



(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)



1-0026861

(51)⁷ H05K 3/10; H05K 3/12; H05K 1/03

(13) B

(21) 1-2014-02780

(22) 30/01/2013

(86) PCT/FI2013/050099 30/01/2013

(87) WO2013/113995 08/08/2013

(30) 20125087 30/01/2012 FI

(45) 25/12/2020 393

(43) 26/01/2015 322A

(73) STORA ENSO OYJ (FI)

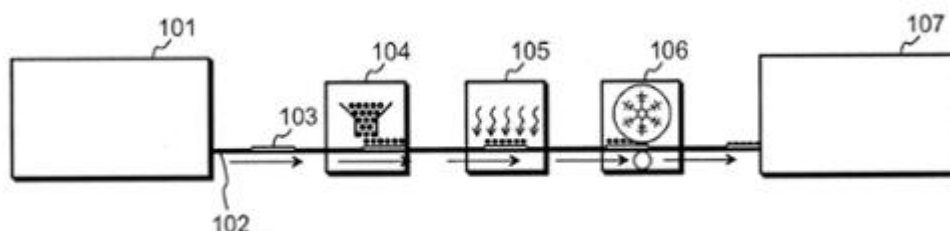
P.O. Box 309, FI-00101 Helsinki, Finland

(72) SIRVIÖ, Petri (FI); MAIJALA, Juha (FI).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ CƠ CẤU SẢN XUẤT MẪU HÌNH DẪN ĐIỆN TRÊN BỀ MẶT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và cơ cấu để sản xuất mẫu hình dẫn điện trên bề mặt. Hạt rắn dẫn điện được chuyển lên trên vùng ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế. Hạt rắn dẫn điện này được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy đặc trưng của hạt rắn dẫn điện, do đó tạo ra phần nóng chảy. Phần nóng chảy được ép lên để trong khe, tại đó nhiệt độ bề mặt của phần khe tỷ lệ lên phần nóng chảy là thấp hơn điểm nóng chảy đặc trưng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến kỹ thuật sản xuất mẫu hình dẫn điện trên đế. Cụ thể, sáng chế đề cập đến trường hợp trong đó mẫu hình dẫn điện được tạo ra bằng cách in.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạch điện tử in dường như có rất nhiều hứa hẹn trong việc cho phép tích hợp các chức năng điện tử để mang lại lợi nhuận cho đa số các sản phẩm tiêu dùng. Trong bản mô tả này, cần lưu ý rằng thậm chí nếu bảng mạch trên cơ sở epoxy hoặc polyeste truyền thống, thường được gọi là bảng mạch in (printed circuit board-PCB), nó cũng không đáp ứng được định nghĩa thực về mạch điện tử in. Trong PCB, việc sử dụng phương pháp in (in lụa) bị giới hạn để tạo ra các mẫu mực in chịu ăn mòn trước khi khắc đồng không mong muốn, cũng như để tạo ra các dấu nhìn thấy được trên bề mặt của bảng hoàn thiện khác. Mạch điện tử in đúng có nghĩa là các mẫu hình dẫn điện, bán dẫn và/hoặc các mẫu có thể khác mà cấu thành các yếu tố chức năng thực của mạch điện tử được tạo ra trên đế trong quy trình in. Mặc dù không mang tính bắt buộc, nhưng sẽ rất có lợi nếu quy trình được sử dụng để tạo ra mạch điện tử in là quy trình còn được gọi là kiểu trục lăn, có nghĩa là để có thể ở dạng vải dệt cuộn dài, mà không được cuộn cho bước in và có thể được cuộn lại lần nữa vào trục lăn sau đó. Cơ chế nạp được sử dụng một cách rộng rãi khác là việc nạp tấm, trong đó đế ở dạng nhiều tấm lớn được nạp qua quy trình in.

Vấn đề then chốt của quá trình sản xuất mạch điện tử in là làm sao để bảo đảm được vật liệu dẫn điện chỉ được phân bố và được gắn vào các phần mong muốn của đế. Công bố đơn quốc tế số WO 2009/135985 bộc lộ phần mô tả vắn tắt về các phương pháp đã biết, bao gồm phương pháp in mạ điện, in lụa, flexo và in bằng máy quay. Các phương pháp đã được biết đến khác bao gồm in phun và in opset bằng mực in dẫn điện. Nhiều phương pháp trong số các phương pháp đã được biết đến có hạn chế là đòi hỏi vật liệu thô đắt tiền, bột kim loại cũng phải rất mịn trong đó kích cỡ hạt là đủ nhỏ để không làm nghẽn vòi phun hoặc các thiết bị tương tự.

Công bố đơn quốc tế này bộc lộ phương pháp được cải thiện trong đó trước tiên để được cung cấp với mẫu có khả năng thu hút hạt dẫn điện, bằng cách sử dụng điện tích được phân bố trong không gian hoặc chất bám dính hoặc cả hai. Hạt dẫn điện (mà trong trường hợp này có thể là có kích cỡ lớn hơn nhiều so với kích cỡ trong các ứng dụng in phun) được phân bố trên để được tạo mẫu, sao cho chúng chỉ được gắn vào các mẫu mong muốn. Trạng thái thiêu kết với trục lăn được gia nhiệt sau đó được sử dụng để thiêu kết mẫu được phủ hạt thành vết dẫn điện cuối cùng và các vùng mà vẫn còn được gắn vào nền. Công bố đơn quốc tế số WO 2009/135985 được đưa ra trong bản mô tả này để tham khảo.

Mặc dù phương pháp được cải thiện này có sự tiến bộ rõ ràng so với nhiều phương pháp trước đây, nhưng vẫn cần cải thiện về các mặt như độ bền bóc, sự liên tục trong dẫn điện, khả năng áp dụng của các hợp chất dẫn điện khác nhau và các vật liệu trục lăn, cũng như tốc độ sản xuất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Dấu hiệu có lợi của các phương án theo sáng chế là việc đề xuất phương pháp và cơ cấu sản xuất các mẫu hình dẫn điện trên để có độ bám dính tốt và độ bền bóc cao và tính liên tục dẫn điện tốt.

Mục đích của sáng chế đạt được bằng cách gia nhiệt hạt dẫn điện được gắn vào để đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy của chúng và sau đó ép chúng lên để trong khe làm mát, nhiệt độ hữu hiệu của khe này thấp hơn điểm nóng chảy này.

Theo một khía cạnh của sáng chế, hạt dẫn điện mà được gắn sơ bộ vào để được gia nhiệt, tốt hơn là bằng phương pháp gia nhiệt không tiếp xúc, đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy đặc trưng của hạt dẫn điện. Điểm nóng chảy “đặc trưng” có nghĩa là ví dụ, nếu hạt dẫn điện là hạt compozit thì trong đó hai hoặc nhiều cấu tử vẫn tách biệt với các hạt khác nhau và/hoặc thậm chí nằm trong hạt đơn lẻ. Điểm nóng chảy là điểm mà ở đó cấu tử nóng chảy có tác dụng chủ yếu với việc tạo ra sự cố kết trong phần nóng chảy đến từ nhiều hạt được nóng chảy. Phương pháp khác để xác định điểm nóng chảy “đặc trưng” là nhiệt độ bằng và/hoặc cao hơn nhiệt độ mà chất này đòi hỏi để bắt đầu hoạt động chủ yếu như hầu như là chất lưu dạng nhớt. Nếu hạt dẫn điện là đồng nhất trong hỗn hợp và chỉ gồm có một kim loại hoặc hợp kim có điểm nóng chảy được

xác định rõ, theo cách đơn giản thì điểm nóng chảy đặc trưng là điểm nóng chảy của kim loại hoặc hợp kim đó.

