



(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)



1-0028845

(51)⁷ G01J 5/10; G01J 5/00

(13) B

(21) 1-2014-03418

(22) 01/03/2013

(86) PCT/JP2013/055660 01/03/2013

(87) WO 2013/153876 A1 17/10/2013

(30) 2012-091994 13/04/2012 JP

(45) 25/07/2021 400

(43) 26/01/2015 322A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

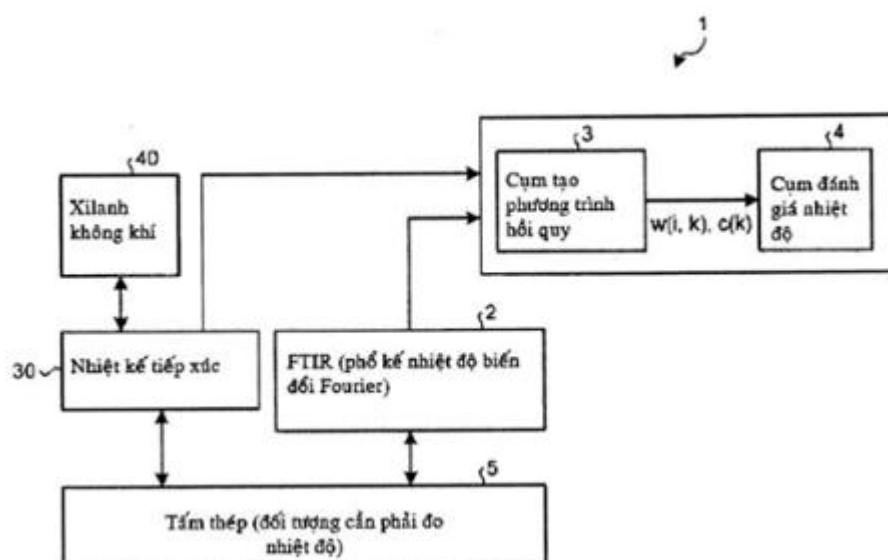
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) OSHIGE, Takahiko (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐO NHIỆT ĐỘ VÀ THIẾT BỊ ĐO NHIỆT ĐỘ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp đo nhiệt độ và thiết bị đo nhiệt độ. Cụm tạo phương trình hồi quy (3) thực hiện sự phân tích cơ bản đối với phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn được xác định bởi trị số đo nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo sử dụng nhiệt kế tiếp xúc để tính toán số điểm $a(k, j)$ của nền và tính toán hệ số đa hồi quy $(c(k), k = 1, 2)$ từ số điểm $a(k, j)$ và nhiệt độ của trị số chỉ nhiệt độ của nhiệt kế tiếp xúc (30) tương ứng với phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn. Cụm đánh giá nhiệt độ (4) tính toán số điểm $a(k, j)$ của nền trên cơ sở phổ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ và nền được tính toán bởi cụm tạo phương trình hồi quy (3) và đánh giá nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ trên cơ sở số điểm $a(k, j)$ và hệ số đa hồi quy $(c(k), k = 1, 2)$ được tính toán. Do đó, nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ để đo được với độ chính xác cao không cần tính toán giải pháp kết hợp của độ phát xạ và không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường của độ phát xạ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp đo nhiệt độ và thiết bị đo nhiệt độ để đo phổ của năng lượng bức xạ được phát ra từ đối tượng cần phải đo nhiệt độ và thực hiện quá trình xử lý tín hiệu đối với phổ thu được để đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phạm vi rộng của các kỹ thuật là khả dụng để đo nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ. Phép đo nhiệt độ bằng bức xạ là một trong số các kỹ thuật để đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ theo phương thức không tiếp xúc sử dụng sự bức xạ từ đối tượng cần phải đo nhiệt độ và trong thực tế sử dụng như là các nhiệt kế bức xạ. Các nhiệt kế bức xạ bao gồm tế bào quang điện và bộ lọc quang và đo năng lượng bức xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ trong một phạm vi cụ thể của chiều dài bước sóng và biến đổi trị số của năng lượng bức xạ được đo thành nhiệt độ để đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ. Các nhiệt kế bức xạ này bao gồm nhiệt kế bức xạ một màu để đo năng lượng bức xạ ở nhiệt kế bức xạ chiều dài bước sóng đơn, nhiệt kế bức xạ chiều dài bước sóng đôi (nhiệt kế bức xạ hai màu) để đo năng lượng bức xạ ở nhiệt kế bức xạ hai chiều dài bước sóng và nhiệt độ bức xạ nhiều chiều dài bước sóng (nhiệt kế bức xạ nhiều màu) để đo năng lượng bức xạ ở nhiều chiều dài bước sóng hơn.

