



(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)



1-0043757

(51)^{2020.01} G01N 21/84; G01N 21/78

(13) B

(21) 1-2021-08355

(22) 23/06/2020

(86) PCT/EP2020/067444 23/06/2020

(87) WO 2020/260246 30/12/2020

(30) 19182555.3 26/06/2019 EP

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/07/2022 412A

(73) F. HOFFMANN-LA ROCHE AG (CH)

Grenzacherstrasse 124, 4070 Basel, Switzerland

(72) BERG, Max (DE); HAILER, Fredrik (DE); LIMBURG, Bernd (DE); SKURIDINA, Daria (RU); TUERCK, Volker (DE); WINKELNKEMPER, Momme (DE).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ CỦA CHẤT PHÂN TÍCH TRONG DỊCH CƠ THỂ VÀ THIẾT BỊ DI ĐỘNG ĐƯỢC THIẾT LẬP CẤU HÌNH ĐỂ XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ CỦA CHẤT PHÂN TÍCH TRONG DỊCH CƠ THỂ

(21) 1-2021-08355

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng thiết bị di động (110) có camera (112). Phương pháp gồm có các bước sau đây:

a) bước chụp một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn (114) của ít nhất một vùng quan tâm (116) của đối tượng (118) bằng cách sử dụng camera (112), trong đó các hình ảnh hiệu chuẩn (114) khác nhau về độ sáng của chúng;

b) bước lấy từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn (114) của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a) ít nhất một số liệu hiệu chuẩn chính (137) đặc trưng cho hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động (110);

c) bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra (120) của thiết bị di động (110) bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính (137) từ các hình ảnh hiệu chuẩn (114) của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a);

d) bước lấy ít nhất một hình ảnh phân tích của ít nhất một phần của vùng thử nghiệm (122) của que thử quang học (124), vùng thử nghiệm (122) có dịch cơ thể được áp dụng trên đó; và

e) bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm (122) bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra (120) của thiết bị di động (110).

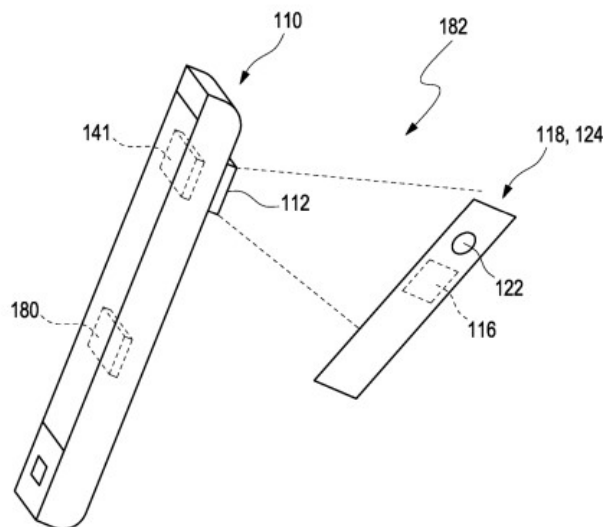


Fig. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera. Sáng chế còn đề cập đến chương trình máy tính. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị di động có camera và bộ xử lý, bộ xử lý được thiết lập cấu hình để thực hiện việc xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể. Sáng chế còn đề cập đến bộ kit để xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể, bộ kit này bao gồm ít nhất một thiết bị di động có camera và bộ xử lý và ít nhất một que thử quang học có ít nhất một vùng thử nghiệm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực chẩn đoán y tế, trong nhiều trường hợp, một hoặc nhiều chất phân tích phải được phát hiện trong các dịch cơ thể, chẳng hạn như máu, dịch kẽ, nước tiểu, nước bọt hoặc các loại dịch cơ thể khác. Ví dụ về các chất phân tích được phát hiện là glucoza, triglyxerit, lactat, cholesterol hoặc các loại chất phân tích khác thường có trong các dịch cơ thể này. Tùy theo nồng độ và/hoặc sự có mặt của chất phân tích, có thể chọn phương pháp xử lý thích hợp, nếu cần. Không thu hẹp phạm vi, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể liên quan đến các phép đo đường huyết. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng sáng chế cũng có thể được sử dụng cho các loại phép đo phân tích khác sử dụng các que thử.

Nói chung, các thiết bị và phương pháp mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đã biết sử dụng các que thử bao gồm một hoặc nhiều hóa chất thử nghiệm, khi có mặt chất phân tích được phát hiện, có khả năng thực hiện một hoặc nhiều phản ứng phát hiện có thể phát hiện được, chẳng hạn như phản ứng phát hiện có thể phát hiện bằng quang học. Liên quan đến các hóa chất thử nghiệm, có thể đưa ra tham chiếu, ví dụ: cho J. Hoenes et al.: The Technology Behind Glucose Meters: Test Strips, Diabetes Technology & Therapeutics, Volume 10, Supplement 1, 2008, S-10 to S-26. Có thể có các loại hóa chất thử nghiệm khác và có thể được sử dụng để thực hiện

sáng chế.

Thông thường, một hoặc nhiều thay đổi có thể phát hiện được về mặt quang học trong hóa chất thử nghiệm được theo dõi, để xác định nồng độ của ít nhất một chất phân tích được phát hiện từ những thay đổi này. Để phát hiện ít nhất một sự thay đổi đặc tính quang học của vùng thử nghiệm, các loại máy dò khác nhau, máy dò được tùy chỉnh cụ thể, đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này. Vì vậy, nhiều loại nguồn sáng để chiếu sáng vùng thử nghiệm cũng như các loại máy dò khác nhau đã được biết đến.

Hơn nữa, bên cạnh việc sử dụng các máy dò tùy chỉnh được phát triển đặc biệt cho mục đích phát hiện quang học những thay đổi trong hóa học thử nghiệm bao gồm các phần tử thử nghiệm tương ứng, những phát triển gần đây còn hướng đến việc sử dụng các thiết bị có sẵn phổ biến như điện thoại thông minh. Tuy nhiên, khi các thiết bị điện tử tiêu dùng có camera, chẳng hạn như điện thoại thông minh, được sử dụng để xác định nồng độ chất phân tích, những thách thức mới nảy sinh, đặc biệt liên quan đến độ chính xác. Điều này đặc biệt có thể là do quy trình xử lý dữ liệu hình ảnh, ví dụ, bằng các hàm số hiệu chỉnh, thường được sử dụng bởi điện thoại thông minh để có được hình ảnh đẹp mắt hơn. Các bước xử lý dữ liệu hình ảnh nêu trên thường liên quan đến nhiều khía cạnh của dữ liệu hình ảnh. Đặc biệt, chúng có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của việc xác định nồng độ chất phân tích dựa trên dữ liệu hình ảnh. Có thể tìm thấy các ví dụ về xử lý dữ liệu hình ảnh, ví dụ như US 2011/0298819 A1, US 9.230.509 B2, US 2017 / 0330529 A1 và US 9,842,381 B2.

US 2014/072189 A1 bộc lộ hệ thống và phương pháp phân tích que thử đo màu và quản lý bệnh tật. Hệ thống có thể bao gồm phụ kiện được kết nối hoạt động với thiết bị di động, thiết bị di động thu nhận và/hoặc phân tích hình ảnh của các que thử đo màu. Phụ kiện hộp đèn có thể tháo rời được gắn vào thiết bị di động hoặc được thực hiện để gắn vào thiết bị di động, nhưng có khả năng tháo phụ kiện hộp đèn ra khỏi trường nhìn của máy ảnh cho mục đích chụp ảnh thông thường. Theo các phương án khác, hình ảnh có chứa (các) màu hiệu chuẩn đã biết và (các) vùng thuốc thử thu được sẽ không nằm trong hộp đèn để so sánh với hình ảnh hiệu chuẩn trước đó nhằm mô hình hóa các thay đổi trong điều kiện ánh sáng xung quanh và xác định hàm số hiệu chỉnh màu sắc. Hiệu chỉnh có thể được áp dụng cho (các) màu vùng thuốc thử được phát hiện để phù hợp giữa (các) màu vùng thuốc thử được phát hiện và (các) màu

chuẩn trên biểu đồ tham chiếu. Tùy ý, thông tin có thể được xử lý và hiển thị để cung cấp phản hồi, cũng như chuyển đến nhà cung cấp dịch vụ y tế để phân tích.

Oliver Burggraaff et al.: “Standardized spectral and radiometric calibration of consumer cameras”, ARXIV.ORG, CORNELL UNIVERSITY LIBRARY, 201, OLIN LIBRARY CORNELL UNIVERSITY, ITHACA, NY 14853, ngày 7 tháng 6 năm 2019, bộc lộ rằng máy ảnh tiêu dùng, đặc biệt là điện thoại thông minh và UAV tích hợp, hiện đang được sử dụng phổ biến như công cụ khoa học. Tuy nhiên, các đường ống xử lý dữ liệu của chúng không được tối ưu hóa cho phép đo bức xạ định lượng và việc hiệu chuẩn của chúng phức tạp hơn so với các máy ảnh khoa học. Việc thiếu một phương pháp luận hiệu chuẩn được tiêu chuẩn hóa sẽ hạn chế khả năng tương tác giữa các thiết bị và trong thị trường luôn thay đổi, cuối cùng là tuổi thọ của các dự án sử dụng chúng. Công bố trình bày phương pháp luận và cơ sở dữ liệu được chuẩn hóa (SPECTACLE) để hiệu chuẩn quang phổ và đo bức xạ của các camera tiêu dùng, bao gồm độ tuyến tính, biến thiên độ lệch, nhiễu đưa ra, dòng tối, tốc độ ISO và độ lợi, trường phẳng và phản ứng quang phổ RGB. Điều này bao gồm các phương pháp dựa trên sự thật tiêu chuẩn vàng và các phương pháp tự làm phù hợp với những người không phải là chuyên gia. Áp dụng phương pháp luận này cho bảy camera phổ biến, các tác giả sáng chế nhận thấy độ tuyến tính cao trong dữ liệu RAW nhưng không phải dữ liệu JPEG, độ chênh lệch giữa các điểm ảnh > 400% tương quan với độ lệch quy mô lớn và các mẫu nhiễu đưa ra, hàm số chuẩn hóa tốc độ ISO không bình thường, các hệ số hiệu chỉnh trường phẳng thay đổi lên đến 2,79 trong trường xem, và cả những điểm tương đồng và khác biệt trong phản ứng quang phổ. Hơn nữa, những kết quả này rất khác nhau giữa các loại camera, làm nổi bật tầm quan trọng của tiêu chuẩn hóa và cơ sở dữ liệu tập trung.

Việc sử dụng các thiết bị điện tử tiêu dùng có camera, chẳng hạn như điện thoại thông minh, trong lĩnh vực xác định nồng độ chất phân tích bằng quang học là một sự phát triển khá gần đây và vẫn còn nhiều thách thức. Do đó, với các bộ dò tùy chỉnh, dữ liệu hình ảnh thường có sẵn ở dạng chưa được xử lý. Ngoài ra, các bước quy trình áp dụng cho dữ liệu thường được biết đến và có thể được lựa chọn để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định nồng độ chất phân tích. Tuy nhiên, các phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể dựa trên việc sử dụng các thiết bị điện tử tiêu dùng có camera, chẳng hạn như điện thoại thông minh, thường phải gặp

phải mà không biết liệu dữ liệu hình ảnh có sẵn đã được xử lý hay chưa.

Vấn đề được giải quyết

Do đó, sáng chế mong muốn cung cấp các phương pháp và thiết bị để xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể, giải quyết các thách thức kỹ thuật đã đề cập ở trên của các phương pháp và thiết bị sử dụng thiết bị di động như thiết bị di động điện tử tiêu dùng, cụ thể là thiết bị di động đa năng, không dành riêng cho các phép đo phân tích, chẳng hạn như điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề này được giải quyết bằng phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể, chương trình máy tính và thiết bị di động với các tính năng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập và bộ kit để xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể. Các phương án có lợi có thể được thực hiện theo cách riêng biệt hoặc theo bất kỳ kết hợp tùy ý được liệt kê trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Như được sử dụng trong phần sau, các thuật ngữ “có”, “chứa” hoặc “bao gồm” hoặc bất kỳ biến thể ngữ pháp tùy ý nào của chúng được sử dụng theo cách không ngoại trừ. Do đó, các thuật ngữ này đều có thể đề cập đến một tình huống mà ngoài đặc tính được giới thiệu bởi các thuật ngữ này, không có thêm đặc tính nào có mặt trong thực thể được mô tả trong ngữ cảnh này và tình huống trong đó một hoặc nhiều đặc tính khác có mặt. Ví dụ, các diễn đạt “A có B”, “A chứa B” và “A bao gồm B” đều có thể đề cập đến một tình huống trong đó, ngoài B, không có yếu tố nào khác có mặt trong A (tức là tình huống A chỉ có và chỉ bao gồm B) và trong tình huống mà ngoài B, một hoặc nhiều phần tử khác có mặt trong thực thể A, chẳng hạn như phần tử C, phần tử C và D hoặc thậm chí các phần tử khác.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng các thuật ngữ “ít nhất một”, “một hoặc nhiều” hoặc các thuật ngữ tương tự chỉ ra rằng đặc tính hoặc phần tử có thể xuất hiện một lần hoặc nhiều lần, thường sẽ chỉ được sử dụng một lần khi giới thiệu đặc tính hoặc phần tử tương ứng. Trong phần sau, trong hầu hết các trường hợp, khi đề cập đến đặc tính hoặc phần tử tương ứng, các cụm từ “ít nhất một” hoặc “một hoặc nhiều” sẽ không được lặp lại, bất chấp thực tế là đặc tính hoặc phần tử tương ứng có thể xuất hiện một lần hoặc nhiều hơn một lần.

Hơn nữa, như được sử dụng trong phần sau, các thuật ngữ "tốt hơn là", "tốt hơn nữa là", "cụ thể là", "cụ thể hơn nữa là", "đặc biệt là", "đặc biệt hơn nữa là" hoặc các thuật ngữ tương tự được sử dụng cùng với các đặc tính tùy chọn mà không hạn chế khả năng thay thế. Do đó, các đặc tính được giới thiệu bởi các thuật ngữ này là các đặc tính tùy chọn và không nhằm hạn chế phạm vi yêu cầu bảo hộ theo bất kỳ cách nào. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các đặc tính thay thế. Tương tự, các đặc tính được giới thiệu bởi "theo phương án của sáng chế" hoặc các cách diễn đạt tương tự nhằm mục đích là các đặc tính tùy chọn, không có bất kỳ hạn chế nào liên quan đến các phương án thay thế của sáng chế, không có bất kỳ hạn chế nào về phạm vi của sáng chế và không có bất kỳ hạn chế nào về khả năng kết hợp các đặc tính được giới thiệu theo cách đó với các đặc tính tùy chọn hoặc không tùy chọn khác của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera được bộc lộ. Phương pháp bao gồm các bước sau, mà có thể được thực hiện theo thứ tự nhất định. Tuy nhiên, thứ tự khác nhau cũng có thể xảy ra. Ngoài ra, có thể thực hiện đồng thời hai hoặc nhiều bước của phương pháp đầy đủ hoặc một phần. Hơn nữa, có thể thực hiện một hoặc nhiều bước phương pháp hoặc thậm chí tất cả các bước phương pháp một lần hoặc nhiều lần. Phương pháp này có thể bao gồm các bước phương pháp bổ sung mà không được liệt kê. Nói chung, phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera bao gồm các bước sau:

- a) bước chụp một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn của ít nhất một vùng quan tâm của đối tượng bằng cách sử dụng camera, trong đó các hình ảnh hiệu chuẩn khác nhau về độ sáng của chúng;
- b) bước lấy từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a) ít nhất một số liệu hiệu chuẩn chính đặc trưng cho hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động;
- c) bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của thiết bị di động bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính từ các hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a);
- d) bước lấy ít nhất một hình ảnh phân tích của ít nhất một phần của vùng

thử nghiệm của que thử quang học, vùng thử nghiệm có dịch cơ thể được áp dụng trên đó; và

e) bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của thiết bị di động.

Phương pháp được bộc lộ để xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera bao gồm các bước vừa mô tả cũng có thể được gọi là phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể.

Thuật ngữ "chất phân tích" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ cụ thể có thể đề cập, nhưng không giới hạn, để chỉ các chất, thành phần hoặc hợp chất hóa học, sinh hóa hoặc sinh học tùy ý, chẳng hạn như phân tử, ví dụ: glucoza, triglyxerit, lactat hoặc cholesterol.

Thuật ngữ "xác định nồng độ của chất phân tích", cũng có thể được gọi là phép đo phân tích hoặc xác định nồng độ chất phân tích, như được sử dụng ở đây là thuật ngữ rộng và được dùng cho ý nghĩa thông thường và thông thường của nó đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, nhưng không giới hạn, để xác định định tính và/hoặc định lượng của ít nhất một chất phân tích trong mẫu. Ví dụ, kết quả của phép đo phân tích có thể là nồng độ của chất phân tích và/hoặc sự có mặt hoặc vắng mặt của chất phân tích cần được xác định.

