



(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)



1-0026264

(51)^{2020.01} B05C 17/04; H05K 3/22; H05K 13/04;
H05K 13/08; B41L 13/18; G01B 11/25

(13) B

(21) 1-2015-03005

(22) 19/02/2014

(86) PCT/US2014/017225 19/02/2014

(87) WO2014/158483 02/10/2014

(30) 13/796,512 12/03/2013 US

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/01/2016 334A

(73) ILLINOIS TOOL WORKS INC. (US)

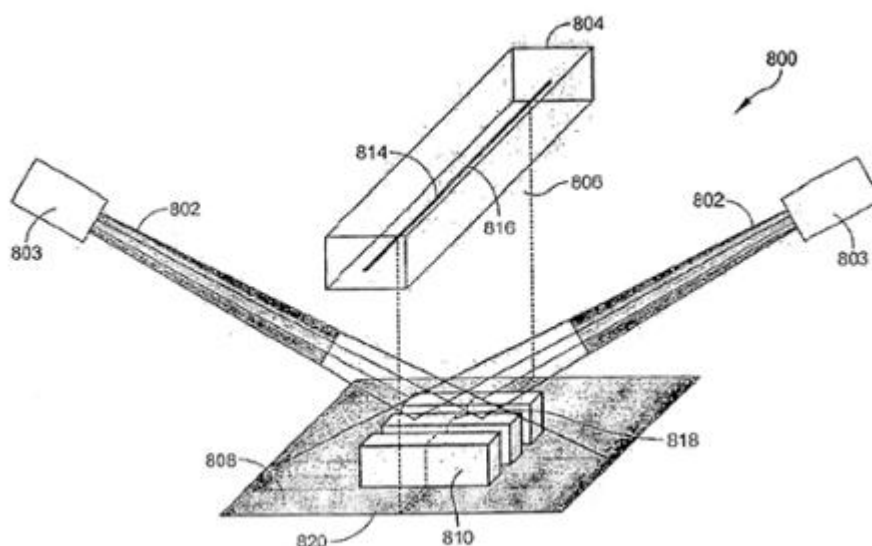
155 Harlem Avenue, Glenview, Illinois 60025, US

(72) PRINCE, David P. (US).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ PHUN CHẤT LIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị phun chất liệu gồm hệ thống tạo ảnh được tạo kết cấu để thu thập dữ liệu ảnh ba chiều của nền điện tử nhằm kiểm tra, căn chỉnh hàng và các vận hành thiết bị. Hệ thống tạo ảnh gồm một hoặc nhiều cụm chiếu sáng được tạo kết cấu để chiếu phổ ánh sáng dọc theo trục thứ nhất ở góc tới bề mặt của nền điện tử. Hệ thống tạo ảnh còn gồm cụm bộ cảm biến ảnh được tạo kết cấu để dò thấy phổ ánh sáng được phản xạ từ bề mặt nền điện tử, với cụm bộ cảm biến ảnh gồm mặt phẳng quan sát. Thiết bị phun chất liệu còn có bộ điều khiển được ghép nối với hệ thống tạo ảnh. Bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển di chuyển của hệ thống tạo ảnh và để nối thông với cụm bộ cảm biến ảnh để tạo ảnh ba chiều của dạng hình học của nền điện tử. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp tạo ảnh chất liệu trên nền.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế chủ yếu đề cập đến các hệ thống và các phương pháp kết đọng chất liệu trên nền, như bảng mạch in, và cụ thể hơn là đến thiết bị, hệ thống và phương pháp kiểm tra các kết đọng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, có một số hệ thống phun chất liệu được sử dụng để kết đọng các chất liệu lắp ráp, như hợp kim hàn, cho nhiều loại ứng dụng khác nhau.

Một ứng dụng này sử dụng máy in kem hàn để in kem hàn lên bảng mạch. Trong hoạt động chế tạo bảng mạch kiểu dán bề mặt cụ thể, máy in kem hàn được sử dụng để in kem hàn hoặc một số chất liệu khác lên bảng mạch, vốn có mẫu hình đế hoặc bề mặt dẫn điện khác mà kem hàn sẽ được kết đọng lên đó. Bảng mạch được cấp tự động vào máy in kem hàn và một hoặc nhiều lỗ nhỏ hoặc các dấu trên bảng mạch, được gọi là các dấu chuẩn, được sử dụng để căn chỉnh hàng chính xác bảng mạch với khuôn thủng hoặc lưới chắn của máy in kem hàn trước khi in kem hàn lên bảng mạch. Khi bảng mạch được căn chỉnh hàng chính xác với khuôn thủng trong máy in, bảng mạch được nâng lên tới khuôn thủng, kem hàn được phân phối lên khuôn thủng, và thanh gạt (hoặc dao gạt) di chuyển ngang qua khuôn thủng để ép kem hàn đi qua các lỗ thủng tạo ra trên khuôn thủng và trên bảng mạch. Khi thanh gạt được di chuyển ngang qua khuôn thủng, kem hàn có xu hướng cuộn lên trước thanh gạt, vốn mong muốn tạo ra việc trộn và cắt kem hàn để đạt được độ nhót mong muốn nhằm tạo điều kiện thuận tiện nạp đầy các lỗ thủng trên lưới chắn hoặc khuôn thủng. Kem hàn chủ yếu được phân phối trên khuôn thủng từ hộp chứa chuẩn. Theo các phương án thực hiện khác, đầu tăng áp có thể được bố trí để phân phối kem hàn vào các lỗ thủng trong khuôn thủng.

Ứng dụng khác khi lắp ráp các chip mạch tích hợp và các bộ phận cấu thành điện tử khác lên các nền bảng mạch là sử dụng các hệ thống phân phối tự động để phân phối các lượng chính xác rất nhỏ, như các điểm hoặc các đường liên tục, của chất liệu nhót trên bảng mạch. Chất liệu nhót có thể gồm epoxy lỏng hoặc kem hàn, hoặc một số chất liệu lắp ráp liên quan khác.

Trong cả hai hệ thống nêu trên, trong một số ví dụ cụ thể, thông thường là sau khi chất liệu này được kết đọng trên bảng mạch, hệ thống tạo ảnh được sử dụng để tạo ảnh vùng bảng mạch nhằm, mục đích kiểm tra độ chính xác kết đọng chất liệu trên bảng mạch. Ứng dụng khác của hệ thống tạo ảnh bao gồm căn chỉnh hàng khuôn thủng và bảng mạch nêu trên trước khi in để làm cân xứng các lỗ của khuôn thủng với các đế điện tử của bảng mạch. Một hệ thống tạo ảnh này được bộc lộ trong Bằng độc quyền sáng chế Hoa Kỳ số 7,458,318 của Prince, được sở hữu bởi công ty con của bên nhận chuyển giao sáng chế.

Một thách thức trước kết cấu của các máy in kem hàn và các hệ thống phân phối là khả năng thực hiện kiểm tra toàn diện nhanh chóng một vùng lớn của nền sau khi bố trí kem hàn trong một bước. Ngoài ra, trong khi các phương pháp được phát triển để thực hiện tạo mẫu hình hai chiều đồng nhất kem hàn trên một nền, chẳng hạn, bảng mạch, thông qua các định dạng quét đường và quét vùng hiện tại, các cách tiếp cận này bị giới hạn theo nhiều cách khác nhau. Thực tế, cả định dạng quét vùng lẫn quét đường có trường quan sát bị giới hạn do khoảng cách tương đối ngắn giữa thấu kính của hệ thống tạo ảnh và nền. Chẳng hạn, ở định dạng quét vùng, việc tạo ảnh vùng lớn có thể cần nhiều thời gian do hệ thống tạo ảnh di chuyển từ điểm tới điểm để có vùng nền lớn. Tương tự, định dạng quét đường có thể cần nhiều bước để có vùng lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế sẽ được hiểu đầy đủ hơn sau khi xem xét các hình vẽ, mô tả chi tiết và các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Một khía cạnh của sáng chế là đề xuất thiết bị phun chất liệu. Thiết bị phun chất liệu bao gồm khung và phần đỡ nền được ghép nối với khung, với

phần đỡ nền được tạo kết cấu để đỡ nền điện tử. Việc phun chất liệu còn bao gồm thiết bị phun chất liệu được ghép nối với khung, với thiết bị phun chất liệu được tạo kết cấu để kết đọng chất liệu lắp ráp trên nền điện tử. Thiết bị phun chất liệu còn bao gồm hệ thống tạo ảnh được tạo kết cấu để thu thập dữ liệu ảnh ba chiều của nền điện tử. Hệ thống tạo ảnh bao gồm một hoặc nhiều cụm chiếu sáng được tạo kết cấu để chiếu phổ ánh sáng dọc theo trục thứ nhất ở góc đến bề mặt của nền điện tử. Hệ thống tạo ảnh còn bao gồm cụm bộ cảm biến ảnh được tạo kết cấu để dò thấy phổ ánh sáng được phản xạ từ bề mặt nền điện tử, với cụm bộ cảm biến ảnh gồm mặt phẳng quan sát. Việc phun chất liệu còn bao gồm bộ điều khiển được ghép nối với ít nhất hệ thống tạo ảnh, bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển di chuyển của hệ thống tạo ảnh và được tạo kết cấu để nối thông với cụm bộ cảm biến ảnh để tạo ảnh ba chiều của dạng hình học của nền điện tử.

Các phương án thực hiện thiết bị phun chất liệu có thể gồm bố trí một hoặc nhiều cụm chiếu sáng gồm ít nhất một bộ phát sáng và thấu kính được tạo kết cấu để tập trung phổ ánh sáng, mà, theo một số phương án thực hiện cụ thể, có thể gồm ít nhất một điôt phát quang. Điôt phát quang, theo một số phương án thực hiện cụ thể, có thể gồm chất phát pho. Một hoặc nhiều cụm chiếu sáng còn bao gồm đường quang được làm thích ứng để chiếu phổ ánh sáng giữa cụm chiếu sáng, nền điện tử, và cụm bộ cảm biến ảnh. Ngoài ra, một hoặc nhiều cụm chiếu sáng chiếu một hoặc nhiều mẫu hình tuyến tính mà, theo một số phương án thực hiện cụ thể, được chiếu ở các góc đối nhau để tăng cường ánh sáng đo được trong đó mẫu hình tuyến tính cắt dọc theo mặt phẳng quan sát để giảm các hiệu ứng đổ bóng trên nền điện tử do các dạng hình học liền kề. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều mẫu hình tuyến tính có thể được căn thẳng hàng sao cho các màu giống nhau trùng lặp trên khoảng nâng dọc theo mặt phẳng quan sát. Bộ phát sáng có thể gồm lăng kính để tách phổ ánh sáng thành các màu thành phần, mà, theo một số phương án thực hiện cụ thể, phổ ánh sáng là phổ màu liên tục và được bố trí theo không gian màu HSV, hoặc không gian màu tương tự.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống tạo ảnh được tạo kết cấu để thu thập dữ liệu ảnh ba chiều của kem hàn động trên nền điện tử trong mặt phẳng quan sát. Ngoài ra, dữ liệu ảnh ba chiều gồm sắc độ cụ thể tới trên các bề mặt và các đặc điểm dọc mặt phẳng quan sát. Theo một số phương án thực hiện, sắc độ cụ thể tương ứng với độ cao.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất bộ điều khiển bao gồm bộ xử lý được lập trình để phân tích dữ liệu ảnh ba chiều để xác định dạng hình học của nền điện tử và để xác định độ chính xác của các kết đọng kem hàn trên nền điện tử.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất khuôn thủng được ghép nối với khung, khuôn thủng có các lỗ thủng được tạo ở đó, và trong đó hệ thống tạo ảnh được tạo kết cấu để vận hành giữa khuôn thủng và phản đỡ.

Theo khía cạnh khác nữa, phương pháp tạo ảnh chất liệu trên nền, phương pháp gồm các hoạt động: chuyển nền điện tử đến thiết bị phun chất liệu; thực hiện hoạt động phân phối để kết đọng vật liệu cụm trên nền điện tử; định vị hệ thống tạo ảnh trên nền điện tử; chiếu một hoặc nhiều các phổ ánh sáng dọc theo trục thứ nhất ở góc đến bề mặt của nền điện tử; dò thấy một hoặc nhiều các phổ ánh sáng được phản xạ từ bề mặt nền điện tử; và thu thập dữ liệu ảnh ba chiều của dạng hình học của nền điện tử.

