



(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)



1-0043065

(51)^{2022.01} B42D 25/305; B42D 25/369

(13) B

(21) 1-2023-02111

(22) 30/08/2021

(86) PCT/EP2021/073864 30/08/2021

(87) WO 2022/049025 A1 10/03/2022

(30) 20194057.4 02/09/2020 EP

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/07/2023 424

(73) SICPA HOLDING SA (CH)

Avenue de Florissant 41, 1008 Prilly, Switzerland

(72) DINOEV, Todor (BG); DORIER, Jean-Luc (CH); RAEMY, Xavier Cédric (CH);
CARNERO, Benito (CH); LOGINOV, Evgeny (CH); CALLEGARI, Andrea (CH).

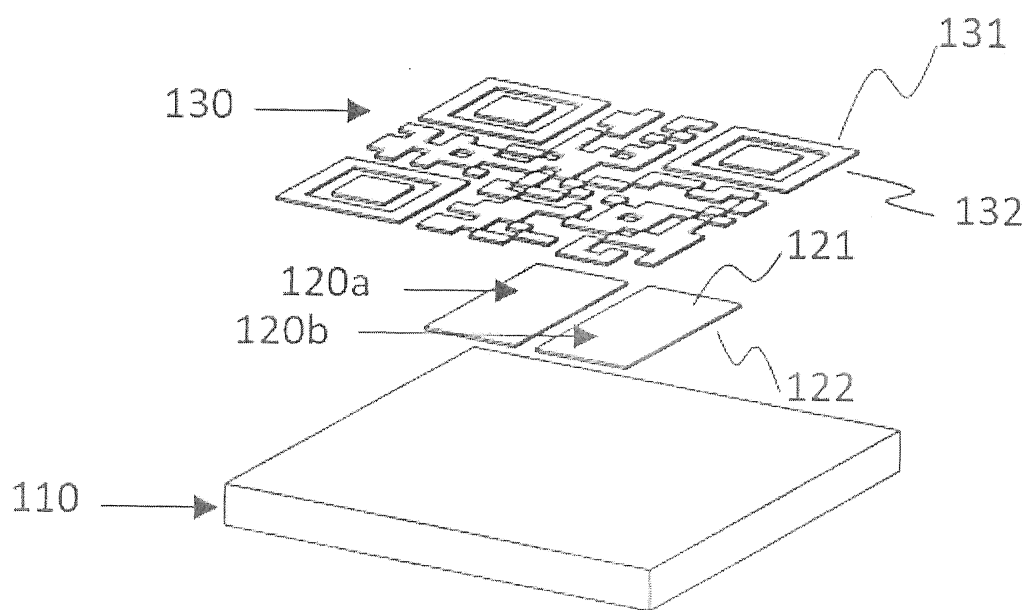
(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE
CO.,LTD.)

(54) DẤU HIỆU BẢO AN, PHƯƠNG PHÁP ĐỌC VÀ GIẢI MÃ DẤU HIỆU BẢO AN,
THIẾT BỊ DI ĐỘNG, TÀI LIỆU BẢO AN, PHƯƠNG PHÁP XÁC MINH TÀI
LIỆU BẢO AN VÀ HỆ THỐNG XÁC MINH TÀI LIỆU BẢO AN

(21) 1-2023-02111

(57) Sáng chế đề cập đến dấu hiệu bảo an (100), phương pháp và thiết bị để đọc và giải mã dấu hiệu bảo an (100), tài liệu bảo an (150) được đánh dấu bằng dấu hiệu bảo an (100), và phương pháp và hệ thống xác minh và xác thực tài liệu bảo an (150). Dấu hiệu bảo an (100) bao gồm dấu hiệu đọc được bằng máy (130) phủ chồng với lớp cảm ứng từ tính (120) của vật liệu bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính với hai vùng (120a) và (120b) có các sự định hướng khác biệt của các hạt. Dữ liệu được mã hóa trên dấu hiệu đọc được bằng máy (130) chỉ có thể giải mã được sau khi dữ liệu được đọc riêng biệt từ hai vùng (120a) và (120b) được lấy.

Fig. 3



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các lớp cảm ứng từ tính, các phương pháp và các thiết bị để đọc lớp cảm ứng từ tính, và các phương pháp và các hệ thống để xác minh và xác thực các tài liệu bao gồm các lớp cảm ứng từ tính, trong đó lớp cảm ứng từ tính này bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính được định hướng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực kỹ thuật này đã được biết là sử dụng các loại mực, các chế phẩm, các lớp phủ hoặc lớp có chứa các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính được định hướng, cụ thể là các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có thể biến đổi quang học, để sản xuất các phần tử bảo an ở dạng dấu hiệu cảm ứng từ tính, ví dụ, trong lĩnh vực về các tài liệu bảo an. Các lớp phủ hoặc các lớp bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính được định hướng được bộc lộ trong các tài liệu ví dụ như US 2,570,856; US 3,676,273; US 3,791,864; US 5,630,877 và US 5,364,689. Các lớp phủ hoặc các lớp bao gồm các hạt sắc tố chuyển màu từ tính được định hướng, tạo ra các hiệu ứng quang học đặc biệt hấp dẫn, hữu ích cho việc bảo vệ các tài liệu bảo an, đã được bộc lộ trong tài liệu WO 2002/090002 A2 và WO 2005/002866 A1.

Các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính trong mực in hoặc lớp phủ cho phép tạo ra các lớp, kiểu dáng và/hoặc mẫu hình cảm ứng từ tính thông qua việc áp dụng từ trường tương ứng, gây ra sự định hướng cục bộ của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính trong lớp phủ chưa hóa cứng, sau đó là làm cứng lớp phủ. Kết quả là lớp, kiểu dáng hoặc mẫu hình cảm ứng từ tính được cố định. Các vật liệu và các công nghệ để định hướng các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính trong các chế phẩm phủ đã được bộc lộ, ví dụ như trong các tài liệu US 2,418,479; US 2,570,856; US 3,791,864, DE 2006848-A, US 3,676,273, US 5,364,689, US 6,103,361, EP 0 406 667 B1; US 2002/0160194; US 2004/70062297; US 2004/0009308; EP 0 710 508 A1; WO 2002/09002 A2; WO 2003/000801 A2; WO 2005/002866 A1; WO 2006/061301 A1; các tài liệu này được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn. Theo cách này, có thể tạo ra các lớp cảm ứng từ tính có khả năng

chống làm giả cao. Các lớp cảm ứng từ tính thu được như vậy tạo ra biên dạng phản xạ góc về cơ bản là không đối xứng so với pháp tuyến đối với nền mà chúng được áp trên nền đó. Điều này là không bình thường và khác biệt với trạng thái phản xạ/tán xạ của gương cổ điển hoặc Lambertian.

Các dấu hiệu bảo an, ví dụ, dùng cho các tài liệu bảo an, nhìn chung một mặt có thể được phân loại thành các dấu hiệu bảo an “bí mật” và mặt khác là các dấu hiệu bảo an “công khai”. Khả năng bảo vệ được tạo ra bởi các dấu hiệu bảo an bí mật dựa trên nguyên lý là các dấu hiệu này rất khó phát hiện, thường yêu cầu kiến thức chuyên môn và thiết bị chuyên dụng để phát hiện, trong khi đó các dấu hiệu bảo an “công khai” dựa trên nguyên lý có thể dễ dàng phát hiện được bằng các giác quan của con người mà không cần hỗ trợ, ví dụ, các dấu hiệu như vậy có thể nhìn thấy được và/hoặc có thể phát hiện được thông qua các giác quan xúc giác trong khi vẫn khó để sản xuất và/hoặc sao chép. Các lớp cảm ứng từ tính thường được sử dụng làm các dấu hiệu bảo an “công khai” (hoặc cấp 1), mà cho phép con người xác thực trực tiếp và rõ ràng mà không cần bất kỳ thiết bị hoặc công cụ bên ngoài nào. Tuy nhiên, hiệu quả của các dấu hiệu bảo an công khai phụ thuộc rất nhiều vào việc chúng dễ dàng được nhận ra là các dấu hiệu bảo an, bởi vì hầu hết người sử dụng, và đặc biệt là những người không có kiến thức nền tảng về các dấu hiệu bảo an của tài liệu hoặc vật được bảo an bằng dấu hiệu đó, chỉ khi đó mới thực sự thực hiện sự kiểm tra bảo an dựa trên các dấu hiệu bảo an đã nói nếu họ có kiến thức thực tế về sự tồn tại và bản chất của chúng.

Mặc dù mức độ bảo an của các lớp cảm ứng từ tính cao về khả năng chống sao chép, nhưng người tiêu dùng bình thường có thể bị lúng túng về hiệu ứng chính xác nào nên được quan sát đối với phần tử bảo an công khai cụ thể trên sản phẩm đã cho. Cụ thể, hình ba chiều lật (độ bảo an thấp, phần tử bảo an chi phí thấp) tạo ra mẫu hình hoặc lôgô tương tự có thể khiến người tiêu dùng chưa được hướng dẫn hiểu sai về tính xác thực, vì nó cũng sẽ tạo ra mẫu hình phản xạ phụ thuộc theo góc.

Nhiều phương pháp xác thực sử dụng thiết bị di động (cầm tay), ví dụ, điện thoại thông minh, đã xuất hiện trong những năm gần đây. Hầu hết các thiết bị này dựa trên khả năng tạo ảnh của máy ảnh trên điện thoại thông minh để trích xuất thông tin hình học hoặc hình học tô pô dưới độ phân giải của mắt người, chẳng hạn như thông tin được bộc lộ trong tài liệu WO 0225599 A1, hoặc vượt quá khả năng của con người để trích xuất các tín hiệu rất gần với nhiễu hoặc để diễn dịch các biến thể yếu trong các màu sắc hoặc hình dạng của thiết kế được in, như được bộc lộ trong tài liệu WO

2013071960 A1. Các phương pháp này có ưu điểm là trích xuất thông tin được mã hóa để nhận dạng nhưng mặt khác, yêu cầu các chi tiết quang học in và/hoặc phóng đại có độ phân giải cao được gắn vào máy ảnh của điện thoại thông minh.

Các phương pháp xác thực khác có thể áp dụng được cho các dấu hiệu in có độ phân giải thấp đã được phát triển dựa trên phân tích so màu của dấu hiệu bảo an, như được bộc lộ trong tài liệu US 2011190920, dựa trên các ảnh ba chiều, hoặc chẳng hạn như SICPASMART™ được bộc lộ trong tài liệu WO 2015052318 A1, mà phân tích các đặc tính chuyển dịch màu của các mẫu hình biến đổi quang học được đo trong thực tế tăng cường được hỗ trợ sự dịch chuyển phương vị của điện thoại thông minh xung quanh mẫu hình. Các phương pháp này dựa trên sự chuyển động của máy ảnh trên điện thoại thông minh đối với dấu hiệu mà rất phức tạp để đạt được. Hơn nữa, chúng phụ thuộc vào sự chiếu sáng của ánh sáng bên ngoài và do vậy rất nhạy cảm với các điều kiện ánh sáng xung quanh (ví dụ, ánh sáng mặt trời trực tiếp, môi trường tối hoặc ánh sáng không cân bằng về màu sắc cao).

Các phương pháp xác thực khác của các dấu hiệu có sự phụ thuộc vào góc của cường độ phản xạ đã được đề xuất, chẳng hạn như các mảnh được định hướng ngẫu nhiên, như được bộc lộ trong tài liệu WO 2012 136902 A1 và US 20140224879, vì gương, các đặc trưng nhiễu xạ như các ảnh ba chiều hoặc cấu trúc 3D dập nổi, như được nêu trong các tài liệu WO 2015193152 A1 hoặc US 2016378061. Chúng dựa trên các vị trí hai góc của máy ảnh để chụp hai hình ảnh sau đó được phân tích.

Việc kiểm soát cả máy ảnh của điện thoại thông minh và sự chiếu sáng của mẫu để có được các phép đo lặp lại được về hệ số phản xạ của dấu hiệu bảo an vẫn là một thách thức. Các máy ảnh của điện thoại thông minh thường sử dụng các thuật toán lấy nét và phơi sáng tự động mà được làm thích ứng với việc sử dụng máy ảnh thông thường (ví dụ, ảnh phong cảnh hoặc ảnh chân dung) nhưng các thuật toán như vậy không được thích ứng với việc chụp ảnh các dấu hiệu phản xạ cao với các lớp cảm ứng từ tính. Sự chiếu sáng của dấu hiệu bảo an có thể bắt nguồn từ chớp sáng xung quanh trong nhà hoặc ngoài trời, nói chung là không xác định và khó kiểm soát, đồng thời có thể cản trở việc phát hiện đáng tin cậy các dấu hiệu bảo an cụ thể của các lớp cảm ứng từ tính như phản xạ góc.

Theo đó, các kỹ thuật xác thực dựa trên điện thoại thông minh hiện được biết đến có một số nhược điểm bao gồm các nhược điểm sau: chúng yêu cầu in kết cấu mịn có độ phân giải cao; và/hoặc chúng dựa vào các chuyển động phức tạp của điện

thoại thông minh để bộc lộ màu sắc, và/hoặc chúng không đáng tin cậy do thông tin có sẵn bị hạn chế để xác thực chính xác sự phụ thuộc vào góc chính xác.

Do đó, sáng chế mong muốn là đề xuất với công chúng, và có thể cả với các thanh tra viên có liên quan, giải pháp kỹ thuật cải tiến, chính xác và đáng tin cậy, mà chống lại mạnh mẽ sự nhiễu loạn ánh sáng xung quanh, không phụ thuộc vào việc in có độ phân giải cao hoặc vào chuyển động phức tạp của điện thoại thông minh và tránh vị trí nghiêng hoặc phương vị khó kiểm soát và không trực quan hoặc chuyển động xoay phức tạp.

Cụ thể, cần có phương pháp và thiết bị xác thực, có thể phân biệt rõ ràng lớp cảm ứng từ tính nhất định với lớp khác hoặc với dấu hiệu bảo an công khai khác được tạo ra bằng các kỹ thuật khác và với loại mô phỏng dựa trên công nghệ khác mà cố gắng bắt chước hoặc mô phỏng hiệu ứng nhưng tái tạo dấu hiệu bảo an hoặc hình học tô pô của lôgô và có một số góc phụ thuộc vào cường độ phản xạ.

Việc cho phép người sử dụng truy cập vào dịch vụ nhất định (ví dụ, thông qua trang web) thông qua mạng truyền thông (ví dụ, mạng internet hoặc mạng cục bộ) để cho phép người sử dụng thực hiện một số thao tác (ví dụ, thao tác tài chính trên tài khoản ngân hàng của người sử dụng) đã được biết đến rộng rãi. Thông thường, người sử dụng phải “chứng minh” danh tính của mình bằng cách sử dụng khóa mật mã và/hoặc mật khẩu để gửi yêu cầu tới cơ quan quản lý quyền truy cập: chỉ khi mật khẩu và/hoặc khóa là chính xác, toàn quyền truy cập vào dịch vụ mới được cấp phép. Tuy nhiên, mức độ tin cậy với loại truy cập đó là khá thấp, vì mật khẩu hoặc khóa có thể bị đánh cắp, hoặc người sử dụng cũng có thể được đăng ký (ví dụ, trên trang web hoặc với cơ quan kiểm soát của trang web) dưới danh tính giả. Do đó, cần phải cải thiện mức độ tin cậy của chứng chỉ truy cập cá nhân.

Mặt khác, việc sử dụng giấy tờ tùy thân do chính phủ cấp được bảo an (chẳng hạn như chứng minh nhân dân hoặc hộ chiếu) được biết đến để chứng minh danh tính của chủ sở hữu với bộ phận kiểm soát (ví dụ, tại quầy làm thủ tục đăng ký vào), sau đó có quyền truy cập vào một số dịch vụ (hoặc vào tòa nhà). Trong trường hợp này, bộ phận này sẽ kiểm soát một số dấu hiệu bảo an mà khó làm giả, được cung cấp trên tài liệu nhận dạng của chủ sở hữu, có thể kiểm tra sự giống nhau của khuôn mặt của chủ sở hữu với dữ liệu sinh trắc học và/hoặc ảnh nhận dạng, và sau đó, tức là khi bộ phận này có được mức độ đủ tin cậy về danh tính của chủ sở hữu đã nêu, bộ phận này sẽ cho phép chủ sở hữu thực hiện một số hoạt động được cấp phép. Ví dụ, tài liệu WO

2014/160582 A1 bộc lộ phương pháp, bao gồm các bước: tạo ra liên kết, trên thiết bị di động, giữa giấy tờ tùy thân do chính phủ cấp của người sử dụng và phương thức thanh toán; nhận, trên thiết bị di động, phần hiển thị giấy tờ tùy thân do chính phủ cấp của người sử dụng để hỗ trợ yêu cầu thanh toán; xác thực xem giấy tờ tùy thân do chính phủ cấp đã xuất trình có phải là giấy tờ tùy thân hợp lệ của người sử dụng hay không; và để đáp lại việc xác thực giấy tờ tùy thân do chính phủ cấp đã xuất trình, tiến hành thanh toán bằng cách sử dụng phương thức thanh toán. Giấy tờ tùy thân do chính phủ cấp có thể bao gồm chữ in, phương tiện từ tính và mã vạch.

Phương pháp xác thực khác cũng đã được biết đến rộng rãi là phương pháp áp dụng cho các tài liệu bảo an, được bộc lộ trong tài liệu US 2007/170248 A1. Phương pháp xác thực được đề cập bao gồm bước chụp ảnh khuôn mặt của chủ thẻ bởi máy đọc. Phần mềm nhận dạng khuôn mặt xử lý hình ảnh để tạo hàm băm. Cùng một máy đọc được sử dụng để giải mã hình mờ kỹ thuật số và/hoặc mã vạch. Hình mờ kỹ thuật số (và/hoặc mã vạch) bao gồm hàm băm nhận dạng khuôn mặt có liên quan. Nếu các hàm băm trùng khớp, cá nhân và tài liệu nhận dạng được xác thực.

Mục đích của sáng chế là loại bỏ sự cần thiết của việc kiểm soát danh tính sơ bộ thông qua bộ phận kiểm soát và cho phép người sử dụng bất kỳ truy cập trực tiếp vào các dịch vụ trực tuyến do nhà điều hành tư nhân hoặc nhà nước cung cấp trong khi cung cấp cho nhà điều hành mức độ tin cậy cao về danh tính của người sử dụng (và theo đó, quyền thực sự để thực hiện các hoạt động).

Do đó, mục đích của sáng chế là tạo ra phương pháp xác thực lớp cảm ứng từ tính được sử dụng làm dấu hiệu bảo an công khai được in hoặc dán trên nền (chẳng hạn như nhãn, sản phẩm hoặc tài liệu), sử dụng thiết bị di động, tốt hơn là điện thoại thông minh, để khắc phục các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Mục đích khác của sáng chế là tạo ra thiết bị di động, tốt hơn là điện thoại thông minh, để xác thực lớp cảm ứng từ tính được áp trên nền, mà dễ dàng kiểm soát, có khả năng không chịu ảnh hưởng tốt với sự thay đổi của ánh sáng xung quanh và có khả năng chống bắt chước cao và dễ phân biệt với các dấu hiệu phản xạ phụ thuộc vào góc khác.

Mục đích khác của sáng chế là tạo ra phương pháp và hệ thống để xác minh nội dung của tài liệu và xác thực tài liệu đã nêu mà được đánh dấu bằng lớp cảm ứng từ tính theo sáng chế.

Mục đích khác của sáng chế là tạo ra phương tiện đọc được bằng máy tính

không chuyển tiếp tương ứng bao gồm các phần mã máy tính hoặc các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý để khiến thiết bị di động được trang bị nguồn sáng và bộ tạo ảnh thực hiện các phương pháp đọc, giải mã và xác thực như được mô tả ở đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến dấu hiệu bảo an 100 bao gồm:

- nền phẳng 110;

- lớp cảm ứng từ tính 120 của vật liệu bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính, lớp cảm ứng từ tính 120 được áp trên nền 110 và bao gồm vùng thứ nhất 120a trong đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính đã nêu có các mặt phẳng của chúng được định hướng theo hướng thứ nhất và vùng thứ hai 120b, khác biệt với vùng thứ nhất 120a, trong đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính đã nêu có các mặt phẳng của chúng được định hướng theo hướng thứ hai khác biệt với hướng thứ nhất, các hạt có dạng hình tiểu cầu trong vùng thứ nhất 120a có các mặt phẳng với góc nâng γ_1 so với mặt phẳng của nền 110 và các hạt có dạng hình tiểu cầu trong vùng thứ hai 120b có các mặt phẳng với góc nâng γ_2 so với mặt phẳng của nền 110, mỗi góc nhọn của các mặt phẳng so với mặt phẳng của nền 110 nằm trong phạm vi từ khoảng 5° đến khoảng 25° ;

- dấu hiệu đọc được bằng máy 130 bao gồm mẫu hình tham chiếu 133 và mẫu hình mã 134 biểu diễn dữ liệu được mã hóa, dấu hiệu đọc được bằng máy 130 được áp tương ứng hoặc trên mặt trên cùng 121 của lớp cảm ứng từ tính 120 hoặc trên nền 110 giữa nền đã nêu và mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120, khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã 134 được bố trí ở phía trước của vùng thứ nhất 120a và khu vực thứ hai còn lại 134b của mẫu hình mã 134 được bố trí ở phía trước của vùng thứ hai 120b.

Trong dấu hiệu bảo an 100 ở trên:

a) các hạt sắc tố đã nêu có thể bao gồm:

kim loại từ tính được lựa chọn từ nhóm gồm có coban, sắt, gadolini và niken;

hợp kim từ tính của sắt, crom, mangan, coban, niken hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số đó;

các oxit từ tính của crom, mangan, coban, sắt, niken hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số đó; hoặc

hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số đó; hoặc

b) mẫu hình mã có thể là loại bất kỳ trong số mã vạch một chiều, mã vạch một chiều được xếp chồng, mã vạch hai chiều, và mã vạch ba chiều.

Vùng thứ nhất 120a và vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120 có thể thuộc về cùng lớp đơn của vật liệu. Theo cách khác, vùng thứ nhất 120a và vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120 có thể tương ứng thuộc về lớp phụ thứ nhất và lớp phụ thứ hai liền kề tạo ra lớp cảm ứng từ tính 120 (thuật ngữ “liền kề”, nghĩa là các lớp phụ thứ nhất và thứ hai có thể tiếp xúc trực tiếp hoặc có thể được đặt cách nhau).

Trong dấu hiệu bảo an 100 ở trên, dấu hiệu đọc được bằng máy 130 có thể được áp lên trên mặt trên cùng 121 của lớp cảm ứng từ tính 120 và được mã hóa với các biểu tượng tối màu và lớp lót tối màu 140 có thể được áp trên nền 110, và mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120 được áp lên trên mặt trên cùng 141 của lớp lót tối màu 140.

Theo phương án khác của dấu hiệu bảo an 100, dấu hiệu đọc được bằng máy 130 có thể được áp lên trên mặt trên cùng 121 của lớp cảm ứng từ tính 120 và được mã hóa với các biểu tượng sáng màu và lớp lót tối màu 140, tốt hơn là lớp lót đen, có thể được áp trên nền 110, và mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120 có thể được áp lên trên mặt trên cùng 141 của lớp lót tối màu 140.

Trong dấu hiệu bảo an ở trên 110, dấu hiệu đọc được bằng máy 130 có thể được áp trên nền 110 và được mã hóa với các biểu tượng tối màu.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp đọc và giải mã dấu hiệu bảo an ở trên 100 với thiết bị di động 200 được trang bị với nguồn sáng 201 có thể hoạt động để phân phối ánh sáng chiếu sáng, bộ tạo ảnh 202, và bộ xử lý được trang bị với bộ nhớ và được làm thích ứng để thực hiện các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh, bao gồm các bước là:

- bố trí dấu hiệu bảo an 100 và nằm trong trường nhìn của bộ tạo ảnh 202;
- chiếu sáng dấu hiệu bảo an 100 với ánh sáng chiếu sáng được phân phối bởi nguồn sáng 201;
- thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của dấu hiệu bảo an 100 với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ;
- thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của dấu hiệu bảo an 100 với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ;

- tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu 133, được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp thu được trong bộ nhớ;

- đọc và giải mã với bộ xử lý mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp được lưu trữ.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị di động 200 để đọc và giải mã dấu hiệu bảo an 100 ở trên, bao gồm:

- nguồn sáng 201 có thể hoạt động để phân phối ánh sáng chiếu sáng;

- bộ tạo ảnh 202; và

- bộ xử lý được trang bị với bộ nhớ và được làm thích ứng để thực hiện các bước của phương pháp trên đây để đọc và giải mã ở trên dấu hiệu bảo an 100 trên các hình ảnh kỹ thuật số của dấu hiệu bảo an 100 đã nêu thu được bởi bộ tạo ảnh 202.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến tài liệu bảo an 150 được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền đến người sử dụng, và bao gồm:

- dấu hiệu bảo an 100 theo sáng chế được áp trên tài liệu bảo an 150, trong đó dữ liệu được mã hóa trong mẫu hình mã 134 của dấu hiệu bảo an 100 chứa dữ liệu nhận dạng kỹ thuật số tương ứng với người sử dụng và chữ ký số của dữ liệu nhận dạng kỹ thuật số của người sử dụng đã nêu, chữ ký số được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền là thu được bằng cách ký dữ liệu nhận dạng kỹ thuật số của người sử dụng với khóa mật mã.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp xác minh tài liệu bảo an 150 ở trên của người sử dụng với thiết bị di động 200 được đề cập ở trên còn được trang bị với bộ phận truyền thông có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu trên mạng truyền thông (communication network - CN) đến máy chủ (server - S) của cơ quan có thẩm quyền được nối với cơ sở dữ liệu (database - DB) mà lưu trữ khóa mật mã và khóa giải mã tương ứng, phương pháp đã nêu bao gồm các bước là:

- bố trí dấu hiệu bảo an 100 nằm trong trường nhìn của bộ tạo ảnh 202;

- chiếu sáng dấu hiệu bảo an 100 của tài liệu bảo an 150 với nguồn sáng 201;

- thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của dấu hiệu bảo an 100 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ;

- thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của dấu hiệu bảo an 100 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ;

- tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu 133, được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai;

- đọc và giải mã mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp, và trích xuất từ dữ liệu được giải mã của mẫu hình mã 134 dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số của dữ liệu nhận dạng người sử dụng đã nêu, thông qua các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh với bộ xử lý, và lưu trữ dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số được trích xuất trong bộ nhớ;

- gửi thông điệp thứ nhất (first message - M1) chứa dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số được trích xuất được lưu trữ trong bộ nhớ thông qua bộ phận truyền thông đến máy chủ (S);

- giải mã tại máy chủ (S) chữ ký số được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) từ thiết bị di động 200 với khóa giải mã được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB), và kiểm tra xem liệu dữ liệu nhận dạng người sử dụng được trích xuất có được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) trùng khớp chữ ký số được trích xuất nhận được; và

- trong trường hợp trùng khớp, gửi ngược lại thiết bị di động 200 thông điệp máy chủ (server message - SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng.

Theo phương án biến đổi, phương pháp xác minh ở trên tài liệu bảo an 150 có thể bao gồm, trước bước gửi trả thông điệp máy chủ (SM) đến thiết bị di động 200, các bước sơ bộ là:

- chiếu sáng lớp cảm ứng từ tính 120 với nguồn sáng 201 và thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số của lớp cảm ứng từ tính 120 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202, bộ tạo ảnh 202 dùng cho mỗi hình ảnh kỹ thuật số khác nhau ở góc nhìn khác biệt tương ứng θ đối với lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, bằng cách di chuyển bộ tạo ảnh tương đối với lớp cảm ứng từ tính 120 song song với mặt phẳng của nền 110;

- đối với mỗi hình ảnh kỹ thuật số thu được, tính toán, với bộ xử lý, lần lượt cường độ tương ứng I của ánh sáng được phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính 120 và được thu thập bởi bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn tương ứng θ , và lưu trữ các cường độ tính toán được của ánh sáng được phản xạ và các góc nhìn tương ứng để thu được đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tương ứng $I(\theta)$;

- gửi với bộ phận truyền thông thông điệp thứ hai (second message - M2) đến máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) chứa đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ thu được $I(\theta)$;

- so sánh ở máy chủ (S) đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ $I(\theta)$ được nhận trong thông điệp thứ hai (M2) với đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tham chiếu $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ cho lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB);

- xác định tại máy chủ (S) liệu lớp cảm ứng từ tính 120 là chính hãng dựa trên kết quả so sánh, và, trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính 120 được xác định là chính hãng, gửi ngược lại thiết bị di động 200 thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng cùng với sự biểu thị là dấu hiệu bảo an 120 là chính hãng, và gửi bởi máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) thông điệp xác thực máy chủ (server authorization message - SAM) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng mà chứa dữ liệu truy cập mà cấp phép đến người sử dụng quyền truy cập dịch vụ. Thiết bị truyền thông của người sử dụng có thể là chính thiết bị di động 200.