Ngay sau khi gia nhiệt, trong khoảng thời gian không cho phép vật liệu dẫn điện nóng chảy hoá rắn đến mức đáng kể, để có mẫu hình dẫn điện nóng chảy được chuyển đến bộ phận được gọi là khe làm mát, trong đó áp suất được áp dụng lên nền có bề mặt được tạo mẫu. Khe được gọi là “mát” có nghĩa là nhiệt độ của ít nhất một vật thể mà tiếp xúc với nền được tạo mẫu trong khe thấp hơn điểm nóng chảy đặc trưng. Không cần thiết phải thấp hơn rất nhiều; hoàn toàn trái ngược với nhiều trường hợp, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra ưu điểm nếu nhiệt độ trong khe làm mát chỉ thấp hơn không đáng kể so với điểm nóng chảy. Do đó, so với nhiệt độ trong phòng, các trục lăn hoặc các thực thể khác mà tham gia khe “mát” trên thực tế được cho là tương đối nóng. Cũng phải chú ý rằng áp suất có tác dụng đối với sự biến đổi pha, ngoài tác dụng đối với việc lan rộng và kết tụ vật liệu dẫn điện được nóng chảy. Cùng với áp suất và nhiệt độ trong khe làm mát sao cho vật liệu dẫn điện rời khỏi khe ở dạng hầu như được hoá rắn để tạo ra miếng đắp hầu như dẫn điện với kích cỡ, hình dạng và sự định vị mong muốn trên bề mặt đế.

Nhóm phương án cụ thể của sáng chế bao gồm phương pháp sản xuất mẫu hình dẫn điện trên bề mặt, bao gồm các bước sau:

- chuyển hạt rắn dẫn điện lên trên vùng ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế, mà bao gồm một trong số: giấy, bìa cứng, màng polyme, vải dệt, vật liệu không dệt,

- gia nhiệt hạt rắn dẫn điện đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy đặc trưng của hạt rắn dẫn điện, do đó tạo ra phần nóng chảy, và

- ép phần nóng chảy lên nền trong khe, tại đó nhiệt độ bề mặt của phần khe tỳ lên phần nóng chảy thấp hơn điểm nóng chảy đặc trưng.

Nhóm phương án cụ thể khác của sáng chế bao gồm cơ cấu sản xuất mẫu hình dẫn điện trên bề mặt, bao gồm:

- bộ xử lý hạt được tạo kết cấu để chuyển hạt rắn dẫn điện lên trên vùng ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế, bao gồm một trong số: giấy, bìa cứng, màng polyme, vải dệt, vật liệu không dệt,

- bộ gia nhiệt được tạo kết cấu để gia nhiệt hạt rắn dẫn điện trên bề mặt đế, đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy đặc trưng của hạt rắn dẫn điện, và do đó được tạo kết cấu để tạo ra phần nóng chảy,

- khe được tạo kết cấu để ép phần nóng chảy lên đế, và

- bộ điều khiển nhiệt độ của khe được tạo kết cấu để duy trì nhiệt độ bề mặt của phần khe tỳ lên phần nóng chảy thấp hơn điểm nóng chảy đặc trưng.

Các dấu hiệu mới được cho là dấu hiệu đặc trưng của sáng chế được đưa ra cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Tuy nhiên, bản thân sáng chế, cả về cấu trúc của nó và phương pháp vận hành của nó, cùng với các đối tượng bổ sung và ưu điểm của nó, sẽ được hiểu dựa vào phần mô tả các phương án cụ thể sau đây khi dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án lấy làm ví dụ của sáng chế được thể hiện trong bản mô tả này không được giải thích để đưa ra các giới hạn về khả năng áp dụng của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Động từ "bao gồm" được sử dụng trong bản mô tả này là sự giới hạn mở mà không loại trừ sự tồn tại của các dấu hiệu không được kể đến khác. Các dấu hiệu được kể đến trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc là có thể kết hợp một cách tự do, trừ khi có quy định khác.

Fig.1 là hình vẽ minh họa phương pháp và cơ cấu theo một phương án của sáng chế,

Fig.2 là hình vẽ minh họa việc chuyển hạt rắn dẫn điện trên đế theo một phương án của sáng chế,

Fig.3 là hình vẽ minh họa việc chuyển hạt rắn dẫn điện trên đế theo một phương án khác của sáng chế,

Fig.4 là hình vẽ minh họa việc chuyển hạt rắn dẫn điện trên đế theo một phương án khác nữa của sáng chế,

Fig.5 là hình vẽ minh họa việc gia nhiệt bằng tia hồng ngoại,

Fig.6 là hình vẽ minh họa việc gia nhiệt bằng vi sóng hoặc sóng cỡ milimet,

Fig.7 là hình vẽ minh họa việc gia nhiệt bằng đèn chớp,

Fig.8 là hình vẽ minh hoạ việc gia nhiệt bằng laze,

Fig.9 là hình vẽ minh hoạ việc sử dụng trực lăn được gia nhiệt để gia nhiệt,

Fig.10 là hình vẽ minh hoạ việc sử dụng dòng khí được gia nhiệt để gia nhiệt,

Fig.11 là hình vẽ minh hoạ phần nóng chảy với góc tiếp xúc tương đối lớn, và

Fig.12 là hình vẽ minh hoạ phần nóng chảy với góc tiếp xúc tương đối nhỏ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là hình vẽ minh hoạ theo sơ đồ theo mức cơ bản của phương pháp và thiết bị theo một phương án của sáng chế. Cơ cấu của bộ xử lý để bao gồm bộ nạp để 101, mà ví dụ có thể ở trạng thái không cuộn trong đó vải dệt chứa sợi không được cuộn vào trục lăn hoặc bộ xử lý cụm trong đó các tấm hoặc các mảnh nền dạng phẳng tương ứng được lấy từ cụm. Thông thường, để được thiết kế với bộ chỉ định tham chiếu 102, và có thể là bất kỳ thành phần nào trong số nhiều vật liệu, hình dạng và độ dày. Giấy, bìa cứng và màng polyme (dẻo) được cho là các đế tốt, nhưng các bề mặt không dẫn điện tương tự khác cũng có thể được sử dụng.

Lý do để giả định tính không dẫn điện là do thực tế rằng việc tạo ra mẫu dẫn điện một cách đặc hiệu, đặc biệt là đối với mục đích vẽ các mạch điện tử in, có tầm quan trọng không đáng kể nếu để cũng dẫn điện sao cho nó sẽ làm đoản mạch các mẫu với nhau. Do đó, giấy hoặc bìa cứng có thể được phủ, không được phủ, chứa hoặc không chứa gỗ. Các đế đa lớp cũng có thể sử dụng, trong trường hợp mà đế không nhất thiết phải là không dẫn điện một cách hoàn toàn; thì sẽ là đủ nếu bề mặt mà trên đó các mẫu hình dẫn điện sẽ được in là không dẫn điện. Các đế có thể có khác bao gồm, ví dụ các vải dệt, vật liệu không dệt, bảng mạch của ngành công nghiệp điện tử, vật phẩm được đúc và thuỷ tinh. Các khả năng khác bao gồm các vật liệu tạo cấu trúc, như giấy dán tường và lớp phủ sàn, gốm không nung và gốm nung, các gốc (bio)polyme và com-pozit. Mỗi một đế trong số các đế được liệt kê có các lĩnh vực ứng dụng và ưu điểm của chính nó.

Trong ví dụ của Fig.1, giả định rằng bộ nạp để 101 cũng bao gồm các phương tiện để tạo ra vùng bám dính 103 trên bề mặt đế 102. Đối với các mục đích của sáng chế, sẽ không nhất thiết phải tạo ra vùng bám dính, nhưng nó có thể trợ giúp trong việc làm đơn giản bước tiếp theo trong quy trình. Vùng bám dính được đặc trưng ở chỗ, độ

bám dính của hạt rắn dẫn điện (mà sẽ được chuyển vào bề mặt đế trong bước tiếp theo) vào đế là cao hơn trong vùng bám dính so với bên ngoài nó. Đối với mục đích của sáng chế, sẽ là không quan trọng, cơ chế thực tế của độ bám dính gia tăng là gì; ví dụ có thể là độ bám dính phân tán (nghĩa là sự dính keo) hoặc độ bám dính tĩnh điện. Đối với ví dụ về cơ cấu trước đây, bộ nạp nền 101 có thể bao gồm phần in bám dính hoặc sơn (không được thể hiện một cách riêng biệt trên hình vẽ) mà được tạo kết cấu để phết chất bám dính hoặc sơn mài lên nền để tạo ra vùng bám dính của ở dạng được xác định trước. Nếu độ bám dính tĩnh điện được dựa vào, thì bộ nạp đế 101 có thể bao gồm phần điện tích mà được tạo kết cấu để tạo ra sự phân bố của điện tích tĩnh trong không gian trong đế (hoặc trên bề mặt đế) để tạo ra vùng bám dính của ở dạng được xác định trước. Trong một số trường hợp, có thể mong muốn tạo ra vùng bám dính 103 bao phủ toàn bộ bề mặt đế, do toàn bộ bề mặt được bao phủ bằng mẫu hình dẫn điện hoặc do dạng và kích cỡ của mẫu hình dẫn điện sẽ được xác định bằng cách chuyển theo tính chọn lọc hạt rắn dẫn điện chỉ vào một phần vùng bám dính. Do đó, kết luận rằng trường hợp giới hạn về khái niệm “ở dạng được xác định trước” là dạng đề đầy đủ.

