



(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)



1-0030981

(51)⁷ H04N 1/60

(13) B

(21) 1-2016-04208

(22) 01/04/2015

(86) PCT/US2015/023887 01/04/2015

(87) WO2015/153764 08/10/2015

(30) 61/974,093 02/04/2014 US

(45) 25/02/2022 407

(43) 25/05/2017 350A

(73) AIRDYE INTELLECTUAL PROPERTY LLC (US)

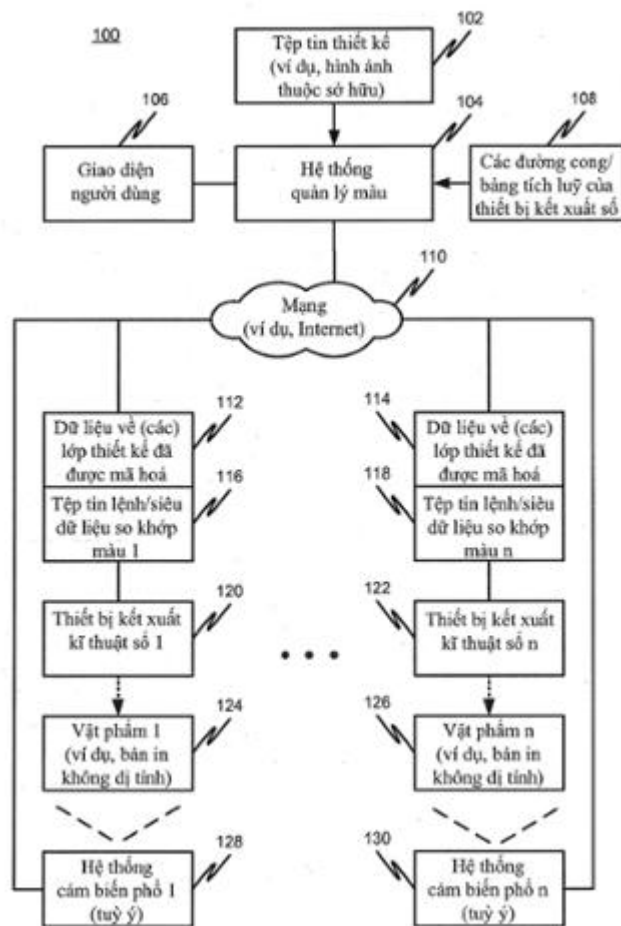
589 8th Ave, 21st Floor, New York, NY 10018, United States of America

(72) LESKANIC Jesse (US); PARROTT Andy (US); CHONG Patrick Tak Fu (US);
SMITH Evan Randolph (US); FULLER Daniel J. (US).

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

(54) HỆ THỐNG MÀU VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO MÀU

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, hệ thống và phương tiện đọc được bằng máy tính để quản lý màu. Theo một số phương án, phương pháp này có thể bao gồm bước truy cập một hoặc nhiều đường cong tích lũy liên quan đến tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước truy cập tệp tin thiết kế chỉ định thiết kế và bao gồm một hoặc nhiều tệp tin lớp, mỗi trong số đó chỉ định một màu lớp. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước tạo ra, đối với mỗi màu lớp, công thức pha chế màu hoá tương ứng dựa trên một hoặc nhiều đường cong tích lũy nêu trên. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước tạo ra tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất có liên kết đến tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và bao gồm các thông số được liên kết với công việc rót chất màu cần được thực hiện nhờ sử dụng tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống màu và phương pháp tạo màu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã có những nỗ lực để quản lý màu trong các quá trình mà bao gồm hoạt động rút chất màu. Ví dụ, các đặc tả của hiệp hội màu quốc tế (ICC - International Color Consortium) (ví dụ, ICC.1:2010 phiên bản 4.3.0.0) dành cho các hệ thống quản lý màu đa nền tảng đã được sử dụng rộng rãi trong một số ngành công nghiệp liên quan đến màu sắc, chẳng hạn như ngành công nghiệp xuất bản. Đặc tả ICC này được dùng trong nhiều tiêu chuẩn quốc tế và các tiêu chuẩn khác để khắc phục các vấn đề trong việc quản lý màu, ví dụ, khi in ấn thì cùng một tài liệu giống nhau có thể trông khác nhau khi được in trên các máy in khác nhau, hay khi được nhìn trên các màn hình khác nhau, hoặc khi được nhìn trong các điều kiện ánh sáng khác nhau. Những vấn đề này có thể bị gây ra hoặc bị làm trầm trọng hơn bởi các yếu tố bao gồm gam màu của các thiết bị khác nhau (ví dụ, dải màu có thể nhận thấy được), dị tính nguồn sáng và dị tính thị giác của người quan sát. Để khắc phục các vấn đề này, thì phép đo màu và/hoặc phép biến đổi phổ có thể được sử dụng để ánh xạ các màu từ không gian màu của thiết bị này (ví dụ, thiết bị nguồn) đến không gian màu của thiết bị khác (ví dụ, thiết bị đích).

ICC đã sử dụng phép biến đổi màu không phụ thuộc thiết bị. Đối với mỗi thiết bị, đều có phép biến đổi từ thiết bị đó sang không gian màu tiêu chuẩn, ví dụ, không gian màu tiêu chuẩn của Ủy ban quốc tế về chiếu sáng (International Commission on Illumination hay Commission Internationale de l'Eclairage - CIE) CIEXYZ/CIELAB (hoặc XYZ/L*a*b*). Các phép biến đổi đều có thông tin về không gian màu nguồn đến tiêu chuẩn hoặc không gian màu đích đến tiêu chuẩn.

Trong một tiến trình công việc ICC (ICC workflow) thông thường, thì hoạt động biến đổi từ thiết bị sang không gian màu tiêu chuẩn (tức là không gian kết nối profile (Profile Connection Space - PCS)) được nhúng trong profile (hồ sơ) nguồn ICC hoặc profile đích ICC. Một ICC profile có thể mô tả các đặc điểm màu độc

nhất của thiết bị và có thể chứa phép biến đổi từ thiết bị sang PCS. Các ICC profile có thể được phát triển cho các thiết bị chẳng hạn như các thiết bị nhập liệu (ví dụ, máy quét, máy ảnh số, v.v.), các thiết bị kết xuất (ví dụ, máy in, máy quay phim, v.v.), và các thiết bị hiển thị (ví dụ, màn hình LCD (Liquid Crystal Display - màn tinh thể lỏng)), máy chiếu, v.v.).

Ví dụ, việc cân chỉnh và xác định đặc điểm (hay tạo profile) cho màn hiển thị có thể là một khía cạnh quan trọng của workflow được quản lý màu. Cân chỉnh là tiến trình mà nhờ đó một thiết bị được đưa vào trạng thái tiêu chuẩn (ví dụ, nhiệt độ màu là 6500K và gama là 2,2) và thiết bị đó được xác định đặc điểm bằng cách xác định xem màn hình đó sẽ hiển thị hoặc tái tạo màu như thế nào. Màn hình có thể được xác định đặc điểm, ví dụ, bằng cách đo xem màn hình đó sẽ hiển thị các giá trị màu đã biết như thế nào. Sau đó ICC profile có thể được tạo ra để xác định mối quan hệ định lượng giữa các giá trị RGB phụ thuộc thiết bị và các giá trị XYZ/L*a*b* không phụ thuộc thiết bị CIE. Theo cách tương tự, ICC profile cho máy in CMYK có thể cung cấp mối quan hệ định lượng giữa các giá trị CMYK phụ thuộc thiết bị và các giá trị XYZ/L*a*b* không phụ thuộc thiết bị CIE. Các mối quan hệ này có thể được thiết lập bằng bảng tra cứu (Look Up Table - LUT) mà phép nội suy được áp dụng vào đó mà được tính toán trước, hoặc nhờ sử dụng các ma trận màu để thực hiện các phép biến đổi màu trực tiếp thông qua không gian kết nối profile (PCS) dựa trên không gian màu tiêu chuẩn CIE (XYZ/L*a*b*).

Theo ví dụ khác, phép biến đổi màu có thể xác định phép biến đổi từ thiết bị vào là máy ảnh số RGB sang thiết bị ra là máy in phun mực CMYK thông qua PCS dựa trên không gian màu tiêu chuẩn CIE (XYZ/L*a*b*). Profile máy in có thể được tạo ra bằng cách in ra một loạt ô màu và sau đó đo chúng bằng thiết bị đo màu. Theo cách này, profile máy in có thể được dùng để chuyển đổi giá trị màu của thiết bị CMYK thành giá trị PCS XYZ/L*a*b*, và ngược lại.

Để thực hiện phép biến đổi từ các giá trị RGB của camera thành các giá trị CMYK cho máy in, thì có thể cần hai bảng (A sang B và B sang A). Ví dụ, trong quá trình chuyển đổi A sang B, thì profile hình ảnh mà có profile camera số sẽ cho phép chuyển đổi từ màu của thiết bị (RGB) sang đặc tả màu CIE (L*a*b*). Ngược lại, trong quá trình chuyển đổi B sang A, thì đặc tả màu CIE đã được chuyển đổi

($L^*a^*b^*$) có thể được chuyển đổi thành đặc tả màu của thiết bị hiển thị nhờ sử dụng profile màn hình màu (ví dụ, profile RGB) mà có thể được tạo ra thông qua ma trận màu cân chỉnh màn hình. Theo cách khác, màu quan sát có thể được chuyển đổi thành màu của thiết bị là máy in phun mực (ví dụ, CYMK) nhờ sử dụng profile máy in phun mực. Trong quá trình chuyển đổi B sang A, một số màu nguồn có thể vượt quá gam màu của thiết bị đích, nên các màu PCS này sẽ được nén thành gam màu của thiết bị, điều này có thể gây ra sự khác biệt giữa các màu của thiết bị đã được chuyển đổi và các đặc tả màu CIE nguồn. Tiến trình này được gọi là tiến trình ánh xạ gam màu.

Hệ thống quản lý màu đa nền tảng ICC đã được phê duyệt làm tiêu chuẩn quốc tế, ISO 15076-1:2010 với tên gọi “Image technology color management -- Architecture, profile format and data structure”. ISO 15076-1:2010 quy định định dạng profile màu và mô tả kiến trúc mà nó có thể hoạt động trong đó. Kiến trúc này hỗ trợ việc trao đổi thông tin chỉ định tiến trình xử lý ảnh màu được dự định đối với dữ liệu số. Các không gian màu tham chiếu cần thiết và các cấu trúc dữ liệu (các nhãn) cũng được chỉ định.

Hệ thống quản lý màu đa nền tảng ICC này có thể gặp phải một hoặc nhiều thách thức, vấn đề hoặc hạn chế. Ví dụ, độ chính xác so khớp màu có thể là một vấn đề vì phương pháp và các thuật toán vốn có để quản lý việc dịch hiệu này có thể dẫn đến những sự không chính xác mà có thể là không chấp nhận được trong một số ngành công nghiệp, chẳng hạn in vải. Workflow màu ICC được quản lý phù hợp có thể quy định rằng, chỉ cần 80% màu được tạo ra nằm trong dung sai sai số delta (Delta Error - DE) trong số 3-6 DE và không quá 3% vượt quá 12 DE, thì tiến trình là nằm trong khoảng dung sai. Sai số Delta (DE) là sự mô tả bằng số của lượng sai số màu mà màu được tạo ra xuất phát từ màu mong muốn hoặc “tiêu chuẩn”, ví dụ, công thức sai lệch màu (Colour Difference Formula) CMC(1:c). Có những công thức đã được chấp nhận trong công nghiệp để tính giá trị DE giữa 2 màu. Trong ngành công nghiệp vải vóc, dung sai tối đa chuẩn tắc là 1,5 đơn vị DE với độ lệch chuẩn tắc nhỏ hơn hoặc bằng “1”. Một số sản phẩm có thể yêu cầu độ chính xác màu là 0,5 đơn vị DE hoặc nhỏ hơn. Khó có thể, hoặc thậm chí là không thể, đạt được sự chính xác màu trong dải này trong workflow được quản lý màu

ICC. Một lý do của sự hạn chế này có thể là do workflow được quản lý màu ICC không nhằm đạt được độ chính xác màu mà thường được yêu cầu trong ngành công nghiệp vải vóc. Workflow được quản lý màu ICC có thể đã được thiết kế để làm thoả mãn về mặt thẩm mỹ và tái tạo chính xác màu đôi chút đối với các hình ảnh hiện thực (ví dụ, các hình ảnh thường dùng trong nghệ thuật đồ hoạ). Có thể nó không được thiết kế để tái tạo chính xác “đốm” màu như ngành công nghiệp vải vóc yêu cầu.

Ngoài ra, trong workflow màu được quản lý ICC truyền thống, người dùng có thể bị giới hạn các tùy chọn để kiểm soát độ chính xác màu sắc. Trên thực tế, người dùng chỉ có thể kiểm soát độ chính xác của màu sắc bằng cách vận dụng chính hình ảnh. Nói cách khác, bản thân tệp tin dữ liệu cần phải được điều chỉnh hoặc “được dịch” để đạt được màu ra gần giống hơn với dung sai yêu cầu. Nếu làm thế, thì sự hiển thị trên màn hình có thể thay đổi và người dùng có thể không còn thấy được sự hiển thị chính xác của sản phẩm mong muốn cuối cùng. Điều này có thể gây ra những khó khăn rất lớn trong quá trình làm hiện và so khớp màu.

Hạn chế khác của ICC workflow bao gồm vấn đề chiếu sáng ICC mặc định. Theo mặc định thì hệ thống được quản lý màu ICC làm việc trong workflow được chiếu sáng D50. D50 là điều kiện chiếu sáng tiêu chuẩn CIE tại nhiệt độ màu cùng liên quan là 5000 K với sự phân bố công suất phổ xác định mà được dùng để quan sát sản phẩm cuối cùng trong điều kiện đó. D50 là điều kiện chiếu sáng công nghiệp thường được dùng và đã được chấp nhận đối với ngành nghệ thuật đồ hoạ. Tiêu chuẩn công nghiệp vải vóc đối với ánh sáng ban ngày là D65, nhưng trong ngành công nghiệp in ấn và nghệ thuật đồ hoạ, thì D50 thường được dùng làm tiêu chuẩn ánh sáng ban ngày. Ví dụ, ngành công nghiệp vải vóc thì dùng điều kiện chiếu sáng D65 làm tiêu chuẩn chung. CIE và ISO nói rằng “điều kiện chiếu sáng tiêu chuẩn CIE D65 phải được sử dụng trong tất cả các phép tính đo màu mà cần đến điều kiện ánh sáng ban ngày, trừ khi có các lý do cụ thể để sử dụng điều kiện chiếu sáng khác.” (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006). Mặc dù các mô hình toán học đã được phát triển để cho phép sử dụng profile D50 trong môi trường D65, nhưng chính các mô hình chuyển đổi toán học này có thể bị sai số, và trong trường hợp xấu nhất, có thể làm sai lệch cả các giá trị đúng. Điều này có thể

dẫn đến những sự không chính xác khác nữa đối với màu được tạo ra mà có thể không chấp nhận được trong chuỗi cung ứng vải vóc.

Hạn chế khác nữa của ICC workflow bao gồm độ chính xác biểu đồ profile. Cụ thể là, hạn chế này liên quan đến “biểu đồ profile” mà thường được in ra để tạo ra profile màu của máy in. Điều này bao gồm các ô màu được xác định về mặt vật lý khi in công nghiệp mà biểu thị những sự hoán vị của chất màu (ví dụ, thuốc nhuộm/mực) có trong máy in. Biểu đồ này thường bao gồm từ 800 đến 2000 màu độc nhất mà người dùng in ra. Các ô màu này được tạo ra nhờ việc phần mềm gửi các giá trị độc nhất đến máy in. Sau đó các ô được in này được đo bằng máy đo quang phổ. Nhờ đó mà bảng tra cứu (Look Up Table - LUT) có thể được tạo ra để làm tương quan các giá trị của thiết bị “thô” (raw), mà được gửi đến máy in, với giá trị màu đã biết. Sau đó phần mềm tạo profile sẽ lấy các giá trị liên quan này và tạo ra không gian màu 3 chiều đại diện của máy in. Vấn đề tiềm tàng của phương pháp này có thể là việc không gian màu mà máy in có thể biểu thị có thể bao gồm một lượng lớn (ví dụ, hàng triệu) màu, do đó, máy màu mà sử dụng profile này phải “nội suy” giữa các màu đã biết từ biểu đồ profile để dự đoán các giá trị cho màu chưa biết. Phép nội suy này có thể không chính xác, và độ chính xác của nó có thể phụ thuộc nhiều vào số lượng ô màu được in, số lượng màu gốc (ví dụ, các chất màu, mực hoặc thuốc nhuộm) trong máy rót màu số, và độ chính xác của các chỉ số màu mà người vận hành đọc được. Một cách để tăng độ chính xác của tiến trình này là tăng số lượng ô màu được sử dụng trong không gian màu ba chiều. Hiện tại điều này có thể được thực hiện bằng cách in ra thật nhiều ô màu trên biểu đồ profile. Điều này có thể không thiết thực vì thời gian cần thiết để đo chính xác số lượng ô cần thiết và độ chính xác của các chỉ số bổ sung này thậm chí có thể làm cho tiến trình tạo profile trở nên kém chính xác hơn.

Hạn chế khác nữa bao gồm sự dị tính. Trong phép đo màu, sự dị tính là việc một cặp đối tượng có các đường cong phản xạ phổ khác nhau nhưng đặc tả đo màu (tức sự so khớp màu) giống nhau trong các điều kiện cụ thể. Nếu khi xảy ra sự thay đổi về điều kiện chiếu sáng mà cặp đối tượng đó không còn khớp nhau nữa, thì cặp này được gọi là có dị tính chiếu sáng/nguồn. Nếu khi xảy ra sự thay đổi về người quan sát mà cặp đối tượng đó không còn khớp nhau nữa, thì cặp này được gọi là có

dị tính về người quan sát. Sự phân bố công suất phổ mô tả tỉ lệ trong tổng số ánh sáng được phát ra, được truyền, hoặc được phản xạ bởi mẫu màu tại mỗi bước sóng nhìn thấy được; nó xác định chính xác ánh sáng từ bất kì tác nhân kích thích vật lý nào. Tuy nhiên, mắt người chỉ chứa ba thụ thể màu (tức ba loại tế bào hình nón), điều này có nghĩa là tất cả các màu bị giảm xuống còn ba đại lượng cảm nhận, được gọi là các giá trị màu bộ ba (X, Y, Z). Sự dị tính xảy ra bởi vì mỗi loại tế bào nón đều có đáp ứng với năng lượng tích lũy từ nhiều bước sóng, nên các tổ hợp khác nhau của ánh sáng trên tất cả các bước sóng có thể tạo ra đáp ứng thụ thể tương đương và các giá trị màu bộ ba hoặc sự cảm nhận màu giống nhau.

Không phải là bất thường khi ngành công nghiệp vải vóc cần thực hiện việc so khớp màu trong các điều kiện chiếu sáng khác nhau cùng một lúc. Điều này là để cho phép một mẫu khớp các yêu cầu so khớp màu với màu tiêu chuẩn khi mẫu đó được di chuyển qua chuỗi cung ứng và các môi trường bán lẻ trong nhiều điều kiện chiếu sáng với chất lượng chiếu sáng khác nhau. Kiểu so khớp màu này được gọi là so khớp màu không dị tính. Khả năng này có thể là khó hoặc bất khả thi trong bất kì tình huống nào trong workflow được quản lý màu ICC do ICC workflow là dựa trên các đại lượng đo màu, ngược lại so với các đại lượng phổ.

Hạn chế khác liên quan đến dải bước sóng nhìn thấy được. Vì nền tảng ICC được xây dựng trên nền móng phép đo màu, nên việc ứng dụng của ICC workflow có thể bị hạn chế ở dải bước sóng nhìn thấy được. Nói cách khác, các ứng dụng công nghiệp hữu ích trong các dải bước sóng cực tím và hồng ngoại, chẳng hạn trong các ứng dụng nguy trang trong quân đội, có thể không được áp dụng.

Trong một số hoạt động so khớp màu thông thường dùng cho các hệ thống rót màu, thì một hoặc nhiều mô hình lý thuyết môi trường đục có thể được dùng để tính toán các đặc tính quang học (ví dụ, các hệ số hấp thụ và tán xạ) của vật liệu (ví dụ, chất nền và chất màu). Lý thuyết Kubelka-Munk là một lý thuyết được sử dụng rộng rãi cho các mô hình môi trường đục.

Có thể có một hoặc nhiều thách thức, vấn đề hoặc hạn chế với các ứng dụng thông thường của các mô hình lý thuyết môi trường đục, bao gồm Kubelka-Munk, trong việc so khớp màu đối với các hệ thống rót chất màu số. Ví dụ, một số mô hình lý thuyết môi trường đục có thể bao gồm các hoạt động toán học tương đối

phức tạp và có thể cần đến khả năng tính toán thực sự hoặc thời gian để thực hiện các hoạt động toán học này. Các mô hình lý thuyết môi trường đục đã được áp dụng vào những ngành công nghiệp nhất định (ví dụ, ngành công nghiệp vải vóc) theo cách thông thường trên cơ sở “từng màu một” và có thể bị giới hạn ở dưới 20 màu trên mỗi kiểu phối màu thiết kế đối với các hoạt động rót chất màu. Có thể không thiết thực hoặc không có lợi về mặt kinh tế (ví dụ, xét về mặt thời gian tính toán) nếu thực hiện việc so khớp màu đối với mỗi điểm ảnh của hình ảnh in mà được tạo cấu hình để rót chất màu số nhờ sử dụng mô hình lý thuyết môi trường đục, chẳng hạn Kubelka-Munk, theo cách thông thường.

Hạn chế tiềm ẩn khác của một số mô hình lý thuyết môi trường đục là sự “thấm lẫn màu”. Sự thấm lẫn màu được dùng để chỉ các đặc điểm màu của chất màu mà được rót trên các lớp mà trong đó màu của lớp này có thể bị phủ lên (hoặc thấm lên) màu của lớp khác, khiến màu có các đặc tính khác với màu trên cả hai lớp riêng rẽ. Một số mô hình lý thuyết môi trường đục có thể không có phương pháp thực tiễn nào để dự đoán màu thu được khi các màu thấm lẫn lên nhau như có thể xảy ra trong hoạt động rót màu thông thường (ví dụ, hoạt động in vải) mà trong đó các màu in tách biệt nhau được phủ từng màu một theo thứ tự (ví dụ, thông qua lưới in tương ứng) mà trong đó các màu có thể hoặc không chồng lên nhau nhau.

Hạn chế tiềm ẩn khác của một số mô hình lý thuyết môi trường đục có thể là việc một số trong số các mô hình không cung cấp phương pháp thực tiễn nào để dự đoán các tông màu, theo cách nhất quán màu, đối với một lượng lớn các điểm ảnh để in thông thường với tông thiết kế. Ngoài ra, một số trong số các mô hình lý thuyết môi trường đục có thể không cung cấp phương pháp thực tiễn nào để dự đoán sự dịch màu vốn có thể xảy ra như một phần của quá trình hiện tông.

Theo hạn chế tiềm ẩn khác nữa, một số mô hình lý thuyết môi trường đục có thể có ít cách hoặc không có cách nào để so khớp màu mục tiêu nằm ngoài giới hạn gam màu của cơ sở dữ liệu chất màu. Trong một số môi trường rót chất màu thông thường, có thể có nhiều máy rót chất màu giống nhau hoặc khác nhau. Có thể có những sự khác biệt về màu sắc ở các màu được tạo ra bởi mỗi máy rót chất màu.

Một số phương án của sáng chế đã được tạo ra nhằm khắc phục những thách thức, những vấn đề và những hạn chế nêu trên, trong số các yếu tố khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất hệ thống màu bao gồm một hoặc nhiều thiết bị kết xuất, và hệ thống quản lý màu có một hoặc nhiều bộ xử lý và được ghép nối với một hoặc nhiều thiết bị kết xuất này qua mạng. Hệ thống quản lý màu này có thể được tạo cấu hình để xác định màu đích và thông tin quang học tương ứng của màu đích, và so khớp thông tin quang học tương ứng với màu đích này với thông tin quang học được dự đoán của công thức pha chế chất màu, thông tin quang học được dự đoán của công thức pha chế chất màu là dựa trên thông tin đặc điểm của thiết bị kết xuất tương ứng với tổ hợp của thiết bị kết xuất, chế độ hoạt động của thiết bị kết xuất, chất nền, một hoặc nhiều chất màu và một hoặc nhiều điều kiện chiếu sáng/nguồn và/hoặc một hoặc nhiều đặc điểm thị giác của người quan sát. Hệ thống quản lý màu này còn được tạo cấu hình để truyền tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có chứa công thức pha chế chất màu và thông tin quang học liên quan đến công thức pha chế chất màu này đến một hoặc nhiều thiết bị kết xuất nêu trên, và làm cho thiết bị kết xuất đó tạo ra vật phẩm có màu mang màu được tạo ra theo công thức pha chế chất màu này.

Hệ thống quản lý màu nêu trên có thể còn được tạo cấu hình để trộn mỗi lớp và thêm/điều chỉnh công thức pha chế chất màu đối với mỗi điểm ảnh trong lớp vào công thức pha chế chất màu cuối cùng cho điểm ảnh. Hệ thống quản lý màu này còn có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng độ đục đối với công thức pha chế chất màu.

Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có thể còn bao gồm bộ nhận dạng tệp tin lớp tương ứng với tệp tin lớp. Tệp tin lớp và công thức pha chế chất màu có thể có tác dụng làm cho máy in phun mực phủ tổ hợp chất màu được chỉ định bởi công thức pha chế chất màu này lên vị trí trên lớp nền mà được chỉ định bởi điểm ảnh của tệp tin lớp này. Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu nêu trên có thể còn bao gồm bộ nhận dạng lớp nền.

Theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất phương pháp tạo màu. Phương pháp này có thể bao gồm bước xác định màu đích và thông tin quang học tương ứng của màu đích. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước so khớp

thông tin quang học tương ứng với màu đích này với thông tin quang học được dự đoán của công thức pha chế chất màu, thông tin quang học được dự đoán của công thức pha chế chất màu là dựa trên thông tin đặc điểm của thiết bị kết xuất tương ứng với tổ hợp của thiết bị kết xuất, chế độ hoạt động của thiết bị kết xuất, chất nền, một hoặc nhiều chất màu và một hoặc nhiều điều kiện chiếu sáng/nguồn và/hoặc một hoặc nhiều đặc điểm thị giác của người quan sát. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước truyền tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có chứa công thức pha chế chất màu và thông tin quang học liên quan đến công thức pha chế chất màu này đến một hoặc nhiều thiết bị kết xuất nêu trên. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước làm cho thiết bị kết xuất tạo ra vật phẩm có màu mang màu được tạo ra theo công thức pha chế chất màu.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước pha trộn mỗi lớp và thêm/điều chỉnh công thức pha chế chất màu đối với mỗi điểm ảnh trong lớp vào công thức pha chế chất màu cuối cùng cho điểm ảnh. Thực hiện chức năng độ đục đối với công thức pha chế chất màu.

Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có thể còn bao gồm bộ nhận dạng tệp tin lớp tương ứng với tệp tin lớp. Tệp tin lớp và công thức pha chế chất màu có thể có tác dụng làm cho máy in phun mực phủ tổ hợp chất màu được chỉ định bởi công thức pha chế chất màu này lên vị trí trên lớp nền mà được chỉ định bởi điểm ảnh của tệp tin lớp này. Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu nêu trên có thể còn bao gồm bộ nhận dạng lớp nền.

Theo một số phương án của hệ thống hoặc phương pháp này, thiết bị kết xuất có thể bao gồm máy in phun mực. Theo một số phương án của hệ thống hoặc phương pháp này, thiết bị kết xuất có thể bao gồm hệ thống nhuộm màu tương tự. Theo một số phương án của hệ thống hoặc phương pháp này, thiết bị kết xuất có thể bao gồm hệ thống in tương tự. Theo một số phương án của hệ thống hoặc phương pháp này, thiết bị kết xuất có thể bao gồm hệ thống chụp ảnh điện.

Theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất phương pháp. Phương pháp này có thể bao gồm bước truy cập một hoặc nhiều các đường cong tích lũy liên quan đến tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu, đường cong tích lũy này chỉ định các đặc điểm quang học của một hoặc nhiều bản in được

tạo ra nhờ sử dụng tổ hợp lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước truy cập tệp tin thiết kế chỉ định thiết kế, tệp tin thiết kế này bao gồm một hoặc nhiều tệp tin lớp, và trích xuất một hoặc nhiều tệp tin lớp từ tệp tin thiết kế này, mỗi tệp tin lớp chỉ định một màu lớp. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước tạo ra, đối với mỗi màu lớp, công thức pha chế màu hoá tương ứng dựa trên một hoặc nhiều đường cong tích lũy, và tạo ra tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế với công thức pha chế màu hoá tương ứng với mỗi tệp tin lớp và với giá trị tham chiếu tương ứng với một hoặc nhiều đường cong tích lũy. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước tạo ra tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất có liên kết đến tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và bao gồm các thông số được liên kết với công việc in cần được thực hiện nhờ sử dụng tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế này hoạt động được để lệnh cho máy rót chất màu rót chất màu (ví dụ, lệnh cho máy in in ra thiết kế).

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước truyền tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất đến máy rót chất màu được liên kết với tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước rót chất màu (ví dụ, in thiết kế trên máy in) nhờ sử dụng tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước thu thập thông tin phổ từ vật phẩm đầu ra được tạo ra bởi máy rót chất màu (ví dụ, bản in của thiết kế được in bằng máy in), và điều chỉnh một hoặc nhiều trong số các công thức pha chế màu hoá dựa trên thông tin phổ này.

Một hoặc nhiều đường cong tích lũy nêu trên có thể được tạo ra dựa trên thông tin phổ liên quan đến tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước tạo ra profile hiển thị có tác dụng dựng hình thiết kế trên thiết bị hiển thị của máy tính sao cho các màu của bản thiết kế sẽ xuất hiện trên thiết bị hiển thị này gần giống như các màu của bản thiết kế mà sẽ xuất hiện trên vật phẩm mang thiết kế này như được thực hiện bởi máy rót chất màu (ví dụ, như được in ra bằng máy in).

Theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất hệ thống bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động. Các hoạt động này có thể bao gồm bước truy cập một hoặc nhiều đường cong tích lũy liên quan đến tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu, đường cong tích lũy này chỉ định các đặc điểm quang học của một hoặc nhiều bản in được tạo ra nhờ sử dụng tổ hợp lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên, và truy cập tệp tin thiết kế mà chỉ định bản thiết kế, tệp tin thiết kế này bao gồm một hoặc nhiều tệp tin lớp. Các hoạt động này cũng có thể bao gồm bước trích xuất một hoặc nhiều tệp tin lớp từ tệp tin thiết kế, mỗi tệp tin lớp chỉ định một màu lớp, và tạo ra, đối với mỗi màu lớp, công thức pha chế màu hoá tương ứng dựa trên một hoặc nhiều đường cong tích lũy nêu trên.

Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước tạo ra tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế với công thức pha chế màu hoá tương ứng với mỗi tệp tin lớp và với giá trị tham chiếu tương ứng với một hoặc nhiều đường cong tích lũy, và tạo ra tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất có liên kết đến tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và bao gồm các thông số được liên kết với công việc sản xuất cần được thực hiện nhờ sử dụng tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế này hoạt động được để lệnh cho máy rót chất màu tạo ra bản thiết kế (ví dụ, lệnh cho máy in in ra thiết kế).

Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước truyền tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất đến máy rót chất màu được liên kết với tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên, và sản xuất theo bản thiết kế bằng cách rót các chất màu (ví dụ, in bản thiết kế trên máy in) nhờ sử dụng tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất. Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước thu thập thông tin phổ từ vật phẩm đầu ra được tạo ra bởi máy rót chất màu (ví dụ, bản in của thiết kế được in bằng máy in), và điều chỉnh một hoặc nhiều trong số các công thức pha chế màu hoá dựa trên thông tin phổ thu được.

Một hoặc nhiều đường cong tích lũy nêu trên có thể được tạo ra dựa trên thông tin phổ liên quan đến tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên. Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước tạo ra profile

hiển thị có tác dụng dựng hình thiết kế trên thiết bị hiển thị của máy tính sao cho các màu của bản thiết kế sẽ xuất hiện trên thiết bị hiển thị này gần giống như các màu của bản thiết kế mà sẽ xuất hiện trên vật phẩm mang thiết kế này như được tạo ra bằng máy rót chất màu (ví dụ, được in bằng máy in).

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh phần mềm được lưu giữ trên đó mà, khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý đó thực hiện các hoạt động. Các hoạt động này có thể bao gồm bước truy cập một hoặc nhiều đường cong tích lũy liên quan đến tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu, đường cong tích lũy này chỉ định các đặc điểm quang học của một hoặc nhiều bản in được tạo ra nhờ sử dụng tổ hợp lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên, và truy cập tệp tin thiết kế mà chỉ định bản thiết kế, tệp tin thiết kế này bao gồm một hoặc nhiều tệp tin lớp. Các hoạt động này cũng có thể bao gồm bước trích xuất một hoặc nhiều tệp tin lớp từ tệp tin thiết kế, mỗi tệp tin lớp chỉ định một màu lớp, và tạo ra, đối với mỗi màu lớp, công thức pha chế màu hoá tương ứng dựa trên một hoặc nhiều đường cong tích lũy nêu trên.

Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước tạo ra tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế với công thức pha chế màu hoá tương ứng với mỗi tệp tin lớp và với giá trị tham chiếu tương ứng với một hoặc nhiều đường cong tích lũy, và tạo ra tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất có liên kết đến tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và bao gồm các thông số được liên kết với công việc in cần được thực hiện nhờ sử dụng tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế này hoạt động được để lệnh cho máy rót chất màu rót các chất màu theo bản thiết kế (ví dụ, lệnh cho máy in in ra thiết kế).

Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước truyền tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất đến máy rót chất màu được liên kết với tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên, và rót chất màu (ví dụ, in bản thiết kế trên máy in) nhờ sử dụng tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất. Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước thu thập thông tin phổ từ vật

phẩm đầu ra được tạo ra bởi máy rót chất màu (ví dụ, bản in ra của thiết kế được in bằng máy in), và điều chỉnh một hoặc nhiều trong số các công thức pha chế màu hoá dựa trên thông tin phổ thu được.

Một hoặc nhiều đường cong tích lũy nêu trên có thể được tạo ra dựa trên thông tin phổ liên quan đến tổ hợp của lớp nền, một hoặc nhiều chất màu và máy rót chất màu nêu trên. Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước tạo ra profile hiển thị có tác dụng dựng hình thiết kế trên thiết bị hiển thị của máy tính sao cho các màu của bản thiết kế sẽ xuất hiện trên thiết bị hiển thị này gần giống như các màu của bản thiết kế mà sẽ xuất hiện trên vật phẩm được tạo ra bằng máy rót chất màu (ví dụ, trên vật phẩm được in có mang thiết kế được in bằng máy in).

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm môđun xác định đặc điểm tích lũy của chất màu và môđun tạo profile. Hệ thống này cũng có thể bao gồm môđun so khớp màu của công thức pha chế, môđun ra lệnh rót chất màu, môđun hàng đợi sản xuất và môđun chuyển đổi công thức pha chế số. Hệ thống này cũng có thể bao gồm môđun nén lớp.

Môđun xác định đặc điểm tích lũy của chất màu có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng xác định đặc điểm tích lũy của hệ thống, và để duy trì nhật kí của dữ liệu về sự tích lũy của chất màu gốc và các lớp nền liên quan. Môđun xác định đặc điểm tích lũy của chất màu có thể được tạo cấu hình để sử dụng cặp điều kiện chiếu sáng/người quan sát (hoặc một hoặc nhiều điều kiện chiếu sáng/nguồn và/hoặc một hoặc nhiều đặc điểm thị giác của người quan sát) và metric sai số được chọn cho mỗi chất màu gốc để tạo ra nồng độ đề xuất cho mỗi bước trong quá trình xác định đặc điểm.

Hệ thống này có thể được tạo cấu hình để dự đoán công thức pha chế của hỗn hợp màu nhờ sử dụng các chất màu có các phép đo sự tích lũy không tuyến tính.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước dự đoán hỗn hợp theo công thức pha chế chất màu đối với một trong số phép đo sự phản xạ của máy đo quang phổ và các tọa độ trong không gian màu dựa trên các phép đo phổ về sự tích lũy của chất màu.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước xác

định đặc điểm máy rót chất màu và xác định một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu dựa trên đặc điểm của máy rót chất màu. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước điều chỉnh một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu để tạo ra một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu đã được điều chỉnh, và chọn tập hợp gồm một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu so khớp trong số một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu và một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu đã được điều chỉnh này. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước cung cấp một hoặc nhiều tệp tin lớp và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu, một hoặc nhiều tệp tin lớp này chứa thông tin về vị trí, và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu này chứa tập hợp của một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu so khớp, một hoặc nhiều tệp tin lớp và tệp tin lệnh/siêu dữ liệu này có tác dụng làm cho máy rót chất màu rót chất màu theo một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu so khớp tại các vị trí được chỉ định theo một hoặc nhiều tệp tin lớp nêu trên.

Bước xác định đặc điểm máy rót chất màu có thể là bước a) rót hai hoặc nhiều phần chất màu lên lớp nền theo các nồng độ chất màu tương ứng, và b) đo một hoặc nhiều đặc điểm quang học của hai hoặc nhiều phần chất màu này. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước c) tính toán sai số dựa trên một hoặc nhiều đặc điểm quang học của hai hoặc nhiều phần chất màu, và d) xác định xem hai hoặc nhiều phần chất màu này có tiến triển phù hợp hay không, mà bao gồm sự tiến triển đo màu và sự tiến triển phổ.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước e) khi hai hoặc nhiều phần chất màu không tiến triển phù hợp, thì thiết đặt các nồng độ chất màu đến các giá trị được điều chỉnh và lặp lại các bước từ a) đến f), và f) khi hai hoặc nhiều phần chất màu có tiến triển phù hợp, thì xây dựng bảng đặc điểm của máy rót chất màu dựa trên các nồng độ chất màu.

Bước xác định một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu dựa trên đặc điểm của máy rót chất màu có thể bao gồm bước a) xây dựng một hoặc nhiều tập hợp tổ hợp chất màu ứng viên, và b) chọn một trong số các tập hợp tổ hợp chất màu ứng viên này. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước c) chọn công thức pha chế chất màu ban đầu, và d) điều chỉnh tăng các nồng độ của các chất màu trong công thức pha chế chất màu ban đầu này. Phương pháp này có thể còn bao gồm

bước e) cung cấp công thức pha chế chất màu ban đầu đã được điều chỉnh, và f) xác định xem công thức pha chế đã được điều chỉnh có nằm trong dung sai hay không.

Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước g) khi công thức pha chế đã được điều chỉnh nằm trong dung sai, thì chọn công thức pha chế đã được điều chỉnh làm công thức pha chế hỗn hợp, và h) khi công thức pha chế đã được điều chỉnh không nằm trong dung sai, thì xác định xem công thức pha chế đã được điều chỉnh có đồng quy hay không. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước i) khi công thức pha chế đã được điều chỉnh không đồng quy, thì thực hiện lặp lại các bước c) – j) để xác định xem thao tác điều chỉnh đối với công thức pha chế ban đầu có đồng quy hay không, hoặc thực hiện lặp lại các bước b) – j) để chọn tổ hợp mới cho công thức pha chế ban đầu, và j) khi công thức pha chế đã được điều chỉnh có đồng quy, thì thiết đặt công thức pha chế đã được điều chỉnh làm công thức pha chế ban đầu và lặp lại các bước d) – j).

Theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất hệ thống bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động. Các hoạt động này có thể bao gồm bước xác định đặc điểm máy rót chất màu và xác định một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu dựa trên đặc điểm của máy rót chất màu. Các hoạt động này cũng có thể bao gồm bước điều chỉnh một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu để tạo ra một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu đã được điều chỉnh, và chọn tập hợp gồm một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu so khớp trong số một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu và một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu đã được điều chỉnh này.

Bước xác định đặc điểm máy rót chất màu có thể bao gồm bước a) rót hai hoặc nhiều phần (hay khối) chất màu lên lớp nền theo các nồng độ chất màu tương ứng, và b) đo một hoặc nhiều đặc điểm quang học của hai hoặc nhiều phần chất màu này. Các hoạt động này cũng có thể bao gồm bước c) tính toán sai số dựa trên một hoặc nhiều đặc điểm quang học của hai hoặc nhiều phần chất màu, và d) xác định xem hai hoặc nhiều phần chất màu này có tiến triển phù hợp hay không, mà bao gồm sự tiến triển đo màu và sự tiến triển phổ. Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước e) khi hai hoặc nhiều phần chất màu không tiến triển phù hợp, thì thiết đặt các nồng độ chất màu đến các giá trị được điều chỉnh và lặp lại các bước

từ a) đến f), và f) khi hai hoặc nhiều phần chất màu có tiến triển phù hợp, thì xây dựng bảng đặc điểm của máy rót chất màu dựa trên các nồng độ chất màu.

Bước xác định một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu dựa trên đặc điểm của máy rót chất màu có thể bao gồm bước a) xây dựng một hoặc nhiều tập hợp tổ hợp chất màu ứng viên, và b) chọn một trong số các tập hợp tổ hợp chất màu ứng viên này. Các hoạt động này cũng có thể bao gồm bước c) chọn công thức pha chế chất màu ban đầu, và d) điều chỉnh tăng các nồng độ của các chất màu trong công thức pha chế chất màu ban đầu này. Các hoạt động này có thể còn bao gồm bước e) cung cấp công thức pha chế chất màu ban đầu đã được điều chỉnh, và f) xác định xem công thức pha chế đã được điều chỉnh có nằm trong dung sai hay không. Các hoạt động này cũng có thể bao gồm bước g) khi công thức pha chế đã được điều chỉnh nằm trong dung sai, thì chọn công thức pha chế đã được điều chỉnh làm công thức pha chế hỗn hợp, và h) khi công thức pha chế đã được điều chỉnh không nằm trong dung sai, thì xác định xem công thức pha chế đã được điều chỉnh có đồng quy hay không. Các hoạt động này cũng có thể bao gồm bước i) khi công thức pha chế đã được điều chỉnh không đồng quy, thì thực hiện lặp lại các bước c) – j) để xác định xem thao tác điều chỉnh đối với công thức pha chế ban đầu có đồng quy hay không, hoặc thực hiện lặp lại các bước b) – j) để chọn tổ hợp mới cho công thức pha chế ban đầu, và j) khi công thức pha chế đã được điều chỉnh có đồng quy, thì thiết đặt công thức pha chế đã được điều chỉnh làm công thức pha chế ban đầu và lặp lại các bước d) – j).

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu giữ trên đó mà, khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì làm cho các bộ xử lý này thực hiện các hoạt động. Các hoạt động này có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các hoạt động đã nêu trong phương án về hệ thống nêu trên.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước truyền dữ liệu rót chất màu đến máy rót chất màu. Dữ liệu rót chất màu này có thể bao gồm một hoặc nhiều tệp tin lớp, mỗi trong số đó chỉ định một màu của một hoặc nhiều điểm ảnh, và một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu, mỗi công thức pha chế chất màu tương ứng với một tệp tin lớp. Mỗi tệp tin lớp và công thức

pha chế chất màu tương ứng có thể được tạo cấu hình để làm cho máy rót chất màu rót chất màu lên lớp nền tại vị trí được chỉ định bởi mỗi trong số một hoặc nhiều điểm ảnh của mỗi tập tin lớp tương ứng.

Theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất hệ thống bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động. Các hoạt động này có thể bao gồm bước truyền dữ liệu rót chất màu đến máy rót chất màu. Dữ liệu rót chất màu này có thể bao gồm một hoặc nhiều tập tin lớp, mỗi trong số đó chỉ định một màu của một hoặc nhiều điểm ảnh, và một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu, mỗi công thức pha chế chất màu tương ứng với một tập tin lớp. Mỗi tập tin lớp và công thức pha chế chất màu tương ứng có thể được tạo cấu hình để làm cho máy rót chất màu rót chất màu lên lớp nền tại vị trí được chỉ định bởi mỗi trong số một hoặc nhiều điểm ảnh của mỗi tập tin lớp tương ứng.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu giữ trên đó mà, khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì làm cho các bộ xử lý này thực hiện các hoạt động. Các hoạt động này có thể bao gồm bước truyền dữ liệu rót chất màu đến máy rót chất màu. Dữ liệu rót chất màu này bao gồm một hoặc nhiều tập tin lớp, mỗi trong số đó chỉ định một màu của một hoặc nhiều điểm ảnh, và một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu, mỗi công thức pha chế chất màu tương ứng với một tập tin lớp. Mỗi tập tin lớp và công thức pha chế chất màu tương ứng có thể được tạo cấu hình để làm cho máy rót chất màu rót chất màu lên lớp nền tại vị trí được chỉ định bởi mỗi trong số một hoặc nhiều điểm ảnh của mỗi tập tin lớp tương ứng.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước tạo ra vật phẩm có lớp nền bao gồm một hoặc nhiều chất màu được phủ bằng máy rót chất màu số được điều khiển theo một hoặc nhiều tập tin lớp có một hoặc nhiều điểm ảnh tương ứng và dữ liệu lệnh có một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu, mỗi trong số đó tương ứng với một tập tin lớp, mỗi tập tin lớp và mỗi công thức pha chế chất màu tương ứng được tạo cấu hình để làm cho máy rót chất màu số rót chất màu lên lớp nền tại vị trí được chỉ định bởi mỗi điểm ảnh của mỗi tập tin lớp tương ứng.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm máy rót chất

màu số được tạo cấu hình để tạo ra vật phẩm có lớp nền có một hoặc nhiều chất màu được phủ lên đó, máy rót chất màu số này được điều khiển theo một hoặc nhiều tệp tin lớp có một hoặc nhiều điểm ảnh tương ứng và dữ liệu lệnh có một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu, mỗi trong số đó tương ứng với một tệp tin lớp, mỗi tệp tin lớp và mỗi công thức pha chế chất màu tương ứng được tạo cấu hình để làm cho máy rót chất màu số rót chất màu lên lớp nền tại vị trí được chỉ định bởi mỗi điểm ảnh của mỗi tệp tin lớp tương ứng.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp so khớp hai hoặc nhiều máy rót chất màu. Phương pháp này có thể bao gồm bước a) liên kết mỗi trong số một hoặc nhiều chất màu thứ hai trên máy rót chất màu thứ hai với chất màu thứ nhất tương ứng trên máy rót chất màu thứ nhất, và b) đề xuất, đối với mỗi khối màu trong số một hoặc nhiều khối màu, các nồng độ chất màu trên máy rót thứ hai mà được dự đoán để làm cho các tọa độ trong không gian màu tương tự với các tọa độ trong không gian màu được liên kết với mỗi khối màu được tạo ra bởi máy rót thứ nhất.

Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước c) rót một hoặc nhiều khối màu trên máy rót thứ hai, mỗi khối màu tương ứng với một chất màu thứ nhất tương ứng, và d) đo mỗi khối màu bằng máy đo quang phổ để thu được các chỉ số máy đo quang phổ.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước e) tính toán các tọa độ trong không gian màu đối với mỗi khối màu được tạo ra bởi máy rót thứ hai dựa trên các chỉ số máy đo quang phổ, và f) xác định sai số giữa mỗi trong số các tọa độ trong không gian màu của các khối màu được rót bởi máy rót thứ hai và các tọa độ trong không gian màu tương ứng được liên kết với mỗi khối màu được tạo ra bởi máy rót thứ nhất. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước g) xác định thao tác điều chỉnh đối với các nồng độ chất màu đối với máy rót thứ hai để giảm thiểu các sai số dựa trên việc so khớp màu nhờ sử dụng các chỉ số máy đo quang phổ, và h) thực hiện lặp lại các bước c) – g) cho đến khi các tọa độ trong không gian màu của các khối màu được rót bởi máy rót thứ hai, và các tọa độ trong không gian màu tương ứng được liên kết với mỗi khối màu mà được tạo ra bởi máy rót thứ nhất, nằm trong khoảng giá trị cụ thể.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước i) tạo ra bảng hiệu chỉnh được tạo cấu hình để ánh xạ các nồng độ màu của máy rót chất màu thứ nhất vào các nồng độ đối với máy rót chất màu thứ hai để tạo ra các giá trị trong không gian màu tương đương của một hoặc nhiều khối màu.

Theo một số phương án, không gian màu có thể bao gồm CIE L^*a^*b . Theo một số phương án, các nồng độ đối với chất màu trên máy rót thứ hai có thể được khởi tạo thành các nồng độ mà được dùng cho chất màu trên máy rót thứ nhất.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước liên tiếp gán các giá trị màu trong không gian màu CIE L^*a^*b cho mỗi khối màu để tạo ra tập hợp ban đầu của các tọa độ trong không gian màu, trong đó tập hợp ban đầu này của các tọa độ CIE L^*a^*b được đặt làm đích cho khối màu được tạo ra bởi máy rót thứ hai.

Theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất phương pháp. Phương pháp này có thể bao gồm bước truyền dữ liệu rót chất màu đến máy rót chất màu thứ nhất, dữ liệu rót chất màu này bao gồm một hoặc nhiều tệp tin lớp có một hoặc nhiều điểm ảnh tương ứng và dữ liệu lệnh có một hoặc nhiều công thức pha chế chất màu, mỗi trong số đó tương ứng với một tệp tin lớp, mỗi tệp tin lớp và mỗi công thức pha chế chất màu tương ứng được tạo cấu hình để làm cho máy rót chất màu thứ nhất rót chất màu lên lớp nền tại vị trí được chỉ định bởi mỗi trong số một hoặc nhiều điểm ảnh của mỗi tệp tin lớp tương ứng. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước truyền dữ liệu rót chất màu và bảng hiệu chỉnh đến máy rót chất màu thứ hai, khác với máy rót chất màu thứ nhất, dữ liệu rót chất màu và bảng hiệu chỉnh này có tác dụng làm cho máy rót chất màu thứ hai tạo ra màu ra gần giống với màu ra của máy rót chất màu thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về môi trường quản lý màu theo một số phương án.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp quản lý màu theo một số phương án.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp quản lý màu theo một số phương án.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống quản lý màu theo một số phương án.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của bảng tích lũy của chất màu theo một số phương án.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế theo một số phương án.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của thiết bị tính toán theo một số phương án.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của nền tảng quản lý màu dựa trên web theo một số phương án.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xác định đặc điểm của máy rút chất màu theo một số phương án.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của chất màu có các đặc điểm tích lũy phi tuyến.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp tạo công thức pha chế so khớp màu theo một số phương án.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp trộn chất màu theo một số phương án.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển đổi công thức pha chế chất màu theo một số phương án.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của môi trường đa máy rút chất màu theo một số phương án.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp so khớp máy rút chất màu theo một số phương án.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của môi trường máy rút chất màu theo một số phương án.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống quản lý màu theo một số phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, một số phương án có thể bao gồm tập hợp các ứng dụng phần mềm tích hợp có tác dụng quản lý chính xác màu sắc trong cả khía cạnh nhuộm

màu cho thiết kế và khía cạnh rút chất màu cho sản phẩm cuối, dù là trong workflow số hay trong môi trường workflow thông thường. Một số phương án có thể cho phép quản lý màu một cách hiệu quả và chính xác qua mạng Internet trong các lĩnh vực công nghiệp liên quan đến màu sắc gồm nhuộm màu sản phẩm, vải vóc, sơn, nhựa, giấy, thực phẩm và thuốc men.

Một số phương án có thể bao gồm tập hợp các ứng dụng tích hợp được tạo ra và được cung cấp để cho phép quản lý chính xác màu sắc. Một số phương án có thể cung cấp khả năng giao tiếp màu và làm chính xác màu nhằm đáp ứng nhu cầu của ngành công nghiệp cụ thể (ví dụ, ngành công nghiệp vải vóc). Một số phương án cũng có thể cho phép sử dụng công nghệ số để tạo ra các mẫu và các công việc tạo và rút chất màu ngắn hạn mà có thể được làm phù hợp với tiến trình thông thường. Theo cách này, một số phương án có thể cung cấp khả năng “bắt cầu” hai cơ chế khác nhau này, đó là cơ chế kỹ thuật số và cơ chế thông thường, của công việc rút chất màu, để cho phép người dùng chọn một cách có hiệu quả phương tiện sản xuất có lợi nhất.

Theo một số phương án, mỗi trong số các ứng dụng tích hợp có thể được sử dụng như các ứng dụng độc lập trong môi trường công việc số/thông thường. Tuy nhiên, khi được sử dụng dưới dạng “bộ ứng dụng”, thì các ứng dụng tích hợp có thể đem lại khả năng cải thiện logistic phân phối của thị trường truyền thống bằng cách cho phép trao đổi tức thời đối với màu sắc và các yêu cầu công việc khác của khách hàng cụ thể. Điều này có thể giảm bớt sai số, sự chậm trễ, sự không chính xác, và sự thiệt hại kinh tế mà một số chuỗi cung ứng (ví dụ, in vải) có thể gây ra từ lúc thiết kế đến lúc ra sản phẩm cuối.

Một số phương án có thể cho phép so khớp và biểu diễn màu chính xác. Ví dụ, việc so khớp màu theo công thức pha chế có thể bao gồm khả năng và độ chính xác màu tốt hơn so với một số hệ thống in kỹ thuật số trang trí thông thường. Việc so khớp màu theo công thức pha chế có thể cho phép tạo ra màu sắc một cách hiệu quả với độ chính xác cao và cho phép trao đổi toàn cầu đối với các màu để sử dụng trong ngành công nghiệp bất kỳ mà trong đó các chất màu có thể được áp dụng (ví dụ, in trang trí nhờ sử dụng các thiết kế phân lớp). Ngoài ra, việc so khớp màu ở đây có thể cho phép quản lý màu với mức độ chính xác khó có thể đạt được trong

workflow được quản lý màu ICC. Workflow màu ICC được quản lý phù hợp có thể bao gồm đặc tả là chỉ cần 80% màu được tạo ra nằm trong dung sai sai số delta E (DE), ví dụ, theo Công thức sai lệch màu CMC(1:c), trong số 3-6 DE và không quá 3% vượt quá 12 DE, thì tiến trình là nằm trong khoảng dung sai. Ngành công nghiệp vải vóc thường yêu cầu độ chính xác màu là 1,5 DE hoặc nhỏ hơn, với một số sản phẩm cần DE nhỏ hơn 0,5 DE. Việc tạo ra màu sắc với độ chính xác cao trong ngành công nghiệp vải vóc là đã khả thi trong các quy trình in vải thông thường (tức là các tiến trình nhuộm không phải kỹ thuật số) do việc sử dụng các thuật toán dự đoán công thức pha chế màu trong các tiến trình dựa trên hoạt động nhuộm.

Một số phương án có thể được tạo cấu hình để điều khiển máy rót chất màu (ví dụ, máy in vải số) làm hệ thống rót chính xác. Máy rót chất màu này trở thành thiết bị được điều khiển theo công thức pha chế. Do sự phân ly của màu khỏi hình ảnh, nên một số phương án có thể rót chất lỏng bất kì mà có thể được rót bởi thiết bị kết xuất với độ chính xác xét về mặt lượng chất lỏng được rót và vị trí trên lớp nền mà trong đó chất lỏng được rót.

