



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

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

(11)



1-0029344

(51)⁷ **B32B 7/06; B32B 37/26; B32B 38/10; (13) B**
B44C 1/24; B44C 3/02; H05K 3/46;
H05K 1/09; H05K 1/16; H05K 3/00;
H05K 3/20; H05K 3/38; B32B 37/00;
H01L 21/683

(21) 1-2016-01618

(22) 31/10/2014

(86) PCT/US2014/063406 31/10/2014

(87) WO 2015/066462 A1 07/05/2015

(30) 61/898,671 01/11/2013 US

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/11/2016 344A

(73) 1. PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (US)

3800 West 143rd Street, Cleveland, Ohio 44111 (US)

2. SI-CAL TECHNOLOGIES, INC., A NISSHA COMPANY (US)

11 Walkup Drive, Westborough, Massachusetts 01581 (US)

(72) TYLER, Jaye (US); CHEETHAM, Paul F. (US); BURN, Darren (US);
MCCOLLUM, Gregory J. (US).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VẬT LIỆU DẪN ĐIỆN LÊN NỀN VÀ PHƯƠNG
PHÁP TẠO CẤU TRÚC ĐƯỢC TẠO LỚP CHO ỨNG DỤNG DẬP NÓNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền. Phương pháp này bao gồm các bước: a) cho ít nhất một phần nền tiếp xúc với vật liệu dẫn điện được bố trí trên màng chất mang; và b) áp dụng nhiệt và áp suất lên nền và màng chất mang trong khoảng thời gian từ 1 đến 40 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°F (93,3°C) đến 450°F (232,2°C) và ở áp suất nằm trong khoảng từ 30 psi (2,07 x 10⁵ Pa) đến 150 psi (10,342 x 10⁵ Pa), sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp tạo ra cấu trúc được tạo lớp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra cấu trúc được tạo lớp với vật liệu dẫn điện, phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện và thiết bị với vật liệu dẫn điện được tạo bằng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mạch điện, anten và các linh kiện điện tử khác là các thành phần quan trọng của các đồ điện tử dân dụng. Hiện nay, các thành phần điện này được tạo cấu trúc trên các dạng nền khác nhau bằng cách sử dụng, ví dụ, công nghệ laze (LDS, laser direct structuring) và in tampon (pad printing). LDS sử dụng chùm tia laze để khắc ăn mòn mẫu như là mẫu mạch điện hoặc anten vào vật liệu dẻo nhiệt được thêm vào chất phụ trợ là kim loại hữu cơ. Vết nhám cỡ micro được tạo ra ở chỗ mà chùm tia laze chạm phải vật liệu dẻo nhiệt này. Sau đó, vật liệu dẻo nhiệt được khắc ăn mòn được đưa vào bể đồng, tiếp theo là tạo ra tấm kim loại. Công nghệ LDS tiêu tốn rất nhiều thời gian và có giá thành cao.

Trong in tampon, mẫu được khắc ăn mòn vào tấm, và sau đó được điền đầy vật liệu dẫn điện. Sau đó, lớp lót được đặt lên trên tấm với áp suất đủ để chuyển vật liệu dẫn điện lên lớp lót. Cuối cùng, lớp lót được ép lên nền để chuyển vật liệu dẫn điện lên nền theo mẫu đã được khắc ăn mòn. Quy trình này được lặp lại một vài lần để chuyển đủ lượng vật liệu dẫn điện lên nền.

Các kỹ thuật chuyển dùng nhiệt còn được sử dụng để tạo ra vật liệu dẫn điện. Tuy nhiên, các phương pháp này đòi hỏi nhiều bước, thời gian dùng máy dài, nhiệt độ cao và áp suất cao để chuyển vật liệu dẫn điện. Ngoài ra, các phương pháp này thường sử dụng các vật liệu không mong muốn với môi trường như là các hợp chất hữu cơ đã được halogen hóa.

Do đó, có mong muốn là đề xuất phương pháp nhanh, phù hợp, hiệu quả về giá thành và/hoặc thân thiện với môi trường để chuyển vật liệu dẫn điện lên nền, và đặc biệt là nền được sử dụng với các thiết bị truyền thông không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền. Phương pháp này bao gồm các bước: a) cho ít nhất một phần nền tiếp xúc với vật liệu dẫn điện được bố trí trên màng chất mang; và b) áp dụng nhiệt và áp suất lên nền và màng chất mang trong khoảng thời gian từ 1 đến 40 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 93,33°C (200°F) đến 232,22°C (450°F) và ở áp suất nằm trong khoảng từ 30 psi ($2,07 \times 10^5$ Pa) đến 150 psi ($10,342 \times 10^5$ Pa), sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo ra cấu trúc được tạo lớp cho ứng dụng dập nóng, phương pháp này bao gồm các bước: a) phủ lớp phủ giải phóng lên ít nhất một phần của màng chất mang; b) phủ vật liệu dẫn điện theo mẫu lên màng chất mang sau khi phủ lớp phủ giải phóng, trong đó vật liệu dẫn điện được phủ lên trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng; c) làm khô vật liệu dẫn điện trong khoảng thời gian từ 1 đến 180 giây; d) phủ vật liệu điện môi lên ít nhất một phần của vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, hoặc cả hai; e) làm khô vật liệu điện môi trong khoảng thời gian từ 1 đến 120 giây; f) phủ chất bám dính lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số vật liệu điện môi, vật liệu dẫn điện và lớp phủ giải phóng; và g) làm khô chất bám dính trong khoảng thời gian từ 1 đến 120 giây.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền. Phương pháp này bao gồm các bước: a) tạo ra cấu trúc được tạo lớp; b) cho ít nhất một phần nền tiếp xúc với cấu trúc được tạo lớp; và c) áp dụng nhiệt và áp suất lên nền và cấu trúc được tạo lớp trong khoảng thời gian từ 1 đến 40 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 93,33°C (200°F) đến 232,22°C (450°F) và ở áp suất nằm trong khoảng từ 30 psi ($2,07 \times 10^5$ Pa) đến 150 psi ($10,342 \times 10^5$ Pa), sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền. Bước a) là bước tạo ra cấu trúc được tạo lớp bao gồm các công đoạn: 1) phủ lớp phủ giải phóng lên ít nhất một phần của màng chất mang; 2) phủ vật liệu dẫn điện theo mẫu lên màng chất mang sau khi phủ lớp phủ giải phóng, trong đó vật liệu dẫn điện được phủ lên trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng; 3) làm khô vật liệu dẫn điện; 4) phủ chất bám dính lên ít nhất một phần của vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng hoặc cả hai; và 5) làm khô chất bám dính. Ngoài ra, điện trở suất của vật liệu dẫn điện có thể giảm và độ dẫn của vật liệu dẫn điện có thể tăng sau khi áp dụng nhiệt và áp suất.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo sáng chế, phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền có thể bao gồm việc cho ít nhất một phần nền tiếp xúc với vật liệu dẫn điện được bố trí trên màng chất mang, và áp dụng nhiệt và áp suất sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền. Vật liệu dẫn điện được chuyển lên nền có thể là vật liệu bất kỳ mà có khả năng dẫn dòng điện, như được xác định với đồng hồ đo vạn năng. Theo sáng chế, vật liệu dẫn điện bao gồm các hạt kim loại dẫn điện. Các ví dụ không giới hạn về các hạt kim loại dẫn điện phù hợp bao gồm các hạt niken, sắt, đồng, kẽm, crom, coban, nhôm, bạc, vàng, iridi, platin, paladi, ziricon, thiếc, và hỗn hợp của chúng. Các hạt kim loại dẫn điện còn có thể bao gồm các hạt hợp kim của ít nhất 2 trong số các kim loại này mà thể hiện tính dẫn điện. Các hạt kim loại dẫn điện còn có thể bao gồm các hạt hợp kim của ít nhất 2 kim loại trong đó ít nhất một kim loại thể hiện tính dẫn điện và ít nhất một kim loại không dẫn điện. Các hạt kim loại có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, dạng bột, sợi, bông (vây), hoặc các dạng kết hợp của chúng. Vật liệu dẫn điện còn có thể bao gồm một hoặc nhiều muối kim loại, oxit kim loại, chất keo kim loại, và/hoặc các phức kim loại khác. Vật liệu dẫn điện còn có thể bao gồm cacbon.

Ngoài các hạt kim loại dẫn điện, vật liệu dẫn điện còn có thể bao gồm chất kết dính. Chất kết dính có thể là dẻo nhiệt hoặc có thể liên kết ngang được như là chất kết dính rắn nhiệt. Thuật ngữ “dẻo nhiệt” là để chỉ các polyme mà có khả năng mềm đi hoặc nóng chảy thuận nghịch khi được gia nhiệt và cứng lên khi được làm mát. Thuật ngữ “rắn nhiệt” là để chỉ polyme được liên kết ngang nhờ nhiệt, bức xạ quang hoá, và tương tự. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “bức xạ quang hoá” là để chỉ bức xạ điện từ mà có thể khơi mào các phản ứng hoá học. Bức xạ quang hoá bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, ánh sáng nhìn thấy, tia cực tím (UV), tia X, và bức xạ gama. Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “polyme” là để chỉ các chất tiền trùng hợp, các oligome và cả hai các polyme đồng nhất và các copolyme. Thuật ngữ “nhựa” được sử dụng thay đổi lẫn nhau với “polyme”.

Các ví dụ không giới hạn về chất kết dính bao gồm chất kết dính được tạo với polyimit, vinyl polyme, polystyren, polyme acrylic như là poly (metyl (met)acrylat), poly(butyl (met)acrylat), và poly(butyl acrylat), uretan, polyeste, polyete, polyvinyl clorua, chất kết dính xenluloza bao gồm các chất kết dính chứa nitroxenluloza, và hỗn hợp của chúng.

Vật liệu dẫn điện còn có thể gồm có các thành phần bổ sung bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, tác nhân xử lý, tác nhân tạo phân tán, chất phụ trợ kiểm soát chảy, tác nhân làm đặc, tác nhân tạo dẻo, chất tạo màu, và dung môi. Thuật ngữ “chất tạo màu” là để chỉ chất bất kỳ mà truyền màu và/hoặc tính mờ khác và/hoặc các tác dụng hiển thị khác đến chế phẩm. Các ví dụ không giới hạn về chất tạo màu bao gồm chất tạo màu, thuốc nhuộm, và chất màu, cũng như, chế phẩm có tác dụng đặc hiệu. Dung môi có thể bao gồm nước, dung môi hữu cơ, và hỗn hợp của chúng.

