



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

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

(11)



1-0036851

(51)^{2019.01} B41J 2/06; B41J 2/045

(13) B

(21) 1-2019-04354

(22) 08/08/2019

(30) 10-2018-0093627 10/08/2018 KR

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/02/2020 383A

(73) Soonchunhyang University Industry Academy Cooperation Foundation (KR)

22, Soonchunhyang-ro, Sinchang-myeon, Asan-si, Chungcheongnam-do, 31538,
Republic of Korea

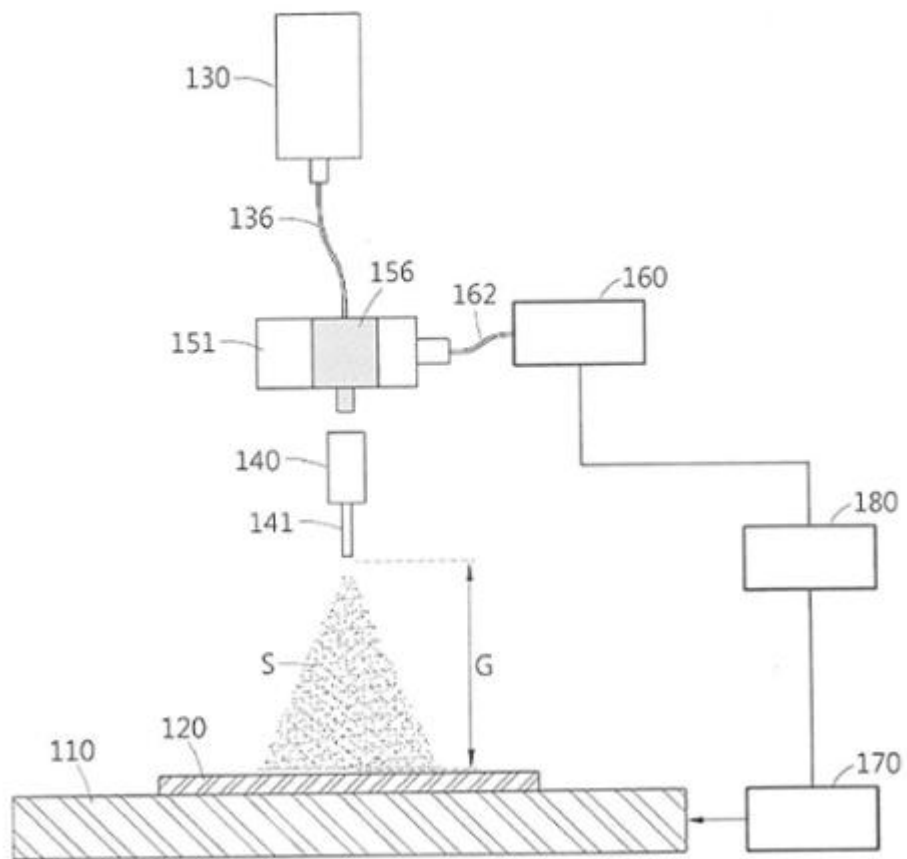
(72) KWON, Kye Si (KR); OH, Soo Bin (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG IN PHUN ĐIỆN

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống in phun điện theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm ít nhất một vòi phun để phun hoặc xả các giọt mực; khối cấp điện áp được tạo kết cấu để cấp điện áp cho vòi phun; vật in được bố trí để đối diện với vòi phun và để được in bởi các giọt mực; giá giữ vật trên đó đặt vật in; và khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cấp điện áp AC cho giá giữ vật để cho phép điện tích tồn tại trên bề mặt của vật in di chuyển về phía giá giữ vật.

100



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống in phun điện, và cụ thể hơn là, đến hệ thống in phun điện có thể nhanh chóng triệt tiêu các điện tích trên bề mặt của vật in, chẳng hạn nền hoặc ngược lại cho phép các điện tích được dẫn điện ở phương pháp phủ phun điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống in phun EHD (electro-hydrodynamic – điện thủy động học) là thiết bị trong đó, khi chất lưu đi qua điện trường cục bộ mạnh, lực tĩnh điện tác động lên chất lưu được tích điện và mẫu hình được tạo trên nền bằng cách sử dụng sự hút lẫn nhau bằng điện, và là thiết bị tạo mẫu hình trên nền dựa trên lực hút tĩnh điện lẫn nhau được cảm ứng bởi các điện tích được phun vào trong mực, không giống đầu của hệ thống in phun mực áp lực đã biết. Phương pháp in phun mực EHD là phương pháp trong đó xuất hiện sự phun mực bằng cách tác động áp lực không khí hoặc lưu lượng không đổi vào chất lưu và cấp điện áp.

Phương pháp in phun mực EHD có thể gồm phương pháp Drop-on-Demand (giọt theo yêu cầu), phương pháp quay điện, và phương pháp phun điện, tùy thuộc vào phương pháp cấp điện áp, khoảng cách giữa vòi phun và nền, hoặc tương tự.

Trong số chúng, phương pháp Drop-on-Demand được sử dụng cho mực có độ nhớt thấp (10 cP (centipoase)), điện áp thấp (từ 100V đến 300V), và các khoảng cách chờ nhỏ (khoảng cách giữa vòi phun và nền, khoảng 100 μ m) và là phương pháp thu thập mẫu hình mịn. Phương pháp quay điện được sử dụng cho mực có độ nhớt cao (1000cP hoặc lớn hơn), điện áp cao (1kV đến 2kV), và khoảng cách chờ tương đối lớn (khoảng 1mm đến 3mm). Cả hai phương pháp này đều thích hợp để in nhưng

không thích hợp cho việc phủ trên diện tích lớn. Do vậy, tốt hơn là sử dụng phương pháp phun điện để phủ diện tích lớn.

Fig.1 là hình vẽ mô tả hệ thống in phun điện đã biết, và Fig.2 là hình vẽ mô tả ảnh hưởng tĩnh điện của nền trong hệ thống in phun điện theo Fig.1.

Dựa vào Fig.1, hệ thống in phun điện 1 đã biết có thể gồm xi lanh 30 để cấp mực đến vòi phun 10 và khối cấp điện áp 40 để cấp điện áp DC cho vòi phun 10.

Xi lanh 30 được nối với bơm xi lanh (không được thể hiện trên hình vẽ) để cấp mực hoặc nhận áp lực khí nén để cấp mực đến vòi phun 10. Mực trước hết được tách thành các giọt nhỏ bởi áp lực khí nén và các giọt mực được phun hoặc xả từ đầu mũi 20 của vòi phun 10 trong khi được tách sau đó thành kích thước nhỏ hơn bằng cách nhận điện áp DC ở trạng thái này.

Các giọt mực được phun ở đầu mũi 20 của vòi phun 10 có các điện tích do điện áp DC. Các giọt mực có các điện tích có cùng cực tính. Do các giọt mực được phun theo cách này có các điện tích có cùng cực tính, các giọt mực đẩy nhau ra, và kết quả là, các giọt mực lan trong khoảng tương đối rộng, và một vùng tương đối lớn có thể được phủ hoặc phun. Dựa vào Fig.1, có thể thấy rằng việc phun giọt mực mịn S đang được phun sẽ lan rộng trên nền 50. Tức là, khi in phun điện, các giọt mực không được xả trực tiếp từ đầu mũi 20 của vòi phun 10 mà được lan rộng quanh đầu mũi 20 của vòi phun 10 để thực hiện phủ.

Hệ thống in phun điện 1 này có các ưu điểm là các giọt mực có thể tạo nhỏ để cho phép phun mịn, vấn đề phân tán các giọt mực có thể được giảm không giống như phun không khí, và ảnh hưởng của khoảng cách chờ là không đáng kể. Ngược lại, có các nhược điểm rằng các điện trường cần được sử dụng và các đặc tính phun có thể thay đổi hoặc việc phun có thể khó khăn, tùy thuộc vào tính dẫn điện của nền.

Do hệ thống in phun điện 1 sử dụng điện năng tĩnh do điện áp cao, các đặc tính in là khác nhau tùy thuộc vào nền. Nếu các điện tích không bị loại bỏ nhanh chóng trên nền do hiệu ứng của các điện tích có cùng cực tính do điện năng tĩnh, các điện tích trên nền sẽ đẩy ra mực phun, khiến không thể phủ nền một cách đồng đều.

