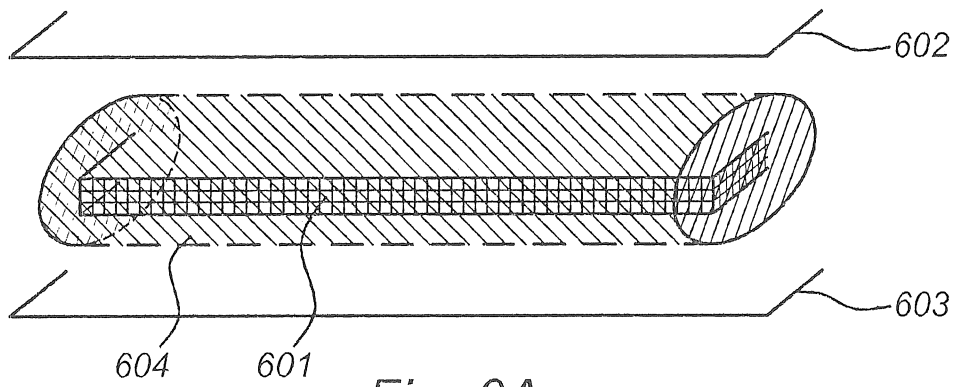


Fig. 6A

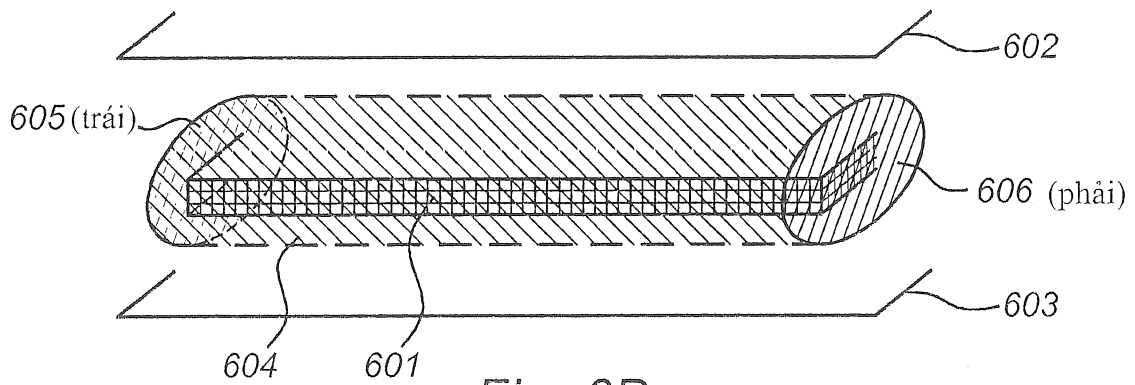


Fig. 6B

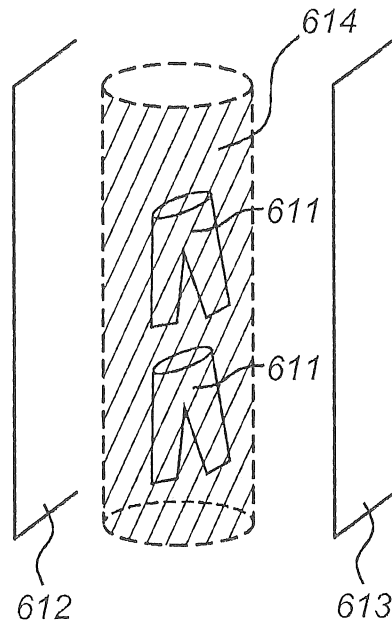


Fig. 6C

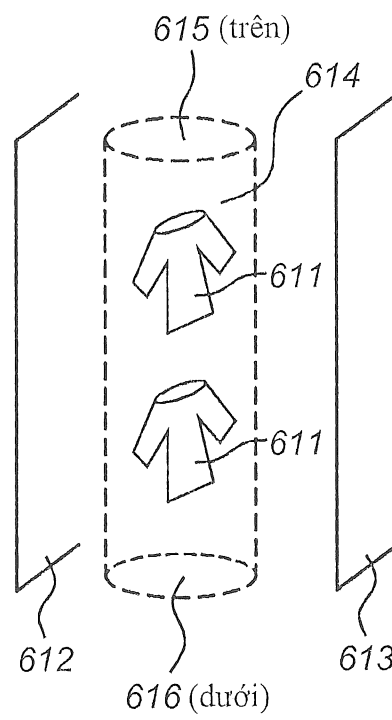


Fig. 6D

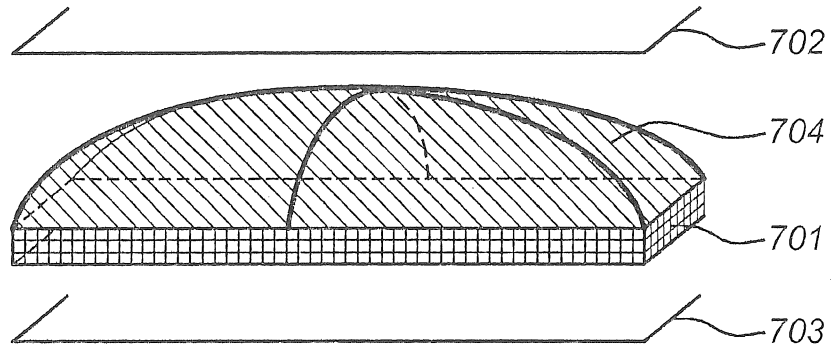