Theo khía cạnh khác, phương pháp tạo ảnh chất liệu trên nền còn bao gồm các hoạt động: định vị nền điện tử ở vị trí in; và định vị khuôn thủng trên nền điện tử. Theo khía cạnh khác nữa, phương pháp tạo ảnh chất liệu trên nền còn bao gồm hoạt động chiếu một hoặc nhiều các phổ ánh sáng ở mẫu hình tuyến tính. Việc chiếu một hoặc nhiều các phổ ánh sáng ở mẫu hình tuyến tính bao gồm chiếu mẫu hình tuyến tính ở các góc đối nhau để tăng cường ánh sáng đo được trong đó mẫu hình tuyến tính cắt dọc theo mặt phẳng quan sát để giảm các hiệu ứng đổ bóng trên nền điện tử do các dạng hình học liền kề, vón, theo một số phương án thực hiện cụ thể, hoạt động gồm căn thẳng hàng mẫu hình tuyến tính sao cho các màu giống nhau trùng lặp trên khoảng nâng dọc theo mặt phẳng

quan sát. Theo khía cạnh khác nữa, phương pháp tạo ảnh chất liệu trên nền còn bao gồm hoạt động di chuyển hệ thống tạo ảnh từ vị trí thứ nhất thu thập dữ liệu ảnh ba chiều theo dạng hình học của vùng thứ nhất đến vị trí thứ hai mà thu thập dữ liệu ảnh ba chiều theo dạng hình học của vùng thứ hai. Theo phương án thực hiện khác, phương pháp tạo ảnh chất liệu trên nền còn bao gồm bước phân chia phổ ánh sáng thành các màu thành phần, trong đó, theo các phương án thực hiện cụ thể, còn bao gồm chiếu phổ màu liên tục.

Theo khía cạnh khác nữa của phương pháp tạo ảnh chất liệu trên nền, phương pháp còn bao gồm bước thực hiện phân tích dữ liệu ảnh ba chiều của ít nhất một vùng của nền điện tử để xác định độ chính xác của các kết đọng kem hàn trên đế của nền điện tử. Theo các phương án thực hiện cụ thể khác, phương pháp tạo ảnh chất liệu trên nền còn bao gồm bước phân tích dữ liệu ảnh ba chiều cho sắc độ cụ thể tới trên các bề mặt và các đặc điểm của nền điện tử, trong đó, theo các phương án thực hiện cụ thể còn bao gồm tương quan sắc độ cụ thể có độ cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau gán cho các bộ phận tương tự hoặc giống nhau trên suốt các hình vẽ khác nhau. Các hình vẽ không nhất thiết theo tỷ lệ, việc nhấn mạnh thay vì được bố trí khi minh họa các nguyên lý cụ thể, được trình bày dưới đây.

Fig.1 là hình phối cảnh nhìn từ phía trước máy in kem hàn theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dạng lược đồ của hệ thống tạo ảnh trong máy in lưới chắn theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là hình chiếu cạnh dạng lược đồ của hệ thống phun hoặc kết đọng chất liệu;

Fig.4 là hình phối cảnh riêng phần của hệ thống kết đọng chất liệu lấy làm ví dụ sáng chế bao gồm hệ thống khung đỡ, hai đầu kết đọng chất liệu và các bộ

phần cấu thành khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ dạng lược đồ của hệ thống tạo ảnh trong hệ thống phân phối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lược đồ mô tả hệ thống phân loại màu HSY được xác định bởi các đặc tính sắc độ, độ bão hòa và giá trị (độ sáng);

Fig.7 là lược đồ của hình trụ lục giác HSV mô tả các sắc độ đo được một cách độc lập của không gian màu HSV theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là lược đồ biểu thị phổ được chiếu từ đèn chiếu sáng trái và phải ở góc tương đối với nền và cắt ở mặt phẳng quang học;

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt của mặt phẳng quang học được thể hiện trên Fig.8;

Fig.10 là lược đồ biểu thị tỷ lệ mã màu tương ứng các giá trị năng của phổ được chiếu trên Fig.8 và Fig.9;

Fig.11 là lược đồ biểu thị đường dữ liệu ảnh từ bộ cảm biến ảnh màu tiếp xúc tuyến tính được thể hiện trên Fig.8; và

Fig.12 là lưu đồ thể hiện phương pháp phân phối kem hàn trên các đế điện tử của bảng mạch theo một phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chỉ nhằm mục đích minh họa, và không nhằm giới hạn chung, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ đi kèm. Sáng chế không nhằm giới hạn ở ứng dụng của nó với các chi tiết kết cấu và cách bố trí các bộ phận cấu thành được đề cập trong phần mô tả dưới đây hoặc được minh họa trên các hình vẽ. Các nguyên lý được đề cập theo sáng chế có thể là các phương án thực hiện khác và được thực hiện hoặc khai triển theo các cách khác nhau. Thuật ngữ và cách viết được sử dụng ở đây cũng nhằm mô tả và không nên được xem như là giới hạn. Việc sử dụng “gồm,” “bao gồm,” “có,” “chứa,” “liên quan,” và các biến thể của nó ở đây, được nhằm bao gồm các chi tiết được liệt kê sau đó và các bộ phận tương đương của nó cũng như các mục bổ sung.

Các phương án thực hiện sáng chế khác nhau hướng tới các hệ thống phun hoặc kết đọng chất liệu, các thiết bị gồm các hệ thống kết đọng chất liệu và các phương pháp kết đọng chất liệu. Nhằm mục đích minh họa, các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hệ thống in kem hàn được sử dụng để in các chất liệu lắp ráp như, kem hàn trên bảng mạch. Ngoài ra, các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hệ thống phân phối được sử dụng để phân phối các chất liệu, như các chất liệu bán nhót và nhót, trên đế điện tử, như bảng mạch in. Các chất liệu này gồm, và không bị giới hạn ở, kem hàn, epoxy, các vật liệu dán chip, và các chất bao, tất cả chúng được sử dụng để chế tạo các bảng mạch in. Các chất liệu ít nhót hơn khác, như mực dẫn điện, cũng có thể được sử dụng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở các máy in kem hàn và các bộ phân phối kết đọng kem hàn và các chất liệu khác trên các bảng mạch, nhưng thay vào đó, có thể được sử dụng trong các ứng dụng khác yêu cầu phân phối các chất liệu nhót khác, như keo, chất bao, vật liệu dán chip, và các chất liệu lắp ráp khác thích hợp để gắn các bộ phận cấu thành điện tử lên bảng mạch. Do vậy, việc viện dẫn bất kỳ tới kem hàn ở đây đều dự tính sử dụng được cho các vật liệu khác này. Ở đây, các thuật ngữ “lưới chắn” và “khuôn thùng” cũng có thể được sử dụng hoán đổi để mô tả một bộ phận trong máy in tạo ra mẫu hình sẽ được in lên nền. Theo các phương án thực hiện cụ thể, máy in kem hàn có thể gồm máy in kem hàn dòng Accela® hoặc Momentum® do Speedline Technologies, Inc. of Franklin, Massachusetts cung cấp.

Dựa vào các hình vẽ, và cụ thể hơn là đến Fig.1, số chỉ dẫn 10 biểu thị máy in kem hàn theo một phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên hình vẽ, máy in kem hàn 10 gồm khung 12 đỡ các bộ phận cấu thành của máy in kem hàn. Các bộ phận cấu thành của máy in kem hàn có thể gồm, một phần, bộ điều khiển 14, phần hiển thị 16, khuôn thùng 18, và cụm đầu in hoặc đầu in được biểu thị bằng số chỉ dẫn 20, được tạo kết cấu để phết kem hàn theo cách

được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Như được thể hiện trên Fig.1 và được mô tả dưới đây, khuôn thùng và đầu in có thể được ghép nối thích hợp hoặc theo cách khác là được liên kết với khung 12. Theo một phương án thực hiện, đầu in 20 có thể được lắp trên khung đỡ đầu in 22, có thể được lắp di chuyển được trên khung 12. Khung đỡ đầu in 22 cho phép đầu in 20 được di chuyển theo hướng trục y dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 14 và tác động áp lực lên đầu in khi nó tiếp xúc với khuôn thùng 18. Theo một phương án thực hiện, đầu in 20 có thể gồm hai thanh cao su nằm trên khuôn thùng 18 và được hạ xuống theo hướng trục z tiếp xúc với khuôn thùng sao cho thanh cao su tiếp xúc với khuôn thùng và tạo sự bịt kín. Khi được tiếp xúc, các thanh cao su của đầu in 20 được di chuyển bởi khung đỡ 22 ngang qua khuôn thùng 18 để cho phép in kem hàn trên bảng mạch thông qua các lỗ hở tạo ra trên khuôn thùng.

Máy in kem hàn 10 cũng có thể gồm hệ thống băng tải có các ray 24, 26 để vận chuyển bảng mạch in (đôi lúc được gọi là “bảng in nổi dây,” “nền,” hoặc “nền điện tử”) đến vị trí in trong máy in kem hàn. Các ray 24, 26 đôi lúc có thể được gọi dưới đây là “cơ cấu cấp kiểu kéo,” được tạo kết cấu để cấp, nạp tải hoặc chuyển các bảng mạch đến vùng vận hành của máy in kem hàn, có thể được gọi dưới đây là “ổ in,” và đỡ tải các bảng mạch từ ổ in. Máy in kem hàn 10 có cụm đỡ 28 để đỡ bảng mạch, vốn nâng lên và kẹp chặt bảng mạch sao cho nó ổn định trong quá trình vận hành in. Theo các phương án thực hiện cụ thể, cụm đỡ nền 28 có thể còn gồm hệ thống đỡ nền cụ thể, chẳng hạn, phần đỡ đặc, các chốt hoặc phân trang bị linh hoạt, được đặt dưới bảng mạch khi bảng mạch ở vị trí in. Hệ thống đỡ nền có thể được sử dụng, một phần, để đỡ các vùng trong của bảng mạch để ngăn ngừa uốn hoặc làm cong vênh bảng mạch trong quá trình vận hành in.

Theo một phương án thực hiện, đầu in 20 có thể được tạo kết cấu để nhận kem hàn từ nguồn, như bộ phân phối, chẳng hạn, hộp chứa kem hàn, cung cấp kem hàn đến đầu in trong quá trình vận hành in. Các phương pháp cấp kem hàn

khác có thể được sử dụng thay cho hộp chứa. Chẳng hạn, kem hàn có thể được kết đọng thủ công giữa các thanh hoặc từ nguồn bên ngoài. Ngoài ra, theo phương án thực hiện cụ thể, bộ điều khiển 14 có thể được cấu hình để sử dụng máy tính cá nhân có hệ điều hành thích hợp, như hệ điều hành Microsoft Windows®, có phần mềm ứng dụng cụ thể để điều khiển hoạt động của máy in kem hàn 10. Bộ điều khiển 14 có thể được nối mạng với bộ điều khiển chủ được sử dụng để điều khiển dây chuyền sản xuất chế tạo các bảng mạch.

Trong một kết cấu, máy in kem hàn 10 vận hành như sau. Bảng mạch được nạp vào trong máy in kem hàn 10 nhờ sử dụng các ray băng tải 24, 26. Cụm đỡ 28 nâng lên và kẹp chặt bảng mạch đến vị trí in trong ổ in. Sau đó, đầu in 20 được hạ xuống theo hướng trục z cho đến khi các thanh của đầu in tiếp xúc với khuôn thủng 18 ở áp lực mong muốn. Sau đó, đầu in 20 được di chuyển theo hướng trục y ngang qua khuôn thủng 18 bởi khung đỡ đầu in 22. Đầu in 20 kết đọng kem hàn thông qua các lỗ hổng trên khuôn thủng 18 và trên bảng mạch. Khi đầu in đi hoàn toàn ngang khuôn thủng 18 qua các lỗ thủng, đầu in được nâng lên khỏi khuôn thủng và bảng mạch được hạ trả lại trên các ray băng tải 24, 26 với các kết đọng kem hàn còn lại trên bảng mạch. Bảng mạch được tháo ra và vận chuyển từ máy in kem hàn 10 sao cho bảng mạch thứ hai có thể được nạp vào máy in kem hàn. Để in trên bảng mạch thứ hai, đầu in được hạ xuống theo hướng trục z tiếp xúc với khuôn thủng và được di chuyển ngang khuôn thủng 18 theo hướng ngược lại với hướng được sử dụng cho bảng mạch thứ nhất.