Hiện tượng này xuất hiện do nền là vật không dẫn nhưng có tính dẫn điện khác. Hiện tượng này trở nên nghiêm trọng hơn trong nền nhựa, bảng mạch in, màng polyetylen và tương tự có trị số điện trở suất rất cao. Tuy nhiên, trong nhiều ứng dụng, các vấn đề tĩnh điện là rất nghiêm trọng do nhu cầu phủ chính xác trên các nền polyme và các nền nhựa. Cụ thể là, do việc in phun điện sử dụng các giọt được tích điện, các giọt đã được kết tủa trên nền ngăn không cho các giọt khác cần kết tủa tiếp đó bị kết tủa. Tức là, do các giọt đã được kết tủa trên nền và các giọt cần kết tủa tiếp đó có các điện tích có cùng cực tính, các giọt đã được kết tủa đẩy ra các giọt cần kết tủa tiếp đó, dẫn đến kết tủa kém.

Dựa vào Fig.2(a), sự phun giọt mực S được kết tủa đều trên nền 50, nhưng trên Fig.2(b), lực đẩy tác động giữa sự phun giọt mực C được kết tủa trước đó trên nền 50 và sự phun giọt mực S được kết tủa sau đó, sao cho sự phun giọt mực S cần kết tủa tiếp đó được đẩy ra theo hướng mũi tên và không được phủ. Do vậy, trong trường hợp mà nền polyme hoặc nền nhựa có trị số điện trở suất lớn, có vấn đề rằng không thể phủ phun do điện năng tĩnh tồn tại trên nền đẩy ra phun giọt mực.

Người nộp đơn đã đề xuất sáng chế để giải quyết các vấn đề nêu trên.

Danh sách trích dẫn

Tư liệu patent

Tư liệu patent 1: Bằng độc quyền sáng chế Hàn Quốc số 10-1545049 (công bố ngày 17.08.2015)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được đề xuất để giải quyết các vấn đề nêu trên. Sáng chế đề xuất hệ thống in phun điện có thể giải quyết vấn đề rằng việc phun các giọt mực khó khăn tùy thuộc vào tính dẫn điện của nền.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề xuất hệ thống in phun điện có thể nhanh chóng loại trừ hoặc xả điện tích của các giọt có trên nền.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất hệ thống in phun điện có thể ngăn không cho sự cố phun các giọt mực xuất hiện do các đặc tính tĩnh điện của nền bất kể các loại của các nền.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề xuất hệ thống in phun điện có thể ngăn không cho điện năng tĩnh xuất hiện trên bề mặt của nền.

Theo khía cạnh của sáng chế, hệ thống in phun điện bao gồm ít nhất một vòi phun để phun hoặc xả các giọt mực; khối cấp điện áp được tạo kết cấu để cấp điện áp cho vòi phun; vật in được bố trí để quay mặt ra vòi phun để được in với các giọt mực; giá giữ vật trên đó đặt vật in; và khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cấp điện áp AC cho giá giữ vật để cho phép điện tích tồn tại trên bề mặt của vật in để chảy về phía giá giữ vật.

Khối xử lý tĩnh điện có thể được tạo kết cấu để cho phép các điện tích được mang bởi các giọt mực để được in trên vật in để chảy về phía giá giữ vật.

Khối xử lý tĩnh điện có thể được tạo kết cấu để cấp điện áp AC cho hạ thấp trở kháng của vật in để cho phép các điện tích tồn tại trên bề mặt của vật in để chảy về phía giá giữ vật.

Hệ thống in phun điện có thể còn bao gồm lớp cách điện được đặt giữa giá giữ vật và vật in để ngăn không cho các tia lửa điện được tạo bởi các giọt được tích điện hoặc các điện tích.

Khối xử lý tĩnh điện có thể được tạo kết cấu để cấp điện áp AC cho giá giữ vật để cấp nguyên lý của tụ điện.

Khối xử lý tĩnh điện có thể được tạo kết cấu để cấp điện áp AC có giá

trị tần số cao cho giá giữ vật để hạ thấp trở kháng của vật in.

Khối xử lý tĩnh điện có thể được tạo kết cấu để cấp điện áp AC có giá trị tần số lớn hơn 100Hz cho giá giữ vật.

Khối xử lý tĩnh điện có thể được tạo kết cấu để cấp điện áp AC có cực tính đối ngẫu cho điện áp được cấp cho vòi phun, cho giá giữ vật.

Khối xử lý tĩnh điện có thể được tạo kết cấu để cấp điện áp AC có cực tính giống như điện áp được cấp cho vòi phun cho giá giữ vật, điện áp AC nhỏ hơn điện áp được cấp cho vòi phun.

Điện áp AC được cấp bởi khối xử lý tĩnh điện có thể có một trong dạng sóng xung, dạng sóng hình vuông, dạng sóng hình sin, và dạng sóng hình răng cưa, hoặc có dạng sóng thay đổi theo thời gian hoặc lặp lại hình dạng tương tự.

Vòi phun có thể được cấp áp lực khí nén để cho phép các giọt mực để được phun và điện áp để cho phép các giọt mực để được đồng thời phun bằng điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mô tả hệ thống in phun điện đã biết;

Fig.2 là hình vẽ mô tả ảnh hưởng tĩnh điện của nền trong hệ thống in phun điện theo Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ thể hiện hệ thống in phun điện theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 và Fig.5 là các hình vẽ mô tả giá giữ vật và khối xử lý tĩnh điện của hệ thống in phun điện theo Fig.3;

Fig.6 là hình vẽ mô tả quá trình phủ của hệ thống in phun điện theo Fig.3; và

Fig.7 là hình vẽ mô tả ví dụ biến thể của hệ thống in phun điện theo Fig.3.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, các phương án thực hiện theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ đi kèm. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở hoặc bị giới hạn bởi các phương án thực hiện. Các số chỉ dẫn tương tự trong các hình vẽ biểu thị các chi tiết giống nhau.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện dưới dạng sơ đồ hệ thống in phun điện theo phương án thực hiện sáng chế, Fig.4 và Fig.5 là các hình vẽ mô tả giá giữ vật và khối xử lý tĩnh điện của hệ thống in phun điện theo Fig.3, Fig.6 là hình vẽ mô tả quá trình phủ của hệ thống in phun điện theo Fig.3, và Fig.7 là hình vẽ mô tả ví dụ biến thể của hệ thống in phun điện theo Fig.3.

Dựa vào Fig.3, hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế có thể gồm ít nhất một vòi phun 140 mà các giọt mực S được phun hoặc xả qua đó, khối cấp điện áp 160 mà cấp điện áp cho vòi phun 140, vật in được đặt đối diện vòi phun 140 và các giọt mực S được in trên đó, giá giữ vật 110 mà vật in 120 được đặt trên đó, và khối xử lý điện năng tĩnh 170 mà cấp điện áp AC cho giá giữ vật 110 để cho phép điện tích tồn tại trên bề mặt của vật in 120 di chuyển về phía giá giữ vật 110.

Hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế nhằm phun điện và liên quan đến hệ thống trong đó điện áp được cấp cho một phần vòi phun 140 bằng khoảng 2kV hoặc cao hơn (tốt hơn là từ 2kV đến 8kV) và khoảng cách chờ (xem G trên Fig.3) từ 1cm đến 20cm hoặc ít hơn. Ngoài ra, hệ thống in phun điện 100 là hệ thống bằng cách sử dụng các chất lỏng (mực) có độ nhớt thấp từ 1cP đến 100cP, và có thể gồm hệ thống in phun điện lai trong đó khi độ nhớt của một số chất lỏng là cao hoặc việc phun không được tạo đều, thì sẽ cấp bổ sung điện áp cho sự phun không khí và sử dụng cả điện áp lẫn phun không khí.

Hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế là hệ thống phun tia phun giọt mực S lên bề mặt của vật in 120 chẳng hạn nền, hoặc phủ bề mặt bằng tia phun giọt mực S.

Mực cần được phun được cấp bởi xi lanh 130 hoặc áp lực khí nén (áp lực không khí). Xi lanh 130 có thể nhận mực từ bơm xi lanh (không được thể hiện trên hình vẽ) hoặc nhận mực bởi áp lực khí nén.

Lưu lượng mực định trước có thể được cấp đến xi lanh 130 bởi bơm xi lanh hoặc áp lực khí nén được cấp đến xi lanh 130.