Năng lượng bức xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được biểu thị theo trị số năng lượng bức xạ được phát ra từ vật thể đen lý tưởng được nhân với độ phát xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ. Khi nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo sử dụng nhiệt kế bức xạ, trị số độ phát xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ do đó là trị số yêu cầu. Do đó, với nhiệt kế bức xạ một màu, độ phát xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo trước và nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo khi đó sử dụng độ phát xạ được đo trước. Tiếp theo, Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2-245624 bộc lộ kỹ thuật đo năng lượng bức xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ trong khi tỷ lệ góp phần của năng lượng bức xạ được phát ra từ nguồn bức xạ đến đối tượng cần

phải đo nhiệt độ được biến đổi nhằm để đo cả độ phát xạ và nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ.

Trong khi đó, vì nhiệt kế bức xạ không có nguồn bức xạ được nêu trên, nhiệt kế bức xạ chiều dài bước sóng đôi sau đây là khả dụng. Cụ thể hơn là, nhiệt kế bức xạ chiều dài bước sóng đôi đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ bằng cách đo và xác định tỷ lệ của độ phát xạ ở hai chiều dài bước sóng trước hoặc bằng cách giả thiết là độ phát xạ là bằng nhau ở hai chiều dài bước sóng tiếp giáp. Tuy nhiên, khi độ phát xạ thay đổi bất thường tương ứng với điều kiện của đối tượng cần phải đo nhiệt độ và độ phát xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ thay đổi bất thường tạm thời, sai số trong việc đo nhiệt độ tăng lên. Do đó, đối với các nhiệt kế bức xạ chiều dài bước sóng đôi và các nhiệt kế bức xạ đa chiều dài bước sóng, các đề xuất khác nhau đã được thực hiện nhằm làm bé sai số sự đo nhiệt độ.

Cụ thể hơn là, Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản đã được xét nghiệm số 3-004855; Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2-085730; Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2-238333 và J. L. Gardner, T. P. Jones và M. R. Davies, "Hỏa kế bức xạ sáu chiều dài bước sóng", High Temperatures-High Pressures, Vol. 13, No. 5, pp. 495-466 (1981) mô tả các kỹ thuật mà hiệu chỉnh động lực độ phát xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ và sử dụng độ phát xạ được hiệu chỉnh động lực để đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ. Về mặt chi tiết, các tài liệu này mô tả các kỹ thuật hiệu chỉnh động lực độ phát xạ theo phương pháp sử dụng công thức thực nghiệm thu được từ các dữ liệu đo theo các công thức thực nghiệm hoặc các công thức lý thuyết của độ phát xạ phổ nhằm tạo dạng đường cong hiệu chỉnh hoặc để xác định giải pháp kết hợp của độ phát xạ nhằm đáp ứng biểu thức tương quan (các công thức thực nghiệm hoặc các công thức lý thuyết).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2-245624

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 3-004855

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2-085730

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2-238333

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: J. L. Gardner, T. P. Jones và M. R. Davies, "A six-wavelength radiation pyrometer", High Temperatures-High Pressures, Vol. 13, No. 5, pp. 495-466 (1981)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Theo các kỹ thuật thông thường, giải pháp kết hợp của độ phát xạ được xác định bằng cách cho trị số ban đầu của độ phát xạ có sai số nhỏ đối với trị số thực tế của độ phát xạ vào biểu thức tương ứng (các công thức thực nghiệm hoặc các công thức lý thuyết) và bằng cách tính toán biểu thức tương ứng lặp đi lặp lại. Vì vậy, độ chính xác số học sẽ xác định độ chính xác của việc đo của nhiệt kế bức xạ. Do đó, để tạo nhiệt kế bức xạ có độ chính xác của việc đo ở mức cao, biểu thức tương quan của độ chính xác cao cần phải được sử dụng. Tuy nhiên, khi công thức thực nghiệm được sử dụng như là biểu thức tương quan cụ thể, đòi hỏi các thử nghiệm phải được thực hiện để thu được các công thức thực nghiệm có độ chính xác cao và như vậy là cần có thời gian và nỗ lực. Tiếp theo, để thu được giải pháp kết hợp của độ phát xạ, cần có phần mềm và phần cứng và vì sự tính toán lặp đi lặp lại là phép tính số học đặc biệt mất nhiều thời gian, cần có phần mềm và phần cứng xử lý ở tốc độ cao. Hơn nữa, khi độ phát xạ thay đổi bất thường tạm thời, không có sự đảm bảo là sự tính toán lặp đi lặp lại chắc chắn là hội tụ với trị số thực tế của độ phát xạ.