Vẫn theo Fig.1, hệ thống tạo ảnh nói chung được biểu thị bằng số chỉ dẫn 30 cũng có thể được trang bị nhằm mục đích căn chỉnh hàng khuôn thủng 18 với bảng mạch trước khi in và kiểm tra bảng mạch sau khi in. Theo một phương án thực hiện, hệ thống tạo ảnh 30 có thể nằm giữa khuôn thủng 18 và cụm đỡ 28 mà bảng mạch được đỡ trên đó. Hệ thống tạo ảnh 30 được liên kết với khung đỡ tạo ảnh 32 để làm dịch chuyển hệ thống tạo ảnh này. Theo một phương án thực hiện, khung đỡ tạo ảnh 32 có thể được ghép nối di chuyển được với khung 12, và gồm một cần kéo dài giữa các ray bên của khung 12 để tạo sự di chuyển tiến

lùi cho hệ thống tạo ảnh 30 trên bảng mạch theo hướng trục y. Khung đỡ tạo ảnh 32 còn có thể gồm giá đỡ di chuyển, mang hệ thống tạo ảnh 30, và được tạo kết cấu để di chuyển dọc chiều dài của một cần theo hướng trục x. Kết cấu của khung đỡ tạo ảnh 32 được sử dụng làm di chuyển hệ thống tạo ảnh 30 là đã biết ở giải pháp kỹ thuật in kem hàn. Việc bố trí sao cho hệ thống tạo ảnh 30 có thể nằm ở vị trí bất kỳ dưới khuôn thủng 18 và bên trên bảng mạch để bắt hình ảnh của vùng định trước của khuôn thủng hoặc bảng mạch, một cách tương ứng. Theo các phương án thực hiện khác, khi định vị hệ thống tạo ảnh ngoài vị trí in, hệ thống tạo ảnh có thể nằm trên hoặc dưới khuôn thủng và bảng mạch.

Như được thể hiện trên Fig.2 bổ sung cho Fig.1, hệ thống tạo ảnh 30 nằm giữa khuôn thủng 18 và bảng mạch 90, tiếp đó được đỡ bởi cụm đỡ, như cụm đỡ 28. Hệ thống tạo ảnh 30 được ghép nối với hệ thống khung đỡ 32 (xem Fig.1), vốn có thể là một phần khung đỡ được sử dụng để làm di chuyển đầu in 20 hoặc được bố trí riêng biệt trong máy in kem hàn 10. Kết cấu của hệ thống khung đỡ 32 được sử dụng để làm di chuyển hệ thống tạo ảnh 30 là đã biết ở giải pháp kỹ thuật in bằng khuôn thủng. Việc bố trí được thực hiện sao cho hệ thống tạo ảnh 30 có thể nằm ở vị trí bất kỳ dọc theo trục quét 66 dưới khuôn thủng 18 và bên trên bảng mạch 90 để xác định dạng hình học của các vùng định trước của bảng mạch hoặc khuôn thủng, một cách tương ứng. Theo các phương án thực hiện khác, khi định vị hệ thống tạo ảnh 30 ngoài ổ in, hệ thống tạo ảnh 30 có thể nằm trên hoặc dưới khuôn thủng 18 và bảng mạch 90.

Như được thể hiện trên Fig.2, theo một phương án thực hiện, hệ thống tạo ảnh 30 gồm cụm cảm biến ảnh tiếp xúc (contact image sensor -CIS) được biểu thị bằng số chỉ dẫn 74, để tạo ảnh khuôn thủng, như khuôn thủng 18. Cụm CIS 74 có mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng CIS 72, các đèn LED chiếu sáng CIS trái và phải, mỗi một được biểu thị bằng số chỉ dẫn 70, và mảng điểm ảnh CIS 76. Theo các phương án thực hiện cụ thể, mảng điểm ảnh CIS 76, mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng 72 và các đèn chiếu sáng trái và phải 70 có thể được tạo kết cấu cùng nhau dưới dạng cụm tạo ảnh tích hợp. Cụm này, cũng như hệ

thống tạo ảnh 30, cũng có thể được gọi là cụm CIS với đèn LED chiếu sáng liền khối. Các đèn LED chiếu sáng CIS trái và phải 70 có thể kết cấu giống hệt nhau. Mỗi một đèn LED chiếu sáng CIS trái và phải 70 có thể gồm mảng LED, lăng kính, và quang học tiêu cự, và được tạo kết cấu để chiếu phổ ánh sáng 100 lên khuôn thủng 18 ở một góc tương đối. Theo phương án được thể hiện, mảng điểm ảnh CIS 76 thuộc loại đơn sắc, nhờ đó chỉ các giá trị độ sáng là khả dụng để tạo ảnh dải màu xám của khuôn thủng 18. Theo phương án thực hiện khác nữa, mảng điểm ảnh CIS 76 và các đèn chiếu sáng LED CIS bên trái và bên phải 70 có thể được tạo kết cấu tương tự với mảng điểm ảnh CIS 96 và các đèn LED chiếu sáng CIS trái và phải 84 ngoài, một cách tương ứng. Kết cấu này sẽ cho phép mảng điểm ảnh CIS 76 dò thấy khoảng sắc độ chiếu tới bề mặt của khuôn thủng 18, và do vậy, xác định được các đặc điểm dạng hình học của khuôn thủng 18. Theo các phương án thực hiện cụ thể, phổ ánh sáng 100 có thể được chiếu ở các góc đối. Theo cách khác, một đèn LED chiếu sáng CIS có thể được sử dụng để chiếu phổ ánh sáng 100 lên khuôn thủng 18.

Vẫn theo Fig.2, theo một phương án thực hiện, hệ thống tạo ảnh 30 còn gồm cụm CIS được biểu thị bằng số chỉ dẫn 80 để tạo ảnh nền. Cụm CIS 80 có mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng CIS 94, mảng điểm ảnh CIS 96, và mỗi một đèn LED chiếu sáng CIS trái và phải ngoài được biểu thị bằng số chỉ dẫn 84. Theo các phương án thực hiện cụ thể, mảng điểm ảnh 96 và mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng 94 cũng có thể được gọi là cụm CIS có các đèn LED chiếu sáng bên ngoài. Mỗi một đèn chiếu sáng LED CIS trái và phải 84 có thể gồm mảng LED, lăng kính và quang học lấy nét và được tạo kết cấu để chiếu phổ ánh sáng 98 ở góc tương đối với bảng mạch 90. Theo các phương án thực hiện cụ thể, phổ ánh sáng 98 có thể được chiếu ở các góc đối nhau. Theo cách khác, một đèn LED chiếu sáng CIS có thể được sử dụng để chiếu phổ ánh sáng 98 lên bảng mạch 90. Mảng điểm ảnh CIS 96 và mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng CIS 94 có thể được tạo kết cấu để xác định các đặc điểm dạng hình học 88 tạo ra trên bảng mạch 90 dựa trên việc dò thấy có ánh sáng sắc độ cụ thể tới trên bề mặt của bảng mạch 90 trong mặt phẳng hiển thị quang học 86, sẽ được mô tả chi tiết

hơn dưới đây.

Fig.3 minh họa dưới dạng lược đồ bộ phân phối, được biểu thị bằng số chỉ dẫn 110, theo một phương án thực hiện sáng chế. Bộ phân phối 110 được sử dụng để phân phối chất liệu nhót (chẳng hạn, chất dính, chất bao, epoxy, kem hàn, vật liệu dán chip, v.v.) hoặc chất liệu bán nhót (chẳng hạn, chất trợ dung, v.v.) lên nền điện tử 112, như bảng mạch in hoặc phiên bán dẫn. Theo cách khác, bộ phân phối 110 có thể được sử dụng trong các ứng dụng khác, như để phun chất liệu đệm kín ô tô hoặc trong các ứng dụng y học cụ thể. Như được mô tả ở trên, cần hiểu rằng các viện dẫn đến các chất liệu nhót hoặc bán nhót, như được sử dụng ở đây, chỉ là ví dụ và không nhằm giới hạn sáng chế. Bộ phân phối 110 gồm cụm hoặc các đầu phân phối thứ nhất và thứ hai, lần lượt được biểu thị bằng số chỉ dẫn 114 và 116, và bộ điều khiển 118 để điều khiển hoạt động bộ phân phối. Mặc dù hai cụm phân phối được thể hiện, song cần hiểu rằng một hoặc nhiều cụm phân phối có thể được bố trí.

Bộ phân phối 110 cũng có thể gồm khung 120 có đế hoặc phần đỡ 122 để đỡ nền 112, khung đỡ cụm phân phối 124 được ghép nối di chuyển được với khung 120 để đỡ và làm di chuyển các cụm phân phối 114, 116, và thiết bị đo trọng lượng hoặc cân 126 để cân các lượng chất liệu nhót được phân phối, chẳng hạn, như là một phần của tiến trình cân chỉnh, và cung cấp dữ liệu trọng lượng đến bộ điều khiển 118. Hệ thống băng tải (không được thể hiện trên hình vẽ) hoặc cơ cấu vận chuyển khác, như thanh lắc, có thể được sử dụng trong bộ phân phối 110 để điều khiển nạp và dỡ tải các nền vào và ra khỏi bộ phân phối. Khung đỡ 124 có thể được di chuyển nhờ sử dụng các động cơ dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 118 để định vị các cụm phân phối 114, 116 ở các vị trí xác định trên nền. Bộ phân phối 110 có thể gồm khối hiển thị 128 được kết nối với bộ điều khiển 118 để hiển thị cho người vận hành các thông tin khác nhau. Có thể có bộ điều khiển tùy chọn thứ hai để điều khiển các cụm phân phối.

Trước khi thực hiện hoạt động phân phối, như được mô tả ở trên, nền, chẳng hạn, bảng mạch in, phải được căn thẳng hàng hoặc theo cách khác là căn

chính với bộ phân phối của hệ thống phân phối. Bộ phân phối còn gồm hệ thống quan sát 130, được ghép nối với khung đỡ hệ thống quan sát 132 vốn ghép nối di chuyển được với khung 120 để đỡ và làm di chuyển hệ thống quan sát. Mặc dù được thể hiện riêng rẽ với khung đỡ cụm phân phối 124, song khung đỡ hệ thống quan sát 132 có thể sử dụng cùng hệ thống khung đỡ 124 cho cụm phân phối 114, 116. Như được mô tả, hệ thống quan sát 130 được sử dụng để xác thực vị trí của các điểm mốc, được biết là các dấu chuẩn hoặc các đặc điểm và thành phần khác, trên nền. Khi được định vị, bộ điều khiển 118 có thể được lập trình để điều khiển sự di chuyển của một hoặc cả hai cụm phân phối 114, 116 để phân phối chất liệu trên nền điện tử.

Các hệ thống và các phương pháp theo sáng chế nhằm xác định các đặc điểm dạng hình học của nền 112. Phần mô tả các hệ thống và các phương pháp được đề xuất ở đây viện dẫn đến các nền điện tử lấy làm ví dụ (chẳng hạn, các bảng mạch in), được đỡ trên phần đỡ 122 của bộ phân phối 110. Theo một phương án thực hiện, hoạt động phân phối được điều khiển bởi bộ điều khiển 118, có thể gồm hệ thống máy tính được cấu hình để điều khiển các bộ phân phối chất liệu. Theo phương án thực hiện khác, bộ điều khiển 118 có thể được người vận hành thao tác.

