



(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)



1-0050092

(51)⁷ G01J 3/52

(13) B

(21) 1-2017-02444

(22) 01/12/2015

(86) PCT/EP2015/078129 01/12/2015

(87) WO 2016/087402 09/06/2016

(30) 10 2014 117 595.6 01/12/2014 DE

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/09/2017 354A

(73) Instrument Systems GmbH (DE)

Kastenbauerstr. 2, 81677 Munich, Germany

(72) FRANK, Felix (DE); YOUNG, Richard (GB); RÄBINGER, Juliane (DE); HÄRING, Reto (DE).

(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN PHỔ KẾ BỨC XẠ

(21) 1-2017-02444

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp hiệu chuẩn phổ kế bức xạ (1), bao gồm các bước sau: ghi dữ liệu đo ánh sáng bằng việc đo bức xạ của ít nhất một nguồn ánh sáng tiêu chuẩn (4) sử dụng phổ kế bức xạ (1) cần hiệu chuẩn; thu dữ liệu đã hiệu chuẩn từ dữ liệu đo ánh sáng bằng cách so sánh dữ liệu đo ánh sáng đã ghi với dữ liệu đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn (4); và hiệu chuẩn phổ kế bức xạ (1) theo dữ liệu hiệu chuẩn. Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp hiệu chuẩn phổ kế bức xạ (1) đáng tin cậy và thực tế. Đặc biệt, tính đồng bộ của phổ kế bức xạ (1) đặt ở các địa điểm khác nhau (9, 10, 11) được tạo ra một cách đơn giản và đáng tin cậy. Để đạt được mục đích này, tính hợp lệ, tức là khả năng sử dụng, của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn để hiệu chuẩn được kiểm tra nhờ sự so sánh dữ liệu đo ánh sáng của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn (4) với dữ liệu đo ánh sáng của một hoặc nhiều nguồn ánh sáng tiêu chuẩn bổ sung (4) cùng loại, tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn (4) được thiết lập nếu độ lệch của dữ liệu đo ánh sáng của các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn (4) với nhau nằm dưới các ngưỡng định trước, và/hoặc nguồn ánh sáng tiêu chuẩn (4) được đo sử dụng hai hoặc nhiều phổ kế bức xạ tiêu chuẩn (1') cùng loại hoặc khác loại, tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn (4) được thiết lập nếu độ lệch của dữ liệu đo ánh sáng với nhau, dữ liệu đã nói được ghi sử dụng các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn (1') khác nhau, nằm dưới ngưỡng định trước.

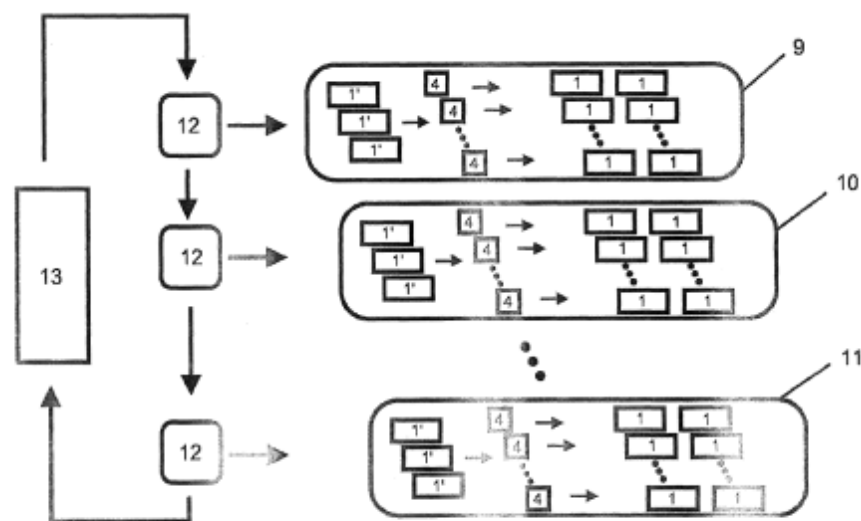


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp hiệu chuẩn phổ kế bức xạ, phương pháp bao gồm các bước sau:

ghi dữ liệu đo ánh sáng bằng cách đo bức xạ từ ít nhất một nguồn ánh sáng tiêu chuẩn bằng phổ kế bức xạ được hiệu chuẩn;

lấy dữ liệu hiệu chuẩn từ dữ liệu đo ánh sáng bằng cách so sánh dữ liệu đo ánh sáng đã ghi với dữ liệu đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn, và

hiệu chuẩn phổ kế bức xạ theo dữ liệu hiệu chuẩn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phổ kế bức xạ là thiết bị để đo phổ của các nguồn ánh sáng, ví dụ trong khoảng phổ nhìn thấy được, với các biến đo màu và đo sáng nhận được từ sự phân bố cường độ phổ đã đo. Các phổ kế bức xạ được sử dụng để đặc trưng hóa và hiệu chuẩn các nguồn ánh sáng cho các ứng dụng rất khác nhau. Phổ kế bức xạ thường bao gồm phổ kế quang học để đo quang phổ. Ở đây, phổ kế cấp dữ liệu đo kỹ thuật số ở dạng cường độ bức xạ như một hàm của bước sóng. Các dữ liệu đo này được chuyển thành các biến đo màu (ví dụ tọa độ màu x , y , z) và/hoặc đo sáng hoặc bức xạ kế (ví dụ quang thông) nhờ bộ máy tính.

Ví dụ, các phổ kế bức xạ được sử dụng ở các địa điểm sản xuất điốt phát quang để đo các điốt phát quang về các biến đo màu và đo sáng và phân loại chúng một cách phù hợp. Cũng như vậy, các phổ kế bức xạ được sử dụng ở các địa điểm sản xuất màn hình (ví dụ màn hình phẳng LCD) để đo độ sáng, độ chói, màu sắc v.v. Thông thường, nhiều phổ kế bức xạ hoạt động song song tại các địa điểm sản xuất đó. Để đảm bảo chất lượng sản phẩm đồng đều, tính đồng bộ của các phổ kế bức xạ hoạt động song song có tầm quan trọng mang tính quyết định. Ở đây, tính đồng bộ nghĩa là các phổ kế bức xạ hoạt động song song cung cấp dữ liệu đo ánh sáng về cơ bản là giống nhau (sự phân bố cường độ phổ, giá trị đo màu và đo sáng) đối với các đối tượng kiểm tra có phổ bức xạ giống nhau. Vì thế, cần có sự hiệu chuẩn thường xuyên các phổ kế bức xạ. Ở đây, sự khác biệt được tạo ra giữa sự hiệu chuẩn cơ bản sự hiệu chuẩn này, được

thực hiện ở các khoảng thời gian tương đối lớn, và sự hiệu chuẩn được thực hiện thường xuyên hơn, cũng có thể được gọi là sự hiệu chỉnh, với các lỗi đo có hệ thống tương đối nhỏ xảy ra do độ lệch được bù trong phạm vi của sự hiệu chỉnh này.