Thuật ngữ "dịch cơ thể" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, nhưng không giới hạn, cho một mẫu chất lỏng bao gồm ít nhất một dịch cơ thể, chẳng hạn như máu, dịch kẽ, nước tiểu, nước bọt hoặc các chất tương tự.

Thuật ngữ "thiết bị di động" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, nhưng không giới hạn, chỉ thiết bị điện tử di động, cụ thể hơn

là thiết bị truyền thông di động bao gồm ít nhất một bộ xử lý. Thiết bị di động cụ thể có thể là điện thoại di động hoặc điện thoại thông minh. Ngoài ra hoặc theo cách khác, như sẽ được trình bày chi tiết hơn bên dưới, thiết bị di động cũng có thể đề cập đến máy tính bảng hoặc một loại máy tính di động bất kỳ khác có ít nhất một camera.

Thuật ngữ "máy ảnh" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được đưa ra ý nghĩa thông thường hoặc tùy chỉnh của nó đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, nhưng không giới hạn, đến thiết bị được thiết lập cấu hình để ghi dữ liệu quang học được phân giải theo không gian, chẳng hạn như một hoặc nhiều hình ảnh. Máy ảnh có thể đặc biệt bao gồm một hoặc nhiều thiết bị hình ảnh, chẳng hạn như các chip camera hoặc các chip hình ảnh, ví dụ, các chip CCD và/hoặc CMOS. Camera, cụ thể là thiết bị hình ảnh, có thể bao gồm mảng cảm biến hình ảnh một chiều hoặc hai chiều, chẳng hạn như điểm ảnh. Ví dụ: máy ảnh có thể bao gồm ít nhất 10 điểm ảnh trong ít nhất một chiều, chẳng hạn như ít nhất 10 điểm ảnh trong mỗi chiều. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các máy ảnh khác cũng khả thi. Sáng chế này cụ thể sẽ được áp dụng cho camera thường được sử dụng trong các ứng dụng di động như máy tính xách tay, máy tính bảng hoặc cụ thể là điện thoại di động như điện thoại thông minh. Do đó, cụ thể, máy ảnh có thể là một phần của thiết bị di động, bên cạnh ít nhất một máy ảnh, còn bao gồm một hoặc nhiều thiết bị xử lý dữ liệu như một hoặc nhiều bộ xử lý dữ liệu. Tuy nhiên, các máy ảnh khác cũng khả thi. Máy ảnh, ngoài ít nhất một chip máy ảnh hoặc chip hình ảnh, có thể bao gồm các phần tử khác, chẳng hạn như một hoặc nhiều phần tử quang học, ví dụ: một hoặc nhiều ống kính. Ví dụ, camera có thể là camera lấy nét cố định, có ít nhất một ống kính được điều chỉnh cố định đối với máy ảnh. Tuy nhiên, ngoài ra, máy ảnh cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều ống kính thay đổi có thể được điều chỉnh, tự động hoặc thủ công.

Thuật ngữ "hình ảnh" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, nhưng không giới hạn, đến tập dữ liệu quang học được phân giải theo không gian. Tập dữ liệu quang học được phân giải theo không gian có thể đặc biệt bao gồm thông tin quang học trên vùng của đối tượng. Hình ảnh cũng có thể là hình ảnh một phần của hình ảnh lớn hơn, ví dụ, tập con dữ liệu quang được phân giải

theo không gian của tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian lớn hơn. Do đó, hình ảnh của một đối tượng có thể được chia thành nhiều phần của hai hoặc nhiều hình ảnh từng phần, mỗi hình ảnh tự nó có thể được coi là một hình ảnh.

Đặc biệt, tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian có thể được tạo ra, thu thập hoặc ghi lại đồng thời, ví dụ, bằng cách chụp ảnh có thời gian phơi sáng nhất định bằng thiết bị di động. Tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian, ở đây còn được gọi là tập dữ liệu, có thể được tạo trong quy trình gồm hai bước. Trong bước thứ nhất, dữ liệu quang học được phân giải theo không gian có thể được thiết bị chụp ảnh, chẳng hạn như chip CCD hoặc CMOS, tạo ra, thu thập hoặc ghi lại khi chụp ảnh. Tập dữ liệu này cũng có thể được gọi là tập dữ liệu thứ nhất, dữ liệu thô hoặc dữ liệu chưa xử lý. Tập dữ liệu thứ nhất có thể không có sẵn hoặc không thể truy cập được đối với người dùng thiết bị di động. Trong bước thứ hai, tập dữ liệu thứ nhất có thể phải trải qua một hoặc một số bước xử lý, ví dụ, bởi ít nhất một bộ xử lý của thiết bị di động, để tạo tập dữ liệu thứ hai dựa trên hoặc có nguồn gốc từ tập dữ liệu thứ nhất. Đặc biệt, hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động có thể được áp dụng cho tập dữ liệu thứ nhất để tạo tập dữ liệu thứ hai. Tập dữ liệu thứ hai cũng có thể được gọi là dữ liệu đã được xử lý. Đặc biệt, tập dữ liệu thứ hai có thể được thiết bị di động sử dụng để biểu diễn hình ảnh bằng đồ họa, ví dụ, trên màn hình. Tập dữ liệu thứ hai có thể có sẵn và/hoặc có thể truy cập được trên thiết bị di động, ví dụ, cho người dùng thiết bị di động. Đặc biệt, hình ảnh có thể bao gồm tập dữ liệu thứ hai. Thiết bị hình ảnh được sử dụng để tạo tập dữ liệu thứ nhất có thể là thiết bị hình ảnh của máy ảnh của thiết bị di động, ví dụ, chip CCD và/hoặc CMOS. Tập hợp dữ liệu quang được phân giải theo không gian cụ thể có thể là tập dữ liệu kỹ thuật số. Cụ thể, tập dữ liệu thứ nhất và tập dữ liệu thứ hai có thể là một tập dữ liệu kỹ thuật số. Tập dữ liệu quang học được phân giải theo không gian bao gồm hình ảnh có thể được nhận dưới dạng tập dữ liệu đầu ra từ thiết bị di động, cụ thể là từ camera của thiết bị di động, bộ xử lý của camera hoặc bộ xử lý khác của thiết bị di động, ví dụ, ở dạng tệp hình ảnh. Trong bối cảnh của sáng chế, hình ảnh đặc biệt có thể được chụp dưới dạng hình ảnh hiệu chuẩn và hình ảnh phân tích.

Đặc biệt, tập dữ liệu thứ nhất có thể bao gồm nhiều số đọc điện tử, còn được gọi là số đếm, bắt nguồn từ thiết bị hình ảnh, cụ thể là từ cảm biến hình ảnh, ví dụ, điểm ảnh của chip camera. Do đó, tập dữ liệu thứ nhất có thể bao gồm nhiều giá trị số,

trong đó mỗi giá trị số có thể đại diện cho một số lần đếm được phát hiện bởi một điểm ảnh của chip camera. Cụ thể, mỗi điểm ảnh có thể được biểu thị bằng nhiều hơn một giá trị số, ví dụ, bằng ba giá trị số, trong đó ba giá trị số có thể đại diện cho số lần đếm trong kênh màu đỏ, màu xanh lá cây và màu xanh dương, tương ứng. Cũng có thể biểu diễn số đếm trong không gian màu khác với không gian màu RGB, trong đó “RGB” là viết tắt của “màu đỏ màu xanh lá cây màu xanh dương”. Dữ liệu thứ hai có thể bao gồm nhiều giá trị số có thể nhận được hoặc suy ra từ nhiều giá trị số bắt nguồn từ tập thứ nhất bằng cách áp dụng bước xử lý, cụ thể là hàm số ánh xạ tông màu. Vì vậy, như ví dụ, hình ảnh có thể bao gồm một mảng dữ liệu một chiều hoặc hai chiều. Dữ liệu quang học được phân giải theo không gian có thể bao gồm thông tin, ví dụ, về màu sắc và/hoặc độ sáng của đối tượng được chụp ảnh.

Thuật ngữ “loạt hình ảnh”, chẳng hạn như được sử dụng trong ngữ cảnh “loạt các hình ảnh hiệu chuẩn”, như được sử dụng ở đây là một thuật ngữ rộng và được dùng cho ý nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến nhiều hình ảnh. Các hình ảnh của loạt các hình ảnh có thể được thu nhận đồng thời hoặc tại các thời điểm khác nhau, chẳng hạn như theo một trình tự thời gian được xác định trước. Các hình ảnh của loạt các hình ảnh có thể là hình ảnh của cùng một đối tượng, được chụp cùng một lúc hoặc chụp vào các thời điểm khác nhau, hoặc có thể là hình ảnh của các bộ phận khác nhau của đối tượng. Do đó, như ví dụ, loạt các hình ảnh hiệu chuẩn có thể là một loạt các trường hoặc vùng khác nhau của nệm bước thang màu xám hoặc thậm chí có thể là một phần hình ảnh của hình ảnh lớn hơn của nệm bước thang màu xám. Các khả năng khác tồn tại.

Như được mô tả ở trên và như được mô tả thêm bên dưới, thuật ngữ điểm ảnh có thể đề cập đến các cảm biến hình ảnh của máy ảnh, cụ thể là thiết bị hình ảnh của camera. Mỗi điểm ảnh có thể tạo ra thông tin quang học, ví dụ, dưới dạng số đếm. Thông tin quang học này có thể là một phần của tập dữ liệu thứ nhất và, cụ thể ở dạng đã xử lý, của tập dữ liệu thứ hai. Do đó, khi đề cập đến “các điểm ảnh”, tham chiếu đến các đơn vị của thông tin hình ảnh được tạo ra bởi hoặc được lấy từ các điểm ảnh đơn của chip camera hoặc trực tiếp đến các điểm ảnh đơn của chip hình ảnh.

Thuật ngữ “hình ảnh hiệu chuẩn” như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng

và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến một hình ảnh có thể được chụp và/hoặc sử dụng trong quá trình kiểm tra, đánh giá, thẩm định hoặc thu thập thông tin về cài đặt của thiết bị hoặc phương pháp và/hoặc trong quá trình điều chỉnh, sửa đổi hoặc hiệu chỉnh cài đặt của một thiết bị hoặc một phương pháp. Đặc biệt, do kết quả của việc hiệu chuẩn, các cài đặt của thiết bị hoặc phương pháp có thể phù hợp với cài đặt mục tiêu. Do đó, hình ảnh hiệu chuẩn và cụ thể là các loạt các hình ảnh hiệu chuẩn có thể được sử dụng cụ thể để thu thập thông tin về cài đặt của thiết bị di động, cụ thể là về hàm số ánh xạ tông màu, cụ thể hơn để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra như sẽ được mô tả trong phần chi tiết bên dưới.

Thuật ngữ "các loạt của các hình ảnh hiệu chuẩn" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, nhưng không giới hạn, đến số lượng ít nhất hai hình ảnh hiệu chuẩn, trong đó các hình ảnh hiệu chuẩn được chụp bởi một và cùng một thiết bị hình ảnh, chẳng hạn như một và cùng một camera, một cách tuần tự kịp thời. Do đó, chẳng hạn như một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn có thể bao gồm 2 hình ảnh, 3 hình ảnh, 5 hình ảnh hoặc nhiều hình ảnh, chẳng hạn như 10 hình ảnh trở lên. Cụ thể, các hình ảnh của loạt hình ảnh có thể được chụp trong các khoảng thời gian ngắn, trong đó các khoảng thời gian đó có thể khác nhau hoặc có thể có giá trị không đổi. Các khoảng cụ thể có thể có giá trị từ 100ms đến 1s, cụ thể hơn là 200ms đến 800ms, cụ thể nhất là 250ms đến 500ms. Do đó, như một ví dụ, loạt các hình ảnh hiệu chuẩn có thể bao gồm 5 hình ảnh có thể được chụp trong khoảng thời gian 1s. Loạt các hình ảnh hiệu chuẩn có thể được chụp mà người dùng không cần chú ý. Các cài đặt của camera có thể thay đổi từ hình ảnh này sang hình ảnh khác một cách có kiểm soát, chẳng hạn như bằng cách thay đổi một giá trị thông số như được mô tả chi tiết hơn bên dưới. Hình ảnh của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn khác nhau về độ sáng của chúng.

Thuật ngữ "độ sáng" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ

này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến một thuộc tính mô tả một hình ảnh hoặc một phần phụ của nó, ví dụ, một hoặc một số điểm ảnh, trong đó thuộc tính định lượng, đại diện hoặc liên quan đến cường độ ánh sáng tác động đến thiết bị hình ảnh khi tạo hình ảnh, cụ thể là khi tạo tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian thứ nhất. Cụ thể, độ sáng của hình ảnh có thể được định lượng dưới dạng trung bình cộng của các tọa độ màu đỏ, màu xanh lá cây và màu xanh dương khi sử dụng không gian màu RGB. Ngoài ra, mỗi kênh màu có thể cung cấp một giá trị độ sáng. Cụ thể, độ sáng của một hình ảnh hoặc một phần phụ của chúng có thể được biểu thị bằng một giá trị số được gọi là giá trị độ sáng. Giá trị độ sáng có thể là một phần của tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian bao gồm hình ảnh. Ngoài ra, giá trị độ sáng có thể có được từ tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian bao gồm hình ảnh. Giá trị độ sáng do thiết bị hình ảnh tạo ra có thể phải trải qua các bước xử lý để mang lại giá trị độ sáng đã xử lý. Cụ thể, giá trị số của giá trị độ sáng đã xử lý có thể khác với giá trị số của giá trị độ sáng, ví dụ, của giá trị độ sáng ban đầu, do thiết bị hình ảnh tạo ra. Đối với các mục đích phân biệt, giá trị độ sáng ban đầu có thể được gọi cụ thể là giá trị độ sáng do thiết bị hình ảnh tạo ra. Giá trị độ sáng đã xử lý, ví dụ giá trị độ sáng của hình ảnh sau khi áp dụng một hàm số xử lý, chẳng hạn như hàm số ánh xạ tông màu, với giá trị độ sáng ban đầu, đặc biệt có thể được gọi là giá trị độ sáng của hình ảnh do camera chụp. Đặc biệt, giá trị độ sáng đã xử lý có thể là một phần của hoặc có thể lấy từ tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian của hình ảnh.

Thuật ngữ "vùng quan tâm" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến một phần hoặc một phân đoạn hoặc một phân vùng của đối tượng, trong đó phần, phân đoạn hoặc phân vùng được xác định cho một mục đích cụ thể. Do đó, vùng quan tâm có thể ví dụ là diện tích bề mặt giới hạn của đối tượng. Ngoài ra, vùng quan tâm có thể đề cập đến một tập con dữ liệu của một hình ảnh, trong đó tập con đại diện cho phần, phân đoạn hoặc phân vùng của đối tượng. Ví dụ, vùng quan tâm có thể bao gồm thông tin nhất định hoặc thông tin có thể được suy ra từ đó.

Thuật ngữ "số liệu hiệu chuẩn chính" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung

bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến ít nhất một giá trị số, có thể được sử dụng trong quá trình kiểm tra, thẩm định, đánh giá hoặc thu thập thông tin về cài đặt của thiết bị hoặc phương pháp và/hoặc trong quá trình điều chỉnh, sửa đổi hoặc hiệu chỉnh cài đặt của một thiết bị hoặc một phương pháp. Cụ thể, số liệu hiệu chuẩn chính có thể là hoặc có thể bao gồm giá trị độ sáng bằng số của vùng quan tâm của hình ảnh hiệu chuẩn.

Thuật ngữ "hàm số ánh xạ tông màu" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến một mối tương quan tùy ý, cho phép gán giá trị độ sáng thứ nhất, có thể được tạo ra, phát hiện hoặc ghi lại bởi thiết bị hình ảnh, giá trị độ sáng thứ hai. Việc cài đặt có thể bao gồm ít nhất một phép toán, ví dụ, một phép nhân với ít nhất một thừa số hoặc một loại phép toán khác. Giá trị độ sáng thứ nhất có thể là một phần của tập dữ liệu thứ nhất hoặc dữ liệu thô. Giá trị độ sáng thứ hai có thể là một phần của tập dữ liệu thứ hai hoặc dữ liệu đã xử lý. Đặc biệt, giá trị độ sáng thứ hai có thể là một phần của tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian bao gồm hình ảnh, cụ thể là tệp hình ảnh. Đặc biệt, giá trị độ sáng thứ hai được xác định bởi hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được sử dụng để biểu diễn hình ảnh bằng đồ họa. Sự tương quan cụ thể có thể là một hàm, cụ thể là một hàm liên tục hoặc không liên tục, một đường cong, một bảng tra cứu, một toán tử hoặc bất kỳ phương tiện nào khác mô tả mối tương quan giữa giá trị độ sáng thứ nhất và giá trị độ sáng thứ hai. Hàm số ánh xạ tông màu cụ thể có thể được gọi là hiệu chỉnh gamma, cụ thể là hiệu chỉnh gamma sRGB của không gian màu sRGB, trong đó "sRGB" là viết tắt của "màu đỏ màu xanh lá cây màu xanh dương tiêu chuẩn". Hiệu chỉnh gamma cũng có thể được gọi là hàm số hiệu chỉnh gamma. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra bị đảo ngược. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra là một hàm số tăng đơn điệu, cụ thể là một hàm số tăng hoàn toàn đơn điệu. Ngoài ra, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra là hàm số giảm đơn điệu, cụ thể là hàm số giảm đơn điệu hoàn toàn. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra là phi tuyến tính. Hàm số ánh xạ tông màu được sử dụng bởi thiết bị di động có thể không được biết đến và/hoặc người dùng thiết bị di động có thể không truy cập được.