Như được thể hiện trên Fig.4, hệ thống kết đọng chất liệu hoặc bộ phân phối lấy làm ví dụ, được biểu thị bằng số chỉ dẫn 200, có thể được tạo kết cấu từ bàn máy phân phối XY FLEXPRO® hoặc FX-D® do Speedline Technologies, Inc. of Franklin, Massachusetts cung cấp. Theo một phương án thực hiện, hệ thống kết đọng chất liệu 200 gồm khung 202 đỡ các bộ phận cấu thành của hệ thống kết đọng chất liệu, gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ điều khiển, như bộ điều khiển 118 được thể hiện trên Fig.3, được đặt trong tủ của hệ thống kết đọng chất liệu, và hai đầu phân phối hoặc kết đọng, được biểu thị bằng số chỉ dẫn 206 và 207, để kết đọng các chất liệu có độ nhớt thấp (chẳng hạn, nhỏ hơn $0,05\text{N.s/m}^2$), các chất liệu bán nhớt (chẳng hạn, $0,05\text{N.s/m}^2$ đến $0,1\text{N.s/m}^2$), các chất liệu nhớt (chẳng hạn, $0,1\text{N.s/m}^2$ đến 1N.s/m^2), và/hoặc các chất liệu có độ

nhót cao (chẳng hạn, lớn hơn 1N.s/m^2). Các đầu kết đọng 206, 207 có thể di chuyển được dọc theo các trục vuông góc bởi hệ thống khung đỡ, được biểu thị bằng số chỉ dẫn 208, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 118 để cho phép phân phối chất liệu lên bảng mạch, như nền 112 được thể hiện trên Fig.3, mà, như được nêu trên, đôi khi được gọi là nền điện tử hoặc bảng mạch. Bộ phận che (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được trang bị nhưng không được thể hiện để nhìn thấy các bộ phận cấu thành bên trong của hệ thống kết đọng chất 200, gồm các đầu kết đọng 206, 207 và hệ thống khung đỡ 208. Mặc dù hai đầu kết đọng 206, 207 được thể hiện và được mô tả, song số lượng bất kỳ các đầu kết đọng có thể được cung cấp và nằm trong phạm vi của sáng chế.

Các bảng mạch, như các nền 112, được cấp vào trong hệ thống kết đọng chất 200, thường có mẫu hình để hoặc các vùng bề mặt khác mà chất liệu sẽ được kết đọng trên đó. Hệ thống kết đọng chất 200 cũng gồm hệ thống băng tải 210 có thể đi qua lỗ 212 nằm dọc mỗi bên của hệ thống kết đọng chất để vận chuyển bảng mạch theo hướng trục x đến vị trí kết đọng trong hệ thống kết đọng chất liệu. Khi được bộ điều khiển hệ thống kết đọng chất 200 định hướng, hệ thống băng tải 210 cấp các bảng mạch đến vị trí phân phối dưới các đầu kết đọng 206, 207. Ngay khi đến vị trí dưới các đầu kết đọng 206, 207, bảng mạch ở đúng chỗ hoạt động chế tạo, chẳng hạn, hoạt động kết đọng.

Như được nêu trên, hệ thống kết đọng chất 200 còn gồm hệ thống quan sát kiểm tra, như hệ thống quan sát kiểm tra 130 được thể hiện trên Fig.3, được tạo kết cấu để căn thẳng hàng bảng mạch và kiểm tra chất liệu đọng trên bảng mạch. Theo một phương án thực hiện, hệ thống quan sát kiểm tra 130 được cố định với một trong số các đầu kết đọng 206, 207 hoặc vào hệ thống khung đỡ 208. Để kết đọng được chất liệu trên bảng mạch, bảng mạch và các đầu kết đọng 206, 207 được căn thẳng hàng, thông qua bộ điều khiển 118. Việc căn thẳng hàng được thực hiện bằng cách di chuyển các đầu kết đọng 206, 207 và/hoặc bảng mạch dựa trên các dữ liệu đọc từ hệ thống quan sát kiểm tra. Khi các đầu kết đọng 206, 207 và bảng mạch được căn thẳng hàng chính xác, các đầu kết

động được điều khiển để thực hiện hoạt động kết đọng. Sau hoạt động kết đọng, việc kiểm tra tùy chọn bảng mạch bởi hệ thống quan sát kiểm tra có thể được thực hiện để đảm bảo rằng lượng chất liệu thích hợp đã được kết đọng và chất liệu đã được kết đọng ở những vị trí thích hợp trên bảng mạch. Hệ thống quan sát kiểm tra có thể sử dụng các dấu chuẩn, các chip, các lỗ thủng bảng, các mép chip, hoặc các mẫu hình ghi nhận được khác trên bảng mạch để xác định sự cân bằng hàng thích hợp. Sau khi kiểm tra bảng mạch, bộ điều khiển sẽ điều khiển sự di chuyển của bảng mạch sang vị trí kế tiếp bằng cách sử dụng hệ thống băng tải, ở đó hoạt động kế tiếp trong quá trình lắp ráp bảng có thể được thực hiện, chẳng hạn các bộ phận cấu thành điện có thể được đặt lên bảng mạch hoặc các chất liệu đã kết đọng trên bảng mạch có thể được hóa cứng.

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống kết đọng chất 200 có thể vận hành như sau. Bảng mạch có thể được nạp vào trong hệ thống kết đọng chất 200 ở vị trí kết đọng nhờ sử dụng hệ thống băng tải 210. Bảng mạch được cân bằng hàng với các đầu kết đọng 206, 207 nhờ sử dụng hệ thống quan sát kiểm tra. Sau đó, các đầu kết đọng 206, 207 có thể bắt đầu thực hiện kết đọng bằng bộ điều khiển 118 trong đó chất liệu được kết đọng ở các vị trí chính xác trên bảng mạch. Khi các đầu kết đọng 206, 207 đã thực hiện hoạt động kết đọng, bảng mạch có thể được vận chuyển bởi hệ thống băng tải ra khỏi hệ thống kết đọng chất 200 sao cho bảng mạch kế tiếp thứ hai có thể được nạp vào trong hệ thống kết đọng chất.

Như được thể hiện trên Fig.5, hệ thống tạo ảnh theo một phương án thực hiện sáng chế được biểu thị bằng số chỉ dẫn 500, gần như giống với hệ thống tạo ảnh 30 được thể hiện trên Fig.2 ngoại trừ không có, chẳng hạn, cụm CIS 74 để tạo ảnh khuôn thủng. Mặt khác, hệ thống tạo ảnh 500 có thể được tạo kết cấu giống hệt hệ thống tạo ảnh 30 trên Fig.2. Theo cách thông thường, cụm CIS 80 có thể được ghép nối với giá đỡ di chuyển 78, vốn được ghép nối di chuyển được sau đó với hệ thống khung đỡ 132. Như được mô tả trên đây, cụm CIS có các đèn chiếu sáng bên ngoài hoặc cụm CIS với đèn chiếu sáng liền khối có thể

bao gồm trong hệ thống quan sát kiểm tra 130 trên Fig.3. Để đạt điều này, cụm CIS có thể được tạo kết cấu để xác định các đặc điểm dạng hình học 88 nằm trên bảng mạch 90 dựa trên việc dò thấy sắc độ cụ thể tới trên bề mặt của bảng mạch 90 trong mặt phẳng quan sát quang học 86, sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Như được thể hiện dưới dạng lược đồ, trên Fig.5, cụm CIS 80 gồm mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng 94 được tạo kết cấu để hoạt động viễn tâm, và mảng điểm ảnh tuyến tính 96. Cụm CIS tập trung 80 có thể được gọi là “quang học CIS.” Theo các phương án thực hiện khác, cụm CIS 80 có thể được thay thế bằng camera quét theo đường. Chú ý, quan trọng là CIS và các camera quét theo đường thường có một “đường quan sát” ngược với camera quét vùng đặc trưng vốn bắt “trường quan sát” hai chiều. Ngoài ra, các hệ thống camera quét vùng có đường quang ba chiều (thể tích) giữa các thấu kính và “trường quan sát” hai chiều, trong khi CIS hoặc camera quét đường thẳng chỉ có “mặt phẳng quang” hai chiều giữa các thấu kính vốn tạo một “đường quan sát” trong khi các đối tượng cắt mặt phẳng quang. Để đạt được điều này, thuật ngữ “đường quan sát” mô tả chính xác hơn vùng liên quan một chiều, khi được thu thập bởi CIS hoặc camera quét đường thẳng, hơn là thuật ngữ “trường quan sát,” vốn chỉ vùng hai chiều. Do vậy, thuật ngữ “mặt phẳng quang” được sử dụng ở đây mô tả đường quang mà các tia sáng đi theo từ “đường ngắm” đến thấu kính.

Quang học CIS có thể được tạo kết cấu theo nhiều cách. Một vài kết cấu thông thường sẽ được đề cập. Các kết cấu dưới đây là các ví dụ và không nhằm giới hạn sáng chế. Theo một phương án thực hiện, CIS màu tam tuyến có thể được sử dụng. Phương án thực hiện có thể gồm từ thấu kính hoặc lăng kính đến mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng để cho phép tiêu cự chung cho các điểm ảnh xanh lá, lam, đỏ tương ứng dọc đường ngắm. Do đó, việc xử lý kế tiếp các giá trị điểm ảnh đỏ, xanh lá và lam sẽ tạo sắc độ chính xác và giá trị nâng tương ứng.

Như được nêu trên, quang học CIS đặc trưng bao gồm mảng thấu kính trụ gradien vốn viễn tâm và nhỏ gọn. Đối với CIS màu tam tuyến có mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng đặc trưng, việc di chuyển hàng điểm ảnh xanh lá, lam, đỏ

khiến mỗi một hàng bắt đầu quan sát khác nhau, và, do vậy, tiếp nhận sắc độ khác do sự di chuyển ngang tương ứng của mẫu hình màu được chiếu. Không phụ thuộc vào độ lệch này, việc xử lý tiếp theo các giá trị điểm ảnh xanh lá, lam, đỏ có thể tạo sắc độ duy nhất và giá trị nâng tương ứng của bề mặt nền. Độ phân giải dọc đường quan sát sẽ tương ứng khoảng cách điểm ảnh nhỏ mà không cần phải nội suy.

Theo phương án thực hiện khác nữa, CIS màu được tạo kết cấu để có một hàng các giá trị điểm ảnh đỏ, xanh lá và lam lặp lại có thể cho phép chung đường ngắm. Do đó, việc xử lý kế tiếp các giá trị điểm ảnh đỏ, xanh lá và lam sẽ tạo sắc độ chính xác và giá trị nâng tương ứng của bề mặt nền. Tuy nhiên, độ phân giải dọc đường quan sát có thể hơi bị giảm do việc tạo nhóm tăng dần các điểm ảnh màu, ở ví dụ này, ba trên một nhóm, và có thể yêu cầu nội suy liên tiếp tương tự với việc chuyển đổi mẫu Bayer.

Theo phương án thực hiện khác nữa, CIS màu được tạo kết cấu để có một hàng điểm ảnh Foveon, mỗi một hàng có ba điôt quang xếp chồng theo phương thẳng đứng, có chung đường quan sát và có thể vận hành tập trung như là bộ cảm biến ảnh trực tiếp Foveon. Cần hiểu rằng các bộ cảm biến ảnh trực tiếp Foveon, được mô tả trong kết cấu nêu trên, là các bộ cảm biến ảnh truyền thống không giống nhau. Cần hiểu rằng trước khi các bộ cảm biến ảnh trực tiếp Foveon khả dụng, có mối quan hệ 1:1 giữa các điểm ảnh (các bộ tách sóng quang) và số vị trí điểm ảnh đối với CCD truyền thống và bộ cảm biến ảnh CMOS. Giả sử mối quan hệ này, thuật ngữ chung “điểm ảnh” được sử dụng phổ biến theo giải pháp kỹ thuật đã biết để viện dẫn đến cả điểm ảnh (bộ tách sóng quang) lẫn vị trí điểm ảnh. Các bộ cảm biến ảnh trực tiếp Foveon là loại bộ cảm biến ảnh mới bao gồm ba điểm ảnh (các bộ tách sóng quang) ở mỗi vị trí điểm ảnh trên bộ cảm biến ảnh. Do vậy, việc xác định điểm ảnh như được sử dụng ở đây có thể gồm các bộ cảm biến ảnh CCD truyền thống, các bộ cảm biến ảnh CMOS, và các bộ cảm biến ảnh trực tiếp Foveon. Do đó, việc xử lý kế tiếp các giá trị điểm ảnh đỏ, xanh lá và lam có thể tạo ra sắc độ chính xác và giá trị nâng

tương ứng của bề mặt nền. Độ phân giải dọc đường ngắm có thể tương ứng với khoảng cách điểm ảnh nhỏ mà không cần phải nội suy.