Ngoài ra, các ứng dụng so khớp màu được mô tả ở đây có thể cung cấp khả năng “hiệu chỉnh với một cú nhấp” để quản lý và tạo màu. Chức năng này có thể bao gồm việc sử dụng phép đo quang phổ (ví dụ, hệ số phản xạ) để tạo ra màu chính xác. Sau khi ô màu mẫu được tạo ra (ví dụ, chất màu được rót lên lớp nền bằng máy rót chất màu), thì ô màu này có thể được đo và ứng dụng có thể tự động điều chỉnh theo công thức pha chế của màu đó nếu ô được đo này không nằm trong khoảng dung sai quy định. Theo cách này, ứng dụng này có thể tự động hiệu chỉnh đối với các biến đổi hoặc độ lệch trong hệ thống rót chất màu.

Không phải là bất thường khi ngành công nghiệp vải vóc cần thực hiện việc so khớp màu trong các điều kiện chiếu sáng khác nhau cùng một lúc. Điều này nhằm cho phép mẫu đáp ứng các yêu cầu so khớp màu với tiêu chuẩn khi nó được di chuyển qua chuỗi cung ứng và các môi trường bán lẻ. Kiểu so khớp màu này được gọi là so khớp màu không dị tính. Khả năng để so khớp màu không dị tính là khó có thể hoặc không khả thi trong workflow được quản lý màu ICC bởi vì sự hội tụ được tập trung vào tiêu chuẩn D50 và CIE 2 của người quan sát tiêu chuẩn.

Một số phương án có thể có khả năng tạo ra các cặp khớp màu không dị tính. Khả năng điều khiển hoàn toàn chất màu (ví dụ, mực, thuốc nhuộm, v.v.) có thể được cung cấp để tạo ra cặp so khớp màu. Các tiêu chuẩn và độ chính xác so khớp màu có thể khả dụng và có thể bị giới hạn chỉ bởi các chất màu trong môi trường sản xuất. Các chất màu được sử dụng trong quá trình so khớp màu có thể được chỉ định tùy theo việc (các) điều kiện chiếu sáng nào mà trong đó mẫu cần được so khớp và các metric về việc so khớp màu, từ độ chính xác màu đến các thuộc tính vật lý của các chất màu hoặc thao tác so khớp mong muốn. Một số hoặc tất cả trong số các điều kiện chiếu sáng tiêu chuẩn công nghiệp để so khớp có thể được thể hiện cũng như mức độ dung sai của quá trình so khớp mong muốn.

Một số phương án cung cấp các mức độ quản lý màu khác nhau để có khả năng nhìn thấy trong quá trình sản xuất. Ví dụ, sự biểu diễn chính xác của sản phẩm cuối cùng được hiển thị. Ngoài ra, hệ thống còn có thể ngăn không cho hiện ảnh hoặc tạo ra sản phẩm mà không thể được tái tạo bằng quá trình sản xuất, dựa trên đặc điểm giới hạn gam màu. Một số phương án cũng có thể cung cấp khả năng điều khiển màu khách quan.

Ngoài ra, màu có thể được chọn từ bảng màu được tạo ra theo cách động mà được tạo ra từ các chất màu được xác định bởi profile được chọn. Bảng màu này có thể cho phép tiếp cận màu bất kỳ trong gam màu của các chất màu khả dụng, và ngăn không cho chọn các màu nằm ngoài khả năng của các chất màu. Theo cách này, một số phương án có thể ngăn không cho tạo ra hoặc nhìn thấy sản phẩm ra mà quá trình sản xuất (ví dụ, quá trình tiền xử lý lớp nền, rót chất màu, và quá trình hậu xử lý vật phẩm được sản xuất) không thể tạo ra. Nhờ sử dụng công nghệ pha chế mà một số phương án có thể tăng gam màu của các chất màu khả dụng và giảm mức độ tiêu thụ chất màu trung bình vào khoảng 55-75% so với workflow được quản lý màu ICC.

Mô đun tạo profile có thể tạo ra profile RGB đại diện cho không gian màu của thiết bị kết xuất. Mô đun tạo profile có thể thực hiện việc này nhờ sử dụng các thuật toán pha chế để tính toán khả năng của các chất màu và các tổ hợp của chúng nhờ sử dụng dữ liệu được ghi bởi mô đun xác định đặc điểm tích lũy của chất màu trong quá trình xác định đặc điểm hệ thống rót chất màu. Bằng cách tạo ra profile

biểu thị gam màu của máy rút chất màu này, mà có thể được tạo ra trong định dạng màn hình RGB, thì tệp tin ảnh có thể được tạo ra và/hoặc được chỉnh sửa trong lúc hiển thị trên màn hình sự biểu hiện chính xác của sản phẩm cuối xét về mặt màu sắc. Khả năng này cũng có thể cho phép ngăn không cho tạo ra các màu nằm ngoài khả năng của máy rút chất màu, và còn có thể hiển thị các giá trị màu bằng số chính xác của khả năng của máy rút chất màu.

Một số phương án cũng có thể cung cấp khả năng so khớp các sản phẩm được sản xuất theo kỹ thuật số và các sản phẩm được sản xuất thông thường (ví dụ, để so khớp các sản phẩm được in và các sản phẩm được nhuộm). Một số phương án có thể được tạo cấu hình để tối đa hoá khả năng của các máy in số tốc độ cao và tạo ra cầu nối liền mạch giữa quá trình in thông thường và quá trình in kỹ thuật số. Một số phương án có thể cung cấp chuỗi cung ứng số từ việc màu hoá thiết kế đến sản phẩm được in cuối cùng, cho dù là trong tiến trình kỹ thuật số hay tiến trình thông thường.

Theo những cách thức thực hiện khác nhau, các màu mà được tạo ra và được quản lý trong quá trình so khớp màu theo công thức pha chế được mô tả ở đây được quản lý dưới dạng các công thức pha chế. Việc so khớp màu theo công thức pha chế có thể bao gồm khả năng tạo ra (các) màu trong quá trình rút chất màu số mà có thể bắt chước các màu được sử dụng trong một số quy trình in thông thường. Điều này cho phép sản phẩm ra của quá trình so khớp màu theo công thức pha chế có thể khớp với sản phẩm được tạo ra theo cách thông thường. Theo một số phương án, quá trình so khớp màu theo công thức pha chế có thể bao gồm hệ thống được điều khiển theo công thức pha chế tại mức độ điểm ảnh, và có thể bắt chước tiến trình thông thường mà dữ liệu được tập hợp từ đó. Tức là, mỗi tệp tin lớp của hình ảnh thiết kế để so khớp màu theo công thức pha chế có thể biểu thị trực/sàng quay trong hoạt động in thông thường. Đối với tiến trình thông thường, mỗi kích thước ô đối với mỗi ô in lốm/in lưới có thể biểu thị một tông màu trong tệp tin lớp, và ngược lại đối với tiến trình số. Việc so khớp màu theo công thức pha chế có thể dự đoán và mô phỏng sự tích lũy màu và trộn lẫn tiến trình in lốm và tiến trình in ướt trong môi trường sản xuất số.

Ngoài ra, hoạt động so khớp màu theo công thức pha chế có thể mô phỏng

các cơ chế in lõm khác nhau thông qua các bảng tra cứu và quản lý sự hiệu chỉnh gamma hoặc thay đổi sang các lớp thang màu xám. Quá trình so khớp màu theo công thức pha chế có thể xê dịch tùy ý mỗi lớp một cách độc lập để mô phỏng về bề của hoạt động in thông thường. Điều này có thể tạo ra tính linh hoạt để nhân bản tiến trình thông thường hoặc vượt qua các giới hạn của một số tiến trình thông thường để thực hiện thêm các khả năng sáng tạo của ứng dụng.

Khi được sử dụng trong workflow quản lý màu được mô tả ở đây, thì đầu ra của hệ thống mô đun so khớp màu của công thức pha chế có thể là tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cỡ nhỏ (ví dụ, < 2Kb) mà có thể được mở trực tiếp bởi hệ thống sản xuất (ví dụ, lệnh in hoặc mô đun hàng đợi in hoặc chương trình bố cục trang dành cho máy in). Thông tin cần thiết để tạo ra sản phẩm cuối tại cơ sở hạ tầng in từ xa bằng hệ thống quản lý màu này có thể được đóng gói trong tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cỡ nhỏ này.

Thông tin để cho phép người dùng từ xa xem và in đúng dữ liệu ra được bao gồm trong tệp tin lệnh/siêu dữ liệu này. Thông tin dành cho các điều kiện chiếu sáng và độ chính xác màu cuối cùng cũng được bao gồm trong tệp tin lệnh/siêu dữ liệu này. Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu này có thể cho phép máy in từ xa tạo ra màu chính xác mà không cần di chuyển mẫu vật lý nào. Mô đun ra lệnh in có thể sử dụng các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cỡ nhỏ (ví dụ, <2Kb), mà được xuất ra bởi mô đun so khớp màu của công thức pha chế, để tạo ra trên màn hình sự biểu diễn thị giác của đầu ra cuối cùng mà máy rót chất màu (ví dụ, máy in số) sẽ tạo ra. Mô đun ra lệnh in có thể được sử dụng để chuẩn bị cho đầu ra số cuối cùng và có thể lưu lại các bố cục này để in về sau bằng mô đun hàng đợi sản xuất. Mô đun ra lệnh in không chỉ có thể sử dụng các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cỡ nhỏ này, mà mô đun ra lệnh in còn có thể làm việc đồng thời trong những khuôn khổ của workflow được quản lý màu ICC truyền thống. Một số phương án có thể cung cấp cho người dùng khả năng in cả các hình ảnh được tạo ra theo công thức pha chế, mà được tạo ra bởi mô đun so khớp màu theo công thức pha chế, cũng như các hình ảnh đúng màu được quản lý màu ICC truyền thống. Mô đun ra lệnh in có thể trộn cả hai loại hình ảnh và các tệp tin dữ liệu, và cũng có thể quản lý đúng đầu ra mà không cần thêm lệnh nào từ người dùng.

Môđun ra lệnh in còn là cơ chế khác được thiết kế để bảo vệ IP (quyền sở hữu trí tuệ) của thông tin thiết kế. Bằng cách quản lý đầu ra thông qua các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cỡ nhỏ này thì có thể không có tệp tin màu đúng nào được tạo ra để các hệ thống đồ hoạ bên thứ ba truy cập. Có thể không có tệp tin đầu ra nào được tạo ra khi được sử dụng trong workflow quản lý màu này nếu điều khiển máy in mà cho phép giao tiếp trực tiếp bằng bộ xử lý ảnh màn hình (Raster Image Processor - RIP). Lợi ích phụ, nhưng có giá trị, của tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cỡ nhỏ này là hiệu quả lưu lượng dữ liệu trong workflow vì các tệp tin màu đúng cỡ lớn không bao giờ được tạo ra. Điều này có thể giảm lưu lượng cho cả mạng Internet và mạng Intranet vì các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cỡ nhỏ (ví dụ, < 2Kb) có thể được truyền và được xử lý so với các tệp tin màu đúng cỡ lớn mà có thể dễ dàng đạt tới 1 GB hoặc lớn hơn.

Đặc điểm khác của việc tạo ra theo cách động đối với dữ liệu máy in từ các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu là việc người dùng có thể không bị hạn chế bởi các tệp tin có chiều trên-dưới cực lớn, chẳng hạn khi tệp tin được xoay một góc nhỏ và lẻ trong quá trình sản xuất. Nhờ đó, có thể không có hạn chế nào về chiều trên-dưới; ứng dụng sẽ tiếp tục “xây dựng” hình ảnh cho đến khi đạt tới độ dài của bản in mà người dùng chỉ định (ví dụ, thông qua tệp tin lệnh in/siêu dữ liệu). Ví dụ, nếu một hình ảnh có độ dài là 12 inch (khoảng 30,48 cm), nhưng người dùng chỉ định độ dài in là 100 feet (khoảng 3048 cm), thì ứng dụng có thể in lặp đi lặp lại hình ảnh này 100 lần trên lớp nền (ví dụ, vải được nạp vào từ cuộn vải). Sự linh hoạt về chiều trên-dưới này là khó có thể hoặc không thể đạt được với các hệ thống thông thường trên thị trường ngày nay.

Một số phương án cũng có thể đề xuất các phương pháp phối màu chính xác và/hoặc có “chất lượng cao”. Một số phương án có thể bao gồm các phương pháp phối màu chuyên để tối đa hoá việc sử dụng các khả năng “sự biến thiên” và “sự đa bước” (variable drop and multi drop) nếu máy rót chất màu cụ thể (ví dụ, máy in) hỗ trợ chúng. Điều này có thể làm tăng độ phân giải vốn có của đầu ra, cho phép sử dụng độ phân giải cao hơn để giảm thời gian sản xuất, cho phép giảm nhu cầu về các phiên bản ánh sáng của các màu gốc, và cho phép tăng sự nhân bản chi tiết của dữ liệu gốc. Nó cũng có thể làm tăng chất lượng bề ngoài của các hình ảnh tổng

màu và các hoạ tiết được tạo ra bằng máy tính. Một số phương án đề xuất các phương pháp phối màu khác nhau (ví dụ, 8 phương pháp) mà người dùng có thể chọn, cũng như những cách thức thực hiện khác nhau đối với các phương pháp này. Theo cách này, người dùng có thể chọn phương pháp phối màu có hiệu quả về chất lượng đối với các hình ảnh để sản xuất. Mỗi trong số các phương pháp phối màu này có thể được chọn tại mức độ hình ảnh nên người dùng không bị giới hạn ở một phương pháp phối màu ngay cả khi có nhiều hình ảnh được sản xuất. Một số phương án cũng có thể cho phép người dùng thêm “nhiều” vào dữ liệu đầu ra mà được tạo ra để phân phát đến máy rút chất màu. Điều này có thể tăng cường chất lượng của các hoạ tiết tông màu mà được tạo ra bởi hệ thống CAD (Computer Aided Design - thiết kế có sự hỗ trợ của máy tính) kỹ thuật số. Nó có thể cho phép giảm hoặc loại bỏ vấn đề xê dịch mật độ thường thấy khi tái tạo dữ liệu loại này bằng các RIP khác. Người dùng có thể kiểm soát hoàn toàn lượng “nhiều” được thêm vào hình ảnh cũng như tỉ lệ phần trăm của hình ảnh được cải biến. Điều này cho phép người dùng kiểm soát chất lượng cuối cùng của hình ảnh được in tùy theo loại hình ảnh. Tiến trình này có thể là vô hình đối với người dùng và có thể được thực hiện theo cách động tại thời điểm sản xuất.

Một số phương án có thể cho phép nén và mã hoá tệp tin. Ví dụ, mô đun nén lớp có thể cung cấp các phương pháp nén và mã hoá tệp tin mà được tạo cấu hình để lấy mỗi lớp của tệp tin thiết kế để trích xuất, nén, và mã hoá dữ liệu, và có thể giảm hoặc giảm thiểu kích thước tệp tin nén để truyền thông dữ liệu, cải thiện hoặc tối đa hoá tốc độ nạp tệp tin cho các ứng dụng khác nhau, cải thiện hoặc tối đa hoá mức độ bảo mật của tệp tin được mã hoá để bảo vệ IP, và cung cấp thuật toán nén dữ liệu không suy hao (hoặc gần như không suy hao) để cho phép tái tạo chính xác dữ liệu gốc từ dữ liệu được nén.

Khi thực hiện hoạt động nén tệp tin, thì một cách thức thực hiện có thể là đầu tiên kiểm tra các đặc điểm của tệp tin cần được nén, chẳng hạn một hoặc nhiều đặc tính thiết kế tông màu, một hoặc nhiều đặc tính thiết kế phẳng, những khác biệt theo chiều ngang giữa các điểm ảnh tông màu, số lượng tông, mẫu toán học của các điểm ảnh, và/hoặc dữ liệu lặp và các dòng quét hoặc các ô.

Một số phương án thì thiết lập các phương pháp nén tệp tin trước tiên. Nhiều

phương pháp nén tệp tin có thể được chọn để nén tệp tin cụ thể theo chuỗi tuần tự của các sự kiện dựa trên các đặc điểm của tệp tin. Do đó, mỗi tệp tin cụ thể sẽ được nén dữ liệu theo cách tuần tự bằng nhiều phương pháp cho đến khi đạt được kích thước tệp tin đã được giảm hoặc kích thước tệp tin nhỏ nhất. Khi hoạt động nén tệp tin này hoàn tất, thì tệp tin đã được nén có thể được mã hoá. Tệp tin được mã hoá có thể mang hai tệp tin khác nhau, đó là tệp tin có độ phân giải cao dành cho công việc chi tiết chẳng hạn như để in, và tệp tin có độ phân giải thấp, chẳng hạn dành cho mục đích hiển thị số.

Một số ví dụ về các phương pháp nén tệp tin bao gồm: phương pháp nén mức độ tông màu, lặp dòng quét, lặp dòng quét có độ dịch, tổng hợp hình ảnh, và/hoặc tổng hợp hình ảnh có độ dịch. Một số cách thức sẽ chọn bất kì trong số các phương pháp nén thích hợp này để áp dụng theo cách tuần tự.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của môi trường quản lý màu 100. Môi trường 100 này bao gồm tệp tin thiết kế 102, hệ thống quản lý màu 104, giao diện người dùng 106, một hoặc nhiều bảng/đường cong tích lũy 108, mạng 110, một hoặc nhiều tệp tin lớp thiết kế đã được mã hoá (112, 114), một hoặc nhiều tệp tin lệnh/siêu dữ liệu (116, 118), một hoặc nhiều thiết bị kết xuất kỹ thuật số (120, 122), một hoặc nhiều vật phẩm được sản xuất (124, 126), một hoặc nhiều hệ thống cảm biến phổ (128, 130).

Trong quá trình hoạt động, tệp tin thiết kế 102 sẽ được nhận (hoặc được truy hồi) bởi hệ thống quản lý màu 104. Hệ thống quản lý màu 104 thực hiện quy trình so khớp màu đối với tệp tin thiết kế 102 nhờ sử dụng các bảng tích lũy màu hoá 108. Quy trình so khớp màu sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào Fig.2 và Fig.3.

Kết quả của quy trình so khớp màu là một hoặc nhiều tệp tin lệnh/siêu dữ liệu (116, 118). Các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu (116, 118) này được gửi đến một hoặc nhiều thiết bị kết xuất kỹ thuật số (120, 122) tương ứng cùng với một hoặc nhiều tệp tin lớp thiết kế (112, 114) tương ứng, mà có thể tùy ý được mã hoá. Các tệp tin lớp thiết kế (112, 114) và các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu (116, 118) được các thiết bị kết xuất kỹ thuật số (120, 122) tương ứng dùng để tạo ra các vật phẩm (124, 126).

Các vật phẩm được sản xuất (124, 126) có thể được quét bởi hệ thống cảm

biến phổ (128, 130; ví dụ, máy đo quang phổ) để thu được thông tin phổ về màu sắc của các vật phẩm (124, 126) được sản xuất. Sau đó thông tin phổ này có thể được cung cấp cho hệ thống quản lý màu 104 để cho phép hệ thống quản lý màu này tùy ý điều chỉnh các công thức pha chế so khớp màu dựa trên thông tin phổ này.

Mạng 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số mạng cục bộ (LAN - Local Area Network), mạng diện rộng (WAN - Wide Area Network), mạng không dây, mạng Internet, v.v.. Giao diện người dùng 106 có thể được cung cấp thông qua hệ thống chẳng hạn như máy tính để bàn, máy tính xách tay, máy tính bảng, thiết bị điện toán, thiết bị không dây, v.v.. Vật phẩm được sản xuất (124, 126) có thể bao gồm vải được in.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp quản lý màu 200 theo một số phương án. Tiến trình xử lý bắt đầu ở bước 202, trong đó tệp tin thiết kế được truy hồi hoặc được nhận. Tệp tin thiết kế này chỉ định thiết kế và có thể bao gồm một hoặc nhiều tệp tin lớp mà mỗi trong số đó tương ứng với một hoặc nhiều màu sắc. Ví dụ, tệp tin thiết kế 102 có thể được nhận bởi hệ thống quản lý màu 104. Tiến trình xử lý tiến đến bước 204.

Ở bước 204, thiết kế có thể tùy ý được hiển thị trên giao diện người dùng (ví dụ, 106) trên thiết bị hiển thị để thể hiện kết quả đầu ra mong muốn. Ví dụ, thiết kế có thể được hiển thị nhờ sử dụng ICC profile thông thường mà được tạo ra để hiển thị (hoặc dành cho các hình ảnh đúng màu). ICC profile thông thường này có thể được tạo ra bởi mô đun tạo profile, chẳng hạn 404 như được mô tả dưới đây. Tiến trình xử lý tiến đến bước 206.

Ở bước 206, các lệnh màu hoá theo công thức pha chế được xác định cho mỗi màu lớp của tệp tin thiết kế. Lệnh màu hoá theo công thức pha chế có thể được tạo ra nhờ sử dụng các bảng tích lũy xác định đặc điểm chất màu đối với tổ hợp tương ứng của thiết bị kết xuất (ví dụ, máy in vải kỹ thuật số), chế độ hoạt động hoặc các thông số của thiết bị kết xuất, một hoặc nhiều chất màu, lớp nền và điều kiện chiếu sáng. Tiến trình xử lý tiến đến bước 208.

Ở bước 208, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu đã được màu hoá (ví dụ, 600 như được mô tả dưới đây) được tạo ra cho thiết kế nhờ sử dụng các lệnh màu hoá theo công

thức pha chế. Tiến trình xử lý tiến đến bước 210.

Ở bước 210, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu đã được màu hoá được tuỳ ý truyền đến mỗi thiết bị kết xuất kỹ thuật số (ví dụ, 120, 122). Ví dụ, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có thể được gửi từ hệ thống quản lý màu (ví dụ, 104) đến thiết bị kết xuất (ví dụ, 120, 122) qua mạng, chẳng hạn mạng Internet. Các thiết bị kết xuất kỹ thuật số có thể bao gồm các máy in vải kỹ thuật số, chẳng hạn các máy được sản xuất bởi tập đoàn Mimaki (ví dụ, máy TX500-1800DS), Reggiani Machine (ví dụ, ReNoir), MS (ví dụ, Lario), và SPGPrints (ví dụ, PiKE). Tiến trình xử lý tiến đến bước 212.

Ở bước 212, dữ liệu đo phổ có thể được nhận tuỳ ý. Ví dụ, hệ thống quản lý màu 104 có thể nhận thông tin phổ từ bộ cảm biến phổ (ví dụ, 128, 130). Theo một số phương án, thông tin phổ có thể bao gồm dữ liệu phản xạ đo được. Các ví dụ về các bộ cảm biến phổ bao gồm máy đo phổ chẳng hạn như các máy được sản xuất bởi X-rite (ví dụ, máy đo phổ cầm tay Ci6x), BYK (ví dụ, máy đo phổ hiển thị màu), Konica Minolta (ví dụ, máy đo phổ CM-2500c), và DataColor (ví dụ, máy đo phổ Datacolor 650). Tiến trình xử lý tiến đến bước 214.

Ở bước 214, các công thức pha chế màu hoá có thể tuỳ ý được điều chỉnh dựa trên dữ liệu phổ nhận được. Cần hiểu rằng một hoặc nhiều trong số các bước 202-214 có thể được thực hiện lặp lại toàn bộ hoặc một phần để thực hiện tác vụ quản lý màu được dự định.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp quản lý màu 300 theo một số phương án. Tiến trình xử lý bắt đầu ở bước 302, trong đó các bảng/đường cong tích lũy, mà xác định đặc điểm của các chất màu, được tạo ra cho một hoặc nhiều tổ hợp máy rót chất màu cụ thể, các chất màu và lớp nền và độ chói. Các tổ hợp này cũng có thể bao gồm các thiết lập máy in và/hoặc các kỹ thuật gia công. Bảng tích lũy này sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào Fig.5. Tiến trình xử lý tiến đến bước 304.

Ở bước 304, profile đầu ra ICC thông thường được tạo ra từ (các) bảng tích lũy. ICC profile này có thể được sử dụng, ví dụ, để hiển thị và/hoặc dành cho các tiến trình xử lý đúng màu. Tiến trình xử lý tiến đến bước 306.

Ở bước 306, tệp tin hình ảnh (hoặc tập hợp các tệp tin lớp thang độ xám) được thu thập (ví dụ, được nhận từ hệ thống khác, được truy hồi từ thiết bị lưu trữ,

được nhập vào qua giao diện người dùng, v.v.). Tiến trình xử lý tiến đến bước 308.

Ở bước 308, tập hợp các tệp tin lớp được trích xuất (nếu cần) từ tệp tin ảnh và có thể được nén và được mã hoá. Ngoài ra, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu (ví dụ, 600 như được mô tả dưới đây) được tạo ra. Tiến trình xử lý tiến đến bước 310.

Ở bước 310, lệnh màu hoá dựa trên công thức pha chế được tạo ra cho mỗi màu lớp trong hình ảnh. Lệnh màu hoá dựa trên công thức pha chế được tạo ra nhờ sử dụng các bảng tích lũy và dữ liệu phản xạ được chỉ định của màu ra. Từ hai tập hợp thông tin này, công thức pha chế được tạo ra dựa trên kết quả dự đoán về việc tổ hợp cụ thể của máy rót chất màu, một hoặc nhiều chất màu và lớp nền sẽ tạo ra vật phẩm được sản xuất như thế nào. Tiến trình xử lý tiến đến bước 312.

Ở bước 312, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu đối với hình ảnh đã được màu hoá (ví dụ, 600) được tạo ra. Ví dụ, thông tin màu hoá được tạo ra ở bước 310 có thể được dùng để nhân bản tệp tin lệnh/siêu dữ liệu được tạo ra ở bước 308. Tiến trình xử lý tiến đến bước 314.

Ở bước 314, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất (ví dụ, thông tin định dạng và in ấn dành cho tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của hình ảnh) được tạo ra. Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của công việc sản xuất này có thể tham chiếu đến một hoặc nhiều tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của hình ảnh (hoặc thiết kế). Tiến trình xử lý tiến đến bước 316.

Ở bước 316, một hoặc nhiều vật phẩm được sản xuất nhờ sử dụng tiến trình rót chất màu. Tiến trình xử lý tiến đến bước 318.

Ở bước 318, các công thức pha chế màu hoá có thể được điều chỉnh tùy ý dựa trên chỉ số phổ của mỗi màu lớp. Cần hiểu rằng các bước 302-318 có thể được thực hiện lặp lại toàn bộ hoặc một phần.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện chi tiết sơ đồ của hệ thống quản lý màu 104 theo một số phương án. Hệ thống quản lý màu 104 có thể bao gồm môđun xác định đặc điểm tích lũy của chất màu 402, môđun tạo profile 404, môđun so khớp màu của công thức pha chế 406, môđun ra lệnh sản xuất 408, môđun hàng đợi sản xuất 410, môđun chuyển đổi công thức pha chế số 412, môđun nén lớp 414 và môđun phối màu 416.

Môđun xác định đặc điểm tích lũy 402 có thể xử lý đầu ra tích lũy (xem, ví

dụ, Fig.5 và phần mô tả dưới đây). Môđun xác định đặc điểm tích lũy 402 để thực hiện chức năng xác định đặc điểm tích lũy của hệ thống đã mô tả trên đây. Môđun xác định đặc điểm tích lũy 402 duy trì nhật kí (ví dụ, trong một tệp tin cỡ nhỏ) của dữ liệu về sự tích lũy của chất màu gốc và lớp nền liên quan. Môđun xác định đặc điểm tích lũy 402 thực hiện cả hoạt động xác định đặc điểm tích lũy bình thường của các chất màu gốc, cũng như hoạt động xác định đặc điểm hệ thống được dự định đối với các chất màu gốc. Môđun xác định đặc điểm tích lũy 402 sử dụng cặp điều kiện chiếu sáng/người quan sát được chỉ định và metric sai số được chọn cho mỗi chất màu gốc để tạo ra các nồng độ được đề xuất cho mỗi bước trong quá trình xác định đặc điểm hệ thống hoặc trong trường hợp dự tính, để xác định xem nồng độ được đề xuất khớp với bước mục tiêu tốt đến đâu.