Thuật ngữ "hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ cụ thể có thể đề cập đến, nhưng không giới hạn, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được sử dụng trong quy trình nhất định hoặc bởi thiết bị nhất định, ví dụ, thiết bị di động. Ngoài ra, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể đề cập đến hàm số ánh xạ tông màu gần đúng với hàm số ánh xạ tông màu thực sự được sử dụng trong quy trình nhất định hoặc bởi thiết bị nhất định, ví dụ, thiết bị di động. Cụ thể, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng được thiết bị di động sử dụng để gán cho giá trị độ sáng thứ nhất do thiết bị hình ảnh tạo ra giá trị độ sáng thứ hai, có thể là một phần của dữ liệu quang học được phân giải theo không gian tập hợp của hình ảnh. Ngoài ra, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể gần đúng với hàm số ánh xạ tông màu được thiết bị di động thực sự sử dụng để gán cho giá trị độ sáng thứ nhất và giá trị độ sáng thứ hai. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra bị đảo ngược. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra đảo ngược có thể được áp dụng cho hình ảnh, đặc biệt là hình ảnh hiệu chuẩn và/hoặc hình ảnh phân tích. Đặc biệt, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra đảo ngược có thể được áp dụng cho dữ liệu của tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian của hình ảnh hiệu chuẩn và hình ảnh phân tích, để xác định dữ liệu thô hoặc chưa được xử lý có thể xảy ra do thiết bị hình ảnh của camera tạo ra. Cụ thể, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra đảo ngược có thể được áp dụng cho số liệu hiệu chuẩn chính để xác định ít nhất một số liệu đo hiệu chuẩn có thể xảy ra. Hơn nữa, hàm số ánh xạ tông màu có thể đảo ngược có thể được áp dụng cho số liệu phân tích chính được mô tả thêm dưới đây để xác định ít nhất một số liệu đo phân tích có thể xảy ra.

Thuật ngữ "xác định hàm số" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ cụ thể có thể đề cập đến, nhưng không giới hạn, chỉ định hoặc chỉ định hàm số theo hoặc dựa trên quy trình trước đó hoặc tiêu chí được xác định trước. Do đó, việc xác định hàm số ánh xạ tông màu có thể xảy ra có thể bao gồm việc tính hàm, tính gần đúng hàm, điều chỉnh hàm, ngoại suy hàm và/hoặc chọn hàm, ví dụ, từ một tập hàm số

được xác định trước, đặc biệt là sau khi kiểm tra tính phù hợp của hàm số. Các quy trình khác để xác định các hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra cũng có thể khả thi. Cụ thể, các quy trình phân tích, quy trình không phân tích và quy trình lặp lại khác có thể được sử dụng để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra.

Thuật ngữ "hình ảnh phân tích" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, nhưng không giới hạn, đến một hình ảnh có thể được sử dụng trong quá trình xác định nồng độ chất phân tích.

Bước d) bao gồm bước lấy ít nhất một hình ảnh phân tích của ít nhất một phần của vùng thử nghiệm của que thử quang học, vùng thử nghiệm có dịch cơ thể được áp dụng trên đó. Cụ thể, có thể lấy nhiều hình ảnh phân tích, chẳng hạn như 2, 3, 5 hoặc thậm chí nhiều hình ảnh phân tích.

Thuật ngữ "vùng thử nghiệm" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ cụ thể có thể đề cập nhưng không giới hạn, chỉ một lượng nhất quán của hóa chất thử nghiệm, chẳng hạn như vùng, ví dụ, vùng hình tròn, đa giác hoặc hình chữ nhật, có một hoặc nhiều lớp vật liệu, với ít nhất một lớp của vùng thử nghiệm chứa hóa chất thử nghiệm trong đó. Các lớp khác có thể có mặt trong vùng thử nghiệm, với điều kiện là các đặc tính quang học cụ thể như đặc tính phản xạ, cung cấp các đặc tính trải rộng để trải rộng mẫu hoặc cung cấp các đặc tính phân tách như để tách các thành phần hạt của mẫu, chẳng hạn như các thành phần tế bào.

Thuật ngữ "que thử quang học" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy chỉnh. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, nhưng không giới hạn, đến phần tử hoặc thiết bị tùy ý bao gồm ít nhất một chất mang hình dài, với ít nhất một vùng thử nghiệm được áp dụng cho nó hoặc được tích hợp trong đó, phần tử được thiết lập cấu hình để phát hiện chất phân tích hoặc xác định nồng độ của chất phân tích trong mẫu chất lỏng, chẳng hạn như trong dịch cơ thể, cụ thể là trong mẫu của dịch cơ thể. Que thử quang học cũng có thể được gọi là que thử hoặc phần tử thử nghiệm. Các loại que thử này

thường được sử dụng rộng rãi và có sẵn. Một que thử có thể mang một vùng thử nghiệm hoặc nhiều vùng thử nghiệm có các hóa chất thử nghiệm giống hệt nhau hoặc khác nhau được bao gồm trong đó. Que thử quang học, cụ thể là vùng thử nghiệm chứa hóa chất thử nghiệm, cụ thể có thể trải qua phản ứng phát hiện, đặc biệt là phản ứng tạo màu, với sự có mặt của ít nhất một chất phân tích, cụ thể là phản ứng tạo màu, trong đó sự hình thành màu có thể liên quan, ví dụ, tỷ lệ với nồng độ của chất phân tích. Vì sự có mặt, sự vắng mặt và/hoặc nồng độ của chất phân tích có thể được phát hiện bằng phản ứng phát hiện, nên phản ứng phát hiện cũng có thể được gọi là phản ứng phát hiện chất phân tích. Một số nguyên tắc cơ bản về phân tử thử nghiệm và thuốc thử cũng có thể được sử dụng trong phạm vi của sáng chế được mô tả, ví dụ: trong J. Hönes et al.: *Diabetes Technology and Therapeutics*, Vol. 10, Supplement 1, 2008, pp.10-26.

Các bước d)-e) có thể được thực hiện nhiều lần. Cụ thể, các bước a)-c) chỉ có thể được thực hiện một lần ban đầu với nhiều lần lặp lại các bước d)-e) hoặc mỗi lần trước khi thực hiện các bước d)-e) hoặc ở một tần suất được xác định trước. Tần suất có thể ít nhất là một trong số: tần suất tạm thời; tần suất được xác định bởi số lần lặp lại các bước được xác định trước d-e).

Bước a) bao gồm việc lấy một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn của ít nhất một vùng quan tâm của đối tượng. Loạt các hình ảnh có thể bao gồm ít nhất hai hình ảnh hiệu chuẩn, cụ thể là ít nhất ba hình ảnh hiệu chuẩn, cụ thể hơn nữa là ít nhất năm hình ảnh hiệu chuẩn. Đối tượng có thể bao gồm ít nhất một phần tử của nhóm bao gồm: que thử quang học; tờ giấy, cụ thể là tờ giấy trắng. Cụ thể, đối tượng có thể bao gồm que thử quang học và hình ảnh phân tích có thể trùng với ít nhất một trong số các hình ảnh hiệu chuẩn, sao cho hình ảnh phân tích có thể được lấy như một phần của chuỗi hình ảnh hiệu chuẩn. Hơn nữa, loạt các hình ảnh hiệu chuẩn có thể được chụp với dịch cơ thể được áp dụng cho vùng thử nghiệm, trong đó ít nhất một trong số các hình ảnh hiệu chuẩn có thể bao gồm một phần của vùng thử nghiệm. Vùng quan tâm của đối tượng có thể bao gồm ít nhất một phần tử của nhóm bao gồm: vùng màu trắng; vùng màu đen; vùng màu xám; nêm bước thang màu xám. Cụ thể, đối tượng có thể bao gồm ít nhất hai vùng quan tâm, cụ thể là một vùng màu đen hoặc một vùng màu xám thứ nhất và một vùng màu trắng hoặc một vùng màu xám thứ hai. Vùng màu xám thứ nhất và vùng màu xám thứ hai có thể khác nhau về màu xám. Hơn nữa, mỗi hình ảnh hiệu

chuẩn có thể bao gồm ít nhất hai vùng quan tâm, cụ thể là một vùng màu đen hoặc một vùng màu xám thứ nhất và một vùng màu trắng hoặc một vùng màu xám thứ hai. Hơn nữa, tỷ lệ độ sáng vật lý giữa hai vùng quan tâm có thể được biết đến.

Bước b) bao gồm bước lấy từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a) ít nhất một số liệu hiệu chuẩn chính đặc trưng cho hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động. Đặc biệt, đối với mỗi hình ảnh hiệu chuẩn, số liệu hiệu chuẩn chính có thể được tính từ ít nhất một giá trị độ sáng của vùng quan tâm của hình ảnh hiệu chuẩn. Cụ thể, số liệu hiệu chuẩn chính có thể bao gồm hoặc có thể là ít nhất một giá trị độ sáng của vùng quan tâm của hình ảnh hiệu chuẩn. Giá trị độ sáng đặc biệt có thể là giá trị độ sáng thứ hai như được mô tả ở trên. Số liệu hiệu chuẩn chính có thể bao gồm ít nhất một trong số các giá trị sau: ít nhất một trong số các giá trị độ sáng của vùng quan tâm của hình ảnh hiệu chuẩn; ít nhất một giá trị độ sáng trung bình thu được từ nhiều giá trị độ sáng của vùng quan tâm của hình ảnh hiệu chuẩn. Các hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn khác nhau về độ sáng của chúng. Trong bước a), độ sáng của hình ảnh hiệu chuẩn có thể thay đổi một cách chủ động, cụ thể là theo kiểu từng bước. Độ sáng của ảnh hiệu chuẩn có thể thay đổi trong bước a) bằng cách thay đổi giá trị thông số của ít nhất một trong số các thông số sau: thời gian phơi sáng; độ nhạy sáng của cảm biến hình ảnh của máy ảnh, cụ thể là độ nhạy sáng ISO của cảm biến hình ảnh; cường độ ánh sáng của nguồn sáng, cụ thể là đèn LED của thiết bị di động, đặc biệt là của camera. Người ta thấy rằng việc thay đổi thời gian phơi sáng mang lại kết quả ổn định và đáng tin cậy hơn, cụ thể là sự thay đổi theo từng bước được xác định rõ hơn của các giá trị độ sáng của tập dữ liệu của hình ảnh, hơn là thay đổi độ nhạy sáng của cảm biến hình ảnh của camera. Thời gian phơi sáng cụ thể có thể từ 0,1 ms đến 100 ms, cụ thể là từ 0,2 ms đến 25 ms, cụ thể hơn là từ 0,5 ms đến 15 ms.

Thuật ngữ "giá trị thông số" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến một giá trị của một biến hoặc một đại lượng ảnh hưởng đến một quy trình hoặc một thiết bị. Giá trị thông số có thể là đặc trưng cho cài đặt của quá trình hoặc thiết bị và có thể ảnh hưởng đến kết quả hoặc sản phẩm của nó.

Các giá trị thông số có thể được chọn sao cho giá trị độ sáng của vùng quan tâm của hình ảnh hiệu chuẩn được chụp với các giá trị thông số có thể là một phần của khoảng giá trị độ sáng được xác định trước. Đặc biệt, phạm vi giá trị độ sáng có thể được xác định bởi ít nhất một đặc điểm cấu trúc của camera của thiết bị di động, chẳng hạn như ví dụ, bộ chuyển đổi tương tự-kỹ thuật số, còn được gọi là ADC, và/hoặc độ phân giải của hình ảnh. Các giá trị thông số có thể được chọn sao cho giá trị độ sáng có thể từ 10% đến 100%, cụ thể là 10% đến 90%, cụ thể hơn là 20% đến 90%, của giá trị lớn nhất của số đếm được ADC chuyển đổi. Trong trường hợp hình ảnh có độ phân giải 8 bit, các giá trị thông số độ sáng có thể được chọn sao cho giá trị độ sáng có thể từ 25 số đếm đến 255 số đếm, cụ thể là từ 25 số đếm đến 230 số đếm, cụ thể hơn là từ 50 số đếm đến 230 số đếm. Đặc biệt, các giá trị thông số về cơ bản có thể tỷ lệ với giá trị độ sáng được phát hiện bởi cảm biến hình ảnh của camera.

Bước c) bao gồm bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của thiết bị di động bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính từ các hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh được thực hiện ở bước a). Bước c) có thể còn bao gồm bước xác định ít nhất một điểm lấy mẫu, cụ thể là ít nhất một cặp giá trị, cho mỗi hình ảnh hiệu chuẩn, trong đó điểm lấy mẫu có thể bao gồm số liệu hiệu chuẩn chính thu được từ một trong số các hình ảnh hiệu chuẩn và giá trị thông số được sử dụng để lấy cho biết hình ảnh hiệu chuẩn.

Thuật ngữ "điểm lấy mẫu" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến một điểm có thể xác định được bằng một cặp giá trị, trong đó điểm có thể góp phần xác định, ví dụ, bằng cách tính toán, kiểm tra hoặc tính gần đúng, một hàm, một đường cong hoặc một loại tương quan khác. Đặc biệt, điểm lấy mẫu có thể được sử dụng để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra. Điểm lấy mẫu được kết hợp với hình ảnh hiệu chuẩn có thể bao gồm một cách cụ thể giá trị độ sáng của hình ảnh hiệu chuẩn, cụ thể là giá trị độ sáng đã xử lý có thể là một phần của hoặc có thể lấy được từ tập dữ liệu quang được phân giải theo không gian của hình ảnh hiệu chuẩn và giá trị thông số được sử dụng cho thể hệ của hình ảnh hiệu chuẩn, cụ thể là thời gian phơi sáng.

Bước c) có thể còn bao gồm bước xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả

năng xảy ra bằng ít nhất một trong số các bước sau: xác định mối tương quan, đặc biệt là đường cong phù hợp, đối với các điểm lấy mẫu của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn; chọn một mối tương quan, cụ thể là một hàm số, từ một tập hợp các mối tương quan được xác định trước, trong đó mối tương quan đã chọn phù hợp với các điểm lấy mẫu của loạt hình ảnh hiệu chuẩn. Đặc biệt, tập hợp các hàm số được xác định trước có thể bao gồm hiệu chỉnh gamma sRGB, trong đó “sRGB” là viết tắt của “màu đỏ, màu xanh lá cây, màu xanh dương tiêu chuẩn”.

Bước e) bao gồm bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của thiết bị di động. Bước e) cụ thể có thể bao gồm bước suy ra ít nhất một số liệu phân tích chính từ ít nhất một giá trị độ sáng của ít nhất một phần của hình ảnh phân tích cho thấy ít nhất một phần của vùng thử nghiệm.

Thuật ngữ "số liệu phân tích chính" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến ít nhất một giá trị số, có thể được sử dụng trong quá trình phân tích, cụ thể là trong việc xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể. Cụ thể, số liệu phân tích chính có thể bao gồm ít nhất một trong số các giá trị sau: ít nhất một trong số các giá trị độ sáng của phần hình ảnh phân tích hiển thị vùng thử nghiệm; ít nhất một giá trị độ sáng trung bình thu được từ nhiều giá trị độ sáng của phần hình ảnh phân tích hiển thị vùng thử nghiệm.

Hơn nữa, từ mỗi số liệu phân tích chính số liệu đo chất phân tích có thể xảy ra có thể được suy ra bằng cách áp dụng hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được đảo ngược vào số liệu phân tích chính. Số liệu đo chất phân tích có thể xảy ra có thể bao gồm ít nhất một giá trị độ sáng có thể xảy ra, trong đó giá trị độ sáng có thể xảy ra có thể xấp xỉ với giá trị độ sáng được thiết bị hình ảnh phát hiện, ví dụ, cảm biến hình ảnh của camera, khi chụp ảnh một phần của vùng thử nghiệm có dịch cơ thể được áp dụng trên đó. Ngoài ra, trong bước e) nồng độ chất phân tích có thể được xác định từ số liệu đo chất phân tích có thể xảy ra bằng cách sử dụng mối tương quan xác định trước giữa số liệu đo chất phân tích có thể xảy ra và nồng độ chất phân tích.