WO 2014/011729 A1 đã bộc lộ phương pháp hiệu chuẩn các thiết bị đo màu, tức là để đạt được tính đồng bộ của các thiết bị đo màu, trong đó các thiết bị đo màu cần hiệu chuẩn được hiệu chuẩn bằng một thiết bị đo màu tiêu chuẩn. Vì thế, đồ vật kiểm tra (thường là mẫu màu thuộc hình học chiếu sáng và quan sát đã xác định rõ ràng) được đo bằng cả hai thiết bị đo màu cần hiệu chuẩn và bằng thiết bị đo màu tiêu chuẩn. Dữ liệu hiệu chuẩn được nhận từ sự so sánh dữ liệu đo ánh sáng đã thu được, vì vậy các thiết bị đo màu được hiệu chuẩn trên cơ sở dữ liệu hiệu chuẩn đã nói.

Phương pháp đã biết trước đây đảm bảo tính đồng bộ của các thiết bị sử dụng song song. Tuy nhiên, nhược điểm là chất lượng hiệu chuẩn phụ thuộc rất lớn vào sự hiệu chuẩn của thiết bị tiêu chuẩn. Nếu sự hiệu chuẩn của thiết bị tiêu chuẩn là không chính xác thì lỗi này được chuyển đến tất cả các thiết bị. Một nhược điểm đặc biệt là tính đồng bộ chỉ có thể được đảm bảo tại một địa điểm, cụ thể là bất cứ nơi nào đặt thiết bị tiêu chuẩn. Tuy nhiên, sự sản xuất, ví dụ, các điốt phát quang hoặc màn hình, thường được phân phối qua nhiều địa điểm sản xuất, và do đó tính đồng bộ của các thiết bị được sử dụng song song ở các địa điểm sản xuất khác nhau cũng phải được đảm bảo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong bối cảnh này, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp hiệu chuẩn phổ kế bức xạ đáng tin cậy và thực tế. Cụ thể, tính đồng bộ của các phổ kế bức xạ đặt ở các địa điểm khác nhau nên có thể được thiết lập một cách đơn giản và đáng tin cậy.

Xuất phát từ phương pháp của loại nêu ra từ ban đầu, sáng chế khắc phục nhược điểm này vì tính hợp lệ, tức là khả năng sử dụng, của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn cho sự hiệu chuẩn được kiểm tra bằng cách:

dữ liệu đo ánh sáng của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn được so sánh với dữ liệu đo ánh sáng của một hoặc nhiều nguồn ánh sáng tiêu chuẩn cùng loại, trong đó tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn được xác định nếu độ lệch của dữ liệu đo ánh sáng của các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn nằm dưới các ngưỡng định trước, và/hoặc

nguồn ánh sáng tiêu chuẩn được đo bằng hai hoặc nhiều phổ kế bức xạ tiêu chuẩn cùng loại hoặc khác loại, trong đó tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn được xác định nếu độ lệch của dữ liệu đo ánh sáng đã ghi bằng các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn khác nhau nằm dưới các ngưỡng định trước.

Vì vậy, theo sáng chế, tiêu chuẩn hiệu chuẩn được sử dụng để hiệu chuẩn phổ kế bức xạ, tiêu chuẩn hiệu chuẩn đã nói bao gồm hai hoặc nhiều thiết bị, cụ thể, trong một cấu hình có thể thực hiện, hai hoặc nhiều (tốt hơn là ba) nguồn ánh sáng tiêu chuẩn cùng loại, dữ liệu đo ánh sáng được so sánh với nhau do đó để đảm bảo sự kiểm tra tính nhất quán để xác định tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn đã sử dụng cho việc hiệu chuẩn phổ kế bức xạ trong mỗi trường hợp. Do vậy, có thể xác định một cách đáng tin cậy về sự thay đổi hoặc sự lão hóa sớm của một thiết bị riêng biệt. Nếu độ lệch nằm trên ngưỡng định trước được xác định khi so sánh dữ liệu đo ánh sáng của các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn, điều này có nghĩa rằng một trong các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn, trong bất kỳ trường hợp nào, đã bị lão hóa hoặc bất kỳ sự thay đổi nào khác về đặc tính của nó, vì vậy các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn không thể được sử dụng cho sự hiệu chuẩn phổ kế bức xạ; nếu không thì sự hiệu chuẩn phổ kế bức xạ tương ứng sẽ không chính xác, phù hợp với các sự thay đổi của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn. Nếu sự so sánh dữ liệu đo ánh sáng của các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn tạo ra độ lệch trên ngưỡng định trước thì trước hết cần phải hiệu chuẩn lại tất cả nguồn ánh sáng tiêu chuẩn ở nơi có thể theo cách sự hiệu chuẩn có thể được tìm thấy trong một tiêu chuẩn công nghiệp quốc gia. Một phổ kế bức xạ, hoặc một thiết bị đo màu khác, có thể được sử dụng để kiểm tra tính nhất quán, tức là để so sánh dữ liệu đo ánh sáng từ các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn. Theo cách khác, hoặc theo cách bổ sung, tiêu chuẩn hiệu chuẩn sử dụng theo sáng chế có thể bao gồm một nguồn ánh sáng tiêu chuẩn và hai hoặc nhiều (tốt hơn là ba) phổ kế bức xạ (ở đây được gọi là phổ kế bức xạ tiêu chuẩn để phân biệt chúng với phổ kế bức xạ cần hiệu chuẩn). Bằng các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn, có thể xác định được liệu dữ liệu đo ánh sáng của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn tương ứng với dữ liệu đã định hay không, tức là với dữ liệu đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn. Được thể hiện một cách khác nhau, việc đo nguồn ánh sáng tiêu chuẩn sử dụng phổ kế bức xạ tiêu chuẩn xác định liệu phổ nguồn ánh sáng tiêu chuẩn vẫn tương ứng với sự hiệu chuẩn của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn hoặc liệu phổ đã thay đổi hay chưa. Về mặt này, tiêu chí về tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn là sự ương