Nền có thể là nền bất kỳ được biết đến trong ngành. Nền có thể là phẳng hoặc không phẳng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nền phẳng” là để chỉ nền mà chủ yếu mở rộng theo 2 chiều, trong khi thuật ngữ “nền không phẳng” là để chỉ nền mà không cơ bản là nằm trong mặt phẳng hai chiều và có thể mở rộng, ví dụ, trong định hướng ba chiều. Ví dụ, nền có thể bao gồm vỏ cong hoặc được tạo góc (không phẳng) trong không gian ba chiều của điện thoại di động, máy chơi game, máy DVD, máy tính, modem không dây, và tương tự. Nền được sử dụng với sáng chế có thể là vỏ nhựa đúc được gia công sơ bộ ở dạng phẳng và/hoặc không phẳng. Nền còn có thể được tạo từ các vật liệu khác nhau. Các ví dụ không giới hạn về nền bao gồm các nền được tạo từ acrylonitril butadien styren (ABS), styren acrylonitril (SAN), polystyren, polypropylen, polyetylen mật độ cao (HDPE), polyetylen mật độ thấp (LDPE), polyamit, polysulfon, polyme dạng phenon, acrylic, vinyl polyme, thủy tinh, gỗ, uretan, epoxy, polyeste, và hỗn hợp của chúng. Quy trình theo sáng chế có thể là đặc biệt phù hợp đối với vật liệu có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh thấp. Ví dụ, nền được sử dụng với quy trình theo sáng chế có thể có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh nhỏ hơn 150°C, nhỏ hơn 130°C, nhỏ hơn 120°C, nhỏ hơn 110°C, nhỏ hơn 100°C, hoặc nhỏ hơn 90°C, như được xác định bởi phân tích nhiệt quét vi sai.

Như được chỉ ra, phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền có thể bao gồm việc cho ít nhất một phần nền tiếp xúc với vật liệu dẫn điện mà được bố trí trên màng chất mang. Màng chất mang có thể được tạo từ vật liệu bất kỳ mà có thể chịu được nhiệt và áp suất sao cho chức năng của nó được duy trì với phương pháp theo sáng chế. Ví dụ, màng chất mang được sử dụng với phương pháp theo sáng chế có thể chịu được nhiệt được áp dụng trong quá trình quy trình dập nóng sao cho màng chất mang có thể chuyển vật liệu dẫn điện lên nền trong quá trình quy trình dập nóng. Màng chất mang còn có thể là linh hoạt, cho phép nó được tiếp xúc với nền có kích cỡ và hình

dạng biên thiên. Các ví dụ không giới hạn về màng chất mang phù hợp là màng được sản xuất ra từ polyetylen, polyetylen terephthalat (PET), polypropylen, polyeste, polyimit, polycacbonat, giấy, giấy ngâm tẩm, silicon, các flopolyme, và các copolyme và hỗn hợp của chúng. Ví dụ về màng polyimit mà có thể được sử dụng làm màng chất mang có trên thị trường dưới tên thương mại KAPTON®, là sản phẩm có trên thị trường của DuPont.

Vật liệu dẫn điện có thể được bố trí trên ít nhất một phần của màng chất mang trong mẫu hoặc thiết kế mà, khi được bám dính đến nền, có thể được nối điện vào thiết bị điện tử bằng cách dùng chất bám dính dẫn điện, các dải dẫn điện, chân pin (kết nối với phụ kiện), đường đi (trong thiết bị điện tử) hoặc các phương pháp khác, do đó cho phép mạch điện hoặc tín hiệu điện được truyền đến thiết bị điện tử. Ví dụ, vật liệu dẫn điện có thể được bố trí trên ít nhất một phần của màng chất mang trong mẫu mà tạo nên a mạch điện hoặc anten. Vật liệu dẫn điện còn có thể được bố trí trên ít nhất một phần của màng chất mang để tạo cuộn piezo, chất phát quang điện, mặt phẳng tiếp đất, và/hoặc tấm chắn EMI/RFI. Khi ghép đôi với chân pin (kết nối với phụ kiện), ví dụ, việc nối điện có thể được tạo sao cho mạch điện hoặc tín hiệu điện cần được truyền đến có thể được nhận hoặc được truyền đến bằng thiết bị. Vật liệu dẫn điện có thể được bố trí, như là trong mẫu, sử dụng các phương pháp in khác nhau. Các ví dụ không giới hạn về phương pháp in mà có thể được sử dụng để phủ vật liệu dẫn điện đến màng chất mang bao gồm in kỹ thuật số, in nổi bằng khuôn mềm, in khắc ảnh trên bản kẽm, in lưới, và tương tự. Vật liệu dẫn điện còn có thể được áp dụng nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau khác mà đã được biết đến trong ngành.

Một hoặc nhiều vật liệu bổ sung còn có thể được lắng phủ trên màng chất mang. Các vật liệu bổ sung này có thể được bố trí trên vật liệu dẫn điện, dưới vật liệu dẫn điện, hoặc cả hai. Hơn nữa, khi một hoặc nhiều vật liệu bổ sung được áp dụng, vật liệu bổ sung có thể được áp dụng theo các trình tự khác nhau. Vật liệu bổ sung hoặc các vật liệu còn có thể được bố trí có lựa chọn trong mẫu lên trên màng chất mang, vật liệu dẫn điện, và/hoặc trên nhau. Dạng kết hợp bất kỳ của các vật liệu được bao gồm trong phạm vi của sáng chế. Như được sử dụng ở đây, khi một vật liệu được mô tả là được lắng phủ hoặc được áp dụng trên vật liệu kia. Hàm ý là không có vật liệu khác giữa chúng, trừ khi được chỉ ra cụ thể.

Ví dụ, lớp phủ giải phóng có thể được áp dụng lên ít nhất một phần của màng chất mang trong một số mẫu hoặc có thể tạo lớp cơ bản là liên tục trên bề mặt của màng chất mang. Lớp phủ giải phóng có thể là dẻo nhiệt. Theo cách khác, lớp phủ giải phóng có thể được xử lý nhờ nhiệt, bức xạ quang hoá, các chùm điện tử (EB), và tương tự. Các ví dụ không giới hạn về các lớp phủ giải phóng phù hợp bao gồm các lớp phủ được tạo với polyme acrylic, silicon được xử lý, các flopolyme, và hỗn hợp của chúng. Bề mặt hoặc các bề mặt của lớp phủ giải phóng có thể là bóng láng, mờ, hoặc được tạo kết cấu phụ thuộc vào các yêu cầu thẩm mỹ. Lớp phủ giải phóng giúp cho tách riêng màng chất mang khỏi vật liệu dẫn điện và/hoặc một hoặc nhiều vật liệu bổ sung. Do đó, lớp phủ giải phóng thường được áp dụng trực tiếp đến màng chất mang, mặc dù sáng chế không chỉ giới hạn như vậy.

Khi lớp phủ giải phóng được sử dụng, vật liệu điện môi có thể được áp dụng lên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng. Theo cách khác, nếu lớp phủ giải phóng không được sử dụng, vật liệu điện môi có thể được áp dụng trực tiếp trên màng chất mang. Vật liệu điện môi có thể được phủ theo mẫu mong muốn bất kỳ. Vật liệu điện môi có thể được áp dụng nhờ sử dụng các phương pháp in khác nhau. Các ví dụ không giới hạn về phương pháp in mà có thể được sử dụng để phủ vật liệu điện môi bao gồm in kỹ thuật số, in nổi bằng khuôn mềm, in khắc ảnh trên bản kẽm, in lưới, và tương tự. Vật liệu điện môi có thể được áp dụng nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau khác mà đã được biết đến trong ngành. Vật liệu điện môi có thể là vật liệu bất kỳ, như là polyme, mà hoạt động như vật liệu cách điện hoặc có thể hỗ trợ trong việc duy trì điện trường với tiêu tán năng lượng ít nhất. Chất điện môi có thể là dẻo nhiệt. Theo cách khác, vật liệu điện môi được xử lý nhờ nhiệt, bức xạ quang hoá, hoặc các chùm điện tử (EB). Các ví dụ không giới hạn về vật liệu điện môi mà phù hợp để sử dụng với sáng chế bao gồm polyme acrylic, polyimide, polyetylen, polypropylen, polysulfon, epoxy, cao su, và hỗn hợp của chúng.

Khi lớp phủ giải phóng và vật liệu điện môi được áp dụng cho màng chất mang trước khi vật liệu dẫn điện, vật liệu dẫn điện có thể được áp dụng lên trên ít nhất một phần của vật liệu điện môi, lên trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng, hoặc cả hai. Vật liệu điện môi còn có thể được áp dụng lên ít nhất một phần của màng chất mang. Theo cách khác, khi vật liệu điện môi được áp dụng lên trên của và/hoặc liền kề

với vật liệu dẫn điện, vật liệu điện môi có thể tạo cách điện cho vật liệu dẫn điện và bảo vệ nó khỏi hư hại hoặc tiếp xúc điện không chủ ý.

Chất bám dính có thể được áp dụng lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số vật liệu dẫn điện, vật liệu điện môi, và lớp phủ giải phóng. Chất bám dính có thể được áp dụng cơ bản là trong cùng mẫu làm vật liệu dẫn điện. Theo cách này, việc bám dính của vật liệu dẫn điện lên nền có thể được cải thiện. Chất bám dính có thể được áp dụng nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, in kỹ thuật số, in nổi bằng khuôn mềm, in khắc ảnh trên bản kẽm, in lưới, và tương tự. Các dạng chất bám dính mà có thể được sử dụng sẽ phụ thuộc vào nền mà sẽ nhận vật liệu dẫn điện. Các ví dụ không giới hạn về chất bám dính bao gồm polyme acrylic, epoxy, polyimide, polyuretan, polyester, và hỗn hợp của chúng.