Theo một số phương án, quy trình so khớp màu có thể bắt đầu với việc xác định đặc điểm tích lũy hệ thống đối với các chất màu trên lớp nền đối với tập hợp các chất màu, lớp nền và quá trình tiền xử lý của nó, máy rót chất màu cụ thể và chế độ hoạt động của nó (ví dụ, máy in và chế độ in của nó), cũng như hoạt động hậu xử lý bất kì đối với vật phẩm được sản xuất (ví dụ, vải được in). Việc xác định đặc điểm tích lũy của chất màu có thể bao gồm hoạt động rót tập hợp các khối màu mà trong đó mỗi khối màu liên tiếp là một lượng tăng đã biết của nồng độ chất màu. Fig.5 thể hiện một ví dụ về các khối màu với nồng độ chất màu tăng dần từ khối #0 đến khối #10 đối với mỗi trong số các màu gốc của chất màu là màu xanh lục-lam, đỏ tía, vàng và màu đen, để sử dụng với hoạt động xác định đặc điểm tích lũy của hệ thống. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5, khối #0 là lớp nền vải chưa được tạo màu.

Khi đã được rót, thì các khối màu có thể được đo bằng máy đo phổ để biết các hệ số phản xạ phổ, và bảng tích lũy liên hệ nồng độ với phép đo có thể được tạo ra cho mỗi chất màu xét về mặt các hệ số tán xạ và các hệ số hấp thụ để sử dụng với hoạt động tính toán công thức pha chế chất màu. Nếu các phép đo không tạo ra bậc màu tuyến tính trực quan của các chất màu, thì hoạt động điều chỉnh sẽ được thực hiện đối với các nồng độ màu và chu trình in/đo đạc được thực hiện lặp lại cho đến khi thu được bậc màu chấp nhận được. Mục đích của tiến trình này là để thu được, đối với mỗi chất màu gốc, nồng độ để đo bằng tích lũy.

Trước khi thực hiện hoạt động xác định đặc điểm tích lũy của chất màu của hệ thống, thì các thông số xác định đặc điểm tích lũy của hệ thống nhất định có thể được thiết đặt (một cách thủ công hoặc tự động) đối với chất màu. Các thông số này có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, số lượng bước khi xác định đặc điểm tích lũy, chỉ số đối với khe mực vật lý trong máy in kỹ thuật số đang được xác định đặc điểm, và méttric sai số được dùng để đo những sự khác biệt giữa các bước.

Môđun tạo profile 404 được tạo cấu hình để tạo ra ICC v4 profile hợp lệ nhờ sử dụng dữ liệu tích lũy của chất màu được chỉ định được tạo ra từ môđun xác định đặc điểm tích lũy của chất màu 402. Nó còn nhúng dữ liệu về sự tích lũy này làm nhãn riêng trong profile được tạo ra. Đối với Bảng A sang B, thì môđun tạo profile 404 có thể sử dụng các giá trị nồng độ của mỗi dữ liệu về sự tích lũy của chất màu gốc để dự đoán các giá trị ICC PCS L^*a^*b cho mỗi điểm lưới trong Bảng này. Đối với Bảng B sang A, thì môđun tạo profile 404 có thể lại sử dụng các giá trị nồng độ của mỗi sự tích lũy chất màu để dự đoán các tọa độ thiết bị cần thiết để tạo ra màu điểm lưới ICC PCS L^*a^*b . Khác với các chương trình tạo profile thông thường, môđun tạo profile 404 có thể không phụ thuộc vào các biểu đồ mục tiêu được in. Các điểm lưới có thể được tính toán nhờ sử dụng dữ liệu xác định đặc điểm tích lũy của hệ thống mà được tạo ra bởi môđun xác định đặc điểm tích lũy của chất màu 402.

Môđun so khớp màu theo công thức pha chế 406 thực hiện quy trình so khớp màu dựa trên công thức pha chế đã được mô tả ở đây. Môđun ra lệnh in 408 chuẩn bị tệp tin lệnh/siêu dữ liệu đã được so khớp màu và các tệp tin hình ảnh khác thành định dạng tệp tin có thể bỏ qua được. Môđun hàng đợi sản xuất 410 được tạo cấu hình để cung cấp các tệp tin đến máy rót chất màu (ví dụ, các tệp tin có định dạng tệp tin có thể in được đến máy in để in) và để ghi tất cả các thông tin về hoạt động rót liên quan vào tệp tin nhật ký. Môđun chuyển đổi công thức pha chế số 412 được tạo cấu hình để chuyển đổi các công thức pha chế kỹ thuật số thành các công thức pha chế thông thường tương ứng. Môđun nén lớp 414 được tạo cấu hình để xử lý mỗi lớp của tệp tin thiết kế để trích xuất, nén, và mã hoá dữ liệu.

Khác với một số quy trình in ép thông thường mà trong đó các chất màu được trộn trong dung dịch, trong kỹ thuật in số, thì các chất màu có thể được in

(hoặc được rút) thành các mẫu gồm các chấm mà mắt người sẽ nhận thấy như màu cụ thể. Hệ thống quản lý màu được mô tả ở đây có thể sử dụng phương pháp phối màu khuếch tán sai số thể lai để in các mẫu này. Khuếch tán sai số là một kiểu bán tông hoá mà trong đó phần dư lượng tử hoá được phân tán đến các điểm ảnh lân cận mà chưa được xử lý. Thông thường, nó được dùng để chuyển đổi hình ảnh đa mức thành hình ảnh nhị phân (đen trắng) (đối với mỗi mặt phẳng màu biểu thị điểm ảnh được in so với điểm ảnh không được in).

Theo một số phương án, môđun phối màu 416 được tạo cấu hình để sử dụng các chấm có kích thước biến thiên mà máy in kỹ thuật số có thể tạo ra để chuyển đổi hình ảnh đa mức thành tập hợp các ảnh xám đa mức, trong đó mức độ xám biểu thị chấm có kích thước biến thiên trong đầu ra được in. Do đó, thay vì việc vị trí chấm là ON (bật) hoặc OFF (tắt) (như trong phiên bản nhị phân), thì chấm tại vị trí cụ thể đó có thể là LARGE (lớn), MEDIUM (vừa), SMALL (nhỏ), hoặc OFF (tắt) (đối với máy in có bốn kích thước chấm biến thiên). Theo một số phương án, hình ảnh cần in được phân tách thành các mặt phẳng mực xám. Mức độ của điểm ảnh cụ thể trong mặt phẳng mực xám được xác định bởi nồng độ của chất màu liên quan trong công thức pha chế màu của điểm ảnh đó.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế 600 theo một số phương án. Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu của thiết kế (hay được gọi một cách đơn giản là “tệp tin lệnh/siêu dữ liệu”) 600 bao gồm thông tin về tệp tin lớp 602, thông tin về profile của lớp nền 604, thông tin về công thức pha chế màu hoá 606, dữ liệu phản xạ 608 và các thông tin 610 khác.

Thông tin về tệp tin lớp 602 có thể trực tiếp bao gồm tệp tin lớp hoặc các tệp tin, hoặc có thể bao gồm giá trị tham chiếu hoặc giá trị nhận dạng mà cho biết tệp tin lớp hoặc các tệp tin được lưu giữ ở đâu khác. Thông tin về profile của lớp nền 604 có thể bao gồm một hoặc nhiều bảng (hoặc các đường cong) tích lũy đã được mô tả ở đây. Thông tin về công thức pha chế màu hoá 606 có thể bao gồm công thức pha chế (ví dụ, tỉ lệ phần trăm của mỗi màu mực của máy in khả dụng, chẳng hạn CMYK) để pha chế màu cho mỗi màu lớp. Dữ liệu phản xạ 608 có thể bao gồm dữ liệu phản xạ được chỉ định cho mỗi lớp màu đối với điều kiện chiếu sáng cụ thể (ví dụ, các hệ số phản xạ phổ từ 380nm đến 730nm tại khoảng cách 10nm, hoặc

400nm đến 700nm tại khoảng cách 10nm trong định dạng nhị phân). Các thông tin 610 khác có thể bao gồm kích thước, thông tin về việc in lõm/tông màu, thông tin về sự giáng/thăng màu, dịch lớp, v.v..

Nói chung, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có thể bao gồm thông tin liên quan đến việc so khớp màu đối với mỗi lớp thiết kế. Ví dụ, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có thể bao gồm dữ liệu về cặp điều kiện chiếu sáng và người quan sát hoặc nhiều cặp dữ liệu này nếu người dùng chọn nhiều điều kiện chiếu sáng, dữ liệu phản xạ phổ, và dữ liệu về công thức pha chế chất màu. Tại giao diện người dùng, người dùng có thể chọn các tùy chọn so khớp màu bao gồm điều kiện chiếu sáng này.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của thiết bị tính toán 700 mà có thể được sử dụng để quản lý màu theo một số phương án. Máy tính 700 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 702, hệ điều hành 704, bộ nhớ 706 và giao diện I/O 708. Bộ nhớ 706 có thể bao gồm ứng dụng quản lý màu 710 (ví dụ, tương tự như ứng dụng liên quan đến 104 đã mô tả trên đây) và cơ sở dữ liệu 712.

Trong quá trình hoạt động, bộ xử lý 702 có thể thực thi ứng dụng quản lý màu 710 được lưu giữ trong bộ nhớ 706. Ứng dụng quản lý màu 710 có thể bao gồm các lệnh phần mềm mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, sẽ làm cho bộ xử lý đó thực hiện các hoạt động để quản lý màu và các hoạt động đối với workflow rút chất màu (ví dụ, ứng dụng quản lý màu 710 có thể làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý ở cùng một hệ thống hoặc ở các hệ thống phân tán thực hiện một hoặc nhiều trong số các bước 202-214 và/hoặc 302-318 nêu trên, và có thể truy cập cơ sở dữ liệu 712). Ứng dụng quản lý màu 710 cũng có thể hoạt động cùng với hệ điều hành 704.

Hệ thống quản lý màu (ví dụ, 104, 700, v.v.) có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hệ thống đơn bộ xử lý, hệ thống đa bộ xử lý (được đặt cùng nhau hoặc phân tán), hệ thống điện toán đám mây, hoặc tổ hợp của các hệ thống này.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ một ví dụ về môi trường quản lý màu dựa trên web 800 bao gồm hệ thống người dùng 802, mạng 804, thư viện công thức pha chế màu 806, hệ thống quản lý màu 808, và máy chủ nền tảng màu 810. Cũng được thể hiện trong môi trường 800 là các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu (812, 814), các máy rút chất màu (816, 818) và các vật phẩm được sản xuất (820, 822).

Ví dụ, người thiết kế và/hoặc khách hàng cuối có thể cung cấp hướng màu

(ví dụ, đầu vào RGB, đầu vào L^*a^*b , dữ liệu phổ, hoặc dạng màu đầu vào khác) với hệ thống người dùng 802 vào lớp thiết kế. Hướng màu này có thể được truyền từ hệ thống của người dùng 802 đến máy chủ nền tảng màu 810 qua mạng Internet 804. Nền tảng màu 810 có thể cung cấp hướng màu này từ hệ thống của người dùng 802 đến hệ thống quản lý màu 808, mà có thể thực hiện hoạt động so khớp màu đối với hướng màu mà người dùng cung cấp. Quy trình so khớp màu có thể bao gồm việc truy cập các công thức pha chế màu được lưu giữ từ thư viện công thức pha chế màu 806.

Khi hoạt động so khớp màu đã được thực hiện, thì máy chủ nền tảng màu 810 có thể truyền, qua mạng Internet 804, (các) tệp tin lệnh/siêu dữ liệu (812,814) đến các máy rót chất màu (816, 818) tương ứng để tạo lại bản in được so khớp màu hoặc sản phẩm được nhuộm (820, 822) tại một hoặc nhiều địa điểm ở xa tương ứng.

Trong quá trình hoạt động, thư viện công thức pha chế màu 806 có thể được tạo cấu hình để lưu giữ, theo dõi, và truy hồi thông tin từ quy trình so khớp màu để tạo ra hệ thống để lưu các kết quả so khớp từ các đơn hàng của khách hàng. Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu so khớp màu đã hoàn tất có thể là tài sản quan trọng bởi vì tệp tin lệnh/siêu dữ liệu đã hoàn tất này chứa các kết quả so khớp màu mà có thể được dùng làm các tiêu chuẩn tham chiếu cho khách hàng cụ thể nhờ sử dụng lớp nền cụ thể.

Ngoài ra, nếu một màu đã được so khớp trước đó (ví dụ, đối với đơn hàng hoặc lớp nền khác), thì công thức đã so khớp có thể có chức năng như điểm khởi đầu để so khớp màu trên lớp nền mới. Ví dụ, nếu màu đã được so khớp trên chất liệu cotton twill, thì có thể hợp lý nếu cho rằng công thức pha chế chất màu đã hoàn tất là có thể được sử dụng làm điểm khởi đầu để thực hiện việc so khớp màu trên chất liệu cotton duck. Công thức pha chế chất màu đã hoàn tất có thể được truy hồi từ thư viện công thức pha chế màu 806 và được dùng làm điểm bắt đầu so khớp màu. Do đó, có thể giảm được các hoạt động lặp lại vốn có thể là cần thiết để so khớp màu.

Ngoài ra, thứ tự sắp xếp lại của các màu đã được so khớp xong có thể được dùng làm đích màu để so khớp bởi vì việc bắt đầu quy trình so khớp từ kết quả so

khớp ước lượng có thể đặt các kết quả cuối cùng tại DE vào “nhằm hướng” trong không gian màu. Mặc dù có thể sử dụng các kết quả so khớp màu từ khách hàng cụ thể, hoặc so khớp thử tất cả các màu nhờ sử dụng Color Atlas, nhưng các giá trị này thường có thể được dùng làm điểm bắt đầu để cho phép giảm số lượng phép lặp cần thiết để khớp với DE cụ thể.

Theo một số phương án, nền tảng so khớp màu dựa trên web có thể bao gồm hệ thống dựa trên trình duyệt có hệ thống xác thực và giao diện để tải lên/tải xuống các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu so khớp màu tới/từ thư viện công thức pha chế màu.

Ngoài các công thức pha chế màu, thì các thông tin khác cũng có thể được liên kết với các công thức pha chế màu này và được lưu giữ trong thư viện công thức pha chế màu. Các thông tin khác đó có thể bao gồm số khách hàng và/hoặc số đơn hàng, tên màu, tên tệp tin lệnh/siêu dữ liệu, lớp nền, không gian màu. Có thể tìm kiếm trong thư viện công thức pha chế màu nhờ sử dụng một hoặc nhiều trong số các mục thông tin nêu trên. Ngoài ra, thư viện công thức pha chế màu 806 có thể lưu và lập danh mục các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu thô.

Một số phương án có thể bao gồm tập hợp các dịch vụ phần mềm mà thể hiện một hoặc nhiều các tính năng hoặc các môđun quản lý màu dưới dạng nền tảng quản lý màu dựa trên web. Chức năng chính của các dịch vụ phần mềm này là tạo lệnh xác định đặc điểm máy rót, lệnh so khớp màu, lệnh so khớp máy rót và lệnh rót bằng hệ thống quản lý màu 808 (ví dụ, mà có thể là tương tự như hệ thống quản lý màu 104).

Dữ liệu được tạo ra trong quá trình so khớp màu và các tiến trình in có thể được lưu giữ trong thư viện công thức pha chế màu 806. Sau đó các tệp tin dữ liệu này có thể được dùng để tái tạo chính xác màu giữa các đơn hàng, các lô vải, các loại máy in, và thậm chí là giữa các máy khác nhau.

Một số phương án có thể cho phép trực tiếp phân phát thông tin về đơn hàng đã sẵn sàng sản xuất đến hệ thống quản lý màu 808. Các chức năng quản lý màu có thể được thực hiện thông qua các API (Application Program Interface - giao diện chương trình ứng dụng) (hoặc các phương pháp giao tiếp phù hợp khác) đến hệ thống điện toán đám mây.

Theo một số phương án, nền tảng quản lý màu có thể được lưu giữ trên một

hoặc nhiều máy chủ (ví dụ, hệ thống máy chủ đám mây) với các kết nối dữ liệu được phục vụ bởi các máy chủ (web) HTTP (HyperText Transfer Protocol - giao thức truyền siêu văn bản).

Một số phương án có thể bao gồm kiến trúc hướng dịch vụ (Service Oriented Architecture) mà nhờ đó các ứng dụng hoặc “các dịch vụ” riêng biệt giao tiếp với nhau qua giao thức mạng chung trên các API (các giao diện lập trình ứng dụng) đã biết. Kiến trúc này được sử dụng rộng rãi ngày nay và góp phần vào việc bảo dưỡng, mở rộng, tích hợp thẳng với các hệ thống khác, bao trùm các vấn đề quan tâm, cũng như tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển song song nhờ các đội riêng biệt trên các khía cạnh khác nhau của hệ thống.

Một số phương án có thể bao gồm dịch vụ giới hạn gam màu để giới hạn gam màu theo thời gian thực đối với lớp nền và tổ hợp thuốc nhuộm cụ thể. Dịch vụ này bảo đảm rằng các màu mà khách hàng cần để in là có thể thu được trong phạm vi dung sai thương mại, nhờ đó tăng tốc quá trình so khớp màu.

Một số phương án có thể bao gồm dịch vụ pha trộn màu mà có thể tạo ra “soft proof” (khả năng xem trước bản in trên màn hình) kỹ thuật số để mô phỏng bản in của thiết kế trên lớp nền. Dịch vụ này cho phép tạo ra bản xem trước đối với các thiết kế với các màu được người dùng chọn.

Một số phương án có thể bao gồm Color Kitchen (hoặc thư viện màu), để lưu giữ, đánh chỉ số, và phân tích dữ liệu in được tạo ra trong quá trình sản xuất theo đơn hàng của khách hàng. Dịch vụ này tổ chức và làm cho cơ sở dữ liệu so khớp màu trở nên có thể tìm kiếm được và có thể cho phép tăng tốc độ sản xuất bằng cách cung cấp các công thức pha chế màu cho các màu đã được so khớp trước đó để dùng làm các điểm bắt đầu cho quy trình so khớp mới, hoặc làm chính các công thức pha chế nếu màu cần được so khớp đã được so khớp trước đó và công thức pha chế được lưu giữ trong thư viện màu.

Một số phương án có thể bao gồm dịch vụ xử lý đơn hàng được tạo cấu hình để tập hợp và định dạng dữ liệu cần thiết để điền vào các đơn hàng của khách hàng. Một số phương án có thể bao gồm dịch vụ đồng bộ tệp tin để di chuyển các tài sản số giữa một hoặc nhiều nhà cung cấp dịch vụ lưu trữ đám mây.

Một số phương án có thể bao gồm dịch vụ xử lý thiết kế để lấy các tệp tin

được định dạng AVA (hoặc có thể là các tệp tin TIFF đa lớp) và tạo ra các tệp tin lớp "được mã hoá". Đó là định dạng lớp trung gian mà tất cả các định dạng thiết kế cần phải được định dạng thành đối với phần mềm RIP.

Theo một số phương án, thư viện công thức pha chế màu 806 có thể được chuyển đến/từ cơ sở lưu trữ đám mây. Cơ sở lưu trữ đám mây cho phép truy cập tệp tin cục bộ và đồng bộ cũng như truy cập API.

Một số phương án có thể bao gồm trang web được tạo cấu hình để phân phát các đơn hàng của khách hàng đến nơi sản xuất. Việc thực hiện bằng trang web có thể bộc lộ các khả năng sản xuất đến, ví dụ, thị trường thiết kế nội thất. Việc thực hiện bằng trang web có thể sử dụng một phần dữ liệu từ thư viện công thức pha chế màu mà đã bị bỏ đi để bảo đảm việc cấp phép phù hợp.

Việc thực hiện bằng trang web có thể chịu trách nhiệm cho việc xác thực và quản lý người dùng/khách hàng, định giá, các giao dịch, quản lý thư viện, và xem trước đơn hàng (trong số những công việc khác). Một số phương án có thể được tạo cấu hình để tạo ra các bản xem trước tùy biến của thiết kế, đặt hàng để thực hiện, và cung cấp thông tin về màu sắc để thể hiện cho người dùng.

Một cách thức thực hiện ví dụ có mô hình lý thuyết Kubelka-Munk hằng số đơn được mô tả ở đây nhằm mục đích minh họa. Cần hiểu rằng các hệ thống, phương pháp và phương tiện đọc được bằng máy tính để so khớp màu và điều khiển máy rót chất màu được mô tả ở đây có thể sử dụng một hoặc nhiều mô hình dựa trên một hoặc nhiều lý thuyết vật lý quang học bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, lý thuyết truyền xạ (lý thuyết hai luồng, ba luồng và n luồng), lý thuyết Kubelka-Munk (hằng số đơn và hằng số kép), các lý thuyết môi trường đục khác, các lý thuyết phản xạ khác, và các biến thể của các lý thuyết nêu trên.

Theo một số phương án, quá trình so khớp màu có thể bắt đầu với việc xác định đặc điểm tích lũy hệ thống của các chất màu trên lớp nền đối với tập hợp các chất màu (ví dụ, mực), lớp nền và trạng thái tiền xử lý của nó, máy rót chất màu cụ thể (ví dụ, máy in phun mực) và chế độ hoạt động của nó, cũng như tình trạng hậu xử lý của lớp nền (ví dụ, vải được in). Việc xác định đặc điểm tích lũy của chất màu có thể bao gồm hoạt động áp dụng, qua máy rót chất màu, tập hợp các phần màu mà trong đó mỗi phần màu liên tiếp đều bao gồm một lượng thay đổi đã biết

của nồng độ chất màu.

Các khối màu này có thể được đo bằng máy đo phổ để biết các hệ số phản xạ phổ. Bảng tích lũy liên hệ nồng độ với phép đo có thể được tạo ra cho mỗi chất màu xét về mặt các hệ số tán xạ và các hệ số hấp thụ. Bảng tích lũy này có thể được dùng để tính công thức pha chế chất màu. Nếu các phép đo không tạo ra bậc màu tuyến tính trực quan của các chất màu (ví dụ, khi được đo bằng máy đo phổ), thì hoạt động điều chỉnh có thể được thực hiện đối với các nồng độ màu và chu trình áp dụng/đo đạc được thực hiện lặp lại cho đến khi thu được bậc màu chấp nhận được. Mục đích của việc xác định đặc điểm tích lũy là để thu được, đối với mỗi chất màu gốc, nồng độ để đo bằng bảng tích lũy.

Trước khi thực hiện việc xác định đặc điểm hệ thống, thì một hoặc nhiều thông số xác định đặc điểm tích lũy có thể được thiết đặt cho chất màu. Các thông số xác định đặc điểm tích lũy này có thể bao gồm một số bước khi xác định đặc điểm tích lũy (ví dụ, các phần màu để in, rút hoặc áp dụng cho chất màu), chỉ số đối với khe chất màu vật lý trong máy rút chất màu (ví dụ, máy in kỹ thuật số) đang được xác định đặc điểm, và métic sai số được dùng để đo những sự chênh lệch giữa các bước.

Như được sử dụng ở đây, một hỗn hợp có thể là một phương án vật lý (ví dụ, trọng lượng) của công thức pha chế, mà có thể bao gồm vector tỉ lệ phần trăm chất màu. Ngoài ra, cần hiểu rằng tập hợp chất màu CMYK được sử dụng ở đây làm ví dụ minh họa, và các chất màu khác cũng có thể được sử dụng.

Theo một số phương án, việc tích lũy màu cho điểm ảnh (hoặc chấm được in) có thể bao gồm việc mô phỏng hoạt động in ép thông thường. Trong hoạt động in thông thường (ví dụ, in lõm hoặc in sàng quay), thì một ô trên trụ/sàng có thể biểu thị một khối lượng mực/thuốc nhuộm để rót lên lớp nền tại vị trí điểm ảnh cụ thể. Mỗi trụ/sàng có thể biểu thị một lớp và mỗi lớp có thể có một dung dịch mực/thuốc nhuộm. Khi lớp nền đi qua mỗi trụ/sàng thì kích thước ô có thể phân phát một lượng dung dịch tại vị trí điểm ảnh được chỉ định cho điểm ảnh đó. Khối lượng dung dịch sẽ thể hiện tông màu của màu được ấn định cho lớp đó. Dung dịch cho mỗi lớp bao gồm công thức pha chế của các chất màu gốc được trộn cùng nhau. Theo một số phương án, thao tác tương tự (ví dụ, pha trộn) cũng cho phép

hoạt động rút kỹ thuật số (ví dụ, in kỹ thuật số thông qua máy in phun mực, v.v.) bắt chước tiến trình thông thường. Ví dụ, một hệ thống có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp, mỗi trong số đó đều có công thức pha chế màu được ấn định. Khi mỗi lớp được pha trộn (các hoạt động toán học để pha trộn sẽ được mô tả dưới đây), thì công thức pha chế đối với mỗi điểm ảnh trong lớp sẽ được bổ sung/điều chỉnh vào công thức pha chế cuối cùng đối với điểm ảnh cần in.

Ví dụ (dùng kí hiệu ma trận): Đối với thiết kế ba lớp (3 trụ/sàng trong quá trình in thông thường):

Lớp 1 có công thức pha chế là 50% C 20% M hay $| 50 \ 20 \ 0 \ 0 |$

Lớp 2 có công thức pha chế là 20% C 20% Y hay $| 20 \ 0 \ 20 \ 0 |$

Lớp 3 có công thức pha chế là 29% K hay $| 0 \ 0 \ 0 \ 29 |$

Tính đến điểm ảnh được in cuối cùng tại vị trí (10, 10) mà có kích thước ô đầy đủ (tối đa):

Khi lớp 1 được pha trộn, thì công thức pha chế của điểm ảnh in là 50% C 20% M hay $| 50 \ 20 \ 0 \ 0 |$;

Khi lớp 2 được pha trộn, thì công thức pha chế của điểm ảnh in là 70% C 20% M 20% Y hay $| 70 \ 20 \ 20 \ 0 |$;

Khi lớp 3 được pha trộn, thì công thức pha chế của điểm ảnh in là 70% C 20% M 20% Y 29% K hay $| 70 \ 20 \ 20 \ 29 |$.

Ví dụ:

$$| C | | 50 | | 20 | | 0 | | 70 |$$

$$| M | = | 20 | + | 0 | + | 0 | = | 20 |$$

$$| Y | | 0 | | 20 | | 0 | | 20 |$$

$$| K | | 0 | | 0 | | 29 | | 29 |$$

Điều này có thể cho phép tạo ra công thức pha chế để bắt chước về thẩm lẫn khi in thông thường bằng quá trình in kỹ thuật số đối với các thiết kế phẳng. Theo một số phương án, các tông trong tệp tin lớp có thể được biểu diễn bằng các giá trị thang độ xám, trong đó 100% tông là màu đen và 0 % là lớp nền. Trên trục (trong kỹ thuật in thông thường), các tông màu được biểu diễn bằng các ô lỗm, trong đó kích thước ô tối đa có nghĩa là 100 % tông màu, và không có ô nào thì có nghĩa là

lớp nền. Theo một số phương án, *đường cong in lõm* (LUT hay bảng tra cứu) đối với mỗi lớp có thể được dùng để ánh xạ các giá trị tông màu số vào những kích thước ô của tông màu so khớp đối với trụ được in lõm. Một số phương án có thể tạo ra công thức pha chế để in hoặc rút kỹ thuật số mà sẽ khớp với điểm ảnh được in theo cách thông thường xét về mặt bậc tông màu.