ứng của dữ liệu đo ánh sáng đã ghi bằng các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn với dữ liệu đã định của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn. Một tiêu chí nữa là dữ liệu đo ánh sáng đã ghi lại bởi các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn khác nhau của tiêu chuẩn hiệu chuẩn về cơ bản là tương ứng, tức là các độ lệch của dữ liệu đo ánh sáng đã ghi bằng các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn khác nhau nằm dưới ngưỡng định trước. Điều này một lần nữa thực hiện việc kiểm tra sự nhất quán để tránh sự hiệu chuẩn không chính xác của phổ kế bức xạ tiêu chuẩn đã dùng để kiểm tra nguồn ánh sáng tiêu chuẩn được chuyển đến sự hiệu chuẩn của phổ kế bức xạ. Nếu xác định được độ lệch đó thì các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn, và tùy chọn cả nguồn ánh sáng chuẩn, phải được hiệu chuẩn lại, trong trường hợp với khả năng truy xuất nguồn gốc theo tiêu chuẩn công nghiệp quốc gia.

Ưu điểm của phương pháp theo sáng chế là không chỉ đảm bảo một cách chắc chắn tính đồng bộ của các phổ kế bức xạ đặt ở một địa điểm mà còn có thể, theo một cách đơn giản và thực tế, đảm bảo tính đồng bộ của nhiều phổ kế bức xạ đặt ở các địa điểm khác nhau vì việc hiệu chuẩn lại thường xuyên các tiêu chuẩn hiệu chuẩn (nhiều nguồn ánh sáng tiêu chuẩn, nhiều phổ kế bức xạ tiêu chuẩn) đặt ở địa điểm tương ứng, hoặc việc hiệu chuẩn lại nếu xác định được độ lệch, cần chính xác với khả năng truy xuất nguồn gốc theo tiêu chuẩn công nghiệp quốc gia.

Do đó, được thể hiện theo cách khác nhau, một khía cạnh chủ yếu của sáng chế nằm ở việc sử dụng tiêu chuẩn hiệu chuẩn địa phương để hiệu chuẩn các phổ kế bức xạ đặt ở địa điểm tương ứng, kết hợp với sự hiệu chuẩn các tiêu chuẩn hiệu chuẩn địa phương trên cơ sở thống nhất, tốt hơn là tiêu chuẩn công nghiệp quốc gia. Bởi vậy, tính đồng bộ của tất cả các phổ kế bức xạ đặt ở các địa điểm khác nhau được đảm bảo.

Trong cấu hình thích hợp của phương pháp theo sáng chế, các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn hoặc các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn của tiêu chuẩn hiệu chuẩn được hiệu chuẩn trên cơ sở một hoặc nhiều nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp, chậm nhất là sau khi hết khoảng thời gian xác định trước. Sự hiệu chuẩn được thực hiện sớm hơn nếu việc kiểm tra sự nhất quán như đã mô tả trên đây tạo ra độ lệch cao hơn các ngưỡng định trước. Ví dụ, đèn đường của loại đã được biết đến, ví dụ như đèn argo hoặc đèn hơi thủy ngân, hoặc đèn laze khác, như laze heli-neon, với đường phổ ở các bước sóng đã xác định rõ ràng và đã biết tương ứng với sự chuyển tiếp nguyên tử tương ứng là có thể phù hợp làm các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp cho sự hiệu chuẩn phạm vi bước sóng. Các nguồn ánh sáng khác, ví dụ, đèn halogen, là có thể

phù hợp với mục đích hiệu chuẩn độ nhạy của thiết bị phổ, các nguồn ánh sáng đã nói có phổ phát xạ đã biết ở các tham số hoạt động xác định. Sự hiệu chuẩn độ nhạy của thiết bị quang phổ có thể được thực hiện ở mức tuyệt đối (ví dụ lumen/nm) nếu nguồn ánh sáng và sự bố trí đo được chọn theo cách phù hợp. Sự tùy chọn nữa để thực hiện một nguồn ánh sáng hiệu chuẩn được đưa ra bởi các điốt phát quang, với nguồn ánh sáng có xu hướng ít phù hợp cho sự hiệu chuẩn cơ bản như độ sáng thấp trong vùng mép của quang phổ nhìn thấy được. Các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp đã sử dụng được thử nghiệm một cách thích hợp trong phòng thí nghiệm quốc gia (ví dụ: Phòng thí nghiệm vật lý kỹ thuật (PTB) ở Braunschweig, Đức) theo các khoảng thời gian đều và được hiệu chuẩn lại khi cần thiết, theo cách này, để đảm bảo khả năng truy xuất nguồn gốc theo tiêu chuẩn công nghiệp quốc gia. Các nguồn ánh sáng theo tiêu chuẩn công nghiệp đã đề cập trên đây đặc biệt phù hợp để thực hiện phương pháp theo sáng chế vì chúng có thể vận chuyển được dễ dàng và có thể được sử dụng ở các địa điểm khác nhau để, trong mỗi trường hợp, hiệu chuẩn tiêu chuẩn hiệu chuẩn tại chỗ đó khi cần thiết hoặc trong các khoảng thời gian định kỳ.

Để đảm bảo tính đồng bộ của tất cả các phổ kế bức xạ đặt ở các địa điểm khác nhau, theo đó các phổ kế bức xạ đặt ở một địa điểm nên được hiệu chuẩn theo cùng một cách, tức là sử dụng cùng các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn hoặc cùng các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn, trong phạm vi sáng chế.

Hơn nữa, các tiêu chuẩn hiệu chuẩn địa phương, tức là các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn hoặc các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn, đặt ở các địa điểm khác nhau nên được hiệu chuẩn theo cùng một cách, tức là, trên cơ sở cùng các nguồn ánh sáng theo tiêu chuẩn công nghiệp trong trường hợp có thể. Do đó, tính đồng bộ của các phổ kế bức xạ đặt ở một địa điểm được đảm bảo, theo sáng chế, trong thời gian giữa các sự hiệu chuẩn được thực hiện trên cơ sở các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp bằng cách sử dụng các tiêu chuẩn hiệu chuẩn địa phương. Các độ lệch xảy ra trong các chu kỳ hiệu chuẩn được xác định vì sự kiểm tra sự nhất quán đã mô tả trên đây, và vì vậy có thể bắt đầu sớm việc hiệu chuẩn mới khi cần thiết.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, điốt phát quang phát xạ ánh sáng trắng được sử dụng làm nguồn ánh sáng tiêu chuẩn, điốt phát quang đã nói bao gồm bộ phận bán dẫn phát bức xạ trong phạm vi bước sóng thứ nhất và ít nhất một chất huỳnh

quang chuyển đổi một phần bức xạ trong dải bước sóng thứ nhất thành bức xạ ở dải bước sóng thứ hai.