Vật liệu khác ngoài vật liệu bất kỳ hoặc tất cả loại vật liệu được mô tả trên đây còn có thể được sử dụng với màng chất mang. Các vật liệu này bao gồm vật liệu trang trí và vật liệu chức năng mà có thể được sử dụng đối với mục đích nhận diện, tạo nhãn cho sản phẩm, các mục đích an ninh, mục đích bảo vệ, và tương tự. Ví dụ, vật liệu trang trí và vật liệu chức năng có thể được sử dụng để thể hiện các logo mang màu và/hoặc đồ họa, hiển thị hướng dẫn vận hành, bao gồm mã vạch nào đó, và tương tự. Vật liệu trang trí và vật liệu chức năng có thể được áp dụng, như là trong mẫu, trên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số phủ lớp giải phóng, vật liệu điện môi, vật liệu dẫn điện, và/hoặc chất bám dính.

Nên được hiểu rằng, vật liệu được mô tả ở đây có thể được lắng phủ hoặc được áp dụng theo trình tự bất kỳ. Ví dụ, vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, vật liệu điện môi, chất bám dính, vật liệu trang trí, và vật liệu chức năng có thể được lắng phủ hoặc được áp dụng cho màng chất mang theo trình tự mong muốn bất kỳ. Hơn nữa, từng vật liệu được mô tả ở đây có thể được lắng phủ hoặc được áp dụng lên trên của và/hoặc liền kề với một hoặc nhiều vật liệu khác.

Một vài hoặc tất cả các vật liệu được mô tả ở đây bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, vật liệu dẫn điện, màng chất mang, lớp phủ giải phóng, vật liệu điện môi, chất bám dính, vật liệu trang trí, và/hoặc vật liệu chức năng có thể là cơ bản là không có, có thể là hầu như là không có, và có thể là hoàn toàn không chứa hợp chất hữu cơ được halogen hóa. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “halogen” là để chỉ các nguyên

tổ halogen, mà bao gồm flo, clo, brom và iot, và thuật ngữ “hợp chất hữu cơ được halogen hóa” là để chỉ hợp chất hữu cơ bao gồm các nhóm halogen như là các nhóm flo, cloro, bromo và/hoặc iodo. Hơn nữa, thuật ngữ “cơ bản là không có,” như được sử dụng trong bối cảnh này, là để chỉ vật liệu dẫn điện có mặt với lượng ít hơn 1000 phần triệu (parts per million - ppm), “hầu như là không có” là để chỉ có mặt với lượng ít hơn 100 ppm, và “hoàn toàn không chứa” là để chỉ có mặt với lượng ít hơn 20 phần tỷ (parts per billion - ppb) của trọng lượng hợp chất hữu cơ được halogen hóa. Ngoài ra, vật liệu dẫn điện có thể là cơ bản là không có, có thể là hầu như là không có, và có thể là hoàn toàn không chứa bạc-bạc clorua.

Từng loại vật liệu trong số các vật liệu được mô tả trên đây, bao gồm vật liệu dẫn điện, có thể được áp dụng làm quy trình hai lần xử lý ướt. Theo cách khác, từng loại vật liệu trong số các vật liệu được mô tả trên đây, bao gồm vật liệu dẫn điện, có thể được đưa vào bước làm khô sau khi được lắng phủ. Như được sử dụng ở đây, bước “làm khô” là để chỉ khoảng thời gian mà từng vật liệu hoặc dạng kết hợp của các vật liệu được đưa vào nguồn làm khô ngoài như là, nhưng không chỉ giới hạn ở, gia nhiệt, bức xạ quang hoá, trùn điện tử, và tương tự. Bước làm khô có thể giúp cho tạo và, trong một số ví dụ, xử lý các vật liệu khác nhau sau khi lắng phủ. Bước làm khô còn có thể loại đi một vài hoặc tất cả các dung môi mà có thể có mặt. Các dung môi này bao gồm nước, các dung môi hữu cơ, và hỗn hợp của chúng.

Từng vật liệu có thể được đưa vào bước làm khô trong khoảng thời gian tối đa là 180 giây, 150 giây, 120 giây, 110 giây, 100 giây, 90 giây, 50 giây, hoặc 10 giây. Từng vật liệu có thể được đưa vào bước làm khô trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giây, 20 giây hoặc 60 giây. Cụ thể, từng vật liệu có thể được đưa vào bước làm khô trong khoảng thời gian từ 1 đến 180 giây, hoặc từ 1 đến 150 giây, hoặc từ 1 đến 120 giây, hoặc từ 1 đến 110 giây, hoặc từ 1 đến 100 giây, hoặc từ 1 đến 90 giây. Từng vật liệu có thể được đưa vào bước làm khô trong khoảng thời gian từ 60 đến 90 giây. Hơn nữa, từng vật liệu có thể được đưa vào bước làm khô nằm trong khoảng từ 1 đến 10 giây. Thời gian làm khô ngắn theo sáng chế cho phép từng vật liệu được bố trí trên màng chất mang ở tốc độ nhanh, nhờ đó cho phép phương pháp theo sáng chế xuất hiện ở tốc độ mà giảm mạnh khi so với các phương pháp khác. Thời gian làm khô nhanh còn cho phép loại dung môi nhanh, mà ngăn ngừa các vấn đề tách rời giữa các lớp sau đó trong quá trình quy trình chuyển dập nóng. Ví dụ, thời gian làm khô nhanh

giúp cho ngăn ngừa bề mặt của từng lớp khỏi đạt tới trạng thái hoặc cấu trúc giống thuỷ tinh, mà thường dẫn đến thất bại trong việc cố kết lẫn nhau giữa các lớp vật liệu. Cụ thể, thời gian làm khô nhanh có thể cải thiện liên kết giữa 2 lớp.

Bước làm khô có thể bao gồm công đoạn gia nhiệt từng vật liệu sau khi áp dụng nó. Nhiệt độ để gia nhiệt từng vật liệu sẽ phụ thuộc vào các đặc tính hoá học và vật lý của vật liệu. Theo sáng chế, từng vật liệu có thể được đưa vào gia nhiệt với nhiệt độ tối đa là 204,44°C, 176,67°C, 148,89°C, hoặc 132,22°C (là 400°F, 350°F, 300°F, hoặc 270°F). Từng vật liệu còn có thể được đưa vào gia nhiệt với nhiệt độ tối thiểu là 37,78°C, 48,89°C, 65,56°C, hoặc 82,22°C (là 100°F, 120°F, 150°F, hoặc 180°F). Hơn nữa, từng vật liệu có thể được đưa vào gia nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 37,78 đến 176,67°C (từ 100 đến 350°F) hoặc từ 82,22 đến 132,22°C (từ 180 đến 270°F).

Khi vật liệu được sản xuất ra từ các thành phần xử lý được bằng bức xạ quang hoá hoặc xử lý được bằng trùn điện tử, vật liệu có thể được để lộ ra bức xạ quang hoá hoặc các trùn điện tử sau khi lắng phủ. Vật liệu còn có thể được đưa vào các bước xử lý tiếp theo để đạt được các đặc tính mong muốn khác như là, nhưng không chỉ giới hạn ở, cán láng.

Một vài hoặc tất cả các vật liệu được mô tả trên đây có thể được áp dụng làm quy trình hai lần xử lý ướt và sau đó được đưa vào bước làm khô đơn. Ví dụ, lớp phủ giải phóng có thể được áp dụng trên màng chất mang, vật liệu dẫn điện có thể được áp dụng lên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng, chất bám dính có thể được áp dụng lên ít nhất một phần của vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, hoặc cả hai, và sau đó vật liệu dẫn điện và chất bám dính có thể được làm khô cùng với như là trong khoảng thời gian từ 1 đến 180 giây, từ 1 đến 150 giây, từ 1 đến 120 giây, từ 1 đến 90 giây, hoặc thời gian bất kỳ trong số các thời gian làm khô khác được mô tả trên đây.

Sau khi để lộ vật liệu đến nguồn bên ngoài để xúc tiến việc làm khô, vật liệu hoặc các vật liệu được làm khô có thể được để lộ ra các điều kiện của môi trường trước khi vật liệu bổ sung được áp dụng. Trong quá trình khoảng thời gian này, dung môi dư vẫn còn có mặt sau khi bước làm khô có thể tiếp tục làm tiêu tán từ vật liệu hoặc các vật liệu.

Theo sáng chế, vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, vật liệu điện môi, chất bám dính, và/hoặc vật liệu trang trí và vật liệu chức năng khác có thể được áp dụng

cho màng chất mang để tạo ra cấu trúc được tạo lớp. Do đó, sáng chế còn đề cập đến phương pháp tạo ra cấu trúc được tạo lớp, phương pháp này bao gồm các bước: 1) phủ lớp phủ giải phóng lên ít nhất một phần của màng chất mang; 2) áp dụng vật liệu dẫn điện theo mẫu đến màng chất mang sau khi phủ lớp phủ giải phóng, trong đó vật liệu dẫn điện được áp dụng lên trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng; 3) làm khô vật liệu dẫn điện; 4) phủ chất bám dính lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, hoặc cả hai; và 5) làm khô chất bám dính. Vật liệu dẫn điện và chất bám dính có thể được làm khô sau khi được áp dụng trong khoảng thời gian từ 1 đến 180 giây, từ 1 đến 150 giây, từ 1 đến 120 giây, từ 1 đến 90 giây, hoặc thời gian bất kỳ trong số các thời gian làm khô khác được mô tả trên đây. Ngoài ra, cấu trúc được tạo lớp còn có thể bao gồm vật liệu điện môi, vật liệu trang trí và/hoặc vật liệu chức năng được áp dụng lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số lớp phủ giải phóng, vật liệu dẫn điện, chất bám dính, và màng chất mang. Ví dụ, vật liệu điện môi và/hoặc vật liệu trang trí có thể được áp dụng lên trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng và/hoặc vật liệu dẫn điện. Vật liệu điện môi, vật liệu trang trí, và vật liệu chức năng có thể được phủ theo mẫu mong muốn bất kỳ. Vật liệu điện môi, vật liệu trang trí và vật liệu chức năng có thể được làm khô độc lập hoặc cùng nhau (tùy ý với vật liệu khác) sau khi được áp dụng trong khoảng thời gian từ 1 đến 180 giây, từ 1 đến 150 giây, từ 1 đến 120 giây, từ 1 đến 90 giây, hoặc thời gian bất kỳ trong số các thời gian làm khô khác được mô tả trên đây.