Vẫn theo ví dụ trên đây nhưng giả sử là 50% tông màu đối với lớp 1 và 20 % tông màu đối với lớp 2:

$$\begin{aligned} |C| &= |50| + |20| + |0| \\ |M| &= L1(50)|20| + L2(20)|0| + |0| \\ |Y| &= |0| + |20| + |0| \\ |K| &= |0| + |0| + |29| \end{aligned}$$

Nếu các đường cong in lõm là tuyến tính thì:

$$\begin{aligned} |C| &= |50| + |20| + |0| + |29| \\ |M| &= 50\%|20| + 20\%|0| + |0| = |10| \\ |Y| &= |0| + |20| + |0| + |4| \\ |K| &= |0| + |0| + |29| + |29| \end{aligned}$$

Nếu các đường cong in lõm là phi tuyến (ví dụ, 50% tông màu trong lớp 1 được biểu diễn bằng 30% kích thước ô và 20% tông màu trong lớp 2 được biểu diễn bằng 10% kích thước ô) thì:

$$\begin{aligned} |C| &= |50| + |20| + |0| + |17| \\ |M| &= 30\%|20| + 10\%|0| + |0| = |6| \\ |Y| &= |0| + |20| + |0| + |2| \\ |K| &= |0| + |0| + |29| + |29| \end{aligned}$$

Với phương pháp nêu trên, một số phương án có thể tạo ra công thức pha chế để bắt chước vẽ thắm lẫn khi in thông thường bằng quá trình in kỹ thuật số đối với các thiết kế tông màu.

Theo một số phương án, hoạt động so khớp màu có thể được thực hiện đối với các màu được ấn định cho các lớp. Các tông màu trong mỗi lớp có thể đơn giản là *cắt* hoặc tỉ lệ phần trăm đối với công thức pha chế màu được ấn định đối với lớp đó. Điều này có thể phản ánh hoạt động in thông thường mà trong đó giá trị tông màu của điểm ảnh cụ thể bất kì được xác định bởi thể tích dung dịch được phân phát bởi ô trên trục (thông qua kích thước ô).

Theo một số phương án, chức năng độ đục có thể được sử dụng để bắt chước quy trình in phủ màu ướt thông thường mà trong đó cường độ của điểm ảnh thâm lẫn được giảm bớt một lượng nhất định. Chức năng này có thể dựa trên phạm vi bao phủ (ví dụ, lượng mực đã được rót) tại thời điểm độ đục được áp dụng. Ví dụ, lớp thứ nhất có công thức pha chế là 50% C 30% M; điểm ảnh đang được in là 50% tông màu, thế thì công thức pha chế của điểm ảnh in sau lớp thứ nhất sẽ là 25% C 15% M với 50% độ bao phủ. Vẫn tiếp tục với ví dụ này, lớp tiếp theo có điểm ảnh với công thức pha chế là 20% C 30% Y, 100% tông màu, và giá trị độ đục đối với 50% độ bao phủ là 25%; thế thì hệ số giảm đối với sự thâm lẫn của điểm ảnh là $100 - 25$ hay 75%. Công thức pha chế sau khi lớp đó thâm lẫn vào lớp thứ nhất sẽ được tính là 25% C 15% M + 75% của (20% C 30% Y) và cho ra công thức pha chế in là 40 % C 15 % M 22,5 % Y, được biểu diễn bằng:

$$\begin{array}{l} |C| \quad |50| \quad |20| \quad |40| \\ |M| = L1(50)|30| + [100 - O(50)]|0| = |15| \\ |Y| \quad |0| \quad |30| \quad |22,5| \\ |K| \quad |0| \quad |0| \quad |0| \end{array}$$

Các giá trị độ đục có thể được xác định thông qua quá trình tạo profile tiến trình in tại nơi sản xuất in. Phương pháp tạo profile tiến trình in có thể tạo ra thông tin về các thuộc tính sản xuất in bao gồm gam màu, sự thâm lẫn màu và sự hấp thụ màu.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xác định đặc điểm của máy rót chất màu 900 theo một số phương án. Phương pháp xác định đặc điểm của máy rót chất màu 900 có thể được dùng để, ví dụ, xác định đặc điểm của tổ hợp cụ

thể của máy rót chất màu (ví dụ, máy in kỹ thuật số), chế độ hoạt động của máy rót, lớp nền, và một hoặc nhiều chất màu (ví dụ, mực hoặc thuốc nhuộm). Máy rót có thể có một hoặc nhiều khe mực có tác dụng để rót chất màu lên lớp nền. Máy rót có thể được tạo cấu hình để kiểm soát lượng chất màu được rót từ một hoặc nhiều khe chất màu. Các lớp nền ví dụ có thể bao gồm giấy, vải, sợi, chuỗi, v.v.. Tiến trình xử lý bắt đầu ở bước 902 mà ở đó chất màu được rót lên lớp nền để tạo ra hàng các khối (hoặc phần) màu (ví dụ, Fig.5). Hàng các khối màu này có thể bao gồm hai hoặc nhiều khối màu. Ví dụ, một hàng khối màu được rót (ví dụ, được in) có thể được in theo số lượng thông số bước để giảm dần ra số từ 100% xuống 0% (lớp nền) từ khe chất màu được chỉ định. Tiến trình xử lý tiến đến bước 904.

Ở bước 904, các đặc điểm quang học của hàng khối màu được đo đạc. Theo một số ví dụ, các đặc điểm quang học (ví dụ, hệ số phản xạ) có thể được đo bằng máy đo quang phổ. Các thông số (hay các đặc điểm) quang học chính đo được bằng máy đo quang phổ có thể bao gồm các hệ số phản xạ phổ đối với các vật thể phản xạ và hệ số truyền phổ đối với các vật thể trong suốt. Dải bước sóng có thể được mở rộng từ dải nhìn thấy được đến cận UV hoặc cận hồng ngoại. Các máy đo quang phổ mà được thiết kế để đo các hệ số phản xạ phổ đối với các vật thể phản xạ còn được phân loại thành máy đo quang phổ kiểu cầu và máy đo quang phổ kiểu song hướng. Máy đo quang phổ kiểu cầu có thể chiếu sáng mẫu bằng cách khuếch tán ánh sáng hoàn toàn, và ánh sáng phản xạ được thu thập tại góc 8 độ so với phương pháp tuyến của bề mặt mẫu. Ngược lại, máy đo quang phổ kiểu song hướng sẽ chiếu sáng bề mặt mẫu tại phương cụ thể (thường là 45 độ hoặc vuông góc) và ánh sáng phản xạ được thu thập tại phương cụ thể (ví dụ, vuông góc hoặc 45 độ). Loại máy đo quang phổ khác bao gồm máy đo quang phổ gonio, loại máy này cũng đo các hệ số phản xạ phổ và có thể cho phép thay đổi điều kiện chiếu sáng và các góc quan sát. Tiến trình xử lý tiến đến bước 906.

Ở bước 906, sai số giữa mỗi khối màu và khối màu liền kề của nó trong hàng khối màu được tính toán nhờ sử dụng thông số méttric sai số. Tiến trình xử lý tiến đến bước 908.

Ở bước 908, trung bình của các sai số được tính toán. Mục đích của việc xác định đặc điểm là giảm thiểu độ lớn của sự khác biệt giữa mỗi cặp khối màu lân cận

và trung bình của các sai số. Tiến trình xử lý tiến đến bước 910.

Ở bước 910, tập hợp nồng độ chất màu mới đối với khối màu được tính toán sao cho sai số giữa các bước tiến tới trị trung bình này. Để thực hiện việc này, thì tập hợp các chỉ số máy đo quang phổ hiện tại (và có thể là cả tập hợp trước đó) có thể được dùng để xây dựng bảng tích lũy sơ bộ đối với chất màu. Bảng sơ bộ này có thể được dùng để dự đoán các nồng độ đề nghị nhờ sử dụng quy trình so khớp màu được mô tả dưới đây dựa vào Fig.11. Các nồng độ đề nghị này có thể được tính bằng cách làm tăng lượng chất màu tại khối hoặc lớp nền trước đó cho đến khi metric sai số tính ra giá trị gần với sai số trung bình tính được ở bước 908.

Phương pháp khác để tính toán tập hợp nồng độ chất màu mới có thể bao gồm các bước: đo sai số giữa lớp nền và mỗi nồng độ (ví dụ, khối màu); thực hiện phép phân tích hồi quy giữa metric sai số này và nồng độ tương ứng; và tính toán các nồng độ đề nghị dựa trên phép phân tích hồi quy này. Tiến trình xử lý tiến đến bước 912.

Bước 912, xác định xem các khối màu có sự tiến triển phù hợp, bao gồm sự tiến triển đo màu và sự tiến triển phổ, hay không. Sự tiến triển phù hợp có thể bao gồm, ví dụ, sự tiến triển đo màu đồng đều và/hoặc sự tiến triển phổ đồng đều của các đặc tính quang học của các khối màu (ví dụ, dựa trên các chỉ số máy đo quang phổ). Nếu các khối màu có sự tiến triển phù hợp, thì tiến trình xử lý tiến đến bước 914. Ngược lại thì tiến trình xử lý tiến đến bước 902.

Ở bước 914, tập hợp nồng độ cuối cùng và các phép đo liên quan của chúng được dùng để xây dựng bảng tích lũy đối với chất màu. Tập hợp nồng độ cuối cùng có thể bao gồm các nồng độ thu được với sự tiến triển phù hợp.

Khi đã có các bảng tích lũy cho mỗi chất màu, thì một số phương án có thể có đủ thông tin để so khớp các màu với các màu đích tương ứng. Bước đầu tiên khi so khớp màu có thể là bước chuyển đổi (các) bảng tích lũy thành các giá trị mà có thể được sử dụng trong các phương trình trộn chất phụ gia. Mô hình hằng số đơn Kubelka-Munk sẽ được dùng để thể hiện quy trình so khớp màu nêu trên.

Các phương trình hằng số đơn Kubelka-Munk:

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R$$

trong đó R là hệ số phản xạ đo được và K/S là tỉ số của hệ số hấp thụ trên hệ số tán xạ. Lưu ý rằng R , R' và K/S là các giá trị dưới dạng hàm của bước sóng.

$$(K/S)_m = \sum c_i (k/s)_i + (K/S)_t$$

Trong đó

$i = 1$ là số lượng màu gốc

k/s là K/S tại nồng độ đơn vị.

c_i là nồng độ của màu gốc thứ i

$(K/S)_t$ là tỉ số của hệ số hấp thụ trên hệ số tán xạ đối với lớp nền, và

$(K/S)_m$ là tỉ số của hệ số hấp thụ trên hệ số tán xạ thu được đối với hỗn hợp.

$$R' = 1 + (K/S)_m - ((K/S)_m((K/S)_m + 2))^{0,5}$$

trong đó $(K/S)_m$ là tỉ số của hệ số hấp thụ trên hệ số tán xạ dự đoán được đối với hỗn hợp và R' là hệ số phản xạ dự đoán được của hỗn hợp.

Thông thường, trong mô hình hằng số đơn Kubelka-Munk, thì giá trị $(K/S)_\lambda$ được tính toán cho mỗi chất màu tại mỗi bước sóng λ . Khi trộn các chất màu, thì các trị số $(K/S)_\lambda$ của chất màu được nhân với nồng độ của nó trong công thức pha chế hỗn hợp. Các kết quả của các phép nhân này được lấy tổng và được cộng vào các trị số $(K/S)_\lambda$ của lớp nền $[(K/S)_\lambda]$ để cho ra các trị số $(K/S)_\lambda$ của hỗn hợp $[(K/S)_m]$.

Trong quá trình in kỹ thuật số và in ép thông thường, thì có nhiều trong số các chất màu biểu hiện tính phi tuyến trong các phép đo sự tích lũy của chúng. Vì tính phi tuyến này mà một số phương án có thể bao gồm cách tiếp cận đến các phương trình Kubelka-Munk khác với những cách tiếp cận thông thường.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về màu gốc là chất màu đỏ tía thể hiện sự tích lũy phi tuyến từ tâm trung tính của sơ đồ sắc CIE $L^*a^*b^*$ đến biên gam màu của các màu gốc được sử dụng. Theo một số phương án, bảng tích lũy đối với mỗi chất màu được chuyển đổi thành bảng giá trị $((K/S)_m - (K/S)_t)$. Tức là, các bảng tích lũy mà liên hệ nồng độ với phép đo hệ số phản xạ trở thành các bảng liên hệ nồng độ với các giá trị $((K/S)_m - (K/S)_t)$.

Theo một số phương án, trước khi dự đoán công thức pha chế của hỗn hợp,

thì các thông số trộn được chỉ định (ví dụ, bởi người dùng hoặc phần mềm cần dự đoán) mà có thể ràng buộc những lần dự đoán tại mức độ công thức pha chế. Các thông số này có thể bao gồm:

1. Tổng lượng của tất cả các chất màu (ví dụ, tổng của tất cả các nồng độ chất màu) được cho phép trong công thức pha chế dưới dạng tỉ lệ phần trăm (ví dụ, mỗi chất màu trong công thức pha chế có thể có khoảng nồng độ từ 0,0 % đến 100,0 %).

2. Lượng tối thiểu trong số tổng chất màu (ví dụ, tổng của tất cả các nồng độ chất màu) được cho phép.

3. Điều kiện chiếu sáng CIE và các điều kiện người quan sát tiêu chuẩn CIE để thiết đặt không gian màu CIE L^*a^*b được dùng để đánh giá. Các điều kiện này có thể bao gồm cặp giá trị: sự phân bố công suất phổ (Spectral Power Distribution - SPD) chiếu sáng và người quan sát (bảng xác định CIE được gọi là bảng hàm so khớp màu hay bảng CMF).

Đối với mỗi chất màu khả thi trong công thức pha chế của hỗn hợp, thì các thông số trộn sau đây được chỉ định bởi hệ thống khác hoặc bởi người dùng hoặc phần mềm cần dự đoán) tại mức độ chất màu riêng rẽ:

1. Tổng lượng chất màu mà có thể xuất hiện trong công thức pha chế của hỗn hợp.

2. Lượng chất màu tối thiểu mà có thể xuất hiện trong công thức pha chế của hỗn hợp khi không có chất màu nào khác.

3. Lượng chất màu tối thiểu mà có thể xuất hiện trong công thức pha chế của hỗn hợp khi có chất màu khác.

4. Việc chất màu được kích hoạt hay bị vô hiệu hoá. Tức là, nếu bị vô hiệu hoá thì thành phần của nó đối với kết quả dự đoán công thức pha chế của hỗn hợp là bằng không, không phụ thuộc vào giá trị có mặt trong công thức pha chế của hỗn hợp; còn ngược lại thì giá trị có mặt trong công thức pha chế của hỗn hợp sẽ được sử dụng.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp tạo công thức pha chế so khớp màu 1100 theo một số phương án. Tiến trình xử lý bắt đầu ở bước 1102 mà trong đó các tập hợp ứng viên của các tổ hợp chất màu được tạo ra để tìm kiếm

công thức pha chế mà sẽ tạo ra bản in đầu ra (ví dụ, như được xác định đặc điểm bởi các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$) trong dung sai được xác định của mục tiêu. Các chất màu gốc riêng rẽ (ví dụ, các màu đơn) có thể được bao gồm trong hoặc được loại bỏ khỏi các tổ hợp để giảm thời gian so khớp. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1104.

Ở bước 1104, tập hợp ứng viên của các công thức pha chế (hay các tổ hợp) chất màu được chọn để đánh giá. Các màu gốc của chất màu được chọn với đa giác trong không gian màu CIELAB mà bao quanh đích màu dưới dạng tập hợp ứng viên ban đầu. Ngoài ra, một hoặc nhiều trong số các metric sai số nêu trên có thể được dùng để chọn một hoặc nhiều tập hợp tổ hợp chất màu để đánh giá. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1106.

Ở bước 1106, công thức pha chế ban đầu được chọn (ví dụ, lớp nền, công thức pha chế hiện có, hoặc công thức pha chế ngẫu nhiên). Tiến trình xử lý tiến đến bước 1108.

Ở bước 1108, nồng độ của các chất màu trong công thức pha chế (một cách riêng rẽ và trong các tổ hợp) được điều chỉnh tăng để thu được công thức pha chế đã được điều chỉnh. Sự tăng lên có thể được thực hiện bắt đầu với trị số thô là, ví dụ, 1 phần trăm, và tiếp tục tăng tinh hơn khi không quan sát thấy sự tiến triển nào ở mức tăng hiện tại. Ví dụ, mỗi mức tăng tinh hơn có thể được tính toán bằng cách chia cho 10 đối với lần tăng lặp lại tiếp theo. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1110.

Ở bước 1110, công thức pha chế đã được điều chỉnh được cung cấp cho mô đun trộn. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1112.

Ở bước 1112, nhờ sử dụng các điều kiện gần đúng xác định được (ví dụ, phép đo sai số, sự dị tính, sự biến thiên), thì các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ dự đoán được bằng công thức pha chế đã được điều chỉnh sẽ được so sánh với các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ của mục tiêu cụ thể. Nếu sự điều chỉnh này làm cho các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ nằm trong dung sai được xác định, thì công thức pha chế đó được coi là khớp và tiến trình xử lý tiến đến bước 1116. Ngược lại thì tiến trình xử lý tiến đến bước 1114.

Ở bước 1114, theo một số phương án, công thức pha chế đã được điều chỉnh được xác định xem có đồng quy với các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ của mục tiêu cụ thể hay không. Ví dụ, các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ dự đoán được bởi mỗi công thức pha chế đã

được điều chỉnh liên tiếp có thể được so sánh với mục tiêu, và nếu kết quả dự đoán gần đây nhất là giống với mục tiêu hơn so với kết quả trước đó của nó (ví dụ, kết quả ngay trước đó), thì công thức pha chế đã được điều chỉnh được xác định là đồng quy. Còn nếu không thì được xác định là không đồng quy. Có những thử nghiệm khác về tính đồng quy mà có thể được chọn (hoặc được xác định) dựa trên kiểu so khớp màu mà đã được chỉ định. Ví dụ, khi so khớp màu delta E, thì thao tác dự đoán là đồng quy về phía mục tiêu nếu sự điều chỉnh làm cho sai số delta E giữa lần dự đoán đó và mục tiêu nhỏ hơn delta E giữa lần dự đoán chưa được điều chỉnh và mục tiêu (với cặp điều kiện chiếu sáng/người quan sát thứ nhất). Khi so khớp màu chỉ số dị tính, thì hoạt động dự đoán là đồng quy về phía mục tiêu nếu sự điều chỉnh làm cho chỉ số dị tính tối đa tính được đối với những cặp điều kiện chiếu sáng/người quan sát được chỉ định bị giảm so với chỉ số dị tính tối đa tính được bằng thao tác dự đoán chưa được điều chỉnh.

Khi so khớp màu delta E dị tính, thì hoạt động dự đoán là đồng quy về phía mục tiêu nếu sự điều chỉnh làm cho delta E dị tính tối đa tính được đối với những cặp điều kiện chiếu sáng/người quan sát được chỉ định bị giảm so với delta E dị tính tối đa tính được bằng thao tác dự đoán chưa được điều chỉnh.

Khi so khớp màu theo các màu gốc và so khớp màu theo thể tích, thì điều kiện so khớp màu delta E được sử dụng. Khi so khớp màu theo các màu gốc, thì thao tác dự đoán là đồng quy về phía mục tiêu nếu sự điều chỉnh làm cho sai số delta E giữa lần dự đoán đó và mục tiêu nhỏ hơn delta E giữa lần dự đoán chưa được điều chỉnh và mục tiêu (với cặp điều kiện chiếu sáng/người quan sát thứ nhất). Khi metric delta E là bằng hoặc dưới thiết đặt chấp nhận được (hoặc 1,0 nếu không được thiết đặt), thì số lượng màu gốc trong công thức pha chế sẽ xác định xem công thức pha chế nào được chọn (công thức pha chế có số lượng thấp nhất sẽ được chọn).

Khi so khớp màu theo thể tích, thì thao tác dự đoán là đồng quy về phía mục tiêu nếu sự điều chỉnh làm cho sai số delta E giữa lần dự đoán đó và mục tiêu nhỏ hơn delta E giữa lần dự đoán chưa được điều chỉnh và mục tiêu (với cặp điều kiện chiếu sáng/người quan sát thứ nhất). Khi metric delta E là bằng hoặc dưới thiết đặt chấp nhận được (hoặc 1,0 nếu không được thiết đặt), thì thể tích chất màu (ví dụ,

tổng thể tích mực - tổng thể tích của tất cả các màu gốc trong công thức pha chế lớn hơn 0) trong công thức pha chế có thể xác định xem công thức pha chế nào được chọn (công thức pha chế có số lượng thấp nhất sẽ được chọn). Nếu công thức pha chế đã được điều chỉnh là đồng quy, thì tiến trình xử lý tiến đến bước 1118 mà ở đó công thức pha chế đã được điều chỉnh được dùng làm công thức pha chế ban đầu và tiến trình xử lý tiến đến bước 1108. Ngược lại thì tiến trình xử lý tiến đến bước 1106 hoặc tùy ý là đến bước 1104 nếu xác định được rằng các công thức pha chế đã được điều chỉnh sau lần chọn công thức pha chế ban đầu hiện tại là không đồng quy.

Ở bước 1116, xác định xem có thêm các tập hợp tổ hợp chất màu để đánh giá hay không. Nếu có thì tiến trình xử lý tiến đến bước 1104. Nếu không có thì tiến trình xử lý tiến đến bước 1120.

Ở bước 1120, để xác định xem tổ hợp của các chất màu có tạo ra công thức pha chế mà thoả mãn các điều kiện được chỉ định (ví dụ, hệ số phản xạ) hay không, thì tổ hợp đó được so sánh với các công thức pha chế được tạo ra bởi những lần lặp trước đó, và tổ hợp mà thoả mãn các điều kiện được chỉ định này nhiều nhất sẽ được đánh dấu làm công thức pha chế so khớp. Nếu có thêm các tổ hợp trong tập hợp của các tổ hợp chất màu còn lại, thì tiến trình xử lý tiến đến bước 1104. Còn nếu không thì công thức pha chế mà thoả mãn các điều kiện được chỉ định nhất sẽ được thiết đặt làm công thức pha chế hỗn hợp.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp trộn chất màu 1200 theo một số phương án. Phương pháp trộn chất màu này có thể cho phép một số phương án dự đoán công thức pha chế của hỗn hợp mặc dù các chất màu có thể là không tuyến tính trong các phép đo sự tích lũy của chúng.

Tiến trình xử lý bắt đầu ở bước 1202, trong đó đối với mỗi chất màu, hệ thống sẽ tìm mực nhập trong bảng $((K/S)_m - (K/S)_t)$ của chất màu tương ứng với nồng độ mà bằng hoặc dưới nồng độ trong công thức pha chế của hỗn hợp đối với chất màu đó. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1204.

Ở bước 1204, nhờ sử dụng mực nhập tìm được và mực nhập ngay sau đó, kết quả nội suy giữa hai tập hợp của các giá trị được xác định để tính toán các giá trị $((K/S)_m - (K/S)_t)$ đối với nồng độ của chất màu trong công thức pha chế của hỗn

hợp. Thao tác nội suy này có thể được thực hiện bằng, ví dụ, kỹ thuật nội suy tuyến tính từng đoạn hoặc kỹ thuật nội suy phù hợp khác. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1206.

Ở bước 1206, các giá trị $((K/S)_m - (K/S)_t)$ tính được của mỗi chất màu và lớp nền được lấy tổng, để tạo ra tập hợp các giá trị $(K/S)_\lambda$ đối với hỗn hợp. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1208.

Ở bước 1208, nhờ sử dụng các giá trị $(K/S)_\lambda$ tính được đối với hỗn hợp, mô hình lý thuyết quang học được áp dụng (ví dụ, phương trình Kubelka-Munk (10)) để tạo ra đường cong hệ số phản xạ dự đoán đối với hỗn hợp. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1210.

Ở bước 1210, đường cong hệ số phản xạ dự đoán tạo ra được được chuyển đổi thành không gian màu, ví dụ, không gian màu CIE L^*a^*b . Cần hiểu rằng các không gian màu khác, chẳng hạn không gian màu 1976 CIELUV hoặc không gian màu Munsell cũng có thể được sử dụng.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển đổi công thức pha chế chất màu 1300, dựa trên hoạt động in lõm bằng dung môi, theo một số phương án. Khi chuyển đổi công thức pha chế màu (ví dụ, đối với máy rót chất màu số) thành công thức pha chế hỗn hợp thông thường (ví dụ, hoạt động in lõm dựa trên dung môi) dựa trên trọng lượng, thì một số phương án có thể sử dụng các thiết đặt sau đây:

1. Hệ số phần trăm cường độ
2. Hệ số phần trăm hấp thụ tia cực tím (UV);
3. Các hệ số dung môi đối với các chất màu đang được sử dụng; và
4. Tổng trọng lượng mong muốn đối với hỗn hợp.

Tiến trình xử lý bắt đầu ở bước 1302, trong đó cường độ chất màu được chỉ định theo công thức pha chế số được chuyển đổi thành tỉ lệ phần trăm. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1304.

Ở bước 1304, tỉ lệ phần trăm tính được ở bước 1302 được chuyển đổi thành các trọng lượng nhờ sử dụng tổng trọng lượng mong muốn. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1306.

Ở bước 1306, các trọng lượng thành phần được chuẩn hoá để khớp với tổng

trọng lượng mong muốn (ví dụ, điều chỉnh tỉ lệ các thành phần). Tiến trình xử lý tiến đến bước 1308.

Ở bước 1308, lượng thành phần trong suốt (hay chất độn) được tính toán. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1310.

Ở bước 1310, lượng dung môi được tính toán nhờ sử dụng các hệ số dung môi đối với các chất màu được sử dụng trong công thức pha chế. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1312.

Ở bước 1312, lượng chất hấp thụ UV (nếu có) được tính toán và lượng chất độn được điều chỉnh để chứa chất hấp thụ UV đó. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1314.

Ở bước 1314, trọng lượng chất màu được điều chỉnh theo trọng lượng dung môi. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1316.

Ở bước 1316, trọng lượng được tính toán cho thành phần trong suốt, chất độn UV, dung môi, và mỗi chất màu trong hỗn hợp. Cần hiểu rằng kỹ thuật chuyển đổi tương tự có thể được áp dụng cho, ví dụ, hoạt động nhuộm màu từng phần.

Theo ví dụ khác, tiến trình có thể bắt đầu bằng cách nhận dạng màu đích. Màu đích có thể được nhập vào một cách thủ công (ví dụ, xét về mặt các giá trị CIE $L^*a^*b^*$), được đọc bằng máy đo quang phổ, hoặc đến từ màu được in kỹ thuật số như được mô tả trong đơn này (trong trường hợp đó công thức pha chế kỹ thuật số có thể tồn tại đối với bản in kỹ thuật số chứ không phải tiến trình thông thường). Khi màu đích được thu thập từ màu được in kỹ thuật số, thì đầu vào có thể được nạp từ tệp tin lệnh/siêu dữ liệu được dùng để in kỹ thuật số và có thể có đường cong hệ số phản xạ đối với màu đó cũng như công thức pha chế được dùng để in kỹ thuật số.

Nếu màu đích là màu mà được in kỹ thuật số trước đó và các chất màu đang được sử dụng trong tiến trình thông thường là giống hoặc tương tự như các chất màu được dùng để in kỹ thuật số, thì công thức pha chế kỹ thuật số có thể được xây dựng cho tiến trình thông thường bằng cách so khớp từng thành phần của chất màu trong công thức pha chế được in kỹ thuật số với chất màu trong tiến trình thông thường. Ví dụ, nếu một màu được tạo ra trên máy in kỹ thuật số với 5% màu xanh lục-lam và 2% màu đỏ tía, thì quy trình so khớp màu có thể được thực hiện hai lần

(ví dụ, sử dụng các bảng xác định đặc điểm tích lũy đối với các chất màu trong tiến trình thông thường). Một lần để khớp với giá trị $L^*a^*b^*$ của 5% màu xanh lục-lam (in kỹ thuật số) và lần nữa để khớp với 2% màu đỏ tía (in kỹ thuật số). Điều này sẽ biến đổi công thức pha chế kỹ thuật số thành khoảng 4,5% màu xanh lục-lam và 3% màu đỏ tía. Công thức pha chế đó sẽ vẫn là công thức pha chế kỹ thuật số và sẽ cần được chuyển đổi thành công thức pha chế/hỗn hợp thông thường.