Theo một phương án thực hiện, các đèn LED chiếu sáng CIS 84 có thể gồm một hoặc nhiều điôt phát quang (các điôt ánh sáng trắng), được bố trí theo mảng, có thể tạo lượng ánh sáng tăng cường, lăng kính để tách ánh sáng trắng thành phổ liên tục của các màu thành phần, và quang học tiêu cự để tập trung các màu được chiếu thành mẫu hình trong đó các giá trị đo chiều cao có thể thực hiện ngang toàn bộ chiều rộng của quang học CIS. Các LED cũng có thể được bố trí xen kẽ, lồng, và/hoặc “trong ống” nếu cần để thuận tiện bao gói hoặc điều chỉnh hình học và sự đồng đều của các mẫu hình màu được chiếu.

Phổ các màu thành phần được chiếu có thể là một trong số nhiều không gian màu, vốn cho phép màu trội (sắc độ) được đo độc lập với độ tinh khiết màu (độ bão hòa) và độ sáng tương đối (giá trị). Fig.6 và Fig.7 mô tả một không gian màu này, có thể được gọi là HSY (sắc độ, độ bão hòa, giá trị). Trên Fig.6, góc quanh trục thẳng đứng ở giữa 608 của hình nón 600 tương ứng sắc độ 602. Khoảng cách từ trục thẳng đứng giữa 608 đến sắc độ cụ thể 602 tương ứng với độ bão hòa 606. Khoảng cách dọc theo trục thẳng đứng 608 tương ứng với “độ sáng” hoặc giá trị 604.

Fig.7 minh họa hình trụ lục giác HSY mô tả sắc độ có khả năng đo một cách độc lập (trội) của không gian màu HSY theo một phương án thực hiện. Các đèn LED chiếu sáng CIS 84 có thể chiếu một hoặc nhiều màu gồm đỏ tươi 610, đỏ 612, vàng 614, xanh lá 616, lục 618 và lam 620. Các đèn chiếu sáng LED CIS có thể được tạo kết cấu để chiếu mẫu hình các sắc độ không lặp lại tương ứng với các giá trị đo được của hình trụ HSY 600 vốn có thể được chuyển thành giá trị trong khoảng từ 0° đến 360° , hoặc đơn vị thích hợp bất kỳ như, từ 0 đến 255 (8-bit), từ 0 đến 1024 (10-bit), v.v.. Các giá trị chuyển đổi đơn vị được liệt kê không nghĩa là giới hạn, và rõ ràng rằng các giá trị có thể được chuyển thành đơn vị thực tế hoặc thuận tiện nhất để điều khiển, xử lý, lưu trữ tiếp theo, hoặc để đạt được độ phân giải mong muốn. Chẳng hạn, 8-bit đề xuất các phần phân

chia 256 và cho phép lưu trữ hiệu quả nhỏ gọn trong bộ nhớ. Ngoài ra, điều này sẽ tạo các thang chia độ 3,9um trên khoảng cách 1mm ($1000\text{um}/256 = 3,9\text{um}$), vốn có thể là khoảng và độ phân giải thích hợp cho một số ứng dụng. Các ứng dụng khác vẫn có thể yêu cầu độ phân giải cao hơn, và do vậy, nhiều bit hơn để cho phép phân chia nhỏ hơn (mịn hơn).

Theo một phương án thực hiện lấy làm ví dụ, các đèn LED chiếu sáng CIS chiếu mẫu hình màu duy nhất và xử lý liên tục thông qua phổ làm việc. Việc xử lý màu liên tục này ngăn ngừa sự chuyển dịch sắc độ rõ ràng có thể xuất hiện khi hệ số phản xạ tự nhiên của vật thiên về bước sóng cụ thể. Ở không gian màu HSY, sắc độ độc lập với độ bão hòa và giá trị tương đối hoặc “độ sáng.” Theo phương án thực hiện này, chỉ một sắc độ tới trên đối tượng ở lượng nâng cụ thể bất kỳ dọc theo đường quan sát. Sắc độ có thể được dò thấy chính xác bất kể hiệu quả phản xạ, hoặc độ sáng tương đối của đối tượng cụ thể ở vị trí cụ thể, ở bước sóng đó.

Như được thể hiện trên Fig.8, theo một phương án thực hiện, cụm hệ thống tạo ảnh, được biểu thị bằng số chỉ dẫn 800, bao gồm một hoặc nhiều mẫu hình ánh sáng được chiếu, vốn biểu thị khoảng giá trị đo chiều cao dọc theo toàn bộ chiều rộng làm việc của CIS hoặc camera quét theo đường thẳng. Theo phương án thực hiện được thể hiện, hệ thống tạo ảnh 800 bao gồm mẫu hình màu được chiếu bên trái và bên phải, mỗi một mẫu được biểu thị bằng số chỉ dẫn 802, được chiếu từ một hoặc nhiều đèn LED chiếu sáng CIS, mỗi một đèn được biểu thị bằng số chỉ dẫn 803. Nền 808, với linh kiện hoặc phần được cung cấp 810, như kem hàn, được đỡ bởi phần đỡ nền 820 và nằm dưới cụm CIS 804, vốn chứa bộ cảm biến ảnh bao gồm mảng tuyến tính các điểm ảnh cảm ứng ánh sáng 814. Bộ cảm biến ảnh 814 bao gồm một hàng điểm ảnh nhạy ánh sáng xanh, lam, đỏ (red, green, blue - RGB) vốn, cùng với mảng thấu kính trụ thẳng đứng 94 (xem Fig.5) có chung đường quan sát trên toàn bộ chiều rộng của mặt phẳng quang 806. Để thực hiện điều này, mẫu hình màu sắc được chiếu bên trái và phải 802 tới bề mặt linh kiện 818 đi qua mặt phẳng quang 806 đến mảng thấu

kính hình trụ thẳng đứng 94 (xem Fig.5), và tới mảng điểm ảnh tuyến tính 814. Điều này cho phép dò thấy sắc độ trội ở vị trí 816 dọc theo mảng điểm ảnh. Giá trị nâng tương ứng của bề mặt linh kiện nền 818 sẽ còn được mô tả dưới đây, có dựa vào Fig.9 và Fig.10.

Theo một phương án thực hiện, được thể hiện trên Fig.11, một đường dữ liệu ảnh màu từ bộ cảm biến ảnh 814 (xem Fig.8) được biểu thị. Theo phương án thực hiện, sắc độ trội tới linh kiện 818 (xem Fig.8) được dò thấy bởi bộ cảm biến ảnh 814 (xem Fig.8) ở vị trí 816 (xem Fig.11). Chiều rộng và độ phân giải của quang học CIS dựa trên việc bố trí các hàng điểm ảnh lam, xanh lá và đỏ trong bộ cảm biến ảnh 814 (xem Fig.8). Việc thiết kế mảng LED, lăng kính và các hệ quang học tiêu cự của quang học CIS có thể được cải biến nếu cần để thiết lập khoảng cách làm việc, độ tập trung, và kích thước của mẫu hình phổ để cho phép khoảng đo chiều cao cụ thể dọc theo toàn bộ chiều rộng làm việc của camera CIS. Việc thiết kế mảng thấu kính hình trụ thẳng đứng 94 (xem Fig.5) cũng có thể được cải biến theo yêu cầu để thiết lập khoảng cách làm việc, do vậy tạo khoảng hở cần thiết cho các mẫu hình ánh sáng chiếu 802 (xem Fig.8).

Trở lại Fig.8, hệ thống tạo ảnh 800 gồm ít nhất hai đèn LED chiếu sáng 803 chiếu, ở góc tương đối với mặt phẳng quang, phổ màu được tập trung sao cho khoảng giá trị đo chiều cao cụ thể có thể được xác định bởi việc dò thấy sắc độ trội trên bề mặt của nền. Ưu điểm của kết cấu này chính là hai hoặc nhiều đèn LED chiếu sáng CIS chiếu phổ màu ở các góc đối nhau, vốn tăng cường tín hiệu đo được ở nơi chúng cắt nhau dọc theo mặt phẳng quang và còn làm giảm các hiệu ứng đổ bóng trên các bề mặt dọc theo đường ngắm do dạng hình học liên kề. Các phổ màu đối nhau trùng lặp trên khoảng nâng dọc theo mặt phẳng quan sát. Để thực hiện điều này, việc trộn màu sẽ duy trì độ trong suốt của sắc độ được chiếu và giảm tới mức tối thiểu sự dịch chuyển bất kỳ về sắc độ do độ thiên lệch phản xạ (màu sắc nguyên thủy) của bề mặt được chiếu sáng.

Như được thể hiện trên Fig.9, dựa thêm vào Fig.8, mặt cắt một chiều của các màu được chiếu 802 (xem Fig.8) từ hai đèn chiếu sáng 803 dọc theo mặt

phẳng quang thẳng đứng được biểu thị bằng số chỉ dẫn 900. Ở đáy của mặt phẳng quang thẳng đứng 806 là sắc độ gốc được chiếu 904 và giá trị sắc độ lớn nhất 906. Theo một phương án thực hiện, các màu được chiếu sẽ được bố trí với hệ thống màu HSY và sẽ được sắp xếp theo thứ tự tăng dần và thích hợp. Chẳng hạn, màu gốc 904 sẽ tương ứng giá trị sắc độ đỏ và giá trị sắc độ lớn nhất sẽ là giá trị của sắc độ xanh. Do đó, các màu được chiếu sẽ nằm trong mẫu hình thẳng đứng 902 giữa giá trị sắc độ gốc 904 và giá trị sắc độ lớn nhất 906 và sẽ chuyển tiếp trơn tru và liên tục từ đỏ, sang vàng, sang xanh lá, sang lục, và cuối cùng sang lam, ở ví dụ này.

Như được thể hiện trên Fig.10, bổ sung cho Fig.8 và Fig.9, thang các giá trị mã màu tương ứng được biểu thị bằng số chỉ dẫn 640. Theo phương án được thể hiện, thang 640 dựa trên hệ thống màu HSY và bao gồm các màu tăng dần được tạo mẫu hình thẳng đứng. Theo phương án được thể hiện, các sắc độ tương ứng thang giá trị lớn nhất và nhỏ nhất lần lượt được gán số chỉ dẫn 658 và 650. Theo phương án được thể hiện, sắc độ đường cơ sở 656 có thể được chiếu trong mẫu hình lặp để tính toán độ lệch nâng từ nền 808 đến phần đỡ nền 820. Để thực hiện điều này, các sắc độ bên trên sắc độ đường cơ sở 656, được gán số chỉ dẫn 654, 652 và 650, có thể tương ứng trực tiếp với giá trị độ cao. Chẳng hạn, các sắc độ tới bộ cảm biến ảnh 814 (xem Fig.8) thiên về đỏ có thể nằm tuần tự ở vị trí có số chỉ dẫn 656 trên thang trên Fig.10. Do đó, sắc độ dò được thấy sẽ biểu thị đường cơ sở hoạt động, và biểu thị rằng chỉ nền trần 808 (xem Fig.8) là có mặt ở các vị trí tương ứng dọc theo đường ngắm. Tương tự, sắc độ trội bên trên sắc độ đường cơ sở 656 có thể biểu thị sự có mặt của các phần nhô. Chẳng hạn, nếu vàng là sắc độ trội ở số chỉ dẫn 818 (xem Fig.8), và sắc độ cụ thể này được dò thấy bởi bộ cảm biến ảnh 816 (xem Fig.8), thì điều này có thể biểu thị dạng hình học được nâng. Sự khác biệt, hoặc thay đổi ở sắc độ giữa sắc độ đường cơ sở 656 và sắc độ 654, là do dạng hình học của nền 808. Thay đổi này, sau khi chuyển đổi sang các cụm kỹ thuật, tương ứng với độ cao tương đối của dạng hình học bên này trên đường cơ sở.