Cấu trúc được tạo lớp có thể được cuộn lại để bảo quản và/hoặc vận chuyển. Ví dụ, cấu trúc được tạo lớp có thể được tạo bằng cách áp dụng riêng rẽ và tùy ý làm khô một hoặc nhiều trong số lớp phủ giải phóng, vật liệu dẫn điện, chất bám dính, vật liệu điện môi, và vật liệu trang trí trên màng chất mang, và sau đó cấu trúc được tạo lớp được cuộn hoặc được cuộn lại thành cuộn (súc). Do đó, có thể mong muốn là ít nhất bề mặt ngoài nhất của vật liệu được áp dụng cho màng chất mang là không bong. Cấu trúc được tạo lớp không bong được cuộn có thể sau đó được tháo ra và được sử dụng trong quy trình dập nóng để chuyển vật liệu dẫn điện lên nền. Thuật ngữ “không bong”, hàm ý là cấu trúc được tạo lớp được làm khô để chạm vào được và bám dính lên nền khi được thử nghiệm theo ASTM D3359-09 (phiên bản mới 2), phương pháp thử nghiệm B.

Sau khi phủ vật liệu dẫn điện (và tùy ý, vật liệu bổ sung khác) lên màng chất mang, màng chất mang được tiếp xúc với nền. Nền có thể được đảm bảo ở đúng vị trí để ngăn ngừa nền khỏi chuyển dịch và sau đó màng chất mang được tiếp xúc với nền. Nhiệt và áp suất sau đó được áp dụng cho nền và màng chất mang, mà bao gồm vật liệu dẫn điện và tùy ý vật liệu bất kỳ trong số các vật liệu khác được mô tả ở đây. Ví dụ, cấu trúc được tạo lớp có thể được tiếp xúc với nền mà được đảm bảo ở đúng vị trí hoặc được cố định. Nhiệt và áp suất có thể sau đó được áp dụng cho cấu trúc được tạo lớp và nền. Nhiệt và áp suất có thể được áp dụng với quy trình ép dập nóng, như là ép dập nóng dùng khuôn bánh xe cao su.

Nhiệt và áp suất được áp dụng sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền. Một hoặc nhiều trong số chất bám dính, vật liệu điện môi, lớp phủ giải phóng, và vật liệu trang trí được sử dụng với màng chất mang còn có thể được bám dính lên nền sau khi áp dụng nhiệt và áp suất. Ví dụ, chất bám dính, vật liệu điện môi, và vật liệu dẫn điện có thể được bám dính lên nền sau khi áp dụng nhiệt và áp suất.

Nhiệt và áp suất được áp dụng bằng cách dập nóng (còn được biết đến là dập nóng) màng chất mang, mà bao gồm vật liệu dẫn điện và, tùy ý, vật liệu bất kỳ trong số các vật liệu khác được mô tả trên đây (như là, cấu trúc được tạo lớp), với nền. Nhiệt có thể được áp dụng cho màng chất mang (hoặc cấu trúc được tạo lớp) và nền ở nhiệt độ tối đa là 232,22°C, 215,56°C, 204,44°C, hoặc 193,33°C (là 450°F, 420°F, 400°F, hoặc 380°F). Nhiệt còn có thể được áp dụng cho màng chất mang (hoặc cấu trúc được tạo lớp) và nền ở nhiệt độ tối thiểu là 93,33°C, 121,11°C, 148,89°C, 160,00°C, 171,11°C hoặc 176,67°C (là 200°F, 250°F, 300°F, 320°F, 340°F, hoặc 350°F). Hơn nữa, nhiệt có thể được áp dụng cho màng chất mang (hoặc cấu trúc được tạo lớp) và nền ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 93,33 đến 232,22°C (từ 200 đến 450°F), hoặc từ 148,89 đến 232,22°C (từ 300 đến 450°F), hoặc từ 160,00 đến 215,56°C (từ 320 đến 420°F), hoặc từ 171,11 đến 204,44°C (từ 340 đến 400°F). Nhiệt còn có thể được áp dụng cho màng chất mang (hoặc cấu trúc được tạo lớp) và nền ở nhiệt độ nằm trong khoảng 176,67 đến 193,33°C (từ 350 đến 380°F).

Màng chất mang (hoặc cấu trúc được tạo lớp) và nền có thể được ép cùng nhau ở áp suất tối đa bằng 180 psi, 150 psi, 120 psi, 100 psi, hoặc 80 psi. Màng chất mang (hoặc cấu trúc được tạo lớp) và nền có thể được ép cùng nhau ở áp suất tối thiểu bằng 30 psi, 40 psi, 50 psi, hoặc 60 psi. Màng chất mang (hoặc cấu trúc được tạo lớp) và

nền có thể được ép cùng nhau ở áp suất nằm trong khoảng từ 30 đến 150 psi, như là từ 40 đến 120 psi, hoặc từ 50 đến 100 psi. Hơn nữa, màng chất mang (hoặc cấu trúc được tạo lớp) và nền có thể được ép cùng nhau ở áp suất nằm trong khoảng từ 60 đến 80 psi.

Nhiệt và áp suất có thể được áp dụng ở khoảng thời gian tối đa là 60 giây, 50 giây, 40 giây, 30 giây, 20 giây, 10 giây, 5 giây, hoặc 3 giây. Nhiệt và áp suất còn có thể được áp dụng ở khoảng thời gian tối thiểu là 1 giây, 3 giây, hoặc 5 giây. Hơn nữa, nhiệt và áp suất có thể được áp dụng trong khoảng thời gian từ 1 đến 40 giây, như là từ 1 đến 30 giây, như là từ 1 đến 20 giây, hoặc từ 1 đến 10 giây. Ngoài ra, nhiệt và áp suất có thể được áp dụng trong khoảng thời gian từ 1 đến 5 giây hoặc từ 1 đến 3 giây.

Chuyển vật liệu dẫn điện ở các khoảng thời gian ngắn này giúp làm tăng tốc độ sản xuất thiết bị điện tử như là điện thoại di động. Ngoài ra, nhiệt và áp suất thấp được áp dụng trong quá trình quy trình chuyển làm cho nó có thể chuyển vật liệu dẫn điện lên các vỏ nhựa đã được đúc sơ bộ mà có thể biến dạng, nóng chảy, và/hoặc cong ở nhiệt độ cao và/hoặc áp suất cao.

Điện trở suất của vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền có thể là nhỏ hơn 20 miliôm trên milimét vuông, như là nhỏ hơn 15 miliôm trên milimét vuông. Hơn nữa, vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền có thể có điện trở suất nhỏ hơn 10 miliôm trên milimét vuông. Điện trở suất có thể được xác định sử dụng các kỹ thuật khác nhau đã được biết đến trong ngành. Điện trở suất được mô tả trên đây được xác định bằng cách đo các diện tích khác nhau trên vật liệu dẫn điện với đồng hồ đo vạn năng, như là đồng hồ đo vạn năng Fluke 189. Điện trở thu được từ đồng hồ đo vạn năng sau đó được lấy trên đơn vị diện tích (bình phương) (ví dụ, đơn vị diện tích (bình phương) của mẫu dẫn điện) và sau đó được chuẩn hoá đến độ cao màng là 1 milimét (độ dày màng khô) để thu được điện trở suất trên milimét vuông. Theo tác này ở đây là để chỉ “việc đo điện trở suất.” Hơn nữa, như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, điện trở của vật liệu có liên quan tỷ lệ nghịch với độ dẫn của vật liệu. Do đó, do điện trở của vật liệu dẫn điện giảm, độ dẫn của vật liệu dẫn điện tăng.

Sau khi được bám dính lên nền, vật liệu dẫn điện có thể có tối đa độ dày màng khô là 50 micron, 40 micron, 30 micron, 20 micron, 10 micron, hoặc 4 micron. Sau khi được bám dính lên nền, vật liệu dẫn điện có thể có độ dày màng khô tối thiểu là 1 micron, 10 micron, hoặc 20 micron. Hơn nữa, sau khi được bám dính lên nền, vật liệu

dẫn điện có thể có độ dày màng khô nằm trong khoảng từ 1 đến 50 micron, như là từ 10 đến 40 micron, như là từ 20 đến 40 micron, hoặc từ 20 đến 30 micron. Ngoài ra, sau khi được bám dính lên nền, vật liệu dẫn điện có thể có độ dày màng khô nằm trong khoảng từ 1 đến 10 micron hoặc từ 1 đến 4 micron.

Phát hiện ra rằng, các giá trị điện trở suất/độ dẫn và độ dày màng khô của vật liệu dẫn điện có thể được tái sản xuất thích hợp sử dụng bước áp dụng nhiệt và áp suất theo sáng chế. Việc sản sinh rõ rệt thu được bằng phương pháp theo sáng chế làm giảm thiểu nếu không phải là loại đi biến thiên mà có thể dẫn đến loại bỏ rõ rệt hoặc thải hồi nền với vật liệu dẫn điện mà chênh lệch đi hoặc biến thiên quá xa từ các đặc tính và các yêu cầu của sản phẩm.

Theo sáng chế, điện trở/điện trở suất của vật liệu dẫn điện thường là giảm sau khi áp dụng nhiệt và áp suất, nhờ đó cải thiện tính dẫn/độ dẫn của vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền. Do đó, điện trở/điện trở suất của vật liệu dẫn điện có thể giảm và tính dẫn/độ dẫn của vật liệu dẫn điện có thể được cải thiện sau khi áp dụng nhiệt và áp suất theo sáng chế. Ví dụ, sau khi áp dụng nhiệt và áp suất theo sáng chế, điện trở/điện trở suất của vật liệu dẫn điện có thể giảm và tính dẫn/độ dẫn của vật liệu dẫn điện có thể tăng ít nhất là 1%, ít nhất là 5%, ít nhất là 10%, ít nhất là 15%, ít nhất là 20%, ít nhất là 25%, hoặc ít nhất là 30%.

Tuỳ ý, sau khi áp dụng nhiệt và áp suất, màng chất mang có thể được loại để để lại vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền. Màng chất mang được loại dễ dàng và nhanh bằng cách bóc chúng ra từ nền.