Như được nêu trên, các kỹ thuật thông thường có các vấn đề được cho là giải pháp kết hợp của độ phát xạ được xác định bởi sự tính toán. Do vậy, mong muốn là kỹ thuật cho phép nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ là được đo với

độ chính xác cao mà không cần tính toán giải pháp kết hợp của độ phát xạ và không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường của độ phát xạ.

Đối với tình trạng được nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp đo nhiệt độ và thiết bị đo nhiệt độ cho phép nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ sẽ được đo với độ chính xác cao không cần tính toán giải pháp kết hợp của độ phát xạ và không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường về độ phát xạ.

Nhằm giải quyết vấn đề được nêu trên và đạt được mục đích của sáng chế, phương pháp đo nhiệt độ theo sáng chế là phương pháp đo nhiệt độ để đo phổ của năng lượng bức xạ được phát ra từ đối tượng cần phải đo nhiệt độ và thực hiện quá trình xử lý tín hiệu đối với phổ thu được để đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng và phương pháp đo nhiệt độ bao gồm: thực hiện quá trình đo nhiệt độ bề mặt bằng cách tính toán số điểm của phổ nền thu được trước trên cơ sở phổ thu được từ đối tượng và sử dụng số điểm theo biểu thức kiểm tra thu được trước; và xác định phổ nền và biểu thức kiểm tra tương ứng với trị số đo nhiệt độ của đối tượng phải đo nhiệt độ sử dụng nhiệt kế tiếp xúc.

Tiếp theo, phương pháp đo nhiệt độ theo sáng chế khác biệt ở chỗ là ở phương pháp theo sáng chế, độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ của năng lượng bức xạ thu được bằng cách đo lò vật đen ở nhiệt độ giống với nhiệt độ mà trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc và sự trực giao phổ với thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền.

Tiếp theo, phương pháp đo nhiệt độ theo sáng chế khác biệt ở chỗ là ở phương pháp theo sáng chế, biểu thức tương quan giữa số điểm của một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với phổ năng lượng bức xạ của lò vật đen đo ở các nhiệt độ và nhiệt độ của lò vật đen được tính toán trước, độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ được tái cấu trúc sử dụng số điểm tương ứng với trị số đo nhiệt độ của nhiệt kế tiếp xúc được xác định bởi biểu thức tương quan và sự trực giao phổ với thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền.

Tiếp theo, phương pháp đo nhiệt độ theo sáng chế khác biệt ở chỗ là ở phương pháp theo sáng chế, phổ nền được xác định bằng cách áp dụng phép hồi quy bình phương ít nhất một phần lên phổ của đối tượng và trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc.

Tiếp theo, thiết bị đo nhiệt độ theo sáng chế là thiết bị đo nhiệt độ để đo phổ của năng lượng bức xạ được phát ra từ đối tượng cần phải đo nhiệt độ và thực hiện quá trình xử lý tín hiệu đối với phổ thu được để đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng, trong đó việc đo nhiệt độ bề mặt được thực hiện bằng cách tính toán số điểm của phổ nền thu được trước trên cơ sở phổ thu được từ đối tượng và sử dụng số điểm theo biểu thức kiểm tra thu được trước; và phổ nền và biểu thức kiểm tra được xác định tương ứng với trị số đo nhiệt độ của đối tượng được đo sử dụng nhiệt kế tiếp xúc.

Tiếp theo, thiết bị đo nhiệt độ theo sáng chế khác biệt ở chỗ là ở thiết bị theo sáng chế, độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ đối tượng và phổ của năng lượng bức xạ thu được bằng cách đo lò vật đen ở nhiệt độ giống với nhiệt độ mà trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc và sự trực giao phổ với thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền.