Theo phương án biến thể thay thế, phương pháp xác minh ở trên tài liệu bảo an 150 có thể bao gồm, trong trường hợp phân phối bởi máy chủ (S) về thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng, các bước khác là:

- chiếu sáng lớp cảm ứng từ tính 120 với nguồn sáng 201 và thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số của lớp cảm ứng từ tính 120 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202, bộ tạo ảnh 202 dùng cho mỗi hình ảnh kỹ thuật số khác nhau ở góc nhìn khác biệt tương ứng θ

đối với lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, bằng cách di chuyển bộ tạo ảnh 202 tương đối với lớp cảm ứng từ tính 120 song song với mặt phẳng của nền 110;

- đối với mỗi hình ảnh kỹ thuật số thu được, tính toán, với bộ xử lý, lần lượt cường độ tương ứng I của ánh sáng được phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính 120 và được thu thập bởi bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn tương ứng θ , và xác định với các cường độ tính toán của ánh sáng được phản xạ và các góc nhìn tương ứng đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tương ứng $I(\theta)$;

- so sánh thông qua bộ xử lý đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ $I(\theta)$ với đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tham chiếu $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ cho lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu được lưu trữ trong bộ nhớ;

- xác định liệu lớp cảm ứng từ tính 120 là chính hãng dựa trên kết quả so sánh, và, trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính 120 được xác định là chính hãng, gửi đến máy chủ (S), với bộ phận truyền thông thông qua mạng truyền thông (CN), thông điệp (message - M) biểu thị là dấu hiệu bảo an 100 là chính hãng; và

- trong trường hợp nhận tại máy chủ (S) của thông điệp (M) từ thiết bị di động biểu thị là dấu hiệu bảo an 100 là chính hãng, gửi ngược lại bởi máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) thông điệp xác thực máy chủ (SAM) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng mà chứa dữ liệu truy cập mà cấp phép đến người sử dụng quyền truy cập dịch vụ. Thiết bị truyền thông của người sử dụng có thể là chính thiết bị di động 200.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến hệ thống để xác minh tài liệu bảo an 150 theo sáng chế được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền đến người sử dụng, hệ thống bao gồm:

- máy chủ (S) của cơ quan có thẩm quyền được nối với cơ sở dữ liệu (DB), và có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu thông qua mạng truyền thông (CN);

- thiết bị di động 200 theo sáng chế để đọc và giải mã dấu hiệu bảo an 100 theo sáng chế được áp trên tài liệu bảo an 150, bao gồm:

nguồn sáng 201 có thể hoạt động để phân phối ánh sáng chiếu sáng;

bộ tạo ảnh 202;

bộ phận truyền thông có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu trên mạng truyền thông (CN) đến máy chủ (S); và

bộ xử lý được trang bị với bộ nhớ và được làm thích ứng để thực hiện các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh để thực hiện các bước của phương

pháp đọc và giải mã ở trên dấu hiệu bảo an 100 trên các hình ảnh kỹ thuật số của dấu hiệu bảo an đã nêu được chụp bởi bộ tạo ảnh 202;

- trong đó máy chủ (S) và thiết bị di động 200 còn được làm thích ứng để thực hiện các bước của phương pháp xác minh tài liệu bảo an 150 của người sử dụng bằng cách:

- chiếu sáng dấu hiệu bảo an 100 của tài liệu bảo an 150 với nguồn sáng 201, dấu hiệu bảo an 100 nằm trong trường nhìn của bộ tạo ảnh 202;

- thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của dấu hiệu bảo an 100 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ;

- thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của dấu hiệu bảo an 100 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ;

- tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu 133, được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã 134 được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã 134 được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai;

- đọc và giải mã mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp, và trích xuất từ dữ liệu được giải mã của mẫu hình mã 134 dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số của dữ liệu nhận dạng người sử dụng đã nêu, thông qua các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh với bộ xử lý, và lưu trữ dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số được trích xuất trong bộ nhớ;

- gửi thông điệp thứ nhất (M1) chứa dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số được trích xuất được lưu trữ trong bộ nhớ thông qua bộ phận truyền thông đến máy chủ (S);

- giải mã tại máy chủ (S) chữ ký số được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) từ thiết bị di động 200 với khóa giải mã được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB), và kiểm tra xem dữ liệu nhận dạng người sử dụng được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) trùng khớp chữ ký số được trích xuất nhận được; và

- trong trường hợp trùng khớp, gửi ngược lại thiết bị di động 200 thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng.

Biến thể thứ nhất của hệ thống ở trên để xác minh tài liệu bảo an 150 theo sáng chế được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền đến người sử dụng, trong đó máy chủ (S) còn được làm thích ứng để gửi dữ liệu thông qua mạng truyền thông (CN) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng; và

máy chủ (S) và thiết bị di động 200 còn được làm thích ứng để thực hiện, trước bước gửi trả thông điệp máy chủ (SM) đến thiết bị di động, các bước sơ bộ là:

- chiếu sáng lớp cảm ứng từ tính 120 với nguồn sáng và thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số của lớp cảm ứng từ tính 120 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202, bộ tạo ảnh 202 dùng cho mỗi hình ảnh kỹ thuật số khác nhau ở góc nhìn khác biệt tương ứng θ đối với lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, bằng cách di chuyển bộ tạo ảnh 202 tương đối với lớp cảm ứng từ tính 120 song song với mặt phẳng của nền 110;

- đối với mỗi hình ảnh kỹ thuật số thu được, tính toán, với bộ xử lý, lần lượt cường độ tương ứng I của ánh sáng được phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính 120 và được thu thập bởi bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn tương ứng θ , và lưu trữ các cường độ tính toán được của ánh sáng được phản xạ và các góc nhìn tương ứng để thu được đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tương ứng $I(\theta)$;

- gửi với bộ phận truyền thông thông điệp thứ hai (M2) đến máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) chứa đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ thu được $I(\theta)$;

- so sánh ở máy chủ (S) đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ $I(\theta)$ được nhận trong thông điệp thứ hai (M2) với đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tham chiếu $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ cho lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB);

- xác định tại máy chủ (S) liệu lớp cảm ứng từ tính 120 là chính hãng dựa trên kết quả so sánh; và

- trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính 120 được xác định là chính hãng, gửi ngược lại thiết bị di động 200 thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng cùng với sự biểu thị là dấu hiệu bảo an 100 là chính hãng, và gửi bởi máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) thông điệp xác thực máy chủ (SAM) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng mà chứa dữ liệu truy cập mà cấp phép đến người sử dụng quyền truy cập dịch vụ.

Biên thể thứ hai của hệ thống ở trên để xác minh tài liệu bảo an 150 theo sáng chế được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền đến người sử dụng, trong đó máy chủ (S) còn được làm thích ứng để gửi dữ liệu thông qua mạng truyền thông (CN) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng; và

máy chủ (S) và thiết bị di động 200 còn được làm thích ứng để thực hiện các bước là:

- trong trường hợp phân phối bởi máy chủ (S) về thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng, các bước khác là:

- chiều sáng lớp cảm ứng từ tính 120 với nguồn sáng và thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số của lớp cảm ứng từ tính 120 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202, bộ tạo ảnh 202 dùng cho mỗi hình ảnh kỹ thuật số khác nhau ở góc nhìn khác biệt tương ứng θ đối với lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, bằng cách di chuyển bộ tạo ảnh 202 tương đối với lớp cảm ứng từ tính 120 song song với mặt phẳng của nền 110;

- đối với mỗi hình ảnh kỹ thuật số thu được, tính toán, với bộ xử lý, lần lượt cường độ tương ứng I của ánh sáng được phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính 120 và được thu thập bởi bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn tương ứng θ , và xác định với các cường độ tính toán của ánh sáng được phản xạ và các góc nhìn tương ứng đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tương ứng $I(\theta)$;

- so sánh thông qua bộ xử lý đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ $I(\theta)$ với đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tham chiếu $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ cho lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu được lưu trữ trong bộ nhớ;

- xác định liệu lớp cảm ứng từ tính 120 là chính hãng dựa trên kết quả so sánh, và, trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính 120 được xác định là chính hãng, gửi đến máy chủ (S), với bộ phận truyền thông thông qua mạng truyền thông (CN), thông điệp (M) biểu thị là dấu hiệu bảo an 100 là chính hãng; và

- trong trường hợp nhận tại máy chủ (S) của thông điệp (M) từ thiết bị di động 200 biểu thị là dấu hiệu bảo an 100 là chính hãng, gửi ngược lại bởi máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) thông điệp xác thực máy chủ (SAM) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng mà chứa dữ liệu truy cập mà cấp phép đến người sử dụng quyền truy cập dịch vụ.

Sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn sau đây có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các số giống nhau biểu thị các phần tử giống nhau trên các hình vẽ khác nhau, và trong đó các khía cạnh và đặc điểm nổi bật của sáng chế, nhưng không làm

giới hạn sáng chế, được minh họa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa sơ lược hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu, với các trục tọa độ Cartesian (X,Y,Z) được gắn cho mặt (về cơ bản là mặt phẳng) của hạt.

Fig.2A minh họa sơ lược về lớp cảm ứng từ tính 120 theo phương án của sáng chế bao gồm hai vùng 120a, 120b trong đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính có các định hướng khác nhau đối với mặt phẳng của mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120: vùng thứ nhất 120a với các hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu phản xạ có góc nâng thứ nhất γ_1 và khu vực thứ hai 120b với các hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu phản xạ có góc nâng thứ hai γ_2 .

Fig:2B minh họa sơ lược mặt cắt ngang của lớp cảm ứng từ tính 120 của Fig.1 bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu được định hướng từ tính ở trong lớp đơn của vật liệu được áp trên nền phẳng 110. Lớp cảm ứng từ tính 120 bao gồm hai vùng khác biệt 120a, 120b trong lớp đơn 120 trong đó các hạt sắc tố phản xạ có các góc nâng khác nhau γ_1 và γ_2 .

Fig:2C minh họa sơ lược các mặt cắt ngang của lớp cảm ứng từ tính 120 theo phương án của sáng chế bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu được định hướng từ tính trong hai lớp trên nền phẳng 110. Lớp cảm ứng từ tính 120 bao gồm hai vùng, trong đó vùng thứ nhất 120a là lớp thứ nhất của vật liệu bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính có góc nâng thứ nhất γ_1 và vùng thứ hai 120b là lớp thứ hai của vật liệu bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính có góc nâng thứ hai γ_2 , trong đó các lớp thứ nhất và thứ hai có các mép tiếp giáp.

Fig.3 minh họa sơ lược hình vẽ chi tiết rời phối cảnh của dấu hiệu bảo an 100 theo phương án của sáng chế bao gồm nền phẳng 110, lớp cảm ứng từ tính 120 có hai vùng 120a và 120b với các sự định hướng khác biệt của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính của chúng, với mặt trên cùng 121 và mặt sau 122, và dấu hiệu đọc được bằng máy 130, với mặt trên cùng 131 và mặt sau 132, trong đó dấu hiệu đọc được bằng máy 130 đã nêu phủ chồng một phần lớp cảm ứng từ tính 120.

Fig.4A minh họa sơ lược mặt cắt ngang của dấu hiệu bảo an 100 bao gồm nền

phẳng 110, lớp cảm ứng từ tính 120 với hai vùng được áp trên nền, và dấu hiệu đọc được bằng máy 130 được in trên mặt trên cùng 121 của lớp cảm ứng từ tính, trong đó dấu hiệu đọc được bằng máy 130 phủ chồng một phần lớp cảm ứng từ tính 120.

Fig.4B minh họa sơ lược mặt cắt ngang của dấu hiệu bảo an 100 bao gồm nền phẳng 110, phần lót tối màu 140 với mặt trên cùng 141 và mặt sau 142, lớp cảm ứng từ tính 120 với hai vùng được áp trên nền và dấu hiệu đọc được bằng máy 130, trong đó phần lót tối màu đã nêu có mặt sau 142 được áp trên mặt trên cùng của nền 110 và mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120 được áp trên mặt trên cùng 141 của phần lót tối màu, và dấu hiệu đọc được bằng máy 130 phủ chồng một phần lớp cảm ứng từ tính 120.

Fig.4C minh họa sơ lược mặt cắt ngang của dấu hiệu bảo an 100 bao gồm nền phẳng 110, lớp cảm ứng từ tính 120 và dấu hiệu đọc được bằng máy 130, trong đó dấu hiệu đọc được bằng máy 130 được in trên mặt trên cùng của nền 110 và mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120 được áp trên mặt trên cùng 131 của dấu hiệu đọc được bằng máy 130, và dấu hiệu đọc được bằng máy 130 phủ chồng một phần lớp cảm ứng từ tính 120.

Fig.5A minh họa hình vẽ nhìn từ trên xuống của ví dụ về mã đọc được bằng máy 130 ở dạng mã QR nhỏ có mẫu hình tham chiếu 133 để định vị mẫu hình mã 134 trong suốt các công đoạn giải mã, và khu vực thứ nhất ở trên vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính và khu vực thứ hai ở trên vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính (được thể hiện trên Fig.3).

Fig.5B minh họa hình vẽ nhìn từ trên xuống của ví dụ về mã đọc được bằng máy 130 ở dạng mã QR lớn có mẫu hình tham chiếu 133 để định vị mẫu hình mã 134 trong suốt các công đoạn giải mã, và khu vực thứ nhất ở trên vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính và khu vực thứ hai ở trên vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính (được thể hiện trên Fig.3).

Fig.5C minh họa hình vẽ nhìn từ trên xuống của ví dụ về mã đọc được bằng máy 130 ở dạng ma trận dữ liệu có mẫu hình tham chiếu 133 có dạng hình chữ L để định vị mẫu hình mã 134 trong suốt các công đoạn giải mã, và khu vực thứ nhất 134a ở trên vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính và khu vực thứ hai 134b ở trên vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính (được thể hiện trên Fig.2).

Fig.6A-B minh họa thiết bị di động 200 chụp các hình ảnh của dấu hiệu bảo an 100 bao gồm lớp cảm ứng từ tính 120 với hai vùng 120a và 120b ở hai góc nhìn khác

biệt θ_1 và θ_2 , trong đó sự chiếu sáng của các vùng thứ nhất và vùng thứ hai 120a và 120b được thể hiện như 210a, 210b tương ứng và ánh sáng được phản xạ từ các vùng thứ nhất và thứ hai được thể hiện như 220a, 220b tương ứng.

Fig.7 là lưu đồ sơ lược minh họa quy trình 700 của sự trích xuất của dữ liệu được mã hóa từ dấu hiệu đọc được bằng máy 130 của Fig.5A.

Fig.8A-B minh họa các lưu đồ dự kiến sắp đặt với hai phương pháp 800a và 800b để đọc và giải mã dấu hiệu bảo an 100 theo sáng chế với bộ tạo ảnh của thiết bị di động.

Fig.9 minh họa ví dụ về tài liệu bảo an 150 theo sáng chế, tức là chứng minh nhân dân của người sử dụng được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền.

Fig.10 minh họa phương pháp xác minh tài liệu bảo an của Fig.9 theo sáng chế.

Fig.11 minh họa hệ thống để xác minh tài liệu bảo an theo phương pháp được minh họa trên Fig.9.

Fig.12A-B minh họa quy trình sản xuất lớp cảm ứng từ tính 120 trên nền 110, trong đó lớp 120 đã nêu bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng hai trục.

Fig.13 minh họa quy trình sản xuất lớp cảm ứng từ tính 120 trên nền 110, trong đó lớp 120 đã nêu bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng đơn trục.

Fig.14A-D thể hiện các hình ảnh chụp của dấu hiệu bảo an 100 trong đó các lớp cảm ứng từ tính 120 thu được bằng cách sử dụng phương pháp và thiết bị được thể hiện trên Fig.12-13.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các định nghĩa sau đây được sử dụng để diễn giải ý nghĩa của các thuật ngữ được bàn luận trong phần mô tả và được nêu trong các yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “ít nhất một” có nghĩa là để xác định một hoặc nhiều hơn một, ví dụ một hoặc hai hoặc ba.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “khoảng” có nghĩa là lượng hoặc trị số được đề cập có thể là trị số cụ thể được chỉ định hoặc một số trị số khác gần kề với trị số đó. Nói chung, thuật ngữ “khoảng” biểu thị một số trị số nhằm biểu thị nằm trong phạm vi $\pm 5\%$ của trị số. Là một ví dụ, cụm từ “khoảng 100” biểu thị phạm vi 100 ± 5 , tức là phạm vi từ 95 đến 105. Nói chung, khi thuật ngữ “khoảng” được sử dụng, có thể

dự kiến là các kết quả hoặc hiệu quả tương tự theo sáng chế có thể thu được trong phạm vi $\pm 5\%$ của trị số được chỉ định.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “và/hoặc” có nghĩa là có thể có mặt tất cả hoặc chỉ một trong số các phần tử của nhóm đã nêu. Ví dụ, “A và/hoặc B” có nghĩa là “chỉ A, hoặc chỉ B, hoặc cả A và B”. Trong trường hợp “chỉ A”, thuật ngữ này cũng bao hàm khả năng B vắng mặt, tức là “chỉ A, không có B”.

Thuật ngữ “bao gồm” và “chứa” như được sử dụng ở đây nhằm mục đích không loại trừ và không giới hạn. Do đó, ví dụ hỗn hợp bao gồm/chứa hợp chất A có thể bao gồm các hợp chất khác ngoài A. Tuy nhiên, thuật ngữ “bao gồm” và “chứa” cũng bao hàm, như một phương án cụ thể của nó, mang nghĩa hạn chế hơn của “về cơ bản là bao gồm” và “có chứa”, do đó, chẳng hạn “hỗn hợp bao gồm A, B và tùy chọn là C” cũng có thể (gần như) bao gồm A và B, hoặc (gần như) bao gồm A, B và C.

Dấu hiệu bảo an 100 được mô tả ở đây bao gồm nền phẳng 110 mà tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm các giấy hoặc các vật liệu chứa sợi khác (bao gồm các vật liệu chứa sợi dệt và không dệt), chẳng hạn như xenluloza, các vật liệu chứa giấy, các thủy tinh, các kim loại, các gốm sứ, các chất dẻo và các polyme, các chất dẻo hoặc các polyme được kim loại hóa, các vật liệu compozit và các hỗn hợp hoặc các dạng kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng. Giấy thông thường, các vật liệu giống giấy hoặc vật liệu chứa sợi khác được làm từ các loại sợi bao gồm nhưng không giới hạn ở tơ chuối abaca, bông, sợi lanh, bột gỗ và các hỗn hợp của chúng. Tuy nhiên, theo phương án khác, nền 110 có thể dựa trên các chất dẻo và các polyme, các chất dẻo hoặc các polyme được kim loại hóa, các vật liệu compozit và các hỗn hợp hoặc các dạng kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng. Các ví dụ phù hợp về các chất dẻo và các polyme bao gồm các polyolefin chẳng hạn như polyetylen (PE) và polypropylen (PP) bao gồm polypropylen được định hướng hai trục (BOPP), các polyamit, các polyester chẳng hạn như poly(etylen terephthalat) (PET), poly(1,4-butylen terephthalat) (PBT), poly(etylen 2,6-naphthoat) (PEN) và polyvinylclorua (PVC). Các sợi olefin liên kết khi được kéo thành sợi chẳng hạn như các loại được bán dưới nhãn hiệu Tyvek® có thể cũng được sử dụng làm nền. Các ví dụ điển hình về các chất dẻo hoặc các polyme được kim loại hóa bao gồm các vật liệu chất dẻo hoặc polyme được mô tả ở trên đây mà có kim loại được bố trí liên tục hoặc không liên tục trên bề mặt của chúng. Các ví dụ điển hình về các kim loại bao gồm nhưng không giới hạn ở nhôm (Al), crom (Cr), đồng (Cu), vàng (Au), bạc (Ag), các hợp kim của chúng và các dạng

kết hợp của hai hoặc nhiều trong số các kim loại được nêu trên. Sự kim loại hóa của các vật liệu chất dẻo hoặc polyme được mô tả ở trên đây có thể được thực hiện bằng quy trình lắng đọng điện cực, quy trình phủ chân không cao hoặc bằng quy trình phun xạ. Các ví dụ điển hình về các vật liệu composit bao gồm nhưng không giới hạn ở các cấu trúc nhiều lớp hoặc các lớp mỏng bằng giấy và ít nhất một vật liệu chất dẻo hoặc polyme chẳng hạn như các loại được mô tả ở trên cũng như chất dẻo và/hoặc các sợi polyme được kết hợp trong vật liệu chứa sợi hoặc giống như giấy như các vật liệu được mô tả ở trên. Tất nhiên, nên có thể bao gồm các phụ gia khác mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng đã biết, chẳng hạn như các chất độn, chất hồ, chất làm trắng, chất hỗ trợ xử lý, chất gia cố hoặc chất gia cường ướt, v.v.

Theo phương án của sáng chế, dấu hiệu bảo an 100, ví dụ như được minh họa trên Fig.2, bao gồm lớp cảm ứng từ tính 120 được làm bằng vật liệu bao gồm nhiều các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính được mô tả, trong đó các hạt sắc tố đã nêu được cố định hoặc được đóng băng (được cố định/được đóng băng) ở vị trí và sự định hướng nằm trong vật liệu.

Như được thể hiện trên Fig.1 và trái ngược với các hạt sắc tố có dạng hình kim mà có thể được xem là các hạt một chiều, các hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu là các hạt gần như là hai chiều do tỷ lệ phương diện lớn về các kích thước của chúng. Hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu có thể được xem là cấu trúc hai chiều trong đó các kích thước dọc theo các trục X và Y về cơ bản lớn hơn kích thước dọc theo trục Z (tức là độ dày). Các hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu trong lĩnh vực này còn được gọi là các hạt dẹt hoặc các vảy.

Các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng, do hình dạng phẳng của chúng, có hệ số phản xạ không đẳng hướng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hệ số phản xạ không đẳng hướng” biểu thị rằng tỷ lệ bức xạ tới từ góc thứ nhất mà được phản xạ bởi hạt theo hướng nhất định (hướng nhìn) (góc thứ hai) là hàm của sự định hướng của các hạt, tức là, sự thay đổi định hướng của hạt so với góc thứ nhất có thể dẫn đến biên độ phản xạ khác nhau đến hướng nhìn. Tốt hơn là, các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được mô tả ở đây có hệ số phản xạ không đẳng hướng đối với bức xạ điện từ tới ở một số phần hoặc trong toàn bộ dải bước sóng từ khoảng 400 đến khoảng 1000 nm (tức là từ các bước sóng nhìn thấy được đến các bước sóng NIR), tốt hơn nữa là từ khoảng 400 đến khoảng 700 nm (tức là, phạm vi nhìn thấy được), sao cho sự

thay đổi định hướng của hạt dẫn đến sự thay đổi phản xạ bởi hạt đó theo hướng nhất định. Do đó, ngay cả khi hệ số phản xạ nội tại trên mỗi đơn vị diện tích bề mặt (ví dụ, trên mỗi μm^2) là đồng nhất trên toàn bộ bề mặt của hạt có dạng hình tiểu cầu, do hình dạng của hạt, hệ số phản xạ của hạt là không đẳng hướng vì diện tích nhìn thấy của hạt phụ thuộc vào hướng mà hạt được nhìn theo hướng đó. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng hiểu là, các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được mô tả ở đây khác với các hạt sắc tố thông thường, ở chỗ các hạt sắc tố thông thường thể hiện cùng màu sắc và hệ số phản xạ, không phụ thuộc vào sự định hướng của hạt, trong khi đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính được mô tả ở đây thể hiện sự phản xạ hoặc màu sắc, hoặc cả hai, phụ thuộc vào sự định hướng của hạt trong vật liệu của lớp. Các hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu, ban đầu được phân phối ngẫu nhiên trong lớp của vật liệu, được định hướng bằng cách áp từ trường mạnh (đồng nhất) qua lớp và sau đó được cố định/được đóng băng tại vị trí bằng cách làm cứng vật liệu của lớp sau đó. Khi đó, các hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu có các mặt phẳng của chúng tốt hơn là được định hướng theo hướng (một trục) của từ trường được áp theo sự phân bố thống kê với điểm cực đại (ví dụ như *gauxo*). Do đó, các hạt sắc tố được định hướng theo thống kê và có các mặt phẳng của chúng với góc nâng tương ứng đối với mặt phẳng của lớp. Góc giữa hai mặt phẳng theo định nghĩa là góc giữa các vector pháp tuyến với các mặt phẳng tương ứng, nó cũng là góc giữa hai đường thẳng của các ô vuông tương ứng mà vuông góc với đường (thẳng) tại giao điểm của hai mặt phẳng. Ở đây, đường thẳng dọc theo mặt phẳng của hạt sắc tố được định hướng (về cơ bản, theo phân phối thống kê) được căn chỉnh với hướng định hướng của hạt sắc tố đã nêu. Độ rộng tối đa tại nửa cực đại (full width at half maximum - FWHM) của sự phân phối thống kê này cho phép ước tính độ lệch chuẩn tương ứng cho các hướng của các mặt phẳng đối với hướng của các đường sức từ. Do đó, hướng bình thường đối với bề mặt của hạt sắc tố có dạng hình tiểu cầu được định hướng (đơn trục) có thể có góc nghiêng quanh hướng đơn trục của định hướng mà trong thực tế nhỏ hơn 30° . Để có sự định hướng tương đối tốt hơn về các mặt của các hạt sắc tố khác nhau (tức là để giảm góc nghiêng và do đó, có độ song song tương đối tốt hơn của các mặt), từ trường thứ hai được áp (trước khi làm cứng) với các đường sức của nó được định hướng theo hướng thứ hai ví dụ dọc theo trục Y được thể hiện trên Fig.1): với hướng hai trục như vậy của các mặt của các hạt sắc tố, độ lệch chuẩn được đề cập ở trên được giảm mạnh và các mặt của các hạt sắc tố là

(theo thống kê) song song với nhau trong khi vẫn được định hướng theo một hướng đã cho tương ứng với góc nâng. Theo các phương án được ưu tiên của sáng chế, lớp cảm ứng từ tính hai trục được sử dụng, trong đó các mặt của các hạt sắc tố trong mỗi vùng của lớp cảm ứng từ tính được định hướng hai trục.

Các ví dụ phù hợp về các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu bao gồm nhưng không giới hạn ở các hạt sắc tố bao gồm kim loại từ tính được chọn từ nhóm bao gồm coban (Co), sắt (Fe), và niken (Ni); hợp kim từ tính của sắt, mangan, coban, niken hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số chúng; oxit từ tính của crom, mangan, coban, sắt, niken hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số chúng; hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số chúng. Thuật ngữ “từ tính” đề cập đến các kim loại, hợp kim và oxit chỉ đến các kim loại, hợp kim và oxit sắt từ hoặc có tính sắt từ. Các oxit từ tính của crom, mangan, coban, sắt, niken hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số đó; có thể là các oxit nguyên chất hoặc hỗn hợp. Các ví dụ về các oxit từ tính bao gồm nhưng không giới hạn ở các oxit sắt chẳng hạn như hematit (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4), crom dioxit (CrO_2), các ferit từ tính (MFe_2O_4), các spinen từ tính (MR_2O_4), các hexaferit từ tính ($\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$), các octoferit từ tính (RFeO_3), các đá thạch lưu từ tính $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$, trong đó M là viết tắt của kim loại hóa trị hai, R là viết tắt của kim loại hóa trị ba, và A là viết tắt của kim loại hóa trị bốn.