Khi màng chất mang bao gồm chất bám dính, vật liệu điện môi, vật liệu dẫn điện, và lớp phủ giải phóng, màng chất mang có thể được loại để để lại vật liệu dẫn điện và một hoặc nhiều trong số chất bám dính, vật liệu điện môi, và lớp phủ giải phóng được bám dính lên nền. Chất bám dính, vật liệu điện môi, vật liệu dẫn điện, và lớp phủ giải phóng có thể tất cả được để lại bám dính lên nền sau khi loại màng chất mang. Theo cách khác, lớp phủ giải phóng có thể được loại với màng chất mang chỉ để lại chất bám dính, vật liệu điện môi, và vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền. Khi vật liệu trang trí được sử dụng, vật liệu trang trí còn có thể được để lại bám dính lên nền sau khi loại màng chất mang.

Vật liệu dẫn điện có thể được bám dính trong mẫu trên nền và được nối vào thiết bị điện tử bằng cách dùng phương pháp có chất bám dính dẫn điện, các dải dẫn điện, chân pin (kết nối với phụ kiện), đường đi hoặc các phương pháp khác, do đó cho phép mạch điện hoặc tín hiệu điện để được truyền đến thiết bị điện tử. Ví dụ, vật liệu dẫn điện có thể tạo mạch điện hoặc anten trên nền ở đó nó được nối vào thiết bị điện tử. Do đó, nền với vật liệu dẫn điện được tạo trong các mẫu này có thể được sử dụng trong các thiết bị truyền thông không dây. Cụ thể, phương pháp được mô tả ở đây có thể được sử dụng để tạo anten hoặc nhiều anten trên nền đối với điện thoại di động. Anten hoặc các anten có thể được tạo ở bên trong và/hoặc bên ngoài của vỏ hoặc phần che phủ của điện thoại di động.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả ở đây, vật liệu dẫn điện có thể được chuyển đến cả hai nền phẳng và không phẳng như là nền được tạo dạng trong không gian ba chiều. Do đó, nền được sử dụng với phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện được mô tả ở đây là không chỉ giới hạn ở nền có hình dạng hoặc kích cỡ cụ thể.

Sáng chế còn bao gồm đối tượng được nêu trong các mục sau.

Mục 1: Phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền, phương pháp này bao gồm các bước: a) cho ít nhất một phần nền tiếp xúc với vật liệu dẫn điện được bố trí trên màng chất mang; và b) áp dụng nhiệt và áp suất lên nền và màng chất mang trong khoảng thời gian từ 1 đến 40 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 93,33 đến 232,22°C (từ 200 đến 450°F), và ở áp suất nằm trong khoảng từ 30 đến 150 psi, sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền.

Mục 2: Phương pháp theo mục 1, phương pháp này còn bao gồm bước c) loại màng chất mang khỏi nền sau bước b).

Mục 3: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 2, trong đó vật liệu dẫn điện được phủ theo mẫu trên ít nhất một phần của màng chất mang.

Mục 4: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó màng chất mang còn bao gồm lớp phủ giải phóng, vật liệu điện môi và/hoặc chất bám dính, từng loại trong số chúng có thể được áp dụng vào mặt trên vật liệu dẫn điện, vào mặt dưới vật liệu dẫn điện, hoặc cả hai.

Mục 5: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó lớp phủ giải phóng được áp dụng cho ít nhất một phần của màng chất mang, và vật liệu điện môi được áp dụng cho ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng.

Mục 6: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó vật liệu dẫn điện được áp dụng cho màng chất mang sau khi phủ vật liệu điện môi và lớp phủ giải phóng, và vật liệu dẫn điện được phủ theo mẫu lên trên ít nhất một phần của vật liệu điện môi, lên trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng, hoặc cả hai.

Mục 7: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó màng chất mang còn bao gồm (i) chất bám dính và (ii) lớp phủ giải phóng và/hoặc vật liệu điện môi, và trong đó chất bám dính được áp dụng lên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng, vật liệu điện môi, và/hoặc vật liệu dẫn điện.

Mục 8: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó màng chất mang còn bao gồm lớp phủ giải phóng, chất bám dính, và/hoặc vật liệu điện môi, và trong đó vật liệu trang trí được áp dụng lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, chất bám dính, vật liệu điện môi, và màng chất mang.

Mục 9: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 8, trong đó một hoặc nhiều trong số phủ lớp giải phóng, vật liệu điện môi, vật liệu dẫn điện, và chất bám dính hoàn toàn không chứa hợp chất hữu cơ được halogen hóa.

Mục 10: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 9, trong đó vật liệu dẫn điện bao gồm các hạt dẫn điện chứa niken, sắt, đồng, kẽm, crom, coban, nhôm, bạc, vàng, iridi, platin, paladi, ziricon, thiếc, cacbon, hoặc hỗn hợp của chúng.

Mục 11: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 10, trong đó vật liệu dẫn điện bao gồm chất kết dính.

Mục 12: Phương pháp theo mục 11, trong đó chất kết dính là chất dẻo nhiệt.

Mục 13: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 12, trong đó vật liệu dẫn điện hoàn toàn không chứa bạc-bạc clorua.

Mục 14: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 13, trong đó vật liệu dẫn điện tạo anten trên nền.

Mục 15: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 14, trong đó nền là không phẳng.

Mục 16: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 15, trong đó nền có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh nhỏ hơn 150°C.

Mục 17: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 16, trong đó vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền có điện trở suất nhỏ hơn 20 miliôm trên milimét vuông, như được xác định bằng cách đo điện trở suất.

Mục 18: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 17, trong đó độ dẫn của vật liệu dẫn điện tăng sau khi áp dụng nhiệt và áp suất.

Mục 19: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 18, trong đó nhiệt và áp suất được áp dụng cho nền và màng chất mang trong khoảng thời gian từ 1 đến 20 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 148,89 đến 232,22°C (từ 300 đến 450°F), và ở áp suất nằm trong khoảng từ 40 đến 120 psi, sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền.

Mục 20: Điện thoại di động bao gồm anten được tạo ra từ phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 1 đến 19.

Mục 21: Phương pháp tạo ra cấu trúc được tạo lớp để áp dụng đập nóng, phương pháp này bao gồm các bước: a) phủ lớp phủ giải phóng lên ít nhất một phần của màng chất mang; b) áp dụng vật liệu dẫn điện theo mẫu đến màng chất mang sau khi phủ lớp phủ giải phóng, trong đó vật liệu dẫn điện được áp dụng lên trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng; c) làm khô vật liệu dẫn điện trong khoảng thời gian từ 1 đến 180 giây; d) phủ vật liệu điện môi lên ít nhất một phần của vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, hoặc cả hai; e) làm khô vật liệu điện môi trong khoảng thời gian từ 1 đến 120 giây; f) phủ chất bám dính lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số vật liệu điện môi, vật liệu dẫn điện, và lớp phủ giải phóng; và g) làm khô chất bám dính trong khoảng thời gian từ 1 đến 120 giây.

Mục 22: Phương pháp theo mục 21, phương pháp này còn bao gồm bước phủ vật liệu trang trí lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số màng chất mang, lớp phủ giải phóng, vật liệu điện môi và vật liệu dẫn điện, và làm khô vật liệu trang trí trong khoảng thời gian từ 1 đến 120 giây.

Mục 23: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 21 đến 22, trong đó cấu trúc được tạo lớp được cuộn lại sau bước g).

Mục 24: Phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền. Phương pháp này có thể bao gồm bước a) tạo ra cấu trúc được tạo lớp từ phương pháp bao gồm công đoạn: i) phủ lớp phủ giải phóng lên ít nhất một phần của màng chất mang; ii) áp dụng vật liệu dẫn điện theo mẫu đến màng chất mang sau khi phủ lớp phủ giải phóng, trong đó vật liệu dẫn điện được áp dụng lên trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng; iii) làm khô vật liệu dẫn điện; iv) phủ chất bám dính lên ít nhất một phần của vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, hoặc cả hai; và v) làm khô chất bám dính. Phương pháp này còn có thể bao gồm thêm bước: b) cho ít nhất một phần nền tiếp xúc với cấu trúc được tạo lớp; và c) áp dụng nhiệt và áp suất lên nền và cấu trúc được tạo lớp trong khoảng thời gian từ 1 đến 40 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 93,33 đến 232,22°C (từ 200 đến 450°F), và ở áp suất nằm trong khoảng từ 30 đến 150 psi, sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền, trong đó độ dẫn của vật liệu dẫn điện tăng sau khi áp dụng nhiệt và áp suất.

Mục 25: Phương pháp theo mục 24, phương pháp này còn bao gồm bước d) loại màng chất mang khỏi nền sau bước c).

Mục 26: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 24 đến 25, trong đó vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền có điện trở suất nhỏ hơn 20 miliôm trên milimét vuông, như được xác định bằng cách đo điện trở suất.

Mục 27: Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 24 đến 26, phương pháp này còn bao gồm bước phủ vật liệu điện môi lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số màng chất mang, lớp phủ giải phóng, và vật liệu dẫn điện, và sau đó làm khô vật liệu điện môi, trong đó vật liệu dẫn điện, chất bám dính, và vật liệu điện môi được làm khô trong khoảng thời gian từ 1 đến 180 giây.

Sáng chế được mô tả với việc tham khảo đến các chi tiết đặc hiệu về các đặc tính cụ thể của chúng. Không có hàm ý rằng, các chi tiết này được xem là giới hạn phạm vi của sáng chế ngoại trừ là và đến chừng mực như chúng được bao gồm trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Hơn nữa, được hiểu rằng, sáng chế có thể đưa ra các biến thiên khác nhau là thay đổi và trình tự các bước thay đổi, ngoại trừ là được nêu cụ thể ngược lại. Hơn

nữa, khác với trong các ví dụ vận hành bất kỳ, hoặc khi mà được chỉ ra khác đi, tất cả các số biểu hiện, ví dụ, các định lượng của các thành phần hoạt tính được sử dụng trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ được hiểu là được biến đổi trong tất cả ví dụ bởi thuật ngữ “khoảng”. Do đó, trừ khi được chỉ ra ngược lại, các thông số dạng số được đưa ra trong phần mô tả dưới đây và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo là xấp xỉ mà có thể biến thiên phụ thuộc vào các đặc tính mong muốn để thu được bởi sáng chế. Còn một vấn đề nữa là không nỗ lực giới hạn bước áp dụng lý thuyết về sự tương đương cho phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ, từng thông số dạng số nên ít nhất được tạo ra cấu trúc theo tinh thần của nhiều số rõ nét được báo cáo và bằng cách áp dụng các kỹ thuật làm tròn thông thường.