Bước c) bao gồm bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của thiết bị di động bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính từ các

hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a). Bước c) có thể còn bao gồm bước áp dụng hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được đảo ngược vào các số liệu hiệu chuẩn chính để xác định cho mỗi số liệu hiệu chuẩn chính ít nhất một hình ảnh phép hiệu chuẩn có thể xảy ra, trong đó việc xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra bao gồm việc chọn một hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước từ một nhóm các hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước.

Số liệu đo hiệu chuẩn có thể xảy ra có thể bao gồm ít nhất một giá trị độ sáng có thể xảy ra, trong đó giá trị độ sáng có thể xảy ra có thể xấp xỉ với giá trị độ sáng được thiết bị hình ảnh phát hiện, ví dụ, cảm biến hình ảnh của camera, khi chụp ảnh vùng quan tâm của đối tượng, cụ thể là que thử quang học. Hàm số ánh xạ tông màu xác định trước đã chọn có thể đặc biệt là hiệu chỉnh gamma sRGB. Ngoài ra, có thể kiểm tra tính tuyến tính của mối quan hệ giữa các điểm thử nghiệm, đặc biệt là các cặp giá trị thử nghiệm, trong đó mỗi điểm thử nghiệm có thể bao gồm số liệu đo hiệu chuẩn có thể xảy ra và giá trị thông số. Hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước đã chọn có thể được xác nhận là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra nếu mối quan hệ giữa các điểm thử nghiệm được phân loại là tuyến tính. Nếu mối quan hệ giữa các điểm thử nghiệm được phân loại là phi tuyến tính, thì có thể xác định mối tương quan dư giữa các điểm thử nghiệm, cụ thể là đường cong khớp, trong đó hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước đã chọn và tương quan phần dư có thể khớp với các điểm thử nghiệm. Đặc biệt, mối tương quan còn lại giữa các điểm thử nghiệm có thể được xấp xỉ bởi một parabol, một hàm parabol hoặc sự phù hợp với parabol. Cụ thể, trong bước c) có thể xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra bằng cách tính đến cả hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước đã chọn và tương quan dư. Đặc biệt, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể bao gồm hai bước, có thể được thực hiện hoặc áp dụng tuần tự. Đặc biệt, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể bao gồm hiệu chỉnh gamma sRGB, có thể được áp dụng cho dữ liệu của tập dữ liệu của hình ảnh trong bước thứ nhất và tương quan dư, ví dụ, tương quan parabol, có thể được áp dụng trong bước thứ hai.

Ngoài ra hoặc cách khác, hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước đã chọn có thể được chọn từ một tập hợp các hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước, chẳng hạn như nhiều hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước. Đặc biệt, từ nhiều hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước, hàm số ánh xạ tông màu dẫn đến mỗi

quan hệ giữa các điểm thử nghiệm gần nhất với mỗi quan hệ tuyến tính, có thể được chọn.

Ngoài ra hoặc cách khác, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể được suy ra bằng cách xác định mối tương quan còn lại giữa các điểm thử nghiệm, cụ thể là bằng một đường cong phù hợp. Ví dụ, tương quan phần dư, ví dụ, đường cong phù hợp, cụ thể có thể được xấp xỉ bằng một hàm tùy ý, ví dụ, bởi một hàm đa thức, chẳng hạn như bởi một hàm đa thức phù hợp.

Tóm lại, ba phương pháp sau có thể được sử dụng cụ thể để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra trong bước c):

(A) bước chọn ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước, chẳng hạn như hàm số ánh xạ tông màu sRGB và áp dụng hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước đảo ngược vào các số liệu hiệu chuẩn chính, do đó tạo ra một tập hợp các số liệu đo hiệu chuẩn có thể xảy ra và sau đó, áp dụng một hàm tương quan dư, chẳng hạn như hàm parabol, để hiệu chỉnh sự không tuyến tính còn lại giữa các số liệu đo hiệu chuẩn có thể xảy ra và các giá trị thông số, trong đó hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra là sự kết hợp của hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước và hàm tương quan dư ngược;

(B) bước chọn hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra từ một tập hợp các hàm số ánh xạ tông màu bằng cách sử dụng ít nhất một tiêu chí lựa chọn, chẳng hạn như chọn từ tập hợp các hàm số ánh xạ tông màu, hàm số ánh xạ tông màu, khi hàm số ánh xạ tông màu đảo ngược được áp dụng cho các số liệu hiệu chuẩn chính, do đó tạo ra các số liệu đo hiệu chuẩn có thể xảy ra, dẫn đến mỗi quan hệ tuyến tính tốt nhất giữa các số liệu đo hiệu chuẩn có thể xảy ra và các giá trị thông số;

(C) bước xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra bằng cách tạo ra một hàm phù hợp và/hoặc đường cong phù hợp tương quan với các giá trị thông số và các số liệu hiệu chuẩn chính. Cụ thể, hàm phù hợp có thể được tạo ra sao cho nó có thể liên kết các giá trị thông số và các số liệu hiệu chuẩn chính.

Các phương pháp này cũng có thể được kết hợp, chẳng hạn như trước hết áp dụng phương pháp (B) và sau đó sửa chữa các sai số dư bằng cách áp dụng bước hiệu chỉnh dư của phương pháp (A). Hơn nữa, có thể có các phương pháp khác để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra.

Phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể có thể bao

gồm bước f):

f) bước cài đặt hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động thành hàm số ánh xạ tông màu tuyến tính, cụ thể là hàm số ánh xạ tông màu được đặc trưng bởi sự tương xứng giữa giá trị độ sáng được phát hiện bởi cảm biến hình ảnh, ví dụ, giá trị độ sáng gốc và giá trị độ sáng của hình ảnh do camera chụp, ví dụ, một giá trị độ sáng đã xử lý.

Bước f) cụ thể có thể trước bước a). Cụ thể, hàm số ánh xạ tông màu, mà hàm số ánh xạ tông màu được thiết lập, có thể là giá trị độ sáng của hình ảnh do camera chụp, ví dụ, giá trị độ sáng đã xử lý, bằng giá trị độ sáng được cảm biến hình ảnh phát hiện, ví dụ, giá trị độ sáng ban đầu. Đặc biệt, hàm số ánh xạ tông màu, mà hàm số ánh xạ tông màu được thiết lập, có thể sao cho giá trị độ sáng đã xử lý bằng với giá trị độ sáng ban đầu. Do đó, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được chọn sao cho bằng cách áp dụng hàm số ánh xạ tông màu với giá trị độ sáng, ví dụ, giá trị độ sáng không thay đổi, do đó tạo ra giá trị độ sáng đã xử lý bằng giá trị độ sáng ban đầu. Hơn nữa, có thể kiểm tra tính tuyến tính của mối quan hệ giữa các điểm lấy mẫu, trong đó mỗi điểm lấy mẫu có thể bao gồm số liệu hiệu chuẩn chính thu được từ một trong số các hình ảnh hiệu chuẩn và giá trị thông số được sử dụng để lấy hình ảnh hiệu chuẩn nêu trên. Hàm số ánh xạ tông màu tuyến tính, mà hàm số ánh xạ tông màu đã được thiết lập, có thể được xác định thêm là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra, nếu mối quan hệ giữa các điểm lấy mẫu được phân loại là tuyến tính.

Trong trường hợp này, số liệu phân tích chính thu được từ hình ảnh phân tích có thể tỷ lệ với, cụ thể là bằng, giá trị độ sáng được phát hiện bởi thiết bị hình ảnh của camera. Do đó, nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể có thể được xác định từ số liệu phân tích chính.

Bước e) bao gồm bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của thiết bị di động. Trong bước e) nồng độ chất phân tích có thể được xác định cụ thể bằng cách tính đến tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm có áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm của đối tượng. Tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm có áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm của đối tượng cụ thể có thể bằng hoặc có thể bằng ít nhất một hệ số sai lệch đối với ít nhất một hình ảnh phân tích. Ví dụ, hình ảnh phân tích có thể được đặc trưng bởi giá trị thông số được sử dụng để lấy hình ảnh phân tích và số liệu phân tích chính chứa ít nhất một giá trị độ sáng. Hệ số sai lệch có thể

mô tả cụ thể tỷ lệ giữa giá trị thông số của hình ảnh phân tích và giá trị thông số của một điểm trên đường cong đại diện cho hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra. Ví dụ, điểm trên đường cong có thể được đặc trưng bởi giá trị thông số và số liệu hiệu chuẩn chính có cùng giá trị với số liệu phân tích chính, cụ thể là giá trị độ sáng. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể được biểu diễn cụ thể theo kiểu nửa logarit, trong đó giá trị thông số có thể được biểu diễn theo kiểu logarit, trong khi giá trị độ sáng có thể được biểu diễn theo kiểu tuyến tính, cụ thể là phi logarit.

Ngoài ra, có thể sử dụng nhiều hình ảnh phân tích bao gồm ít nhất hai, cụ thể là ba, cụ thể hơn là năm, trong đó ít nhất một hệ số sai lệch có thể được xác định cho mỗi hình ảnh phân tích, trong đó ít nhất một hệ số sai lệch trung bình có thể được xác định từ số nhiều của các hệ số sai lệch.

Hơn nữa, đối tượng có thể bao gồm que thử quang học và mỗi hình ảnh phân tích có thể trùng với một trong số các hình ảnh hiệu chuẩn sao cho hình ảnh phân tích được chụp như một phần của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn.

Tỷ lệ độ sáng của vùng thử nghiệm với dịch cơ thể được áp dụng và vùng quan tâm, ví dụ, vùng màu trắng, có thể được thiết lập liên quan đến tỷ lệ độ sáng tham chiếu. Ví dụ, tỷ lệ độ sáng tham chiếu có thể là tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm không có dịch cơ thể áp dụng và vùng quan tâm. Cụ thể, tỷ lệ độ sáng tham chiếu có thể là hoặc có thể bao gồm tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm khô, trước khi áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm, ví dụ, vùng màu trắng. Trong trường hợp này, hình ảnh của vùng thử nghiệm không có dịch cơ thể được áp dụng có thể được lấy làm một phần của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn hoặc dưới dạng hình ảnh riêng biệt. Ngoài ra, tỷ lệ độ sáng tham chiếu có thể là tỷ số độ sáng giữa vùng tham chiếu trên que thử quang học và vùng quan tâm. Cụ thể, tỷ lệ độ sáng tham chiếu có thể là hoặc có thể bao gồm tỷ lệ độ sáng giữa vùng tham chiếu, chẳng hạn như vùng biểu thị màu của vùng thử nghiệm trước khi áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm, ví dụ, vùng màu trắng. Trong trường hợp này, tỷ lệ độ sáng tham chiếu có thể được suy ra từ hình ảnh phân tích. Từ tỷ lệ giữa hai tỷ lệ độ sáng, ví dụ, tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm có áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm của đối tượng và tỷ lệ độ sáng tham chiếu, nồng độ chất phân tích có thể được xác định bằng cách sử dụng ít nhất một trong số đường cong mã; bảng tra cứu; mạng lưới tế bào thần kinh.

Thiết bị di động được sử dụng trong phương pháp này có thể bao gồm ít nhất

một thiết bị lưu trữ, còn được gọi là thiết bị lưu trữ. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được xác định trong bước c) có thể được lưu trữ trong ít nhất một thiết bị lưu trữ của thiết bị di động. Đặc biệt, sau khi thực hiện lặp lại các bước a)-c), nhiều hàm số ánh xạ tông màu xác định có thể xảy ra có thể được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được xác định trong bước c) có thể được so sánh với ít nhất một trong số các hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ. Ngoài ra, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra xác định được ở bước c) có thể bị loại bỏ, nếu độ lệch của hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra xác định ở bước c) so với ít nhất một trong số các hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được lưu trữ vượt quá giá trị ngưỡng được xác định trước. Hơn nữa, dữ liệu thống kê, ví dụ, giá trị trung bình và/hoặc độ lệch tham chiếu, của ít nhất một thông số phù hợp, có thể được sử dụng để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra trong bước c), có thể được suy ra từ nhiều hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được lưu trữ. Dữ liệu thống kê có thể được sử dụng cụ thể để đánh giá, cụ thể là để chấp nhận hoặc từ chối một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra xác định gần đây nhất. Hàm số ánh xạ tông màu gần đây nhất có thể bị từ chối nếu ít nhất một thông số phù hợp của đường cong ánh xạ tông màu gần đây nhất lệch khỏi giá trị trung bình của thông số phù hợp bởi một giá trị ngưỡng được xác định trước hoặc hơn. Hàm số ánh xạ tông màu gần đây nhất có thể được chấp nhận nếu ít nhất một thông số phù hợp của đường cong ánh xạ tông màu gần đây nhất lệch với giá trị trung bình của thông số phù hợp ít hơn một giá trị ngưỡng được xác định trước. Việc sử dụng dữ liệu thống kê để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể đặc biệt thuận lợi. Phản xạ ánh sáng có thể dẫn đến hình ảnh hiệu chuẩn không sử dụng được và/hoặc các hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra sai sót hoặc không sử dụng được, có thể được xác định như vậy dễ dàng hơn bằng cách sử dụng dữ liệu thống kê.

Các bước phương pháp b), c) và e) của phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera, có thể được thực hiện bằng máy tính. Hơn nữa, các bước a) và d) có thể được máy tính nhắc.

Trong các phương án tùy chọn khác nhau sau đây của phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể được mô tả.

Theo một phương án, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể được

xác định bằng cách xác định từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn có ít nhất một điểm lấy mẫu, trong đó mỗi điểm lấy mẫu có thể bao gồm số liệu hiệu chuẩn chính thu được từ hình ảnh hiệu chuẩn và giá trị thông số của camera được sử dụng khi lấy hình ảnh hiệu chuẩn. Sau đó, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể được xác định trong bước c) bằng cách sử dụng các điểm lấy mẫu. Cụ thể, một mối tương quan, đặc biệt là đường cong phù hợp, phù hợp với các điểm lấy mẫu của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn có thể được xác định như là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra. Ngoài ra hoặc cách khác, một mối tương quan, cụ thể là một hàm số, có thể được chọn làm hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra từ một tập hợp các mối tương quan được xác định trước, trong đó mỗi tương quan được chọn phù hợp với các điểm lấy mẫu của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn. Sau đó, ít nhất một số liệu phân tích chính có thể được suy ra từ ít nhất một giá trị độ sáng của ít nhất một phần của hình ảnh phân tích thể hiện ít nhất một phần của vùng thử nghiệm như một phần của bước e). Số liệu phân tích chính cụ thể có thể bao gồm ít nhất một trong số các giá trị sau: ít nhất một trong số các giá trị độ sáng của phần hình ảnh phân tích hiển thị vùng thử nghiệm; ít nhất một giá trị độ sáng trung bình thu được từ nhiều giá trị độ sáng của phần hình ảnh phân tích hiển thị vùng thử nghiệm. Hơn nữa, từ mỗi số liệu phân tích chính có thể rút ra ít nhất một số liệu đo có thể xảy ra bằng cách áp dụng hàm số ánh xạ tông màu có khả năng đảo ngược vào số liệu phân tích chính. Số liệu đo có thể xảy ra cụ thể có thể bao gồm ít nhất một giá trị độ sáng có thể xảy ra, trong đó giá trị độ sáng có thể xảy ra có thể gần đúng với giá trị độ sáng được cảm biến hình ảnh của camera phát hiện. Trong bước e) nồng độ chất phân tích sau đó có thể được xác định từ số liệu đo có thể xảy ra bằng cách sử dụng mối tương quan được xác định trước giữa số liệu đo có thể xảy ra và nồng độ chất phân tích.

Theo một phương án khác, bước c) của phương pháp này có thể bao gồm bước xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra bằng cách chọn hoặc giả định một mối tương quan, cụ thể là một hàm số, như là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra từ một tập hợp các tương quan được xác định trước. Mối tương quan được chọn hoặc giả định là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể đặc biệt là hiệu chỉnh gamma sRGB. Sau đó, lựa chọn hoặc giả định có thể được kiểm tra bằng cách áp dụng hàm số ánh xạ tông màu có khả năng đảo ngược vào các số liệu hiệu chuẩn chính để xác định cho mỗi số liệu hiệu chuẩn chính có ít nhất một số đo khả thi.