Tiếp theo, thiết bị đo nhiệt độ theo sáng chế khác biệt ở chỗ là ở thiết bị theo sáng chế, biểu thức tương quan giữa số điểm của một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với phổ năng lượng bức xạ của lò vật đen được đo ở các nhiệt độ và nhiệt độ của lò vật đen được tính toán trước, độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ được tái cấu trúc sử dụng số điểm tương ứng với trị số đo nhiệt độ của nhiệt kế tiếp xúc được xác định bởi biểu thức tương quan và sự trực giao phổ với thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền.

Tiếp theo, thiết bị đo nhiệt độ theo sáng chế khác biệt ở chỗ là ở thiết bị theo sáng chế, phổ nền được xác định bằng cách áp dụng ít nhất một phần phép hồi quy bình phương lên phổ của đối tượng và trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Phương pháp đo nhiệt độ và thiết bị đo nhiệt độ theo sáng chế cho phép nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ là được đo với độ chính xác cao không cần tính toán giải pháp kết hợp của độ phát xạ và không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường về độ phát xạ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ biểu đồ phân tán thể hiện tương quan giữa chiều cao và trọng lượng của các thành phần hợp thành của nhóm;

Fig.2 là hình vẽ biểu đồ thể hiện tương quan giữa thông tin chiều dài bước sóng nhiều điểm và thành phần chính thứ nhất;

Fig.3A là đồ thị thể hiện các phổ bức xạ vật đen ở các nhiệt độ theo bảy bước;

Fig.3B là đồ thị thể hiện kết quả tính toán logarit được thực hiện đối với các phổ bức xạ vật đen được thể hiện trên Fig.3A;

Fig.4 là đồ thị thể hiện thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai thu được nhờ thực hiện sự phân tích các trị số tính toán logarit của năng lượng bức xạ được thể hiện trên Fig.3B;

Fig.5A là đồ thị thể hiện sự tái cấu trúc các ví dụ của các phổ bức xạ vật đen sử dụng thành phần chính thứ nhất;

Fig.5B là đồ thị thể hiện sự tái cấu trúc các ví dụ của các phổ bức xạ vật đen sử dụng thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai;

Fig.6 là hình vẽ biểu đồ thể hiện tương quan giữa vector thành phần chính của sự thay đổi bất thường độ phát xạ và vector thành phần chính của năng lượng bức xạ;

Fig.7 là đồ thị thể hiện một ví dụ sự thay đổi bất thường của độ phát xạ;

Fig.8 là đồ thị thể hiện các phổ thu được từ đối tượng cần phải đo nhiệt độ;

Fig.9 là đồ thị thể hiện tương quan giữa số điểm đối với thành phần chính thứ nhất thu được nhờ thực hiện sự phân tích đối với vật thể đen lý tưởng sự bức xạ phổ và nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ;

Fig.10A là đồ thị thể hiện kết quả đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ trên cơ sở sự tương quan được chỉ ra trên Fig.9;

Fig.10B là đồ thị thể hiện kết quả đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ sử dụng kỹ thuật thông thường;

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện kết cấu của thiết bị đo nhiệt độ như là một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện kết cấu trong của FTIR được thể hiện trên Fig.11;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện kết cấu của nhiệt kế tiếp xúc được thể hiện trên Fig.11;

Fig.14 là biểu đồ tiến trình thể hiện trình tự quá trình phát sinh phương trình hồi quy như là một phương án của sáng chế;

Fig.15 là biểu đồ tiến trình thể hiện trình tự quá trình đánh giá nhiệt độ như là một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện kết cấu của thiết bị đo nhiệt độ như là một phương án khác của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ thể hiện kết cấu trong của phổ kế được thể hiện trên Fig.16;

Fig.18 là đồ thị thể hiện kết quả đo độ phát xạ của các tấm thép trong điều kiện các nhiệt độ khác nhau;

Fig.19 là đồ thị thể hiện tương quan giữa trị số logarit của tỷ lệ trị số đo thực tế của độ phát xạ với trị số trung bình của độ phát xạ và trị số logarit được biểu thị sử dụng thành phần chính thứ nhất theo ví dụ thứ nhất;

Fig.20A là đồ thị thể hiện các sai số đo đối với nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo theo ví dụ thứ nhất và nhờ kỹ thuật thông thường;

Fig.20B là đồ thị thể hiện các sai số đo đối với nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo theo ví dụ thứ nhất và nhờ kỹ thuật thông thường;

Fig.21 là đồ thị thể hiện kết quả đo độ phát xạ của các tấm thép chuyển động với các tốc độ khác nhau;