Mặc dù là, các khoảng giá trị bằng số và các thông số đặt ra phạm vi rộng của sáng chế là xấp xỉ, các giá trị dạng số được đưa ra trong các ví dụ cụ thể được báo cáo là chính xác như có thể. Tuy nhiên, giá trị dạng số bất kỳ, cố hữu bao gồm một số lỗi không tránh khỏi dẫn đến từ biến thiên tiêu chuẩn tìm thấy trong các phép đo thử nghiệm tương ứng của chúng.

Ngoài ra, nên được hiểu rằng, khoảng giá trị bằng số bất kỳ được nêu ra ở đây được hàm ý là bao gồm tất cả các khoảng giá trị con nằm ở trong đó. Ví dụ, khoảng giá trị “từ 1 đến 10” được hàm ý là bao gồm tất cả các khoảng giá trị con giữa (và bao gồm cả giá trị ở đầu) giá trị tối thiểu là 1 được nêu ra và giá trị tối đa là 10 được nêu ra, đó là, có giá trị tối thiểu bằng hoặc lớn hơn 1 và giá trị tối đa là bằng hoặc nhỏ hơn 10.

Ngoài ra, việc sử dụng của số ít bao gồm số nhiều và số nhiều bao gồm số ít, trừ khi được nêu cụ thể khác. Ngoài ra, trong bản mô tả này, việc sử dụng “hoặc” là để chỉ “và/hoặc” trừ khi được nêu cụ thể khác, thậm chí mặc dù “và/hoặc” có thể ngoại lệ được sử dụng trong một số ví dụ. Hơn nữa, trong bản mô tả này, việc sử dụng khi đi với giới từ không xác định số ít là để chỉ “ít nhất một” trừ khi được nêu cụ thể khác. Ví dụ, khi đi với giới từ không xác định số ít vật liệu dẫn điện, màng chất mang, lớp phủ giải phóng, vật liệu điện môi, chất bám dính, vật liệu trang trí, và vật liệu chức năng là để chỉ một hoặc nhiều vật liệu dẫn điện, một hoặc nhiều màng chất mang, một hoặc nhiều lớp phủ giải phóng, một hoặc nhiều vật liệu điện môi, một hoặc nhiều chất bám dính, một hoặc nhiều vật liệu trang trí, và một hoặc nhiều vật liệu chức năng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ dưới đây được đưa ra để thể hiện sự thay đổi về điện trở suất và/hoặc điện trở trong vật liệu dẫn điện sau khi áp dụng nhiệt và nhiệt độ ở các khoảng thời gian ngắn. Sáng chế không nên được xem là chỉ giới hạn ở các ví dụ cụ thể được đưa ra.

Ví dụ 1

Chế phẩm trên cơ sở bạc bao gồm các bông (vảy) bạc được tạo phân tán trong chất kết dính vinyl được trải rộng trên lưới cỡ mắt 280 được phủ với nhũ tương Capillex CX (màng photostencil mao dẫn màu xanh là sản phẩm có trên thị trường từ hãng MacDermid Autotype) và có lỗ mở mẫu thử nghiệm với dạng hình vuông cỡ 10,16 x 10,16cm (4 x 4 in). Chế phẩm được ép thông qua các cửa và trên màng polyetylen terephthalat (PET) 5 milimét sử dụng chổi cao su 70 Durometer. Sau đó làm khô chế phẩm trong lò trong 3 phút ở 130°C (266°F). Độ dày màng khi đã được làm khô của chế phẩm là nằm trong khoảng từ 3 đến 4 micron, như được xác định bởi Thiết bị đo Bề mặt Surfcom 130A. Đo điện trở bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 cách từ 3 đến 4cm trên chế phẩm được lấy mẫu. Các điểm đo được đánh dấu để tham khảo sau này.

Sau đó, ép khuôn được gia nhiệt trên từng mẫu màng PET trong từ 1 đến 3 giây ở áp suất bằng khoảng 80 psi. Gia nhiệt cho đến 148,89°C, 176,67°C, và 204,44°C (đến 300°F, 350°F, và 400°F). Ép hai mẫu màng PET ở từng nhiệt độ. Đo điện trở của chế phẩm trên cơ sở bạc bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 cách từ 3 đến 4cm trên các điểm được đánh dấu trước của chế phẩm được lấy mẫu. Điện trở suất của 6 mẫu chế phẩm trên cơ sở bạc, trước khi và sau khi dập nóng, được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 3. Tất cả mẫu được tạo ra từ cùng vật liệu được mô tả trên đây.

Bảng 1

Điện trở suất (Ω) trên milimét vuông)	Mẫu 1	Mẫu 2
Điện trở suất ban đầu	0,39	0,34
Điện trở suất sau khi đập nóng @ 148,89°C (300°F)	0,36	0,32
Thay đổi về điện trở suất	-0,03	-0,02
Thay đổi trung bình về điện trở suất	-0,025	

Bảng 2

Điện trở suất (Ω) trên milimét vuông)	Mẫu 3	Mẫu 4
Điện trở suất ban đầu	0,35	0,37
Điện trở suất sau khi đập nóng @ 176,67°C (350°F)	0,37	0,34
Thay đổi về điện trở suất	+0,02	-0,03
Thay đổi trung bình về điện trở suất	-0,005	

Bảng 3

Điện trở suất (Ω) trên milimét vuông)	Mẫu 5	Mẫu 6
Điện trở suất ban đầu	0,35	0,32
Điện trở suất sau khi đập nóng @ 204,44°C (400°F)	0,27	0,29
Thay đổi về điện trở suất	-0,08	-0,03
Thay đổi trung bình về điện trở suất	-0,055	

Như được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 3, điện trở suất của chế phẩm trên cơ sở bạc giảm ở hầu như tất cả các mẫu sau khi áp dụng nhiệt và áp suất trong từ 1 đến 3 giây. Do đó, độ dẫn của chế phẩm trên cơ sở bạc được cải thiện sau khi áp dụng nhiệt và áp suất theo phương pháp của sáng chế.

Ví dụ 2

Chế phẩm trên cơ sở bạc bao gồm các bông (vảy) bạc được tạo phân tán trong chất kết dính uretan được trải rộng trên lưới cỡ mắt 280 được phủ với nhũ tương Capillex CX và có lỗ mở mẫu thử nghiệm với dạng hình vuông cỡ 10,16 x 10,16cm (4 x 4 inso). Chế phẩm được ép thông qua các cửa và trên màng polyetylen terephthalat (PET) 5 milimét sử dụng chổi cao su 70 Durometer. Sau đó làm khô chế phẩm trong lò trong 3 phút ở 130°C (266°F). Độ dày màng khi đã được làm khô của chế phẩm nằm trong khoảng từ 5 đến 6 micron, như được xác định bởi Thiết bị đo Bề mặt Surfcom 130A. Đo điện trở bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 cách từ 3 đến 4cm trên chế phẩm được lấy mẫu. Các điểm đo được đánh dấu để tham khảo sau này.

Sau đó ép khuôn được gia nhiệt trên từng mẫu màng PET trong từ 1 đến 3 giây ở áp suất bằng khoảng 80 psi. Gia nhiệt cho đến 148,89°C, 176,67°C, và 204,44°C (đến 300°F, 350°F, và 400°F). Đo điện trở của chế phẩm trên cơ sở bạc bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 cách từ 3 đến 4cm trên các điểm được đánh dấu trước của chế phẩm được lấy mẫu. Điện trở suất của 6 mẫu chế phẩm trên cơ sở bạc, trước khi và sau khi dập nóng, được thể hiện trong các Bảng từ 4 đến 6. Tất cả 6 mẫu được tạo ra từ cùng vật liệu được mô tả trên đây.

Bảng 4

Điện trở suất (ôm (Ω) trên milimét vuông)	Mẫu 7	Mẫu 8
Điện trở suất ban đầu của mực được làm khô	0,34	0,33
Điện trở suất sau khi dập nóng @ 148,89°C (300°F)	0,31	0,35
Thay đổi về điện trở suất	-0,03	+0,02
Thay đổi trung bình về điện trở suất	-0,005	

Bảng 5

Điện trở suất (Ω) trên milimét vuông)	Mẫu 9	Mẫu 10
Điện trở suất ban đầu của mực được làm khô	0,33	0,31
Điện trở suất sau khi dập nóng @ 176,67°C (350°F)	0,27	0,28
Thay đổi về điện trở suất	-0,06	-0,03
Thay đổi trung bình về điện trở suất	-0,045	

Bảng 6

Điện trở suất (Ω) trên milimét vuông)	Mẫu 11	Mẫu 12
Điện trở suất ban đầu của mực được làm khô	0,35	0,35
Điện trở suất sau khi dập nóng @ 204,44°C (400°F)	0,34	0,32
Thay đổi về điện trở suất	-0,01	-0,03
Thay đổi trung bình về điện trở suất	-0,02	

Như được thể hiện trong các Bảng từ 4 đến 6, và tương tự với các kết quả thu được trong Ví dụ 1, điện trở suất của chế phẩm trên cơ sở bạc giảm ở hầu như tất cả các mẫu sau khi áp dụng nhiệt và áp suất trong từ 1 đến 3 giây. Do đó, độ dẫn của chế phẩm trên cơ sở bạc được cải thiện sau khi áp dụng nhiệt và áp suất theo phương pháp của sáng chế.

Như được mô tả trên đây, chế phẩm trên cơ sở bạc được áp dụng cho màng chất mang PET có độ dày màng khi đã được làm khô nằm trong khoảng từ 3 đến 6 micron. Mong đợi rằng, độ dẫn sẽ tăng thậm chí hơn nữa ở các màng dày hơn sau khi áp dụng nhiệt và áp suất theo phương pháp của sáng chế.