Bước quy trình mà được minh họa khi xảy ra trong bộ phận 104 trên Fig.1 bao gồm việc chuyển hạt rắn dẫn điện lên trên vùng ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế 102. Do đó, phần thiết bị đáp ứng với sự vận hành trong bộ phận 104 có thể được gọi là bộ xử lý hạt, và phần này được tạo kết cấu để thực hiện việc chuyển hạt rắn dẫn điện lên trên vùng này của ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế 102. Các phương án lấy làm ví dụ có thể có của bộ xử lý hạt sẽ được mô tả chi tiết dưới đây trong bản mô tả này. Trong phương án lấy làm ví dụ của Fig.1, chúng ta giả định rằng hạt rắn dẫn điện chỉ được áp dụng một cách chọn lọc vào vùng bám dính mà được tạo ra trong bộ nạp đế 101. Cũng có thể chuyển hạt rắn dẫn điện vào bề mặt đế bằng phương pháp mà bao gồm việc tạo ra một cách đồng thời độ bám dính cần thiết. Ví dụ, hạt rắn dẫn điện có thể là một phần của hợp chất mà chứa, ngoài hạt rắn dẫn điện, chất lưu hoặc chất dạng gelatin mà có các đặc tính bám dính. Điều đó có thể làm cho việc tạo ra phần mở đầu của vùng bám dính 103 hoàn toàn không cần thiết ở bước bất kỳ mà có trước bộ phận 104; mặt khác việc bỏ sự tạo ra phần mở đầu của vùng bám dính có thể áp đặt các đòi hỏi nghiêm ngặt hơn đối với việc vận hành chính xác của bộ xử lý hạt, do nó phải bảo đảm đơn lẻ rằng chỉ có các vùng định trước mong muốn của bề mặt đế sẽ được bao phủ bằng hạt rắn dẫn điện.

Các bước của phương pháp và phần thiết bị được minh hoạ theo sơ đồ như 105 bao gồm việc gia nhiệt hạt rắn dẫn điện đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy đặc trưng của hạt rắn dẫn điện. Bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt được tạo kết cấu để áp dụng phương pháp gia nhiệt không tiếp xúc mà có lợi là việc gia nhiệt sẽ không gây dính bẩn một cách dễ dàng hoặc làm thay đổi vĩ mô không mong muốn trong sự phân bố trong không gian của vật liệu dẫn điện trên bề mặt đế. Mặt khác, vật liệu dẫn điện dừng lại ở chỗ mà nó được dự định. Tuy nhiên, sáng chế không loại trừ một cách cụ thể các phương pháp gia nhiệt tiếp xúc. Cụ thể, nếu phương pháp gia nhiệt tiếp xúc bao gồm việc sử dụng áp suất tiếp xúc rất thấp, thì nó cũng có thể có cùng các đặc điểm không dính bẩn có lợi. Kết quả của việc gia nhiệt là phần nóng chảy được tạo ra.

Các bước của phương pháp và phần thiết bị được minh hoạ theo sơ đồ như 106 cũng được gọi là khe làm mát, trong đó bộ chỉ định “mát” phải được hiểu có nghĩa là “tương đối mát” so với bộ phận gia nhiệt mà có trước nó. Trong khe làm mát, phần nóng chảy mà được tạo ra bởi việc gia nhiệt trong bộ phận 105 được ép lên đế 102. Do sáng chế cho phép (nhưng không đòi hỏi) việc sử dụng chất bám dính trên bề mặt đế để tạo ra vùng bám dính 103, ép phần nóng chảy lên nền bao phủ theo khái niệm ép phần nóng chảy một cách trực tiếp vào nền và ép phần nóng chảy tỳ vào lớp bám dính mà được định vị trên bề mặt đế giữa phần nóng chảy và đế. Nhiệt độ bề mặt của phần khe làm mát mà tỳ vào phần nóng chảy là thấp hơn điểm nóng chảy đặc trưng mà được mô tả trên đây. Do đó, khe làm mát sẽ làm cho vật liệu nóng chảy trước của hạt dẫn điện dạng rắn ban đầu hoá rắn lại lần nữa, nhưng thời gian này không phải ở dạng hạt riêng biệt nhưng ở dạng lớp hầu như là dẫn điện liên tục mà bao phủ vùng trên bề mặt đế mà trên đó hạt rắn dẫn điện được chuyển vào bộ xử lý hạt 104.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra ưu điểm để duy trì nhiệt độ hữu hiệu (nghĩa là nhiệt độ bề mặt của phần đó của khe làm mát mà tỳ vào phần nóng chảy) trong khe làm mát chỉ thấp hơn không đáng kể so với điểm nóng chảy đặc trưng. Điều này bảo đảm ví dụ rằng phần nóng chảy sẽ không hoá rắn sớm, trước khi nó trở thành được ép lên đế. Cũng có thể bảo đảm rằng, sự hoá rắn sẽ xảy ra theo cách đủ chậm, sao cho trong áp suất khe, đôi khi phần nóng chảy vẫn sẽ phải chảy và tạo ra lớp hầu như liên tục có khả năng dẫn điện mà được nhắm tới, cũng như chảy vào lỗ sau cùng hoặc trống rỗng ở bề mặt đế, mà làm tăng cường độ bám dính. Mặt khác, việc sử dụng khe làm mát (và không nóng mà nhằm mục đích duy trì trạng thái nóng chảy của phần nóng

chảy) có ưu điểm rằng không kể áp suất khe, các mép của mẫu hình dẫn điện mong muốn sẽ duy trì ở mức lớn vị trí và kích cỡ của chúng. Mặt khác, vật liệu dẫn điện nóng chảy sẽ không phun qua bề mặt của nền để làm đầy, làm bắn hoặc chảy nhỏ giọt vào vùng bề mặt mà có nghĩa là vẫn không dẫn điện.

Theo phương án của sáng chế, sự khác nhau giữa nhiệt độ khe làm mát và điểm nóng chảy đặc trưng không cao hơn khoảng từ 50 đến 60°C, nghĩa là nhiệt độ bề mặt của phần khe tỳ lên phần nóng chảy không thấp hơn 60°C dưới điểm nóng chảy đặc trưng. Trong nhiều trường hợp, thậm chí sự khác nhau về nhiệt độ nhỏ hơn nhiều có thể được sử dụng. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng sự khác nhau tối ưu giữa nhiệt độ khe làm mát và điểm nóng chảy đặc trưng là – ít nhất đến một số phạm vi – chức năng tốc độ mà ở đó nền được điều khiển qua quy trình. Trong một cơ cấu thử nghiệm, nền được điều khiển ở 6m/phút và nhiệt độ nằm trong khoảng từ 175 đến 177°C, bao gồm cả hai giá trị biên của nó, đối với điểm nóng chảy đặc trưng và 142°C đối với khe làm mát. Khi tất cả mọi thứ được duy trì như vậy nhưng tốc độ điều khiển được tăng đến 10m/phút, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng nhiệt độ khe làm mát tối ưu bằng 151°C. Trong cơ cấu thử nghiệm này, có kết luận chung rằng tại tốc độ điều khiển thay đổi nằm trong khoảng từ 5 đến 10m/ phút, nhiệt độ khe làm mát sẽ được chọn nằm trong khoảng từ 135 đến 155°C, bao gồm cả hai giá trị biên của nó, với tốc độ điều khiển nhanh hơn tương ứng với nhiệt độ khe làm mát cao hơn.