Nếu màu đích được nhập vào một cách thủ công, được đọc bằng máy đo quang phổ, hoặc không được ánh xạ từ công thức pha chế in kỹ thuật số đến công thức pha chế thông thường như đã được mô tả trong phần nêu trên; thì màu đích có thể được so khớp như đã mô tả trên đây nhờ sử dụng các bảng xác định đặc điểm tích lũy đối với các chất màu của tiến trình thông thường.

Theo ví dụ khác, tiến trình chuyển đổi có thể được biểu diễn về mặt toán học như sau:

Các dung môi = $X = |x_0| = WTI(1,0 - S)$

$|x_1|$

$|x_2|$

$|x_3|$

$|x_4|$

$|x_5|$

= $|0,81| |1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0| (1 - |0,6|)$

$|0,0| |0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0| |0,725|$

$|1,29| |0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0| |0,63|$

$|9,57| |0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0| |0,85|$

$|0,21| |0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0| |0,8|$

$|4,23| |0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1| |0,725|$

= $|0,81| |T| |0,4\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0|$

$|0,0| |0\ 0,275\ 0\ 0\ 0\ 0|$

$|1,29| |0\ 0\ 0,37\ 0\ 0\ 0|$

$|9,57| |0\ 0\ 0\ 0,15\ 0\ 0|$

$|0,21| |0\ 0\ 0\ 0\ 0,2\ 0|$

$$| 4,23 | | 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0,275 |$$

$$= \begin{array}{l} | 0,324 | \\ | 0,0 | \\ | 0,4773 | \\ | 1,4355 | \\ | 0,042 | \\ | 1,16325 | \end{array}$$

5

$$\text{Tổng dung môi} = \sum_{i=0} x_i = 3,44205$$

Điều chỉnh trọng lượng theo các dung môi:

$$\begin{aligned} W' = W - X = & \begin{array}{l} | 0,81 | - | 0,324 | = | 0,486 | \\ | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | \\ | 1,29 | | 0,4773 | | 0,8127 | \\ | 9,57 | | 1,4355 | | 8,1345 | \\ | 0,21 | | 0,042 | | 0,168 | \\ | 4,23 | | 1,16325 | | 3,06675 | \end{array} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lượng chất độn } E &= t - (\sum w'_i + \sum x_i) \\ &= 100 - 16,11 \\ &= 83,89 \end{aligned}$$

$$\text{Chất hấp thụ UV} = U = t * u = 100 * 0,01 = 1$$

$$\text{Điều chỉnh chất độn để bổ sung chất hấp thụ UV: } E - U = 83,89 - 1 = 82,89$$

Dung dịch cuối cùng (làm tròn)

Chất độn 82,90 gam

Chất hấp thụ UV 1,0 gam

Dung môi 3,44 gam

C 0,49 gam

M 0,0 gam

Y 0,81 gam

K	8,13 gam
V	0,17 gam
O	3,07 gam

Một số phương án có thể bao gồm bước rút các hoá chất/các chất màu, mà bình thường có thể không được sử dụng cùng nhau, nhưng được sử dụng kết hợp với nhau, để tạo ra các thuộc tính độc nhất cho các thuộc tính phổ của sản phẩm cuối. Ví dụ, quá trình sản xuất sản phẩm yêu cầu các thuộc tính phản xạ độc nhất, chẳng hạn dùng cho các ứng dụng quân sự. Trong quá trình tạo ra màu sắc để nguy trang quân sự, thì các màu sắc thường cần phải có các thuộc tính phản xạ/hấp thụ phổ độc nhất để cung cấp các thuộc tính nguy trang tối đa trong các môi trường khác nhau. Các thuộc tính này thường được tạo ra ở sản phẩm được sản xuất thông thường bằng cách bổ sung “muội than” vào các chất màu tiêu chuẩn vốn được dùng để sản xuất vải cuối cùng. Việc bổ sung muội than có thể cho phép kiểm soát sự hấp thụ ánh sáng trong dải NIR (cận hồng ngoại) để thoả mãn các yêu cầu của sản phẩm quân sự. Với workflow được quản lý màu ICC thông thường thì sẽ khó có thể hoặc không thể tạo ra khả năng này. Theo một số phương án về hoạt động so khớp màu như được mô tả trong tài liệu này, các thuộc tính mong muốn có thể đạt được bằng cách bổ sung muội than vào tập hợp thuốc nhuộm hiện có, và bằng cách vận hành máy dưới dạng hệ thống rút. Theo đó, các chất màu và muội than có thể được rút đúng tỉ lệ lên lớp nền tại các vị trí được chỉ định để đạt được hiệu suất sản phẩm mong muốn.

Một số phương án có ưu điểm là cung cấp khả năng quan sát quá trình sản xuất. Ví dụ, người dùng có thể thấy tiến trình được biểu thị chính xác của sản phẩm cuối. Ngoài ra, một số phương án có thể ngăn không cho người dùng quan sát hoặc tạo ra trên màn hình đối với sản phẩm mà không thể được tái tạo bởi quy trình so khớp màu được mô tả ở đây, và bao gồm công nghệ giới hạn gam màu.

Một số phương án có thể cho phép người dùng chọn từ bảng màu được tạo ra ‘trực tiếp’, mà được tạo ra từ các thuốc nhuộm được xác định bởi profile được chọn. Bảng này có thể cho phép người dùng tiếp cận màu bất kì trong gam màu của các thuốc nhuộm khả dụng, trong lúc ngăn không cho người dùng chọn màu ngoài khả năng của thuốc nhuộm. Theo cách này, một số phương án có thể hạn chế hoặc

ngăn không cho người dùng tạo ra hoặc quan sát kết quả mà quá trình sản xuất không thể tạo ra được. Nhờ sử dụng công nghệ pha chế mà một số phương án có thể tăng mạnh gam màu của các thuốc nhuộm khả dụng và đồng thời có thể giảm mức độ tiêu thụ mực trung bình từ 55-75% so với workflow được quản lý màu ICC.

Một số phương án có thể tạo ra profile RGB mà là đại diện của không gian màu của thiết bị kết xuất, tính toán khả năng của các thuốc nhuộm và tất cả những sự kết hợp của chúng nhờ sử dụng dữ liệu ghi được trong quá trình xác định đặc điểm hệ thống in. Bằng cách tạo ra profile biểu thị gam màu của máy in này, vốn ở định dạng màn hình RGB, mà người dùng có thể tạo ra và chỉnh sửa tệp tin ảnh trong lúc quan sát trên màn hình sự biểu diễn thực tế của sản phẩm cuối. Khả năng này cũng có thể cho phép ngăn không cho người dùng tạo ra các màu nằm ngoài khả năng của máy in và cũng có thể hiển thị cho người dùng các giá trị màu bằng số chính xác đối với khả năng của máy in.

Một số phương án có thể cung cấp khả năng so khớp các sản phẩm được in và được nhuộm mà được sản xuất theo kỹ thuật số và theo cách thông thường. Một số phương án có thể cải thiện khả năng của các máy in số tốc độ cao và có thể tạo ra cầu nối liền mạch giữa quá trình in thông thường và quá trình in kỹ thuật số. Một số phương án có thể cho phép trao đổi và tạo ra các màu một cách hiệu quả và chính xác nhờ sử dụng mạng Internet. Một số phương án thì cung cấp chuỗi cung ứng hoàn toàn số từ việc màu hoá thiết kế đến sản phẩm được in cuối cùng, cho dù là trong tiến trình kỹ thuật số hay tiến trình thông thường. Các hỗn hợp chất màu mà được tạo ra và được quản lý trong hệ thống như được mô tả trong đơn này có thể được quản lý dưới dạng công thức pha chế. Một số phương án cung cấp khả năng tạo ra màu theo phương pháp tương tự như phương pháp được sử dụng trong quy trình in thông thường và mô phỏng (hoặc so khớp) sản phẩm được tạo ra theo cách thông thường.

Một số phương án có thể bao gồm hệ thống được điều khiển theo công thức pha chế tại mức độ điểm ảnh. Hệ thống này có thể bắt chước (hoặc mô phỏng) tiến trình thông thường mà dữ liệu được tập hợp từ đó. Tức là, mỗi tệp tin lớp của hình ảnh thiết kế có thể biểu thị trực/sàng quay trong hoạt động in thông thường. Đối với

tiến trình thông thường, mỗi kích thước ô đối với mỗi ô in lõm/sàng đều biểu thị một tông màu trong tệp tin lớp, và ngược lại đối với tiến trình số. Hệ thống này có thể dự đoán và mô phỏng sự tích lũy màu và trộn lẫn tiến trình in lõm và tiến trình in ướt.

Ngoài ra, một số phương án có thể mô phỏng các cơ chế in lõm khác nhau thông qua các bảng tra cứu và có thể quản lý sự hiệu chỉnh gama hoặc thay đổi sang các lớp thang màu xám. Một số phương án có thể xê dịch tùy ý mỗi lớp một cách độc lập để mô phỏng về bản của hoạt động in thông thường, cho người dùng thoải mái nhân bản tiến trình thông thường hoặc “bước ra” khỏi những hạn chế của tiến trình thông thường và thực hiện hết khả năng sáng tạo của ứng dụng.

Theo một số phương án, dữ liệu từ quá trình xác định đặc điểm tích lũy của chất màu có thể được dùng để tạo ra đường cong hiệu chỉnh được tạo cấu hình để cải biến thông tin về tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cho máy rót chất màu này dựa trên thông tin từ máy rót chất màu khác để làm cho hai máy rót chất màu đó tạo ra các màu ra tương tự (hoặc giống nhau) cho bản thiết kế. Nhờ sử dụng đường cong hiệu chỉnh mà đầu ra của một hoặc nhiều máy rót có thể được làm cho gần như khớp với đầu ra của máy rót khác. Các màu ra từ các máy rót giống nhau hoặc khác nhau mà có các chất màu và các lớp nền giống nhau hoặc khác nhau có thể được so khớp nhờ sử dụng các đường cong hiệu chỉnh.

Một số phương án có thể bao gồm tiến trình dựa trên thông tin phổ thu được từ hai hoặc nhiều máy rót chất màu. Tiến trình này có thể cho phép mỗi trong số các máy rót chất màu trong các môi trường giống nhau hoặc khác nhau tạo ra các màu ra khớp (hoặc gần như khớp) với các màu ra của các máy rót chất màu còn lại. Theo một số phương án, một ICC profile có thể được rải rác giữa các máy rót chất màu để làm cho mỗi trong số các máy rót chất màu đó tạo ra các vật phẩm mang các màu (ví dụ, bản thiết kế) mà có các thuộc tính quang học giống (hoặc tương tự) như các vật phẩm được tạo ra bởi các máy rót chất màu còn lại.

Những cách thức thực hiện được mô tả ở đây có thể cho phép khắc phục vấn đề chung là mỗi máy rót chất màu phải được tạo profile một cách độc lập với máy khác và theo đó các màu ra của mỗi máy rót chất màu có thể khác nhau. Việc so khớp màu ra từ các máy rót chất màu khác nhau có thể cho phép sử dụng các công

thức pha chế chung trong workflow quản lý màu được mô tả ở đây để tạo ra các sản phẩm gần như khớp nhau tại các máy rót chất màu nằm tại hai hoặc nhiều nơi cách xa nhau.

Một số phương án có thể bao gồm dạng thứ hai của tiến trình xác định đặc điểm hệ thống. Dạng thứ hai của tiến trình xác định đặc điểm hệ thống có thể được dùng để làm cho đầu ra của máy rót chất màu thứ nhất (ví dụ, máy in vải phun mực kỹ thuật số) có màu giống (hoặc gần giống) với đầu ra của máy rót chất màu thứ hai. Dạng thứ hai của tiến trình xác định đặc điểm hệ thống có thể bao gồm việc lấy tiến trình xác định đặc điểm tích lũy của chất màu của máy rót chất màu thứ nhất làm mục tiêu cho máy rót chất màu thứ hai để tạo ra bảng hiệu chỉnh để dùng trên máy rót chất màu thứ hai để điều chỉnh các đầu ra kỹ thuật số.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của môi trường đa máy rót chất màu 1400 theo một số phương án. Môi trường 1400 này có thể bao gồm hệ thống quản lý màu 1402, hai máy rót chất màu (1404, 1406), mạng máy tính 1408 (ví dụ, mạng Internet), tệp tin lệnh/siêu dữ liệu 1410, tệp tin lệnh/siêu dữ liệu đã được cải biến 1412, một hoặc nhiều bảng hiệu chỉnh 1414, và các vật phẩm được tạo ra bằng phương pháp nêu trên.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp so khớp máy rót chất màu 1500 theo một số phương án. Tiến trình xử lý bắt đầu ở bước 1502, trong đó chất màu trên máy rót chất màu thứ hai được liên kết với chất màu trên máy rót chất màu thứ nhất. Tức là, các nồng độ đối với mỗi chất màu được khởi tạo đến các nồng độ tương ứng mà được dùng cho các chất màu trên máy rót thứ nhất, và các giá trị màu trong không gian màu (ví dụ, CIE $L^*a^*b^*$) được gán liên tiếp cho mỗi khối màu. Tập hợp ban đầu của các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ này có thể có chức năng như các giá trị đích đối với máy rót chất màu thứ hai. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1504.

Ở bước 1504, đối với mỗi khối màu trên máy rót chất màu thứ hai, thì nồng độ chất màu được đề xuất để tạo ra các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ giống như được tạo ra trên máy rót thứ nhất. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1506.

Ở bước 1506, các nồng độ chất màu được đề xuất được rót (ví dụ, bởi máy in vải phun mực) từ máy rót thứ hai. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1508.

Ở bước 1508, các đặc điểm quang học của các khối màu được in bằng máy rút thứ hai được đo đạc (ví dụ, bằng máy đo quang phổ). Dựa trên phép đo này, các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ được tính toán cho mỗi khối màu. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1510.

Ở bước 1510, nhờ sử dụng các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ đối với các khối màu được liên kết với chất màu được rút bởi máy rút chất màu thứ nhất và các tọa độ CIE $L^*a^*b^*$ đối với các khối màu được rút bởi máy rút chất màu thứ hai (ví dụ, như tính được ở bước 1508), các sai số của máy rút thứ hai được tính nhờ sử dụng mêtric sai số được chỉ định. Các mêtric sai số có thể bao gồm một hoặc nhiều phương trình để lượng tử hoá sai số giữa màu dự đoán được và màu đích (màu tham chiếu) (ví dụ, công thức sai lệch màu CIE 1976, công thức sai lệch màu CIE 1994, công thức sai lệch màu CIE DE2000, công thức sai lệch màu CMC hoặc các công thức phù hợp khác). Mêtric sai số này cũng có thể bao gồm các hệ số bất kì cần thiết để chọn (các) phương trình ở bước 1 nêu trên. (Ví dụ, các phương trình sai lệch màu CIE DE2000 có thể có các hệ số l , c , và h để điều chỉnh những sự chênh lệch về độ chói, sắc độ và sắc màu). Tiến trình xử lý tiến đến bước 1512.

Ở bước 1512, các thao tác điều chỉnh được đề xuất đối với các nồng độ trên các máy rút thứ hai sao cho các sai số được giảm thiểu. Để thực hiện việc này, các chỉ số máy đo quang phổ thu được ở bước 1508 có thể được dùng làm bảng tích lũy sơ bộ, và kết quả điều chỉnh có thể được dự đoán nhờ sử dụng quy trình so khớp màu đã mô tả trên đây. Tiến trình xử lý tiến đến bước 1514.

Ở bước 1514, đầu ra của máy rút thứ hai được xác định xem có khớp với đầu ra của máy rút thứ nhất (ví dụ, trong không gian màu CIE $L^*a^*b^*$) hay không. Nếu đầu ra của máy rút thứ hai không khớp với đầu ra của máy rút thứ nhất (ví dụ, mêtric sai số nằm trong ngưỡng hoặc dung sai cụ thể), thì tiến trình xử lý tiến đến bước 1506. Nếu đầu ra của máy rút thứ hai khớp với đầu ra của máy rút thứ nhất (ví dụ, mêtric sai số nằm trong ngưỡng hoặc dung sai cụ thể), thì tiến trình xử lý tiến đến bước 1516.

Ở bước 1516, tập hợp cuối cùng của các nồng độ trên máy rút thứ hai được dùng để xây dựng bảng hiệu chỉnh để ánh xạ các nồng độ mà được sử dụng trên máy rút thứ nhất vào các nồng độ cần thiết trên máy rút thứ hai để tạo ra tông màu tương

đương (ví dụ, tông màu tích lũy của màu) giữa máy thứ nhất và máy thứ hai (hoặc giữa hai hoặc nhiều máy bất kì) như tính được bằng metric sai số.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của môi trường máy rút chất màu 1600 theo một số phương án. Môi trường 1600 bao gồm hệ thống quản lý màu 1602, thư viện màu 1604 (tuỳ ý), hệ thống người dùng 1606 (tuỳ ý), mạng 1608, thiết bị nhuộm màu kỹ thuật tương tự 1610 và máy rút chất màu liên quan 1612 của nó, thiết bị in kỹ thuật tương tự 1614 và máy rút chất màu liên quan 1616 của nó, thiết bị in phun mực 1618 và thiết bị chụp ảnh điện 1620.

Thiết bị nhuộm màu kỹ thuật tương tự 1610 có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều trong số thiết bị nhuộm kiểu hút, thiết bị nhuộm kiểu liên tục, thiết bị nhuộm theo mẻ, và thiết bị nhuộm kiểu bọt. Thiết bị in kỹ thuật tương tự này có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số con lăn in lõm, sàng quay và các hệ thống in offset. Các máy rút chất màu (1612 và 1616) mà được liên kết với thiết bị kỹ thuật tương tự có thể là các máy rút chất màu thông thường (ví dụ, để rút màu theo điểm) mà có thể chỉ rút các chất màu theo công thức pha chế (ví dụ, công thức pha chế được cung cấp trong tệp tin lệnh/siêu dữ liệu từ hệ thống quản lý màu 1602 như được mô tả trong đơn này).

Fig.17 là hình vẽ thể hiện chi tiết sơ đồ của hệ thống quản lý màu (1602) theo một số phương án. Hệ thống quản lý màu 1602 bao gồm môđun cảm biến quang học 1702, môđun nhận biết hình ảnh 1704, môđun nhận biết màu cơ bản 1706, môđun nhận biết màu nâng cao 1708 và môđun trao đổi màu/giao tiếp điều khiển 1710.

Môđun cảm biến quang học 1702 có thể bao gồm bộ cảm biến quang học (được nối cục bộ hoặc từ xa đến hệ thống máy tính quản lý màu) để đo màu của các vật thể có bề mặt phản xạ ánh sáng (ví dụ, các hệ số phản xạ phổ ($R(\lambda)$)/các giá trị CIELAB) hoặc các vật thể truyền sáng (ví dụ, hệ số truyền phổ ($T(\lambda)$)/các giá trị CIELAB) hoặc ánh sáng từ các vật thể tự phát sáng chẳng hạn như màn hình (ví dụ, sự phân bố công suất phổ ($E(\lambda)$)) hoặc phép đo hình ảnh của thiết kế (ví dụ, tệp tin hình ảnh trong định dạng tệp tin chẳng hạn như TIFF, v.v.) để thu thập các thông tin hữu ích để quản lý màu mà có thể bao gồm dữ liệu về sự tích lũy của chất màu, dữ liệu về các đích màu/thư viện màu, và các tệp tin dữ liệu của hình ảnh thiết kế

để phân tách màu.

Môđun nhận biết hình ảnh 1704 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc phân tách màu của hình ảnh thiết kế để tạo ra các tệp tin thang màu xám được phân tách màu cũng như để vận dụng hình ảnh để phối màu ảnh, nén ảnh và mã hoá ảnh.

Môđun nhận biết màu cơ bản 1706 có thể tạo ra các công thức pha chế màu đơn sắc đối với các hình ảnh có một màu đồng nhất để nhuộm màu điểm theo kỹ thuật tương tự thông thường bao gồm kỹ thuật nhuộm màu từng phần, kỹ thuật nhuộm màu liên tục, kỹ thuật nhuộm màu theo mẻ và kỹ thuật nhuộm màu bọt. Theo cách khác, hoạt động nhuộm màu theo điểm có thể được thực hiện bằng hoạt động nhuộm màu kỹ thuật số theo điểm, bao gồm hệ thống phun mực kỹ thuật số và hệ thống chụp ảnh điện kỹ thuật số. Bản thân hệ thống kỹ thuật số được nêu sau là một hệ thống rót chất màu rất chính xác. Môđun nhận biết màu cơ bản 1706 cũng có thể tạo ra các công thức pha chế màu theo từng lớp đối với các hình ảnh in được phân tách màu đối với các hoạt động in kỹ thuật tương tự thông thường bao gồm kỹ thuật in bằng con lăn in lõm, kỹ thuật in sàng quay và kỹ thuật in offset.

Môđun nhận biết màu nâng cao có thể tạo ra các công thức pha chế màu nâng cao theo từng lớp để tái tạo ngoại hình giữa các hệ thống in kỹ thuật số hoặc giữa các hệ thống in kỹ thuật số và các hệ thống in kỹ thuật tương tự. Trong trường hợp được nêu trước, việc nhận biết sự tích lũy của chất màu có thể cho phép các hệ thống in kỹ thuật số in như một hệ thống in đơn lẻ với khả năng tái tạo màu ở mức cao. Trong trường hợp được nêu sau, các công thức pha chế màu nâng cao theo từng lớp sẽ quản lý việc tái tạo màu thể hiện giữa các hệ thống in kỹ thuật số và các hệ thống in kỹ thuật tương tự với khả năng tái tạo chính xác đối với sự thâm lẫn màu, tông màu thể hiện, và hiệu ứng độ đục. Theo phương pháp này, thể tích các chất màu/các hoá chất được rót có thể được kiểm soát chính xác cùng với vị trí rót chính xác. Do đó, một máy in kỹ thuật số có thể trở thành một hệ thống rót có khả năng kiểm soát cả thể tích lẫn vị trí rót. Mức độ kiểm soát này có thể được thực hiện để kiểm soát chính xác màu thông qua thể tích các chất màu được rót lên lớp nền. Phương pháp biến máy in kỹ thuật số thành hệ thống rót này cũng có thể cung cấp thể tích và vị trí chính xác đối với hoá chất bất kỳ mà có thể phun được bằng kết cấu vòi phun mực hiện tại ở thiết bị kết xuất. Khả năng này có thể rất có giá trị khi

rót các hoá chất mà có thể tăng thêm hiệu quả cho sản phẩm cuối thông qua các vòi phun mực.

Môđun trao đổi màu/truyền thông điều khiển 1710 có thể chuyển tiếp các tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cỡ tương đối nhỏ (ví dụ, được tạo ra qua tiến trình xử lý ở các bước 1702-1708) thông qua chuỗi cung ứng kỹ thuật số để in kỹ thuật số/tiếp thị và sản xuất màu. Việc nhận biết nêu trên có thể cho phép bảo đảm sự toàn vẹn của chuỗi cung ứng kỹ thuật số bằng kiến thức bao gồm các hình ảnh, màu, các chất màu, các lớp nền, những máy móc, tiến trình, và những khách hàng. Bằng cách phối hợp các mức độ nhận biết khác nhau với các máy rót màu khác nhau qua mạng Internet, sáng chế có thể tạo ra những cơ hội mới trong việc tùy biến quy mô lớn và thương mại điện tử để phát triển và sản xuất sản phẩm theo cách toàn cầu hoá. Tóm lại, sáng chế có thể cho phép tối đa hoá các lợi ích đem lại bởi cả công nghệ rót/phủ màu theo kỹ thuật tương tự lẫn công nghệ rót/phủ màu kỹ thuật số.

Theo một phương án ví dụ, người thiết kế cho kho bán lẻ cỡ lớn sẽ đo màu (ví dụ, thông qua hệ thống người dùng 1606) và xác định hệ số phản xạ đo được làm mục tiêu xây dựng cho hệ thống quản lý màu (ví dụ, gửi các kết quả đo màu đến hệ thống quản lý màu 1602 qua mạng Internet 1608) để thực hiện việc so khớp màu. Hệ thống quản lý màu 1602 có thể thực hiện hoạt động so khớp màu như đã nêu trên và tạo ra công thức pha chế cho thiết bị kết xuất (ví dụ, 1610, 1614, 1618 và/hoặc 1620), mà sau đó đến lượt mình, có thể tạo ra vải theo màu được chỉ định tại những nơi sản xuất khác nhau nhờ sử dụng các thiết bị kết xuất khác nhau qua mạng Internet theo cách có phối hợp và nhất quán màu.

Theo ví dụ khác, người chỉ định màu (ví dụ, người thiết kế cho công ty vải) cung cấp màu vật lý và hệ số phản xạ đo được của nó dưới dạng đích màu cho hệ thống quản lý màu 1602, mà sau đó đến lượt mình, có thể so khớp màu này và cung cấp tệp tin lệnh/siêu dữ liệu cho thiết bị kết xuất (ví dụ, máy phay cắt vải dài, dưới dạng các tiêu chuẩn màu để phân phát đến các nhà cung cấp toàn cầu).

Theo ví dụ khác nữa, người chuyển đổi sẽ cung cấp thiết kế và các đặc tả màu (ví dụ, đến hệ thống quản lý màu 1602, thông qua mạng Internet 1608) từ hệ thống người dùng để sản xuất ngắn hạn để kiểm tra thị trường.

Theo ví dụ khác nữa, bộ phận quản lý thiết kế chuỗi khách sạn sẽ cung cấp

các màu dưới dạng các mục tiêu tái tạo đối với cả lớp nền kết cấu lẫn lớp nền phủ để tu sửa các phòng khách sạn trong các chuỗi khách sạn toàn cầu của nó. Hệ thống quản lý màu này có thể thực hiện việc so khớp màu giữa các đích màu và mỗi trong số hai hoặc nhiều thiết bị kết xuất đối với trang thiết bị kết cấu và trang thiết bị lớp nền phủ.

Theo ví dụ khác, nhà cất may sẽ nhận đơn hàng từ khách hàng cùng với các đặc tả thiết kế của thiết kế thời trang để sản xuất ngắn hạn nội bộ. Hệ thống quản lý màu 1602 có thể nhận thiết kế và các đặc tả màu này và thực hiện việc so khớp màu như đã mô tả ở đây. Hệ thống quản lý màu 1602 có thể chuyển tiếp các công thức pha chế chất màu bất kì đến một hoặc nhiều trong số các thiết bị kết xuất (ví dụ, 1610, 1614, 1618 và/hoặc 1620) để sản xuất thiết kế thời trang đó.

Cần hiểu rằng các môđun, các tiến trình, các hệ thống, và các bộ phận được mô tả trên đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần cứng được lập trình bởi phần mềm, các lệnh phần mềm được lưu giữ trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, hệ thống như đã mô tả trên đây có thể bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện chuỗi các lệnh được lập trình và được lưu giữ trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Ví dụ, bộ xử lý này có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, máy tính cá nhân hoặc máy trạm hoặc hệ thống điện toán khác mà bao gồm bộ xử lý, bộ vi xử lý, thiết bị vi điều khiển, hoặc bao gồm thiết bị logic điều khiển bao gồm các mạch tích hợp, ví dụ, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application Specific Integrated Circuit). Các lệnh này có thể được biên dịch từ các lệnh mã nguồn được tạo ra theo ngôn ngữ lập trình chẳng hạn như Java, C, C++, C#.net, assembly, v.v.. Các lệnh này cũng có thể bao gồm các đối tượng mã và các đối tượng dữ liệu được tạo ra theo, ví dụ, ngôn ngữ Visual Basic™, hoặc ngôn ngữ lập trình có cấu trúc hoặc ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng khác. Chuỗi lệnh được lập trình nêu trên, hoặc phần mềm cấu hình thiết bị logic lập trình được, và dữ liệu được liên kết giữa chúng có thể được lưu giữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, chẳng hạn bộ nhớ máy tính hoặc thiết bị lưu trữ mà có thể là thiết bị nhớ phù hợp bất kì, chẳng hạn, nhưng không chỉ giới hạn ở ROM, PROM, EEPROM, RAM, bộ nhớ flash, ổ đĩa, v.v..