Các ví dụ khác về các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu bao gồm nhưng không giới hạn ở các hạt sắc tố bao gồm lớp từ tính M được làm từ một hoặc nhiều trong số kim loại từ tính chẳng hạn như coban (Co), sắt (Fe), hoặc niken (Ni); và hợp kim từ tính của sắt, coban hoặc niken, trong đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính đã nêu có thể có các cấu trúc nhiều lớp bao gồm một hoặc nhiều lớp bổ sung. Tốt hơn là, một hoặc nhiều lớp bổ sung là các lớp A được làm độc lập từ một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm các florua kim loại chẳng hạn như magie florua (MgF_2), silic oxit (SiO), silic dioxit (SiO_2), titan oxit (TiO_2), và nhôm oxit (Al_2O_3), tốt hơn nữa là silic dioxit (SiO_2); hoặc các lớp B được làm độc lập từ một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm các kim loại và các hợp kim kim loại, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm các kim loại phản xạ và các hợp kim kim loại phản xạ, và tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm bao gồm nhôm (Al), crom (Cr), và niken (Ni), và vẫn tốt hơn nữa là nhôm (Al); hoặc dạng kết hợp của một hoặc nhiều lớp A chẳng hạn như các loại được mô tả ở trên và một hoặc nhiều lớp B chẳng

hạn như các loại được mô tả ở trên. Các ví dụ điển hình về các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu là các cấu trúc được tạo nhiều lớp được mô tả ở trên đây bao gồm nhưng không giới hạn ở các cấu trúc nhiều lớp A/M, các cấu trúc nhiều lớp A/M/A, các cấu trúc nhiều lớp A/M/B, các cấu trúc nhiều lớp A/B/M/A, các cấu trúc nhiều lớp A/B/M/B, các cấu trúc nhiều lớp A/B/M/B/A, các cấu trúc nhiều lớp B/M, các cấu trúc nhiều lớp B/M/B, các cấu trúc nhiều lớp B/A/M/A, các cấu trúc nhiều lớp B/A/M/B, các cấu trúc nhiều lớp B/A/M/B/A, trong đó các lớp A, các lớp từ tính M và các lớp B được chọn từ các loại được mô tả ở trên.

Theo một phương án, ít nhất một phần của các hạt có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu ưu tiên được tạo thành bởi các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có thể biến đổi quang học có dạng hình tiểu cầu. Các sắc tố có thể biến đổi quang học chỉ đến sắc tố mà biểu hiện sự thay đổi về độ sáng hoặc dạng kết hợp của sự thay đổi về độ sáng và sự thay đổi về màu sắc. Theo một phương án, ít nhất một phần của các hạt có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu được cấu thành bởi các hạt mà biểu hiện màu kim loại, tốt hơn nữa là màu bạc hoặc màu vàng.

Tốt hơn là, các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu được chọn từ nhóm bao gồm các hạt sắc tố giao thoa màng mỏng từ tính, các hạt sắc tố tinh thể lỏng colesteric từ tính, các hạt sắc tố được phủ giao thoa bao gồm các hỗn hợp và vật liệu từ tính của hai hoặc nhiều trong số chúng.

Các hạt sắc tố giao thoa màng mỏng từ tính là đã được biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và được bộc lộ ví dụ trong các tài liệu US 4,838,648; WO 2002/073250 A2; EP 0 686 675 B1; WO 2003/000801 A2; US 6,838,166; WO 2007/131833 A1; EP 2 402 401 B1; WO 2019/103937 A1; WO 2020/006286 A1 và trong các tài liệu được trích dẫn ở đây. Tốt hơn là, các hạt sắc tố giao thoa màng mỏng từ tính bao gồm các hạt sắc tố có cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot năm lớp và/hoặc các hạt sắc tố có cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot sáu lớp và/hoặc các hạt sắc tố có cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot bảy lớp và/hoặc các hạt sắc tố có cấu trúc nhiều lớp mà kết hợp một hoặc nhiều cấu trúc Fabry-Perot nhiều lớp.

Các cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot năm lớp được ưu tiên bao gồm các cấu trúc nhiều lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/điện môi/hấp thụ trong đó phản xạ và/hoặc hấp thụ cũng là lớp từ tính, tốt hơn là phản xạ và/hoặc hấp thụ là lớp từ tính bao gồm niken, sắt và/hoặc coban, và/hoặc hợp kim từ tính bao gồm niken, sắt và/hoặc coban và/hoặc oxit từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co).

Các cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot sáu lớp được ưu tiên bao gồm:

các cấu trúc nhiều lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/điện môi/hấp thụ.

Các cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot bảy lớp được ưu tiên bao gồm:

các cấu trúc nhiều lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ chẳng hạn như được bộc lộ trong tài liệu US 4,838,648.

Các hạt sắc tố được ưu tiên mà có cấu trúc nhiều lớp bao gồm một hoặc nhiều cấu trúc Fabry-Perot là các loại được mô tả trong tài liệu WO 2019/103937 A1 và bao gồm các dạng kết hợp của ít nhất hai cấu trúc Fabry-Perot, hai cấu trúc Fabry-Perot đã nêu độc lập bao gồm lớp phản xạ, lớp điện môi và lớp hấp thụ, trong đó lớp phản xạ và/hoặc lớp hấp thụ mỗi chúng có thể độc lập bao gồm một hoặc nhiều vật liệu từ tính và/hoặc trong đó lớp từ tính được kẹp giữa hai cấu trúc này. Các tài liệu WO 2020/006/286 A1 và EP 3 587 500 A1 bộc lộ các hạt sắc tố ưu tiên khác có cấu trúc nhiều lớp.

Tốt hơn là, các lớp phản xạ được mô tả ở đây được làm độc lập từ một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm các kim loại và các hợp kim kim loại, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm các kim loại phản xạ và các hợp kim kim loại phản xạ, tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm bao gồm nhôm (Al), bạc (Ag), đồng (Cu), vàng (Au), bạch kim (Pt), thiếc (Sn), titan (Ti), paladi (Pd), rodi (Rh), niobi (Nb), crom (Cr), niken (Ni), và các hợp kim của chúng, thậm chí tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm bao gồm nhôm (Al), crom (Cr), niken (Ni) và các hợp kim của chúng, và vẫn tốt hơn nữa là nhôm (Al). Tốt hơn là, các lớp điện môi được làm độc lập từ một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm các florua kim loại chẳng hạn như magie florua (MgF_2), nhôm florua (AlF_3), xêri florua (CeF_3), lantan florua (LaF_3), natri nhôm florua (ví dụ Na_3AlF_6), neodim florua (NdF_3), samari florua (SmF_3), bari florua (BaF_2), canxi florua (CaF_2), lithi florua (LiF), và các oxit kim loại chẳng hạn như silic oxit (SiO), silic dioxit (SiO_2), titan oxit (TiO_2), nhôm oxit (Al_2O_3), tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm bao gồm magie florua (MgF_2) và silic dioxit (SiO_2) và vẫn tốt hơn nữa là magie florua (MgF_2). Tốt hơn là, các lớp hấp thụ được làm độc lập từ một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm nhôm (Al), bạc (Ag), đồng (Cu), paladi (Pd), bạch kim (Pt), titan (Ti), vanadi (V), sắt (Fe), thiếc (Sn), vonfam (W), molybden (Mo), rodi (Rh), niobi (Nb), crom (Cr), niken (Ni), các oxit kim loại của chúng, các sulfua kim loại của chúng, các cacbua kim loại của chúng, và các hợp kim kim loại của chúng, tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm bao gồm crom (Cr), niken (Ni),

các oxit kim loại của chúng, và các hợp kim kim loại của chúng, và vẫn tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm bao gồm crom (Cr), niken (Ni), và các hợp kim kim loại của chúng. Tốt hơn là, các lớp từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co); và/hoặc hợp kim từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co); và/hoặc oxit từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co).

Khi các hạt sắc tố giao thoa màng mỏng từ tính bao gồm cấu trúc Fabry-Perot bảy lớp được ưu tiên, cụ thể là ưu tiên các hạt sắc tố giao thoa màng mỏng từ tính bao gồm cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot bảy lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ mà bao gồm cấu trúc nhiều lớp Cr/MgF₂/Al/Ni/Al/MgF₂/Cr.

Các hạt sắc tố giao thoa màng mỏng từ tính được mô tả ở đây có thể là các hạt sắc tố nhiều lớp được xem là an toàn cho sức khỏe con người và môi trường và được dựa trên ví dụ các cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot năm lớp, các cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot sáu lớp và các cấu trúc nhiều lớp Fabry-Perot bảy lớp, trong đó các hạt sắc tố đã nêu bao gồm một hoặc nhiều lớp từ tính mà bao gồm hợp kim từ tính có chế phẩm gần như không có niken bao gồm khoảng 40 phần trăm trọng lượng đến khoảng 90 phần trăm trọng lượng sắt, khoảng 10 phần trăm trọng lượng đến khoảng 50 phần trăm trọng lượng crom và khoảng 0 phần trăm trọng lượng đến khoảng 30 phần trăm trọng lượng nhôm. Các ví dụ điển hình về các hạt sắc tố nhiều lớp được xem là an toàn cho sức khỏe con người và môi trường có thể được tìm thấy trong tài liệu EP 2 402 401 B1, toàn bộ nội dung của tài liệu này được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Các hạt sắc tố tinh thể lỏng colesteric từ tính phù hợp mà biểu hiện các đặc điểm biến đổi quang học bao gồm nhưng không giới hạn ở các hạt sắc tố tinh thể lỏng colesteric đơn lớp từ tính và các hạt sắc tố tinh thể lỏng colesteric được tạo nhiều lớp từ tính. Các hạt sắc tố như vậy được bộc lộ ví dụ trong tài liệu WO 2006/063926 A1, US 6,582,781 và US 6,531,221. Tài liệu WO 2006/063926 A1 bộc lộ các lớp đơn và các hạt sắc tố thu được từ lớp đơn đó với các đặc tính chói sáng và chuyển màu cao với các đặc tính cụ thể bổ sung chẳng hạn như có thể nhuộm từ. Các lớp đơn và các hạt sắc tố được bộc lộ, mà thu được từ đó bằng cách nghiền nhỏ các lớp đơn đã nêu, bao gồm hỗn hợp tinh thể lỏng colesteric liên kết ngang ba chiều và các hạt nano từ tính. Các tài liệu US 6,582,781 và US 6,410,130 bộc lộ các hạt sắc tố nhiều lớp colesteric có dạng hình tiểu cầu mà bao gồm cấu trúc theo tuần tự A1/B/A2, trong đó A1 và A2 có thể là giống hệt hoặc khác nhau và mỗi chúng bao gồm ít nhất một lớp colesteric,

và B là lớp xen kẽ mà hấp thụ toàn bộ hoặc một số ánh sáng được truyền bởi các lớp A1 và A2 và truyền các đặc tính từ tính đến lớp xen kẽ đã nêu. Tài liệu US 6,531,221 bộc lộ các hạt sắc tố nhiều lớp colesteric có dạng hình tiểu cầu mà bao gồm cấu trúc theo tuần tự A/B và tùy chọn là C, trong đó A và C là các lớp hấp thụ bao gồm các hạt sắc tố truyền các đặc tính từ tính, và B là lớp colesteric.

Các hạt sắc tố được phủ giao thoa phù hợp bao gồm một hoặc nhiều vật liệu từ tính bao gồm nhưng không giới hạn ở các cấu trúc bao gồm nên được chọn từ nhóm bao gồm lõi được phủ với một hoặc nhiều lớp, trong đó ít nhất một trong số lõi hoặc một hoặc nhiều lớp có các đặc tính từ tính. Ví dụ, các hạt sắc tố được phủ giao thoa phù hợp bao gồm lõi được làm bằng vật liệu từ tính chẳng hạn như các loại được mô tả ở trên, lõi đã nêu được phủ với một hoặc nhiều lớp được làm bằng một hoặc nhiều oxit kim loại, hoặc chúng có cấu trúc bao gồm lõi được làm bằng các mica tổng hợp hoặc tự nhiên, các silicat được tạo lớp (ví dụ đá tan, cao lanh và serixit), các thủy tinh (ví dụ các borosilicat), các silic dioxit (SiO_2), các nhôm oxit (Al_2O_3), các titan oxit (TiO_2), các graphit và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng. Hơn nữa, một hoặc nhiều lớp bổ sung chẳng hạn như các lớp tạo màu có thể có mặt.

Các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu được mô tả ở đây tốt hơn là có kích cỡ d50 từ khoảng 2 μm đến khoảng 50 μm (như được đo bằng phép đo hạt quang học trực tiếp).

Các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu được mô tả ở đây có thể có bề mặt được xử lý để bảo vệ chúng chống lại sự suy giảm bất kỳ mà có thể xảy ra trong chế phẩm phủ và lớp phủ và/hoặc để tạo điều kiện cho sự kết hợp của chúng trong chế phẩm phủ và lớp phủ đã nêu; các nguyên liệu ức chế ăn mòn và/hoặc các chất tạo ướt thông thường có thể được sử dụng.

Lớp cảm ứng từ tính 120 được mô tả ở đây được điều chế bởi quy trình bao gồm các bước của a) áp chế phẩm phủ bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được mô tả ở đây; b) phơi sáng chế phẩm phủ với từ trường của thiết bị tạo từ trường, nhờ đó định hướng ít nhất một phần của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ, và c) hóa cứng chế phẩm phủ để cố định các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ ở các vị trí và hướng được sử dụng của chúng.

Tốt hơn là, chế phẩm phủ được mô tả ở đây bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được mô tả ở đây được phân

tán trong vật liệu kết dính, trong đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ đã nêu có mặt với lượng từ khoảng 2 % theo trọng lượng đến khoảng 40 % theo trọng lượng, tốt hơn nữa là about 4 % theo trọng lượng đến khoảng 30 % theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm phủ bao gồm vật liệu kết dính, các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ và các thành phần tùy chọn khác của chế phẩm phủ. Chế phẩm phủ được mô tả ở đây có thể còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần tạo màu được lựa chọn từ nhóm gồm có các hạt sắc tố hữu cơ, các hạt sắc tố vô cơ, và thuốc nhuộm hữu cơ, và/hoặc một hoặc nhiều phụ gia. Thành phần kế tiếp bao gồm nhưng không giới hạn ở các hợp chất và vật liệu mà được sử dụng để điều chỉnh các thông số vật lý, lưu biến và hóa học của chế phẩm phủ như độ nhớt (ví dụ: dung môi, chất làm đặc và chất hoạt động bề mặt), độ đặc (ví dụ như, chất chống lắng, chất làm đầy và chất làm dẻo), đặc tính tạo bọt (ví dụ như, chất chống sủi bọt), đặc tính độ trơn (sáp, dầu), độ ổn định tia cực tím (các chất ổn định quang), đặc tính bám dính, đặc tính khử tĩnh điện, độ ổn định bảo quản (chất ức chế trùng hợp), v.v. Các phụ gia được mô tả ở đây có thể có mặt trong chế phẩm phủ với lượng và trong các dạng đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, bao gồm được gọi là các vật liệu nano trong đó ít nhất một trong số chất phụ gia là nằm trong phạm vi từ 1 đến 1000 nm.

Bước áp a) được mô tả trong đoạn trước được thực hiện bởi quy trình in tốt hơn là được lựa chọn từ nhóm gồm có in lưới, in bằng máy in quay và in nổi bằng khuôn mềm. Những quy trình này được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng biết đến rộng rãi và được mô tả, ví dụ như trong *Printing Technology*, J. M. Adams và P. A. Dolin, Delmar Thomson Learning, tái bản lần thứ 5, trang 293, 332, và 352. Trong khi chế phẩm phủ bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được mô tả ở đây vẫn còn ướt hoặc đủ mềm sao cho các hạt sắc tố đã nêu trong đó có thể được di chuyển và quay (tức là trong khi chế phẩm phủ ở trạng thái thứ nhất), chế phẩm phủ chịu từ trường để thu được sự định hướng của các hạt. Bước định hướng từ tính các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ bao gồm bước phơi sáng chế phẩm phủ được áp, trong khi chúng còn “ướt” (tức là vẫn còn là chất lỏng và không quá nhớt), với từ trường xác định được tạo ra bởi thiết bị tạo từ trường, nhờ đó định hướng các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ dọc theo các đường sức của từ trường để tạo thành mẫu hình định hướng.

Sau đó, đồng thời hoặc một phần đồng thời với việc áp chế phẩm phủ, các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng bằng cách sử dụng từ trường bên ngoài để định hướng chúng theo mẫu hình định hướng được mong muốn. Mẫu hình định hướng thu được như vậy có thể là bất kỳ mẫu hình nào ngoại trừ hướng ngẫu nhiên và ngoại trừ mẫu hình trong đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ có trục từ tính của chúng được định hướng song song hoặc vuông góc với lớp 120.

Các quy trình sản xuất lớp cảm ứng từ tính 120 được mô tả ở đây bao gồm, một phần đồng thời với bước b) hoặc sau bước b), bước c) làm cứng chế phẩm phủ để cố định các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ một phần ở các vị trí và hướng được sử dụng của chúng theo mẫu hình mong muốn để tạo thành lớp cảm ứng từ tính, nhờ đó biến đổi chế phẩm phủ sang trạng thái thứ hai. Bằng cách có định này, lớp hoặc lớp phủ chắc chắn được tạo thành. Thuật ngữ “làm cứng” đề cập đến các quá trình bao gồm làm khô hoặc hóa cứng, tạo phản ứng, hóa rắn, tạo liên kết ngang hoặc polyme hóa các thành phần chất kết dính trong chế phẩm phủ được ứng, bao gồm tác nhân liên kết ngang có mặt theo tùy chọn, chất khơi mào polyme hóa có mặt theo tùy chọn và còn các chất phụ gia khác có mặt theo tùy chọn, theo cách mà về cơ bản là vật liệu chất rắn mà bám dính vào bề mặt mà trên đó được tạo thành. Như được đề cập ở đây, bước làm cứng c) có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương thức hoặc quy trình khác nhau tùy thuộc vào vật liệu được bao gồm trong chế phẩm phủ mà cũng bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ. Bước làm cứng nói chung có thể là bất kỳ bước nào làm tăng độ nhớt của chế phẩm phủ sao cho về cơ bản là vật liệu chất rắn bám dính vào bề mặt đỡ được tạo thành. Bước làm cứng có thể liên quan đến quy trình vật lý dựa trên sự bay hơi của thành phần dễ bay hơi, chẳng hạn như dung môi, và/hoặc sự bay hơi nước (tức là làm khô vật lý). Ở đây, không khí nóng, hồng ngoại hoặc kết hợp không khí nóng và hồng ngoại có thể được sử dụng. Theo cách khác, quy trình làm cứng có thể bao gồm phản ứng hóa học, chẳng hạn như hóa rắn, polyme hóa hoặc liên kết ngang của chất kết dính và các hợp chất khơi mào tùy chọn và/hoặc các hợp chất liên kết ngang theo tùy chọn được bao gồm trong chế phẩm phủ. Phản ứng hóa học như vậy có thể được bắt đầu bằng bức xạ nhiệt hoặc IR như đã nêu ở trên đối với các quá trình làm cứng vật lý, nhưng tốt hơn là có thể bao gồm việc bắt đầu phản ứng hóa học bằng cơ chế bức xạ bao gồm nhưng không giới hạn ở quá trình hóa rắn bằng

bức xạ tia cực tím-nhìn thấy được (sau đây gọi là hóa rắn UV-Vis) và hóa rắn bằng bức xạ tia điện tử (hóa rắn E-beam); oxypolyme hóa (sự oxy hóa hình mắt lưới, thường được tạo ra bởi tác động chung của oxy và một hoặc nhiều chất xúc tác tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm chất xúc tác chứa coban, chất xúc tác chứa vanadi, chất xúc tác chứa zirconi, chất xúc tác chứa bismuth, và chất xúc tác chứa mangan); phản ứng liên kết ngang hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Hóa rắn bằng bức xạ được ưu tiên hơn, và hóa rắn bằng bức xạ ánh sáng UV-Vis thậm chí còn được ưu tiên hơn nữa, do những công nghệ này thuận lợi để đạt được quy trình hóa rắn rất nhanh và do vậy giảm đáng kể thời gian điều chế của bất kỳ tài liệu nào bao gồm các lớp cảm ứng từ tính được mô tả ở đây. Hơn nữa, hóa rắn bằng bức xạ có ưu điểm là tạo ra sự gia tăng gần như là tức thời về độ nhớt của chế phẩm phủ sau khi tiếp xúc với bức xạ hóa rắn, do đó tối thiểu hóa bất kỳ chuyển động nào nữa của các hạt. Do đó, về cơ bản là có thể tránh được bất kỳ sự hao tổn thông tin nào sau bước định hướng từ tính. Hóa rắn bằng bức xạ bằng quang trùng hợp là được ưu tiên đặc biệt, dưới tác động của ánh sáng quang hóa có thành phần bước sóng trong phổ điện từ UV-Vis. Thiết bị để hóa rắn có thể nhìn thấy bằng tia UV bao gồm tia laze liên tục hoặc tạo xung (ví dụ, GaN), đèn đi-ốt phát quang (light-emitting-diode - LED) công suất cao, hoặc đèn phóng điện hồ quang, chẳng hạn như hồ quang thủy ngân áp suất trung bình (medium-pressure mercury arc - MPMA) hoặc đèn hồ quang hơi kim loại, làm nguồn của bức xạ quang hóa.

Phần lót 140 nên, tốt hơn là phần lót tối màu và tốt hơn nữa là lớp lót đen, có mặt giữa nền 110 và lớp cảm ứng từ tính 120, bước áp và làm cứng chế phẩm lót được thực hiện trước khi điều chế lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu. Chế phẩm lót được mô tả ở đây có thể được áp cho nhiều quy trình phủ khác nhau, tốt hơn là được lựa chọn từ nhóm gồm có quy trình in phun, quy trình in opset, quy trình in nổi bằng khuôn mềm, quy trình in ống đồng, quy trình in lưới, quy trình in pad và quy trình phủ trực lẫn.

Các lớp cảm ứng từ tính 120 được mô tả ở đây bao gồm (ít nhất) hai vùng (xem Fig.2A), vùng thứ nhất 120a bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính có các mặt phẳng của chúng được định hướng theo hướng thứ nhất và có góc nâng thứ nhất γ_1 đối với nền 110, tương ứng với góc giữa các mặt phẳng đã nêu và mặt phẳng của nền 110, và vùng thứ hai 120b, khác biệt với vùng thứ nhất 120a, bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính có các mặt phẳng

của chúng được định hướng theo hướng thứ hai khác biệt với hướng thứ nhất và có góc nâng thứ hai γ_2 đối với nền 110, tương ứng với góc giữa các mặt phẳng đã nêu và mặt phẳng của nền 110. Để có định nghĩa về các góc nâng trong hai vùng của lớp cảm ứng từ mà phù hợp với hướng quay ngược chiều kim đồng hồ thông thường tương ứng với bộ ba trục giao thuận tay phải đã cho được xác định trên mặt phẳng tham chiếu của (mặt trên cùng của) nền (ví dụ, với trục x và y nằm trong mặt phẳng và trục z được định hướng ra ngoài), góc nâng γ_1 của mặt phẳng của hạt sắc tố trong vùng thứ nhất là góc giữa mặt phẳng của nền và mặt phẳng của mặt được tính ngược chiều kim đồng hồ, tức là, đối với quay vị trí quanh đường thẳng L1 giao điểm của mặt phẳng và mặt phẳng tham chiếu (từ mặt phẳng tham chiếu về phía mặt phẳng), trong khi góc nâng γ_2 của mặt phẳng của hạt sắc tố trong vùng thứ hai là góc giữa mặt phẳng của nền và mặt phẳng của mặt vẫn được tính ngược chiều kim đồng hồ, nhưng lần này đối với phép quay dương quanh một đường thẳng khớp thu được bằng cách quay trong mặt phẳng tham chiếu của đường thẳng L2 giao điểm của mặt phẳng và mặt phẳng tham chiếu sao cho nó thẳng hàng với đường L1. Phương pháp xác định các góc nâng trong hai vùng định hướng khác biệt của các hạt để tạo điều kiện thuận lợi so sánh rõ ràng của các góc nâng và các hướng định hướng. Trong mỗi vùng của lớp cảm ứng từ tính 120, phù hợp với các thử nghiệm thực nghiệm được thực hiện theo sáng chế, các góc nhọn của các mặt phẳng so với mặt phẳng của nền 110 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5° đến khoảng 25° . Ngoài ra, kết quả của các thử nghiệm thực nghiệm đã nêu, hai hướng định hướng khác biệt của các mặt phẳng trong hai vùng 120a và 120b tốt hơn là ở góc ít nhất 30° để có độ tương phản có thể chấp nhận được giữa hai vùng khi dấu hiệu bảo an 100 được chiếu sáng được quan sát dưới hai góc nhìn lần lượt tương ứng với sự phản xạ của ánh sáng tốt nhất từ vùng thứ nhất và vùng thứ hai. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.2, trong đó trong mỗi vùng 120a, 120b các mặt của các hạt sắc tố về cơ bản là song song với nhau (tức là các pháp tuyến của các mặt trong mỗi vùng về cơ bản là song song, xem trên Fig.2A), góc nâng thứ nhất γ_1 , khi được đo theo hướng ngược chiều kim đồng hồ như được định rõ trên đây, có trị số là nằm trong khoảng từ 5° đến khoảng 25° ($5^\circ \leq \gamma_1 \leq 25^\circ$), tốt hơn là từ khoảng 5° đến khoảng 20° ($5^\circ \leq \gamma_1 \leq 20^\circ$), và góc nâng thứ hai γ_2 , khi được đo theo hướng ngược chiều kim đồng hồ như được định rõ trên đây, có trị số nằm trong khoảng từ 155° đến khoảng 175° ($155^\circ \leq \gamma_2 \leq 175^\circ$), tốt hơn nữa là từ khoảng 160° đến khoảng 175° ($160^\circ \leq \gamma_2 \leq 175^\circ$). Góc nhọn được tạo thành bởi các mặt của các hạt sắc tố trong vùng thứ

hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120, tức là góc bù với góc nâng γ_2 , do đó nằm trong khoảng từ 5° (như $180^\circ - 175^\circ = 5^\circ$) đến khoảng 25° (như $180^\circ - 155^\circ = 25^\circ$).

Theo phương án được thể hiện trên Fig.2B, lớp cảm ứng từ tính 120 bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu được định hướng từ tính ở trong lớp đơn của vật liệu được áp trên nền phẳng 110. Theo phương án được thể hiện trên Fig.2C, lớp cảm ứng từ tính 120 bao gồm hai lớp con phân biệt tương ứng tạo thành hai vùng 120a và 120b, trong đó lớp phụ thứ nhất và lớp phụ thứ hai đã nêu là liền kề, tức là có các mép tiếp giáp tạo thành đường viền chung. Theo phương án khác (không được thể hiện trên Fig.2C), hai lớp con phân biệt tương ứng tạo thành hai vùng 120a và 120b được đặt cách ra xa nhau.

Thay vì sử dụng lớp cảm ứng từ tính bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính với các góc nâng được mô tả ở đây, cấu trúc vi mô khúc xạ, nhiễu xạ, phản xạ có thể được sử dụng chẳng hạn như cách tử nhiễu xạ cũng như các lớp bao gồm thấu kính siêu nhỏ hoặc cấu trúc vi gương, cấu trúc đã nêu bao gồm các vi gương mà các mặt của vi gương có các góc nâng đặc hiệu được mô tả ở đây.