Ví dụ 3

Chế phẩm trên cơ sở bạc bao gồm các bông (vảy) bạc được tạo phân tán trong chất kết dính styren butadien được trải rộng trên lưới cỡ mắt 230 được phủ với nhũ tương Capillex CX và có 6 lỗ mở mẫu thử nghiệm anten tần số cực cao (UHF) với kích cỡ ở khoảng 12,70 x 12,70cm (5 x 5 in). Chế phẩm trên cơ sở mực được ép thông qua các cửa và trên màng polyetylen terephthalat (PET) 2 milimét được xử lý bằng silic (lớp phủ giải phóng) sử dụng chổi cao su 70 Durometer. Chế phẩm trên cơ

sở mực sau đó được làm khô trong lò trong 3 phút ở 130°C (266°F). Độ dày màng khi đã được làm khô của chế phẩm trên cơ sở bạc nằm trong khoảng từ 6 đến 8 micron, như được xác định bởi Thiết bị đo Bề mặt Surfcom 130A. Đo điện trở bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 ngang qua vòng lặp dạng nhẵn UHF. Các điểm đo được đánh dấu để tham khảo sau này.

Tiếp theo, chế phẩm chất bám dính được áp dụng trên mẫu anten UHF có sử dụng lưới thép không gỉ cỡ mắt 165 với đường kính sợi lưới là 51 micron, nhũ tương trên lưới (EOM) là 5 micron và lỗ mở mẫu thử nghiệm có kích cỡ là 15,24 x 15,24cm (6 x 6 in). Chế phẩm chất bám dính được ép thông qua lưới bằng thép không gỉ bằng chổi cao su 70 Durometer. Lớp chất bám dính được để nghỉ trong 30 giây và sau đó được làm khô trong lò trong 15 giây ở 120°C (248°F). Độ dày màng khi đã được làm khô của lớp chất bám dính nằm trong khoảng từ 30 đến 35 micron, như được xác định bằng thiết bị đo Mitutoyo.

Màng PET với mẫu anten UHF trên cơ sở bạc và lớp chất bám dính được cắt thành các dải và được áp dụng lên nền acrylic 2,8mm sử dụng chổi cao su 80 Durometer, ép dập nóng với nhiệt độ trực cán là 195°C (383°F) và thời gian tiếp xúc là 2 giây ở áp suất bằng 60 psi. Màng PET sau đó được loại khỏi nền. Đo điện trở của anten được chuyển lên nền acrylic bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 ngang qua vòng lặp dạng nhẵn UHF trên các điểm được đánh dấu trước. Điện trở của 2 dải mẫu, trước khi và sau khi dập nóng đến nền acrylic 2,8mm, được thể hiện trong bảng 7.

Bảng 7

Điện trở (ôhm (Ω))	Mẫu 13	Mẫu 14
Điện trở ban đầu của vòng anten bạc được làm khô	1,69	1,57
Điện trở sau khi dập nóng @ 195°C (383°F)	1,54	1,47
Thay đổi về điện trở	-0,15	-0,10
Tỷ lệ phần trăm giảm về điện trở (%)	8,9%	6,4%
Thay đổi trung bình về điện trở	-0,125	
Tỷ lệ phần trăm trung bình giảm về điện trở (%)	7,7%	

Như được thể hiện trong Bảng 7, điện trở của chế phẩm trên cơ sở bạc giảm trong cả hai mẫu sau khi áp dụng nhiệt và áp suất trong 2 giây. Do đó, độ dẫn của chế

phẩm trên cơ sở bạc được cải thiện sau khi áp dụng nhiệt và áp suất theo phương pháp của sáng chế.

Ví dụ 4

Chế phẩm trên cơ sở bạc bao gồm các bông (vảy) bạc được tạo phân tán trong chất kết dính styren butadien được trải rộng trên lưới cỡ mắt 230 được phủ với nhũ tương Capillex CX và có 6 lỗ mở mẫu thử nghiệm anten tần số cực cao (UHF) với kích cỡ ở khoảng 12,70 x 12,70cm (5 x 5 inso). Chế phẩm trên cơ sở mực được ép thông qua các cửa và trên màng polyetylen terephthalat (PET) 2 milimét được xử lý bằng silic sử dụng chổi cao su 70 Durometer. Chế phẩm trên cơ sở mực sau đó được làm khô trong lò trong 3 phút ở 266°F (130°C). Độ dày màng khi đã được làm khô của chế phẩm nằm trong khoảng từ 6 đến 8 micron, như được xác định bởi Thiết bị đo Bề mặt Surfcom 130A. Đo điện trở bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 ngang qua vòng lặp dạng nhẵn UHF. Các điểm đo được đánh dấu để tham khảo sau này.

Tiếp theo, lớp điện môi được áp dụng trên mẫu anten UHF trong cả hai cấu hình lớp đơn và lớp đôi. Lớp điện môi được áp dụng với lưới thép không gỉ cỡ mắt 200 với đường kính sợi lưới là 41 micron, EOM là 5 micron, và mẫu được cắt có dạng hình vuông cỡ 13,97 x 13,97cm (5,5 x 5,5 inso). Lớp điện môi được để nghỉ trong 30 giây trước khi được gia nhiệt trong lò ở 120°C (248°F) trong 30 giây. Một số mẫu với lớp điện môi đơn được để sang một bên, trong khi giữ lại các mẫu được phủ bằng lớp điện môi thứ hai sử dụng cùng quy trình áp dụng và đặc tính xử lý. Độ dày màng khi đã được làm khô của lớp điện môi đơn nằm trong khoảng từ 13 đến 15 micron, và độ dày màng khi đã được làm khô của lớp điện môi kép nằm trong khoảng từ 29 đến 33 micron, như được xác định bằng thiết bị đo Mitutoyo.

Sau khi phủ lớp điện môi, chế phẩm chất bám dính được áp dụng trên lớp điện môi đơn và kép có sử dụng lưới thép không gỉ cỡ mắt 165 với đường kính sợi lưới là 51 micron, EOM là 5 micron và lỗ mở mẫu thử nghiệm có kích cỡ là 15,24 x 15,24cm (6 x 6 inso). Chế phẩm chất bám dính được ép thông qua lưới bằng thép không gỉ bằng chổi cao su 70 Durometer. Lớp chất bám dính được để nghỉ trong 30 giây và sau đó được làm khô trong lò trong 15 giây ở 120°C (248°F). Độ dày màng khi đã được làm

khô của lớp chất bám dính nằm trong khoảng từ 30 đến 35 micron, như được xác định bằng thiết bị đo Mitutoyo.

Màng PET với mẫu anten UHF trên cơ sở bạc, lớp điện môi đơn và kép, và lớp chất bám dính được cắt thành các dải và được áp dụng lên nền acrylic 2,8mm sử dụng chổi cao su 80 Durometer, ép dập nóng với nhiệt độ trực cán là 195°C (383°F) và thời gian tiếp xúc là 2 giây ở áp suất bằng 60 psi. Màng PET sau đó được loại khỏi nền. Đo điện trở của anten được chuyển lên nền acrylic bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 ngang qua vòng lặp dạng nhẫn UHF trên các điểm được đánh dấu trước. Điện trở của 2 dải mẫu có lớp điện môi đơn, trước khi và sau khi dập nóng đến nền acrylic 2,8mm, được thể hiện trong bảng 8. Ngoài ra, điện trở của 2 dải mẫu có lớp điện môi kép, trước khi và sau khi dập nóng đến nền acrylic 2,8mm, được thể hiện trong Bảng 9.

Bảng 8

Điện trở (ôm (Ω))	Mẫu 15	Mẫu 16
Điện trở ban đầu của vòng anten bạc được làm khô	1,68	1,71
Điện trở sau khi dập nóng @ 195°C (383°F)	1,44	1,43
Thay đổi về điện trở	-0,24	-0,28
Tỷ lệ phần trăm giảm về điện trở (%)	14,3%	16,4%
Thay đổi trung bình về điện trở	-0,26	
Tỷ lệ phần trăm trung bình giảm về điện trở (%)	15,4%	

Bảng 9

Điện trở (ôm (Ω))	Mẫu 17	Mẫu 18
Điện trở ban đầu của vòng anten bạc được làm khô	1,64	1,75
Điện trở sau khi dập nóng @ 195°C (383°F)	1,20	1,20
Thay đổi về điện trở	-0,44	-0,55
Tỷ lệ phần trăm giảm về điện trở (%)	26,8%	31,4%
Thay đổi trung bình về điện trở	-0,495	
Tỷ lệ phần trăm trung bình giảm về điện trở (%)	29,1%	

Như được thể hiện trong các Bảng 8 và 9, điện trở của chế phẩm trên cơ sở bạc giảm ở tất cả các mẫu sau khi áp dụng nhiệt và áp suất trong 2 giây. Do đó, độ dẫn của chế phẩm trên cơ sở bạc được cải thiện sau khi áp dụng nhiệt và áp suất theo phương pháp của sáng chế.

Ví dụ 5

Chế phẩm trên cơ sở bạc bao gồm các bông (vảy) bạc được tạo phân tán trong chất kết dính styren butadien được trải rộng trên lưới cỡ mắt 230 được phủ với nhũ tương Capillex CX và có 6 lỗ mở mẫu thử nghiệm anten tần số cực cao (UHF) với kích cỡ ở khoảng 12,70 x 12,70cm (5 x 5 inso). Chế phẩm trên cơ sở mực được ép thông qua các cửa và trên màng polyetylen terephtalat (PET) 2 milimét được xử lý bằng silic sử dụng chổi cao su 70 Durometer. Chế phẩm trên cơ sở mực sau đó được làm khô trong lò trong 3 phút ở 266°F (130°C). Độ dày màng khi đã được làm khô của chế phẩm nằm trong khoảng từ 6 đến 8 micron, như được xác định bởi Thiết bị đo Bề mặt Surfcom 130A. Đo điện trở bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 ngang qua vòng lặp dạng nhả UHF. Các điểm đo được đánh dấu để tham khảo sau này.

Tiếp theo, lớp điện môi được áp dụng trên mẫu anten UHF trong cấu hình lớp đôi. Lớp điện môi được áp dụng với lưới thép không gỉ cỡ mắt 200 với đường kính sợi lưới là 41 micron, EOM là 5 micron, và mẫu được cắt có dạng hình vuông cỡ 13,97 x 13,97cm (5,5 x 5,5 inso). Lớp điện môi được để nghỉ trong 30 giây trước khi được gia nhiệt trong lò ở 120°C (248°F) trong 30 giây. Các mẫu sau đó được phủ bằng lớp điện môi thứ hai sử dụng cùng quy trình áp dụng và đặc tính xử lý. Độ dày màng khi đã được làm khô của lớp điện môi kép nằm trong khoảng từ 29 đến 33 micron, như được xác định bằng thiết bị đo Mitutoyo.