Sau đó, có thể kiểm tra độ tuyến tính của mỗi quan hệ giữa các điểm thử nghiệm, đặc biệt là các cặp giá trị thử nghiệm như một phần của bước c), trong đó mỗi điểm thử nghiệm có thể bao gồm giá trị thông số và giá trị phép đo có thể có. Sau đó, hàm số ánh xạ tông màu đã chọn hoặc giả định có thể được xác định hoặc xác nhận là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra như một phần của bước c) nếu mỗi quan hệ giữa các điểm thử nghiệm được phân loại là tuyến tính. Sự phân loại có thể phụ thuộc vào giá trị ngưỡng định lượng độ lệch so với mỗi quan hệ tuyến tính nghiêm ngặt. Ngoài ra, nếu mỗi quan hệ giữa các điểm thử nghiệm được phân loại là phi tuyến tính, thì có thể xác định tương quan phần dư giữa các điểm thử nghiệm, cụ thể là một đường cong phù hợp, trong đó tương quan phần dư có thể phù hợp với các điểm thử nghiệm. Mỗi tương quan còn lại giữa các điểm thử nghiệm có thể đặc biệt được ước tính bởi ít nhất một trong: parabol; hàm parabol; parabol phù hợp. Khi đó, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được xác định trong bước c) có thể bao gồm hai hàm số, ví dụ, được áp dụng theo quy trình hai bước. Cụ thể, trong bước c) có thể xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra bằng cách tính đến cả hàm số ánh xạ tông màu được xác định trước đã chọn và tương quan dư.

Theo một phương án khác, phương pháp này có thể bao gồm thêm bước f), như được mô tả ở trên. Do đó, hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động có thể được thiết lập thành hàm số ánh xạ tông màu tuyến tính, cụ thể là hàm số ánh xạ tông màu được đặc trưng bởi tỷ lệ giữa giá trị độ sáng được cảm biến hình ảnh phát hiện và giá trị độ sáng của hình ảnh do camera chụp. Bước f) có thể đặc biệt trước bước a) của phương pháp, sao cho hàm số ánh xạ tông màu được thiết bị di động thực sự sử dụng có thể được biết nếu thiết bị di động cho phép cài đặt hàm số ánh xạ tông màu như được mô tả trong bước f). Là một phần của bước c) các điểm lấy mẫu bao gồm số liệu hiệu chuẩn chính thu được từ một trong số các hình ảnh hiệu chuẩn và giá trị thông số được sử dụng để lấy hình ảnh hiệu chuẩn này có thể được hình thành. Hơn nữa, có thể kiểm tra tính tuyến tính của mỗi quan hệ giữa các điểm lấy mẫu. Do đó, nó có thể được kiểm tra hoặc kiểm tra cụ thể, liệu hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động có thể thực sự được thiết lập thành hàm số ánh xạ tông màu tuyến tính trong bước f) hay không. Hàm số ánh xạ tông màu tuyến tính, mà hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động có thể được thiết lập ở bước f), có thể được xác định là đường cong ánh xạ tông màu có thể xảy ra ở bước c) nếu mỗi quan hệ giữa các điểm lấy mẫu được phân

loại là tuyến tính. Sự phân loại có thể phụ thuộc vào giá trị ngưỡng định lượng độ lệch so với mối quan hệ tuyến tính nghiêm ngặt. Nếu hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động có thể cài đặt được, thì hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra xác định ở bước c) đặc biệt có thể là hàm số ánh xạ tông màu được thiết bị di động thực sự sử dụng. Hơn nữa, nếu hàm số ánh xạ tông màu được thiết lập thành hàm số ánh xạ tông màu tuyến tính, cụ thể là hàm số ánh xạ tông màu xuất ra dữ liệu đầu vào, thì bước e) có thể bao gồm việc xác định nồng độ chất phân tích bằng cách sử dụng số liệu phân tích chính lấy từ hình ảnh phân tích mà không cần ứng dụng của hàm số ánh xạ tông màu có khả năng đảo ngược hoặc bằng cách áp dụng hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra đảo ngược vào số liệu phân tích chính.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, chương trình máy tính được bộc lộ, chương trình máy tính bao gồm các lệnh do máy tính thực hiện mà khi chương trình máy tính được thực hiện bởi máy tính, cụ thể là bộ xử lý của thiết bị di động, làm cho máy tính thực hiện phương pháp các bước b), c) và e) và tùy chọn f) của phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera như mô tả ở trên hoặc mô tả thêm bên dưới. Về thuật ngữ và định nghĩa, có thể tham khảo các thuật ngữ và định nghĩa như được bộc lộ trong bối cảnh phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera. Chương trình máy tính có thể bao gồm thêm các lệnh do máy tính thực hiện, khi chương trình máy tính được máy tính thực hiện, máy tính sẽ nhắc việc lấy loạt các hình ảnh hiệu chuẩn theo bước a) của phương pháp. Chương trình máy tính có thể bao gồm thêm các lệnh do máy tính thực hiện, khi chương trình máy tính được máy tính thực hiện, máy tính sẽ nhắc việc lấy ít nhất một hình ảnh phân tích theo bước d) của phương pháp.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị di động có một camera và ít nhất một bộ xử lý, được bộc lộ rằng bộ xử lý đang được thiết lập cấu hình để thực hiện các bước sau:

i.) bước nhắc người dùng để chụp một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn của ít nhất một vùng quan tâm của đối tượng bằng cách sử dụng camera, trong đó các hình ảnh hiệu chuẩn khác nhau về độ sáng của chúng;

ii.) bước lấy từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước i.) ít nhất một số liệu hiệu chuẩn chính đặc trưng cho hàm số ánh xạ tông

màu của thiết bị di động;

iii.) bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của thiết bị di động bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính từ các hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước i.);

iv.) bước nhắc người dùng lấy ít nhất một hình ảnh phân tích của ít nhất một phần của vùng thử nghiệm của que thử quang học, vùng thử nghiệm có dịch cơ thể được áp dụng trên đó; và

v.) bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của thiết bị di động.

Về thuật ngữ và định nghĩa, có thể tham khảo các thuật ngữ và định nghĩa như được bộc lộ trong bối cảnh phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera. Thiết bị di động, cụ thể là bộ xử lý, có thể được thiết lập cấu hình để thực hiện các bước của phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera như mô tả ở trên hoặc được mô tả thêm bên dưới.

Thuật ngữ "bước nhắc" như được sử dụng ở đây là thuật ngữ mở rộng và được hiểu theo nghĩa cơ bản và thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và không bị giới hạn ở một ý nghĩa cụ thể hoặc tùy biến. Thuật ngữ này có thể đề cập cụ thể, không giới hạn, đến việc triệu tập, mời hoặc yêu cầu hành động. Cụ thể, người dùng có thể được nhắc thực hiện một hành động như chụp ảnh, ví dụ, bằng cách nhận tin nhắn trên màn hình thiết bị di động và/hoặc qua tín hiệu âm thanh. Các hình thức nhắc nhở khác có thể khả thi.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, bộ kit để xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể được bộc lộ, bộ kit này bao gồm:

- ít nhất một thiết bị di động có camera và ít nhất một bộ xử lý như được mô tả ở trên hoặc như được mô tả thêm bên dưới; và
- ít nhất một que thử quang học có ít nhất một vùng thử nghiệm.

Cụ thể, que thử quang học có thể là que thử quang học như được mô tả ở trên hoặc được mô tả thêm bên dưới. Cụ thể, que thử quang học có thể bao gồm ít nhất một vùng quan tâm.

Về thuật ngữ và định nghĩa, có thể tham khảo các thuật ngữ và định nghĩa như

được bộc lộ trong bối cảnh phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động có camera. Cụ thể, que thử quang học có thể có ít nhất một vùng quan tâm.

Các phương pháp và thiết bị được bộc lộ ở trên theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế có nhiều ưu điểm hơn so với các phương pháp và thiết bị được mô tả trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các thiết bị di động có camera thường áp dụng các hàm số ánh xạ tông màu cho dữ liệu thô mà thiết bị chụp ảnh của camera thu được để tạo tập dữ liệu đã xử lý trên cơ sở dữ liệu thô. Dữ liệu đã xử lý thường được sử dụng để hiển thị biểu diễn đồ họa của hình ảnh được chụp bởi camera. Hàm số ánh xạ tông màu nói chung là một hàm số phi tuyến tính. Trong hầu hết các trường hợp, cả hàm số ánh xạ tông màu được sử dụng cũng như dữ liệu thô đều không thể truy cập hoặc cung cấp được, ví dụ, cho người dùng hoặc nhà phát triển ứng dụng. Thay vào đó, tập dữ liệu đã xử lý thường có thể truy cập được đối với người dùng và/hoặc nhà phát triển ứng dụng, ví dụ, ở dạng tệp hình ảnh. Hơn nữa, người dùng hoặc nhà phát triển ứng dụng thường không thể đặt hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động thành hàm số cụ thể đã biết, ví dụ, hàm số ánh xạ tông màu. Nếu hình ảnh phân tích của ít nhất một phần vùng thử nghiệm của que thử quang học được sử dụng để xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể được áp dụng cho vùng thử nghiệm, thì việc xác định nồng độ chất phân tích sử dụng dữ liệu đã xử lý có thể dẫn đến nồng độ chất phân tích không chính xác, đặc biệt là do hàm số ánh xạ tông màu được sử dụng bởi thiết bị di động không tuyến tính. Do đó, việc xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra và tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra khi xác định nồng độ chất phân tích, có thể làm tăng độ chính xác của nồng độ chất phân tích đã xác định so với các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Hơn nữa, các phương pháp và thiết bị được bộc lộ ở trên trong các khía cạnh khác nhau của sáng chế này có thể đặc biệt thuận lợi do tính linh hoạt cao của nó, có thể cho phép sử dụng phương pháp này với số lượng cao của thiết bị di động. Thông thường, các thiết bị di động khác nhau, chẳng hạn như các điện thoại thông minh khác nhau, có thể đi kèm với các hạn chế khác nhau có thể cho phép hoặc cản trở việc sử dụng phương pháp nhất định với thiết bị di động cụ thể. Phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng với một số lượng lớn các thiết bị di động do tính linh hoạt của nó. Cụ thể, điều này ngụ ý rất thân thiện với người dùng vì người dùng có thể thay đổi thiết bị

di động của họ và tiếp tục sử dụng cùng một phương pháp quen thuộc, ví dụ, để xác định đường huyết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc tính và phương án tùy chọn khác sẽ được bộc lộ chi tiết hơn trong phần mô tả tiếp theo của các phương án, tốt hơn là kết hợp với các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc. Trong đó, các đặc tính tùy chọn tương ứng có thể được thực hiện theo cách riêng biệt cũng như trong bất kỳ sự kết hợp khả thi tùy ý nào, khi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra. Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án được ưu tiên. Các phương án được mô tả bằng sơ đồ trong các hình vẽ. Trong đó, các số tham chiếu giống hệt nhau trong các hình vẽ này đề cập đến các phần tử giống hệt nhau hoặc có thể so sánh về mặt hàm số.

Trong các hình vẽ:

Fig.1 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể;

Fig.2 thể hiện hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được xác định như được mô tả trong bước c) của phương pháp;

Các Fig.3A và Fig.3B thể hiện nệm bước thang màu xám (3A) và một số điểm lấy mẫu (3B) được xác định từ một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn được chụp bằng nệm bước thang màu xám;

Các Fig.4A và Fig.4B thể hiện một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn (4A) và hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra (4B) được xác định một phần từ loạt các hình ảnh hiệu chuẩn được thể hiện trên Fig.4A;

Các Fig.5A và Fig.5B thể hiện số hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra khác nhau, trong đó ở 5A thời gian phơi sáng thay đổi trong khi ở 5B độ nhạy ISO của camera được thay đổi để tạo ra các hình ảnh hiệu chuẩn dựa trên hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra;

Các Fig.6A, Fig.6B và Fig.6C thể hiện hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được xác định như được mô tả trong bước c) (6A), hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra của Fig.6A sau khi bù hiệu chỉnh gamma sRGB (6B) và phù hợp parabol (6C) xấp xỉ với đường cong thể hiện trên Fig.6B;

Các Fig.7A và Fig.7B thể hiện hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra

được xác định như mô tả trong bước c) cũng như các cặp giá trị được xác định bởi thời gian phơi sáng của camera và giá trị độ sáng tương ứng của vùng thử nghiệm như một phần của tập dữ liệu của hình ảnh phân tích (7A) và dữ liệu của Fig.7A được mô tả với các giá trị độ sáng trên thang logarit (7B); và

Fig.8 thể hiện bộ kit bao gồm thiết bị di động và que thử quang học.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng cách sử dụng thiết bị di động 110 có camera 112 được bộc lộ. Fig.1 thể hiện lưu đồ của phương pháp, trong đó các linh kiện của thiết bị di động 110 được thể hiện trên Fig.8. Các chi tiết khác của phương pháp được thể hiện trên các Fig.2 đến Fig.7B. Sau đây, tham chiếu đến tất cả các hình vẽ này.

Phương pháp bao gồm các bước sau, mà có thể được thực hiện theo thứ tự nhất định. Tuy nhiên, thứ tự khác nhau cũng có thể xảy ra. Ngoài ra, có thể thực hiện đồng thời hai hoặc nhiều bước của phương pháp đầy đủ hoặc một phần. Hơn nữa, có thể thực hiện một hoặc nhiều bước phương pháp hoặc thậm chí tất cả các bước phương pháp một lần hoặc nhiều lần. Phương pháp này có thể bao gồm các bước phương pháp bổ sung mà không được liệt kê. Các bước phương pháp như sau:

a) bước chụp một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn 114, xem ví dụ, Fig.4A, về ít nhất một vùng quan tâm 116 của đối tượng 118 bằng cách sử dụng camera 112, xem Fig.8, trong đó các hình ảnh hiệu chuẩn 114 khác nhau về độ sáng của chúng;

b) bước lấy từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a) ít nhất một số liệu hiệu chuẩn chính đặc trưng cho hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động 110;

c) bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120, xem ví dụ, Fig.2, Fig.4B, Fig.5A, Fig.5B, Fig.6A, Fig.7A và Fig.7B của thiết bị di động 110 bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính từ các hình ảnh hiệu chuẩn 114 của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a);

d) lấy ít nhất một hình ảnh phân tích của ít nhất một phần của vùng thử nghiệm 122 của que thử quang học 124, vùng thử nghiệm 122 có dịch cơ thể được áp dụng trên đó, xem ví dụ, Fig.8; và

e) bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh

phân tích của vùng thử nghiệm 122 bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 của thiết bị di động 110.

Trong lưu đồ thể hiện trên Fig.1, bước a) được biểu thị bằng số tham chiếu 126, bước b) được biểu thị bằng số tham chiếu 128, bước c) được biểu thị bằng số tham chiếu 130, bước d) được biểu thị bằng số tham chiếu 132 và bước e) được biểu thị bằng số tham chiếu 134.

Fig.2 thể hiện hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra diễn hình 120 được xác định theo bước c) của phương pháp xác định nồng độ phân tích trong dịch cơ thể. Trục x của biểu đồ của Fig.2 thể hiện thời gian phơi sáng 136 tính bằng mili giây. Trục y của biểu đồ của Fig.2 thể hiện giá trị độ sáng 138 của vùng màu trắng 143, vùng màu trắng là vùng quan tâm 116 trong trường hợp được thể hiện trên Fig.2. Có thể có các vùng quan tâm khác, ví dụ, vùng màu đen 139, vùng màu xám và nêm bước thang màu xám 142. Các hình ảnh hiệu chuẩn 114 khác nhau về độ sáng của chúng. Trong bước a), độ sáng của hình ảnh hiệu chuẩn 114 có thể thay đổi một cách chủ động, cụ thể là theo kiểu từng bước. Trong trường hợp được thể hiện trên Fig.2, độ sáng của hình ảnh hiệu chuẩn 114 thay đổi bằng cách thay đổi thời gian phơi sáng 136 của camera 112 của thiết bị di động 110. Thiết bị di động 110 có thể sử dụng hàm số ánh xạ tông màu để gán cho từng giá trị độ sáng 138 được thiết bị hình ảnh 141 của camera 112 tạo ra dưới dạng dữ liệu thô, giá trị độ sáng 138 có thể là một phần của tệp hình ảnh dưới dạng dữ liệu đã xử lý của hình ảnh hiệu chuẩn 114. Giá trị độ sáng đã xử lý 138 có thể được lấy từ hình ảnh hiệu chuẩn và đóng vai trò là số liệu hiệu chuẩn chính. Tập dữ liệu bao gồm dữ liệu đã xử lý của hình ảnh hiệu chuẩn 114 có thể truy cập được, ví dụ, đến người dùng.

Cả dữ liệu thô và hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động 110 có thể không được biết đến. Để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 của thiết bị di động 110, giá trị độ sáng đã xử lý 138 có thể được tính từ mỗi tập dữ liệu bao gồm dữ liệu đã xử lý của hình ảnh hiệu chuẩn 114. Giá trị độ sáng đã xử lý 138 của hình ảnh hiệu chuẩn 114 và giá trị thông số của máy ảnh 112 được sử dụng để tạo ra hình ảnh hiệu chuẩn 114, trong trường hợp của Fig.2 là thời gian phơi sáng 136, có thể cùng nhau tạo thành điểm lấy mẫu 140. Fig.2 thể hiện tổng số 14 điểm lấy mẫu 140. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 có thể được xác định bằng cách sử dụng các số liệu hiệu chuẩn chính, đặc biệt là các giá trị độ sáng đã xử lý 138, cụ thể là

các điểm lấy mẫu 140. Đặc biệt, hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra có thể được xác định bằng cách lắp hàm vào các điểm lấy mẫu 140.