Fig.22A là đồ thị thể hiện tương quan giữa trị số logarit của tỷ lệ trị số đo thực tế của độ phát xạ với trị số trung bình của độ phát xạ và trị số logarit được biểu thị sử dụng thành phần chính thứ nhất theo ví dụ thứ hai;

Fig.22B là đồ thị thể hiện tương quan giữa trị số logarit của tỷ lệ trị số đo thực tế của độ phát xạ với trị số trung bình của độ phát xạ và trị số logarit được biểu thị sử dụng thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai theo ví dụ thứ hai;

Fig.23 là đồ thị thể hiện thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai của sự thay đổi bất thường độ phát xạ thu được nhờ sự phân tích theo ví dụ thứ hai và thành phần chính của sự trực giao năng lượng bức xạ với thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai; và

Fig.24 là đồ thị thể hiện các sai số đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo theo ví dụ thứ hai và nhờ kỹ thuật thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khái niệm theo sáng chế

Trong việc đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ sử dụng năng lượng bức xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ, như được thể hiện theo phương trình 1 dưới đây, trị số đo $L(\lambda, T)$ là trị số của phổ bức xạ vật đen $L_B(\lambda, T)$ được nhân với độ phát xạ phổ $\varepsilon(\lambda)$ được giả thiết trước được đo. Thông số λ trong phương trình 1 thể hiện chiều dài bước sóng đo của năng lượng bức xạ và thông số T thể hiện nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ.

$$L(\lambda, T) = \varepsilon(\lambda) \cdot L_B(\lambda, T) \quad (1)$$

Khi phương trình 1 được cải biến bằng cách lấy logarit (logarit tự nhiên) cả hai vế của phương trình, phương trình 2 sau đây có thể thu được. Do đó, trừ đi trị số đo $L(\lambda, T)$ và độ phát xạ phổ $\varepsilon(\lambda)$ vào vế bên phải của phương trình 2 cho phép trị số ước tính của logarit tự nhiên của bức xạ phổ vật đen $\log L_B(\lambda, T)$ được tính toán. Lý do để được biểu thị như là trị số ước tính ở đây là vì nó không cụ thể có phải là độ phát xạ phổ $\varepsilon(\lambda)$ được giả thiết trước hay không. Cụ thể hơn là, khi độ phát xạ phổ $\varepsilon(\lambda)$ khác với trị số được giả thiết, trị số được tính toán của logarit tự nhiên của bức xạ phổ vật đen $\log L_B(\lambda, T)$ không phải là trị số đúng.

$$\log L_B(\lambda, T) = \log L(\lambda, T) - \log \varepsilon(\lambda) \quad (2)$$

Tuy nhiên, bức xạ phổ vật đen $L_B(\lambda, T)$ được biểu hiện ban đầu theo các định luật Planck của sự bức xạ được biểu thị theo phương trình 3. Các thông số c_1 và c_2 trong phương trình 3 thể hiện các hằng số vật lý. Do đó, ngay cả khi logarit tự nhiên của bức xạ phổ vật đen $\log L_B(\lambda, T)$ chứa sai số được cho là độ phát xạ phổ $\varepsilon(\lambda)$, dạng của logarit tự nhiên của bức xạ phổ vật đen $\log L_B(\lambda, T)$ chọn ban đầu được cố định và như vậy dạng đúng logarit tự nhiên của bức xạ phổ vật đen $\log L_B(\lambda, T)$ gần như được đánh giá là không tương thích với độ phát xạ phổ $\varepsilon(\lambda)$. Do đó, như một phương pháp tập trung vào dạng logarit tự nhiên của bức xạ phổ vật đen $\log L_B(\lambda, T)$, thực hiện sự phân tích (sự phân tích cơ bản) được tính đến.

$$L_B(\lambda, T) = \frac{2c_1}{\lambda^5} \frac{1}{\exp\left(\frac{c_2}{\lambda T} - 1\right)} \quad (3)$$