Cần lưu ý rằng khi hợp kim kim loại mà được sử dụng trong cơ cấu thử nghiệm này được gia nhiệt, thì nó sẽ bắt đầu được làm mềm ở 135°C ngay từ đầu nhưng chỉ được nóng chảy một cách hoàn toàn ở 177°C (do đó, trị số dễ uốn đối với điểm nóng chảy đặc trưng được sử dụng trong ví dụ trên đây). Thường là hợp kim kim loại không eutecti mà chúng cũng được gọi là nhiệt độ đường rắn và đường lỏng, giữa chúng tồn tại bột nhão của hạt rắn trong phần nóng chảy của pha nóng chảy thấp. Đối với một số hợp kim không eutecti, thì có thể tốt hơn để xét đến nhiệt độ đường lỏng như điểm nóng chảy đặc trưng, do cao hơn nhiệt độ đường lỏng nên chắc chắn rằng chất đòi hỏi có hình vi chủ yếu như chất lưu. Tuy nhiên, đối với một số hợp kim không eutecti khác, sự vận hành của chất nằm trong khoảng từ nhiệt độ đường rắn đến đường lỏng cũng tương tự như chất lưu (ví dụ, khi hợp kim chỉ gồm hai kim loại chứa lượng tương đối nhỏ của kim loại nóng chảy nóng hơn) mà có thể được bảo đảm để xét đến nhiệt

độ đường rắn (hoặc một số nhiệt độ khác giữa nhiệt độ đường rắn và đường lỏng) như điểm nóng chảy đặc trưng.

Nói chung, các hợp kim không eutecti đã được phát hiện là thích hợp với các mục đích của sáng chế, thậm chí tốt hơn hợp kim eutecti hoặc kim loại tinh khiết mà có nhiệt độ đơn được xác định như điểm nóng chảy của chúng. Điều này là đúng một cách đặc biệt đối với các hợp kim không eutecti thuộc loại được kể đến trên đây, mà bắt đầu vận hành tương tự chất lưu khi thấp hơn nhiệt độ đường lỏng của chúng. Hợp kim được nóng chảy riêng phần có thể vận hành tương tự cháo đặc hoặc chất lưu tương đối nhớt, mà làm cho nó di chuyển trên bề mặt để có thể dự đoán được và dễ dàng kiểm soát. Ngoài ra, nhiệt độ nằm trong khoảng từ nhiệt độ đường rắn đến đường lỏng cho phép đối với một số dung nạp trong việc kiểm soát nhiệt độ của các phần khác nhau của thiết bị. Trái lại, hợp kim eutecti hoặc kim loại tinh khiết có thể thể hiện sự chuyển tiếp rất rõ ràng giữa trạng thái rắn và trạng thái lỏng hoàn toàn có độ nhớt rất thấp, mà làm cho nó thiên về khó khăn trong việc duy trì nhiệt độ chính xác và kiểm soát dòng chảy của vật liệu dẫn điện ở và sau khi gia nhiệt.

Cần phải nói rằng các mẫu hình dẫn điện được tạo ra hầu như liên tục có nghĩa rằng chúng cần phải liên tục chỉ đến mức mà toàn bộ mỗi mẫu chúng tạo ra tiết diện ngang mong muốn của chất dẫn điện, sao cho điện trở không trở thành ở mức cao theo cách ngăn cản. Nhân tố khác mà xác định sự liên tục được đòi hỏi (và sự chính xác về vị trí) là kích cỡ của đệm tiếp xúc trong các thành phần mà sẽ được gắn vào các mẫu hình dẫn điện được in, cũng như sự chính xác mà ở đó việc gắn này sẽ được thực hiện. Sẽ dễ dàng hiểu rằng nếu kích cỡ thông thường của đệm tiếp xúc là theo loại độ lớn cỡ milimet vuông, các lỗ riêng rẽ trong mẫu hình dẫn điện được in tương ứng có thể chấp nhận hoàn toàn nếu chúng nhỏ hơn độ lớn, ví dụ theo độ lớn một vài trăm micromet hoặc nhỏ hơn.

Trong một số phương án của sáng chế, thậm chí có thể có lợi để duy trì nhiệt độ khe làm mát bằng hoặc hầu như bằng với điểm nóng chảy đặc trưng của vật liệu dẫn điện được sử dụng. Thậm chí, nếu có thể có nghĩa là việc hoá rắn thực tế của vật liệu chỉ xảy ra ngay lập tức sau khe làm mát và không phải trong tự bản thân khe làm mát, thì áp suất được áp dụng với các trục lăn của khe làm mát vẫn có thể có tác dụng rất có lợi xét đến ví dụ độ bám dính và sự nhẵn bề mặt.

Cơ cấu bộ xử lý nền mà được minh hoạ theo sơ đồ trên Fig.1 bao gồm bộ gom để 107, trong đó nền với các mẫu hình dẫn điện hoàn thiện trên bề mặt của nó được gom. Bộ gom để 107 có thể bao gồm ví dụ trạng thái cuộn hoặc xếp chồng, trong đó nền tương tự vải dệt liên tục được cuộn vào trục lăn hoặc các mảnh nền tương tự dạng tấm được xếp chồng một cách tương ứng. Bộ gom để 107 cũng có thể bao gồm các phương tiện sau xử lý mà được thiết kế để xử lý sau cho để sau khi tạo ra mẫu hình dẫn điện, ví dụ bằng cách làm mát, loại bỏ điện tích tĩnh, phủ, bay hơi các thành phần dễ bay hơi của chất có mặt trong hoặc trên để hoặc tương tự.

Tiếp theo, sẽ xét đến một số ví dụ thực hiện một số bộ phận được mô tả trên đây trong thực tiễn. Fig.2 minh hoạ phương án của sáng chế trong đó các vùng bám dính 103 được tạo ra bằng cách phết chất bám dính lên để 102 với bộ áp dụng chất bám dính 201. Rất nhiều phương pháp đã được biết đến trong thời gian rất dài để phủ chất bám dính vào bề mặt của để phẳng tương tự dạng tấm hoặc vải dệt và đối với các mục đích của sáng chế, sẽ là không quan trọng là phương pháp nào được sử dụng. Theo sự minh hoạ trên sơ đồ của Fig.1, việc áp dụng chất bám dính có thể được bao gồm trong bộ nạp nền 101.

Miếng đắp chất bám dính được áp dụng do đó cấu thành vùng bám dính. Để chuyển hạt rắn dẫn điện và các vùng này, nền được mang qua trục lăn 202, mà trong phương án này của sáng chế được tạo kết cấu để có bề mặt dính không đáng kể và để quay qua tầng bột hoá lỏng 203 chứa hạt rắn dẫn điện. Hạt này được gắn một cách tạm thời vào bề mặt của trục lăn chuyển 202, và đạt được một cách đồng thời điện tích có cực đặc hiệu. Điện cực đối 204 có cực đối nhau được định vị phía sau để mà đi qua, sao cho khi hạt dẫn điện được mang điện tích trái qua điện trường được tạo ra, thì chúng có xu hướng di trú theo điện cực đối 204. Nhiều trong số các hạt dẫn điện mà va vào chất bám dính lưu trú trên đó, trong khi các hạt khác trở lại tầng bột hoá lỏng 203.