Theo sáng chế, như được minh họa trên Fig.3-5, dấu hiệu đọc được bằng máy 130, ở dạng mã vạch hai chiều, bao gồm mẫu hình tham chiếu 133, và mẫu hình mã 134 biểu diễn dữ liệu được mã hóa, được áp hoặc trên mặt trên cùng 121 của lớp cảm ứng từ tính 120 hoặc trên nền 110, giữa nền 110 đã nêu và mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120, khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã được bố trí ở phía trước của vùng thứ nhất 120a và khu vực thứ hai còn lại 134b của mẫu hình mã 134 được bố trí ở phía trước của vùng thứ hai 120b. Mẫu hình tham chiếu 133 được sử dụng để định vị chính xác mẫu hình mã 134 trong suốt các hoạt động xử lý hình ảnh khi đọc và giải mã dấu hiệu đọc được bằng máy 130. Fig.5B minh họa phương án với mã QR và mẫu hình tham chiếu khác biệt của nó 133 ở dạng ba hình vuông. Fig.5C minh họa phương án với mã ma trận dữ liệu với mẫu hình tham chiếu có dạng chữ L của nó 133. Các định dạng mã đọc được bằng máy khác (ví dụ ma trận điểm) có thể được sử dụng cho sáng chế với các mẫu hình tham chiếu của nó. Cũng có thể sử dụng dấu hiệu đọc được bằng máy trong đó mẫu hình tham chiếu được đánh dấu phân biệt từ mẫu hình mã ở khu vực bên ngoài lớp cảm ứng từ tính (nhưng vẫn phải nằm trong trường nhìn của máy đọc khi đọc dấu hiệu đọc được bằng máy).

Dấu hiệu đọc được bằng máy 130 được mô tả ở đây có thể được tạo ra bởi bất

kỹ phương thức phù hợp nào bao gồm các quy trình in (cụ thể là in phun), các phương pháp khắc và khắc mòn (cụ thể là khắc hoặc đốt laze), phương pháp dập nổi, v.v.

Fig.3 là hình vẽ tháo rời của dấu hiệu bảo an 100 theo phương án của sáng chế bao gồm nền phẳng 110, lớp cảm ứng từ tính 120 có hai vùng 120a và 120b với các sự định hướng khác biệt của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính của chúng, với mặt trên cùng 121 và mặt sau 122, và dấu hiệu đọc được bằng máy 130 ở dạng mã QR, với mặt trên cùng 131 và mặt sau 132, trong đó dấu hiệu đọc được bằng máy 130 đã nêu phủ chồng một phần lớp cảm ứng từ tính 120. Ở đây, dấu hiệu đọc được bằng máy 130 được áp lên trên cùng của lớp cảm ứng từ tính 120 được áp trên nền 110. Khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã 134 được đặt ở phía trước của vùng thứ nhất 120a và khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã 134 được đặt ở phía trước của vùng thứ hai 120b. Tác dụng của sáng chế là cần thiết phải chụp hai ảnh phân biệt của dấu hiệu đọc được bằng máy 130, ở hai góc nhìn khác biệt để thu được dữ liệu được mã hóa đầy đủ từ mẫu hình mã, các góc nhìn lần lượt tương ứng với các góc nâng và các định hướng của các hạt sắc tố trong hai vùng 120a và 120b. Thật vậy, do sự khác biệt về hệ số phản xạ của ánh sáng của hai vùng 120a và 120b của lớp cảm ứng từ tính 120 khi được tạo ảnh dưới góc nhìn duy nhất, chỉ một phần của mẫu hình mã được tạo ảnh có thể được phát hiện một cách đáng tin cậy, tức là một phần của mẫu hình mã tương ứng với vùng của mẫu hình mã mà nằm ở phía trước của vùng của lớp cảm ứng từ tính mang lại độ tương phản tốt nhất (nếu góc nhìn là góc nhìn bên phải tương ứng với góc nâng của các mặt của các hạt sắc tố trong vùng đã nêu, như góc nâng của mặt của hạt sắc tố đặt góc nhìn mà tại đó sự phản xạ gương của ánh sáng từ mặt đó là tối đa đối với vị trí đã cho của nguồn sáng). Do đó, không thể thu được độ tương phản cần thiết để phát hiện dữ liệu được mã hóa một cách đồng thời, từ góc nhìn duy nhất, cho cả hai khu vực 134a và 134b của mẫu hình mã 134. Để phát hiện một cách đáng tin cậy dữ liệu được mã hóa đầy đủ, trước tiên cần thiết phải thu được hai hình ảnh của dấu hiệu đọc được bằng máy 130, ở hai góc nhìn khác biệt được làm thích ứng theo các góc nâng tương ứng của các mặt của các hạt sắc tố trong vùng thứ nhất 120a và vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120, để thu được trên mỗi hình ảnh chỉ một phần tương ứng của mẫu hình mã 130 mà có thể được phát hiện một cách đáng tin cậy, và thứ hai tái cấu trúc hình ảnh của mẫu hình mã đầy đủ từ hai hình ảnh thu được này để lắp ráp lại hai phần được phát hiện của mẫu hình mã. Sự tái cấu trúc bắt buộc phải sử dụng mẫu hình

tham chiếu được tạo ảnh 133 để có yếu tố vị trí tham chiếu chung trên hai hình ảnh nhằm lắp ráp lại chính xác hai phần được phát hiện và hoàn nguyên hình ảnh có thể giải mã của mẫu hình mã 130 đầy đủ. Trong trường hợp tái cấu trúc như vậy là có thể, điều đó hoàn toàn có nghĩa là các công đoạn tạo ảnh đã được thực hiện theo kết cấu vô cùng đặc hiệu của dấu hiệu bảo an, và do đó, dấu hiệu bảo an 100 rất có thể là chính hãng: đây là ưu điểm nữa của sáng chế.

Fig.4A-C minh họa các phương án khác nhau của dấu hiệu bảo an 100 theo sáng chế. Theo ví dụ về Fig.4A thể hiện mặt cắt của dấu hiệu bảo an 100, lớp cảm ứng từ tính 120 được áp trên nền 110, và dấu hiệu đọc được bằng máy 130, được áp trên mặt trên cùng 121 của lớp cảm ứng từ tính (một lớp) 120, với dấu hiệu đọc được bằng máy 130 phủ chồng một phần lớp cảm ứng từ tính 120.

Theo ví dụ về Fig.4B thể hiện mặt cắt ngang của dấu hiệu bảo an 100, phần lót tối màu 140 (tốt hơn là lớp lót đen) được đặt giữa nền 110 và lớp cảm ứng từ tính 120: phần lót tối màu 140 có mặt sau 142 của nó được áp trên mặt trên cùng của nền 110, và mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120 được áp trên mặt trên cùng 141 của phần lót tối màu, với dấu hiệu đọc được bằng máy 130, có thể được mã hóa hoặc với các biểu tượng sáng màu hoặc với các biểu tượng tối màu, phủ chồng một phần lớp cảm ứng từ tính 120.

Theo ví dụ về Fig.4C thể hiện mặt cắt ngang của dấu hiệu bảo an 100, dấu hiệu đọc được bằng máy 130 được áp trên mặt trên cùng của nền 110, tốt hơn là được mã hóa với các biểu tượng tối màu, và mặt sau 122 của lớp cảm ứng từ tính 120 được áp trên mặt trên cùng 131 của dấu hiệu đọc được bằng máy 130, với dấu hiệu đọc được bằng máy 130 phủ chồng một phần lớp cảm ứng từ tính 120.

Như được giải thích trên đây, việc đọc và giải mã lớp cảm ứng từ tính hai vùng 120 bắt buộc phải chụp (ít nhất) hai ảnh của dấu hiệu bảo an 100. Theo sáng chế, phương pháp đọc và giải mã dấu hiệu bảo an 100 sử dụng thiết bị di động 200, như được minh họa trên Fig.6 (ví dụ điện thoại thông minh), được trang bị với nguồn sáng 201 để phân phối ánh sáng chiếu sáng, tốt hơn là trong phổ nhìn thấy được hoặc NIR (tức là đối với các bước sóng từ 400 nm đến 1000 nm), bộ tạo ảnh 202 để chụp các hình ảnh kỹ thuật số (ví dụ máy ảnh của điện thoại thông minh), và bộ xử lý (không được thể hiện) được trang bị với bộ nhớ (không được thể hiện) và được làm thích ứng để thực hiện các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh, và bao gồm các bước là:

(i) chiếu sáng dấu hiệu bảo an 100, được bố trí nằm trong trường nhìn của bộ tạo

ảnh 202, với ánh sáng chiếu sáng được phân phối bởi nguồn sáng 201. Ví dụ, nguồn sáng là đèn flash LED (“Light Emitting Diode”) của điện thoại thông minh, mà nằm liền kề với bộ tạo ảnh (máy ảnh của điện thoại thông minh).

(ii) thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của dấu hiệu bảo an 100 với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ nhất θ_1 , kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 của các hạt sắc tố trong vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính 120, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ. Với ví dụ trên đây về điện thoại thông minh, với bộ tạo ảnh rất gần với nguồn sáng (giống như điểm) nguồn sáng, góc nhìn θ_1 tại đó cường độ của ánh sáng được phản xạ bởi các mặt của các hạt sắc tố trong vùng thứ nhất 120a là cực đại tương ứng với vị trí của bộ tạo ảnh về cơ bản theo hướng vuông góc với các mặt của các hạt sắc tố trong vùng thứ nhất 120a. Với góc nhìn θ_1 này, chỉ phần mẫu hình mã 134 mà được áp trên vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính 120 có thể được đọc một cách đáng tin cậy (với độ tương phản tốt) trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất, như phần mẫu hình mã 134 mà được áp trên vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120 không phản xạ đủ ánh sáng (θ_1 là không được làm thích ứng với góc nâng γ_2).

(iii) thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của dấu hiệu bảo an 100 với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ hai θ_2 , kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 của các hạt sắc tố trong vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ. Với ví dụ trên đây về điện thoại thông minh mà bộ tạo ảnh ở rất gần nguồn sáng, góc nhìn θ_2 mà tại đó cường độ của ánh sáng được phản xạ bởi các mặt của các hạt sắc tố trong vùng thứ hai 120b là cực đại tương ứng với vị trí của bộ tạo ảnh về cơ bản theo hướng vuông góc với các mặt của các hạt sắc tố trong vùng thứ hai 120b. Với góc nhìn θ_2 này, chỉ phần mẫu hình mã 134 mà được áp trên vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120 có thể được đọc một cách đáng tin cậy (với độ tương phản tốt) trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, như phần mẫu hình mã 134 mà được áp trên vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính 120 không phản xạ đủ ánh sáng (θ_2 là không được làm thích ứng với góc nâng γ_1).

(iv) tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp (tức là hình ảnh kỹ thuật số được tái cấu trúc) của mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu 133 (được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai) phần thứ nhất của mẫu hình mã 134 tương

ứng với khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp thu được trong bộ nhớ. Ở đây, phần thứ nhất của mẫu hình mã 134 là vị trí của mẫu hình mã trong khu vực thứ nhất 134a mà được áp trên mặt trên cùng 121 của vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính 120, và phần thứ hai của mẫu hình mã 134 là vị trí của mẫu hình mã trong khu vực thứ hai 134b mà được áp trên mặt trên cùng 121 của vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120.

(v) đọc và giải mã với bộ xử lý mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp được lưu trữ, tức là từ hình ảnh kỹ thuật số được tái cấu trúc của mẫu hình mã đầy đủ mà trên đó hai vùng của mẫu hình mã có thể được phát hiện và giải mã đồng thời và đáng tin cậy.

Như được giải thích trên đây, chỉ có một khả năng để phát hiện và giải mã một cách đáng tin cậy dấu hiệu đọc được bằng máy 130 là chụp hai ảnh, tương ứng của khu vực thứ nhất 134a và khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã 134, ở hai góc nhìn được làm thích ứng với các hướng cụ thể của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiêu cầu phản xạ được định hướng từ tính trong vùng thứ nhất 120a và vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120. Việc có thể giải mã dấu hiệu đọc được bằng máy của dấu hiệu bảo an 100 ngụ ý rằng cấu trúc hai vùng của lớp cảm ứng từ tính 120 đã được xác nhận, với các góc nhìn tương ứng với các góc nâng bên phải (tức là định hướng bên phải) của các mặt của các hạt sắc tố trong hai vùng 120a và 120b. Do đó, khả năng giải mã dấu hiệu đọc được bằng máy 130 tạo thành mức xác thực thứ nhất của dấu hiệu bảo an 100.

Theo sáng chế, mức xác thực cao hơn của dấu hiệu bảo an 100 có thể đạt được bởi khai thác ở độ sâu lớn hơn về các đặc tính vật liệu của dấu hiệu bảo an 100. Điều này có thể được thực hiện bằng cách chụp nhiều hình ảnh kỹ thuật số của dấu hiệu bảo an ở các góc nhìn khác nhau θ_i ($i = 1, \dots, N$) trong khi di chuyển bộ tạo ảnh 202 của thiết bị di động 200 dấu hiệu bảo an ở trên 100 (và song song với nó) và tạo thành từ các hình ảnh kỹ thuật số thu được, và đối với mỗi vùng của lớp cảm ứng từ tính, “đường cong” tương ứng $I(\theta_i)$ ($i = 1, \dots, N$) của cường độ I ánh sáng phản xạ từ vùng đã nêu ở các góc nhìn khác nhau, nhờ chiếu sáng dấu hiệu bảo an với nguồn sáng 201. Mỗi đường cong $I(\theta)$ cho phép phân tích chi tiết hơn hệ số phản xạ (vì cường độ là một hàm của hệ số phản xạ) của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình

tiêu cầu phản xạ được định hướng từ tính trong vùng tương ứng của lớp cảm ứng từ tính 120. Cụ thể là, hình dạng chính xác của đường cong phản xạ $R(\theta) \sim I(\theta)$ ($R(\theta)$ là hệ số phản xạ trung bình) là đặc trưng cho bản chất và hướng của các hạt sắc tố, và vật liệu của lớp cảm ứng đối với vùng được liên quan, và hiển thị đỉnh có hình dạng đặc trưng xung quanh trị số góc nhìn liên quan đến trị số góc nâng của các hạt sắc tố trong vùng đó, có thể được so sánh với đường cong phản xạ tham chiếu $R_{\text{tham chiếu}}(\theta) \sim I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ (đã được cơ quan có thẩm quyền cấp phát dấu hiệu bảo an) để quyết định xem liệu các hình dạng của hai đường cong có thống nhất hợp lý hay không, dựa trên tiêu chí về độ tương tự của các đường cong. Ví dụ, các đường cong có thể được so sánh bằng cách sử dụng sự tương quan. Một phương pháp khác là thực hiện hồi quy tuyến tính để ước tính mối quan hệ tuyến tính giữa đường cong đo được và đường cong tham chiếu và đánh giá mức độ gần của độ dốc đạt đến sự thống nhất như thế nào và sự phù hợp đạt đến sự thống nhất gần như thế nào. Tốt hơn là, mỗi đường cong $I(\theta)$ là thu được từ cường độ trung bình đo được I của ánh sáng được phản xạ từ vùng tương ứng. Điều này tạo thành sự xác minh tính xác thực mạnh mẽ của cấu trúc vật liệu của dấu hiệu bảo an và do đó, cũng là xác minh tính xác thực dữ liệu được mã hóa trong dấu hiệu đọc được bằng máy của dấu hiệu bảo an. Một ưu điểm khác của sáng chế, cũng góp phần vào việc xác thực dấu hiệu bảo an, là loại của chuyển động của bộ tạo ảnh dấu hiệu bảo an ở trên được thực hiện để thu được một cách đúng đắn nhiều hình ảnh kỹ thuật số của dấu hiệu đọc được bằng máy, theo sự bố trí tương đối của các hạt sắc tố trong các vùng khác nhau của lớp cảm ứng từ tính. Ví dụ, trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính là được thể hiện trên Fig.2, với các hướng định hướng của các hạt sắc tố trong vùng thứ nhất 120a và vùng thứ hai 120b đều được bao gồm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của nền 110, chuyển động tịnh tiến tương đối của bộ tạo ảnh 202 và dấu hiệu bảo an 100 (dọc theo hướng bao gồm trong mặt phẳng vuông góc đã nêu) là cần thiết để thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số để thu được đường cong phản xạ $I(\theta)$. Tuy nhiên, với kiểu dáng khác của hai (hoặc nhiều hơn) vùng định hướng của các hạt sắc tố của lớp cảm ứng từ tính (ví dụ, với các hướng định hướng ở góc nhỏ hơn 180° , hoặc lớn hơn 180°), chuyển động tương đối sẽ tương ứng với chuyển động quay. Tốt hơn là, đường cong phản xạ $I(\theta)$ là thu được từ các cường độ trung bình đo được I . Tuy nhiên, các số liệu khác có thể được sử dụng để xác thực dấu hiệu bảo an. Các phương án còn có thể bao gồm các thuật toán xác thực dựa trên bộ phân loại hoặc học máy dựa trên mạng nơ-ron mà có khả năng phân biệt các biên dạng cường độ xác thực

(hoặc các đặc tính được đo hoặc được trích xuất khác chẳng hạn như biên dạng phương sai hoặc entropy hình ảnh, v.v.) với các biên dạng không xác thực.

Như ví dụ về phương pháp tương đương để xác thực dấu hiệu bảo an, thay vì đo cường độ (có thể là trung bình) của ánh sáng được phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính để cho đường cong phản xạ, học máy có thể được áp dụng cho nhiều hình ảnh kỹ thuật số của dấu hiệu bảo an chụp ở các góc nhìn khác nhau θ_i ($i = 1, \dots, N$) được đề cập ở trên. Phương pháp như vậy bao gồm ba bước sau: trích xuất đặc trưng, cải tạo mẫu, và lựa chọn mô hình và dự đoán.

Liên quan đến bước trích xuất đặc trưng, bộ tạo ảnh trả về một loạt ảnh RGB, trong đó $I(\theta) \cdot \theta_{nhỏ nhất} \leq \theta \leq \theta_{lớn nhất}$. Nếu cần thiết, chỉ vùng quan tâm (Region of Interest - RoI) xung quanh dấu hiệu bảo an có thể được bảo toàn bằng cách cắt xén hình ảnh. Những hình ảnh này có thể được tuyến tính hóa và được chuyển đổi thành thang màu xám (như được mô tả trong R. C. Gonzalez, T. E. Woods, "Digital Image Processing", tái bản lần thứ tư, Pearsons, 2017). Tuy nhiên, cũng có thể xử lý riêng biệt các kênh màu.

Đối với mỗi hình ảnh, một hoặc một số hàm số liệu được tính toán $f(\theta)$. Nội dung mô tả toàn diện về các số liệu hình ảnh được áp dụng cho hình ảnh có thể tìm thấy trong cuốn sách được đề cập ở trên của R.C. Gonzales và T.E. Woods. Các số liệu có thể được tính toán trực tiếp trên cường độ hình ảnh hoặc trên một biến đổi, chẳng hạn như biến đổi fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform - DFT) hoặc biến đổi wavelet rời rạc (Discrete Wavelet Transform - DWT). Trong số các số liệu hữu ích mà có thể được sử dụng, các tác giả tìm thấy giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và entropy. Tùy thuộc vào số liệu được sử dụng, các tác giả có thể cần chia tỷ lệ nó theo cường độ trung bình của RoI liên kế tham chiếu (công đoạn này cho phép bù cho thời gian phơi sáng biến đổi của bộ tạo ảnh và cho bất kỳ sự biến đổi nào trong bức xạ của dấu hiệu).

Để tất cả các phép đo có cùng tỷ lệ, các số liệu phải được ước tính trên lưới lấy mẫu đồng nhất của các góc. Các góc này phải đối xứng với pháp tuyến của mẫu. Các tác giả có thể biểu thị lưới đồng nhất này là $\theta = [\theta_1 \dots \theta_N]$, trong đó N là số góc (ví dụ như, $N = 21$). Trong thực tế, không phải lúc nào cũng có thể quét ở các góc riêng biệt một cách đồng nhất và phép nội suy các số liệu có thể được thực hiện. Khi kết thúc quy trình quét, các tác giả thu được vector đặc trưng $x^T = [f(\theta_1) f(\theta_1) \dots f(\theta_N)] = [x_1 x_1 \dots x_N]$ Bằng cách thực hiện thêm M lần

quét trên dấu hiệu bảo an khác nhau để tính toán đến tính biến thiên của chúng, các tác giả xây dựng tập hợp dữ liệu $X^T = [x_1 \quad \dots \quad x_M]$, với kích cỡ $N \times M$.

Liên quan đến bước cải tạo và lựa chọn mô hình, các kỹ thuật học máy nói chung để phân loại và phát hiện được mô tả trong C. M. Bishop, “Pattern Recognition and Machine Learning”, Springer, 2009. Ở đây, vấn đề xác thực được giảm xuống để phân biệt các vector đặc trưng chính hãng với các giả mạo hoặc tấn công. Tuy nhiên, trong khi các vector đặc trưng chính hãng đã được biết và có sẵn, các vector khác hoặc không xác định hoặc hiếm. Do đó, việc cải tạo trực tiếp bộ phân loại hai lớp là không khả thi. Như được mô tả trong O. Mazhelis, “One-Class Classifiers: A Review and Analysis of Suitability in Context của Mobile-Masquerader Detection,” South African Computer Journal, col. 36, trang 29-48, 2006, sự xác thực có thể được thể hiện là tương đương với phân loại một lớp. Trong tình huống này, các mô hình bộ phân loại chỉ dựa trên các vector đặc trưng chính hãng để tìm hiểu các tham số và ranh giới quyết định của chúng. Trong số này, mô tả dữ liệu vector hỗ trợ (Support Vector Data Description - SVDD), v-Phân loại vector Hỗ trợ (v-Support Vector Classification - SVC), các mô hình hỗn hợp Gaussian (Gaussian Mixture Model - GMM), và các mô hình học sâu như bộ mã hóa tự động được quan tâm thực tế. Việc lựa chọn mô hình được quyết định bởi hiệu suất của nó trong quá trình cải tạo và cũng bị trở ngại bởi độ phức tạp của nó. Với hiệu suất tương đương, các mô hình đơn giản hơn là được ưu tiên.

Trước khi cải tạo mô hình, tập dữ liệu X được xử lý trước như được thể hiện trên hình vẽ dưới đây và các bước sau đây được thực hiện:

- Làm sạch mẫu. Các mẫu có khuyết điểm như những mẫu bảo hòa hoặc thiếu các đặc trưng sẽ bị loại bỏ.
- Chuẩn hóa mẫu. Các vector đặc trưng được chuẩn hóa thành năng lượng đơn vị.
- Chuẩn hóa đặc trưng. Giá trị trung bình của đặc trưng $\mu(\theta_d)$ và độ lệch chuẩn đặc trưng $\sigma(\theta_d)$ được ước tính và loại bỏ theo tính năng.
- Khử khuynh hướng mẫu. Xu hướng đa thức bậc thấp của bậc cố định p được ước tính trên mỗi mẫu và được loại bỏ.
- Giảm bớt đặc trưng. Mọi tương quan giữa các đặc trưng được loại bỏ và chiều của vấn đề bị giảm bớt. Ở đây, ví dụ, sự giảm bớt có thể từ $N=21$ đến $K=3-5$. Các vấn đề tối ưu hóa chiều thấp hơn hội tụ nhanh hơn và cho phép kiểm tra dễ dàng hơn.

Bước này được hoàn thành thông qua Phân tích thành phần chính (Principal Component Analysis - PCA) (xem sách của C.M. Bishop, “Pattern Recognition and Machine Learning”, Springer, 2009) mà tạo ra không gian con vector $V = [v_1 \dots v_K]$, với kích cỡ $N \times K$. Sau khi PCA, các tác giả chiếu tập hợp dữ liệu X vào không gian con V , điều này dẫn đến tập hợp dữ liệu giảm bớt đặc trưng $X'^T = [x'_1 \dots x'_N]$, với size $K \times N$. Tập hợp dữ liệu này được sử dụng để học các tham số Θ của các mô hình phân loại một lớp ứng viên. Cuối cùng, ứng viên tốt nhất được giữ lại để dự đoán.

Về bước dự đoán, bước này thực hiện trên tập hợp dữ liệu các hoạt động làm sạch dữ liệu, chuẩn hóa mẫu, chuẩn hóa đặc trưng, khử khuynh hướng, phép chiếu không gian con, tính toán hàm quyết định mô hình. Cuối cùng, sau khi giảm bớt đặc trưng bằng phép chiếu không gian con, hàm quyết định của bộ phân loại với các tham số đã học được tính toán (cũng xem I. GoodFellow, Y. Bengio, A. Courville, “Deep Learning”, MIT Press, 2016).

Theo ví dụ về phương án của phương pháp trên đây dựa trên đường cong phản xạ $I(\theta)$, đề cập đến ví dụ về dấu hiệu đọc được bằng máy 130 dưới dạng mã QR (xem Fig.3 và 5A), trong đó sự phủ chồng của lớp cảm ứng từ tính 120 và dấu hiệu đọc được bằng máy 130 được chọn để duy trì khả năng phát hiện của mẫu hình tham chiếu mã 133 và đường chỉ viền (theo cách này, mẫu hình mã 134 có thể luôn được đặt vào mặc dù không nhất thiết phải được giải mã ở bất kỳ góc nhìn nào). Mã QR là hệ thống ký hiệu tiêu chuẩn hóa được biết đến rộng rãi, mà được tạo thành bằng đồ họa theo cách cho phép thực hiện ba thao tác cơ bản sau từ các đặc trưng hoặc phần tử đồ họa thu được từ hình ảnh của mã QR:

1) Vị trí của mã sử dụng thiết kế đồ họa cụ thể (mẫu hình tham chiếu 133) mà có thể phát hiện được mạnh mẽ và chính xác bằng các thuật toán xử lý hình ảnh phù hợp.

2) Trích xuất lưới lấy mẫu và kích cỡ môđun từ chuỗi các môđun tối và sáng xen kẽ (có thể nhìn thấy đường chỉ viền trên Fig.5A) được bố trí dọc theo một hoặc nhiều đường theo hai hướng vuông góc.

3) Dữ liệu, chế độ mã hóa và vùng hiệu chỉnh lỗi được chứa trong mã QR ở các vùng khác của Fig.5A (ở mép bên phải). Dữ liệu được mã hóa dưới dạng các môđun sáng và tối trong một khu vực cụ thể của biểu tượng theo thuật toán mã hóa cụ thể.

Mã đọc được bằng máy 130 của dấu hiệu bảo an 100 được đọc và giải mã bằng thiết bị di động 200 bao gồm:

- nguồn sáng 201 để phân phối ánh sáng chiếu sáng;
- bộ tạo ảnh 202 (máy ảnh) để chụp các hình ảnh kỹ thuật số của dấu hiệu bảo an 100; và
- bộ xử lý được trang bị với bộ nhớ và được làm thích ứng để thực hiện các bước của phương pháp trên đây trên các hình ảnh kỹ thuật số của dấu hiệu bảo an 100 được chụp bởi bộ tạo ảnh 202.

Như được minh họa trên Fig.7, với phương pháp giải mã 700, chuỗi thứ nhất của các hình ảnh kỹ thuật số của dấu hiệu bảo an 100 là thu được (bước 701) ở các góc nhìn khác nhau của bộ tạo ảnh 202 so với dấu hiệu bảo an 100: các góc nhìn gần với góc nhìn thứ nhất θ_1 (mà được kết hợp với góc nâng γ_1 của các hạt sắc tố trong vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính). Tư thế của bộ tạo ảnh so với dấu hiệu được được bằng máy 130 được ước tính (bước 702) bằng cách sử dụng chuỗi thu được của các hình ảnh kỹ thuật số theo cách được giải thích dưới đây (trong ngữ cảnh này, sự kết hợp giữa vị trí và định hướng được gọi là tư thế của đối tượng trong tầm nhìn máy tính). Các tư thế của bộ tạo ảnh được kiểm tra dựa trên các tiêu chí chấp nhận khác nhau: Ví dụ, để $15^\circ \pm 3^\circ$ so với pháp tuyến của nền 110, kiểm tra xem liệu hình ảnh kỹ thuật số từ chuỗi có đủ sắc nét hay không (bước 703). Ví dụ, bằng cách kiểm tra độ tương phản của Weber, độ tương phản của Michelson RMS. Nếu hình ảnh kỹ thuật số được xem xét là không được chấp nhận (bước 703, “N” tức là “Không”), hình ảnh kỹ thuật số tiếp theo của chuỗi là được xem xét (bước 701). Nếu một tư thế vượt qua tiêu chí chấp nhận, hình ảnh kỹ thuật số mà tương ứng với tư thế đó sẽ được xử lý thêm (bước 703, “Y” tức là “Có”). Sau đó, hình ảnh kỹ thuật số đó được hiệu chỉnh cho sự biến dạng phối cảnh của nó và được lấy mẫu lại bằng cách sử dụng độ phân giải được xác định trước (bước 704). Sử dụng thông tin tư thế của bộ tạo ảnh và kiến thức ưu tiên của vị trí lớp cảm ứng từ tính 120 trong thiết kế của dấu hiệu bảo an, mặt nạ có thể được tạo để chỉ giữ một phần của hình ảnh kỹ thuật số trong đó vùng thứ nhất của lớp cảm ứng từ tính được hiện diện (bước 705).