Xi lanh 130 có thể được nối với ống 136 mà truyền mực đến vòi phun 140.

Vòi phun 140, mà nhận mực từ xi lanh 130, có thể được gắn tháo được vào giá đỡ vòi phun 156. Tốt hơn là, giá đỡ vòi phun 156 được làm bằng kim loại hoặc vật liệu dẫn điện. Vòi phun 140 có thể được đỡ chỉ bằng giá đỡ vòi phun 156, nhưng giá 151 để cố định giá đỡ vòi phun 156 có thể được trang bị riêng.

Vòi phun 140 được nối với ống 136 ở đầu trên của nó để nhận mực từ xi lanh 130 và có thể được lắp hoặc nối tháo được vào giá đỡ vòi phun 156.

Tia phun giọt mực S có thể được xả qua đầu mũi 141 được tạo ở đầu dưới của vòi phun 140 để được phun hoặc được phủ lên bề mặt của vật in 120.

Điện áp cần được cấp cho vòi phun 140 để tách mực được cấp tới vòi phun 140 thành các giọt nhỏ hoặc trạng thái phun. Để làm được điều này, khối cấp điện áp 160 được trang bị. Khối cấp điện áp 160 có thể được nối trực tiếp với vòi phun 140 để cấp điện áp hoặc có thể được nối với giá 151 hoặc giá đỡ vòi phun 156 mà vòi phun 140 được lắp vào đó để cấp điện áp. Do khuôn 151, giá đỡ vòi phun 156 và vòi phun 140 đều được làm từ vật liệu dẫn điện, thậm chí khi khối cấp điện áp 160 được nối với khuôn 151 hoặc giá đỡ vòi phun 156, hiệu quả tương tự như trường hợp cấp điện áp cho vòi phun 140 có thể thu được do tạo ra sự dẫn điện qua vòi phun.

Khối cấp điện áp 160 có thể gồm bộ nối 162 được nối với khuôn 151, giá đỡ vòi phun 156, hoặc vòi phun 140, và tốt hơn là cấp điện áp DC.

Khi điện áp DC được cấp cho vòi phun 140 qua khối cấp điện áp 160, điện áp DC được truyền đến mực có trong vòi phun 140, sao cho mực được tích điện. Trong trường hợp này, do mực có các điện tích có cùng cực tính, nên sẽ tác động lực đẩy nhau ra giữa các mực bao quanh các điện tích, và mực được phân tách thành các giọt nhỏ bởi lực đẩy này. Tức là, các mực đẩy nhau bởi điện áp DC được cấp, và các mực được phân tách thành giọt nhỏ hoặc trạng thái được phun. Ở đây, nguyên lý phun khí nén có thể được sử dụng bằng cách cấp thêm áp lực khí nén đến vòi phun 140 để tách mực thành các giọt nhỏ. Hệ thống có kết cấu này sẽ được mô tả sau.

Mặt khác, tốt hơn là đầu mũi 141 của vòi phun 140 có đường kính từ 100 μ m đến 300 μ m. Ở trạng thái trong đó lực đẩy tác động lên mực bằng cách cấp điện áp DC bằng 2kV có cùng cực tính hoặc cao hơn cho mực (chất lỏng) có độ nhớt thấp bằng khoảng 1cP đến 100cP, mực được xả qua đầu mũi 141 có đường kính từ 100 μ m đến 300 μ m trong vòi phun 140, và do vậy, các giọt mực có thể được phun ở trạng thái tia phun S và được phủ lên vật in 120. Do khoảng cách G giữa đầu mũi 141 của vòi phun 140 và vật in 120 là dài, khoảng từ 1cm đến 20cm, tia phun giọt mực S có thể được phủ trên một vùng lớn của vật in 120.

Có thể giảm hoặc ngăn không cho phân tán tia phun giọt mực S bởi vì vật in 120 kéo tia phun giọt mực S được xả từ vòi phun 140 bởi sự hút điện.

Khối xử lý tĩnh điện 170 có thể được nối điện với giá giữ vật 110 mà trên đó đặt vật in 120. Trong hầu hết các trường hợp, việc nối đất áp dụng cho điện áp của giá giữ vật, và việc cấp nguồn điện áp cao, vốn là một nguồn điện áp, thường được sử dụng. Tuy nhiên, hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế gồm khối xử lý tĩnh điện 170 để cấp điện áp AC cho giá giữ vật 110 mà vật in 120 chẳng hạn nền, và nguồn điện áp riêng rẽ được đặt trên đó, và cấp điện áp AC cho vật in 120

để loại bỏ điện năng tĩnh được tạo ra trên bề mặt của vật in 120. Tức là, có thể ngăn không cho hiện tượng mà tia phun giọt mực S động trên bề mặt của vật in 120 đẩy tia phun giọt khác được phun liên tục do điện tích của nó.

Khối cấp điện áp 160 để cấp điện áp cho vòi phun 140 và khối xử lý tĩnh điện 170 được nối điện với giá giữ vật 110 có thể được nối với bộ điều khiển phun 180. Bộ điều khiển phun 180 có thể điều chỉnh độ lớn của điện áp được cấp bởi khối cấp điện áp 160 hoặc điều chỉnh dạng của điện năng được cấp cho giá giữ vật 110 bởi khối xử lý tĩnh điện 170 theo cấu hình phần cứng của hệ thống in phun điện 100, độ nhớt của mực, đường kính trong của vòi phun 140, các yêu cầu để phủ phun, hoặc tương tự.

Dưới đây, khối xử lý tĩnh điện 170 được trang bị trong hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.4 và Fig.5.

Dựa vào Fig.4 và Fig.5, ở hệ thống in phun điện đã biết, giá giữ nền được nối đất trong khi ở hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế, giá giữ vật 110 được nối điện với khối xử lý tĩnh điện 170 mà không được nối đất. Ở đây, khối xử lý tĩnh điện 170 có thể gồm bộ khuếch đại điện áp AC và bộ tạo điện áp AC. Dưới đây, cần hiểu rằng khối xử lý tĩnh điện 170 gồm bộ khuếch đại điện áp AC và bộ tạo điện áp AC.

Khối xử lý tĩnh điện 170 được nối điện với giá giữ vật 110 để cho phép các điện tích C tồn tại trên bề mặt của vật in 120 di chuyển về phía giá giữ vật 110. Các điện tích C tồn tại trên bề mặt của vật in 120 được mang bởi tia phun giọt mực S được động trên vật in 120 và có cùng cực tính với điện áp DC được cấp cho vòi phun 140 bởi khối cấp điện áp 160. Trong trường hợp của Fig.4, các điện tích C có cực tính dương.

Như được thể hiện trên Fig.4, tia phun giọt mực được động trên bề

mặt của vật in 120 có các điện tích C có cực tính dương. Ở trạng thái này, thậm chí khi tia phun giọt mực S khác được phun về phía bề mặt của vật in 120, tia phun giọt mực S không thể được đọng trên bề mặt. Nguyên nhân là tia phun giọt mực được đọng trên bề mặt của vật in 120 và có cùng cực tính sẽ đẩy ra tia phun giọt mực mà được phun sau đó. Do vậy, các điện tích được mang bởi phun giọt mực đã đọng trước đó cũng cần được nhanh chóng loại bỏ để cho phép tia phun giọt mực được phun sau đó sẽ được đọng trên bề mặt của vật in 120.

Hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế có thể loại bỏ các điện tích C của tia phun giọt mực đọng trên bề mặt của vật in 120 bằng cách cho phép các điện tích C của tia phun giọt mực được dẫn điện hoặc di chuyển đến giá giữ vật 110 bởi khối xử lý tĩnh điện 170. Trong trường hợp này, do lực đẩy của các giọt mực được phun sau đó không tác động, phủ phun có thể đạt được một cách bình thường.

Khối xử lý tĩnh điện 170 được kết nối với giá giữ vật 110 để cho phép các điện tích C tồn tại trên bề mặt của đối tượng 120 di chuyển về phía giá giữ vật 110 hoặc các điện tích C được mang bởi các giọt mực hoặc tia phun được in trên vật in 120 di chuyển về phía giá giữ vật 110.

Nói theo cách khác, như được thể hiện trên Fig.5, khối xử lý tĩnh điện 170 có thể cho phép các điện tích C tồn tại trên bề mặt của đối tượng 120 hoặc các điện tích C được mang bởi các giọt mực hoặc tia phun được in trên vật in 120 di chuyển về phía giá giữ vật 110, nhờ đó loại bỏ ảnh hưởng của điện năng tĩnh được tạo trên bề mặt của vật in 120.