Việc sử dụng điện trường chỉ là dấu hiệu bổ sung trong phương án này của sáng chế. Nếu việc tạo kích thước là đúng, thì có thể tạo ra hạt rắn dẫn điện nhảy qua từ trục lăn chuyển 202 vào vùng bám dính một mặt chỉ bằng cách dựa vào các đặc tính bám dính của bề mặt dính của trục lăn chuyển và mặt khác của vùng bám dính. Hạt mà được gắn một cách tạm thời vào bề mặt dính không đáng kể của trục lăn chuyển dính thì bám mạnh hơn vào vùng bám dính nếu chúng chạm vào và do đó bị gạt khỏi bề mặt

của trục lăn chuyển, trong khi hạt mà chỉ gặp bề mặt trần của đế 102 thì vẫn được gắn vào trục lăn chuyển. Bề mặt của trục lăn chuyển là “dính” không làm giới hạn phương pháp trong đó độ bám dính giữa nó và hạt rắn dẫn điện được tạo ra; đặc biệt là độ bám dính giữa bề mặt trục lăn chuyển và hạt rắn dẫn điện không bị giới hạn đến độ bám dính phân tán của loại mà hợp chất hoá học bám dính tạo ra trong băng dính. Nếu hạt rắn dẫn điện có các đặc tính từ tính, thì độ bám dính có thể được tạo ra với từ tính. Nếu các vật liệu và đặc tính của chúng cho phép, thì độ bám dính tĩnh điện có thể được xét đến.

Fig.3 minh hoạ phương án của sáng chế trong đó việc tạo ra vùng bám dính và việc chuyển hạt rắn dẫn điện được thực hiện theo cách khác nhau. Để tạo ra vùng bám dính, thì sự phân bố của điện tích tĩnh trong không gian được tạo ra trong đế, có lợi trong thực tế rằng đế là không dẫn điện và do đó không cho phép một cách dễ dàng sự cân bằng tự phát của điện tích. Trong phương án này, sự phân bố của điện tích tĩnh trong không gian được tạo ra bằng cách cho phép dây dẫn corona 301 phát ra điện tích âm bên trong trục lăn dạng khung quay 302. Theo chiều của nền 102 là điện cực đối 303, có nhiều điện thế dương hơn so với dây corona 301, thu được việc tăng điện trường mà gia tốc điện tử về phía nền 102. Các điện tử này chuyển qua phần mở trong trục lăn dạng khung 302 và vào bề mặt của đế, sao cho miếng đắp cục bộ có điện tích âm quá mức được tạo ra. Điều này cấu thành vùng bám dính 103.

Vòi phun hạt 304 được sử dụng để thổi hạt rắn dẫn điện về phía đế, theo cách liên tục hoặc đồng thời với sự kiện đã được biết đến của vùng bám dính được nạp điện tích ở đó trong đó vòi phun hạt 304 tạo dấu chấm. Điện áp dương được kết hợp với vòi phun hạt 304 bảo đảm rằng hạt rắn dẫn điện đạt được điện tích dương, sao cho chúng được điều khiển về phía vùng bám dính được nạp điện tích bởi tương tác Coulomb. Hệ thống gom 305 gom hạt rắn dẫn điện được bật ra khỏi đế hoặc đối với các lý do khác không bám dính vào được gắn kết vào vùng bám dính.

Một phương án của sáng chế mà tương tự theo vẽ bên ngoài với phương án của Fig.2 và mà do đó cũng có thể được biểu diễn bởi Fig 2, là phương án trong đó sự phân bố của điện tích tĩnh trong không gian được tạo ra trên bề mặt ngoài của trục lăn chuyển chất điện môi. Hạt rắn dẫn điện được cho tiếp xúc với bề mặt của trục lăn chuyển chất điện môi, trong đó hạt dẫn điện vẫn được giữ một cách tạm thời tại chỗ

bởi tương tác culông, nhưng thời gian này chỉ ở các vị trí mà tương ứng với các mẫu hình dẫn điện mong muốn được tạo ra trên đế. Trục lăn chuyển chất điện môi được ép lên đế để chuyển hạt rắn dẫn điện vào bề mặt đế.

Không nhất thiết phải sử dụng điện trường để chuyển hạt rắn dẫn điện lên trên vùng bám dính hoặc làm cho chúng trở thành được gắn vào. Sự di chuyển của hạt rắn dẫn điện có thể được sinh ra bằng các phương tiện cơ học hoàn toàn, đặc biệt là trong các phương án của sáng chế trong đó chất bám dính được phết lên nền để tạo ra vùng bám dính. Ví dụ, vòi phun hạt 304 và hệ thống gom 305 của Fig.3 có thể được sử dụng trong các phương án này mà không cần điện áp được áp dụng bất kỳ.

Fig.4 là hình vẽ minh họa theo sơ đồ của phương án của sáng chế trong đó hạt rắn dẫn điện được chuyển và vùng thích hợp của bề mặt của đế như là một phần của hợp chất 401 mà chứa, ngoài hạt rắn dẫn điện, chất lưu hoặc chất dạng gelatin. Đối với mục đích này, bộ xử lý hạt bao gồm bộ phủ, mà được minh họa theo sơ đồ trên Fig.4 với số tham chiếu 402. Chúng ta có thể xác định hợp chất 401 như bột nhão. Đối với các mục đích của sáng chế, sẽ là không quan trọng, những vấn đề về sự thực hiện chính xác của bộ phủ 402; ví dụ từ kỹ thuật phủ bột nhão để hàn cho bảng mạch, có nhiều kỹ thuật khác nhau đã được biết đến để phủ hợp chất tương tự bột nhão vào vùng mong muốn của đế phẳng.

Cần lưu ý rằng sáng chế cho phép hạt rắn dẫn điện có kích cỡ tương đối lớn hơn và điều này áp dụng cho các phương án trong đó hạt là một phần của hợp chất tương tự bột nhão và cho các phương án trong đó hạt được chuyển vào đế như bột khô. Điều này là quan trọng, do hạt rắn dẫn điện có xu hướng đắt tiền hơn, nên kích cỡ nhỏ hơn sẽ được đòi hỏi. Ví dụ, tại thời điểm viết bản mô tả này, bột nhão chứa bạc là đã được biết đến và được giới thiệu cho ứng dụng loại in phun, với kích cỡ hạt bạc tối đa bằng một micromet và với giá trị vài nghìn đô la Mỹ/lít. Khi so sánh, hạt của hợp kim chứa thiếc trong nhóm kích cỡ bằng hàng chục micromet chỉ có giá trị bằng vài chục đô la Mỹ/kg. Hạt này là hoàn toàn thích hợp đối với các mục đích của sáng chế.

Cũng cần lưu ý rằng nếu ví dụ phương pháp in lụa được sử dụng như bộ phủ 402, và mật độ của hạt dẫn điện trong bột nhão in là đủ cao, thì theo cách cơ bản có thể sử dụng – có thể là sau thời gian làm khô mà làm bay hơi các hợp chất dễ bay hơi của bột nhão in – vùng được in lụa theo cách trực tiếp như mẫu hình dẫn điện trên đế. Tuy

nhien, thử nghiệm gợi ý rằng có thể khó đạt đến trị số dẫn điện liên tục ở mức cao mong muốn, cũng như chịu uốn cong và độ bền bóc, nếu việc gia nhiệt và khe làm mát theo các phương án của sáng chế không được sử dụng. Các phương pháp in khác mà có thể được sử dụng như bộ phủ 402 được minh họa theo sơ đồ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, phương pháp in opset, in lõm, in flexo, in nổi, và in phun.

Liệu rằng có hay không một số vùng bám dính đặc hiệu được tạo ra trên bề mặt để trước khi phủ bột nhào chứa hạt rắn dẫn điện là không quan trọng theo sáng chế. Việc sử dụng chất bám dính hoặc chất môi để tạo ra vùng bám dính có thể có ưu điểm ở dạng đưa ra các đòi hỏi ít nghiêm ngặt đối với các đặc tính bám dính của chất lưu hoặc chất dạng gelatin trong bột nhào. Nếu vùng bám dính được tạo ra, thì bất kỳ trong số các phương pháp được kể đến trên đây có thể được sử dụng để tạo ra chúng. Ngoài ra, các vùng bám dính có thể có vai trò trong việc xử lý sơ bộ bề mặt để sao cho đặc tính dòng chảy và làm ướt mong muốn đạt được đối với bột nhào và/hoặc sao cho sau khi gia nhiệt, các đặc tính dòng chảy và làm ướt mong muốn đạt được đối với phần nóng chảy.