Các điốt phát sáng phát xạ ánh sáng trắng và chỉ có một bộ phận bán dẫn duy nhất, bộ phận này phát xạ trong dải bước sóng thứ nhất, được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Dải bước sóng thứ nhất thường nằm trong dải phổ màu xanh nước biển. Bức xạ màu xanh nước biển được chuyển đổi một phần thành bức xạ của dải bước sóng thứ hai (thứ ba, thứ tư v.v.) bằng một hoặc nhiều chất huỳnh quang, với sự bức xạ hỗn hợp được tạo ra bởi sự bức xạ trong dải bước sóng thứ nhất và sự bức xạ trong dải bước sóng thứ hai (thứ ba, thứ tư v.v.) sinh ra ánh sáng trắng. Ví dụ, các điốt phát quang trắng, trong đó việc sử dụng được thực hiện bởi bộ phận bán dẫn phát xạ trong dải phổ màu xanh nước biển kết hợp với chất huỳnh quang phát xạ trong dải phổ màu vàng, được biết đến. Tương tự, điốt phát quang trắng, trong đó bộ phận bán dẫn phát xạ trong dải phổ màu xanh nước biển được kết hợp với chất huỳnh quang phát xạ trong dải phổ màu xanh lá cây và dải phổ màu đỏ sao cho, một lần nữa, ánh sáng trộn tổng hợp tạo thành sinh ra một vết màu trắng được biết đến.

Để sử dụng làm nguồn ánh sáng tiêu chuẩn theo sáng chế, điốt phát quang trắng nên được hoạt động ở nhiệt độ ổn định và dòng điện ổn định lưu thông qua bộ phận bán dẫn. Theo cách này, phổ xác định rõ và có thể tái tạo ánh sáng đã phát ra được đảm bảo. Một cách thích hợp, nguồn ánh sáng tiêu chuẩn bao gồm một thiết bị điều chỉnh để điều chỉnh các tham số hoạt động của điốt phát ánh sáng theo các giá trị không đổi.

Việc sử dụng nguồn ánh sáng tiêu chuẩn trên cơ sở điốt phát quang trắng có ưu điểm là nguồn ánh sáng tiêu chuẩn tương ứng có thể được thực hiện nhỏ gọn, ổn định, vận chuyển được và hiệu quả về chi phí và chu kỳ tái hiệu chuẩn dài. Nguồn ánh sáng tiêu chuẩn có thể sử dụng được phổ biến vì phổ phát xạ trắng. Sự hiệu chuẩn hiệu quả đối với toàn bộ phổ nhìn thấy được. Do vậy, sự hiệu chuẩn có giá trị đối với biên đo sáng và đo màu được đo bằng phổ kế bức xạ.

Trong cấu hình ưu tiên của phương pháp theo sáng chế, sự hiệu chuẩn phổ kế bức xạ bao gồm việc hiệu chỉnh phạm vi bước sóng của phổ kế bức xạ của phổ kế tương ứng theo cách sao cho các vị trí cực trị phổ của phổ đã đo về cơ bản tương quan với các vị trí cực trị phổ của phổ đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn. Phổ của điốt

phát quang trắng có cực trị phổ xác định rõ (đặc biệt là giá trị cực đại rất dễ nhìn thấy trong dải phổ màu xanh da trời), và vì vậy việc hiệu chỉnh phạm vi bước sóng có thể có được thực hiện một cách đáng tin cậy với độ chính xác cao.

Theo cách bổ sung, hoặc cách khác, sự hiệu chuẩn có thể bao gồm việc hiệu chỉnh độ nhạy phổ theo cách bước sóng phụ thuộc sao cho đường cong cường độ bước sóng phụ thuộc của phổ đã đo được hiệu chỉnh về cơ bản tương quan với đường cong cường độ của phổ đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn. Như đã đề cập trên đây, diốt phát quang trắng có phổ xác định rõ có thể được sử dụng cho sự hiệu chuẩn đáng tin cậy và chính xác không chỉ phạm vi bước sóng mà còn độ nhạy phổ của phổ kế của phổ kế bức xạ tương ứng. Một cách thích hợp, phạm vi bước sóng được hiệu chỉnh trong bước thứ nhất và độ nhạy phổ được hiệu chuẩn trong bước thứ hai. Sau khi hiệu chuẩn phạm vi bước sóng, độ nhạy phổ có thể được hiệu chuẩn một cách dễ dàng bằng cách so sánh đường cong cường độ bước sóng phụ thuộc của phổ đã đo với đường cong cường độ bước sóng phụ thuộc của phổ đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn và nhờ sự hiệu chỉnh bước sóng phụ thuộc phù hợp. Do đó, có thể xác định các tham số trên cơ sở mô hình, các tham số đã nói tạo lại đường cong cường độ càng chính xác càng tốt. Điều này có ưu điểm là có thể loại bỏ các phần đóng góp nhiều trong tín hiệu đo và mô hình có thể được ngoại suy vào các vùng phổ trong đó không có kết quả đo có thể sử dụng vì phổ phát xạ giới hạn của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án thực hiện của sáng chế được giải thích chi tiết hơn dưới đây trên cơ sở các hình vẽ. Trong đó:

Fig.1 là hình vẽ dưới dạng giản đồ thể hiện phổ kế bức xạ với nguồn ánh sáng tiêu chuẩn;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện phương pháp theo sáng chế; và

Fig.3 là đồ thị thể hiện sự hiệu chuẩn trên cơ sở diốt phát quang trắng làm nguồn ánh sáng tiêu chuẩn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa dưới dạng giản đồ phổ kế bức xạ 1, phổ kế bức xạ bao gồm phổ kế quang 2 và bộ máy tính 3 được nối với nhau. Phổ kế quang 2 đo phổ của nguồn ánh

sáng và cung cấp đường cong cường độ bước sóng phụ thuộc ở dạng kỹ thuật số. Các dữ liệu đo này được truyền đến bộ máy tính 3. Ví dụ, phổ kế quang 2 bao gồm bộ phận tán sắc (thường là một cách tử) tách theo không gian các bộ phận phổ của bức xạ đã đo, và bộ phận CCD bao gồm vô số điểm ảnh nhạy ánh sáng, với mỗi điểm ảnh được gán một khoảng bước sóng cụ thể vì sự bố trí không gian. Bộ máy tính 3 đánh giá phổ có mặt ở dưới dạng số và tính toán các biến đo sáng và/hoặc đo màu từ đó, chẳng hạn như: tọa độ màu x, y, z .