Theo một phương án thực hiện khác, “độ sáng” hoặc giá trị 604 thể hiện trên Fig.6 có thể được đo theo một số phương án thực hiện cụ thể. Trở lại Fig.2, các đèn LED chiếu sáng trái và phải 70 có thể được tạo kết cấu để chiếu độ đơn sắc 100 ở góc tương đối với khuôn thủng 18. Theo một phương án thực hiện, giá trị “độ sáng” 604 có thể được sử dụng độc lập bởi bộ điều khiển (chẳng hạn, bộ điều khiển 14 được thể hiện trên Fig.1) nhằm nhận diện, căn thẳng hàng, hoặc kiểm tra các đối tượng trước và sau hoạt động in hoặc phân phối.

Như được thể hiện trên Fig.12, phương pháp phân phối kem hàn lên các đế điện tử của bảng mạch chủ yếu được biểu thị bằng số chỉ dẫn 150. Như được thể hiện trên hình vẽ, ở số chỉ dẫn 154, hoạt động phun chất liệu được thực hiện. Theo một phương án thực hiện, bảng mạch in được chuyển đến máy in kem hàn nhờ hệ thống băng tải, chẳng hạn để thực hiện hoạt động in. Trên Fig.1, bảng mạch được chuyển đến ổ in thông qua các ray băng tải. Khi được chuyển, bảng mạch trong ổ in phía trên cụm đỡ và sau đó được căn thẳng hàng chính xác với khuôn thủng nhờ sử dụng hệ thống tạo ảnh, và được nâng bởi cụm đỡ sao cho nó được duy trì ở vị trí in. Tiếp theo, đầu phun được hạ xuống để tiếp xúc với khuôn thủng nhằm tạo kết đọng kem hàn lên bảng mạch. Khi hoàn thành in, có thể tiến hành việc kiểm tra bảng mạch và/hoặc khuôn thủng. Việc kiểm tra khuôn thủng cũng có thể được thực hiện độc lập và đồng thời khi các bảng mạch được chuyển tới và ra khỏi vùng ổ in.

Tiếp theo, vùng bảng mạch được đưa vào đường quan sát quang học CIS. Bảng mạch (hoặc khuôn thủng) được tạo ảnh bằng cách rọi sáng đường quan sát với phổ màu ở bước 156. Phổ màu có thể được chiếu ở các góc đối nhau. Ngay khi bảng mạch (hoặc khuôn thủng) được rọi sáng thích hợp, quang học CIS có thể dò thấy một hoặc nhiều sắc độ chiếu tới bề mặt bảng mạch (hoặc khuôn thủng) trên toàn bộ chiều rộng của thấu kính viễn tâm ở bước 158. Các sắc độ đồng nhất được dò thấy sẽ tương ứng với các lượng nâng của bảng mạch (hoặc khuôn thủng). Sau đó, các sắc độ được chuyển đổi thành giá trị thang đo biểu thị chiều cao và được bộ điều khiển lưu lại.

Tiếp theo, vùng tiếp theo của bảng mạch hoặc khuôn thủng được tạo ảnh. Việc tạo ảnh toàn bộ chiều cao bảng mạch được thực hiện bằng cách di chuyển bảng mạch so với một điểm ảnh, hoặc số lượng điểm ảnh bất kỳ tùy thuộc vào độ phân giải mong muốn ở bước 162. Dưới sự định hướng của bộ điều khiển, hệ thống tạo ảnh di chuyển tuần tự bảng mạch dọc trục x để dò thấy sắc độ tới bề mặt của bảng mạch để kiểm tra, chẳng hạn. Theo các phương án thực hiện khác, phương pháp 150 có thể gồm việc bắt sắc độ tới bề mặt của khuôn thủng thay cho hoặc bổ sung cho bắt sắc độ tới bề mặt của bảng mạch.

Ngay khi bảng mạch được xử lý và chuỗi giá trị sắc độ tới bề mặt bảng mạch được lưu ở bước 160, hình vẽ 3D của bảng mạch có thể được hiển thị cho người dùng ở bước 164. Theo các phương án thực hiện khác, hình vẽ 3D còn có thể được xử lý bởi bộ điều khiển và được sử dụng để thực hiện phân tích bảng mạch.

Theo một phương án thực hiện, hệ thống quan sát 30 (xem Fig.1) có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp ghi nhận kết cấu, như phương pháp được bộc lộ trong Bằng độc quyền sáng chế Hoa Kỳ số 6738505 của Prince, tên PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ DÒ CÁC KẾT ĐONG KEM HÀN TRÊN CÁC NỀN, vốn được sở hữu bởi công ty con của người chuyển giao sáng chế và được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn. Bằng độc quyền sáng chế Hoa Kỳ số 6891967 của Prince, tên HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP DÒ CÁC LỖI SAI TRONG KEM HÀN ĐƯỢC IN, vốn được sở hữu bởi công ty con của bên chuyển giao sáng chế và được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn, bổ sung thêm cho tài liệu của Bằng độc quyền sáng chế Hoa Kỳ số 6738505. Cụ thể là, các bằng độc quyền sáng chế này đề xuất các phương pháp ghi nhận cấu hình để xác định xem liệu kem hàn đã được kết đọng thích hợp trên các vùng định trước, chẳng hạn, các đệm tiếp xúc bằng đồng, được đặt trên các bảng mạch in hay chưa?

Theo các phương án thực hiện sáng chế khác nhau, một số ưu điểm có thể được nhận thấy. Chẳng hạn, thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể thực

hiện kiểm tra nhanh 100% bề mặt nền. Việc kiểm tra này có thể gồm tạo hình vẽ 3D của nền nhờ sử dụng công nghệ một chiều. Ưu điểm khác là bản chất nhỏ gọn của cụm CIS và các đèn LED chiếu sáng, cho phép đặt trong các hệ thống có không gian hạn chế để kiểm tra phần cứng. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các khía cạnh của các phương án thực hiện sáng chế khác nhau cũng có thể có trong hệ thống kiểm tra độc lập. Các ưu điểm khác cũng có thể được nhận thấy.

Mặc dù sáng chế được thể hiện và mô tả có dựa vào các phương án thực hiện cụ thể của nó, song người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các thay đổi khác nhau về dạng và chi tiết có thể được thực hiện ở đó mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, vốn bị giới hạn chỉ ở các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Thiết bị phun chất liệu bao gồm:**

khung;

phần đỡ nền được ghép nối với khung, phần đỡ nền được tạo kết cấu để đỡ nền điện tử;

bộ phận phun chất liệu được ghép nối với khung, bộ phận phun chất liệu được tạo kết cấu để kết đọng vật liệu lấp ráp lên nền điện tử;

hệ thống tạo ảnh được tạo kết cấu để thu thập dữ liệu ảnh ba chiều của nền điện tử, hệ thống tạo ảnh bao gồm:

một hoặc nhiều cụm chiếu sáng được tạo kết cấu để chiếu phổ ánh sáng dọc theo trục thứ nhất ở góc đến bề mặt của nền điện tử, và

cụm bộ cảm biến ảnh được tạo kết cấu để dò phổ ánh sáng được phản xạ từ bề mặt nền điện tử, cụm bộ cảm biến ảnh có mặt phẳng quan sát; và

bộ điều khiển được ghép nối với ít nhất là hệ thống tạo ảnh, bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển sự di chuyển của hệ thống tạo ảnh và được cấu hình để nối thông với cụm bộ cảm biến ảnh để tạo ảnh ba chiều của dạng hình học của nền điện tử,

trong đó hệ thống tạo ảnh được tạo kết cấu để thu thập dữ liệu ảnh ba chiều của kem hàn kết đọng trên nền điện tử trong mặt phẳng quan sát,

trong đó dữ liệu ảnh ba chiều gồm sắc độ cụ thể là tia sáng tới trên các bề mặt và các phân dọc theo mặt phẳng quan sát,

trong đó sắc độ cụ thể tương ứng với độ cao,

trong đó một hoặc nhiều cụm chiếu sáng sẽ chiếu sáng một hoặc nhiều mẫu hình tuyến tính,

trong đó một hoặc nhiều mẫu hình tuyến tính được chiếu ở các góc đối nhau để tăng cường ánh sáng đo được nơi mẫu hình tuyến tính cắt dọc theo mặt phẳng quan sát để giảm các hiệu ứng đổ bóng trên nền điện tử do các dạng hình

học liên kê, và

trong đó một hoặc nhiều mẫu hình tuyến tính được căn thẳng hàng sao cho các màu giống nhau trùng lặp trên khoảng nâng dọc theo mặt phẳng quan sát.

2. Thiết bị phun chất liệu theo điểm 1, trong đó một trong số một hoặc nhiều cụm chiếu sáng gồm ít nhất một bộ phát sáng và thấu kính được tạo kết cấu để tập trung phổ ánh sáng, và đường quang học được làm thích ứng để chiếu phổ ánh sáng giữa cụm chiếu sáng, nền điện tử, và cụm bộ cảm biến ảnh.

3. Thiết bị phun chất liệu theo điểm 2, trong đó bộ phát sáng gồm lăng kính để tách phổ ánh sáng thành các màu thành phần.

4. Thiết bị phun chất liệu theo điểm 3, trong đó phổ ánh sáng được bố trí theo không gian màu HSV, hoặc không gian màu giống nhau.

5. Thiết bị phun chất liệu theo điểm 2, trong đó bộ phát sáng gồm ít nhất một điôt phát quang.

6. Thiết bị phun chất liệu theo điểm 5, trong đó ít nhất một điôt phát quang bao gồm vật liệu phốt pho.

7. Thiết bị phun chất liệu theo điểm 6, trong đó phổ ánh sáng là phổ màu liên tục.

8. Thiết bị phun chất liệu theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển bao gồm bộ xử lý được lập trình để phân tích dữ liệu ảnh ba chiều nhằm xác định dạng hình học của nền điện tử để xác định độ chính xác của kem hàn kết đọng trên nền điện tử.

9. Thiết bị phun chất liệu theo điểm 1, trong đó thiết bị còn bao gồm khuôn thùng được ghép nối với khung, khuôn thùng có các lỗ hở được tạo trên đó, và trong đó hệ thống tạo ảnh được tạo kết cấu để vận hành giữa khuôn thùng và phần đỡ.