Một số ví dụ về phương pháp gia nhiệt không tiếp xúc và bộ gia nhiệt được tạo kết cấu để áp dụng chúng, được minh họa trong các Fig. từ 5 đến 10. Trong mỗi trường hợp, để 102 và sự di chuyển qua được giả định của nó, bộ gia nhiệt được minh họa theo sơ đồ. Fig.5 minh họa việc gia nhiệt qua sự phơi ra trước bức xạ hồng ngoại từ bộ bức xạ 501, và Fig.6 minh họa việc gia nhiệt qua sự phơi ra trước bức xạ micro-hoặc milimet từ nguồn bức xạ micromet hoặc milimet 601. Trong các phương án này, như trong tất cả các phương án trong đó việc tăng nhiệt độ của hạt rắn dẫn điện được dựa trên sự hấp thụ bức xạ điện từ, phương án có thể sử dụng các đặc điểm hấp thụ khác nhau của hạt rắn dẫn điện và đế. Điều này cũng đúng đối với việc gia nhiệt cảm ứng, mà có thể được sử dụng để gia nhiệt hạt rắn dẫn điện, do đế là chất điện môi và sẽ không trải qua dòng điện được tạo ra theo cách cảm ứng bất kỳ và do đó sẽ vẫn tương đối mát.

Fig.7 minh họa việc gia nhiệt qua sự phơi ra trước bức xạ quang phổ rộng, mà trong trường hợp này đến từ đèn phóng điện 701 mà có thể tương tự với bức xạ được sử dụng trong việc nung bằng đèn chớp các lớp phủ màng mỏng. Fig.8 minh họa phương án của sáng chế trong đó việc gia nhiệt thực hiện qua việc phơi ra trước bức xạ

laze, mà đến từ nguồn laze 801 và được dẫn theo cách điều khiển được đến các vị trí mong muốn trên bề mặt đế bằng cách sử dụng quang học điều khiển được 802. Việc sử dụng kết hợp của gương điều khiển được và tấm chắn cho phép việc dẫn chùm laze một cách chính xác chỉ ở các vị trí này trên bề mặt đế mà ở đó có hạt rắn dẫn điện được gia nhiệt. Điều này có thể có lợi một cách đặc biệt nếu đế thuộc loại mà gia nhiệt không cần thiết nên được ngăn ngừa.

Cần lưu ý rằng việc mô tả phương pháp gia nhiệt như phương pháp không tiếp xúc có nghĩa là được thực hiện một cách nghiêm ngặt mà chỉ có hạt rắn dẫn điện sẽ không được chạm vào; việc chạm vào ví dụ các phần khác của nền không được loại trừ trong các phương án này của sáng chế. Do đó, định nghĩa này cũng bao gồm phương án của Fig.9, trong đó việc gia nhiệt được hoàn thành bằng cách cho bề mặt khác của nền 102 tiếp xúc với vật thể được gia nhiệt, mà trong trường hợp này là trực lẫn được gia nhiệt 901. Fig.10 minh họa phương pháp gia nhiệt không tiếp xúc khác nữa, trong đó dòng khí nóng xuất hiện từ bộ gia nhiệt 1001 về phía bề mặt đế 102.

Phương pháp gia nhiệt tiếp xúc sử dụng áp suất tiếp xúc rất thấp có thể là phương pháp làm ví dụ trong đó bề mặt có hạt dẫn điện được phân bố trên đó nó được điều khiển qua trực lẫn được gia nhiệt, tuy nhiên không cần áp dụng áp suất đáng kể bất kỳ. Tính kín hoặc tính cứng vững của đế, cũng như sự điều chỉnh trong không gian chính xác của trực lẫn xoay, có thể được dựa vào việc bảo đảm rằng sự tiếp xúc giữa trực lẫn và hạt dẫn điện vẫn còn rất không đáng kể.

Ứng dụng quan trọng của mạch điện tử in là việc cung cấp bề mặt dẫn điện trên đế nhạy với nhiệt tương tự giấy và bìa cứng, mà cũng có thể bao gồm polyme và các lớp khác. Các phương pháp tương tự các phương pháp được bộc lộ trong đơn quốc tế số PCT/FI2008/050256, với số công bố WO2009/135985, cho phép việc tạo ra bề mặt dẫn điện của các hợp chất kim loại mà là – hoặc tương tự – cũng được gọi là chất hàn nhiệt độ thấp. Danh mục về các ví dụ không hạn chế của các hợp chất kim loại này bao gồm (tỷ lệ phần trăm được chỉ định là tỷ lệ phần trăm theo trọng lượng):

- thiếc/bạc (3,43%)/đồng (0,83%)
- thiếc/bạc (từ 2 đến 2,5%)/đồng (0,8%)/antimon (từ 0,5 đến 0,6%)
- thiếc/bạc (3,5%)/bismut (3,0%)
- thiếc/kẽm (10%)

- thiếc/bismut (từ 35 đến 58%)
- thiếc/indium (52%)
- bismut (từ 53 đến 76%)/thiếc (từ 22 đến 35%)/indium (từ 2 đến 12%)
- thiếc (từ 35 đến 95%)/bismut (từ 5 đến 65%)/indium (từ 0 đến 12%).

Ở nhiệt độ trong phòng, bốn ví dụ được liệt kê thứ nhất, nóng chảy nằm trong khoảng từ 180 đến 220°C, trong khi bốn ví dụ được kể đến sau cùng có thể nóng chảy ở nhiệt độ thấp hơn một cách đáng kể, thậm chí thấp hơn 100°C. Theo cách đồng thời, việc nóng chảy và việc phết tiếp theo và kết tụ của hợp chất kim loại có thể phụ thuộc vào áp suất theo cách mà áp suất gia tăng có thể trợ giúp chúng. Nhiệt độ nóng chảy hoặc điểm nóng chảy đặc trưng, có ý nghĩa để xác định kích thước của bộ gia nhiệt, do nó theo cách tự nhiên không cần phải có khả năng tạo ra nhiệt độ cao hơn nhiều so với nhiệt độ cần để tạo ra phần nóng chảy.

Theo phương án của sáng chế, hạt dẫn điện được sản xuất bằng hợp kim gồm thiếc và bismut, mà có điểm nóng chảy ở 139°C, và nhiệt độ bề mặt của phần khe tỳ lên phần nóng chảy hầu như bằng 110°C. Theo phương án khác của sáng chế, hạt dẫn điện được sản xuất bằng hợp kim gồm thiếc, bismut và indium, mà có điểm nóng chảy ở 79°C, và nhiệt độ bề mặt của phần khe tỳ lên phần nóng chảy chỉ thấp hơn vài độ.

Các thử nghiệm với các phương án của sáng chế đã thể hiện rằng góc tiếp xúc giữa phần nóng chảy, mà được tạo ra bằng cách gia nhiệt hạt rắn dẫn điện, và bề mặt trên đó phần còn lại nóng chảy có ý nghĩa nhất định. Fig.11 minh họa nền 102, trên đó vùng bám dính được tạo ra bằng cách phết lớp bám dính 1101 trên bề mặt của nó. Một hoặc nhiều hạt dẫn điện được chuyển lên trên vùng bám dính và được gia nhiệt bằng phương pháp gia nhiệt (tốt hơn là không tiếp xúc) đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy đặc trưng của hạt rắn dẫn điện. Do đó, phần nóng chảy 1102 được tạo ra. Trong trường hợp của Fig.11, chúng ta giả định rằng lực cố kết giữa các cấu tử nguyên tử của phần nóng chảy là tương đối lớn so với lực bám dính giữa các cấu tử nguyên tử của phần nóng chảy và lực bám dính của bề mặt dưới nó (lớp bám dính 1101). Kết quả là, góc tiếp xúc θ_c vẫn tương đối lớn; chúng ta có thể nói rằng việc làm ướt bề mặt bám dính bởi phần nóng chảy vẫn ở mức vừa phải.