Ở đây, điện áp AC được tạo trong khối xử lý tĩnh điện 170 có thể được cấp tới giá giữ vật 110 để loại bỏ điện năng tĩnh ra khỏi bề mặt của vật in 120. Tức là, khối xử lý tĩnh điện 170 có thể cho phép các điện tích C tồn tại trên bề mặt của vật in 120 hoặc các điện tích C được mang bởi các giọt mực hoặc tia phun được in trên vật in 120 di chuyển đến giá giữ vật 110, bằng cách cấp điện áp AC cho giá giữ vật 110.

Mặt khác, khối xử lý tĩnh điện 170 có thể cho phép các điện tích C tồn tại trên bề mặt của vật in 120 hoặc các điện tích C được mang bởi giọt mực hoặc tia phun được in trên vật in 120 di chuyển đến giá giữ vật 110, bằng cách giảm trở kháng của vật in 120.

Khi vật in 120 là nền polyme, nền nhựa, PCB, màng PET hoặc tương tự, có giá trị điện trở suất rất cao, ảnh hưởng của điện năng tĩnh trở nên lớn hơn. Trong hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế, trở kháng của vật in 120 có thể được hạ thấp hoặc giảm bằng cách cấp điện áp AC được tạo trong khối xử lý tĩnh điện 170 cho giá giữ vật 110.

Mặc dù trị số điện trở của vật in 120 chẳng hạn nền là cao, song khi điện áp AC được cấp, trở kháng được giảm và dòng điện có thể di chuyển qua vật in 120. Không dòng điện nào di chuyển qua vật in 120 có giá trị điện trở cao. Ngay cả trong trường hợp của tụ điện, thậm chí khi dòng điện di chuyển qua tụ điện, các điện tích được tích lũy trên tấm điện cực, nhưng không dòng điện nào di chuyển qua. Dòng điện là dòng điện tích. Nói cách khác, lượng điện tích di chuyển theo đơn vị thời gian là dòng điện. Để cho phép dòng điện di chuyển, các điện tích cần di chuyển. Trong trường hợp của nền hoặc tụ điện có giá trị điện trở cao, không dòng điện nào di chuyển. Do đó, vật in 120 gồm nền polyme, nền nhựa, PCB, và màng PET hoặc tương tự có giá trị điện trở cao có thể có các đặc tính điện giống như tụ điện.

Do đó, khối xử lý tĩnh điện 170 có thể cấp điện áp AC cho giá giữ vật 110 sao cho nguyên lý của tụ điện được áp dụng.

Khi dòng xoay chiều di chuyển, điện trở có thể được xác định như trở kháng Z . Trở kháng Z trong dòng xoay chiều liên quan đến tần số của dòng xoay chiều. Khi dòng xoay chiều có tần số cao, trở kháng Z trở nên nhỏ. Khi trở kháng Z trở nên nhỏ, dòng điện có thể di chuyển. Trong trường hợp này, tần số của dòng xoay chiều càng lớn, trở kháng càng nhỏ

và dòng điện di chuyển càng nhiều.

Dòng điện I_d bởi dòng các điện tích C được tích lũy trên bề mặt của vật in 120 được biểu thị bằng $V(\text{điện áp})/Z(\text{trở kháng})$. Do dòng điện cũng liên quan đến độ lớn của điện áp, cần tăng hiệu điện thế hoặc tăng tần số để loại bỏ nhanh chóng các điện tích C .

Theo cách này, khối xử lý tĩnh điện 170 có thể cấp điện áp AC có giá trị tần số cao cho giá giữ vật 110 để giảm trở kháng của vật in 120. Khi giá trị tần số của điện áp AC được cấp tăng, trở kháng của vật in 120 giảm và điện năng tĩnh được phân tán khi các điện tích C được tích lũy chạy qua giá giữ vật 110.

Hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế có thể cho phép việc phun được thực hiện tốt khi các giọt mực không được phun đều do điện năng tĩnh trên vật in 120.

Khi thực hiện phủ phun trên nền nhựa hoặc tương tự, điện áp AC có tần số 10Hz hoặc lớn hơn (tốt hơn là 50Hz đến 3kHz) được cấp cho giá giữ vật 110 mà trên đó đặt vật in 120, và điện áp DC -100V hoặc nhỏ hơn (tốt hơn là -100V đến -2kV) được cấp cho vòi phun 140, nhờ đó giảm tối thiểu hoặc loại bỏ vấn đề điện năng tĩnh xuất hiện trên bề mặt của vật in 120.

Khối xử lý tĩnh điện 170 có thể cấp điện áp AC có tần số cao hơn 10Hz cho giá giữ vật 110 để cho phép các điện tích được tích lũy trên vật in 120 để di chuyển về phía giá giữ vật 110. Khi điện áp AC có giá trị tần số cao 10Hz hoặc lớn hơn được cấp cho giá giữ vật 110, giá trị trở kháng của vật in 120 nằm trên giá giữ vật 110 có thể trở nên nhỏ và kết quả là, các điện tích có thể được phép di chuyển.

Tần số điện áp AC được cấp cho vật in 120 hoặc giá giữ vật 110 chẳng hạn càng lớn, thì vấn đề điện năng tĩnh càng lớn có thể được giải quyết một cách hiệu quả. Chẳng hạn, khi tần số của điện áp AC là vài chục Hz hoặc nhỏ hơn, không khác nhiều so với trường hợp cấp điện áp

DC. Do đó, khi tần số của điện áp AC được tăng, các điện tích được tích lũy trên bề mặt của vật in 120 di chuyển nhanh, vốn là hiệu quả. Cụ thể là, khi điện áp AC có tần số 100Hz hoặc lớn hơn được cấp, có thể thu được hiệu quả rất lớn.

Tác giả sáng chế đã tìm ra rằng trong trường hợp mà ở trong đó khoảng cách G giữa vật in 120 và đầu mũi 141 của vòi phun 140 bằng 5cm, khi điện áp khoảng 5kV được cấp để cấp các điện tích dương cho vật in 120 từ khối xử lý tĩnh điện 170, điện áp AC cấp cho vật in 120 có điện áp âm, và điện áp âm cần ít nhất -100V hoặc thấp hơn để các điện tích được tích lũy trong vật in 120 di chuyển về phía giá giữ vật 110 và sau đó đạt được các đặc tính phun mong muốn.

Ngoài ra, khối xử lý tĩnh điện 170 có thể cấp điện áp AC có cực tính ngược với điện áp được cấp cho vòi phun 140 cho giá giữ vật 110 để cho phép các điện tích được tích lũy trên vật in 120 để di chuyển về phía giá giữ vật 110. Chẳng hạn, khi điện áp tạo ra điện tích, tức là, điện áp được cấp cho vòi phun 140 bằng +5kV, khối xử lý tĩnh điện 170 cấp điện áp AC âm từ 0kV đến -1kV hoặc nhỏ hơn cho giá giữ vật 110. Khi điện áp AC có cực tính ngược với điện áp được cấp cho vòi phun 140 được cấp cho giá giữ vật 110, thì sẽ có nhiều ưu điểm. Chẳng hạn, giọt mực có thể được động hiệu quả trên vật in, và lực tĩnh điện mà vật in 120 kéo các giọt mực nhờ nó trở nên tương đối lớn.

Khi lớp cách điện (không được thể hiện trên hình vẽ) cũng được đặt giữa vật in 120 và giá giữ vật 110, cũng có thể cho phép các điện tích được tích lũy trong vật in 120 để chạy đến giá giữ vật 110.

Do điện áp AC được tạo trong khối xử lý tĩnh điện 170 được cấp cho giá giữ vật 110 vốn là vật dẫn, tia lửa có thể xuất hiện trong trường hợp chạm trực tiếp chất lỏng được tích điện. Để ngăn ngừa điều này, lớp cách điện có thể được sử dụng để ngăn không cho tạo ra chất lỏng được phun trực tiếp lên giá giữ vật 110. Đối tượng phun được đặt trên lớp cách điện

này, và tốt hơn là sử dụng vật không dẫn thay vì vật dẫn để tránh tia lửa điện do tiếp xúc trực tiếp giữa điện áp AC và các giọt có các điện tích.