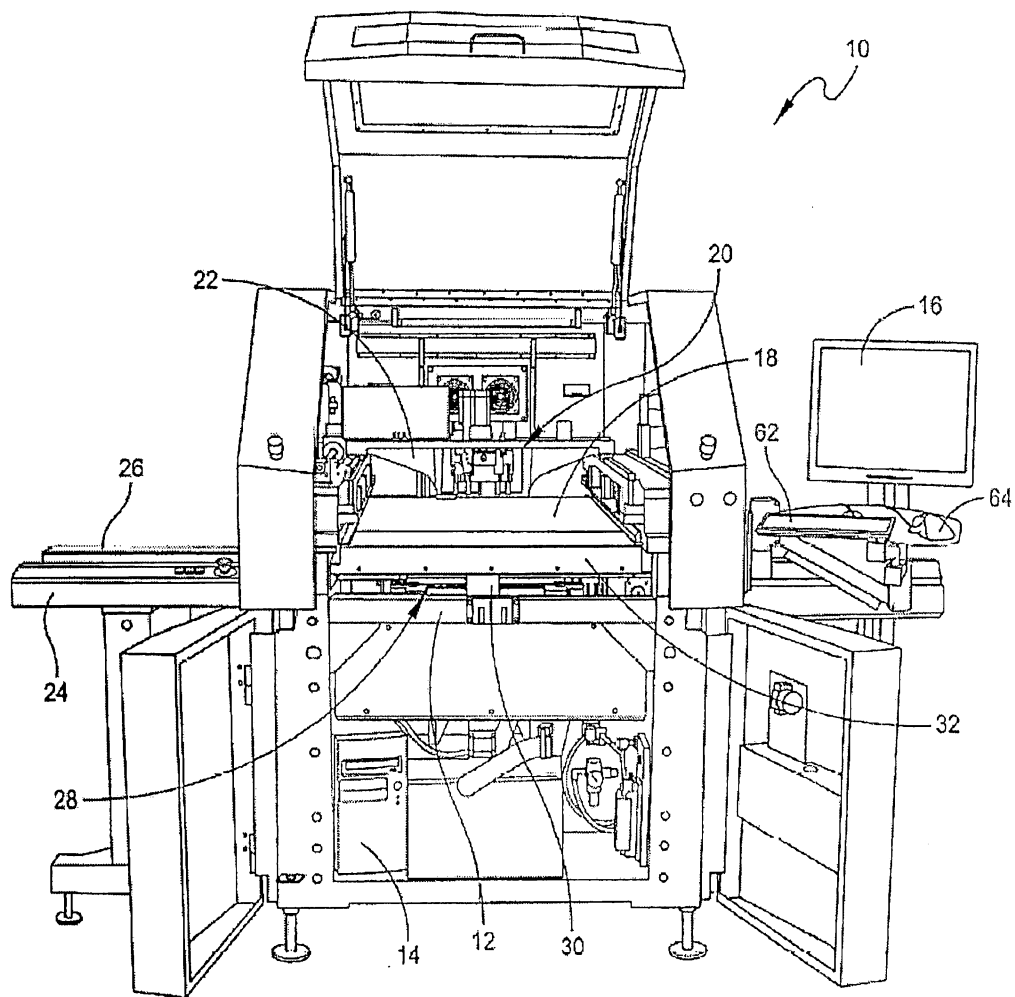


Fig.1

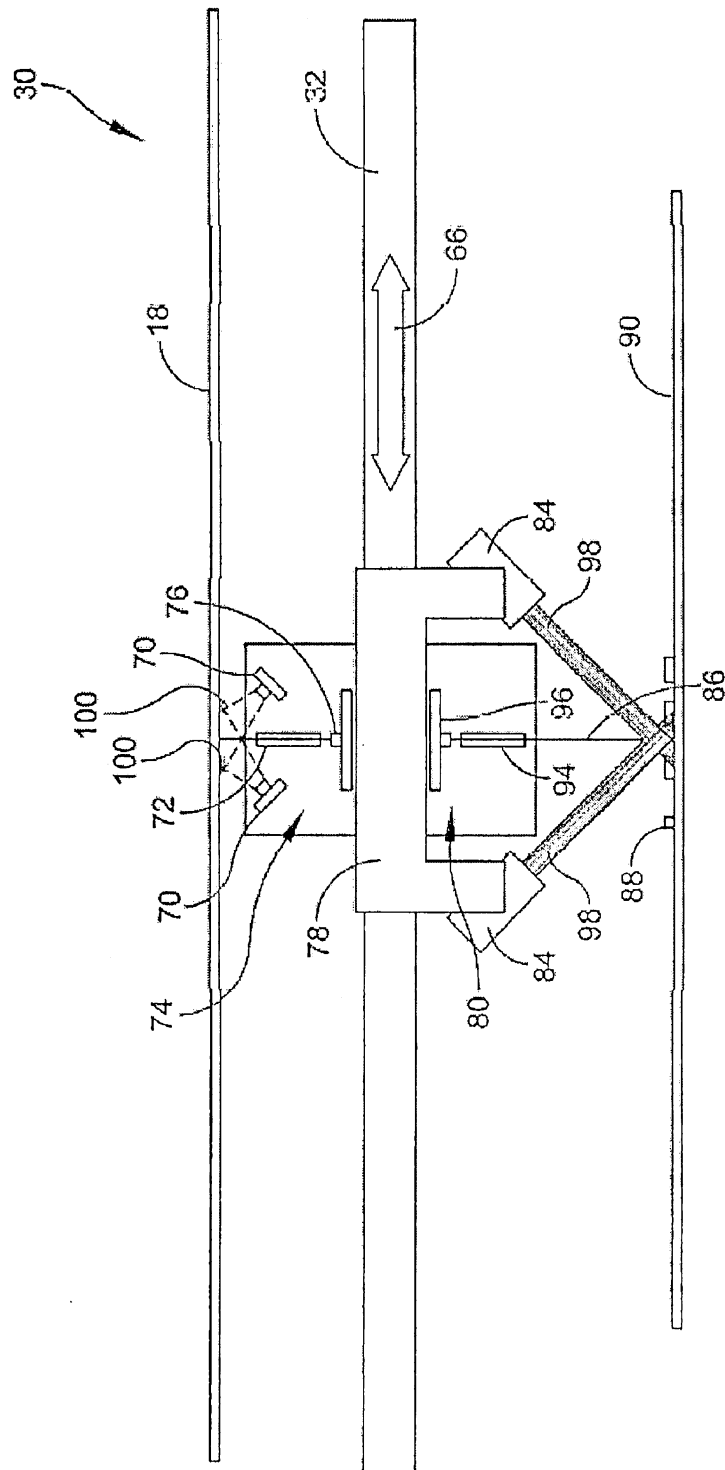


FIG. 2

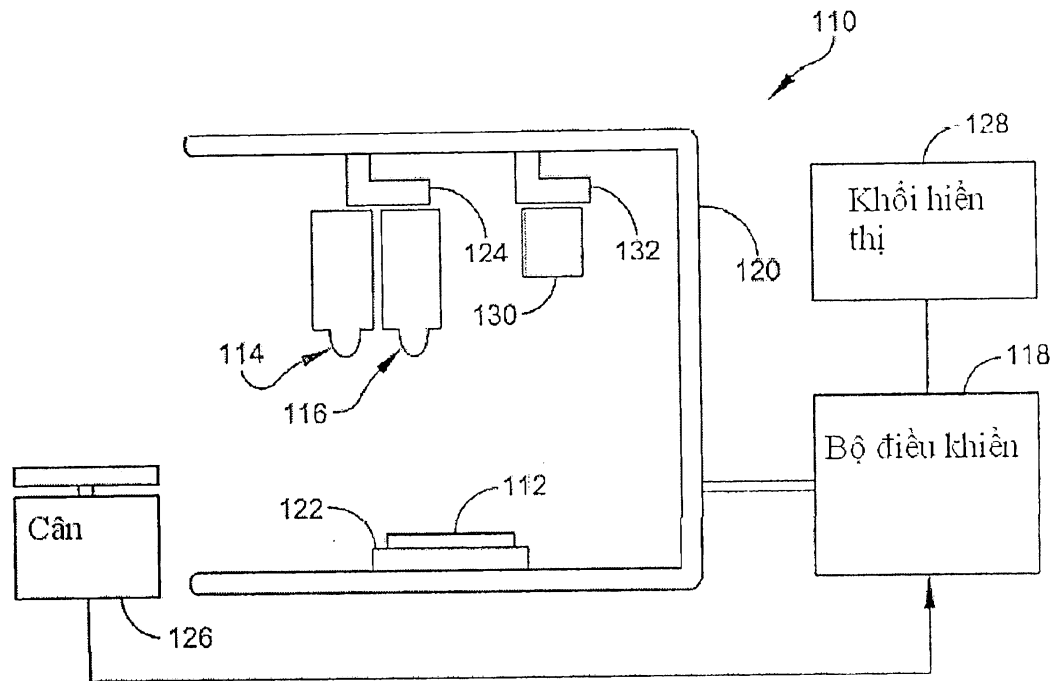


Fig.3

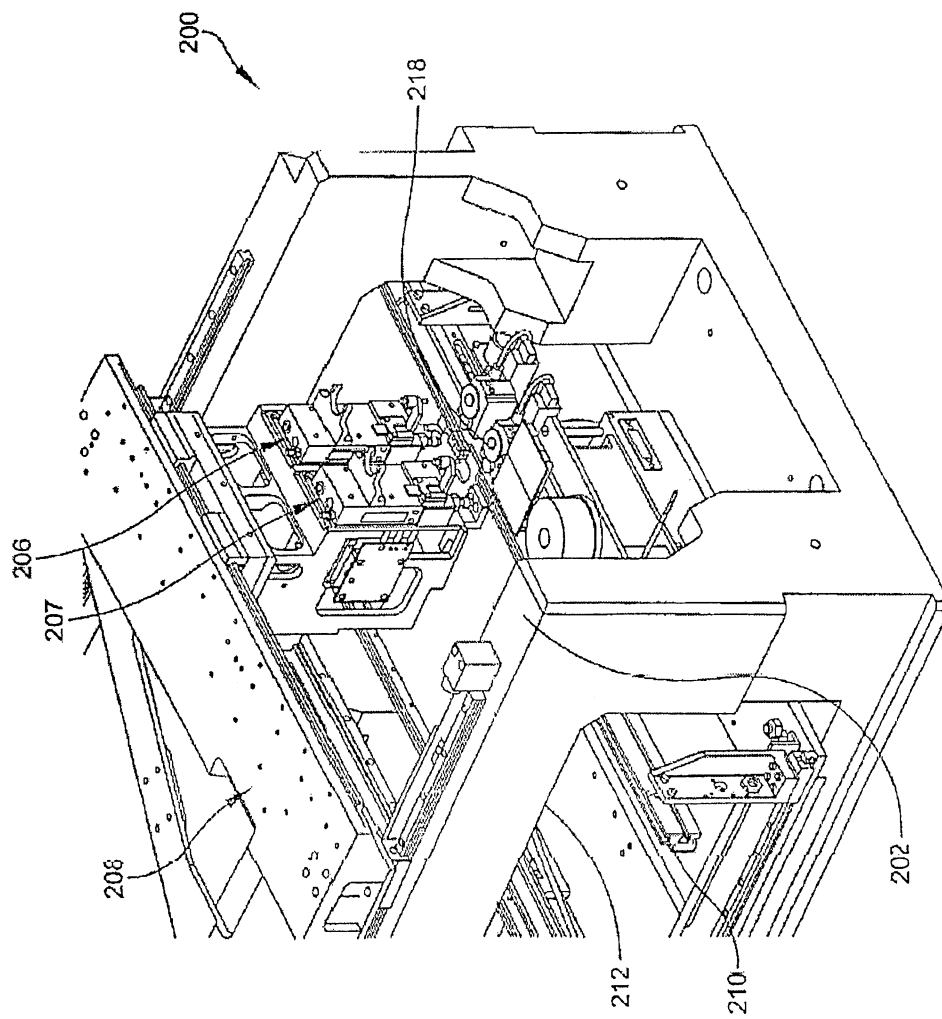


FIG. 4

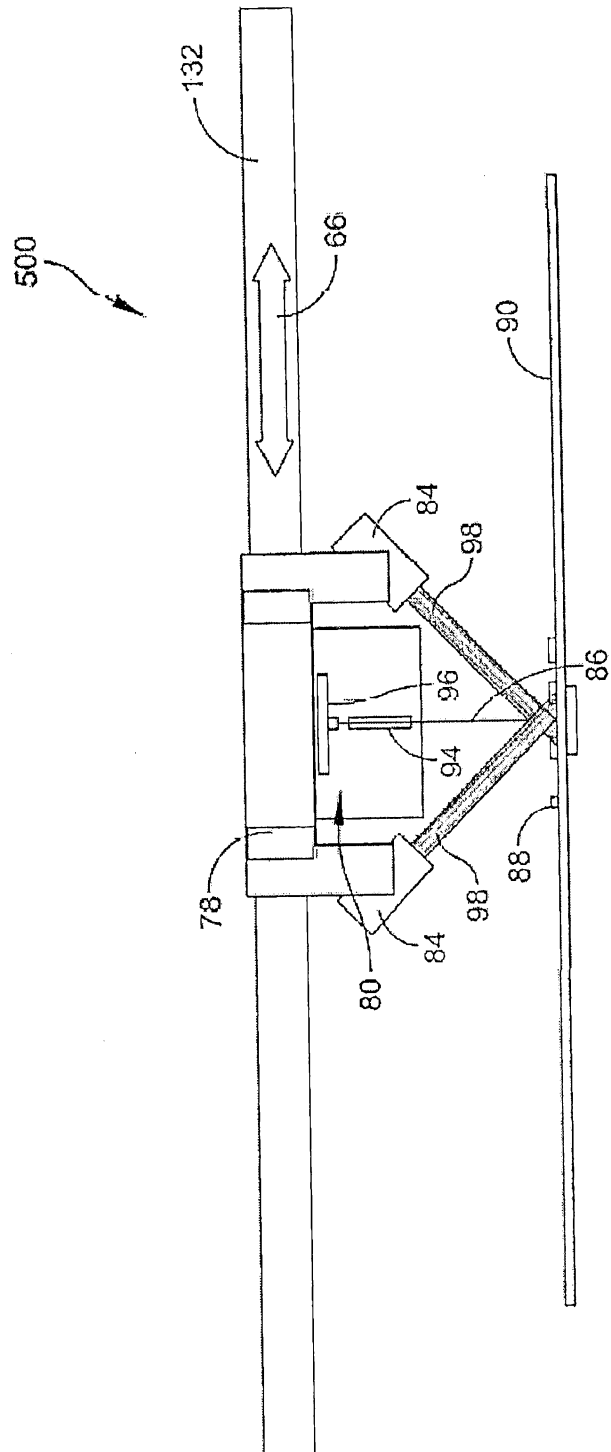


FIG. 5

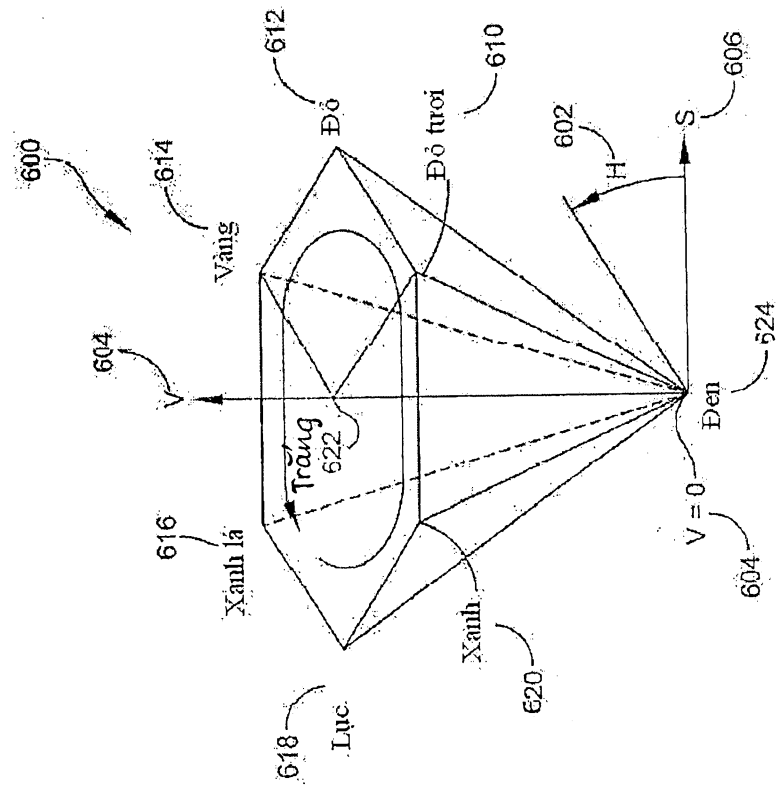