Để so sánh, Fig.12 minh họa trạng thái tương tự khác nhưng thời gian này lực gắn kết và bám dính được kể đến trên đây là có trạng thái cân bằng tốt hơn do sự lựa

chọn vật liệu khác nhau ở mức không đáng kể đối với lớp bám dính 1201. Trong một số trường hợp, trạng thái cân bằng tương tự của lực này có thể thu được bằng cách lựa chọn vật liệu khác nhau đối với hạt rắn dẫn điện; hoặc bằng cách lựa chọn nhiệt độ khác nhau đối với hạt rắn dẫn điện mà được gia nhiệt; hoặc bằng cách sử dụng độ dày khác nhau của lớp bám dính; hoặc bằng cách rời khỏi lớp bám dính một cách hoàn toàn; hoặc bằng cách cho lượng nhất định của vật liệu bổ trợ thích hợp vào bề mặt cùng với hạt rắn dẫn điện; hoặc bằng cách thực hiện bước nóng chảy trong khí thích hợp (nghĩa là việc lựa chọn áp suất và cấu tử khí một cách thích hợp); hoặc qua tổ hợp bất kỳ của các biện pháp này. Kết quả là, góc tiếp xúc θ_c trở thành tương đối nhỏ. Chúng ta có thể nói rằng việc làm ướt tốt hơn của bề mặt bám dính bởi phần nóng chảy xảy ra.

Đối với mục đích của sáng chế, trạng thái được minh họa trên Fig.12 là có lợi hơn. Mặt khác, vật liệu, độ dày của vật liệu, nhiệt độ của quy trình và các đặc điểm khác có mặt ở bước gia nhiệt sẽ được chọn để tạo ra góc tiếp xúc nhỏ giữa phần nóng chảy và bề mặt mà trên đó nóng chảy. Đối với mục đích của sáng chế, chúng ta sử dụng định nghĩa về góc tiếp xúc như được minh họa trên các Fig.11 và 12, mà kết hợp góc tiếp xúc nhỏ với việc làm ướt tốt. Cần lưu ý rằng một số nguồn có thể sử dụng định nghĩa khác nhau về khái niệm “góc tiếp xúc”.

Các chất dễ bay hơi có thể được kết thúc trong đế, lớp bám dính có thể có và/hoặc lớp trong đó hạt rắn dẫn điện là, từ các nguồn khác và đối với các nguồn khác nhau. Ví dụ, chất bám dính được sử dụng cho lớp bám dính, hoặc chất lỏng hoặc chất dạng gelatin được sử dụng để tạo ra bột nhão chứa hạt rắn dẫn điện, có thể chứa dung môi để làm cho việc xử lý và phết dễ dàng hơn. Trong nhiều trường hợp, các dung môi và các chất dễ bay hơi khác thuộc loại này sẽ được loại ra khỏi sản phẩm cuối cùng, mà cần phải cho phép chúng bay hơi và/hoặc phản ứng về mặt hoá học ở một số giai đoạn của quy trình sản xuất. Việc gia nhiệt thúc đẩy sự bay hơi, do đó – đặc biệt là nếu việc thông hơi được thực hiện cẩn thận – phương pháp gia nhiệt được sử dụng để tạo ra phần nóng chảy còn có thể thực hiện việc làm bay hơi thành phần dễ bay hơi, mà ví dụ có thể là thành phần dễ bay hơi của chất lưu hoặc chất dạng gelatin được kể đến trên đây.

Các thay đổi và bổ sung có thể được tạo ra đối với các ví dụ được mô tả cho đến nay, mà có nghĩa là các ví dụ không làm giới hạn khả năng áp dụng của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất mẫu hình dẫn điện trên bề mặt, phương pháp này bao gồm các bước sau:

- chuyển hạt rắn dẫn điện của kim loại hoặc hợp kim của nó lên trên vùng ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế (102), bao gồm một trong số: giấy, bìa cứng, màng polyme, vải dệt, vật liệu không dệt,

- gia nhiệt hạt rắn dẫn điện đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy đặc trưng của hạt rắn dẫn điện, do đó tạo ra phần nóng chảy (1102), và

- ép phần nóng chảy (1102) lên đế (102) trong khe, đặc trưng ở chỗ, nhiệt độ bề mặt của phần khe tỷ lệ lên phần nóng chảy (1102) được điều chỉnh để duy trì nhiệt độ bề mặt thấp hơn điểm nóng chảy đặc trưng nêu trên, trong đó nhiệt độ bề mặt của phần của khe tỷ lệ lên phần nóng chảy (1102) không thấp hơn 60°C so với điểm nóng chảy đặc trưng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước chuyển hạt rắn dẫn điện lên trên vùng ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế (102), vùng bám dính (103) được tạo ra trên bề mặt đế (102), độ bám dính của hạt rắn dẫn điện vào đế (102) trong vùng bám dính (103) là cao hơn so với bên ngoài vùng bám dính (103).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chất bám dính được phết lên đế (102) để tạo ra vùng bám dính (103).

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó sự phân bố của điện tích tĩnh trong không gian được tạo ra trong đế (102) để tạo ra vùng bám dính (103).

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hạt rắn dẫn điện được chuyển lên trên vùng ở dạng được xác định trước ở dạng bột khô.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hạt rắn dẫn điện được chuyển lên trên vùng nêu trên ở dạng một phần của hợp chất chứa, ngoài hạt rắn dẫn điện, chất lưu hoặc chất dạng gelatin.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước gia nhiệt còn thực hiện việc làm bay hơi thành phần dễ bay hơi của chất lưu hoặc chất dạng gelatin.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 6 hoặc 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc, sau khi ép phần nóng chảy (1102) lên bề mặt trong khe, thực hiện việc làm bay hơi thành phần dễ bay hơi của chất có mặt trong hoặc trên đế.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó bước chuyển hợp chất lên đế (102) được thực hiện bằng một trong số các phương pháp sau: in lụa, in opset, in lõm, in flexo, in nổi, in phun.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó cùng phương pháp in này được sử dụng để tạo ra vùng bám dính (103) trên bề mặt đế (102) và sau đó chuyển hợp chất lên đế (102).

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước gia nhiệt hạt dẫn điện được hoàn thành bằng phương pháp gia nhiệt không tiếp xúc bao gồm ít nhất một trong số các bước sau: phơi ra trước bức xạ hồng ngoại (501), phơi ra trước bức xạ micromet hoặc milimet (601), phơi ra trước bức xạ quang phổ rộng (701), phơi ra trước bức xạ laze (801, 802), cho bề mặt khác của đế tiếp xúc với vật thể được gia nhiệt (901).

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2, 3, 4 hoặc 11, trong đó:

- sự phân bố của điện tích tĩnh trong không gian được tạo ra trên bề mặt ngoài của trục lăn chuyển chất điện môi,

- hạt rắn dẫn điện được cho tiếp xúc với bề mặt của trục lăn chuyển chất điện môi, trong đó hạt dẫn điện vẫn được giữ một cách tạm thời tại chỗ bởi tương tác Coulomb, và

- trục lăn chuyển chất điện môi được ép lên đế (102) để chuyển hạt rắn dẫn điện vào bề mặt đế (102).

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hạt dẫn điện được sản xuất bằng hợp kim gồm thiếc và bismut, mà có điểm nóng chảy đặc trưng nằm trong khoảng từ 135°C đến 177°C, bao gồm cả hai giá trị biên của nó, và nhiệt độ bề mặt của phần khe tỳ lên phần nóng chảy (1102) nằm trong khoảng từ 135°C đến 155°C, bao gồm cả hai giá trị biên của nó.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó hạt dẫn điện được sản xuất bằng hợp kim gồm thiếc, bismut và indi, có điểm nóng chảy thấp hơn 100°C.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hạt dẫn điện được làm bằng hợp kim không eutecti có nhiệt độ đường rắn và nhiệt độ đường lỏng, và trong đó điểm nóng chảy đặc trưng là nhiệt độ đường rắn hoặc nằm trong khoảng từ nhiệt độ đường rắn đến nhiệt độ đường lỏng.