Ngoài ra, các môđun, các tiến trình, các hệ thống, và các bộ phận nêu trên có

thể được thực hiện dưới dạng một bộ xử lý đơn lẻ hoặc dưới dạng bộ xử lý rải rác. Ngoài ra, cần hiểu rằng các bước nêu trên có thể được thực hiện trên một bộ xử lý đơn lẻ hoặc bộ xử lý rải rác (đơn lõi và/hoặc đa lõi, hoặc hệ thống điện toán đám mây). Ngoài ra, các tiến trình, các thành phần hệ thống, các môđun, và các môđun con đã nêu dựa vào các hình vẽ khác nhau của các phương án nêu trên có thể được rải rác trên nhiều máy tính hoặc hệ thống, hoặc có thể được đặt cùng nhau trong một bộ xử lý hoặc hệ thống đơn lẻ. Các phương án ví dụ khác mà phù hợp để thực hiện các môđun, các bộ phận, các hệ thống, các phương tiện, hoặc các tiến trình ở đây được cung cấp dưới đây.

Các môđun, các bộ xử lý hoặc các hệ thống nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng máy tính thông dụng được lập trình, thiết bị điện tử được lập trình bằng vi mã, mạch logic tương tự được nối cứng, phần mềm được lưu giữ trên phương tiện hoặc tín hiệu đọc được bằng máy tính, thiết bị điện toán quang học, hệ thống thiết bị điện tử và/hoặc quang học được nối mạng, thiết bị điện toán chuyên dụng, thiết bị mạch tích hợp, chip bán dẫn, và/hoặc môđun phần mềm hoặc đối tượng được lưu giữ trên phương tiện hoặc tín hiệu đọc được bằng máy tính.

Các phương án về phương pháp và hệ thống (hoặc các thành phần con hoặc các môđun con của chúng) có thể được thực hiện trên máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, bộ vi xử lý hoặc bộ vi điều khiển được lập trình và phần tử mạch tích hợp ngoại vi, ASIC hoặc mạch tích hợp khác, bộ xử lý tín hiệu số, mạch điện tử hoặc mạch logic được nối cứng, chẳng hạn mạch phần tử rời rạc, mạch logic được lập trình như PLD, PLA, FPGA, PAL, v.v.. Nói chung, bất kỳ bộ xử lý nào mà có thể thực hiện các chức năng hoặc các bước được mô tả ở đây đều có thể được dùng để thực hiện các phương án về phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính (chương trình phần mềm được lưu giữ trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính).

Ngoài ra, các phương án về phương pháp, hệ thống và sản phẩm chương trình máy tính (hoặc các lệnh phần mềm được lưu giữ trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính) được bộc lộ ở đây có thể dễ dàng được thực hiện, toàn bộ hoặc một phần, bằng phần mềm nhờ sử dụng, ví dụ, các môi trường phát triển phần mềm đối tượng hoặc các môi trường phát triển phần mềm hướng đối tượng mà

cung cấp mã nguồn lưu động mà có thể được sử dụng trên các nền tảng máy tính khác nhau. Theo cách khác, các phương án về phương pháp, hệ thống và sản phẩm chương trình máy tính được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện một phần hoặc toàn bộ bằng phần cứng nhờ sử dụng, ví dụ, các mạch logic tiêu chuẩn hoặc thiết kế VLSI. Phần cứng hoặc phần mềm khác có thể được dùng để thực hiện các phương án tùy theo yêu cầu về tốc độ và/hoặc hiệu quả của các hệ thống, chức năng cụ thể, và/hoặc hệ thống phần mềm hoặc phần cứng cụ thể, bộ vi xử lý, hoặc vi máy tính đang được sử dụng. Các phương án về phương pháp, hệ thống và sản phẩm chương trình máy tính nêu trên có thể được thực hiện bằng phần cứng và/hoặc phần mềm nhờ sử dụng các hệ thống hoặc các kết cấu, các thiết bị và/hoặc phần mềm đã biết bất kì hoặc sẽ được phát triển trong tương lai bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực, dựa vào phần mô tả chức năng được cung cấp ở đây và kiến thức cơ bản chung về kỹ thuật phần mềm, kỹ thuật so khớp/rót chất màu và kỹ thuật in vải và nhuộm màu.

Ngoài ra, các phương án về phương pháp, hệ thống và phương tiện đọc được bằng máy tính (hoặc sản phẩm chương trình máy tính) được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng phần mềm chạy trên máy tính thông dụng được lập trình, máy tính chuyên dụng, bộ vi xử lý, v.v..

Do đó, sáng chế đề xuất, theo các phương án khác nhau được bộc lộ ở đây, các hệ thống, phương pháp và phương tiện đọc được bằng máy tính để quản lý màu.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa vào một số phương án, nhưng cần hiểu rằng các phương án thay thế, các phương án cải biến và các phương án biến thể có thể được tạo ra bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Do đó, các phương án thay thế, cải biến và biến thể đó, cũng như những phương án tương đương, cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống màu bao gồm:

một hoặc nhiều thiết bị kết xuất;

hệ thống quản lý màu có một hoặc nhiều bộ xử lý và được ghép nối với một hoặc nhiều thiết bị kết xuất này qua mạng,

hệ thống quản lý màu này được tạo cấu hình để:

xác định màu đích và thông tin quang học tương ứng của màu đích;

so khớp thông tin quang học tương ứng với màu đích này với thông tin quang học được dự đoán của công thức pha chế chất màu, thông tin quang học được dự đoán của công thức pha chế chất màu là dựa trên thông tin đặc điểm của thiết bị kết xuất tương ứng với tổ hợp mà bao gồm mỗi một trong số thiết bị kết xuất, chế độ hoạt động của thiết bị kết xuất, chất nền, và một hoặc nhiều điều kiện chiếu sáng/nguồn;

truyền tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có chứa công thức pha chế chất màu và thông tin quang học liên quan đến công thức pha chế chất màu này đến một hoặc nhiều thiết bị kết xuất nêu trên tại một hoặc nhiều vị trí vật lý; và

làm cho thiết bị kết xuất tạo ra vật phẩm có màu mang màu được tạo ra theo công thức pha chế chất màu.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống quản lý màu này còn được tạo cấu hình để trộn mỗi lớp và thêm/điều chỉnh công thức pha chế chất màu đối với mỗi điểm ảnh trong lớp vào công thức pha chế chất màu cuối cùng cho điểm ảnh.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống quản lý màu này còn được tạo cấu hình để thực hiện chức năng độ đục đối với công thức pha chế chất màu.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thiết bị kết xuất là một trong số hệ thống nhuộm màu kỹ thuật tương tự và hệ thống in kỹ thuật tương tự.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thiết bị kết xuất là một trong số máy in phun mực

và hệ thống chụp ảnh điện.

6. Hệ thống theo điểm 5,

trong đó thiết bị kết xuất là máy in phun mực,

trong đó tệp tin lệnh/siêu dữ liệu còn bao gồm bộ nhận dạng tệp tin lớp tương ứng với tệp tin lớp, và

trong đó tệp tin lớp và công thức pha chế chất màu có tác dụng làm cho máy in phun mực phủ tổ hợp chất màu được chỉ định bởi công thức pha chế chất màu này lên vị trí trên lớp nền mà được chỉ định bởi điểm ảnh của tệp tin lớp này.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó tệp tin lệnh/siêu dữ liệu còn bao gồm bộ nhận dạng lớp nền.

8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó tổ hợp còn bao gồm một hoặc nhiều chất màu và một hoặc nhiều đặc điểm thị giác của người quan sát.

9. Phương pháp tạo màu bao gồm các bước:

xác định màu đích và thông tin quang học tương ứng của màu đích;

so khớp thông tin quang học tương ứng với màu đích này với thông tin quang học được dự đoán của công thức pha chế chất màu, thông tin quang học được dự đoán của công thức pha chế chất màu là dựa trên thông tin đặc điểm của thiết bị kết xuất tương ứng với tổ hợp mà bao gồm mỗi một trong số thiết bị kết xuất, chế độ hoạt động của thiết bị kết xuất, chất nền, và một hoặc nhiều điều kiện chiếu sáng/nguồn;

truyền tệp tin lệnh/siêu dữ liệu có chứa công thức pha chế chất màu và thông tin quang học liên quan đến công thức pha chế chất màu này đến một hoặc nhiều thiết bị kết xuất nêu trên; và

làm cho thiết bị kết xuất tạo ra vật phẩm có màu mang màu được tạo ra theo công thức pha chế chất màu.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước pha trộn mỗi lớp và thêm/điều chỉnh công thức pha chế chất màu đối với mỗi điểm ảnh trong lớp vào công thức pha chế chất màu cuối cùng cho điểm ảnh.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thực hiện chức năng độ đục đối với công thức pha chế chất màu.

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thiết bị kết xuất là máy in phun mực.

13. Phương pháp theo điểm 12,

trong đó tệp tin lệnh/siêu dữ liệu còn bao gồm bộ nhận dạng tệp tin lớp tương ứng với tệp tin lớp, và

trong đó tệp tin lớp và công thức pha chế chất màu có tác dụng làm cho máy in phun mực phủ tổ hợp chất màu được chỉ định bởi công thức pha chế chất màu này lên vị trí trên lớp nền mà được chỉ định bởi điểm ảnh của tệp tin lớp này.

14. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thiết bị kết xuất là một trong số hệ thống nhuộm màu kỹ thuật tương tự và hệ thống in kỹ thuật tương tự.

15. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thiết bị kết xuất là hệ thống chụp ảnh điện.

16. Phương pháp theo điểm 9, trong đó tổ hợp còn bao gồm một hoặc nhiều chất màu và một hoặc nhiều đặc điểm thị giác của người quan sát.

17. Phương pháp bao gồm bước dự đoán công thức pha chế chất màu để đo hệ số phản xạ bằng máy đo quang phổ và các tọa độ trong không gian màu dựa trên các phép đo phổ về sự tích lũy của chất màu,

trong đó các phép đo phổ về sự tích lũy của chất màu dựa trên thông tin phổ được kết hợp với tổ hợp mà bao gồm mỗi một trong số chất nền, một hoặc nhiều chất màu, và máy rót chất màu, và

trong đó thông tin phổ xác định các đặc điểm quang học của một hoặc nhiều

bản in được tạo ra bằng cách sử dụng tổ hợp mà bao gồm mỗi một trong số chất nền, một hoặc nhiều chất màu, và máy rót chất màu.

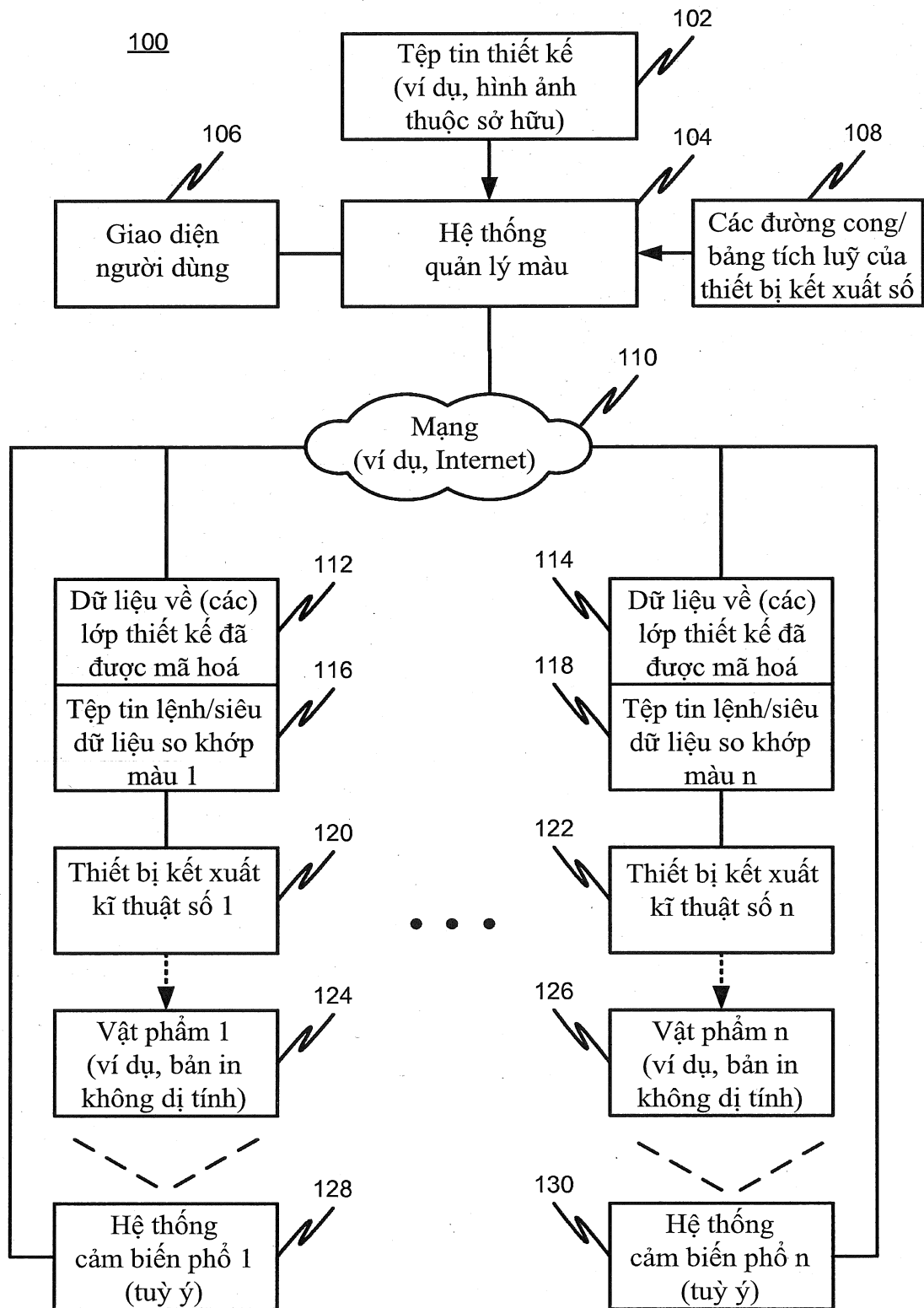


FIG. 1

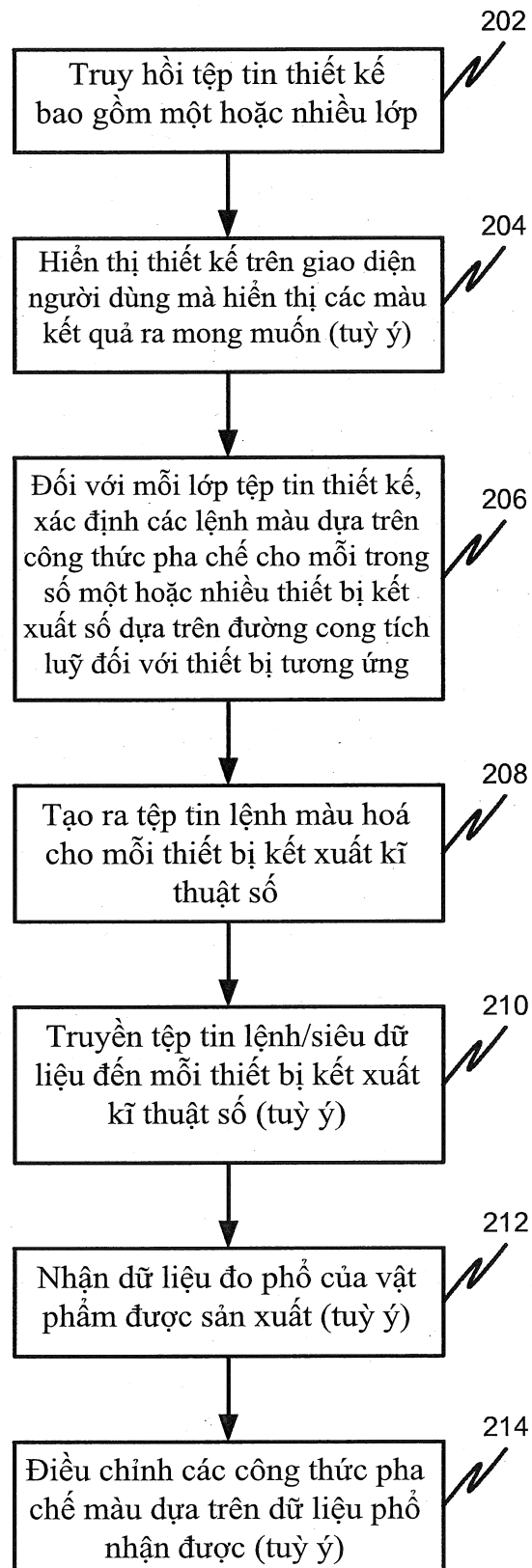
200

FIG. 2

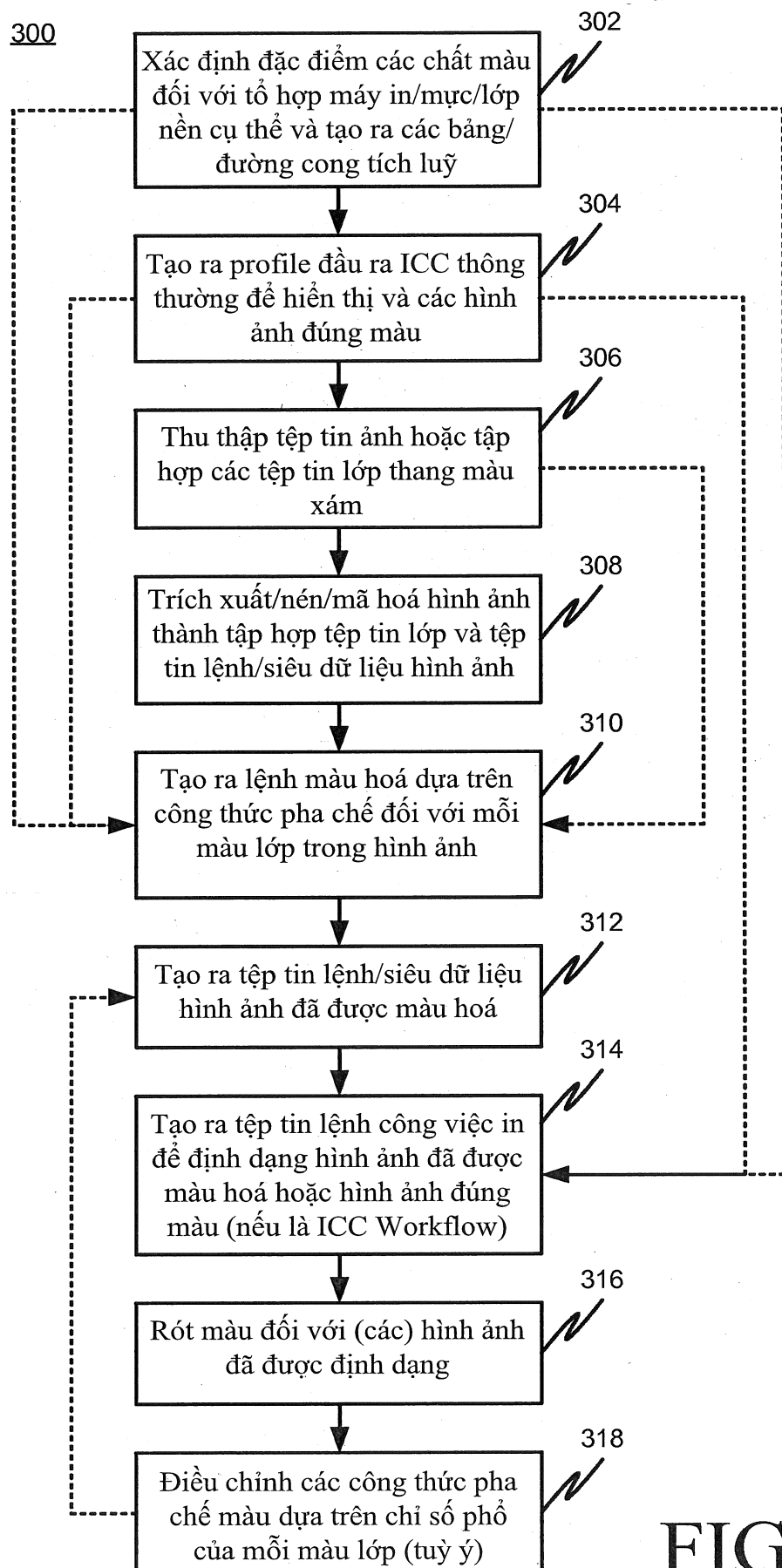


FIG. 3

104

Môđun xác định đặc điểm tích lũy của chất màu (402)
Môđun tạo profile (404)
Môđun so khớp màu theo công thức pha chế (406)
Môđun ra lệnh sản xuất (408)
Môđun hàng đợi sản xuất (410)
Môđun chuyển đổi công thức pha chế kỹ thuật số (412)
Môđun nén lớp (414)
Môđun phối màu (416)

FIG. 4

500

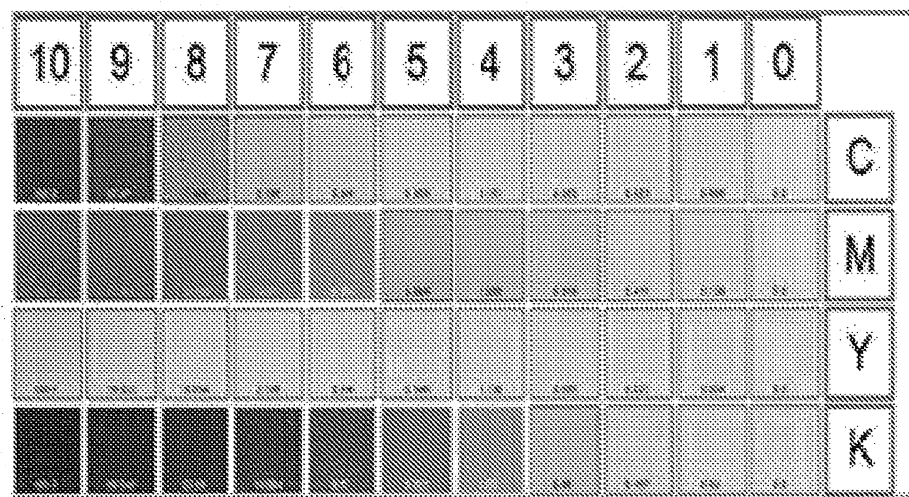


FIG. 5

Tệp tin lệnh/siêu dữ liệu
600

Thông tin về tệp tin lớp (602)
Thông tin về profile của lớp nền (604)
Thông tin về công thức pha chế màu hoá đối với mỗi màu lớp (606)
Dữ liệu về hệ số phản xạ (608)
Các thông tin khác (610)