Sau đó, phủ lớp đồ họa siêu mờ lên mẫu lớp điện môi kép sử dụng 325 lưới bằng thép không gỉ với đường kính 23 micron và EOM là 5 micron. Lớp đồ họa được để nghỉ trong 30 giây trước khi được gia nhiệt trong lò ở 120°C (248°F) trong 30 giây.

Sau khi phủ lớp đồ họa, chế phẩm chất bám dính được áp dụng trên lớp đồ họa có sử dụng lưới thép không gỉ cỡ mắt 165 với đường kính sợi lưới là 51 micron, EOM là 5 micron, và lỗ mở mẫu thử nghiệm có kích cỡ là 15,24 x 15,24cm (6 x 6 inso). Chế phẩm chất bám dính được ép thông qua lưới bằng thép không gỉ bằng chổi cao su 70

Durometer. Lớp chất bám dính được để nghỉ trong 30 giây và sau đó được làm khô trong lò trong 15 giây ở 120°C (248°F). Độ dày màng khi đã được làm khô của lớp chất bám dính nằm trong khoảng từ 30 đến 35 micron, như được xác định bằng thiết bị đo Mitutoyo.

Màng PET với mẫu anten UHF trên cơ sở bạc, lớp điện môi kép, lớp đồ họa, và lớp chất bám dính được cắt thành các dải và được áp dụng lên nền acrylic 2,8mm sử dụng chổi cao su 80 Durometer, ép dập nóng với nhiệt độ trực cán là 195°C (383°F) và thời gian tiếp xúc là 2 giây ở áp suất bằng 60 psi. Màng PET sau đó được loại khỏi nền. Đo điện trở của anten được chuyển lên nền acrylic bằng cách đặt hai mẫu dò đồng hồ đo vạn năng Fluke 189 ngang qua vòng lặp dạng nhẵn UHF trên các điểm được đánh dấu trước. Điện trở của 2 dải mẫu, trước khi và sau khi dập nóng đến nền acrylic 2,8mm, được thể hiện trong bảng 10.

Bảng 10

Điện trở (ôm (Ω))	Mẫu 19	Mẫu 20
Điện trở ban đầu của vòng anten bạc được làm khô	1,65	1,70
Điện trở sau khi dập nóng @ 195°C (383°F)	1,23	1,26
Thay đổi về điện trở	-0,42	-0,44
Tỷ lệ phần trăm giảm về điện trở (%)	25,5%	25,9%
Thay đổi trung bình về điện trở	-0,435	
Tỷ lệ phần trăm trung bình giảm về điện trở (%)	25,7%	

Như được thể hiện trong Bảng 10, điện trở của chế phẩm trên cơ sở bạc giảm trong cả hai mẫu sau khi áp dụng nhiệt và áp suất trong 2 giây. Do đó, độ dẫn của chế phẩm trên cơ sở bạc được cải thiện sau khi áp dụng nhiệt và áp suất theo phương pháp của sáng chế.

Bởi vì các đặc tính cụ thể của sáng chế được mô tả trên đây với mục đích minh họa, sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là nhiều biến thiên của các chi tiết theo sáng chế có thể được tạo ra mà trệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền, phương pháp này bao gồm các bước:

a) cho ít nhất một phần nền không phẳng tiếp xúc với cấu trúc được tạo lớp bao gồm: (1) lớp vật liệu điện môi được đặt trên màng chất mang; (2) lớp vật liệu dẫn điện bao gồm vật liệu dẫn điện được đặt trên lớp vật liệu điện môi; và (3) lớp bám dính được đặt trên lớp vật liệu dẫn điện; và

b) áp dụng nhiệt và áp suất lên nền và màng chất mang trong khoảng thời gian từ 1 đến 40 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°F (93,3°C) đến 450°F (232,2°C) và ở áp suất nằm trong khoảng từ 30 psi ($2,07 \times 10^5$ Pa) đến 150 psi ($10,342 \times 10^5$ Pa), sao cho lớp vật liệu dẫn điện bám dính lên nền.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước c) loại bỏ màng chất mang khỏi nền sau bước b).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu dẫn điện được phủ theo mẫu trên ít nhất một phần của màng chất mang để tạo ra lớp vật liệu dẫn điện.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc được tạo lớp còn bao gồm lớp phủ giải phóng được đặt dưới lớp vật liệu điện môi

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lớp phủ giải phóng được đặt trên ít nhất một phần của màng chất mang, và lớp vật liệu điện môi được đặt trên ít nhất một phần của lớp phủ giải phóng.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu dẫn điện được phủ trên màng chất mang sau khi phủ vật liệu điện môi của lớp vật liệu điện môi và vật liệu của lớp phủ giải phóng, và vật liệu dẫn điện được phủ theo mẫu lên trên ít nhất một phần của lớp vật liệu điện môi.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc được tạo lớp còn bao gồm lớp vật liệu dẫn điện thứ hai được đặt dưới lớp vật liệu điện môi.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc được tạo lớp còn bao gồm lớp phủ giải phóng, và trong đó vật liệu trang trí được phủ lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số lớp vật liệu dẫn điện, lớp phủ giải phóng, lớp bám dính, lớp vật liệu điện môi, và màng chất mang.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc được tạo lớp còn bao gồm lớp phủ giải phóng và một hoặc nhiều trong số lớp phủ giải phóng, lớp vật liệu điện môi, lớp vật liệu dẫn điện, và lớp bám dính hoàn toàn không chứa hợp chất hữu cơ đã được halogen hóa.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu dẫn điện bao gồm các hạt dẫn điện chứa niken, sắt, đồng, kẽm, crom, coban, nhôm, bạc, vàng, iridi, platin, paladi, ziricon, thiếc, cacbon hoặc hỗn hợp của chúng.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó lớp vật liệu dẫn điện còn bao gồm chất kết dính.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó chất kết dính là chất dẻo nhiệt.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu dẫn điện hoàn toàn không chứa bạc-bạc clorua.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu dẫn điện tạo ra anten trên nền.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nền có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh nhỏ hơn 150°C.

16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền có điện trở suất nhỏ hơn 20 miliôm trên milimét vuông như được xác định bằng cách đo điện trở suất.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dẫn của lớp vật liệu dẫn điện tăng sau khi áp dụng nhiệt và áp suất.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiệt và áp suất được áp dụng cho nền và màng chất mang trong khoảng thời gian từ 1 đến 20 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°F (148,9°C) đến 450°F (232,2°C) và ở áp suất nằm trong khoảng từ 40 psi (2,76 x 10⁵ Pa) đến 120 psi (8,27 x 10⁵ Pa), sao cho vật liệu dẫn điện bám dính lên nền.

19. Phương pháp tạo ra cấu trúc được tạo lớp cho ứng dụng dập nóng, phương pháp này bao gồm các bước:

a) phủ vật liệu để tạo lớp phủ giải phóng trên ít nhất một phần của màng chất mang;

b) phủ vật liệu điện môi lên trên lớp phủ giải phóng để tạo ra lớp vật liệu điện môi;

c) làm khô lớp vật liệu điện môi trong khoảng thời gian từ 1 đến 120 giây;

d) phủ vật liệu dẫn điện theo mẫu lên trên lớp vật liệu điện môi để tạo ra lớp vật liệu dẫn điện;

e) làm khô lớp vật liệu dẫn điện trong khoảng thời gian từ 1 đến 180 giây;

f) phủ chất bám dính lên trên ít nhất một phần lớp vật liệu dẫn điện để tạo ra lớp bám dính; và

g) làm khô lớp bám dính trong khoảng thời gian từ 1 đến 120 giây,

trong đó cấu trúc được tạo lớp được đặt lên trên nền không phẳng.

20. Phương pháp theo điểm 19, phương pháp này còn bao gồm bước phủ vật liệu trang trí lên ít nhất một phần của một hoặc nhiều trong số màng chất mang, lớp phủ giải phóng, lớp vật liệu điện môi và lớp vật liệu dẫn điện, và làm khô vật liệu trang trí trong khoảng thời gian từ 1 đến 120 giây.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó cấu trúc được tạo lớp được cuộn lại sau bước g).

22. Phương pháp chuyển vật liệu dẫn điện lên nền, phương pháp này bao gồm các bước:

a) tạo ra cấu trúc được tạo lớp từ phương pháp bao gồm các công đoạn:

i) phủ vật liệu lên ít nhất một phần của màng chất mang để tạo ra lớp phủ giải phóng;

ii) phủ vật liệu điện môi lên lớp phủ giải phóng để tạo ra lớp vật liệu điện môi;

iii) làm khô lớp vật liệu điện môi;

iv) phủ vật liệu dẫn điện theo mẫu lên trên ít nhất một phần của lớp vật liệu điện môi để tạo ra lớp vật liệu dẫn điện;

v) làm lớp khô vật liệu dẫn điện;

vi) phủ chất bám dính lên trên ít nhất một phần của lớp vật liệu dẫn điện để tạo ra lớp bám dính; và

vii) làm khô lớp bám dính;

b) cho ít nhất một phần nền không phẳng tiếp xúc với cấu trúc được tạo lớp; và

c) áp dụng nhiệt và áp suất lên nền và cấu trúc được tạo lớp trong khoảng thời gian từ 1 đến 40 giây, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°F (93,3°C) đến 450°F (232,2°C) và ở áp suất nằm trong khoảng từ 30 psi ($2,07 \times 10^5$ Pa) đến 150 psi ($10,342 \times 10^5$ Pa), sao cho lớp vật liệu dẫn điện bám dính lên nền.

trong đó độ dẫn của lớp vật liệu dẫn điện tăng sau khi áp dụng nhiệt và áp suất.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước d) loại bỏ màng chất mang khỏi nền sau bước c).

24. Phương pháp theo điểm 22, trong đó lớp vật liệu dẫn điện được bám dính lên nền có điện trở suất nhỏ hơn 20 miliôm trên milimét vuông, như được xác định bằng cách đo điện trở suất.