16. Cơ cấu sản xuất mẫu hình dẫn điện trên bề mặt, cơ cấu này bao gồm:

- bộ xử lý hạt (104) được tạo kết cấu để chuyển hạt rắn dẫn điện của kim loại hoặc hợp kim của nó lên trên vùng ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế (102), bao gồm một trong số: giấy, bìa cứng, màng polyme, vải dệt, vật liệu không dệt,

- bộ gia nhiệt (105, 601, 701, 801, 802, 901, 1001) được tạo kết cấu để gia nhiệt hạt rắn dẫn điện trên bề mặt đế (102), đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy đặc trưng của hạt rắn dẫn điện, và do đó được tạo kết cấu để tạo ra phần nóng chảy (1102), và

- khe (106) được tạo kết cấu để ép phần nóng chảy (1102) lên đế (102), đặc trưng bởi:

- bộ điều khiển nhiệt độ của khe được tạo kết cấu để duy trì nhiệt độ bề mặt của phần khe (106) từ lên phần nóng chảy (1102) thấp hơn điểm nóng chảy đặc trưng, trong đó nhiệt độ bề mặt của phần của khe (106) từ lên phần nóng chảy (1102) là thấp hơn 60°C so với điểm nóng chảy đặc trưng.

17. Cơ cấu theo điểm 16, trong đó cơ cấu này còn bao gồm ít nhất một trong số:

- bộ phận in chất bám dính (201) được tạo kết cấu để phết chất bám dính lên đế (102) để tạo ra vùng ở dạng được xác định trước, và

- bộ phận tích điện (301, 302) được tạo kết cấu để tạo ra sự phân bố của điện tích tĩnh trong không gian trong đế (102) để tạo ra vùng ở dạng được xác định trước.

18. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm 16 hoặc 17, trong đó bộ xử lý hạt được tạo kết cấu để chuyển hạt rắn dẫn điện lên trên vùng ở dạng được xác định trước trên bề mặt đế (102) như bột khô hoặc một phần hợp chất chứa, ngoài hạt rắn dẫn điện, chất lưu hoặc chất dạng gelatin.

19. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó bộ gia nhiệt bao gồm ít nhất một trong số các bộ phận sau: máy phát xạ tia hồng ngoại, máy phát xạ vi sóng hoặc sóng milimet, đèn chợp, nguồn laze, vật thể được gia nhiệt để chuyển đổi (102) với phía để tỳ vào vật thể được gia nhiệt mà không có hạt rắn dẫn điện trên đó.

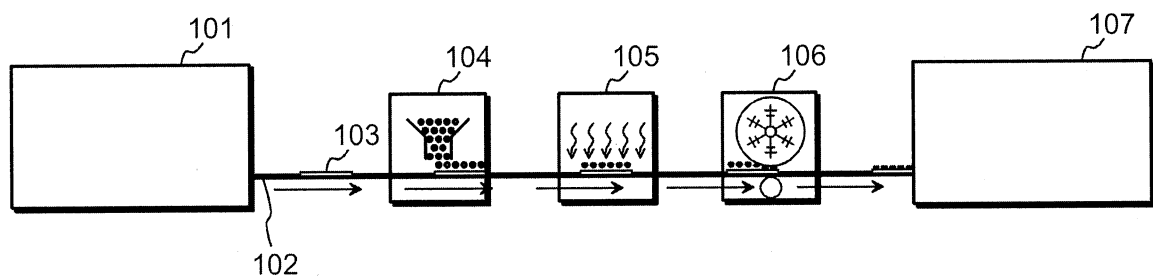


Fig. 1

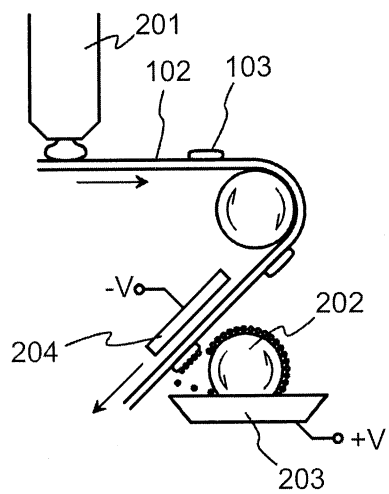


Fig. 2

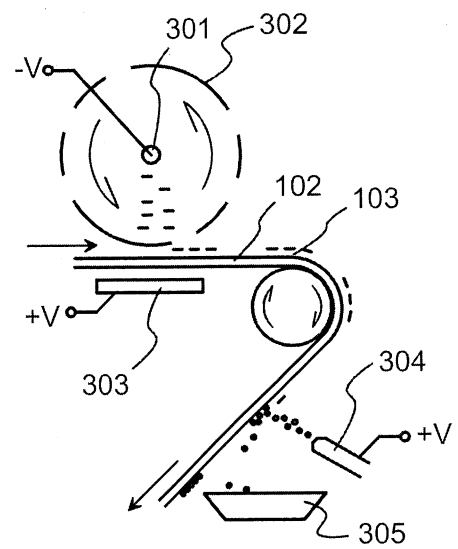


Fig. 3

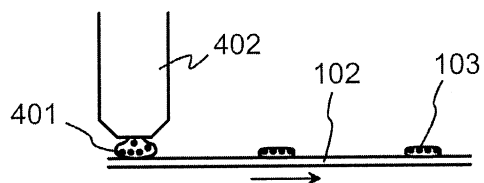


Fig. 4

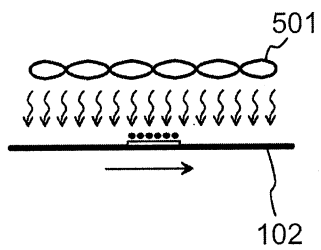


Fig. 5

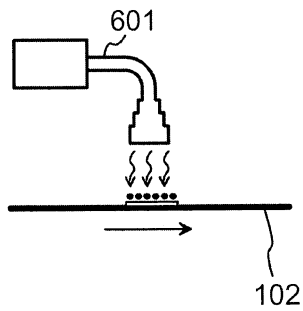


Fig. 6

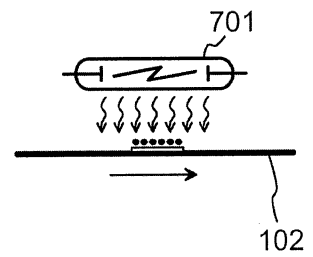


Fig. 7

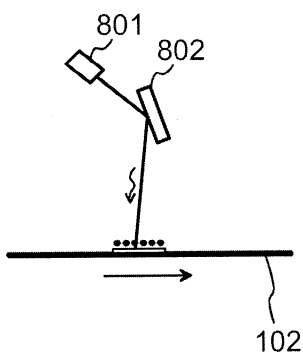


Fig. 8

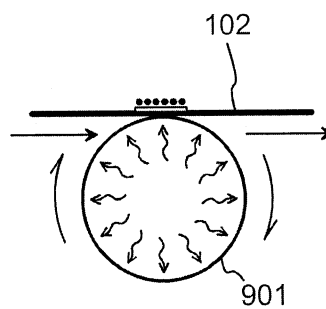


Fig. 9

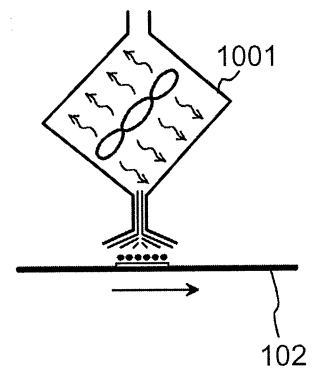


Fig. 10

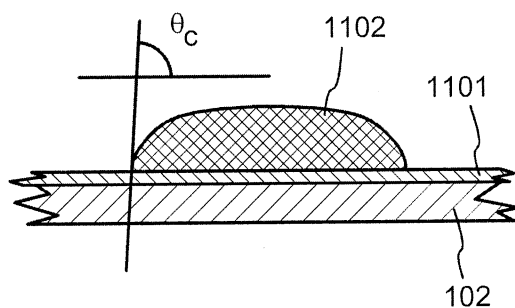


Fig. 11

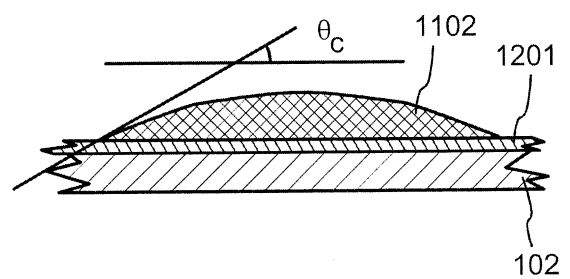


Fig. 12