Theo sáng chế, nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 được sử dụng để hiệu chuẩn phổ kế bức xạ 1. Nguồn ánh sáng tiêu chuẩn đã nói bao gồm bộ phận phát xạ ánh sáng 5, ví dụ diốt phát quang, diốt này được nối với thiết bị điều chỉnh 6. Thiết bị điều chỉnh 6 cấp điện cho bộ phận phát xạ ánh sáng 5 và điều chỉnh các tham số hoạt động, chẳng hạn như dòng điện, điện áp và nhiệt độ, đến các giá trị không đổi định trước. Điều này đảm bảo rằng bộ phận phát xạ ánh sáng 5 có phổ phát xạ đã biết, xác định rõ ràng.

Theo phương án thực hiện làm ví dụ đã mô tả, các dữ liệu đo ánh sáng giống nhau được ghi bằng phổ kế bức xạ 1 bởi vì việc đo bức xạ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 cho mục đích hiệu chuẩn. Nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 bao gồm bộ nhớ dữ liệu 7, trong đó dữ liệu đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 được lưu trữ, ví dụ ở dạng phổ phát xạ và/hoặc dữ liệu đo sáng và/hoặc dữ liệu đo màu. Phổ kế bức xạ 1 đọc các dữ liệu này nhờ sự kết nối dữ liệu 8. Bộ máy tính 3 so sánh dữ liệu đo ánh sáng đã ghi với dữ liệu đã biết được đọc từ nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 và thu được dữ liệu hiệu chuẩn từ đó. Cuối cùng, phổ kế bức xạ 1 được hiệu chuẩn theo dữ liệu hiệu chuẩn. Ở đây, sự hiệu chuẩn được thực hiện bằng các thuật toán hiệu chỉnh phù hợp được ứng dụng với dữ liệu đo ánh sáng bằng bộ máy tính 3. Ví dụ, có thể hiệu chỉnh trực tiếp các kết quả đo sáng và đo màu cuối cùng (ví dụ tọa độ màu). Nếu sự so sánh dữ liệu đo ánh sáng đã ghi từ nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 với dữ liệu đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4, ví dụ sinh ra độ lệch tọa độ màu bởi một giá trị chênh lệch, thuật toán hiệu chỉnh thay đổi tọa độ màu này theo giá trị chênh lệch trong các phép đo tiếp theo. Một lệnh tương ứng áp dụng cho các biến đo sáng, chẳng hạn như: quang thông, độ chói v.v. Do đó, phổ đã đo có thể được hiệu chỉnh, tức là trước khi các biến đo sáng và/hoặc đo màu được thu từ phổ. Vì thế, có thể có được ứng dụng bước sóng phụ thuộc của sự hiệu chỉnh phạm vi bước sóng và sự hiệu chỉnh độ nhạy phổ. Điều này được giải thích chi tiết hơn dưới đây với việc tham chiếu đến Fig.3.

Fig.2 minh họa phương pháp theo sáng chế để hiệu chuẩn số lượng lớn phổ kế bức xạ 1 được đặt ở các địa điểm khác nhau 9, 10, 11, tức là được đặt cách nhau. Ví dụ, địa điểm 9, 10, 11 có thể là các địa điểm sản xuất điốt phát quang hoặc màn hình. Một tiêu chuẩn hiệu chuẩn địa phương được sử dụng tương ứng tại một trong số các địa điểm 9, 10, 11, tiêu chuẩn hiệu chuẩn địa phương đã nói bao gồm ba phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' và nhiều nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4. Như đã mô tả trên đây với việc tham chiếu đến Fig.1, mỗi phổ kế bức xạ 1 được hiệu chuẩn sử dụng một trong số các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4. Trước khi hiệu chuẩn phổ kế bức xạ 1, tính hợp lệ, tức là khả năng sử dụng, của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 để hiệu chuẩn được kiểm tra trong mỗi trường hợp vì mỗi nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 được đo bằng ba phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' đặt ở các địa điểm tương ứng 9, 10, 11 với tính hợp lệ của các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 liên quan được xác định nếu độ lệch của dữ liệu đo ánh sáng với nhau, được ghi bằng cách kiểm tra sự nhất quán, nằm dưới các ngưỡng định trước. Hơn nữa, điều kiện tiên quyết để xác định tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 là dữ liệu đo ánh sáng đã ghi bằng phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' lệch với dữ liệu đã định, tức là từ dữ liệu đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 tương ứng, thấp hơn các ngưỡng định trước. Thông thường, độ lệch chấp nhận được là thấp hơn 5%, tốt hơn là thấp hơn 1% giá trị đã định. Việc kiểm tra tính hợp lệ trên cơ sở ba phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' tương ứng ở mỗi địa điểm 9, 10, 11 đảm bảo rằng cơ sở của sự hiệu chuẩn, được cung cấp bởi phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1', là đúng. Nếu việc kiểm tra sự nhất quán sinh ra độ lệch thì có thể suy ra một trong số các phổ kế bức xạ 1' không còn hoạt động theo cách đáng tin cậy. Độ lệch đã xác định được sử dụng như một cơ hội để hiệu chuẩn lại tất cả các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' của các tiêu chuẩn hiệu chuẩn địa phương tương ứng. Ở đây, việc sử dụng ít nhất ba phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' có ưu điểm là độ lệch được xác định trong quá trình kiểm tra độ nhất quán cho phép cung cấp các chỉ báo về phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' bị ảnh hưởng. Do đó, quy trình có thể được tiếp tục tạm thời với hai phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' không bị ảnh hưởng. Phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' có thể cùng loại, tức là cùng thiết kế hoặc khác loại. Việc sử dụng phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' với các loại khác có ưu điểm là cũng có thể nhận diện và loại bỏ các độ lệch có tính hệ thống (ví dụ: do thay đổi nhiệt độ hoặc độ ẩm) vì các thiết bị khác nhau phản ứng khác nhau với các thay đổi về các điều kiện môi trường xung quanh trong mỗi trường hợp.