Quy trình tương tự được lặp lại với bộ tạo ảnh 202 ở các góc nhìn khác nhau gần với góc nhìn thứ hai θ_2 (bước 706 đến bước 710). Góc nhìn thứ hai θ_2 là góc nhìn kết hợp với góc nâng γ_2 của các hạt sắc tố trong vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120.

Hình ảnh kỹ thuật số thu được ở bước 704, sau khi được tạo mặt nạ ở bước 705, và hình ảnh kỹ thuật số thu được ở bước 709, sau khi được tạo mặt nạ ở bước

710, được kết hợp ở bước 711 để tạo thành kết quả hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp. Hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp thu được ở bước 711 sau đó được giải mã ở bước 712 bằng bộ giải mã (bao gồm hiệu chỉnh lỗi), và nội dung dữ liệu của mẫu hình mã 134 được trích xuất. Sự kết hợp hai hình ảnh kỹ thuật số ở bước 711 có thể đạt được thông qua các thuật toán xử lý hình ảnh kỹ thuật số đã biết mà ghép hai các hình ảnh kỹ thuật số và điều chỉnh độ tương phản và cường độ trên toàn bộ dấu hiệu đọc được bằng máy. Một khả năng khác là thực hiện các thao tác sau trên hai hình ảnh kỹ thuật số A và B của dấu hiệu bảo an 100, chụp tương ứng ở các góc nhìn gần với θ_1 và θ_2 như trên đây, và:

- định vị “một phần” mẫu hình mã từ hình ảnh A (tương ứng với phần thứ nhất của mẫu hình mã 134), và lưới lấy mẫu được dựng bằng cách sử dụng các kỹ thuật phát hiện mã tiêu chuẩn;

- tạo thành biểu diễn nhị phân B1 của một phần mẫu hình mã của hình ảnh A;

- định vị “một phần” mẫu hình mã từ hình ảnh B (tương ứng với phần thứ hai của mẫu hình mã 134), và lưới lấy mẫu được dựng bằng cách sử dụng các kỹ thuật phát hiện mã tiêu chuẩn;

- tạo thành biểu diễn nhị phân B2 của một phần mẫu hình mã của hình ảnh B;

- kết hợp các biểu diễn nhị phân B1 và B2 thu được của các mẫu hình mã của hình ảnh A và B bằng cách áp bảng thực trị cho mọi môđun tương ứng của các biểu diễn nhị phân (tức là môđun “đen” trong B1 và môđun đen trong B2 cho ra môđun đen của biểu diễn nhị phân kết hợp CB; môđun “trắng” trong B1 và môđun trắng trong B2 cho ra môđun trắng trong CB; môđun đen (tương ứng với màu trắng) ở B1 và một môđun trắng (tương ứng với đen) ở B2 cho môđun trắng trong CB); và

- thuật toán hiệu chỉnh lỗi mã tiêu chuẩn được áp dụng để thu được biểu diễn nhị phân kết hợp CB của (đầy đủ) mẫu hình mã để khôi phục các lỗi tiềm ẩn mà có thể xuất hiện, và thu được hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp không có lỗi của mẫu hình mã 134.

Có thể thực hiện ước tính tư thế của bộ tạo ảnh 202 bằng cách sử dụng một số phương pháp đã biết. Hai trong số chúng lần lượt được minh họa sơ lược trên Fig.8A và Fig.8B.

Một phương pháp có thể có để ước lượng tư thế như sau (xem Fig.8A):

dấu hiệu đọc được bằng máy 130 được áp trên bề mặt phẳng, thu được chuỗi hình ảnh kỹ thuật số (bước 801) được gửi đến thư viện trích xuất phẳng có sẵn trên thị

trường (bước 802) (chẳng hạn như, ví dụ, Vuforia, ARCore hoặc ARKit). Thư viện đó trả về tư thế được ước tính của bộ tạo ảnh so với mặt phẳng của dấu hiệu đọc được bằng máy được áp (bước 803).

Một phương pháp khác có thể có để ước tính tư thế như sau (xem Fig.8B) (các dấu hiệu tin cậy, ví dụ CCTags, có thể được thêm vào dấu hiệu bảo an nếu mẫu hình tham chiếu là không phù hợp để ước lượng tư thế):

hình ảnh kỹ thuật số thu được (bước 804) được xử lý (thông qua xử lý hình ảnh thông thường) để trích xuất thông tin thiết kế đồ họa (tức là việc định vị của mẫu hình tham chiếu) (bước 805) và phát hiện (bước 806) mẫu hình tham chiếu 133 bằng cách sử dụng khớp mẫu hình đã biết hoặc bộ phát hiện đặc hiệu cho loại dấu hiệu (ở đây, mã QR), ví dụ, CCTag, ARTag, ARToolkit tag v.v., và cung cấp ước lượng tư thế (bước 807) bằng cách sử dụng vị trí được phát hiện của mẫu hình tham chiếu, ví dụ, bằng cách sử dụng chương trình SolvePnP từ thư viện OpenCV (xem, ví dụ, bài viết từ V. Lepetit và những người khác, "An accurate $o(n)$ solution to pnp problem" International Journal of Computer Vision, 81(2), trang 155-166, 2009). Tuy nhiên, nhiều phương pháp ước tính tư thế khác đã được biết đến với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

Các loại khác của các dấu hiệu đọc được bằng máy có thể được sử dụng để thực hiện sáng chế, ví dụ, ma trận dữ liệu có mẫu hình tham chiếu ở dạng hình chữ L (xem Fig.5C).

Fig.9 thể hiện ví dụ về tài liệu bảo an 150 theo sáng chế, ở đây là chứng minh nhân dân của người sử dụng John Doe với dữ liệu nhận dạng được in 151 biểu thị tên của người sử dụng, địa chỉ và ngày sinh của người sử dụng. Tài liệu bảo an này được cấp phát đến người sử dụng bởi cơ quan có thẩm quyền và cơ quan này đã áp dấu hiệu bảo an 100 đối với tài liệu. Mẫu hình mã 134 của dấu hiệu đọc được bằng máy 130 của dấu hiệu bảo an 100 chứa dữ liệu nhận dạng kỹ thuật số mã hóa của người sử dụng (ở đây, tương ứng với dữ liệu nhận dạng được in) và chữ ký số của dữ liệu nhận dạng kỹ thuật số này. Chữ ký số được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền, và được thu được với khóa mật mã (được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của cơ quan có thẩm quyền, cùng với khóa giải mã tương ứng). Dấu hiệu bảo an 100 tương ứng với dấu hiệu được hiển thị trên Fig.5C (tức là mã vạch ma trận dữ liệu GS1 hai chiều). Tùy thuộc vào dung lượng lưu trữ dữ liệu của dấu hiệu đọc được bằng máy, dữ liệu nhận dạng bổ sung có thể được mã hóa trong mẫu hình mã 130 (ví dụ, dữ liệu sinh trắc học

của người sử dụng, trong một số trường hợp là ảnh của người sử dụng).

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp xác minh tài liệu bảo an được thể hiện trên Fig.9 bởi bộ điều khiển. Phương pháp xác minh tài liệu bảo an 150, bởi bộ điều khiển có thiết bị di động 200 như được thể hiện trên Fig.6, còn được trang bị với bộ phận truyền thông có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu trên mạng truyền thông (CN) đến máy chủ (S) của cơ quan có thẩm quyền được nối với cơ sở dữ liệu (DB) (cũng tham chiếu Fig.11) trong đó khóa mật mã K được sử dụng để ký điện tử dữ liệu được mã hóa trong mẫu hình mã 134 được lưu trữ cùng với khóa giải mã tương ứng K', bao gồm các bước của (cũng tham chiếu Fig.6):

- (bước 1000) bố trí (bởi bộ điều khiển) dấu hiệu bảo an 100 trên tài liệu bảo an 150 nằm trong trường nhìn của bộ tạo ảnh 202 của thiết bị di động 200;

- (bước 1001) chiếu sáng dấu hiệu bảo an 100 của tài liệu bảo an 150 với nguồn sáng 201 của thiết bị di động 200;

- (bước 1002) thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của lớp cảm ứng từ tính được chiếu sáng 120 với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính trong vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ.

- (bước 1003) thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của lớp cảm ứng từ tính được chiếu sáng 120 với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính trong vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ.

- (bước 1004) tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu 133 (ở đây, dạng hình chữ L của ma trận dữ liệu), được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã 134 mà tương ứng với khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã 134 được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã 134 được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai;

- (bước 1005) đọc và giải mã mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp

thu được, và trích xuất từ dữ liệu được giải mã của mẫu hình mã dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID và chữ ký số UIDS của dữ liệu nhận dạng người sử dụng đã nêu, thông qua các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh với bộ xử lý, và lưu trữ dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID và chữ ký số UIDS được trích xuất trong bộ nhớ;

- (bước 1006) gửi thông điệp thứ nhất (M1) chứa dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID và chữ ký số UIDS được trích xuất được lưu trữ trong bộ nhớ thông qua bộ phận truyền thông đến máy chủ (S);

- (bước 1007) giải mã tại máy chủ (S) chữ ký số UIDS được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) từ thiết bị di động 200 với khóa giải mã K' được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB), và kiểm tra xem dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (first message - M1) trùng khớp chữ ký số UIDS được trích xuất nhận được;

- (bước 1008) trong trường hợp trùng khớp, gửi ngược lại thiết bị di động 200 thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng; và

- (bước 1009) trong trường hợp dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) không trùng khớp với chữ ký số UIDS được trích xuất được giải mã, gửi ngược lại thiết bị di động 200 thông điệp cảnh báo máy chủ (server alert message - SALM) biểu thị là sự xác minh của dữ liệu nhận dạng người sử dụng không thành công.

Trong trường hợp nhận được của thông điệp cảnh báo máy chủ (SALM) bởi thiết bị di động 200, bộ điều khiển sử dụng thiết bị di động này được báo hiệu rằng tài liệu bảo an là không chính hãng và, ví dụ, có thể thực hiện các biện pháp cần thiết đối với người sử dụng đã sản xuất tài liệu bảo an bị làm giả này.

Hệ thống được làm thích ứng để thực hiện các công đoạn được đề cập ở trên nhằm cho phép bộ điều khiển xác minh tài liệu bảo an của người sử dụng (như được thể hiện trên Fig.9) được minh họa sơ lược trên Fig.11. Khung nhìn thể hiện cho máy chủ (S) của cơ quan có thẩm quyền có cấp phát tài liệu bảo an 150 đến người sử dụng, được nối với cơ sở dữ liệu (DB) trong đó khóa mật mã K và khóa giải mã tương ứng K' của nó được lưu trữ. Thiết bị di động 200 của bộ điều khiển là điện thoại thông minh. Ở đây, màn hình của điện thoại thông minh hiển thị thông điệp máy chủ (SM) biểu thị là sự xác minh của tài liệu bảo an là thành công (ví dụ thông tin OK được hiển thị).

Phương pháp xác minh ở trên tài liệu bảo an của người sử dụng theo sáng chế,

và hệ thống tương ứng để thực hiện các công đoạn cần thiết để thực hiện việc xác minh đã nêu, có thể có một số biến thể liên quan đến sự xác thực chuyên sâu về dấu hiệu bảo an. Cụ thể là, khi phương thức xác minh được sử dụng để cấp quyền truy cập đến người sử dụng vào một số dịch vụ trực tuyến (ví dụ giao dịch ngân hàng, đăng ký trực tuyến, thanh toán trực tuyến, v.v.).

Theo phương án của biến thể thứ nhất của phương pháp xác minh, các tác giả coi là người sử dụng được trang bị điện thoại thông minh của mình, được lập trình phù hợp (ví dụ bởi có thể tải xuống một ứng dụng phù hợp cho các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh, để chạy trên điện thoại thông minh) để thực hiện như thiết bị di động 200 theo sáng chế như được thể hiện trên Fig.6. Điện thoại thông minh được trang bị với bộ phận truyền thông có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu trên mạng truyền thông (CN) đến máy chủ (S) của cơ quan có thẩm quyền đã cấp phát chứng minh nhân dân đến người sử dụng, tương ứng với tài liệu bảo an 150 được thể hiện trên Fig.9. Máy chủ (S) được nối với cơ sở dữ liệu (DB) mà lưu trữ khóa mật mã K được sử dụng để ký điện tử dữ liệu được mã hóa trong mẫu hình mã 134 của dấu hiệu đọc được bằng máy 130 của dấu hiệu bảo an 100 được áp trên chứng minh nhân dân, cùng với khóa giải mã tương ứng K'. Các bước sau đây được thực hiện:

- (bước 1200) bố trí (bởi người sử dụng) dấu hiệu bảo an 100 trên tài liệu bảo an 150 nằm trong trường nhìn của bộ tạo ảnh 202 của điện thoại thông minh 200;

- (bước 1201) chiếu sáng dấu hiệu bảo an 100 của tài liệu bảo an 150 với nguồn sáng 201 của điện thoại thông minh 200, sự chiếu sáng là kết quả từ việc bật đèn flash của điện thoại thông minh bởi người sử dụng;

- (bước 1202) thu được (bởi người sử dụng) hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của lớp cảm ứng từ tính 120 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính trong vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ của điện thoại thông minh;

- (bước 1203) thu được (bởi người sử dụng) hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của lớp cảm ứng từ tính được chiếu sáng 120 với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính trong vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ của điện

thoại thông minh;

- (bước 1204) tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý của điện thoại thông minh, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu 133 (dạng hình chữ L của ma trận dữ liệu), được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã 134 mà tương ứng với khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã 134 được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã 134 được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai;

- (bước 1205) đọc và giải mã mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp thu được, và trích xuất từ dữ liệu được giải mã của mẫu hình mã, dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID và chữ ký số UIDS của dữ liệu nhận dạng người sử dụng đã nêu, thông qua các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh với bộ xử lý của điện thoại thông minh, và lưu trữ dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID và chữ ký số UIDS được trích xuất trong bộ nhớ của điện thoại thông minh;

- (bước 1206) gửi thông điệp thứ nhất (M1) chứa dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID và chữ ký số UIDS được trích xuất được lưu trữ trong bộ nhớ thông qua bộ phận truyền thông của điện thoại thông minh 200 đến máy chủ (S);

- (bước 1207) giải mã tại máy chủ (S) chữ ký số UIDS được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) từ điện thoại thông minh 200 với khóa giải mã K' được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, và kiểm tra xem dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) trùng khớp chữ ký số UIDS được trích xuất nhận được;

- (bước 1208) chiếu sáng lớp cảm ứng từ tính 120 với nguồn sáng 201 và thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số, ví dụ như mười hình ảnh, của lớp cảm ứng từ tính 120 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202, bộ tạo ảnh 202 dùng cho mỗi hình ảnh kỹ thuật số khác nhau ở góc nhìn khác biệt tương ứng θ đối với lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, bằng cách di chuyển bộ tạo ảnh 202 tương đối với lớp cảm ứng từ tính 120 song song với mặt phẳng của nền 110 (chuyển động này, ở đây là tịnh tiến, của bộ tạo ảnh của điện thoại thông minh được thực hiện bởi người sử dụng);

- (bước 1209) đối với mỗi hình ảnh kỹ thuật số thu được, tính toán, với bộ xử lý của điện thoại thông minh, lần lượt cường độ trung bình tương ứng I của ánh sáng được

phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính 120 và được thu thập bởi bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn tương ứng θ , và lưu trữ (trong bộ nhớ của điện thoại thông minh) các cường độ trung bình tính toán được của ánh sáng được phản xạ và các góc nhìn tương ứng để thu được đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tương ứng $I(\theta)$;

- (bước 1210) gửi với bộ phận truyền thông của điện thoại thông minh 200 thông điệp thứ hai (M2) đến máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) chứa đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ thu được $I(\theta)$;

- (bước 1211) so sánh ở máy chủ (S) đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ $I(\theta)$ được nhận trong thông điệp thứ hai (M2) với đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tham chiếu $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ cho lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB);

- (bước 1212) xác định tại máy chủ (S) liệu lớp cảm ứng từ tính 120 là chính hãng dựa trên kết quả so sánh; và

- (bước 1213) trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính 120 được xác định là chính hãng, gửi ngược lại điện thoại thông minh 200 thông điệp máy chủ (SM') biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng cùng với sự biểu thị là dấu hiệu bảo an 100 là chính hãng, và gửi bởi máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) thông điệp xác thực máy chủ (SAM) đến điện thoại thông minh 200 của người sử dụng mà chứa dữ liệu truy cập mà cấp phép đến người sử dụng quyền truy cập dịch vụ trực tuyến (ví dụ như, mật khẩu để đăng ký trực tuyến); và

- (bước 1214) trong trường hợp dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) không trùng khớp với chữ ký số UIDS được trích xuất được giải mã, hoặc lớp cảm ứng từ tính 120 được xác định là giả mạo, gửi ngược lại điện thoại thông minh 200 thông điệp cảnh báo máy chủ (SALM) biểu thị là sự xác minh của dữ liệu nhận dạng người sử dụng không thành công.

Theo phương án của biến thể thứ hai của phương pháp xác minh, trong đó các đường cong phản xạ $I(\theta)$ và $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ được so sánh bởi thiết bị di động 200, các tác giả vẫn coi là người sử dụng được trang bị điện thoại thông minh của mình, được lập trình phù hợp để thực hiện như thiết bị di động 200 theo sáng chế như được thể hiện trên Fig.6. Điện thoại thông minh được trang bị với bộ phận truyền thông có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu trên mạng truyền thông (CN) đến máy chủ (S) của cơ quan có thẩm quyền đã cấp phát chứng minh nhân dân đến người sử dụng, tương ứng với tài liệu bảo an 150 được thể hiện trên Fig.9. Máy chủ (S) được nối với cơ sở dữ liệu

(DB) mà lưu trữ khóa mật mã K được sử dụng để ký điện tử dữ liệu được mã hóa trong mẫu hình mã 134 của dấu hiệu đọc được bằng máy 130 của dấu hiệu bảo an 100 được áp trên chứng minh nhân dân, cùng với khóa giải mã tương ứng K'. Các bước sau đây được thực hiện:

- (bước 1300) bố trí (bởi người sử dụng) dấu hiệu bảo an 100 trên chứng minh nhân dân 150 nằm trong trường nhìn của bộ tạo ảnh 202 của điện thoại thông minh 200;

- (bước 1301) chiếu sáng dấu hiệu bảo an 100 của tài liệu bảo an 150 với nguồn sáng 201 của điện thoại thông minh 200, sự chiếu sáng là kết quả từ việc bật đèn flash của điện thoại thông minh bởi người sử dụng;

- (bước 1302) thu được (do người sử dụng chụp ảnh) hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của lớp cảm ứng từ tính được chiếu sáng 120 với bộ tạo ảnh 202 của điện thoại thông minh 200 tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính trong vùng thứ nhất 120a của lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ của điện thoại thông minh.

- (bước 1303) thu được (bởi người sử dụng) hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của lớp cảm ứng từ tính được chiếu sáng 120 với bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 của các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính trong vùng thứ hai 120b của lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ của điện thoại thông minh 200.

- (bước 1304) tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý của điện thoại thông minh, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu 133 (dạng hình chữ L của ma trận dữ liệu), được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã 134 mà tương ứng với khu vực thứ nhất 134a của mẫu hình mã 134 được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã 134 tương ứng với khu vực thứ hai 134b của mẫu hình mã 134 được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai;

- (bước 1305) đọc và giải mã mẫu hình mã 134 từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp thu được, và trích xuất từ dữ liệu được giải mã của mẫu hình mã dữ liệu nhận dạng

người sử dụng UID và chữ ký số UIDS của dữ liệu nhận dạng người sử dụng đã nêu, thông qua các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh với bộ xử lý của điện thoại thông minh 200, và lưu trữ dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID và chữ ký số UIDS được trích xuất trong bộ nhớ của điện thoại thông minh;

- (bước 1306) gửi thông điệp thứ nhất (M1) chứa dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID và chữ ký số UIDS được trích xuất được lưu trữ trong bộ nhớ thông qua bộ phận truyền thông của điện thoại thông minh 200 đến máy chủ (S);

- (bước 1307) giải mã tại máy chủ (S) chữ ký số UIDS được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) từ điện thoại thông minh 200 với khóa giải mã K' được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB), và kiểm tra xem dữ liệu nhận dạng người sử dụng UID được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) trùng khớp chữ ký số UIDS được trích xuất nhận được;

- (bước 1308) trong trường hợp trùng khớp, gửi ngược lại điện thoại thông minh 200 thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng.

- (bước 1309) trong trường hợp phân phối bởi máy chủ (S) về thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng, sự chiếu sáng (bởi người sử dụng) lớp cảm ứng từ tính 120 của dấu hiệu đọc được bằng máy 130 trên chứng minh nhân dân 150 với nguồn sáng 201 và thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số của lớp cảm ứng từ tính 120 được chiếu sáng với bộ tạo ảnh 202 của điện thoại thông minh 200, bộ tạo ảnh 202 dùng cho mỗi hình ảnh kỹ thuật số khác nhau ở góc nhìn khác biệt tương ứng θ đối với lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu, bằng cách di chuyển bộ tạo ảnh 202 tương đối với lớp cảm ứng từ tính 120 song song với mặt phẳng của nền (ở đây, người dùng thực hiện sự tịnh tiến song song với hình ảnh với dấu hiệu bảo an);

- (bước 1310) đối với mỗi hình ảnh kỹ thuật số thu được, tính toán, với bộ xử lý, lần lượt cường độ trung bình tương ứng I của ánh sáng được phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính 120 và được thu thập bởi bộ tạo ảnh 202 tại góc nhìn tương ứng θ , và xác định với các cường độ trung bình được tính toán của ánh sáng được phản xạ và các góc nhìn tương ứng đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tương ứng $I(\theta)$;

- (bước 1311) so sánh thông qua bộ xử lý của điện thoại thông minh 200 đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ $I(\theta)$ với đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tham chiếu $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ cho lớp cảm ứng từ tính 120 đã nêu được lưu trữ trong

bộ nhớ của điện thoại thông minh;

- (bước 1312) xác định thông qua bộ xử lý của điện thoại thông minh 200 liệu lớp cảm ứng từ tính 120 là chính hãng dựa trên kết quả so sánh, và, trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính 120 được xác định là chính hãng, gửi đến máy chủ (S), với bộ phận truyền thông của điện thoại thông minh thông qua mạng truyền thông (CN), thông điệp (M) biểu thị là dấu hiệu bảo an 100 là chính hãng; và

- (bước 1313) trong trường hợp nhận tại máy chủ (S) của thông điệp (M) từ điện thoại thông minh 200 biểu thị là dấu hiệu bảo an 100 là chính hãng, gửi ngược lại bởi máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) thông điệp xác thực máy chủ (SAM) đến điện thoại thông minh 200 của người sử dụng mà chứa dữ liệu truy cập mà cấp phép đến người sử dụng quyền truy cập dịch vụ.

CÁC VÍ DỤ VỀ CÁC DẤU HIỆU BẢO AN

Các ví dụ E1-E4 đã được thực hiện bằng cách sử dụng mực in lưới có thể hóa rắn bằng UV-Vis theo công thức được đưa ra trong bảng 1 và các cụm từ tính thứ nhất và thứ hai được mô tả dưới đây.

Bảng 1

Các thành phần	% theo trọng lượng
Epoxyacrylat oligome (Allnex)	30,1
Epoxyacrylat oligome (Allnex)	21,0
Tripropyleneglycol diacrylat monome (Allnex)	21,5
Genorad 16 (Rahn)	1,1
Aerosil 200 (Evonik)	1,1
Speedcure TPO-L (Lambson)	2,2
Irgacure® 500 (IGM)	6,4
Genocure® EPD (Rahn)	2,2
BYK® 371 (BYK)	2,2
Tego Foamex N (Evonik)	2,2
Các hạt sắc tố từ tính (*)	10,0

Các hạt sắc tố từ tính có dạng hình tiểu cầu 5 lớp biểu hiện màu bạc kim loại có hình dạng vảy có đường kính d50 khoảng 19 μm và độ dày khoảng 1 μm , thu được từ VIAVI Solutions, Santa Rosa, CA.

Thiết bị tạo từ trường để định hướng hai trục (Fig.12A-B)

Cụm từ tính được sử dụng để định hướng hai trục các hạt sắc tố. Cụm từ tính

được bao gồm chín nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9).

Mỗi trong số chín nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9) có các kích cỡ sau đây: 100 mm (L1) x 10 mm (L2) x 10 mm (L3). Thiết bị tạo từ trường được lắp trong bộ giữ không có từ tính được làm bằng polyoxymetylen (POM) (không được thể hiện) có các kích cỡ sau đây: 250 mm x 150 mm x 12 mm. Chín nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9) được làm bằng NdFeB N40.

Chín nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9) được bố trí theo hàng ở khoảng cách (d_1) là khoảng 10 mm với nhau, bề mặt trên cùng của chín nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9) là ngang bằng. Trục từ tính của mỗi trong số chín nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9) là gần như song song với chiều dày (L3) của các nam châm đã nêu, hướng từ tính của hai nam châm gần kề (M1-M9) chỉ theo hướng đối diện (từ tính xen kẽ). Từ trường gần như đồng nhất và các đường sức từ gần như đồng phẳng trong khu vực A.

Tạo từ trường để định hướng đơn trục (Fig.13)

Thiết bị tạo từ trường được sử dụng để định hướng đơn trục các hạt sắc tố. Thiết bị tạo từ trường bao gồm hai nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1, M2) và hai mảnh cực (P1, P2).

Mỗi trong số hai nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1, M2) có các kích cỡ sau: 40 mm (L1) x 40 mm (L2) x 10 mm (L3). Hai nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1, M2) được làm bằng NdFeB N42.

Hai nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1, M2) ở khoảng cách (d_1) là khoảng 40 mm với nhau. Trục từ tính của mỗi trong số hai nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1, M2) là gần như song song với chiều dài (L1) của các nam châm đã nêu, hướng từ tính của hai nam châm lưỡng cực dạng thanh đã nêu (M1, M2) chỉ theo cùng hướng.

Mỗi trong số hai mảnh cực (P1, P2) có các kích cỡ sau: 60 mm (L4) x 40 mm (L5) x 3 mm (L6). Hai mảnh cực (P1, P2) được làm bằng sắt (ARMCO®).

Hai nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1, M2) và hai mảnh cực (P1, P2) được bố trí sao cho để tạo ra khối lập phương hình chữ nhật với khoảng trống hình hộp chữ nhật ở giữa, khoảng trống đã nêu bao gồm khu vực A trong đó từ trường gần như đồng nhất và trong đó các đường sức từ gần như song song với nhau, sao cho khoảng cách (d_2) giữa hai mảnh cực (P1, P2) là khoảng 40 mm, tức là khoảng cách (d_2) giữa hai mảnh cực (P1, P2) là độ dài (L1) của hai nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1,

M2). Như được thể hiện trên Fig.13, từ trường gần như đồng nhất trong khu vực A.