Fig.3A thể hiện nệm bước thang màu xám 142, có thể đóng vai trò là vùng quan tâm 116. Trục x của biểu đồ của Fig.3B thể hiện giá trị thang màu xám 144. Giá trị thang màu xám 144 của nệm bước thang màu xám có thể thay đổi theo từng bước. Trục y của biểu đồ của Fig.3B thể hiện giá trị của kênh màu đỏ 146, cụ thể là cường độ của kênh màu đỏ, của không gian màu RGB. Các kênh màu khác cũng có thể được sử dụng. Fig.3B thể hiện thêm bốn bộ điểm lấy mẫu. Đối với mỗi bộ, bộ lọc mật độ trung tính khác nhau được sử dụng với các giá trị lọc là 100%, 48,8%, 29,4% và 23,6%. Các điểm lấy mẫu 140 được thể hiện trên Fig.3B có thể bao gồm giá trị thang màu xám 144 của ít nhất một trong số các vùng của nệm bước thang màu xám 142 dưới dạng tọa độ x và giá trị đã xử lý của kênh màu đỏ 146 của hình ảnh hiệu chuẩn 114 như tọa độ y. Các điểm lấy mẫu thu được bằng bộ lọc mật độ trung tính 100% được tham chiếu với số tham chiếu 148. Các điểm lấy mẫu thu được bằng bộ lọc mật độ trung tính 48,8 % được tham chiếu với số tham chiếu 150. Các điểm lấy mẫu thu được bằng bộ lọc mật độ trung tính 29,4 % được tham chiếu với số tham chiếu 152. Các điểm lấy mẫu thu được bằng bộ lọc mật độ trung tính 13,6 % được tham chiếu với số tham chiếu 154. Mỗi bộ có thể được sử dụng để xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120.

Fig.4A thể hiện một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn được lấy làm ví dụ 114, đối tượng 118 trong trường hợp này là que thử quang học 124 bao gồm vùng thử nghiệm 122 cũng như vùng quan tâm 116, có thể ví dụ, là vùng màu trắng 143 hoặc vùng màu đen 139. Thời gian phơi sáng 136 của các hình ảnh hiệu chuẩn khác nhau 114 có thể khác nhau. Do đó, thời gian phơi sáng 136 của hình ảnh hiệu chuẩn thứ nhất và thứ hai 114 ở ngoài cùng bên trái và bên phải của loạt các hình ảnh được thể hiện trên Fig.4A có thể gấp 0,25 và 0,5 lần thời gian phơi sáng của hình ảnh hiệu chuẩn thứ ba ở giữa loạt các hình ảnh, trong khi thời gian phơi sáng của hình ảnh hiệu chuẩn thứ tư và thứ năm ở bên phải và ngoài cùng bên phải của loạt các hình ảnh có thể gấp 2 và 4 lần thời gian phơi sáng của hình ảnh hiệu chuẩn thứ ba 114 ở giữa loạt các hình ảnh. Như đã mô tả ở trên, thuật ngữ “hình ảnh” có thể đề cập cụ thể đến một tập dữ liệu quang học được phân giải theo không gian. Đặc biệt trong trường hợp của Fig.4A, biểu diễn đồ họa của tập dữ liệu cũng có thể được gọi là hình ảnh.

Fig.4B thể hiện hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra được ví dụ khác 120 được xác định bằng cách sử dụng một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn 114, khác nhau về thời gian phơi sáng 136. Trục x của biểu đồ của Fig.4B thể hiện thời gian phơi sáng 136 tính bằng mili giây. Trục y của biểu đồ của Fig.4B thể hiện giá trị độ sáng 138 của vùng màu trắng. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 được xác định bằng cách sử dụng bảy điểm lấy mẫu 140. Mỗi điểm lấy mẫu 140 có thể bao gồm thời gian phơi sáng 136 tại đó hình ảnh hiệu chuẩn 114 được lấy làm tọa độ x và giá trị đã xử lý của giá trị độ sáng 138 của vùng quan tâm 116, cụ thể là vùng màu trắng 143, của hình ảnh hiệu chuẩn 114 được tạo ra với thời gian phơi sáng 136.

Các Fig.5A và Fig.5B thể hiện các hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 được xác định bằng cách sử dụng phương pháp theo sáng chế. Độ sáng của hình ảnh hiệu chuẩn 114 của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn 114 khác nhau theo bước a). Trong trường hợp của Fig.5A, độ sáng của các hình ảnh hiệu chuẩn 114 chủ động thay đổi bằng cách thay đổi thời gian phơi sáng 136 trong khi độ nhạy ISO của máy ảnh được giữ không đổi ở giá trị 100. Trong trường hợp của Fig.5B, độ sáng của các hình ảnh hiệu chuẩn 114 chủ động thay đổi bằng cách thay đổi độ nhạy ISO của camera 112 trong khi thời gian phơi sáng 136 được giữ không đổi ở 1 mili giây. Trong cả hai trường hợp, thiết bị di động được sử dụng là Samsung J7 và kênh màu đỏ được sử dụng để lấy số liệu hiệu chuẩn chính 137 ở dạng giá trị độ sáng 138 của kênh màu đỏ. Đối với cả Fig.5A và Fig.5B, vùng màu xám đóng vai trò là vùng quan tâm 116. Năm bộ dữ liệu với mỗi bộ bao gồm hai hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 được thể hiện trên cả Fig.5A và Fig.5B. Các bộ tương ứng với các mức màu xám khác nhau của vùng màu xám, có các giá trị độ sáng khác nhau 138. Các mức màu xám có giá trị độ sáng tương đối là 20%, 30%, 40%, 50% và 60% được tham chiếu với số tham chiếu 158, 160, 162, 164 và 166 tương ứng. Đặc biệt, các giá trị độ sáng tương đối được cho bằng %, có thể chỉ ra một cách cụ thể tỷ lệ hoặc phần trăm màu đen trộn với màu trắng. Vì vậy, ví dụ, mức xám với giá trị độ sáng tương đối là 20% có thể chỉ ra mức màu xám với 20% màu đen và 80% màu trắng. Các điểm lấy mẫu 140 được thể hiện trên Fig.5A có thể bao gồm thời gian phơi sáng 136 tại đó hình ảnh hiệu chuẩn 114 được lấy làm tọa độ x và giá trị độ sáng đã xử lý 138 của vùng màu xám của hình ảnh hiệu chuẩn 114 làm tọa độ y. Các điểm lấy mẫu 140 hiển thị trên Fig.5B có thể bao gồm độ nhạy ISO của máy ảnh, đặc biệt là thiết bị hình ảnh 141, trong đó hình ảnh

hiệu chuẩn 114 được lấy dưới dạng tọa độ x và giá trị độ sáng đã xử lý 138 của vùng màu xám của hình ảnh hiệu chuẩn 114 dưới dạng tọa độ y . Các Fig.5A và Fig.5B thể hiện rõ hơn các hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 được xác định theo bước c) của phương pháp. Sự thay đổi tích cực của thời gian phơi sáng 136 mang lại kết quả nhất quán hơn so với sự thay đổi tích cực của độ nhạy ISO, đặc biệt ở dạng đường cong ánh xạ tông màu mượt mà hơn 120, như có thể thấy bằng cách so sánh các Fig.5A và Fig.5B.

Bước a) của phương pháp bao gồm việc lấy một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn 114 của ít nhất một vùng quan tâm 116 của đối tượng 118. Đối tượng 118 cũng có thể bao gồm nhiều vùng quan tâm 116, ví dụ, hai vùng quan tâm 116, chẳng hạn như một vùng màu trắng 143 và một vùng màu đen 139. Fig.6A thể hiện hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 được xác định theo bước c) của phương pháp. Các hình ảnh hiệu chuẩn quan trọng được tính đến trong bước c) có thể là các giá trị độ sáng 138 thu được từ các hình ảnh hiệu chuẩn được thực hiện trong bước a), như trường hợp của Fig.6A. Các giá trị độ sáng 138 có thể cụ thể là các giá trị độ sáng đã xử lý 138 do thiết bị di động tạo ra bằng cách áp dụng hàm số ánh xạ tông màu cho các giá trị độ sáng được phát hiện bởi thiết bị hình ảnh 141 của camera 112. Giá trị độ sáng 138 đã xử lý có thể tạo thành một phần của điểm lấy mẫu 140, như có thể thấy trên Fig.6A. Cụ thể, các giá trị độ sáng đã xử lý 138, có thể là một phần của hoặc bắt nguồn từ tập dữ liệu của hình ảnh hiệu chuẩn 114, có thể là tọa độ y của điểm lấy mẫu 140, như được thể hiện trên Fig.6A. Hơn nữa, thời gian phơi sáng 136 của hình ảnh hiệu chuẩn 114 có thể thay đổi để thay đổi độ sáng của hình ảnh hiệu chuẩn 114. Cụ thể, điểm lấy mẫu 140 có thể bao gồm thời gian phơi sáng 136 của hình ảnh hiệu chuẩn 114 dưới dạng tọa độ x , như được minh họa trên Fig.6A. Biểu đồ được thể hiện trên Fig.6A vẽ biểu đồ giá trị độ sáng đã xử lý 138 của hình ảnh hiệu chuẩn 114 trên trục y so với thời gian phơi sáng 136 trên trục x . Biểu đồ của Fig.6A thể hiện năm điểm lấy mẫu 140 có số liệu hiệu chuẩn chính 137, đặc biệt là giá trị độ sáng 138 được sử dụng làm tọa độ y , được lấy từ hình ảnh hiệu chuẩn 114 được tạo ra bởi sự thiếu phơi sáng từng bước của vùng màu trắng 143 của đối tượng 118. Các điểm lấy mẫu 140 này được đánh dấu thêm bằng số tham chiếu 168. Biểu đồ của Fig.6A thể hiện thêm năm điểm lấy mẫu 140 có số liệu hiệu chuẩn chính 137, đặc biệt là giá trị độ sáng 138 được sử dụng làm tọa độ y , được lấy từ hình ảnh hiệu chuẩn 114 được tạo ra bởi sự phơi

sáng quá mức từng bước của vùng màu đen 139 của đối tượng 118. Các điểm lấy mẫu 140 này được đánh dấu bằng số tham chiếu 170.

Fig.6B thể hiện hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 của Fig.6A sau khi tuyến tính hóa một phần đạt được bằng cách áp dụng hiệu chuẩn gamma sRGB đảo ngược. Trong biểu đồ của Fig.6B, các giá trị độ sáng 138 được vẽ trên trục y và thời gian phơi sáng 136 được vẽ trên trục x. Khi trở nên rõ ràng từ hàm kết quả 174 được hiển thị trên Fig.6B, hàm kết quả 174 thể hiện một số không tuyến tính còn lại sao cho hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 được xác định theo bước c) và hiển thị trên Fig.6A có thể không giống với sự hiệu chuẩn gamma sRGB. Do đó, hàm số ánh xạ tông màu thực tế được thiết bị di động 110 sử dụng có thể không giống với hiệu chuẩn sRGB.

Trên Fig.6B, các giá trị độ sáng 138 sau khi áp dụng hiệu chỉnh gamma sRGB được đánh dấu thêm bằng số tham chiếu 172. Các điểm lấy mẫu 140 của hàm số thu được 174 có thể bao gồm các giá trị độ sáng 138 sau khi áp dụng hiệu chuẩn gamma đảo ngược 172 dưới dạng tọa độ y và thời gian phơi sáng 136 của hình ảnh hiệu chuẩn tương ứng 114 là tọa độ x. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 có thể là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng được sử dụng bởi thiết bị di động 110, ví dụ, bằng cách áp dụng hàm số ánh xạ tông màu cho tập dữ liệu được tạo bởi thiết bị hình ảnh 141 của camera 112. Hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 có thể gần đúng với hàm số ánh xạ tông màu thực sự được sử dụng bởi thiết bị di động 110. Là một phần của việc xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120, hàm kết quả 174 hoặc ít nhất một phần của nó có thể gần đúng, ví dụ, bằng một đường parabol 176, như được minh họa trên Fig.6C. Phần liên quan của hàm kết quả 174, có thể bao gồm các giá trị độ sáng 138 thích hợp để xác định nồng độ chất phân tích từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm 122. Các điểm lấy mẫu 140 bao gồm phần liên quan trên Fig.6C được đánh dấu bằng các hộp và số tham chiếu 178. Do đó, có thể mô tả độ lệch của hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 so với hiệu chuẩn gamma sRGB bằng một thông số duy nhất, ví dụ, một số hạng bậc hai. Ngoài ra, các thuật ngữ khác có thể được sử dụng như các thuật ngữ của bậc cao hơn, ví dụ, thuật ngữ của bậc ba.

Bước e) của phương pháp bao gồm việc xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm 122 bằng cách tính đến

hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 của thiết bị di động 110. Trong bước e) nồng độ chất phân tích có thể được xác định cụ thể từ tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm 122 có áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm 116 của đối tượng 118. Tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm 122 với dịch cơ thể được áp dụng và vùng quan tâm 116 có thể chưa biết và có thể phải xác định. Đặc biệt, có thể không xác định được tỷ lệ độ sáng nêu trên bằng cách chia các giá trị độ sáng tương ứng 138 có sẵn từ tập dữ liệu đã xử lý của hình ảnh phân tích và tập dữ liệu đã xử lý của hình ảnh hiệu chuẩn 114 do tông màu không tuyến tính. đường cong ánh xạ được áp dụng bởi thiết bị di động 110.

Các Fig.7A và Fig.7B minh họa một cách tùy ý để xác định, cụ thể là gần đúng, tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm 122 có áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm 116. Fig.7A thể hiện biểu đồ với thời gian phơi sáng 136 được vẽ trên trục x và các giá trị độ sáng được vẽ trên trục y. Biểu đồ hiển thị hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 được xác định bằng cách sử dụng các điểm lấy mẫu 140, được chỉ ra tương tự. Đối với tọa độ y, các điểm lấy mẫu 140 có thể bao gồm số liệu hiệu chuẩn chính, trong trường hợp này cụ thể là giá trị độ sáng 138 của vùng màu trắng 143 phục vụ trong trường hợp này là vùng quan tâm 116, giá trị độ sáng 138 được tính từ giá trị đã xử lý tập dữ liệu của hình ảnh hiệu chuẩn 114. Đối với tọa độ x, các điểm lấy mẫu 140 có thể bao gồm thời gian phơi sáng 136 được sử dụng để lấy hình ảnh hiệu chuẩn 114. Chỉ ra thêm trên Fig.7A là các điểm phân tích 184 được xác định bởi một tọa độ y, có thể là số liệu phân tích chính 186, cụ thể là giá trị độ sáng 138 của vùng thử nghiệm 122 với dịch cơ thể được áp dụng có thể được rút ra từ tập dữ liệu đã xử lý của hình ảnh phân tích và tọa độ x, cụ thể là thời gian phơi sáng 136 được sử dụng để chụp hình ảnh phân tích. Cụ thể, dữ liệu thể hiện trên Fig.7A có thể được thu thập đồng thời. Cụ thể, mỗi hình ảnh phân tích có thể trùng với một trong số các hình ảnh hiệu chuẩn 114.

Fig.7B thể hiện dữ liệu được hiển thị trên Fig.7A, cụ thể là hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120, điểm lấy mẫu 140 và điểm phân tích 184, với trục x trong thang logarit. Fig.7B chỉ ra thêm bằng các mũi tên rằng các điểm phân tích 184 có thể được chuyển sang hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 hoặc phép ngoại suy của nó bằng cách điều chỉnh tọa độ x của chúng. Có thể đạt được sự dịch chuyển cụ thể đối với tất cả các điểm phân tích 184 bằng cách nhân tọa độ x của các điểm phân tích 184 với hệ số sai lệch chung. Hệ số sai lệch có thể cụ thể hoặc có thể phản ánh tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm 122 có áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm

116 của đối tượng 118. Trong sơ đồ của Fig.7B, hệ số sai lệch có thể là 0,465. Các điểm phân tích đã thay đổi được đánh dấu bằng số tham chiếu 188.

Tỷ lệ độ sáng của vùng thử nghiệm 122 với dịch cơ thể được áp dụng và vùng quan tâm 116 có thể được thiết lập theo tỷ lệ độ sáng tham chiếu. Ví dụ, tỷ lệ độ sáng tham chiếu có thể là tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm 122 không có dịch cơ thể áp dụng và vùng quan tâm 116. Ngoài ra, tỷ lệ độ sáng tham chiếu có thể là tỷ số độ sáng giữa vùng tham chiếu trên que thử quang học 124 và vùng quan tâm 116. Từ tỷ lệ giữa hai tỷ lệ độ sáng, ví dụ, tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm 122 có áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm 116 của đối tượng 118 và tỷ lệ độ sáng tham chiếu, nồng độ chất phân tích có thể được xác định bằng cách sử dụng ít nhất một trong số đường cong mã; bảng tra cứu; mạng lưới tế bào thần kinh (được thể hiện trên các hình vẽ).