Các bộ phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' được hiệu chuẩn lại một cách cơ bản trên cơ sở nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp 12 khi xác định được các độ lệch, nhưng chậm nhất là sau khi hết khoảng thời gian định trước. Như đã mô tả trên đây, nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp 12 có thể là một đèn đường hoặc bộ đèn đường kết hợp với một hoặc nhiều đèn halogen có phổ phát xạ xác định rõ ràng. Sự hiệu chuẩn của phổ kế bức xạ tiêu chuẩn 1' đặt ở các địa điểm khác nhau 9, 10, 11 được thực hiện theo cùng một cách, tức là, trên cơ sở cùng nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp 12, và vì thế được chuyển từ địa điểm đến địa điểm 9, 10, 11. Phổ phát xạ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp 12 trên cơ sở đèn halogen được kiểm tra hoặc hiệu chuẩn theo chu kỳ trong phòng thí nghiệm được chứng nhận 13, ví dụ trong phòng thí nghiệm quốc gia. Đèn đường không cần bất kỳ sự hiệu chuẩn nào vì chúng được xác định theo một cách không thay đổi do bản chất của việc chuyển đổi nguyên tử và vì chúng có tính hợp lệ không giới hạn như một tiêu chuẩn vật lý. Điều này đảm bảo khả năng truy xuất nguồn gốc của sự hiệu chuẩn của tất cả các phổ kế bức xạ 1 theo tiêu chuẩn (quốc gia) thống nhất. Vì việc kết hợp các tiêu chuẩn hiệu chuẩn địa phương với nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp 12 đóng vai trò như một tiêu chuẩn truyền theo sáng chế nên đảm bảo được tính đồng bộ của tất cả các phổ kế bức xạ 1 ở các địa điểm khác nhau 9, 10, 11.

Theo sáng chế, nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4 có thể có điốt phát quang phát xạ ánh sáng trắng làm bộ phận phát xạ ánh sáng 5, điốt phát quang đã nói bao gồm bộ phận bán dẫn phát xạ bức xạ trong dải bước sóng thứ nhất (ví dụ trong dải phổ màu xanh nước biển) và ít nhất một chất huỳnh quang chuyển đổi một phần bức xạ trong dải bước sóng thứ nhất thành bức xạ trong dải bước sóng thứ hai (ví dụ trong dải phổ màu xanh lá cây/màu đỏ). Biểu đồ phía trên của Fig.3 thể hiện dưới dạng giản đồ phổ phát xạ của điốt phát quang đó ở dạng cường độ bước sóng phụ thuộc $I(\lambda)$. Đường cong nét liền thể hiện phổ phát xạ thực tế của điốt phát quang trắng. Có thể nhận ra một cực trị trong dải phổ màu xanh nước biển (bên trái) và cực trị rộng hơn trong dải phổ màu xanh lá cây/màu đỏ (bên phải). Đường cong nét đứt tái tạo phổ được đo bởi phổ kế bức xạ 1 cần hiệu chuẩn. Có thể nhận ra rằng các cực trị được dịch chuyển so với nhau (được chỉ ra bằng đường nét đứt thẳng đứng trên biểu đồ phía trên). Hơn nữa, các cường độ tương đối của cực trị được dịch chuyển so với phổ phát xạ thực tế. Điều này chỉ ra rằng phổ kế 2 của phổ kế bức xạ 1 cần sự hiệu chỉnh, tức là một sự hiệu

chỉnh về phạm vi bước sóng và cũng về độ nhạy. Vì vậy, bộ máy tính 3 của phổ kế bức xạ 1 áp dụng thuật toán hiệu chỉnh mà, trong bước thứ nhất, thực hiện sự hiệu chỉnh phạm vi bước sóng của phổ kế bức xạ 1 theo cách các vị trí cực trị phổ của phổ đã đo tương quan với các vị trí cực trị phổ của phổ đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4. Ví dụ, việc sử dụng có thể được thực hiện theo tỷ lệ tuyến tính mang lại sự dịch chuyển và sự mở rộng/nén của phạm vi bước sóng. Có sự hiệu chỉnh bước sóng độc lập của độ nhạy phổ trong bước thứ hai. Vì vậy, phổ đã đo, tức là đường cong cường độ bước sóng phụ thuộc, được chia bởi đường cong cường độ bước sóng phụ thuộc đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn 4. Kết quả được chỉ ra trong biểu đồ bên dưới trên Fig.3 (đường nét liền). Nhiễu gây ra do việc đo có thể bị khuếch đại theo cách không mong muốn trong kết quả chia. Để bù lại, một đường cong thích hợp (ví dụ một đa thức) được khớp với đường cong nổi lên từ sự phân chia (đường cong nét đứt trong biểu đồ phía dưới trên Fig.3). Trong quá trình khớp đã nói, chỉ các giá trị trong khoảng được chỉ ra bởi hai đường nét đứt thẳng đứng trên biểu đồ bên dưới được tính đến. Giá trị không thể sử dụng ở mép phổ nằm ngoài khoảng này do cường độ thấp của phổ đã đo. Cuối cùng, thuật toán hiệu chỉnh sẽ hiệu chỉnh phổ đã đo theo đường cong đã khớp mà, trong quy trình, được ngoại suy trên toàn bộ dải phổ liên quan. Thuật toán hiệu chỉnh áp dụng theo cách này có giá trị trên toàn bộ dải phổ. Do đó, các kết quả, tức là các biến đo sáng và/hoặc đo màu đã được xác định bằng bộ máy tính 3 sau khi áp dụng thuật toán hiệu chỉnh, cũng được hiệu chỉnh tự động một cách chính xác.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp hiệu chuẩn phổ kế bức xạ, bao gồm các bước sau:

ghi dữ liệu đo ánh sáng bằng cách đo bức xạ từ ít nhất một nguồn ánh sáng tiêu chuẩn bằng phổ kế bức xạ cần hiệu chỉnh,

lấy dữ liệu hiệu chuẩn từ dữ liệu đo ánh sáng bằng cách so sánh dữ liệu đo ánh sáng đã ghi với dữ liệu đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn, và hiệu chuẩn phổ kế bức xạ theo dữ liệu hiệu chuẩn,

hiệu chuẩn nguồn ánh sáng tiêu chuẩn trên cơ sở một hoặc nhiều nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp, chậm nhất là sau khi kết thúc một khoảng thời gian định trước,

trong đó tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn cho sự hiệu chuẩn được kiểm tra bởi dữ liệu đo ánh sáng của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn được so sánh với dữ liệu đo ánh sáng của một hoặc nhiều nguồn ánh sáng tiêu chuẩn cùng loại, và tính hợp lệ của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn được xác định nếu các độ lệch của dữ liệu đo ánh sáng của các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn với nhau nằm dưới các ngưỡng định trước,

và trong đó theo cách khác nguồn ánh sáng tiêu chuẩn được hiệu chuẩn sớm hơn trên cơ sở một hoặc nhiều nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp trước khi kết thúc một khoảng thời gian định trước.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiều phổ kế bức xạ đặt ở một địa điểm được hiệu chuẩn theo cùng cách sử dụng cùng các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn hoặc các phổ kế bức xạ tiêu chuẩn đặt ở các địa điểm khác nhau được hiệu chuẩn theo cùng cách trên cơ sở cùng các nguồn ánh sáng tiêu chuẩn công nghiệp.