E1 (Fig.2, Fig.12A-B, Fig.14A)

Mực in lưới có thể hóa rắn bằng UV-Vis của bảng 1 được áp lên trên mảnh giấy phủ màu đen 110 (45 mm x 60 mm) để tạo ra lớp phủ thứ nhất 120a (30 mm x 19 mm), trong đó bước áp đã nêu được thực hiện với thiết bị in lưới phòng thí nghiệm sử dụng lưới 90T để tạo ra lớp có độ dày là khoảng 20 μm .

Trong khi lớp phủ 120a vẫn còn ở trạng thái ướt và chưa được hóa rắn ít nhất một phần, nền 110 được đặt lên trên đỉnh của tấm đỡ (300 mm x 40 mm x 1 mm) được làm bằng polyetylen mật độ cao (high density polyethylene - HDPE). Tấm đỡ mang nền 110 được di chuyển ở tốc độ là khoảng 10 cm/giây bên cạnh thiết bị tạo từ trường (như được minh họa trên Fig.12A) ở khoảng cách (d5) là khoảng 20 mm giữa bề mặt thiết bị tạo từ trường mà hướng vào nền 110 và mép gần nhất của lớp phủ thứ nhất 120a, và chiều cao giữa mép của lớp phủ thứ nhất 120a gần nhất đã nêu và bề mặt dưới cùng của thiết bị tạo từ trường từ tính bằng một nửa chiều dài ($\frac{1}{2} L1$) của các nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9). Tấm đỡ mang nền 110 được di chuyển đồng thời trong khi sử dụng một góc α , được tạo bởi lớp phủ thứ nhất 120a và tiếp tuyến với các đường sức từ của từ trường của thiết bị tạo từ trường trong khu vực A trong đó từ trường là đồng nhất, góc α đã nêu có trị số khoảng 20° , do đó cho phép các hạt định hướng với góc nâng là khoảng 20° , do đó cho phép các hạt định hướng với góc nâng γ_1 là khoảng 20.

Lớp phủ thứ nhất 120a được hóa rắn ít nhất một phần để tạo ra vùng thứ nhất 120a, việc hóa rắn này được thực hiện bởi bộ phận hóa rắn (đèn UV LED (FireFly 395 nm, $4\text{W}/\text{cm}^2$, từ Phoseon) được bố trí trên đường dẫn nền tại khoảng cách (d4) là khoảng 15 mm cho tâm của chiều dài (L1) của nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9), bên cạnh không gian giữa các nam châm lưỡng cực thứ tám và thứ chín (M8 và M9) và bên cạnh nam châm lưỡng cực dạng thanh thứ chín (M9) tại khoảng cách (d3) là khoảng 10 mm.

Mực in lưới có thể hóa rắn bằng UV-Vis của Bảng 1 được áp lên trên mảnh giấy phủ màu đen 110 sao cho tạo thành lớp phủ thứ hai 120b (30 mm x 19 mm), liền kề (dọc theo mép 19 mm) đến vùng thứ nhất 120a, sử dụng cùng thiết bị in lưới 90T trong phòng thí nghiệm. Các lớp phủ kết hợp thu được 120a và 120b có tổng bề mặt là 30 mm x 38 mm.

Trong khi lớp phủ thứ hai 120b vẫn ở trạng thái ướt và chưa bị hóa rắn ít nhất

một phần, nền 110 được đặt trên đỉnh của tâm của tấm đỡ (300 mm x 40 mm x 1 mm) được làm bằng polyetylen mật độ cao (high density polyethylene - HDPE). Tấm đỡ mang nền 110 được di chuyển ở tốc độ là khoảng 10 cm/giây bên cạnh cùng thiết bị tạo từ trường (như được minh họa trên Fig.12A-B) ở cùng khoảng cách (d_5) là khoảng 20 mm giữa bề mặt thiết bị tạo từ trường mà hướng vào nền 110 và mép gần nhất của lớp phủ thứ hai 120b, và chiều cao giữa mép của lớp phủ thứ hai 120b gần nhất đã nêu và bề mặt dưới cùng của thiết bị tạo từ trường từ tính bằng một nửa chiều dài ($\frac{1}{2} L_1$) của các nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9). Tấm đỡ mang nền 110 được di chuyển đồng thời trong khi sử dụng một góc α , được tạo bởi lớp phủ 120b và tiếp tuyến với các đường sức từ của từ trường của thiết bị tạo từ trường trong khu vực A trong đó từ trường là đồng nhất, góc α đã nêu có trị số khoảng 160° do đó cho phép các hạt định hướng với góc nâng là khoảng 160° do đó cho phép các hạt định hướng với góc nâng γ_2 là khoảng 160° .

Lớp phủ thứ hai 120b được hóa rắn ít nhất một phần để tạo ra vùng thứ hai 120b, việc hóa rắn này được thực hiện bởi bộ phận hóa rắn (đèn UV LED (FireFly 395 nm, 4 W/cm^2 , từ Phoseon) được bố trí trên đường dẫn nền tại khoảng cách (d_4) là khoảng 15 mm cho tâm của chiều dài (L_1) của nam châm lưỡng cực dạng thanh (M1-M9), bên cạnh không gian giữa các nam châm lưỡng cực thứ tám và thứ chín (M8 và M9) và bên cạnh nam châm lưỡng cực dạng thanh thứ chín (M9) tại khoảng cách (d_3) là khoảng 10 mm để tạo ra vùng thứ hai 120b, nhờ đó tạo ra hình ảnh cảm ứng từ tính 120.

Mã QR (25 mm x 25 mm) được in bằng cách in phun trên hình ảnh cảm ứng từ tính 120, sao cho mã QR ở vị trí trung tâm của lớp 120 đã nêu, bằng mực đen (Sicurajet SUV Black từ Siegwark) sử dụng đầu in Konica Minolta (KM1024i). Mã QR được in phun ít nhất đã được hóa rắn một phần bằng cách sử dụng đèn thủy ngân (500 mJ/cm^2).

Mẫu kết quả của ví dụ E1 được thể hiện trên Fig.14A (trái: góc nhìn θ_1 là $+22^\circ$; phải: góc nhìn θ_2 là -22°).

E2 (Fig.2C, Fig.13, Fig.14B)

Mực in lưới có thể hóa rắn bằng UV-Vis của bảng 1 được áp lên trên mảnh giấy phủ màu đen 110 (45 mm x 60 mm) để tạo ra lớp phủ thứ nhất 120a (30 mm x 19 mm), trong đó bước áp đã nêu được thực hiện với thiết bị in lưới phòng thí nghiệm sử dụng lưới 90T để tạo ra lớp có độ dày là khoảng 20 μm .

Trong khi lớp phủ thứ nhất 120a vẫn còn ở trạng thái ướt và chưa được hóa rắn ít nhất một phần, nền 110 được đặt lên trên đỉnh của tâm của tấm đỡ (300 mm x 40 mm x 1 mm) được làm bằng polyetylen mật độ cao (high density polyethylene - HDPE). Tấm đỡ mang nền 110 được bố trí ở trung tâm của khoảng trống của cụm từ tính như được minh họa trên Fig.13 trong khi sử dụng một góc α , được tạo bởi lớp phủ thứ nhất 120a và tiếp tuyến với các đường sức từ của từ trường của thiết bị tạo từ trường trong khu vực A trong đó từ trường là đồng nhất, có trị số là khoảng 8° do đó cho phép các hạt định hướng với góc nâng γ_1 là khoảng 8° .

Sau khoảng 1 giây, lớp phủ thứ nhất 120a được hóa rắn ít nhất một phần để tạo ra vùng thứ nhất 120a, việc hóa rắn này được thực hiện bởi bộ phận hóa rắn (đèn UV LED (FireFly 395 nm, $4\text{W}/\text{cm}^2$, từ Phoseon) như được minh họa trên Fig.13.

Mực in lưới có thể hóa rắn bằng UV-Vis của Bảng 1 được áp lên trên mảnh giấy phủ màu đen 110 sao cho tạo thành lớp phủ thứ hai 120b (30 mm x 19 mm), liền kề (dọc theo mép 19 mm) đến vùng thứ nhất 120a, sử dụng cùng thiết bị in lưới 90T trong phòng thí nghiệm. Các lớp phủ kết hợp thu được 120a và 120b có tổng bề mặt là 30 mm x 38 mm.

Trong khi lớp phủ thứ hai 120b vẫn còn ở trạng thái ướt và chưa được hóa rắn ít nhất một phần, nền 110 được đặt lên trên đỉnh của tâm của tấm đỡ (300 mm x 40 mm x 1 mm) được làm bằng polyetylen mật độ cao (high density polyethylene - HDPE). Tấm đỡ mang nền 110 và lớp phủ thứ hai 120b được bố trí ở trung tâm của khoảng trống của cụm từ tính như được minh họa trên Fig.13 trong khi sử dụng một góc α , được tạo bởi lớp phủ 120b và tiếp tuyến với các đường sức từ của từ trường của thiết bị tạo từ trường trong khu vực A trong đó từ trường là đồng nhất, có trị số là khoảng 172° do đó cho phép các hạt định hướng với góc nâng γ_2 là khoảng 172° .

Sau khoảng 1 giây, lớp phủ thứ hai 120b ít nhất đã được hóa rắn một phần để tạo thành vùng thứ hai 120b, quá trình hóa rắn đã nêu được thực hiện bởi bộ phận hóa rắn (đèn UV LED (FireFly 395 nm, $4\text{W}/\text{cm}^2$, từ Phoseon) sao cho tạo thành vùng thứ hai 120b, do đó cung cấp lớp cảm ứng từ tính 120.

Mã QR (25 mm x 25 mm) được in bằng cách in phun trên hình ảnh cảm ứng từ tính 120, sao cho mã QR ở vị trí trung tâm của lớp 120 đã nêu bằng mực đen (Sicurajet SUV Black từ Siegwerk) sử dụng đầu in Konica Minolta (KM1024i). Mã QR được in phun ít nhất đã được hóa rắn một phần bằng đèn thủy ngân ($500\text{ mJ}/\text{cm}^2$).

Mẫu kết quả của ví dụ E2 được thể hiện trên Fig.14B (trái: góc nhìn θ_1 là $+10^\circ$;

phải: góc nhìn θ_2 là -10°).

E3 và E4 (Fig.2C, Fig.12A-B, Fig.13, Fig.14C-D)

Mảnh của nền 110 10 mm x 10 mm thu được trong Ví dụ E1 hoặc trong Ví dụ E2 mang duy nhất lớp cảm ứng từ tính 120 (10 mm x 5 mm) được áp và được dán từng lớp lên mảnh giấy phủ màu trắng (50 mm x 50 mm).

Mã QR (25 mm x 25 mm) được in bằng cách in phun trên lớp cảm ứng từ tính 120, sao cho vùng tĩnh của mã QR ở vị trí trên cùng của lớp 120 đã nêu bằng mực đen (Sicurajet SUV Black từ Siegwark) sử dụng đầu in Konica Minolta (KM1024i), như được minh họa trên Fig.14C và 14D. Mã QR được in phun ít nhất đã được hóa rắn một phần bằng cách sử dụng đèn thủy ngân (500 mJ/cm^2).

Mẫu kết quả của ví dụ E3 được thể hiện trên Fig.14C (trái: góc nhìn θ_1 là $+22^\circ$; phải: góc nhìn θ_2 là -22°). Mẫu kết quả E4 được thể hiện trên 14D (trái: góc nhìn θ_1 là $+10^\circ$; phải: góc nhìn θ_2 là -10°).

Nội dung được bộc lộ ở trên được coi là ví dụ minh họa, không làm hạn chế và nhằm mục đích cung cấp sự hiểu rõ hơn về sáng chế được định ra bởi các yêu cầu bảo hộ một cách độc lập.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dấu hiệu bảo an (100), khác biệt ở chỗ, bao gồm:

nền phẳng (110);

lớp cảm ứng từ tính (120) của vật liệu bao gồm các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính, lớp cảm ứng từ tính được áp trên nền (110) và bao gồm vùng thứ nhất (120a) trong đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính có các mặt phẳng của chúng được định hướng theo hướng thứ nhất và vùng thứ hai (120b), khác biệt với vùng thứ nhất (120a), trong đó các hạt sắc tố có thể nhiễm từ hoặc có từ tính có dạng hình tiểu cầu phản xạ được định hướng từ tính có các mặt phẳng của chúng được định hướng theo hướng thứ hai khác biệt với hướng thứ nhất, các hạt có dạng hình tiểu cầu trong vùng thứ nhất (120a) có các mặt phẳng với góc nâng γ_1 so với mặt phẳng của nền (110) và các hạt có dạng hình tiểu cầu trong vùng thứ hai (120b) có các mặt phẳng với góc nâng γ_2 so với mặt phẳng của nền (110), mỗi góc nhọn của các mặt phẳng so với mặt phẳng của nền nằm trong phạm vi từ khoảng 5° đến khoảng 25° ;

dấu hiệu đọc được bằng máy (130) bao gồm mẫu hình tham chiếu (133) và mẫu hình mã (134) biểu diễn dữ liệu được mã hóa, dấu hiệu đọc được bằng máy (130) được áp tương ứng hoặc trên mặt trên cùng (121) của lớp cảm ứng từ tính (120) hoặc trên nền (110) giữa nền và mặt sau (122) của lớp cảm ứng từ tính (120), khu vực thứ nhất (134a) của mẫu hình mã (134) được bố trí ở phía trước của vùng thứ nhất (120a) và khu vực thứ hai còn lại (134b) của mẫu hình mã (134) được bố trí ở phía trước của vùng thứ hai (120b).

2. Dấu hiệu bảo an theo điểm 1, trong đó:

a) các hạt sắc tố bao gồm:

kim loại từ tính được lựa chọn từ nhóm gồm có coban, sắt, gadolini và niken;

hợp kim từ tính của sắt, crom, mangan, coban, niken hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số đó;

các oxit từ tính của crom, mangan, coban, sắt, niken hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số đó; hoặc

hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số đó; hoặc

b) mẫu hình mã là loại bất kỳ trong số mã vạch một chiều, mã vạch một chiều được xếp chồng, mã vạch hai chiều, và mã vạch ba chiều.

3. Dấu hiệu bảo an theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó vùng thứ nhất (120a) và vùng

thứ hai (120b) của lớp cảm ứng từ tính (120) thuộc cùng lớp đơn của vật liệu.

4. Dấu hiệu bảo an theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó vùng thứ nhất (120a) và vùng thứ hai (120b) của lớp cảm ứng từ tính (120) tương ứng thuộc về lớp phụ thứ nhất và lớp phụ thứ hai liền kề tạo ra lớp cảm ứng từ tính (120).

5. Dấu hiệu bảo an theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, trong đó dấu hiệu đọc được bằng máy (130) được áp lên trên mặt trên cùng (121) của lớp cảm ứng từ tính (120) và được mã hóa với các biểu tượng tối màu và lớp lót tối màu (140) được áp trên nền (110), và mặt sau (122) của lớp cảm ứng từ tính (120) được áp lên trên mặt trên cùng (141) của lớp lót tối màu (140).

6. Dấu hiệu bảo an theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, trong đó dấu hiệu đọc được bằng máy (130) được áp lên trên mặt trên cùng (121) của lớp cảm ứng từ tính (120) và được mã hóa với các biểu tượng sáng màu và lớp lót tối màu (140), tốt hơn là lớp lót đen, được áp trên nền (110), và mặt sau (122) của lớp cảm ứng từ tính (120) được áp lên trên mặt trên cùng (141) của lớp lót tối màu (140).

7. Dấu hiệu bảo an theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, trong đó dấu hiệu đọc được bằng máy (130) được áp trên nền (110) và được mã hóa với các biểu tượng tối màu.

8. Phương pháp đọc và giải mã dấu hiệu bảo an (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 7, với thiết bị di động (200) được trang bị với nguồn sáng (201) có thể hoạt động để phân phối ánh sáng chiếu sáng, bộ tạo ảnh (202), và bộ xử lý được trang bị với bộ nhớ và được làm thích ứng để thực hiện các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh, bao gồm các bước là:

bố trí dấu hiệu bảo an (100) nằm trong trường nhìn của bộ tạo ảnh (202);

chiếu sáng dấu hiệu bảo an (100) với ánh sáng chiếu sáng được phân phối bởi nguồn sáng (201);

thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của dấu hiệu bảo an (100) với bộ tạo ảnh (202) tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ;

thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của dấu hiệu bảo an (100) với bộ tạo ảnh tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ;

tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã (134) từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ

thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu (133), được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã (134) tương ứng với khu vực thứ nhất (134a) của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã (134) tương ứng với khu vực thứ hai (134b) của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp thu được trong bộ nhớ;

đọc và giải mã với bộ xử lý mẫu hình mã (134) từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp được lưu trữ.

9. Thiết bị di động (200) để đọc và giải mã dấu hiệu bảo an (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 7, bao gồm:

nguồn sáng (201) có thể hoạt động để phân phối ánh sáng chiếu sáng;

bộ tạo ảnh (202); và

bộ xử lý được trang bị với bộ nhớ,

và được làm thích ứng để thực hiện các bước là:

chiếu sáng dấu hiệu bảo an (100) với ánh sáng chiếu sáng được phân phối bởi nguồn sáng (201);

thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của dấu hiệu bảo an (100) với bộ tạo ảnh (202) tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ;

thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của dấu hiệu bảo an (100) với bộ tạo ảnh tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ;

tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã (134) từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu (133), được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã (134) tương ứng với khu vực thứ nhất (134a) của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã (134) tương ứng với khu vực thứ hai (134b) của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp thu được trong bộ nhớ;

đọc và giải mã với bộ xử lý mẫu hình mã (134) từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp

được lưu trữ.

10. Tài liệu bảo an (150) được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền đến người sử dụng, khác biệt ở chỗ, bao gồm:

dấu hiệu bảo an (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 7 được áp trên tài liệu bảo an (150), trong đó dữ liệu được mã hóa trong mẫu hình mã (134) của dấu hiệu bảo an (100) chứa dữ liệu nhận dạng kỹ thuật số tương ứng với người sử dụng và chữ ký số của dữ liệu nhận dạng kỹ thuật số của người sử dụng, chữ ký số được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền thu được bằng cách ký dữ liệu nhận dạng kỹ thuật số của người sử dụng với khóa mật mã.

11. Phương pháp xác minh tài liệu bảo an (150) của người sử dụng theo điểm 10, với thiết bị di động (200) theo điểm 9 còn được trang bị với bộ phận truyền thông có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu trên mạng truyền thông (communication network - CN) đến máy chủ (server - S) của cơ quan có thẩm quyền được nối với cơ sở dữ liệu (database - DB) mà lưu trữ khóa mật mã và khóa giải mã tương ứng, bao gồm các bước:

bố trí dấu hiệu bảo an (100) nằm trong trường nhìn của bộ tạo ảnh (202);

chiếu sáng dấu hiệu bảo an (100) của tài liệu bảo an (150) với nguồn sáng (201);

thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của dấu hiệu bảo an (100) được chiếu sáng với bộ tạo ảnh (202) tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ;

thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của dấu hiệu bảo an (100) được chiếu sáng với bộ tạo ảnh (202) tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ;

tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã (134) từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu (133), được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã (134) tương ứng với khu vực thứ nhất (134a) của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã (134) tương ứng với khu vực thứ hai (134b) của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai;

đọc và giải mã mẫu hình mã (134) từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp, và trích xuất từ dữ liệu được giải mã của mẫu hình mã, dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký

số của dữ liệu nhận dạng người sử dụng, thông qua các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh với bộ xử lý, và lưu trữ dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số được trích xuất trong bộ nhớ;

gửi thông điệp thứ nhất (first message - M1) chứa dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số được trích xuất được lưu trữ trong bộ nhớ thông qua bộ phận truyền thông (communication unit - CN) đến máy chủ (S);

giải mã tại máy chủ (S) chữ ký số được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) từ thiết bị di động (200) với khóa giải mã được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB), và kiểm tra xem liệu dữ liệu nhận dạng người sử dụng được trích xuất có được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) trùng khớp chữ ký số được trích xuất nhận được; và

- trong trường hợp trùng khớp, gửi ngược lại thiết bị di động (200) thông điệp máy chủ (server message - SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng.

12. Phương pháp theo điểm 11, bao gồm, trước bước gửi trả thông điệp máy chủ (SM) đến thiết bị di động (200), các bước sơ bộ là:

chiếu sáng lớp cảm ứng từ tính (120) với nguồn sáng (201) và thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số của lớp cảm ứng từ tính (120) được chiếu sáng với bộ tạo ảnh (202), bộ tạo ảnh (202) dùng cho mỗi hình ảnh kỹ thuật số khác nhau ở góc nhìn khác biệt tương ứng θ đối với lớp cảm ứng từ tính (120), bằng cách di chuyển bộ tạo ảnh (202) tương đối với lớp cảm ứng từ tính (120) song song với mặt phẳng của nền (110);

đối với mỗi hình ảnh kỹ thuật số thu được, tính toán, với bộ xử lý, lần lượt cường độ tương ứng I của ánh sáng được phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính (120) và được thu thập bởi bộ tạo ảnh (202) tại góc nhìn tương ứng θ , và lưu trữ các cường độ tính toán được của ánh sáng được phản xạ và các góc nhìn tương ứng để thu được đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tương ứng $I(\theta)$;

gửi với bộ phận truyền thông thông điệp thứ hai (second message - M2) đến máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) chứa đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ thu được $I(\theta)$;

so sánh ở máy chủ (S) đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ $I(\theta)$ được nhận trong thông điệp thứ hai (M2) với đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tham chiếu $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ cho lớp cảm ứng từ tính (120) được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB);

xác định tại máy chủ (S) liệu lớp cảm ứng từ tính (120) là chính hãng dựa trên kết quả so sánh; và

trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính (120) được xác định là chính hãng, gửi ngược lại thiết bị di động (200) thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng cùng với sự biểu thị là dấu hiệu bảo an (100) là chính hãng, và gửi bởi máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) thông điệp xác thực máy chủ (server authorization message - SAM) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng mà chứa dữ liệu truy cập mà cấp phép đến người sử dụng quyền truy cập dịch vụ.

13. Phương pháp theo điểm 11, bao gồm, trong trường hợp phân phối bởi máy chủ (S) về thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng, các bước khác là:

chiếu sáng lớp cảm ứng từ tính (120) với nguồn sáng (201) và thu được nhiều hình ảnh kỹ thuật số của lớp cảm ứng từ tính (120) được chiếu sáng với bộ tạo ảnh (202), bộ tạo ảnh (202) dùng cho mỗi hình ảnh kỹ thuật số khác nhau ở góc nhìn khác biệt tương ứng θ đối với lớp cảm ứng từ tính (120), bằng cách di chuyển bộ tạo ảnh (202) tương đối với lớp cảm ứng từ tính (120) song song với mặt phẳng của nền (110);

đối với mỗi hình ảnh kỹ thuật số thu được, tính toán, với bộ xử lý, lần lượt cường độ tương ứng I của ánh sáng được phản xạ bởi lớp cảm ứng từ tính (120) và được thu thập bởi bộ tạo ảnh (202) tại góc nhìn tương ứng θ , và xác định với các cường độ tính toán của ánh sáng được phản xạ và các góc nhìn tương ứng đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tương ứng $I(\theta)$;

so sánh thông qua bộ xử lý đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ $I(\theta)$ với đường cong cường độ ánh sáng được phản xạ tham chiếu $I_{\text{tham chiếu}}(\theta)$ cho lớp cảm ứng từ tính (120) được lưu trữ trong bộ nhớ;

xác định liệu lớp cảm ứng từ tính (120) là chính hãng dựa trên kết quả so sánh, và, trong trường hợp lớp cảm ứng từ tính (120) được xác định là chính hãng, gửi đến máy chủ (S), với bộ phận truyền thông thông qua mạng truyền thông (CN), thông điệp (message - M) biểu thị là dấu hiệu bảo an (100) là chính hãng; và

trong trường hợp nhận tại máy chủ (S) là thông điệp (M) từ thiết bị di động (200) biểu thị là dấu hiệu bảo an (100) là chính hãng, gửi ngược lại bởi máy chủ (S) thông qua mạng truyền thông (CN) thông điệp xác thực máy chủ (SAM) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng mà chứa dữ liệu truy cập mà cấp phép đến người sử dụng

quyền truy cập dịch vụ.

14. Hệ thống xác minh tài liệu bảo an (150) theo điểm 10 được cấp phát bởi cơ quan có thẩm quyền đến người sử dụng, bao gồm:

máy chủ (S) của cơ quan có thẩm quyền được nối với cơ sở dữ liệu (DB) mà lưu trữ khóa mật mã và khóa giải mã tương ứng, và có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu thông qua mạng truyền thông (CN); và

- thiết bị di động (200) theo điểm 9 để đọc và giải mã dấu hiệu bảo an (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 7 được áp trên tài liệu bảo an (150), bao gồm:

nguồn sáng (201) có thể hoạt động để phân phối ánh sáng chiếu sáng;

bộ tạo ảnh (202);

bộ phận truyền thông có thể hoạt động để gửi và nhận dữ liệu trên mạng truyền thông (CN) đến máy chủ (S); và

bộ xử lý được trang bị với bộ nhớ và được làm thích ứng để thực hiện các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh, và được làm thích ứng để thực hiện các bước là:

chiếu sáng dấu hiệu bảo an (100) với ánh sáng chiếu sáng được phân phối bởi nguồn sáng (201);

thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất của dấu hiệu bảo an (100) với bộ tạo ảnh (202) tại góc nhìn thứ nhất θ_1 kết hợp với góc nâng thứ nhất γ_1 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất thu được trong bộ nhớ;

thu được hình ảnh kỹ thuật số thứ hai của dấu hiệu bảo an (100) với bộ tạo ảnh tại góc nhìn thứ hai θ_2 kết hợp với góc nâng thứ hai γ_2 , và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số thứ hai thu được trong bộ nhớ;

tạo ra, thông qua việc xử lý hình ảnh với bộ xử lý, hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp của mẫu hình mã (134) từ hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất được lưu trữ và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai được lưu trữ bằng cách căn chỉnh đối với mẫu hình tham chiếu (133), được phát hiện trong hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, phần thứ nhất của mẫu hình mã (134) tương ứng với khu vực thứ nhất (134a) của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ nhất và phần thứ hai của mẫu hình mã (134) tương ứng với khu vực thứ hai (134b) của mẫu hình mã được phát hiện trên hình ảnh kỹ thuật số thứ hai, và lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp thu được trong bộ nhớ;

đọc và giải mã với bộ xử lý mẫu hình mã (134) từ hình ảnh kỹ thuật số tổng hợp được lưu trữ:

trong đó hệ thống còn được làm thích ứng để thực hiện các bước là:

trích xuất từ dữ liệu được giải mã của mẫu hình mã, dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số của dữ liệu nhận dạng người sử dụng, thông qua các hoạt động xử lý và giải mã hình ảnh với bộ xử lý, và lưu trữ dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số được trích xuất trong bộ nhớ;

gửi thông điệp thứ nhất (M1) chứa dữ liệu nhận dạng người sử dụng và chữ ký số được trích xuất được lưu trữ trong bộ nhớ thông qua bộ phận truyền thông đến máy chủ (S);

giải mã tại máy chủ (S) chữ ký số được trích xuất được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) từ thiết bị di động (200) với khóa giải mã được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (DB), và kiểm tra xem liệu dữ liệu nhận dạng người sử dụng được trích xuất có được nhận trong thông điệp thứ nhất (M1) trùng khớp chữ ký số được trích xuất nhận được; và

trong trường hợp trùng khớp, gửi ngược lại thiết bị di động (200) thông điệp máy chủ (SM) biểu thị sự xác minh thành công của dữ liệu nhận dạng người sử dụng.

15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó:

máy chủ (S) còn được làm thích ứng để gửi dữ liệu thông qua mạng truyền thông (CN) đến thiết bị truyền thông của người sử dụng; và

máy chủ (S) và thiết bị di động (200) còn được làm thích ứng để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến điểm 13 là xác minh tài liệu bảo an (150) của người sử dụng.