Ngoài ra, khối xử lý tĩnh điện 170 có thể cấp điện áp AC có cực tính ngược với điện áp được cấp cho vòi phun 140 cho giá giữ vật 110 cũng như điện áp AC có cùng cực tính với điện áp được cấp cho vòi phun cho giá giữ vật 110. Khi điện áp AC có cùng cực tính với điện áp DC được cấp cho vòi phun 140 được cấp, độ lớn của điện áp AC được cấp cho giá giữ vật 110 cần rất nhỏ so với điện áp tạo thành các điện tích của các giọt, tức là, điện áp cho vòi phun 140. Nguyên nhân chính là khi điện áp có cùng cực tính được cấp, hiệu điện thế giữa điện áp được cấp cho vòi phun 140 và điện áp được cấp cho giá giữ vật 110 phải cao để tăng lực kéo phun giọt mực về phía vật in 120. Do vấn đề này, phương pháp cấp điện áp có cùng cực tính không phải là phương pháp hiệu quả.

Khi tần số của điện áp AC được cấp cho giá giữ vật 110 bởi khối xử lý tĩnh điện 170 thấp tới khoảng từ 10Hz đến 50Hz hoặc sự phủ phun đồng đều không được thực hiện tốt, việc xử lý plasma có thể được thực hiện dưới dạng xử lý sơ bộ. Bằng cách thực hiện xử lý plasma sơ bộ, hiệu ứng phủ phun có thể tăng. Thậm chí khi tần số của điện áp AC được cấp cho giá giữ vật 110 là cao, xử lý plasma sơ bộ có thể được thực hiện, và bản chất là hiệu quả phủ được tăng cường bởi việc xử lý plasma sơ bộ.

Theo cách này, khối xử lý tĩnh điện 170 cấp điện áp AC có cùng cực tính với điện áp được cấp đến vòi phun 140 cho giá giữ vật 110, và điện áp AC có giá trị nhỏ hơn điện áp được cấp cho vòi phun 140.

Điện áp AC được cấp cho giá giữ vật 110 bởi khối xử lý tĩnh điện 170 có thể có một dạng bất kỳ trong số các dạng sóng xung, dạng sóng hình vuông, dạng sóng hình sin, hoặc dạng sóng hình răng cưa, hoặc có thể có dạng sóng thay đổi theo thời gian hoặc lặp lại cùng hình dạng. Dạng sóng của điện áp AC được cấp bởi khối xử lý tĩnh điện 170 có thể có các dạng sóng có các hình dạng khác nhau chẳng hạn hình xung (xem Fig.5), hình

vuông, hình sin, và hình răng cưa. Cụ thể là, khi dạng sóng của điện áp AC được cấp không phải là dạng sóng hình sin mà là dạng sóng phi tuyến tính chẳng hạn dạng sóng hình vuông, có nhiều thành phần điều hòa và do vậy, hiệu ứng (thành phần điều hòa của tần số cao) có thể thu được thậm chí ở tần số cơ bản nhỏ.

Nói cách khác, khi tần số của điện áp xoay chiều được cấp bởi khối xử lý tín hiệu điện 170 là quá nhỏ, hiện tượng kết tủa theo tần số thay đổi, khiến cho lỗi in có thể xuất hiện chẳng hạn trường hợp trong đó vật in 120 được in không đều.

Trong khi đó, ở hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế, vòi phun 140 có thể có một vòi phun hoặc nhiều vòi phun. Tức là, nhiều vòi phun có thể được sử dụng để phun giọt mực sau khi phun trên toàn bộ diện tích của vật in 120 theo kích thước kết tủa, hoặc có thể thực hiện cấp trên toàn bộ diện tích bằng cách sử dụng mẫu hình lưới.

Trên Fig.6 đã thể hiện quá trình thực hiện phun trên toàn bộ diện tích của vật in 120 dọc theo mẫu hình lưới (mũi tên chấm) khi một vòi phun 140. Trên Fig.6, “L” bằng 3cm là khoảng cách giữa các mẫu hình lưới và “D” nghĩa là kích thước hoặc đường kính của tia phun giọt mực S.

Fig.7 thể hiện một biến thể của hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế. Hệ thống in phun điện 100 theo Fig.7 không chỉ cấp điện áp DC (Điện áp (+)) cho vòi phun 140 mà còn cấp bổ sung áp lực khí nén (không khí) để tách mực thành trạng thái phun. Hệ thống có kết cấu như nêu trên thực hiện hai phương pháp, một là nối nguồn điện áp DC với vòi phun và phương pháp còn lại là nối đất với giá giữ vật ngoài phương pháp phun khí nén như hệ thống hỗn hợp. Tuy nhiên, do điện năng được cấp, các điện tích được tích lũy trên vật in, do vậy gây ra vấn đề. Trong trường hợp này, bằng cách sử dụng hệ thống in phun điện theo sáng chế, có thể loại bỏ hiệu quả hơn các điện tích được tích lũy trên vật in. Trong trường hợp hệ thống phun hỗn hợp này, ảnh

hường phân tán giọt mực (làm bay các giọt mực) ở vật in có thể được giảm tối đa bằng cách sử dụng áp lực khí nén càng nhỏ càng tốt và chủ yếu sử dụng phun điện.

Dựa vào Fig.7, vòi phun 140 của hệ thống in phun điện 100 có thể có cổng cấp điện áp 147 để cấp điện áp DC và cửa cấp khí nén 148 để cấp áp lực khí nén (không khí). Áp lực khí nén được cấp cho cửa cấp khí nén 148 là một biến thể để phun.

Mặc dù áp lực khí nén được cấp cho vòi phun 140 để phun, song áp lực khí nén có thể được sử dụng để cấp mực để in phun cho vòi phun 140. Theo cách này, do áp lực khí nén để phun và áp lực khí nén để in phun có các mục đích khác nhau, cần sử dụng các áp suất khác nhau (các áp lực khí nén). Phương pháp khác để cấp mực cho vòi phun 140 là phương pháp sử dụng xi lanh 130 và bơm xi lanh thay cho áp lực khí nén.

Trước hết, Fig.7(a) thể hiện khái niệm phun hỗn hợp, trong đó điện áp DC hoặc áp lực khí nén không được cấp cho vòi phun 140. Khi điện áp DC và áp lực khí nén được cấp cho vòi phun 140, mực được cấp cho vòi phun 140 qua xi lanh 130 có thể được xả ở dạng gần giống giọt mực DP có kích thước vòi phun. Trong trường hợp này, trạng thái như được thể hiện trên Fig.7(b) trong đó đạt được áp lực khí nén được cấp. Dựa vào Fig.7(b), mực chủ yếu được tách thành các hạt có kích thước nhỏ trong vòi phun 140 mà áp lực khí nén được cấp cho nó qua cửa cấp khí nén 148, và mực được xả từ vòi phun 140. Khi thậm chí điện áp DC được cấp cho vòi phun 140 ở trạng thái trong đó áp lực khí nén được cấp, mực được tách sau đó thành các hạt có kích thước nhỏ hơn và sau đó được phun từ vòi phun 140, như được thể hiện trên Fig.7(c).

Trong trường hợp phun hỗn hợp, tia phun giọt mực S2 được tạo ở trạng thái trong đó cả điện áp DC lẫn áp lực khí nén được cấp có thể được phun trong khoảng d2 lớn hơn khoảng d1 trong đó tia phun giọt mực S1 được tạo ở trạng thái trong đó áp lực khí nén cấp được phun. Đây là do

kích thước của tia phun giọt mực S2 trên Fig.7(c) nhỏ hơn kích thước tia phun giọt mực S1 trên Fig.7(b).

Mặt khác, khi áp lực khí nén được cấp cho vòi phun 140 cùng với điện áp DC để tạo phun giọt mực S, độ lớn của áp lực khí nén được cấp là rất quan trọng. Trong trường hợp hệ thống in phun điện 100 theo phương án thực hiện sáng chế, tốt hơn nếu áp lực khí nén được cấp cho vòi phun 140 được xác định bằng cách xem xét lượng chất lỏng (mực) được phun từ vòi phun 140 để cho phép các giọt mực dừng trong vòi phun 140 mà không chảy từ vòi phun 140 hoặc cho phép giọt mực chảy từ vòi phun 140 ở lưu lượng không đổi. Lưu ý rằng khi quá nhiều chất lỏng (mực) chảy từ vòi phun 140, các giọt chảy trực tiếp thay vì được phun và do vậy các đặc tính phủ đồng đều không thu được.