Như đã trình bày ở trên, trên Fig.8, một phương án của thiết bị di động 110 được thể hiện trong hình phối cảnh, thiết bị di động 110 có camera 112 và ít nhất một bộ xử lý 180. Bộ xử lý 180 được thiết cấu hình, ví dụ, bằng cách lập trình, để thực hiện các bước sau:

i.) bước nhắc người dùng chụp một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn 114 của ít nhất một vùng quan tâm 116 của đối tượng 118 bằng cách sử dụng camera 112, trong đó các hình ảnh hiệu chuẩn 114 khác nhau về độ sáng của chúng;

ii.) bước lấy từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn 114 của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước i.) ít nhất một số liệu hiệu chuẩn chính 137 đặc trưng cho hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động 110;

iii.) bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 của thiết bị di động 110 bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính 137 từ các hình ảnh hiệu chuẩn 114 của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước i.);

iv.) bước nhắc người dùng lấy ít nhất một hình ảnh phân tích của ít nhất một phần của vùng thử nghiệm 122 của que thử quang học 124, vùng thử nghiệm 122 có dịch cơ thể được áp dụng trên đó; và

v.) bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm 122 bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra 120 của thiết bị di động 110.

Fig.8 cũng thể hiện một phương án của bộ kit 182 để xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể được mô tả, bộ kit 182 bao gồm:

- ít nhất một thiết bị di động 110 có camera 110 và ít nhất một bộ xử lý 180 như được mô tả ở trên hoặc còn được mô tả thêm bên dưới; và
- ít nhất một que thử quang học 124 có ít nhất một vùng thử nghiệm 122.
Que thử quang học 124 có thể có ít nhất một vùng quan tâm 116.

Danh sách các số tham chiếu

110	thiết bị di động
112	camera
114	hình ảnh hiệu chuẩn
116	vùng quan tâm
118	đối tượng
120	hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra
122	vùng thử nghiệm
124	que thử quang học
126	bước a)
128	bước b)
130	bước c)
132	bước d)
134	bước e)
136	thời gian lấy sáng
137	số liệu hiệu chuẩn chính
138	giá trị độ sáng
139	vùng màu đen
140	điểm mẫu
141	thiết bị hình ảnh
142	nêm bậc của thang màu xám
143	vùng màu trắng
144	giá trị thanh màu xám
146	giá trị của kênh màu đỏ
148	bộ lọc độ đen trung tính là 100%
150	bộ lọc độ đen trung tính là 48,8%
152	bộ lọc độ đen trung tính là 29,4%
154	bộ lọc độ đen trung tính là 13,6%
156	độ nhạy ISO
158	mức độ xám với giá trị độ sáng tương đối là 20%
160	mức độ xám với giá trị độ sáng tương đối là 30%
162	mức độ xám với giá trị độ sáng tương đối là 40%

- 164 mức độ xám với giá trị độ sáng tương đối là 50%
- 166 mức độ xám với giá trị độ sáng tương đối là 60%
- 168 sự phơi sáng thiếu của vùng màu trắng
- 170 sự phơi sáng quá lâu của vùng màu đen
- 172 giá trị độ sáng sau khi áp dụng hiệu chỉnh gamma đảo ngược
- 174 hàm số kết quả
- 176 đường parabol
- 178 điểm lấy mẫu của phần có liên quan của hàm số kết quả
- 180 bộ xử lý
- 182 bộ kit
- 184 điểm phân tích
- 186 số liệu phân tích chính
- 188 điểm phân tích được thay đổi

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể bằng thiết bị di động (110) có camera (112), phương pháp này bao gồm:

a) bước chụp một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn (114) của ít nhất một vùng quan tâm (116) của đối tượng (118) bằng cách sử dụng camera (112), trong đó các hình ảnh hiệu chuẩn (114) khác nhau về độ sáng của chúng;

b) bước lấy từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn (114) của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a) ít nhất một số liệu hiệu chuẩn chính (137) đặc trưng cho hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động (110);

c) bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra (120) của thiết bị di động (110) bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính (137) từ các hình ảnh hiệu chuẩn (114) của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước a);

d) bước lấy ít nhất một hình ảnh phân tích của ít nhất một phần của vùng thử nghiệm (122) của que thử quang học (124), vùng thử nghiệm (122) có dịch cơ thể được áp dụng trên đó; và

e) bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm (122) bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra (120) của thiết bị di động (110).

2. Phương pháp theo điểm nêu trên, trong đó các bước d)-e) được thực hiện lặp lại, trong đó các bước a)-c) hoặc chỉ một lần ban đầu cho nhiều lần lặp lại các bước d)-e) hoặc mỗi lần trước khi thực hiện các bước d)-e) hoặc ở tần suất được xác định trước.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đối tượng (118) bao gồm que thử quang học (124), trong đó hình ảnh phân tích trùng với ít nhất một trong các hình ảnh hiệu chuẩn (114), sao cho hình ảnh phân tích được lấy như một phần của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn (114).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó vùng quan tâm (116) bao gồm ít nhất một phần tử của nhóm bao gồm: vùng màu trắng; vùng màu đen (139); vùng màu xám; nêm bước thang màu xám (142).

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi hình ảnh hiệu chuẩn (114) bao gồm ít nhất hai vùng quan tâm (116), trong đó đặc biệt là tỷ lệ độ sáng vật lý giữa hai vùng quan tâm (116) đã được biết đến.
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đối với mỗi hình ảnh hiệu chuẩn (114), số liệu hiệu chuẩn chính (137) được suy ra từ ít nhất một giá trị độ sáng của vùng quan tâm (116) của hình ảnh hiệu chuẩn (114).
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó độ sáng của hình ảnh hiệu chuẩn (114) được thay đổi ở bước a) bằng cách thay đổi giá trị thông số của ít nhất một trong các thông số sau: thời gian phơi sáng (136); độ nhạy sáng của cảm biến hình ảnh của camera (112); cường độ sáng của nguồn sáng.
8. Phương pháp theo điểm nêu trên, trong đó bước c) bao gồm việc xác định ít nhất một điểm lấy mẫu (140) cho mỗi hình ảnh hiệu chuẩn (114) trong đó điểm lấy mẫu (140) bao gồm số liệu hiệu chuẩn chính (137) và giá trị thông số.
9. Phương pháp theo điểm nêu trên, trong đó bước c) bao gồm bước xác định hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra (120) bằng ít nhất một trong số các bước sau: xác định mối tương quan, cụ thể là đường cong phù hợp, cho các điểm lấy mẫu (140) của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn (114); chọn mối tương quan, cụ thể là một hàm số, từ tập hợp các mối tương quan được xác định trước, trong đó mối tương quan đã chọn phù hợp với các điểm lấy mẫu (140) của loạt các hình ảnh hiệu chuẩn (114).
10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước e) bao gồm bước thu được ít nhất một số liệu phân tích chính (186) từ ít nhất một giá trị độ sáng (138) của ít nhất một phần của hình ảnh phân tích cho thấy ít nhất một phần của vùng thử nghiệm (122).
11. Phương pháp theo điểm nêu trên, trong đó từ mỗi số liệu phân tích chính (186) ít nhất một số liệu đo chất phân tích có thể xảy ra được suy ra bằng cách áp dụng hàm số

ánh xạ tông màu có khả năng (120) đảo ngược vào số liệu phân tích chính (186).

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ở bước e) nồng độ chất phân tích được xác định từ tỷ lệ độ sáng giữa vùng thử nghiệm (122) được áp dụng dịch cơ thể và vùng quan tâm (116) của đối tượng (118).

13. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính bao gồm các lệnh do máy tính thực hiện, khi chương trình máy tính được thực hiện bởi máy vi tính, cụ thể là bộ xử lý của thiết bị di động (110), khiến máy vi tính thực hiện các bước phương pháp b), c) và e) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

14. Thiết bị di động (110) có camera (112) và bộ xử lý (180), bộ xử lý (180) được thiết lập cấu hình để thực hiện các bước sau:

i.) bước nhắc người dùng chụp một loạt các hình ảnh hiệu chuẩn (114) của ít nhất một vùng quan tâm (116) của đối tượng (118) bằng cách sử dụng camera (112), trong đó các hình ảnh hiệu chuẩn (114) khác nhau về độ sáng của chúng;

ii.) bước lấy từ mỗi hình ảnh hiệu chuẩn (114) của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước i.) ít nhất một số liệu hiệu chuẩn chính (137) đặc trưng cho hàm số ánh xạ tông màu của thiết bị di động (110);

iii.) bước xác định ít nhất một hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra (120) của thiết bị di động (110) bằng cách tính đến các số liệu hiệu chuẩn chính (137) từ các hình ảnh hiệu chuẩn (114) của loạt các hình ảnh được thực hiện trong bước i.);

iv.) bước nhắc người dùng lấy ít nhất một hình ảnh phân tích của ít nhất một phần của vùng thử nghiệm (122) của que thử quang học (124), vùng thử nghiệm (122) có dịch cơ thể được áp dụng trên đó; và

v.) bước xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể từ hình ảnh phân tích của vùng thử nghiệm (122) bằng cách tính đến hàm số ánh xạ tông màu có khả năng xảy ra (120) của thiết bị di động (110).

15. Bộ kit (182) xác định nồng độ của chất phân tích trong dịch cơ thể, bộ kit (182) bao gồm:

- ít nhất một thiết bị di động (110) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên đề

cập đến thiết bị di động (110); và

- ít nhất một que thử quang học (124) có ít nhất một vùng thử nghiệm (122).