Fig. 1

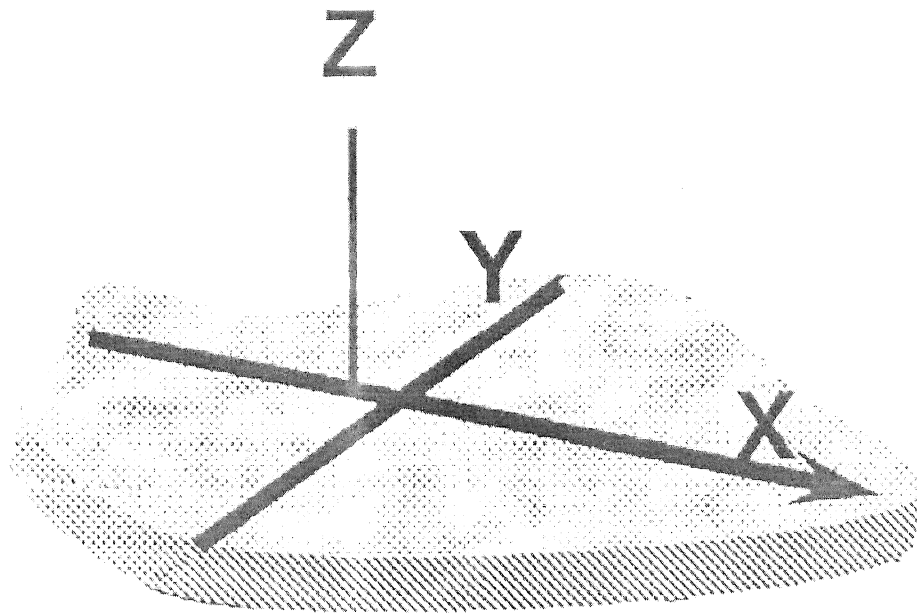


Fig. 2A

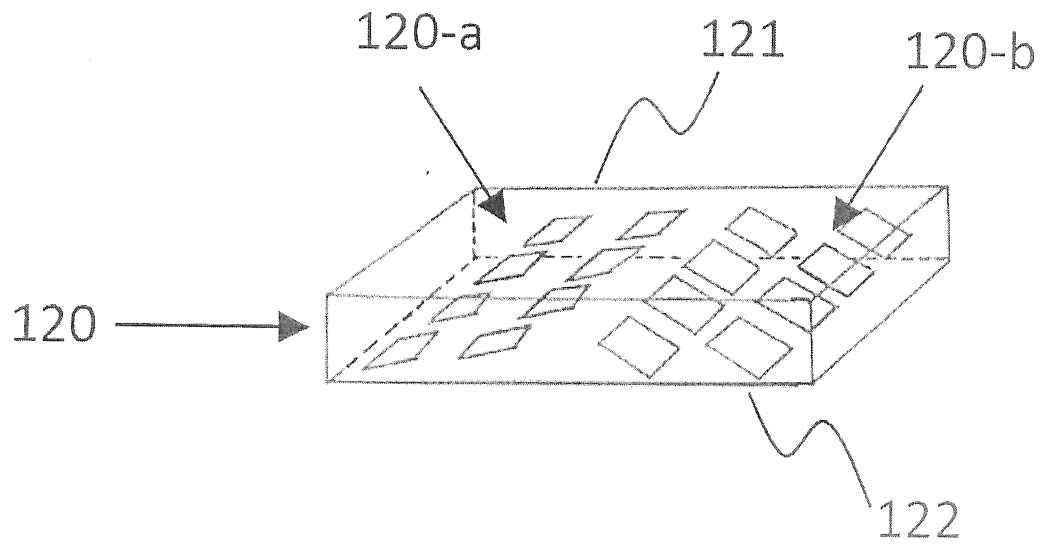


Fig. 2B

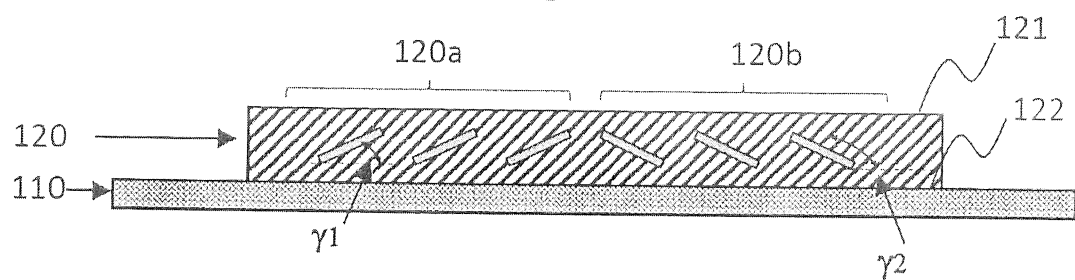


Fig. 2C

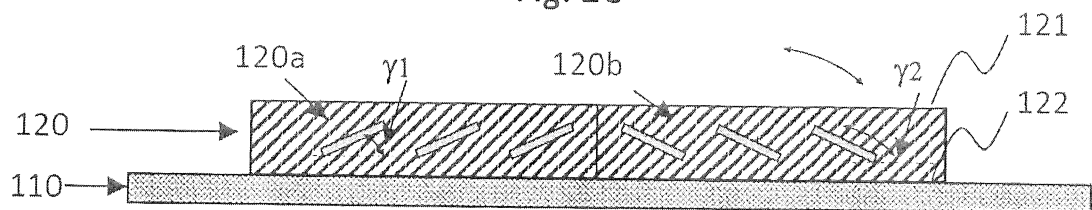


Fig. 3

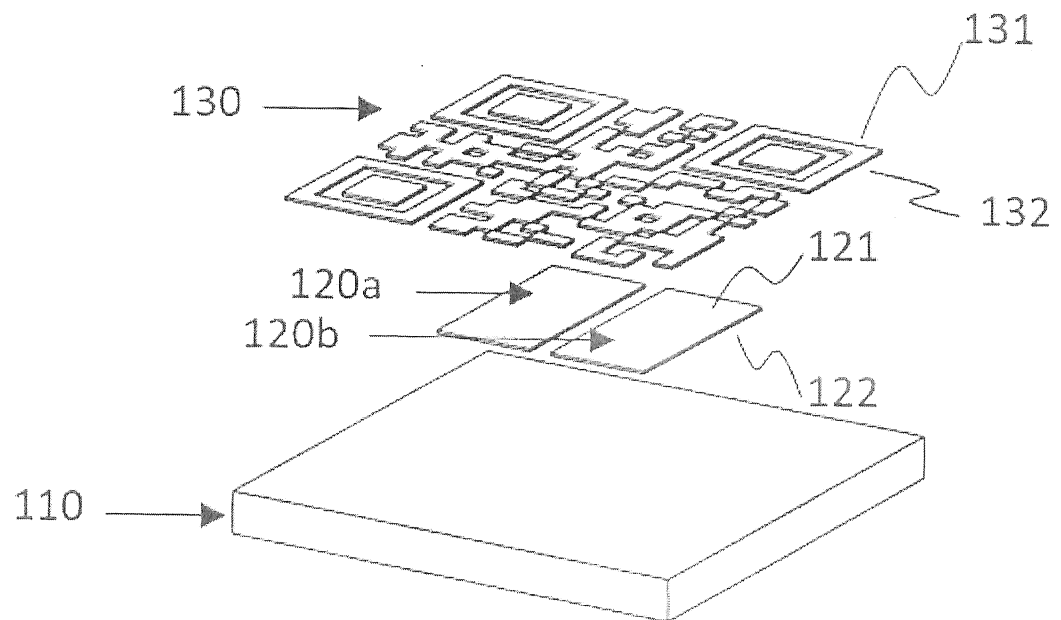


Fig. 4A

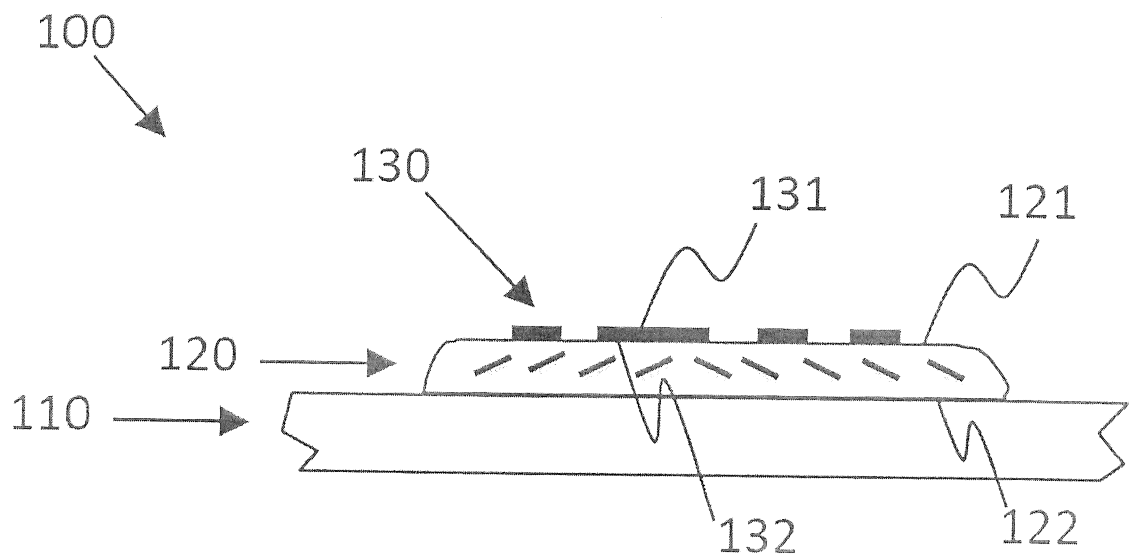


Fig. 4B

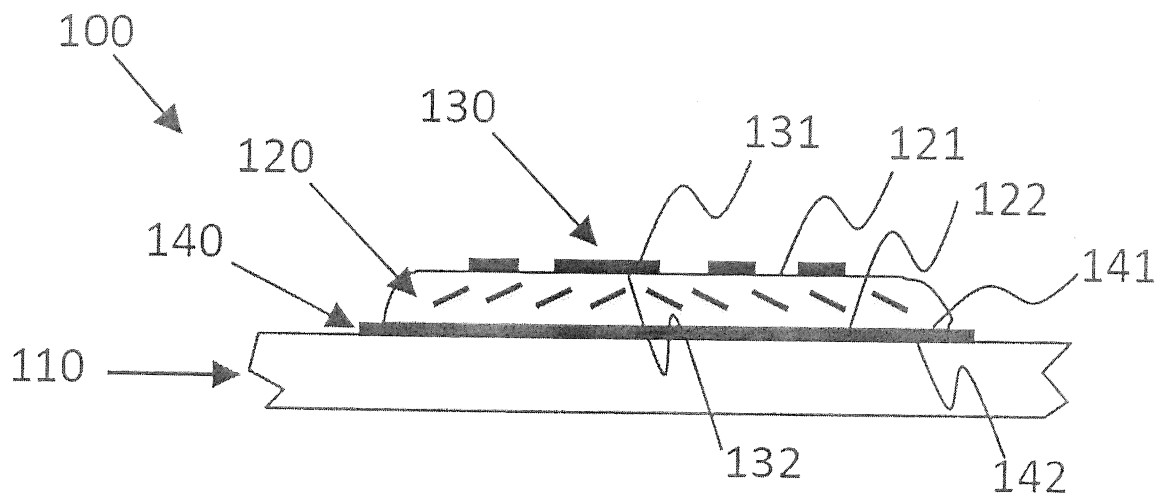


Fig. 4C

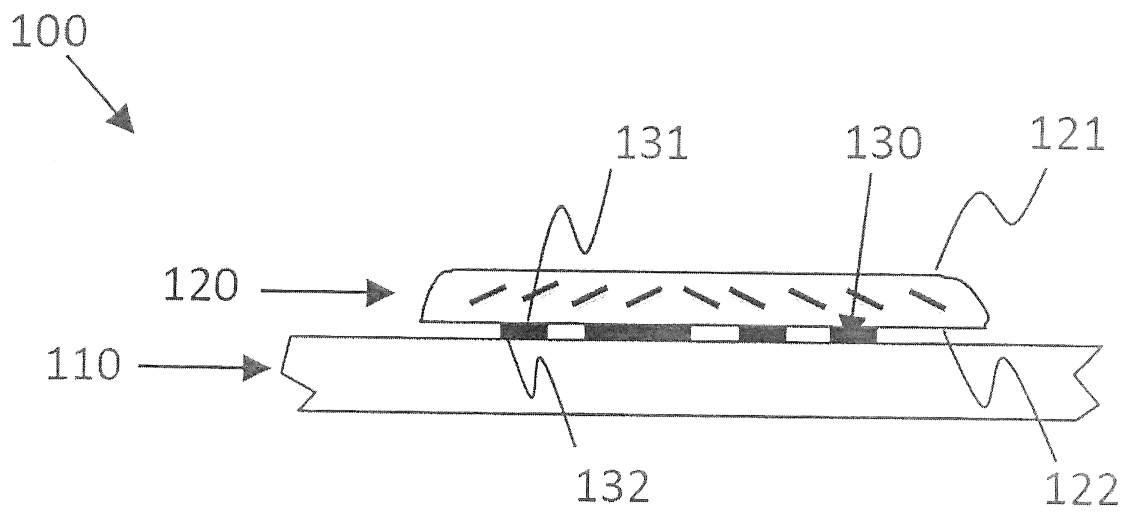


Fig. 5A

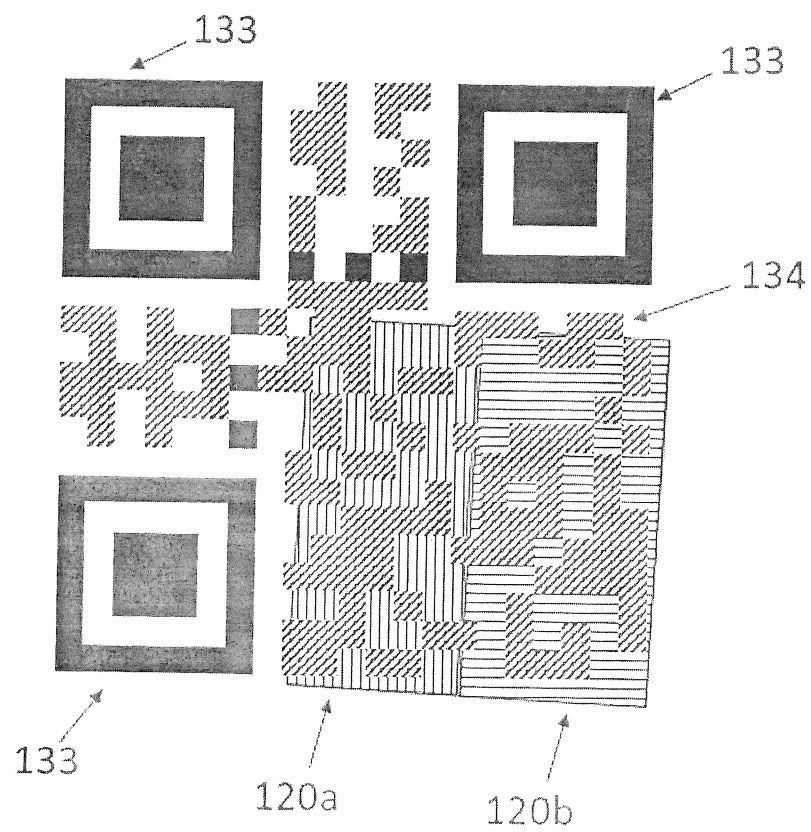


Fig. 5B

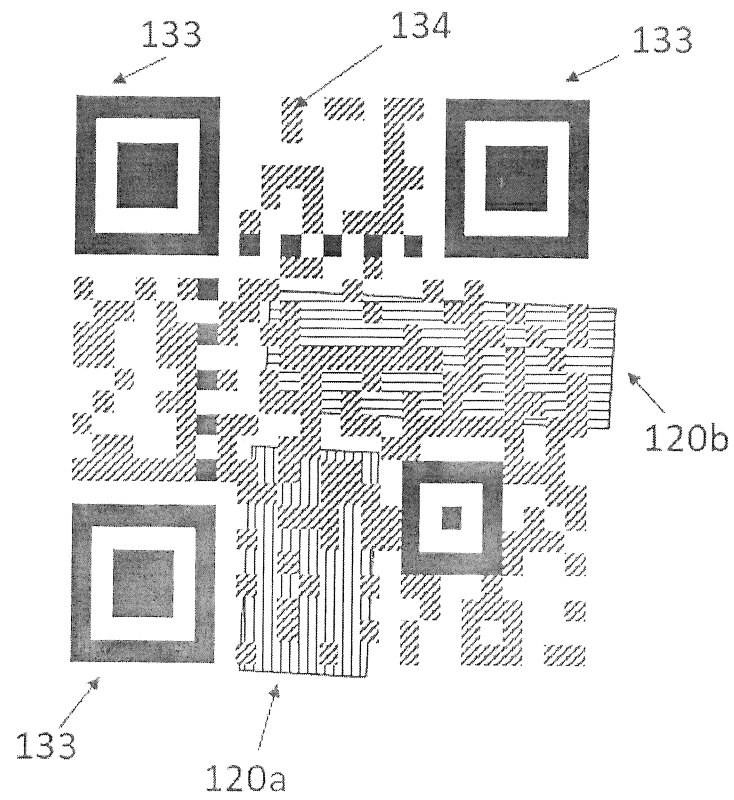


Fig. 5C

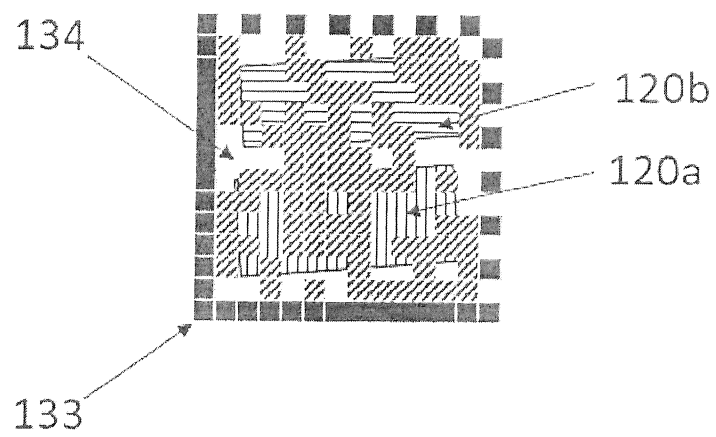


Fig. 6A

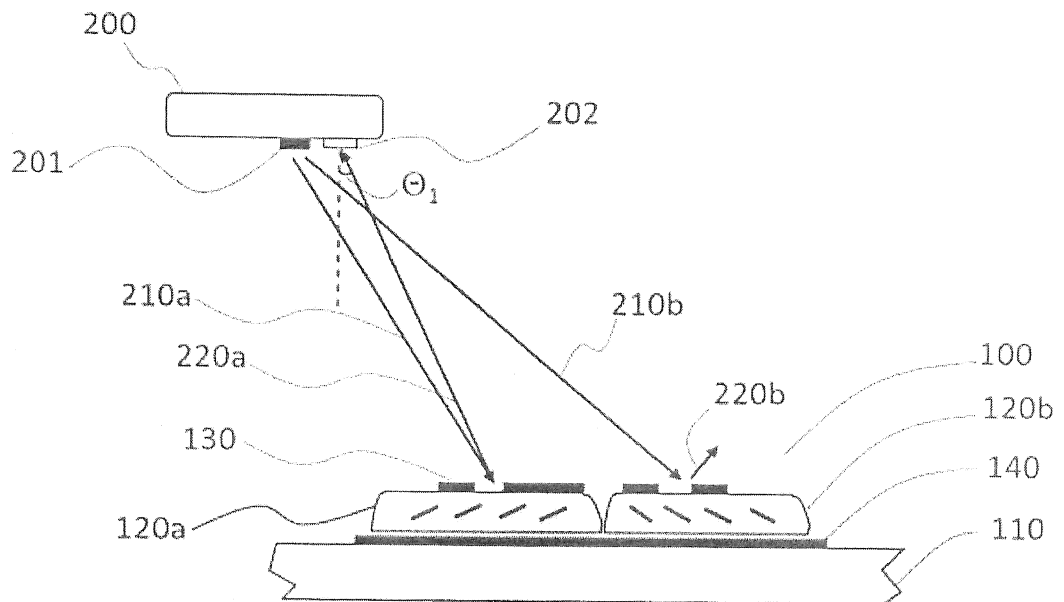


Fig. 6B

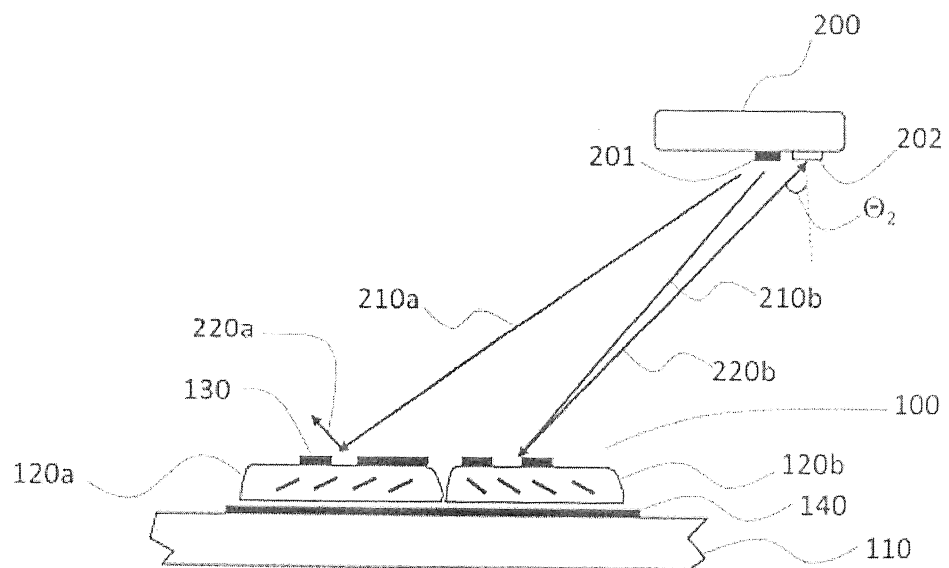


Fig. 7