Như nêu trên, tốt hơn là tác dụng áp lực khí nén có độ lớn (chẳng hạn, nhỏ hơn 1 atm) đủ nhỏ sao cho các giọt mực không chảy ở đầu 141 của vòi phun 140, hoặc cấp áp lực khí nén có độ lớn để cho phép mực được cấp từ xi lanh 130 ở tốc độ dòng đủ nhỏ và không đổi sao cho mực ở trên đầu mũi 141 của vòi phun 140.

Như được nêu trên, khi điện trường liên tục được cấp cho bề mặt của vật in, chẳng hạn nền, các điện tích có thể được tích lũy để gây ảnh hưởng phản phủ. Hệ thống in phun điện theo sáng chế có thể phân tán các điện tích của vật in bằng cách cấp điện áp AC chẳng hạn xung cho giá giữ vật mà trên đó đặt vật in chẳng hạn nền. Vấn đề điện năng tĩnh có thể được giải quyết bằng cách cấp điện áp AC chẳng hạn xung cho giá giữ vật.

Hệ thống in phun điện theo sáng chế sẽ áp dụng được cho nhiều lĩnh vực rộng rãi theo giải pháp phủ cũng như lĩnh vực chống nước.

Hệ thống in phun tĩnh điện theo sáng chế có thể cấp điện áp AC cho giá đỡ của vật in chẳng hạn nền để cho phép các điện tích tĩnh điện hoặc các điện tích được mang bởi các giọt vẫn nằm trên nền hoặc tương tự để

được dẫn đến đến giá đỡ nhanh chóng bị loại bỏ, do vậy loại bỏ hiện tượng mà các giọt không được phun trong khi đẩy nhau.

Hệ thống in phun điện theo sáng chế có thể cho phép các điện tích được dẫn điện hoặc loại bỏ các điện tích dưới dạng tần số của điện áp được cấp AC cho giá đỡ tăng.

Hệ thống in phun điện theo sáng chế có thể gồm hệ thống in phun điện lai sử dụng điện năng và áp lực khí nén cũng như hệ thống in phun điện đã biết.

Hệ thống in phun điện theo sáng chế có thể nhanh chóng cho phép điện năng tĩnh hoặc các điện tích của nền được dẫn điện hoặc loại bỏ các điện tích thậm chí ở tần số cơ bản thấp trong trường hợp trong đó điện áp AC có dạng sóng hình vuông được cấp cho giá đỡ.

Trong khi sáng chế đã được mô tả cùng với các chi tiết cụ thể chẳng hạn các thành phần cụ thể, các phương án thực hiện cụ thể và các hình vẽ, nên hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện nêu trên, và các cải biến khác nhau và các thay đổi có thể được thực hiện với nó nhờ các chuyên gia trong lĩnh vực của sáng chế. Do đó, tinh thần của sáng chế không nên được hiểu như là bị giới hạn ở các phương án thực hiện được mô tả, và tất cả các tương đương hoặc các chỉnh sửa tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ, cũng như các điểm yêu cầu bảo hộ nêu dưới đây, nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống in phun điện bao gồm:

ít nhất một vòi phun để phun hoặc xả các giọt mực;

khối cấp điện áp mà được nối trực tiếp với vòi phun hoặc được nối trực tiếp với giá đỡ vòi phun hoặc gá mà vòi phun được gắn với đó, và được tạo kết cấu để cấp điện áp DC cho vòi phun;

vật in được bố trí để đối diện với vòi phun và sẽ được in bởi các giọt mực;

giá giữ vật trên đó đặt vật in, và mà không được nối đất; và

khối xử lý tĩnh điện mà được trang bị riêng khối khối cấp điện áp và được nối điện với giá giữ vật, và gồm bộ khuếch đại điện áp AC và bộ tạo điện áp AC, và được tạo kết cấu để cấp điện áp AC (alternate current – dòng xoay chiều) cho giá giữ vật để cho phép điện tích tồn tại trên bề mặt của vật in di chuyển về phía giá giữ vật hoặc được dẫn điện; và

bộ điều khiển mà được nối với khối cấp điện áp và khối xử lý tĩnh điện, và điều chỉnh độ lớn của điện áp được cấp từ khối cấp điện áp theo độ nhót của mực hoặc đường kính trong của vòi phun, hoặc điều chỉnh dạng của điện năng được cấp từ khối xử lý tĩnh điện.

2. Hệ thống in phun điện theo điểm 1, trong đó khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cho phép các điện tích được mang bởi các giọt mực sẽ được in trên vật in di chuyển về phía giá giữ vật.

3. Hệ thống in phun điện theo điểm 2, trong đó khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cấp điện áp AC nhằm giảm trở kháng của vật in để cho phép các điện tích tồn tại trên bề mặt của vật in di chuyển về phía giá giữ vật.

4. Hệ thống in phun điện theo điểm 1, trong đó hệ thống còn bao gồm:

lớp cách điện được bố trí giữa giá giữ vật và vật in để ngăn không cho các tia lửa điện xuất hiện bởi các giọt được tích điện hoặc các điện tích.

5. Hệ thống in phun điện theo điểm 3, trong đó khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cấp điện áp AC cho giá giữ vật sử dụng nguyên lý của tụ điện.

6. Hệ thống in phun điện theo điểm 5, trong đó khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cấp điện áp AC có giá trị tần số cao cho giá giữ vật để giảm trở kháng của vật in.

7. Hệ thống in phun điện theo điểm 6, trong đó khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cấp điện áp AC có giá trị tần số lớn hơn 100Hz cho giá giữ vật.

8. Hệ thống in phun điện theo điểm 6, trong đó khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cấp điện áp AC có cực tính ngược với điện áp được cấp cho vòi phun, cho giá giữ vật.

9. Hệ thống in phun điện theo điểm 6, trong đó khối xử lý tĩnh điện được tạo kết cấu để cấp điện áp AC có cùng cực tính với điện áp được cấp cho vòi phun cho giá giữ vật, điện áp AC nhỏ hơn điện áp được cấp cho vòi phun.

10. Hệ thống in phun điện theo điểm 3, trong đó điện áp AC được cấp bởi khối xử lý tĩnh điện có một dạng bất kỳ trong số các dạng sóng xung, dạng sóng hình vuông, dạng sóng hình sin, hoặc dạng sóng hình răng cưa, hoặc có dạng sóng thay đổi theo thời gian hoặc lặp lại cùng hình dạng.

11. Hệ thống in phun điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó vòi phun được cấp áp suất khí nén để cho phép phun các giọt mực và điện áp để cho phép các giọt mực dễ được phun bằng điện đồng thời.