4. Phương pháp hiệu chuẩn phổ kế bức xạ bao gồm các bước sau:

ghi dữ liệu đo ánh sáng bằng cách đo bức xạ từ ít nhất một nguồn ánh sáng tiêu chuẩn bằng phổ kế bức xạ cần hiệu chuẩn,

lấy dữ liệu hiệu chuẩn từ dữ liệu đo ánh sáng bằng cách so sánh dữ liệu đo ánh sáng đã ghi với dữ liệu đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn, và

hiệu chuẩn phổ kế bức xạ theo dữ liệu hiệu chuẩn, trong đó nguồn ánh sáng tiêu

chuẩn bao gồm điốt phát quang phát xạ ánh sáng trắng, điốt phát quang đã nói bao gồm bộ phận bán dẫn phát xạ bức xạ trong dải bước sóng thứ nhất và ít nhất một chất huỳnh quang để chuyển đổi một phần bức xạ trong dải bước sóng thứ nhất thành sự bức xạ trong dải bước sóng thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó sự hiệu chuẩn bao gồm việc hiệu chỉnh phạm vi bước sóng của phổ kế bức xạ theo cách các vị trí cực trị phổ của phổ đã đo về cơ bản tương quan với các vị trí cực trị phổ của phổ đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó sự hiệu chuẩn bao gồm việc hiệu chỉnh độ nhạy phổ theo cách bước sóng phụ thuộc sao cho đường cong cường độ bước sóng phụ thuộc của phổ đã đo được hiệu chỉnh về cơ bản tương quan với đường cong cường độ của phổ đã biết của nguồn ánh sáng tiêu chuẩn.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó nguồn ánh sáng tiêu chuẩn bao gồm thiết bị điều chỉnh để điều chỉnh các tham số hoạt động của điốt phát quang, đặc biệt dòng điện lưu thông qua bộ phận bán dẫn và nhiệt độ của bộ phận bán dẫn.