700

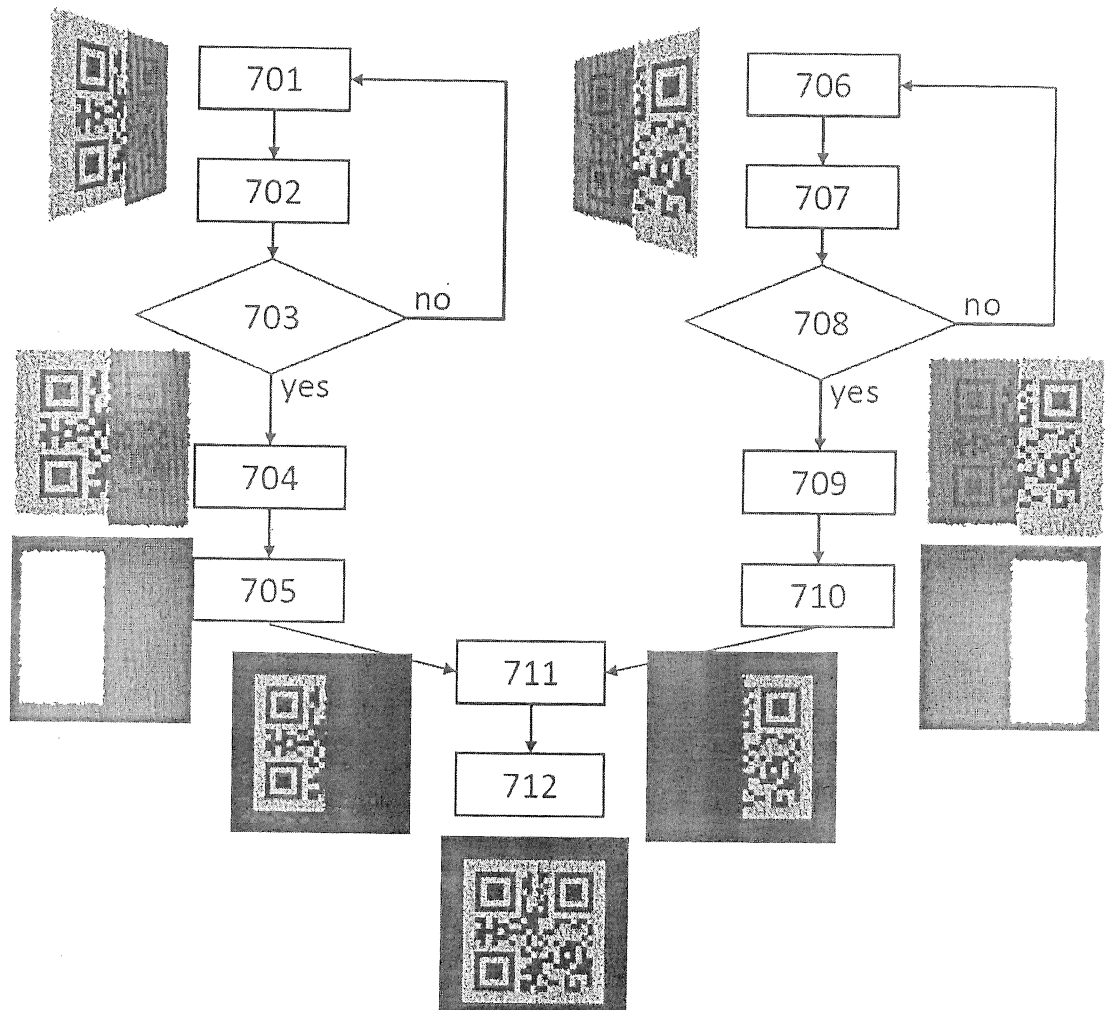


Fig. 8A

800

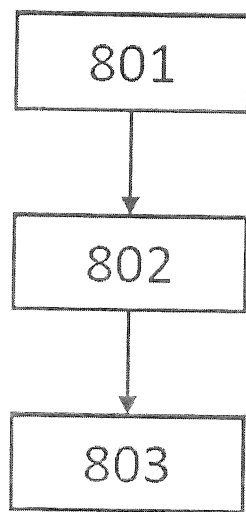


Fig. 8B

800

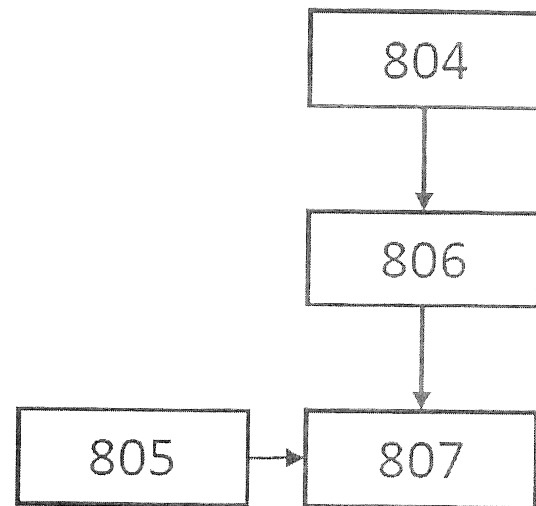


Fig. 9

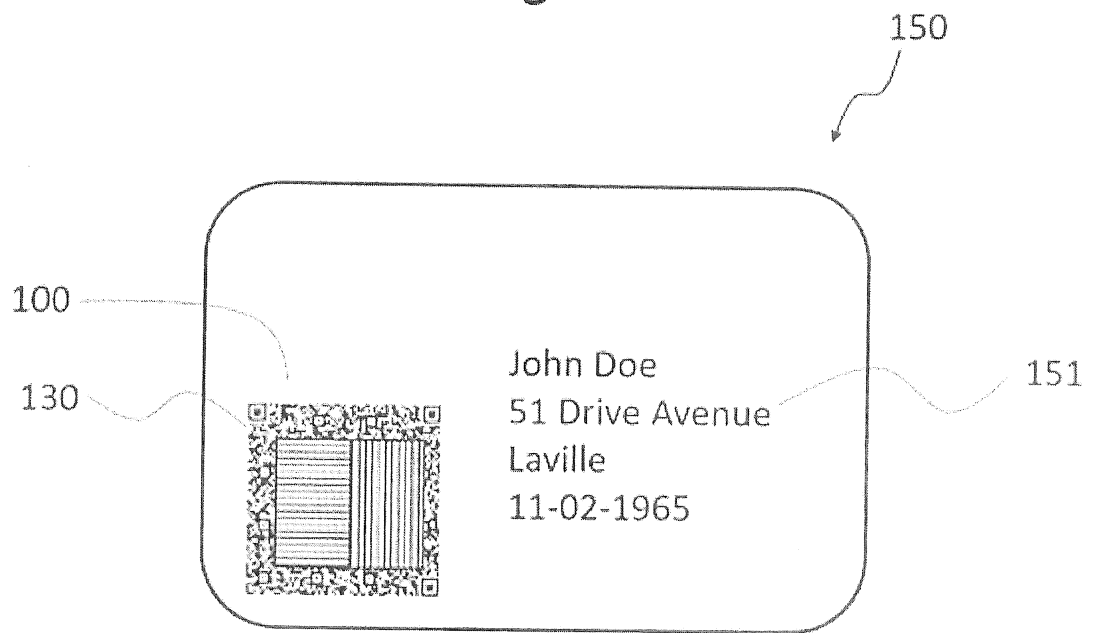


Fig. 10

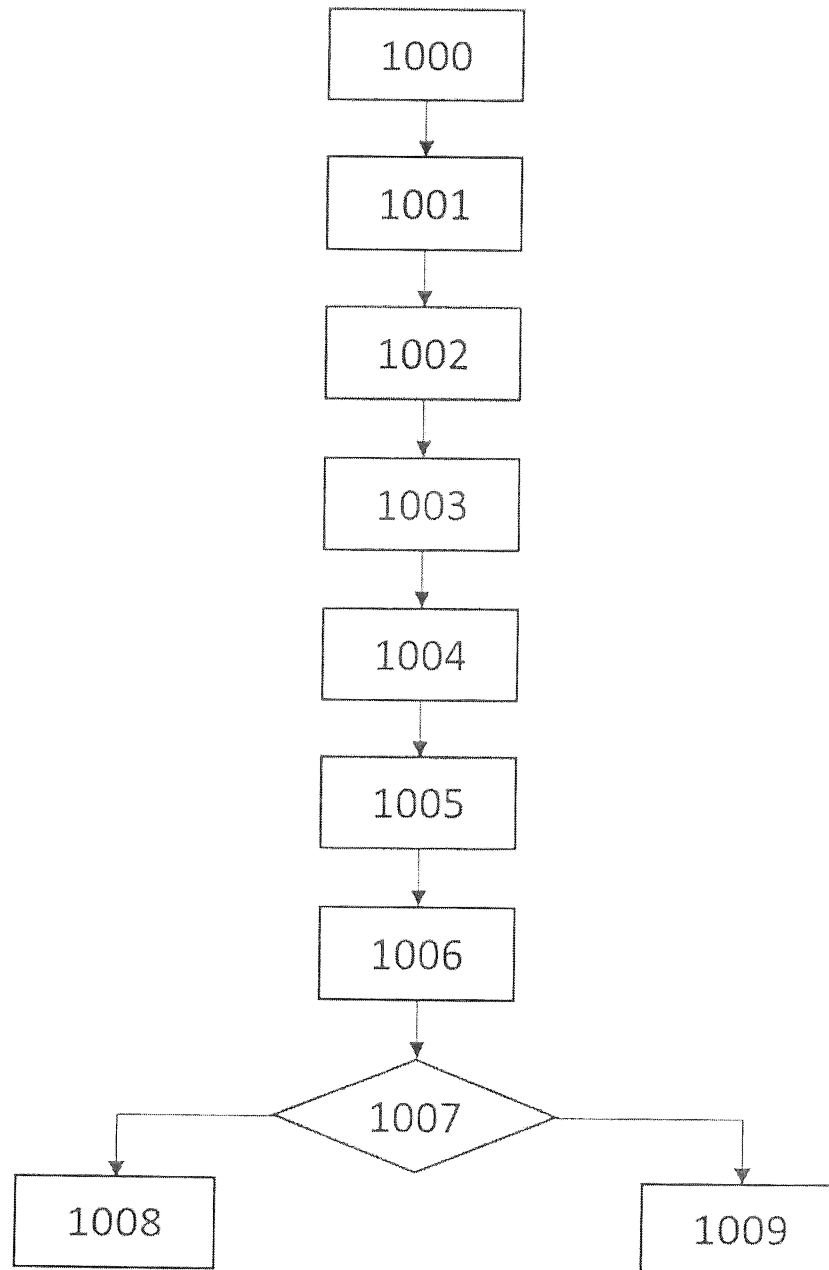


Fig. 11

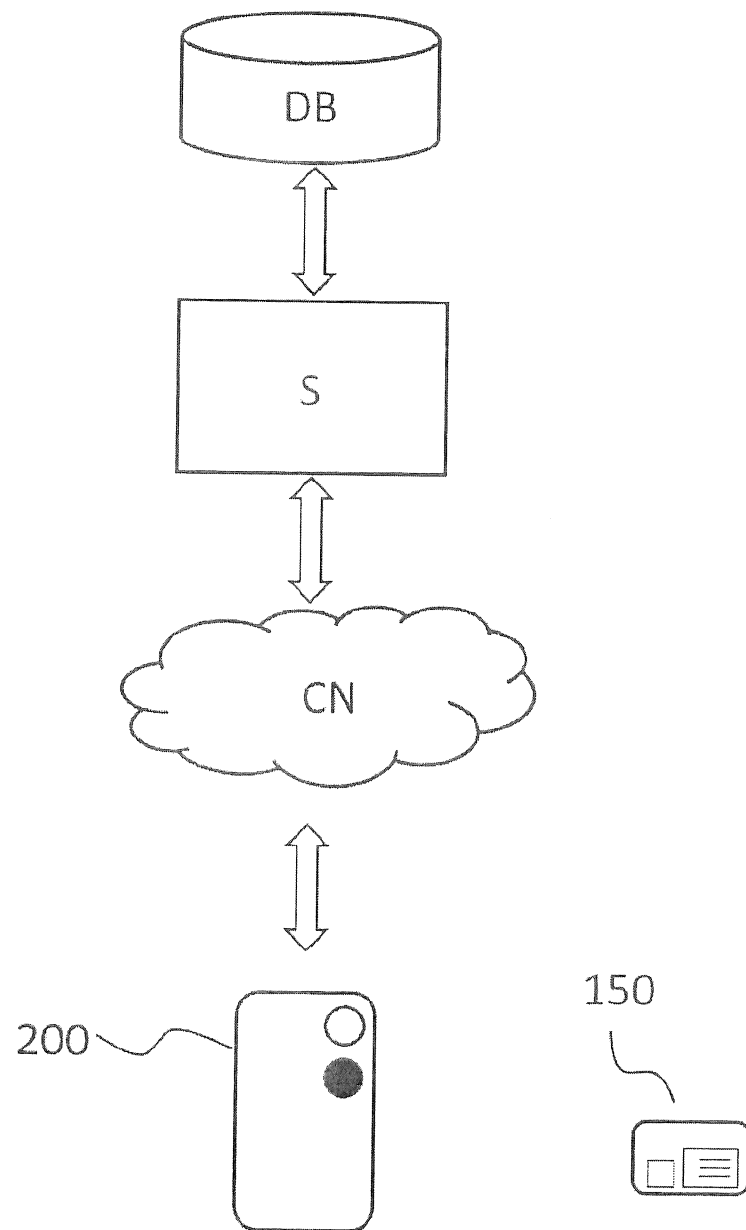


Fig. 12A

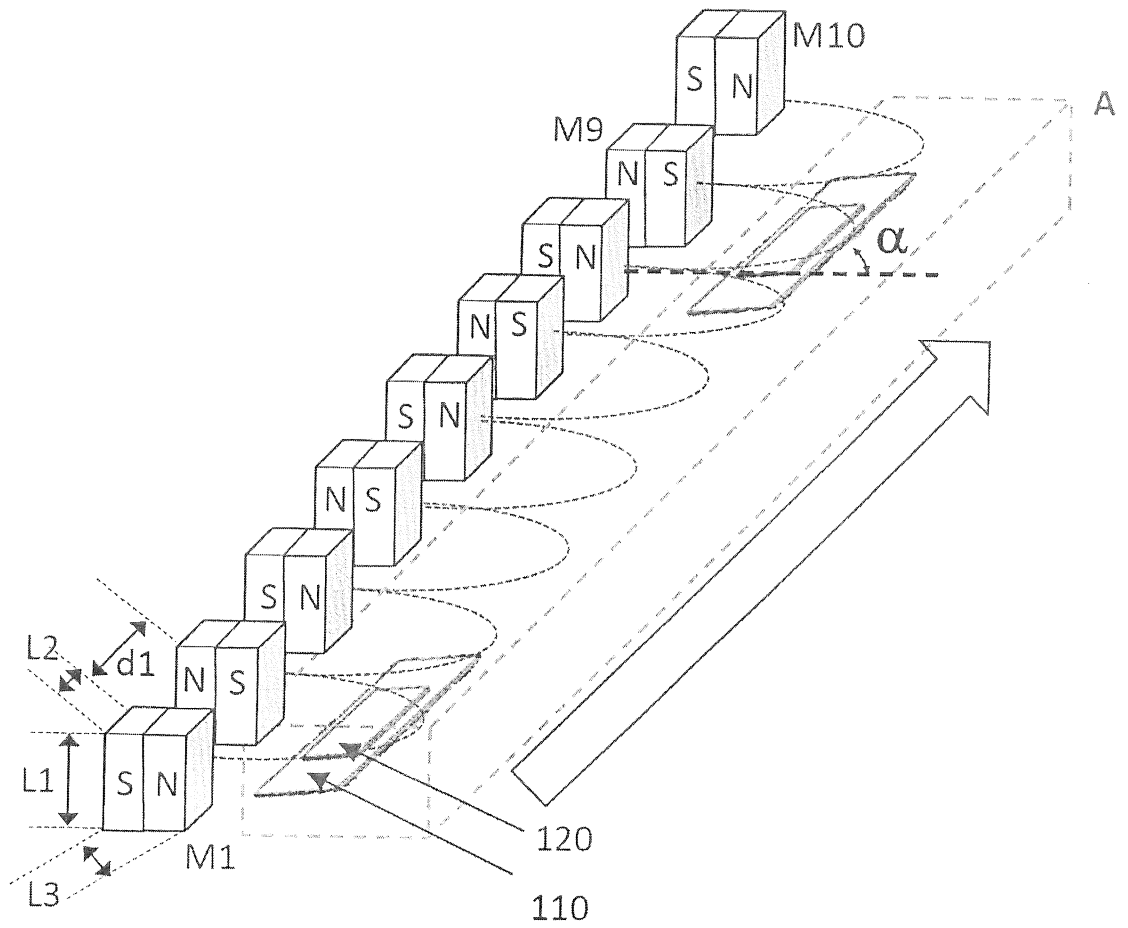


Fig. 12B

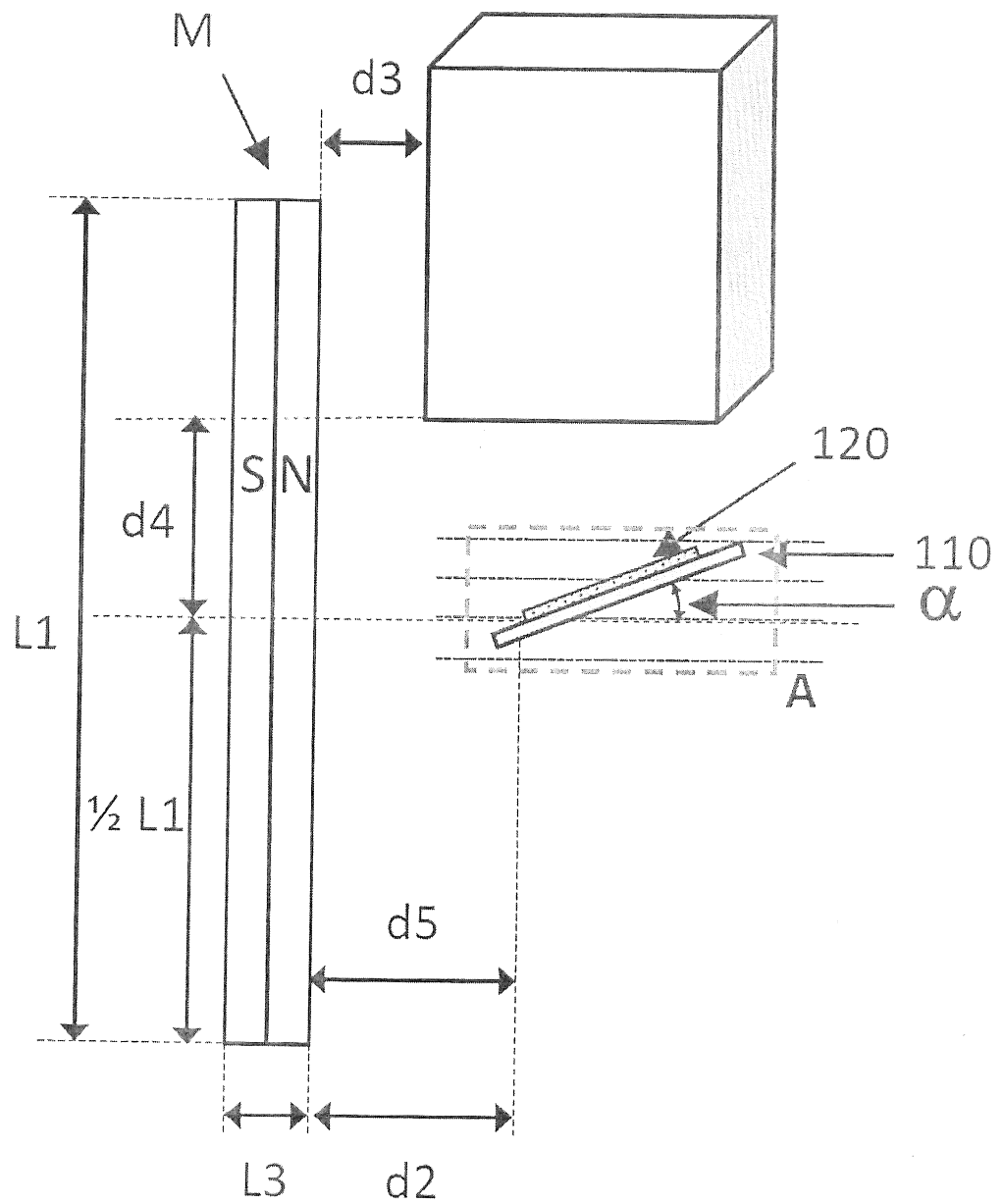


Fig. 13

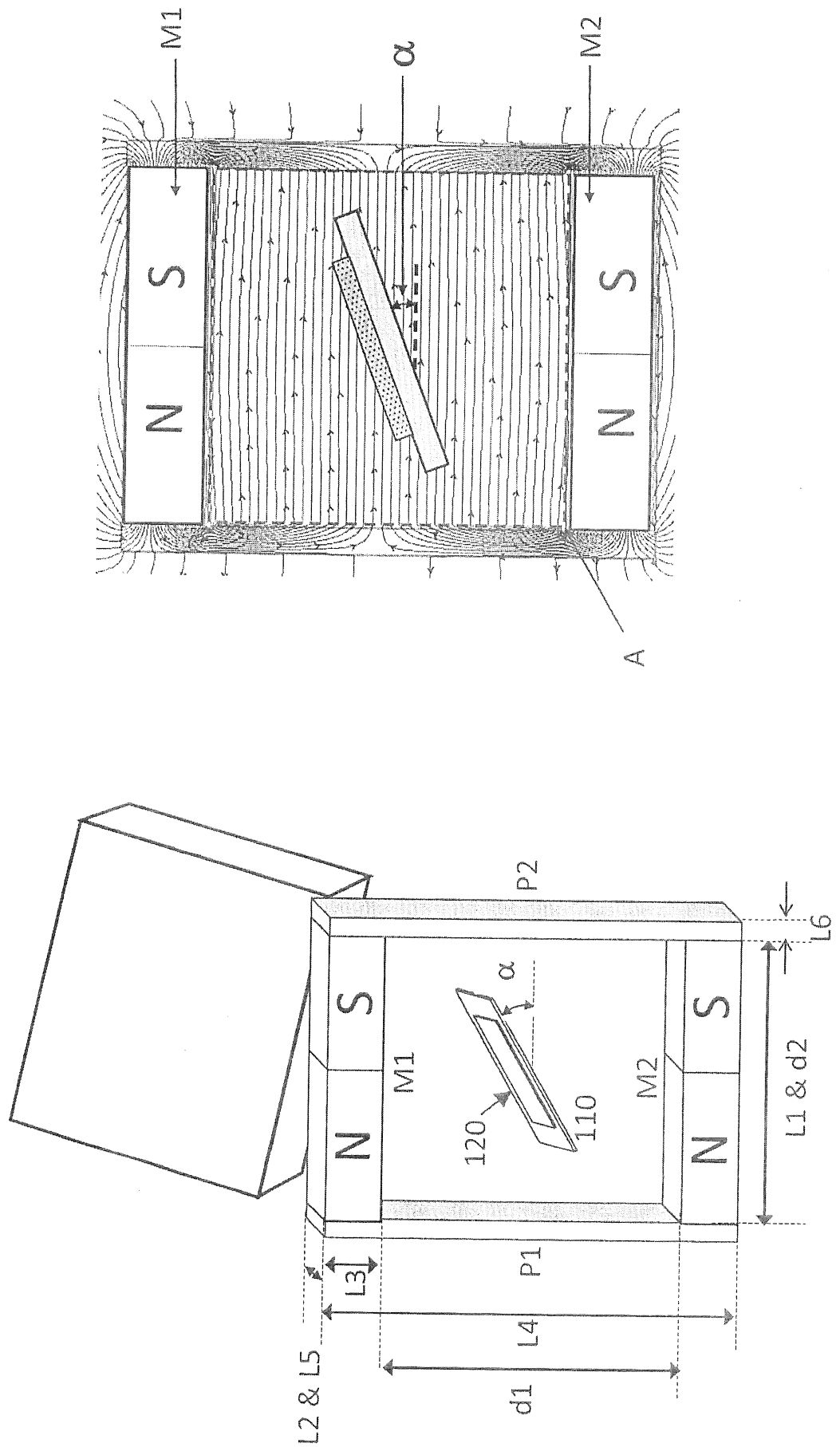


Fig. 14A

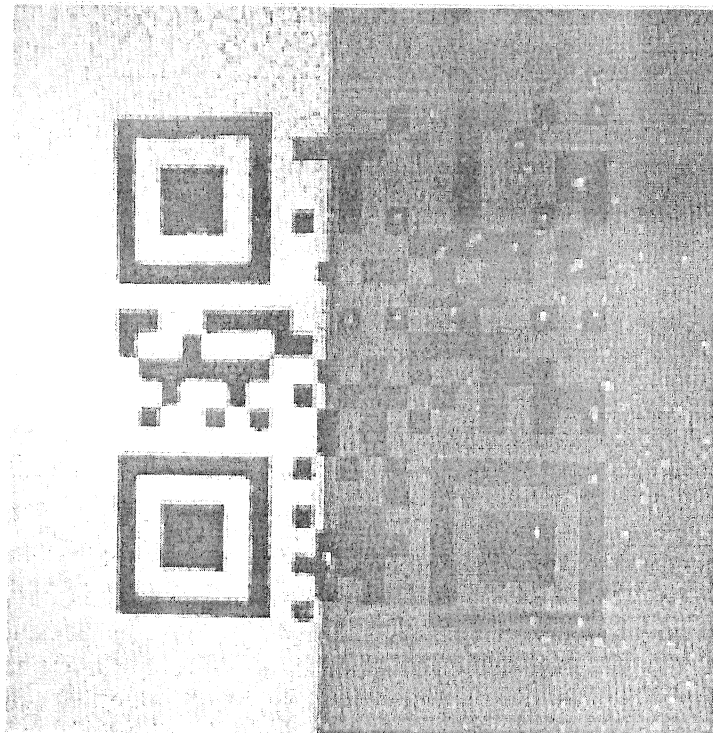
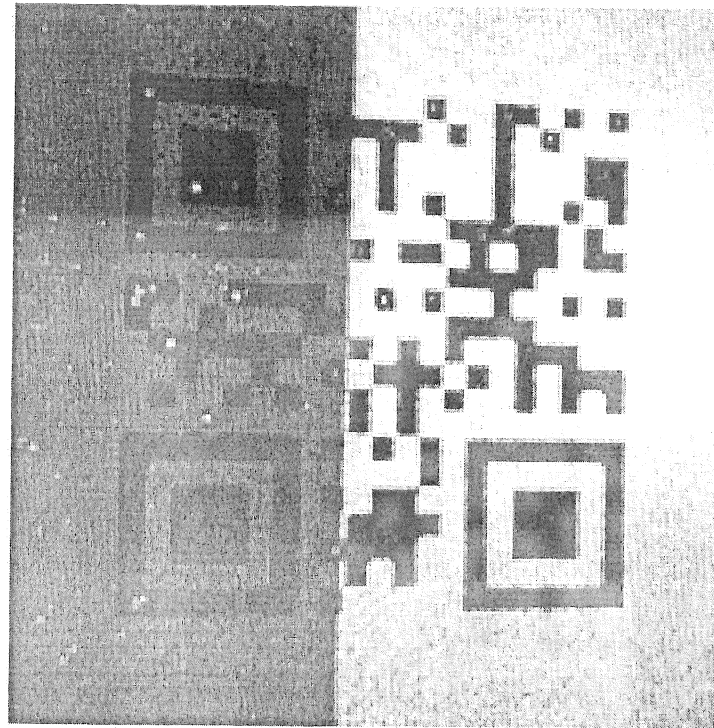


Fig. 14B

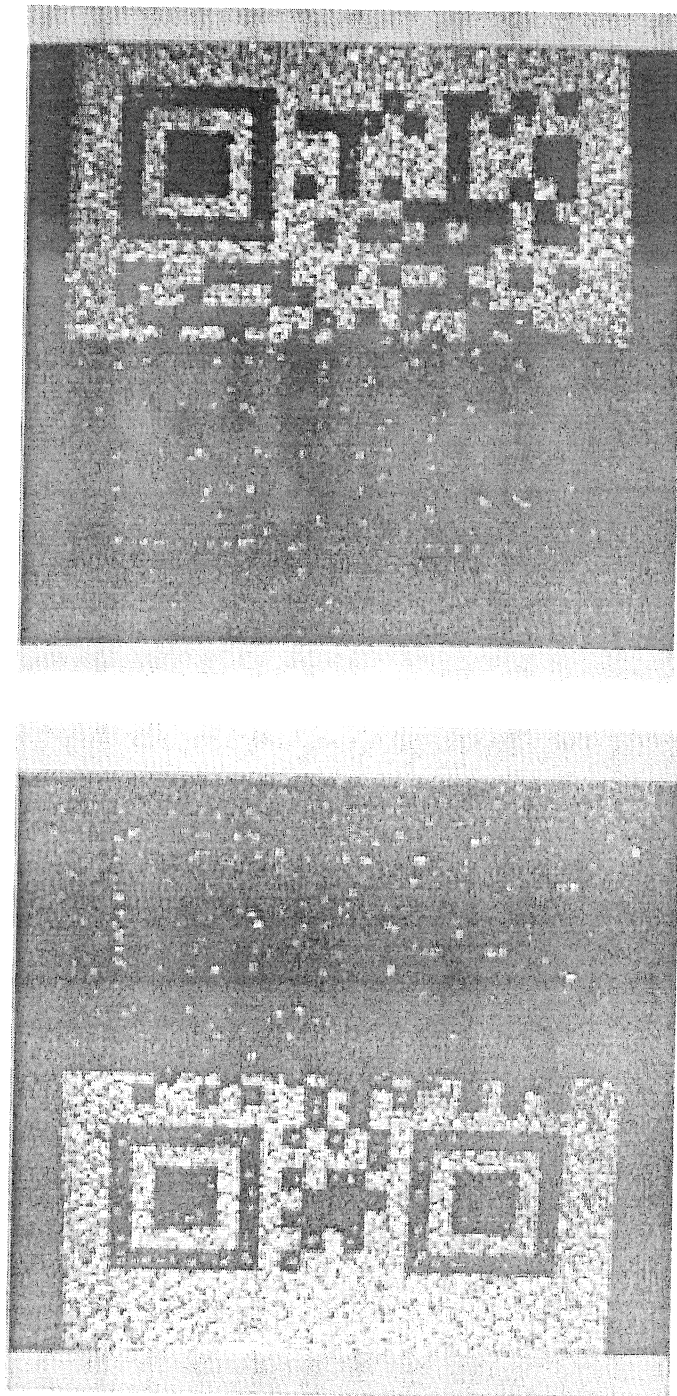


Fig. 14C

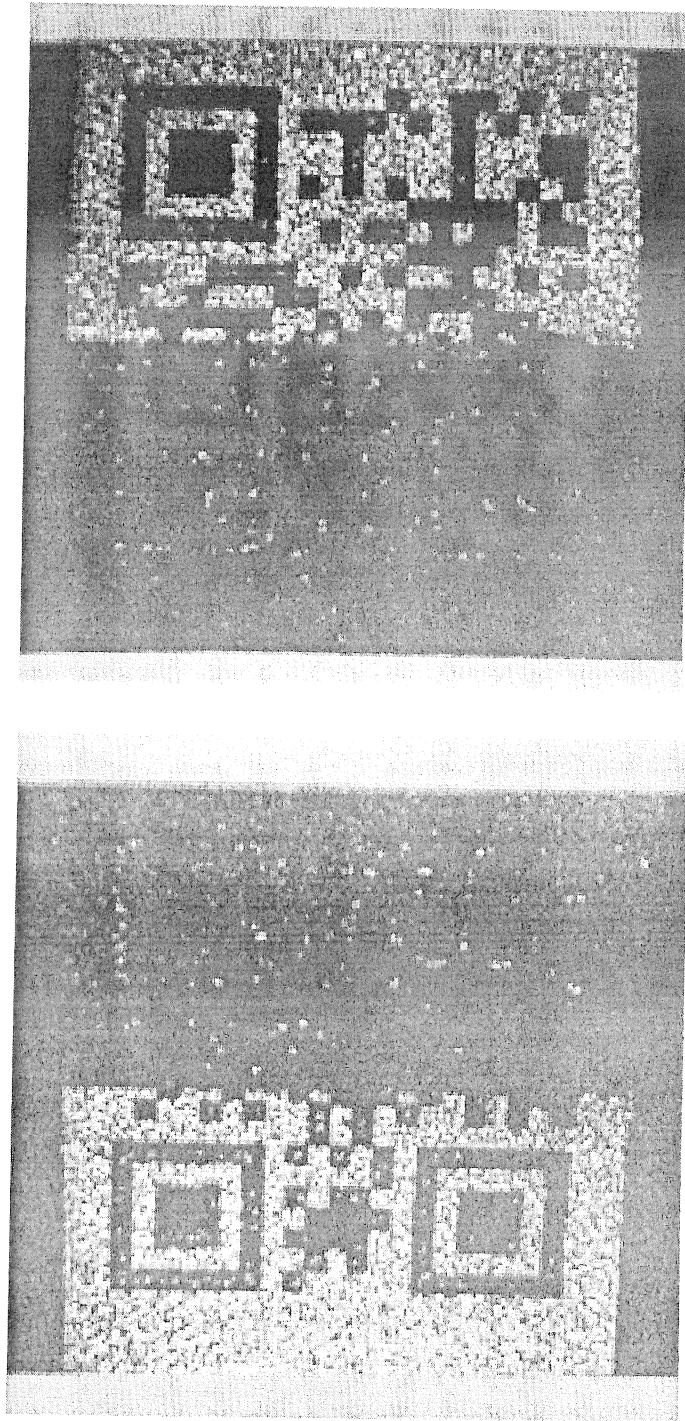


Fig. 14D