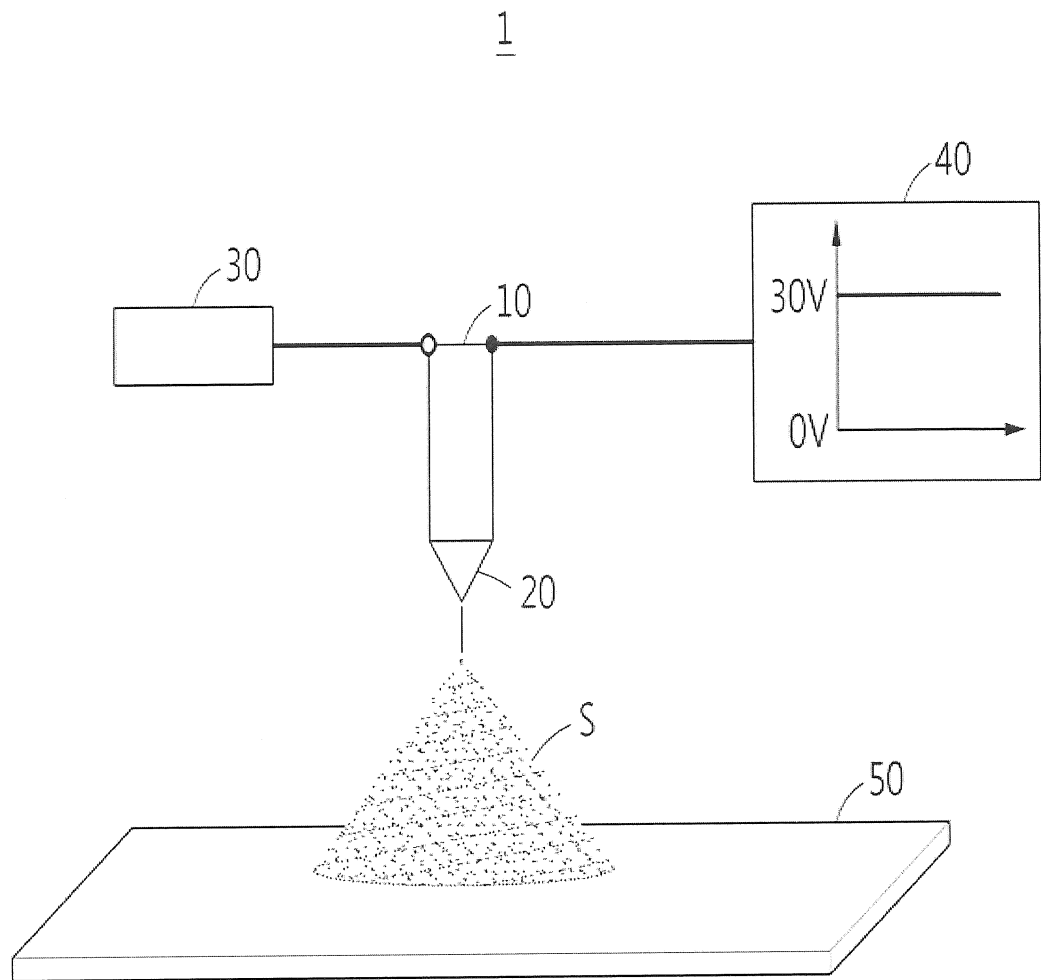
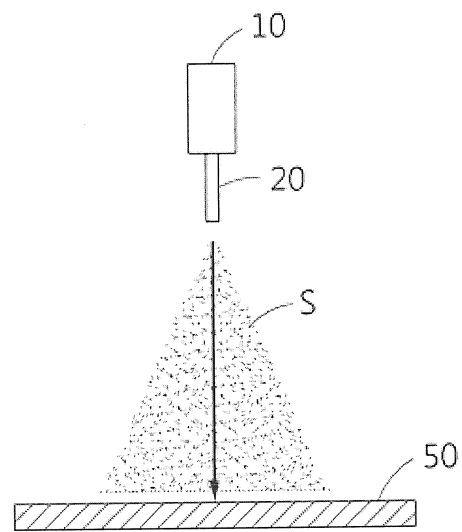
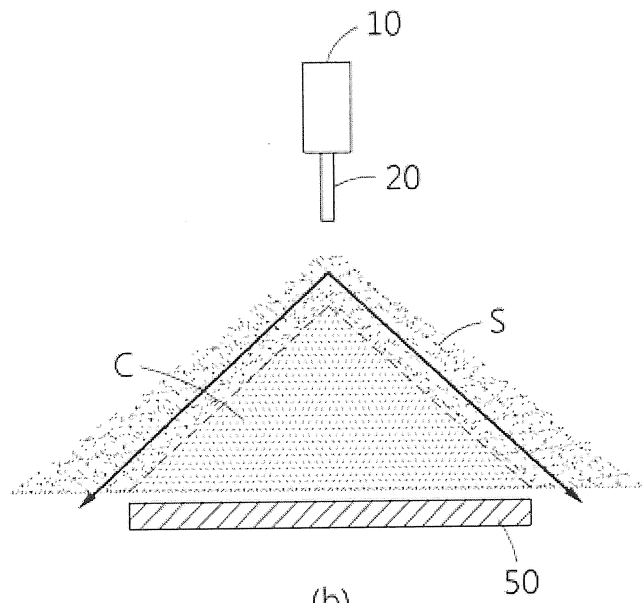


Fig.1



(a)



(b)