Fig. 7

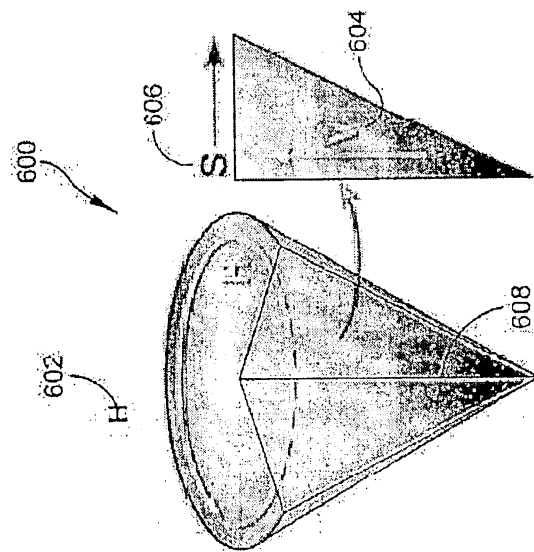
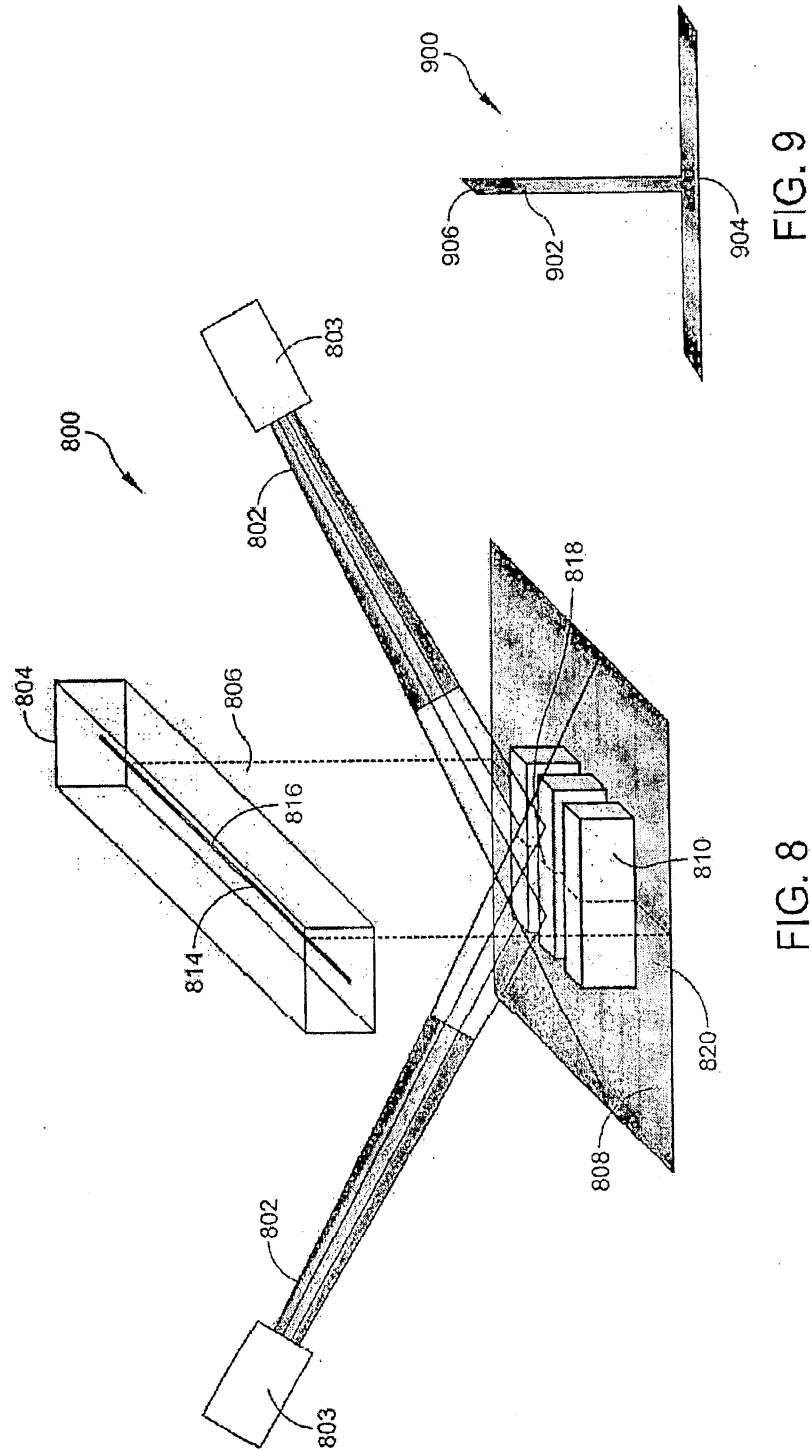


Fig. 6



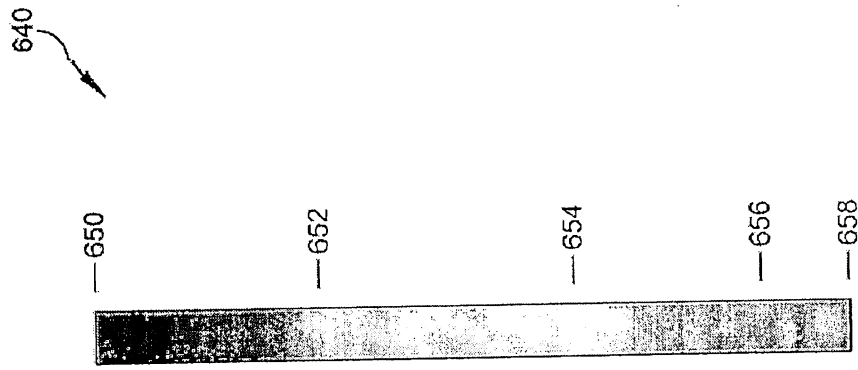


FIG. 10

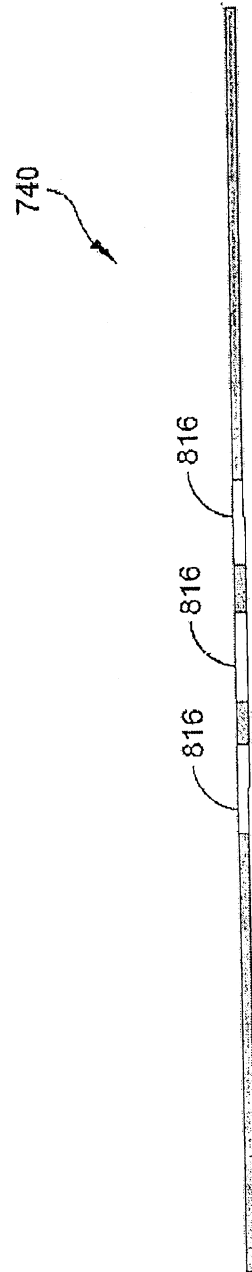


FIG. 11

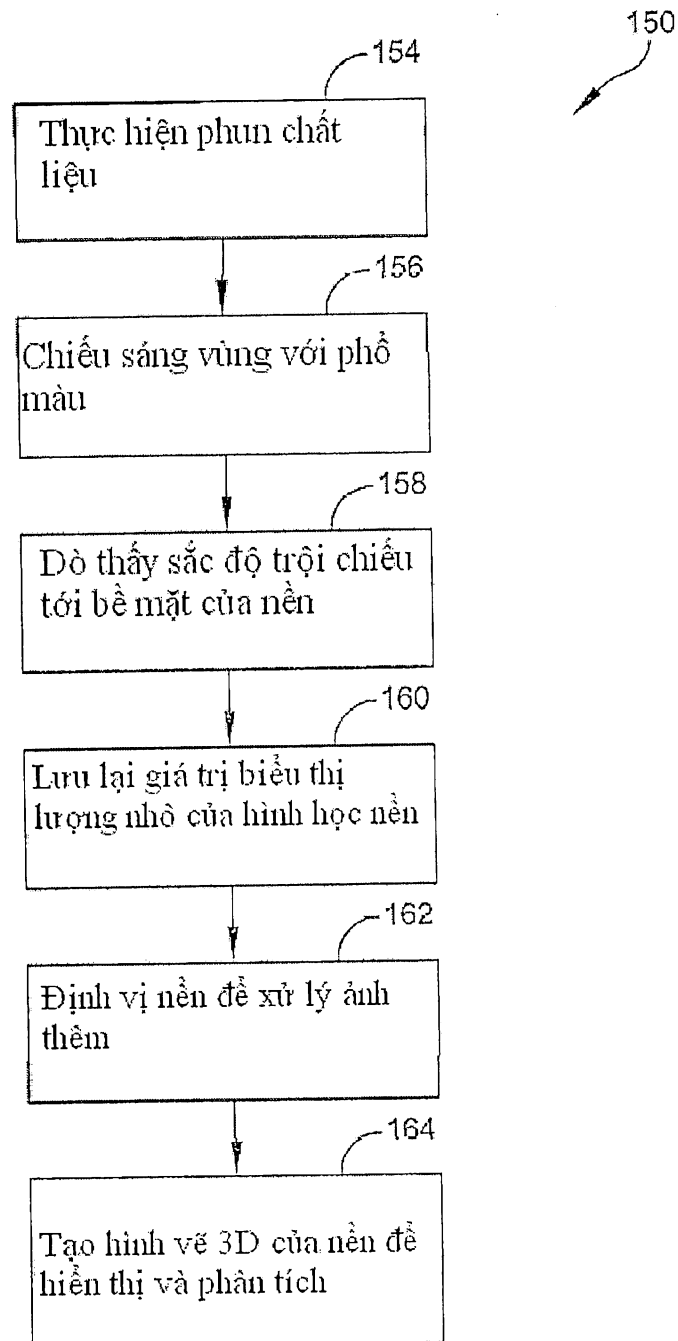


Fig.12