Fig. 7A

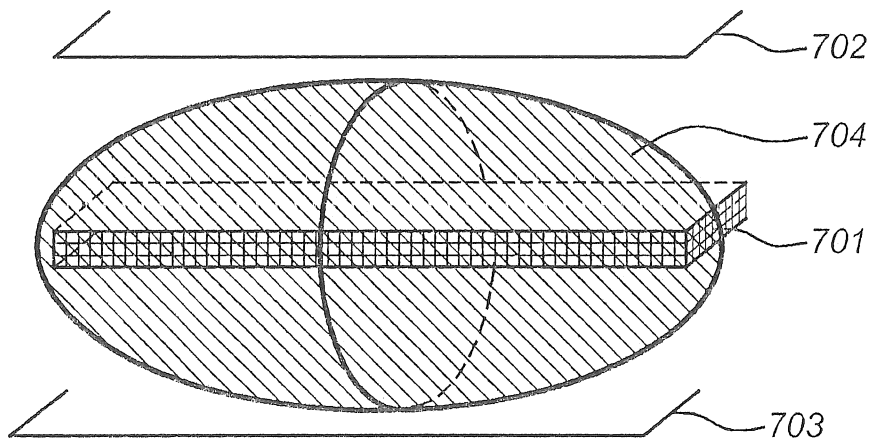


Fig. 7B

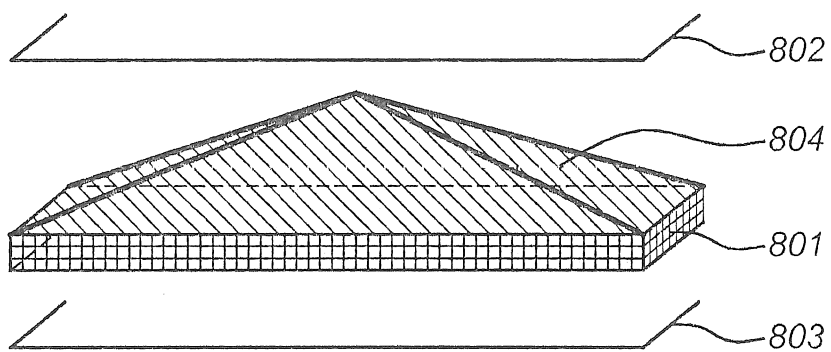


Fig. 8

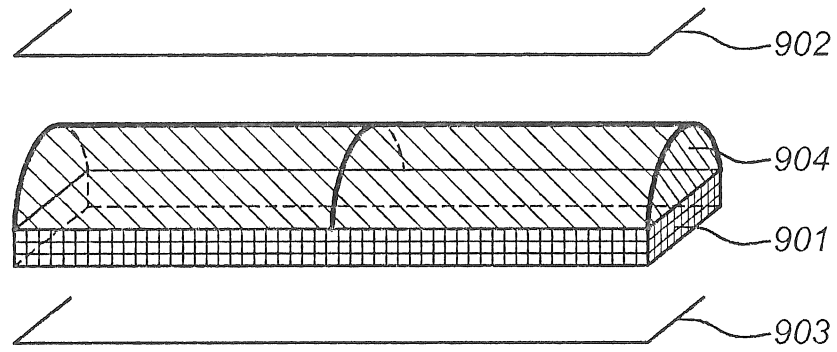


Fig. 9A

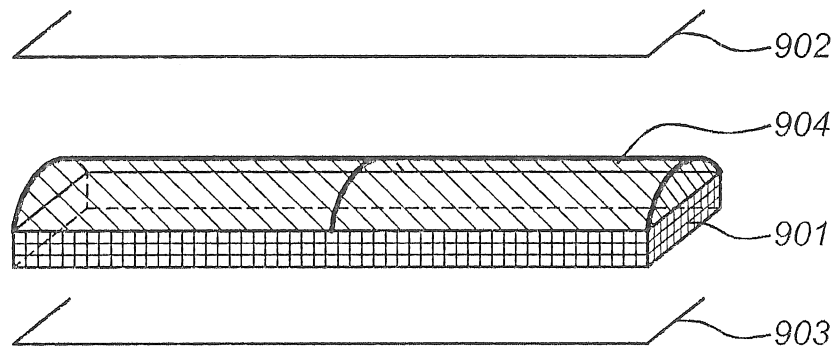


Fig. 9B