1/7

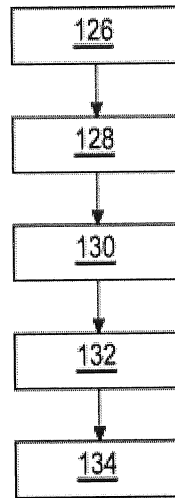


Fig. 1

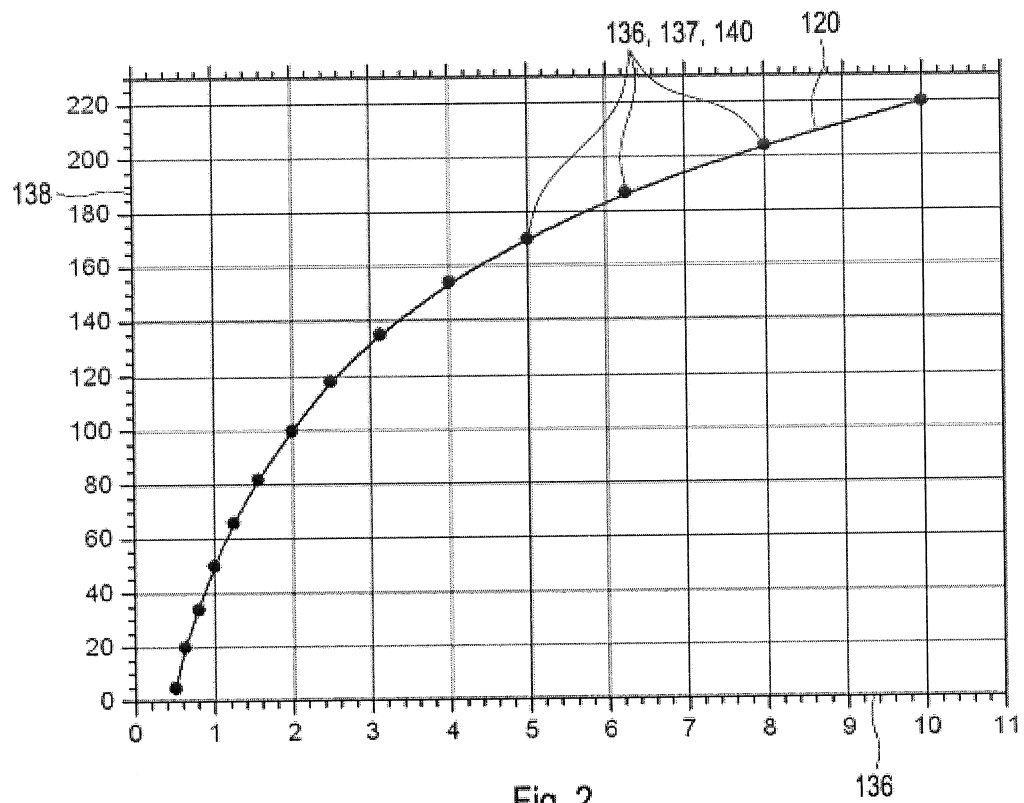


Fig. 2

2/7

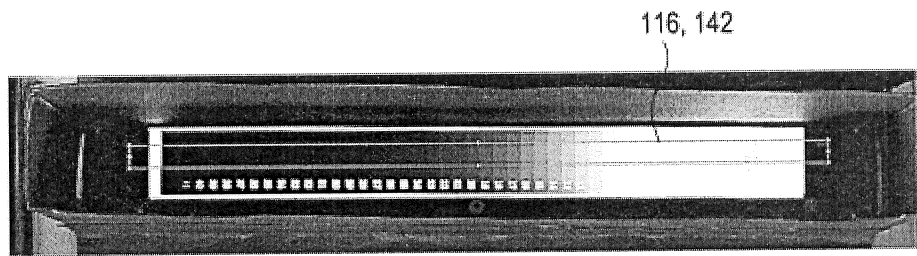


Fig. 3 A

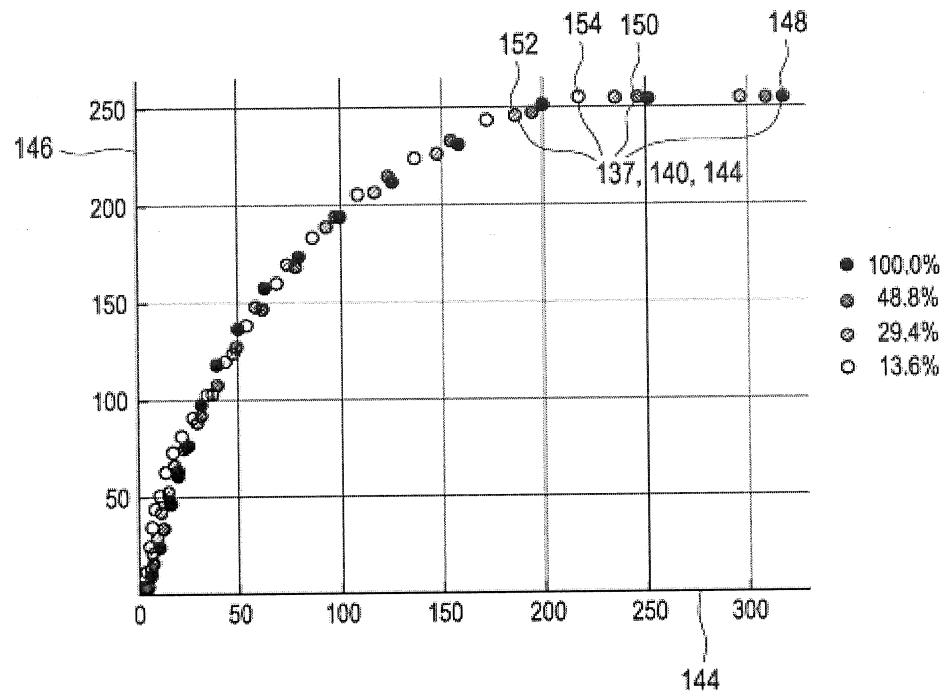


Fig. 3 B

3/7

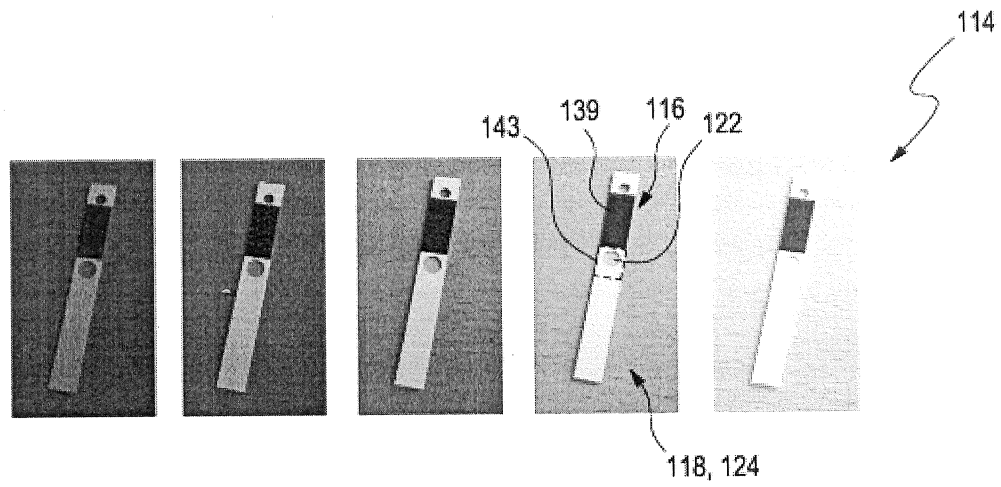


Fig. 4 A

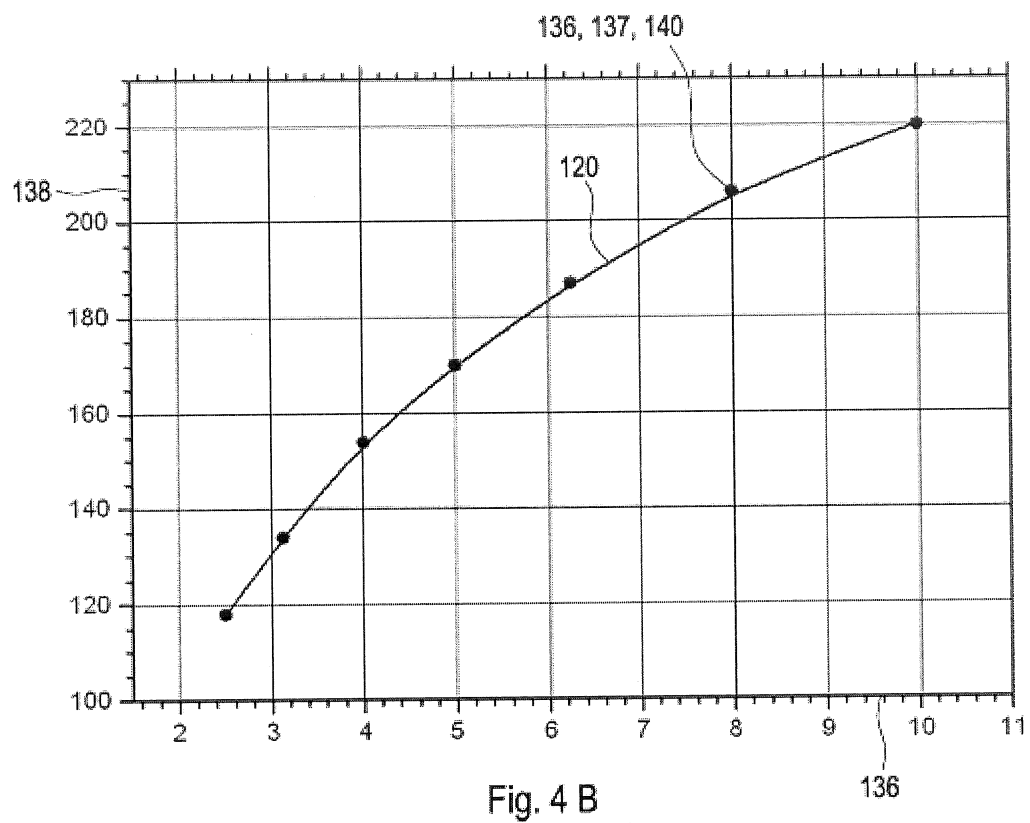


Fig. 4 B

4/7

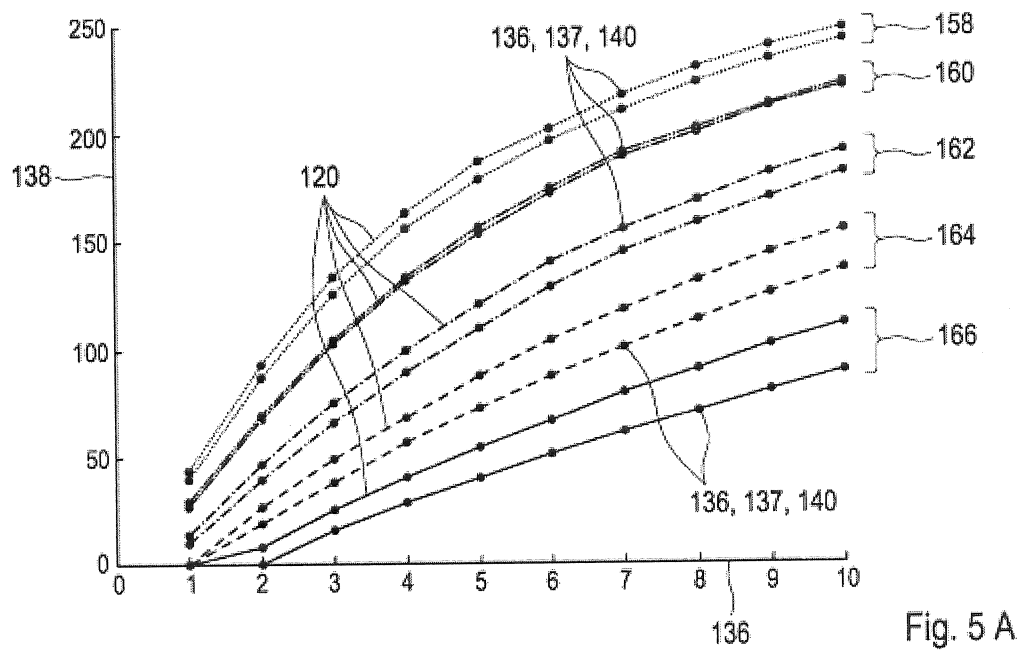


Fig. 5 A

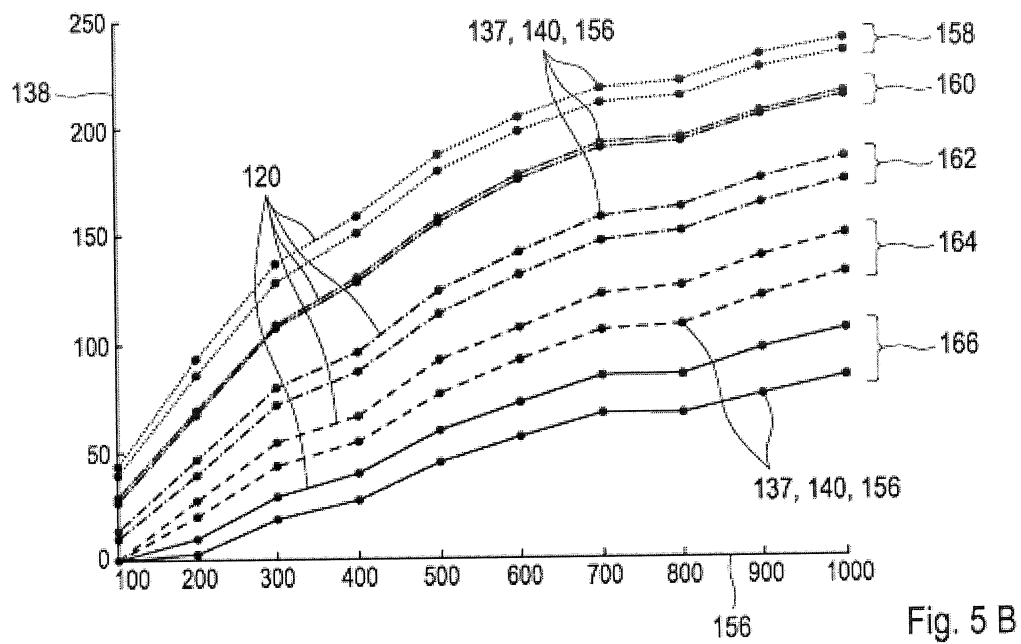
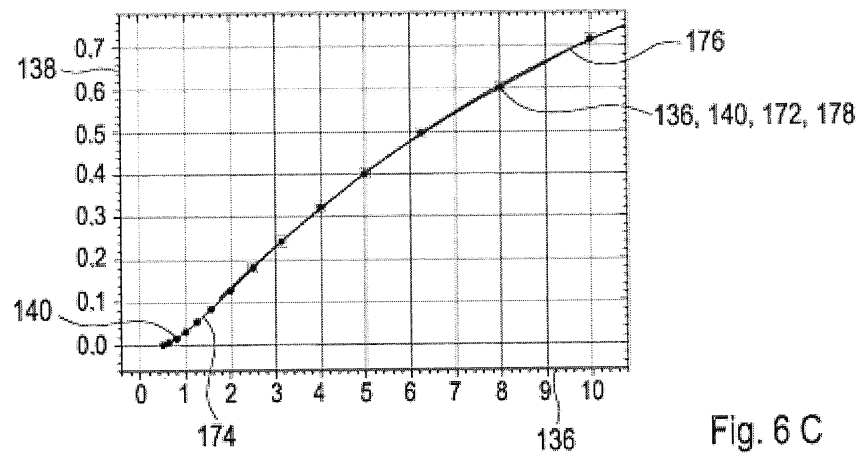
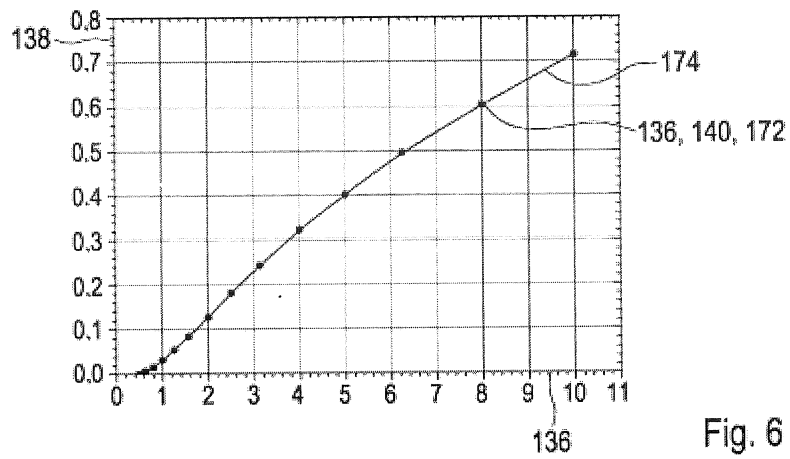
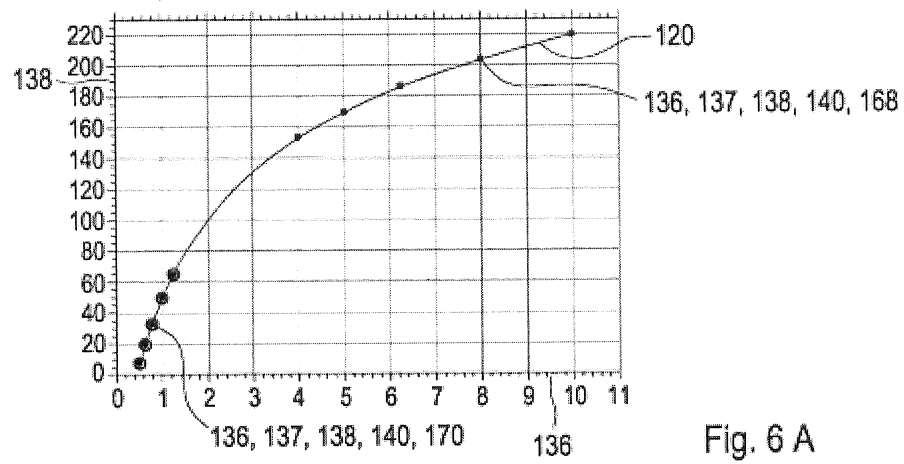


Fig. 5 B

5/7



6/7

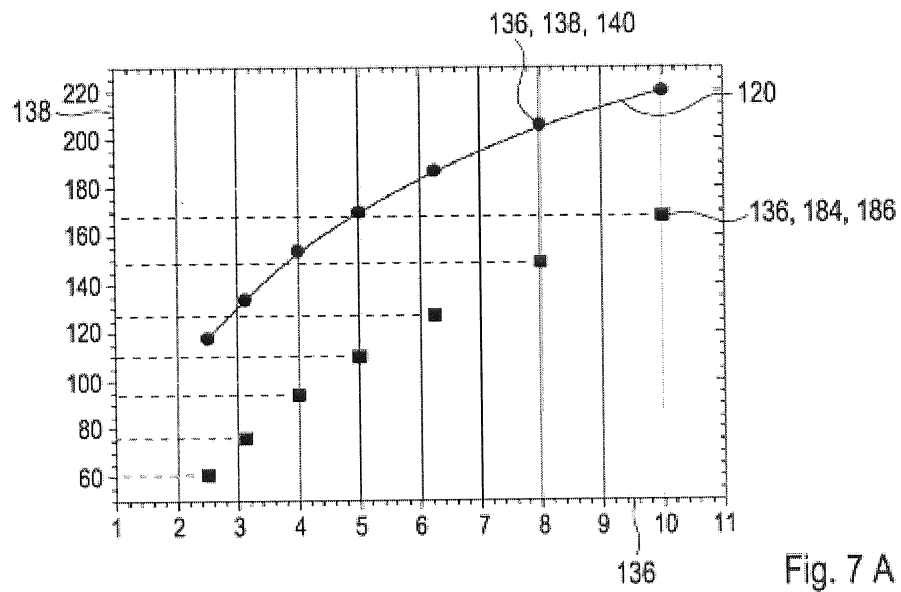


Fig. 7 A

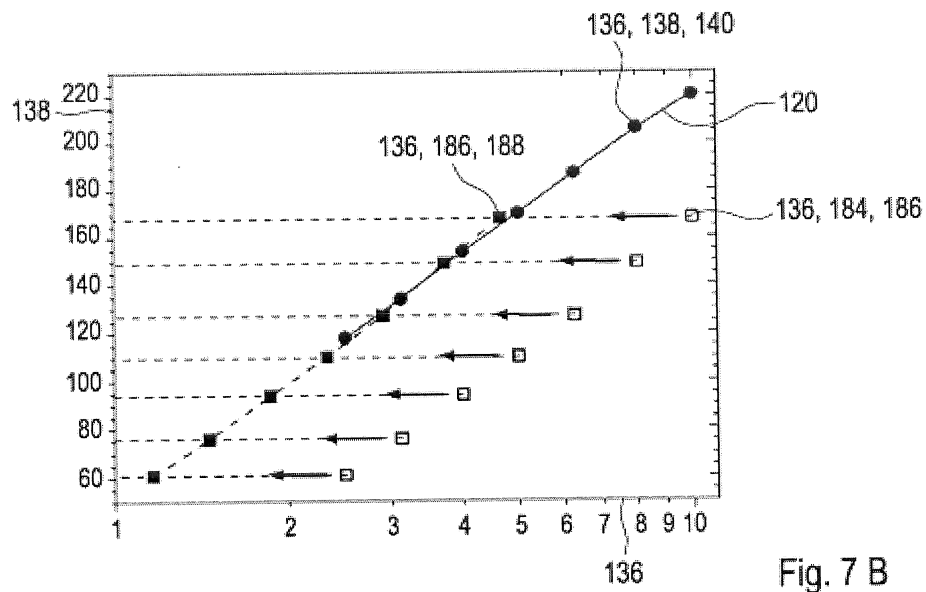


Fig. 7 B

7/7

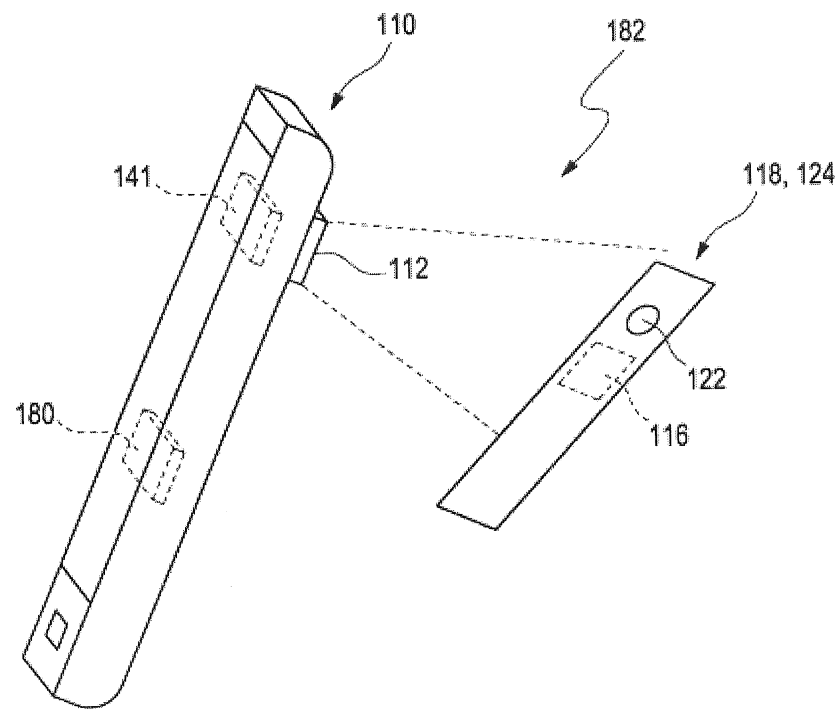


Fig. 8