Fig.2

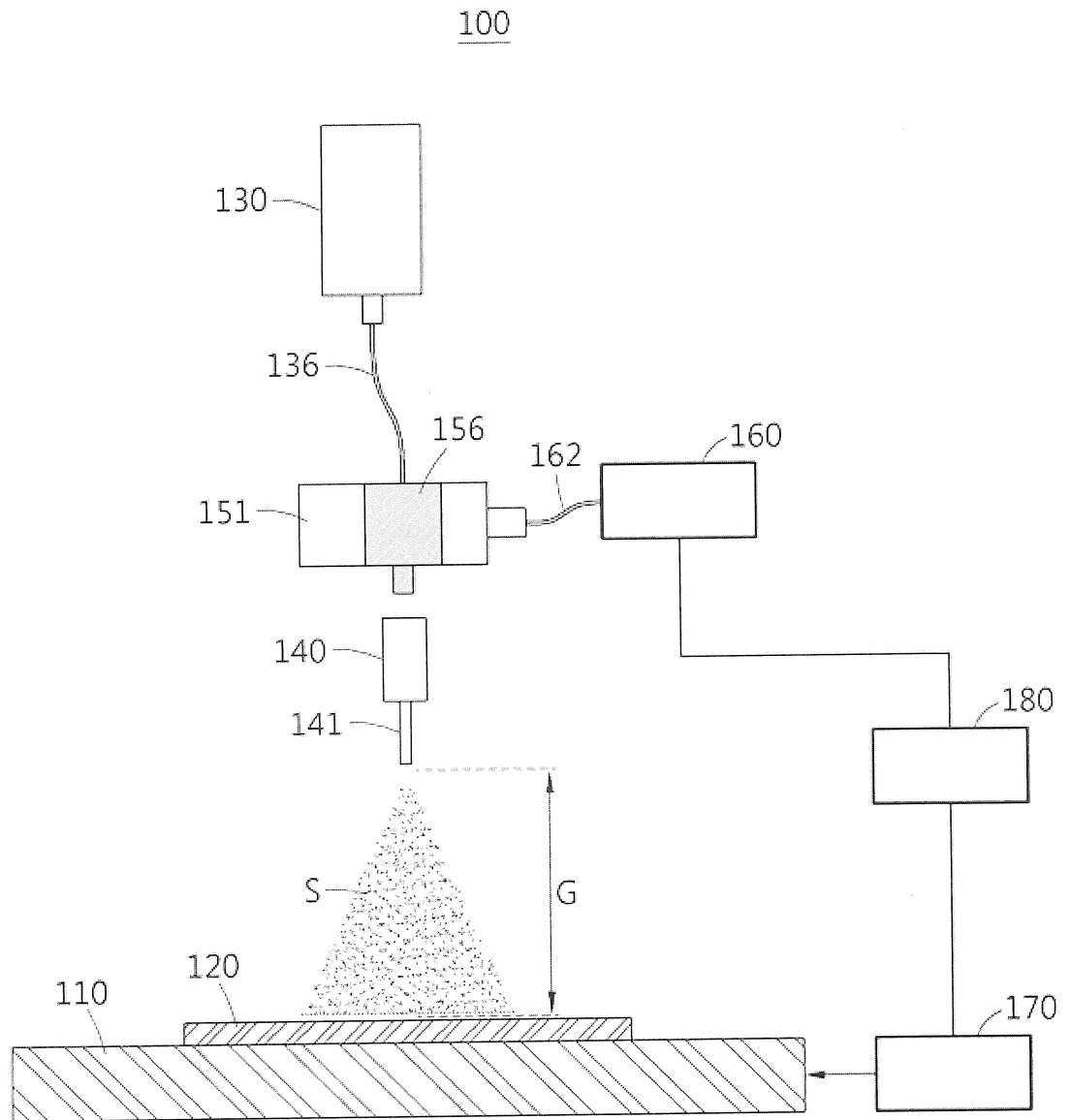


Fig.3

4/6

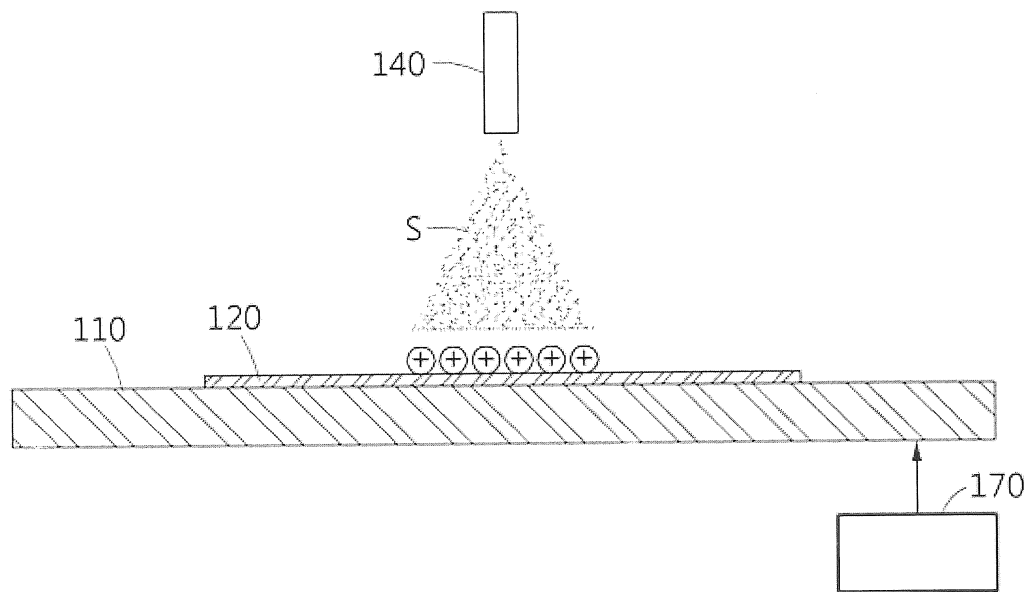


Fig. 4

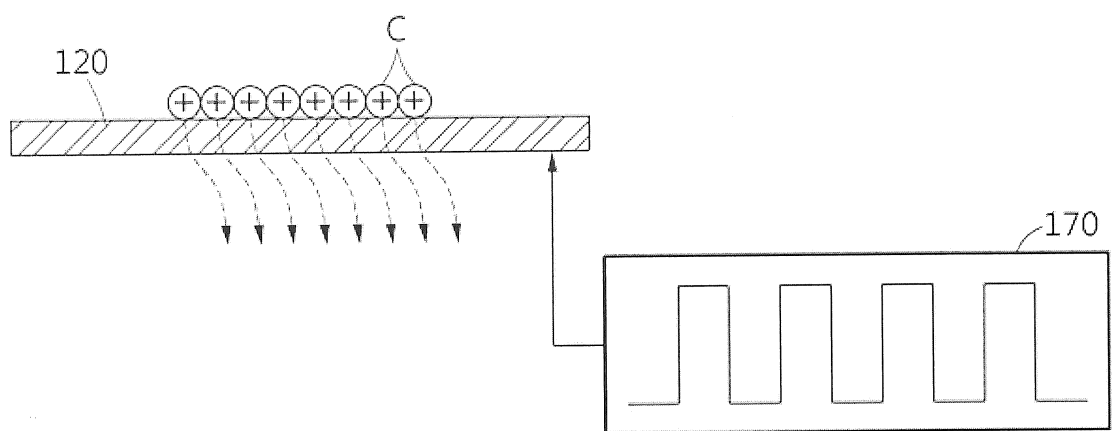


Fig. 5

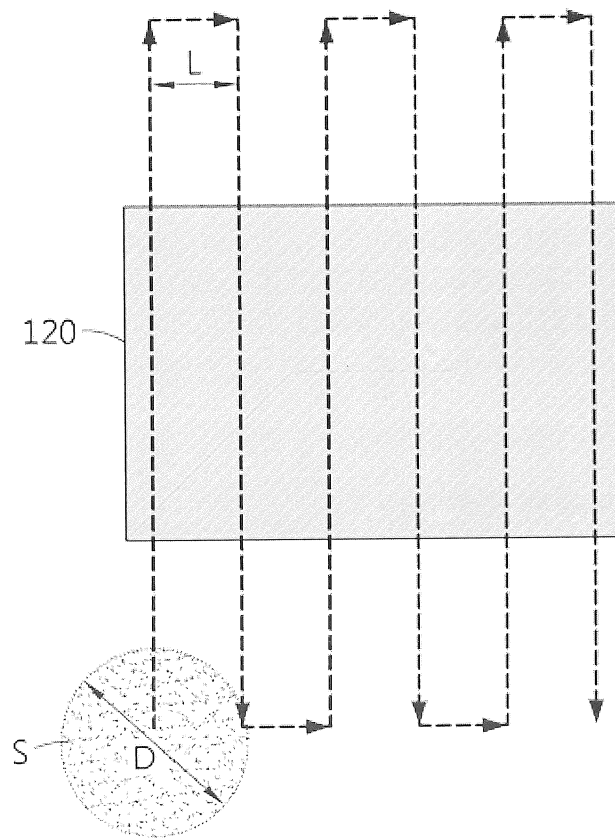


Fig.6

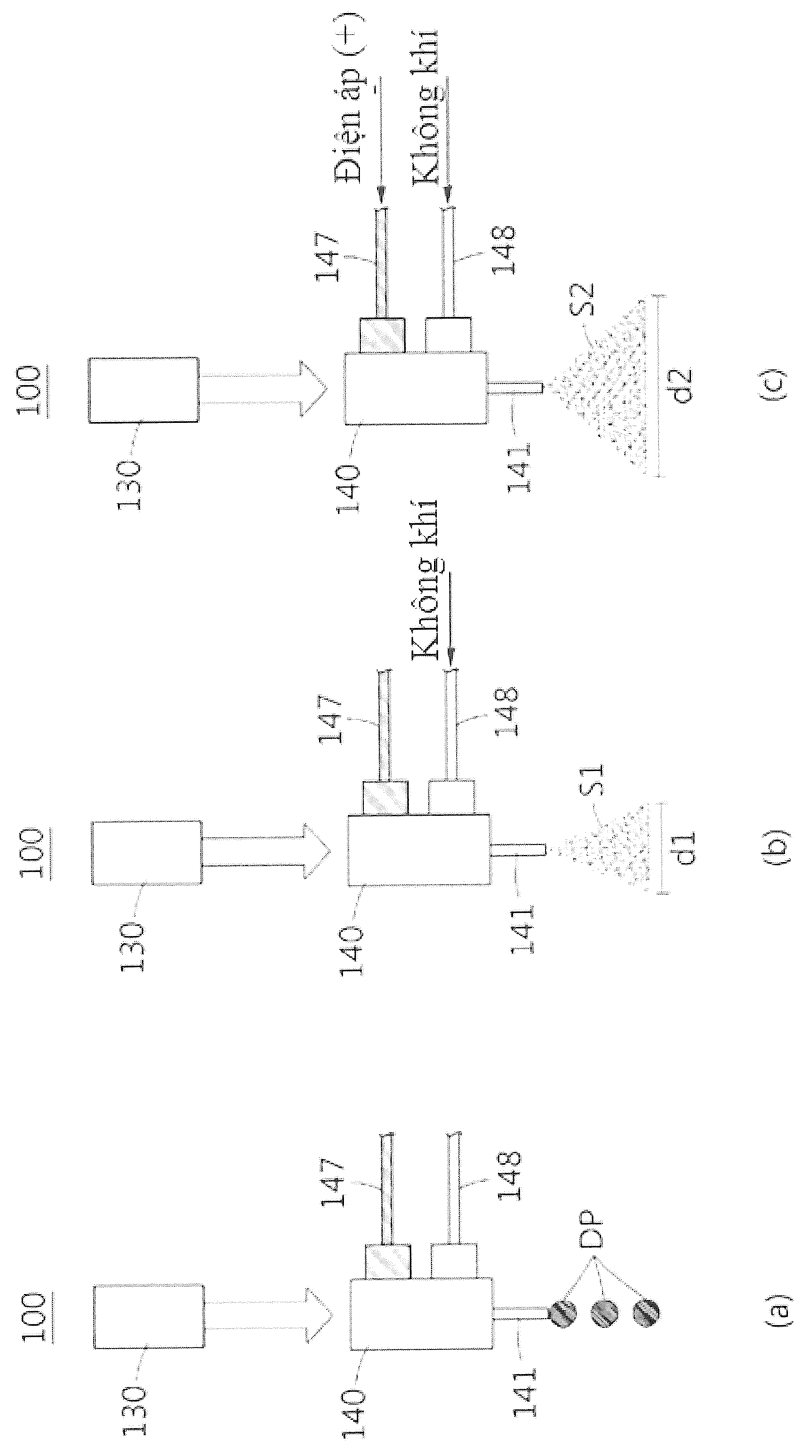


Fig.7