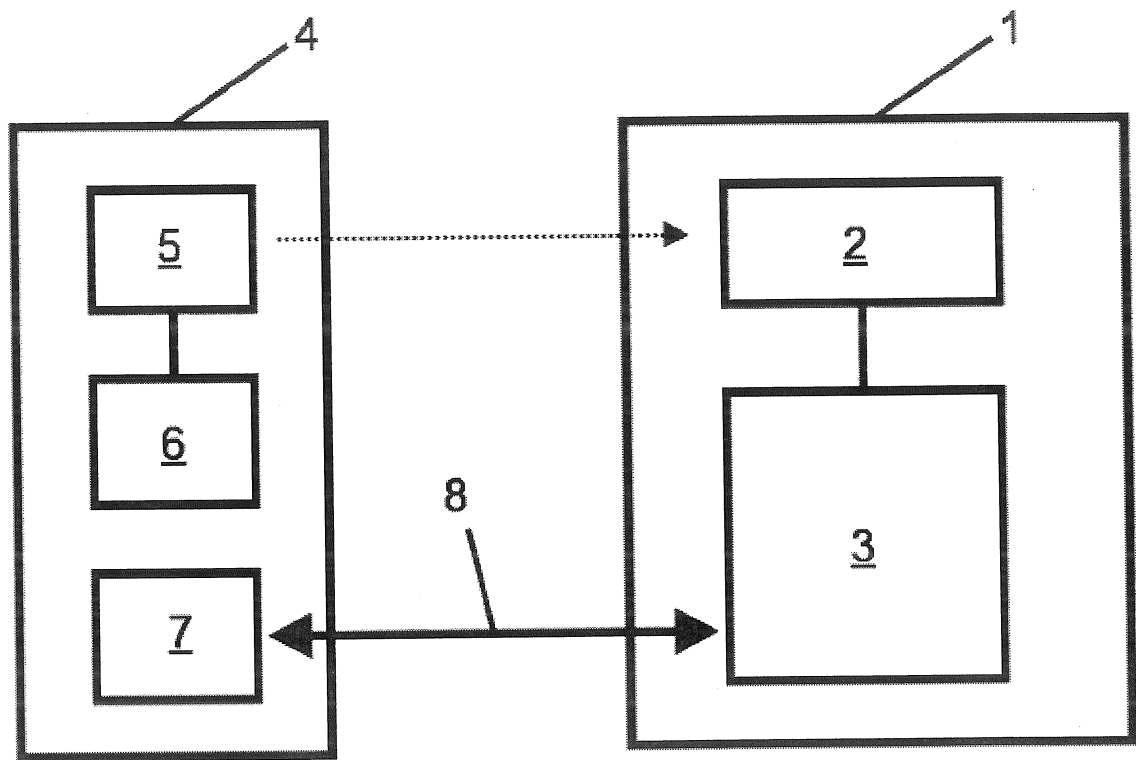


Fig.1

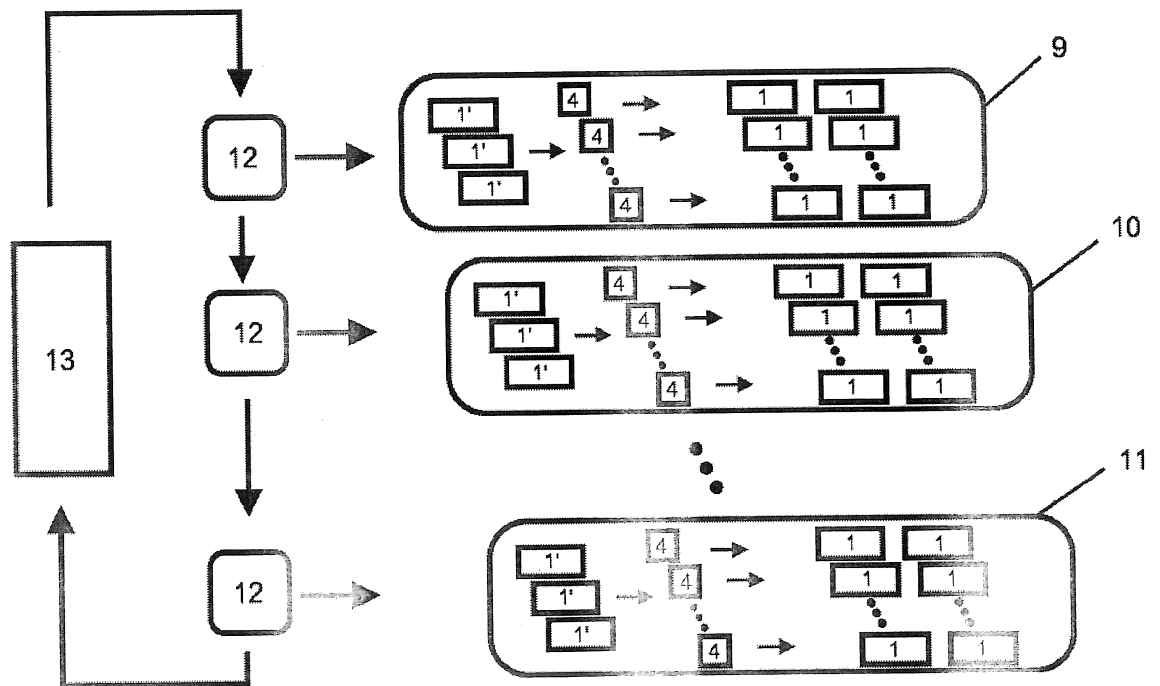


Fig.2

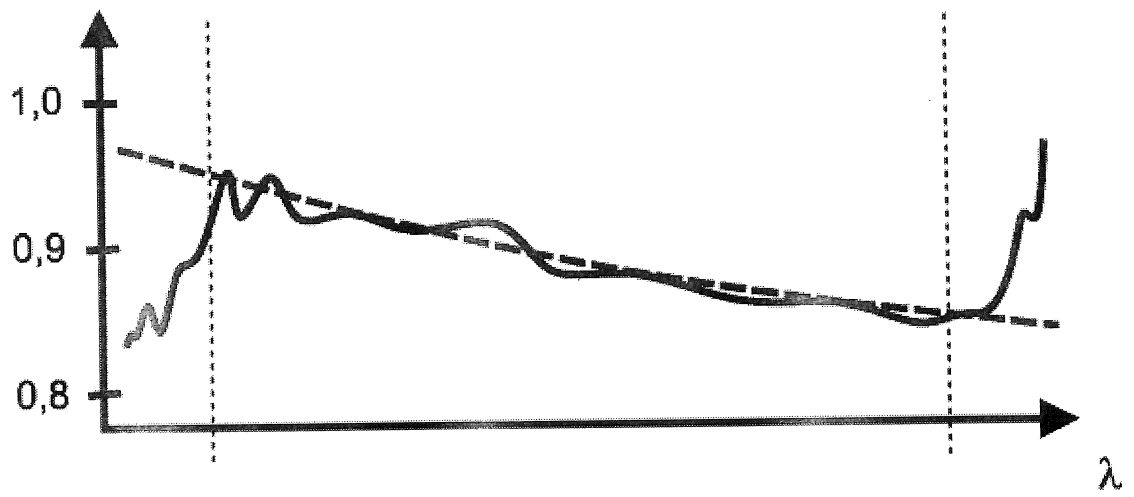
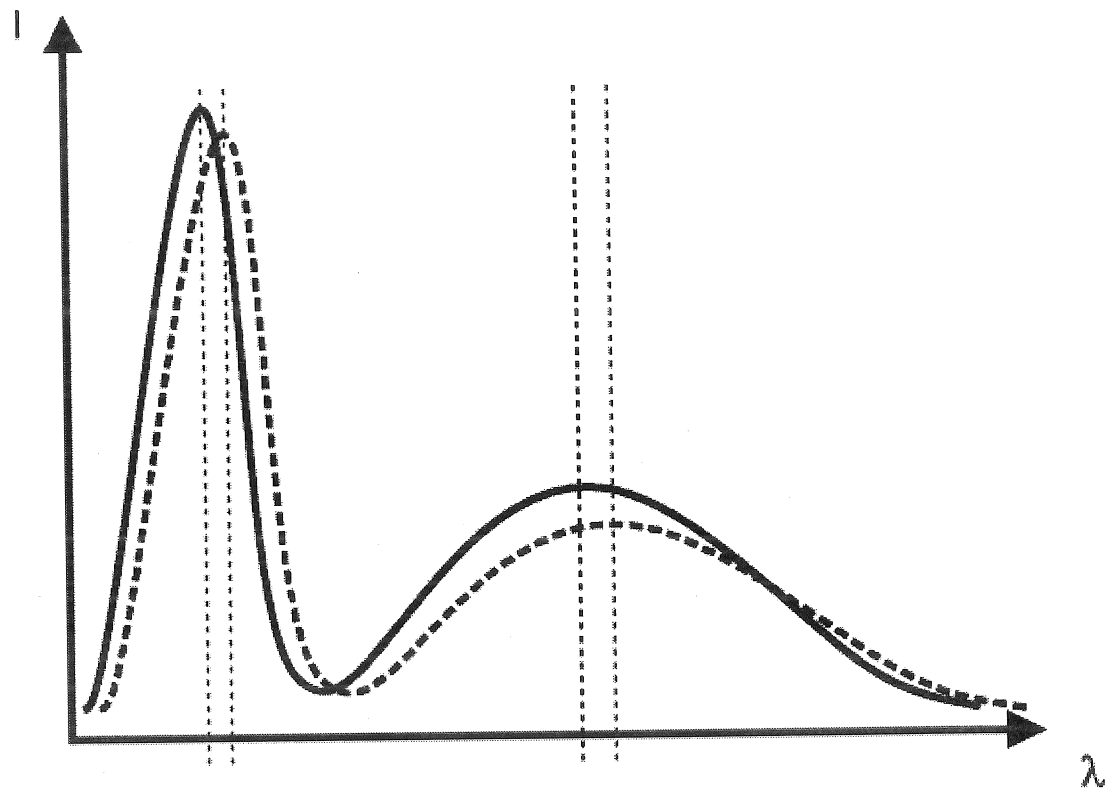


Fig.3