FIG. 6

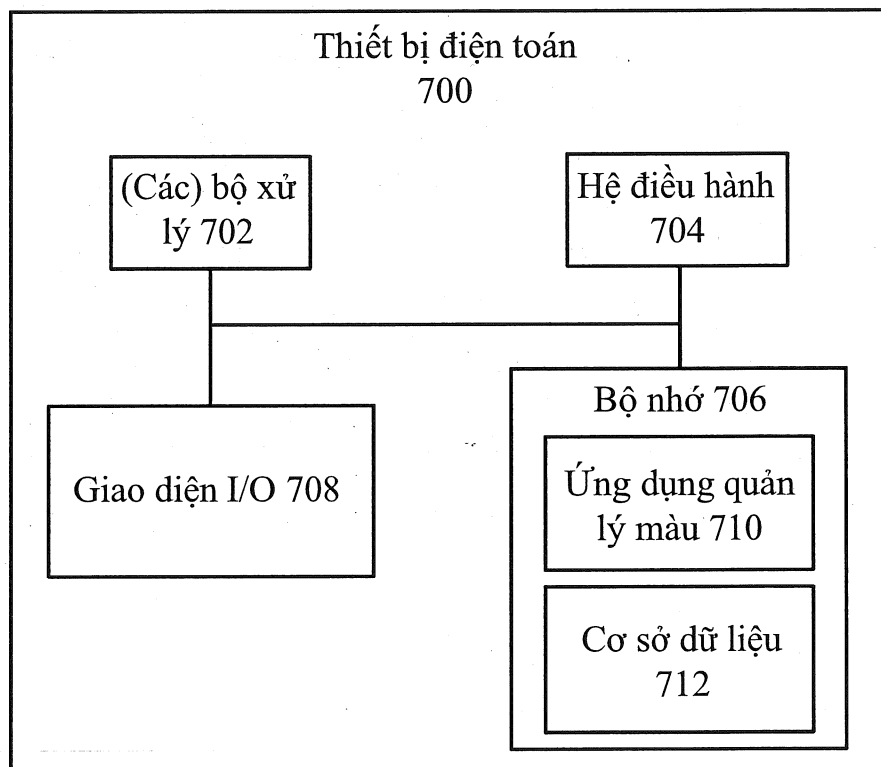


FIG. 7

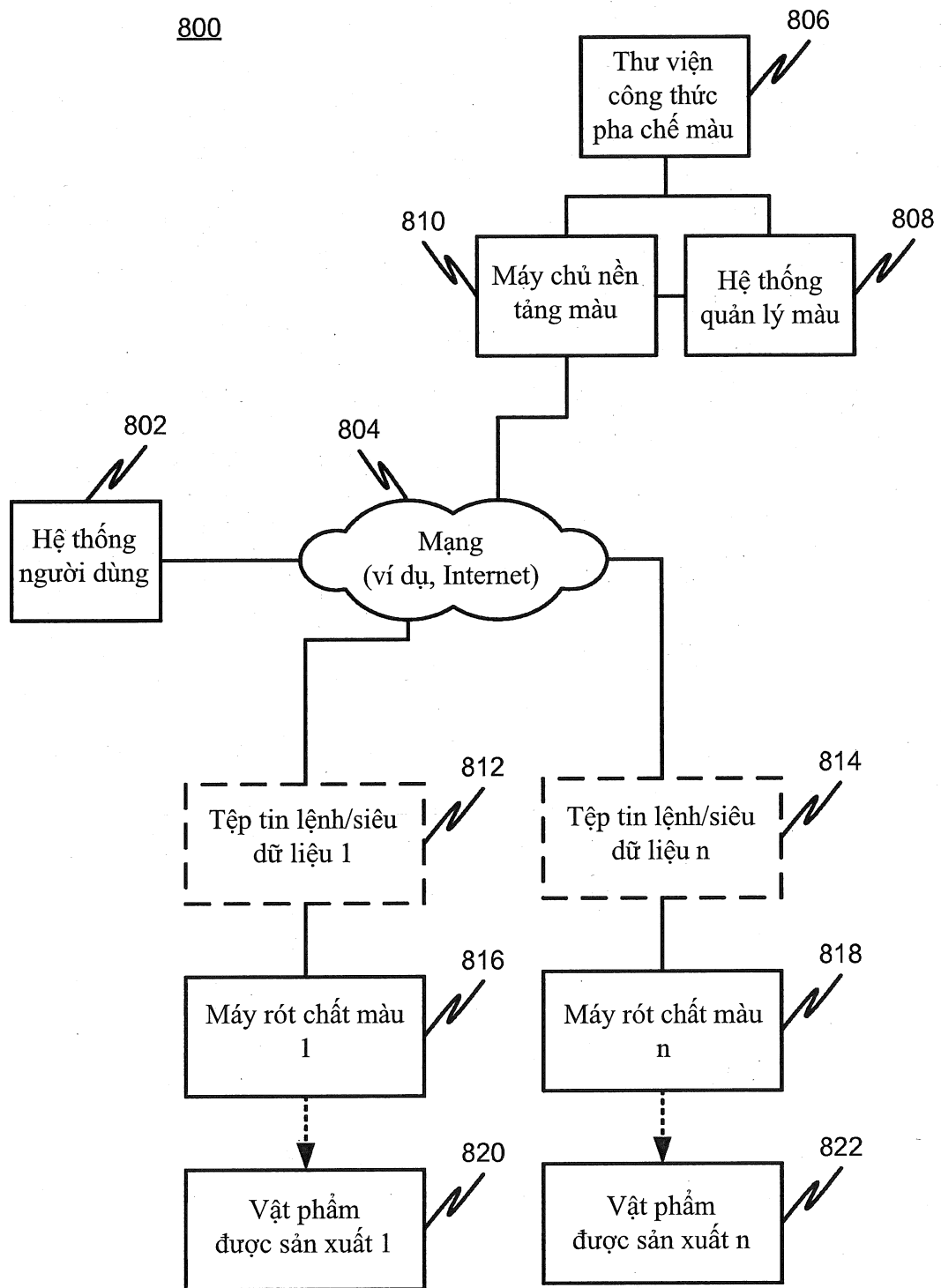


FIG. 8

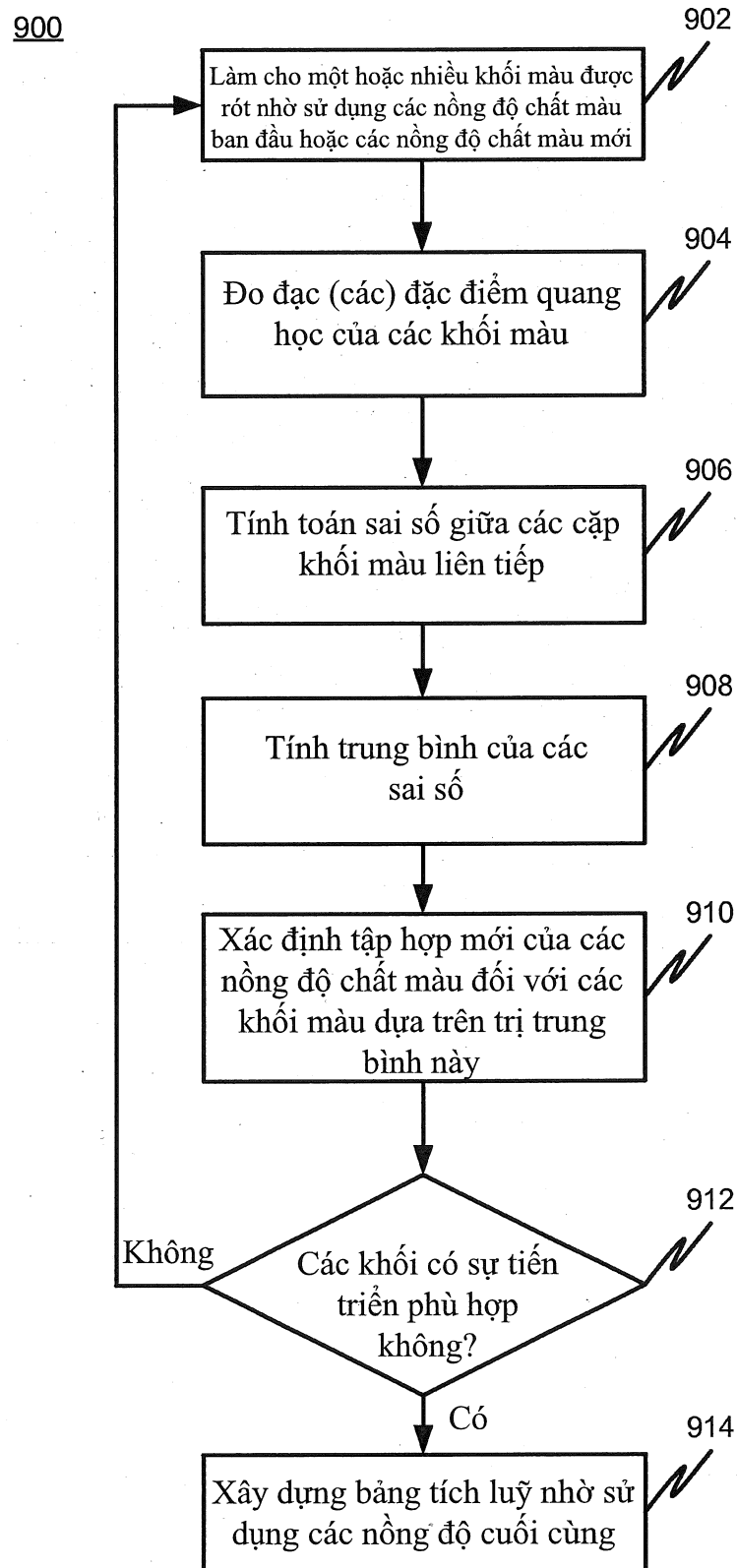


FIG. 9

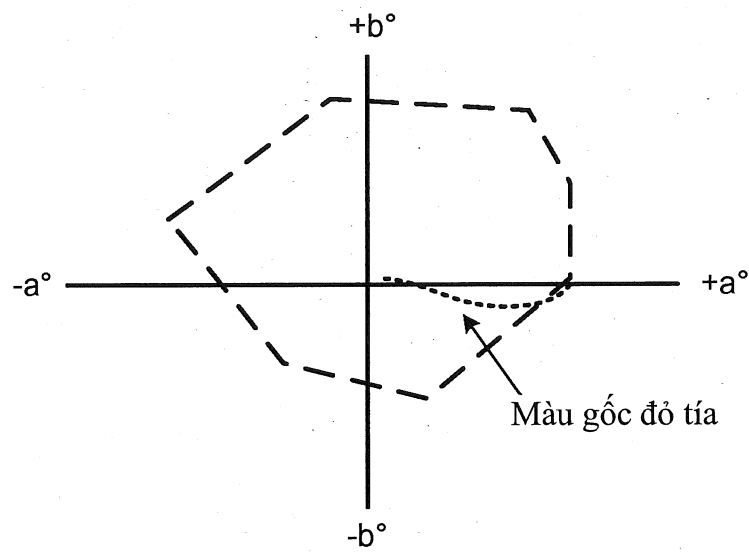
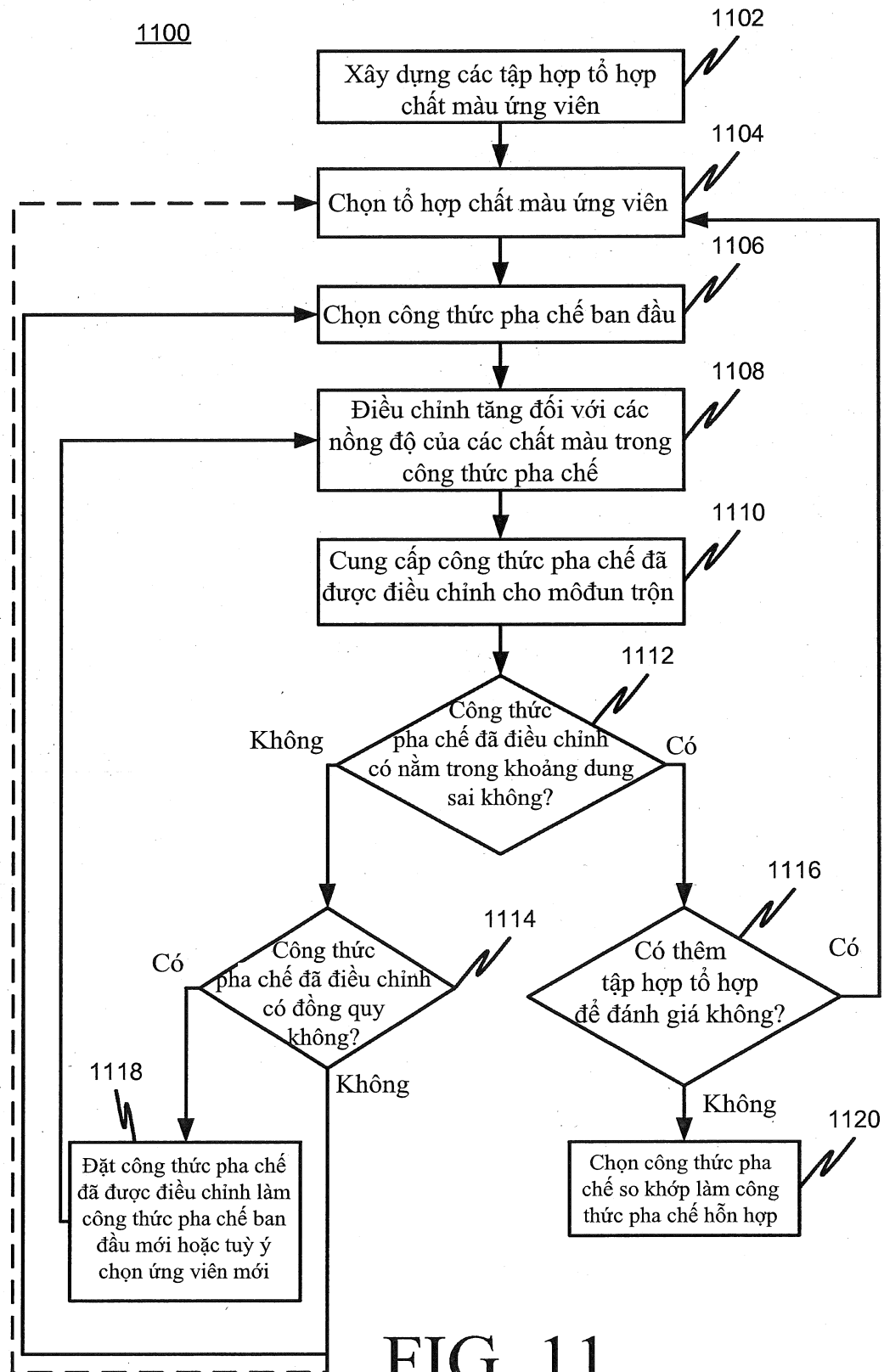


FIG. 10



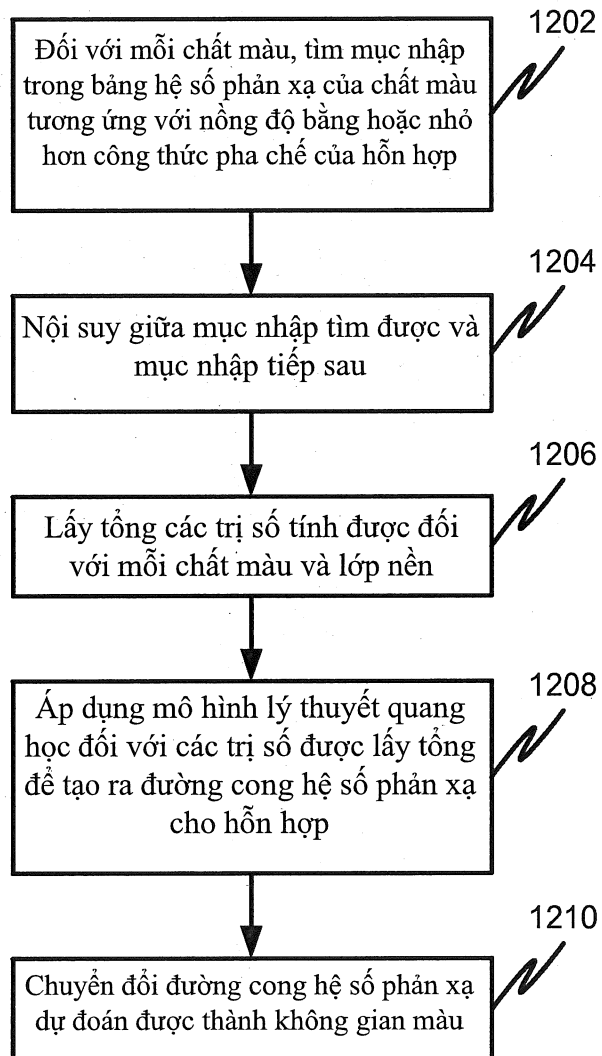
1200

FIG. 12

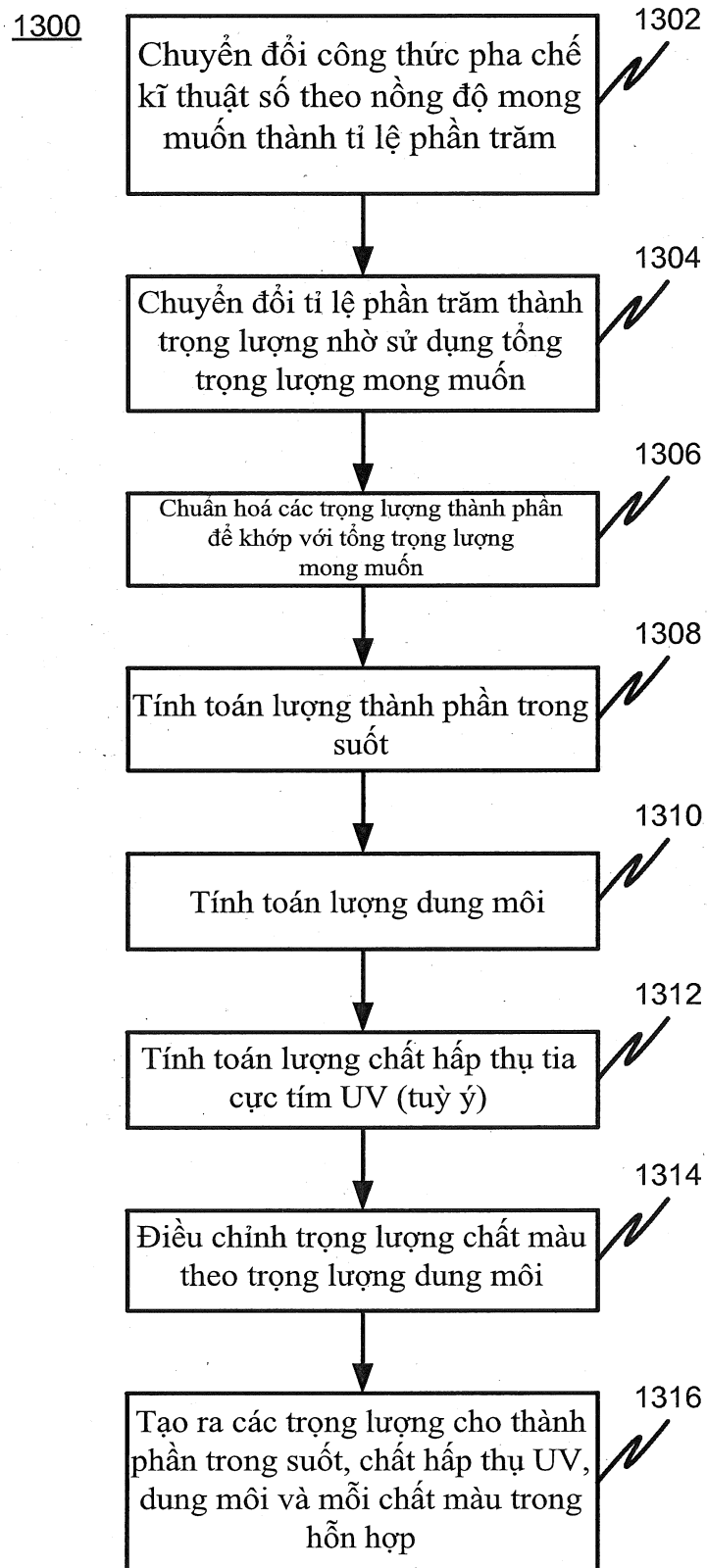


FIG. 13

1400

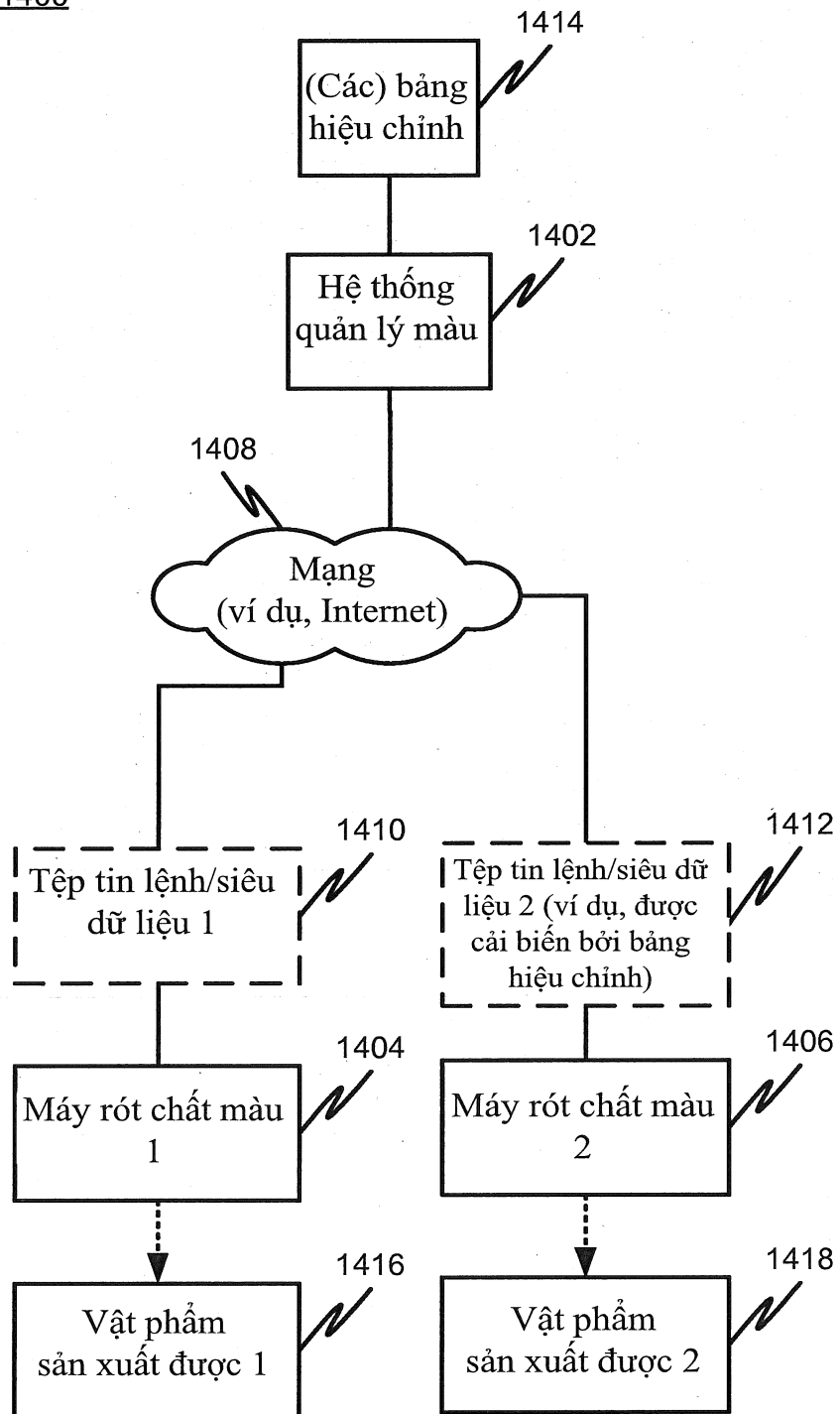


FIG. 14

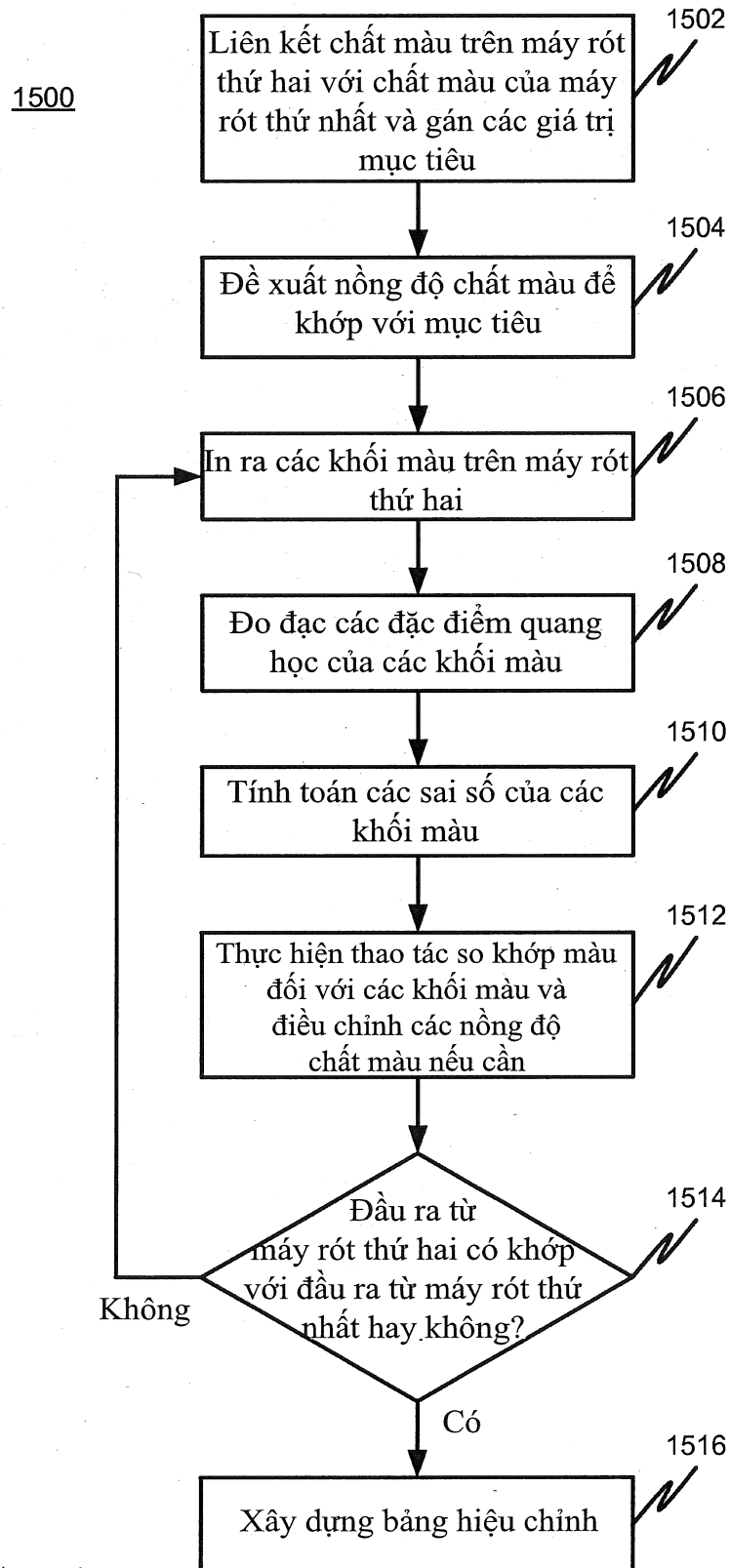


FIG. 15

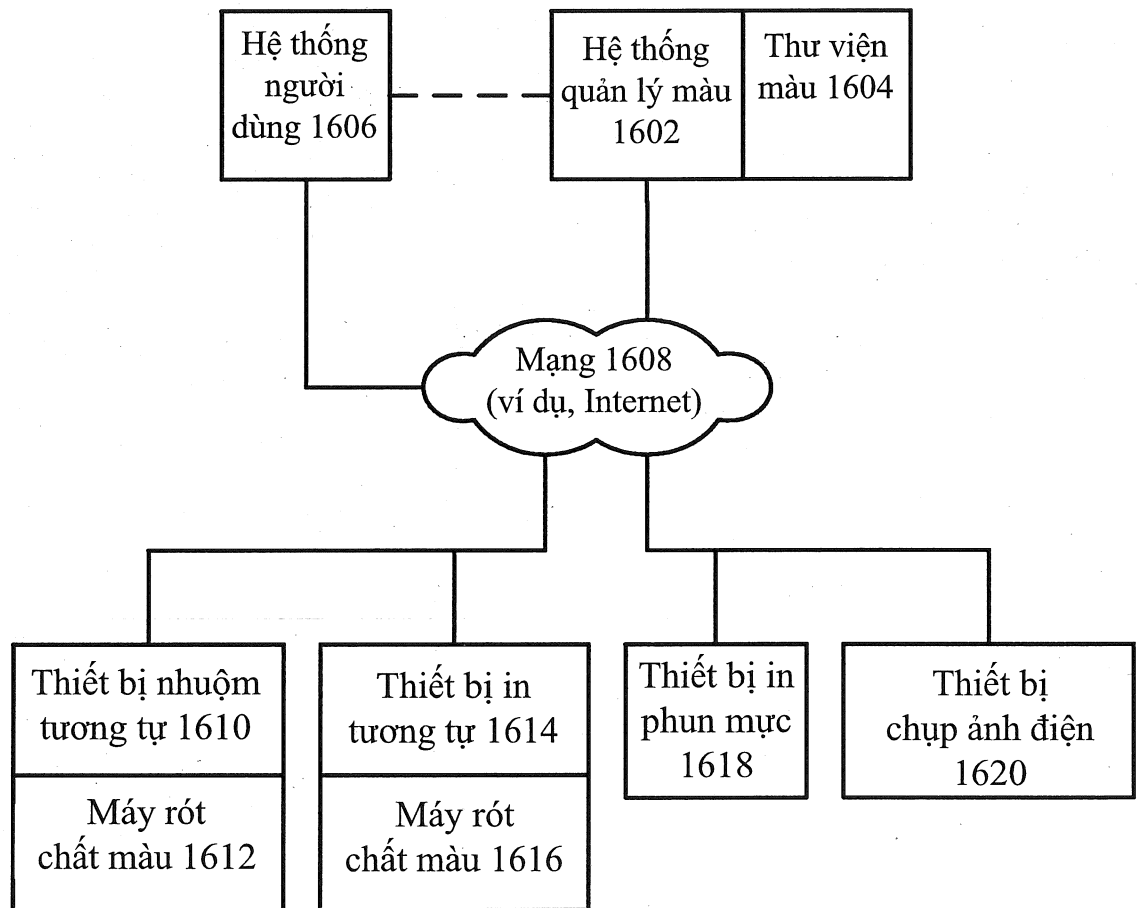
1600

FIG. 16

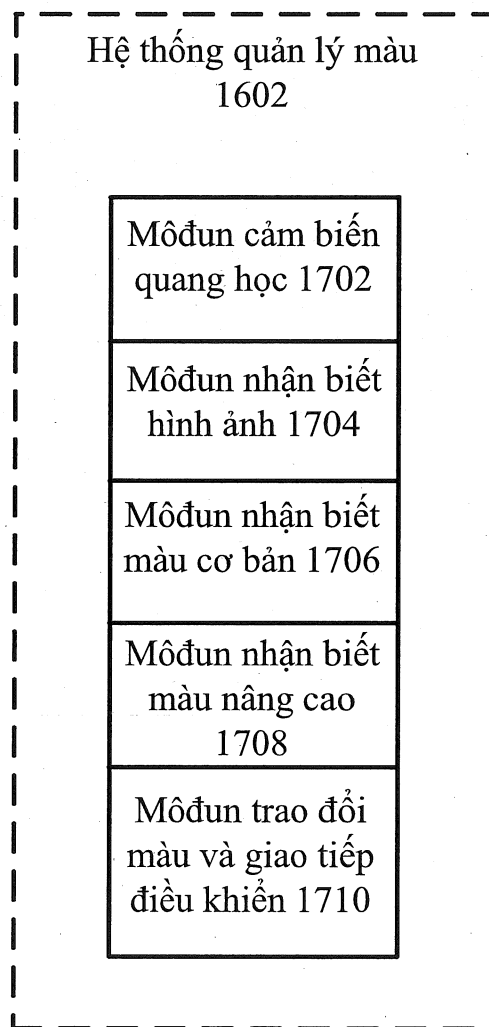


FIG. 17