Đề cập đến Fig.1, phương pháp phân tích thành phần chính thường được sử dụng sẽ được mô tả trước tiên. Fig.1 là hình vẽ biểu đồ phân tán thể hiện tương quan giữa chiều cao X_1 và trọng lượng X_2 của các thành phần hợp thành của nhóm. Có thể nói rằng, thông thường, chiều X_1 của một người càng cao, thì trọng lượng X_2 của người này càng nặng và như vậy biểu đồ phân tán được thể hiện trên Fig.1 có sự phân bố chệch lên phía trên. Phần đường chệch lên phía trên L_1 được đưa lên Fig.1 là đường đi quan tâm của sự phân bố và thể hiện theo ý nghĩa đo kích cỡ vật thể. Phương pháp phân tích là phương pháp xuất phát thống kê mà cách giải thích cơ bản của các dữ liệu kết hợp (thông tin kích cỡ hai chiều) của chiều cao X_1 và trọng lượng X_2 được biểu thị theo sự đo một chiều kích cỡ vật thể t_1 . Về mặt toán học, kích cỡ vật thể là thành phần chính thứ nhất và thông tin cơ bản là sự trực giao với thành phần chính thứ nhất và thứ hai với thành phần chính thứ nhất là thành phần chính thứ hai. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.1, thành phần chính thứ hai có thể nói là đo chỉ số trẻ t_2 (phần đường L_2) về vật lý.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.1, thông tin kích cỡ hai chiều ban đầu (chiều cao và trọng lượng) được thu lại thành thông tin một chiều của kích cỡ vật thể theo sự phân tích thành phần chính. Do đó, khi xử lý thông tin này rút ra để được ứng dụng đối với dạng sóng của sự bức xạ phổ trong đánh giá nhiệt độ bề mặt, thực chất có thể được lấy ra từ thông tin chiều dài bước sóng nhiều điểm. Trong trường

hợp này, thông tin chiều dài bước sóng nhiều điểm được biểu thị, như được thể hiện trên Fig.2, là một điểm trong không gian của cùng số các kích thước như số đo chiều dài bước sóng. Chẳng hạn, khi các dữ liệu phổ của n chiều dài bước sóng đối với bảy nhiệt độ được nêu, bảy điểm trong không gian kích thước n chiều là được cho. Do đó, tính đến sự mở rộng phân bố của bảy điểm trong không gian kích thước n chiều, hướng mở rộng lớn nhất là hướng của thành phần chính thứ nhất và nó trở thành đầu mối quan trọng nhất để phân biệt bảy điểm nêu trên, tức là, để phân biệt bảy nhiệt độ.

Fig.4 là đồ thị thể hiện thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai thu được khi sự phân tích thành phần chính được thực hiện đối với $\log L_B(\lambda, T)$ (Fig.3B) mà kết quả của sự tính toán logarit được thực hiện đối với bức xạ phổ vật đen $L_B(\lambda, T)$ (có thể thu được bằng cách đo lò vật đen) đối với bảy nhiệt độ được thể hiện trên Fig.3A. Thành phần chính thứ nhất được thể hiện trên Fig.4 là phổ dạng sóng của mà hầu như thể hiện logarit tự nhiên của bức xạ phổ vật đen $\log L_B(\lambda, T)$ đối với bảy nhiệt độ. Lý do để thực hiện sự tính toán logarit đối với bức xạ phổ vật đen $L_B(\lambda, T)$ là cô lập độ phát xạ $\varepsilon(\lambda)$, làm ảnh hưởng đến việc đo hình dạng nhân với bức xạ phổ vật đen $L_B(\lambda, T)$ khi nhiệt độ bề mặt của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo thực tế, dưới dạng bổ sung của $\log \varepsilon(\lambda)$.

Tiếp theo, thành phần theo hướng của biến lớn nhất thứ hai của bảy điểm trong không gian vector trực giao với thành phần chính thứ nhất được lấy ra là thành phần chính thứ hai và Fig.4 là đồ thị thể hiện thành phần chính thứ hai. Thành phần chính thứ nhất xuất hiện qua trực giác như là nền thể hiện năng lượng trung bình làm tăng nhiệt độ và thành phần chính thứ hai xuất hiện như là nền thể hiện hình dạng mịn hơn. Tiếp đó, các thành phần chính thứ ba và tiếp theo có thể thu được theo phương thức tương tự. Thông tin thành phần chính theo thứ tự thấp này là phổ chủ yếu (phổ nền) của bảy phổ bức xạ vật đen ban đầu $\log L_B(\lambda, T)$.

Để xác minh thông tin thành phần chính theo thứ tự thấp này chắc chắn là phổ chủ yếu (phổ nền) của bảy phổ bức xạ vật đen ban đầu $L_B(\lambda, T)$, Fig.5A và Fig.5B là các đồ thị thể hiện mức độ thích hợp khi bảy phổ bức xạ vật đen ban đầu $L_B(\lambda, T)$ được tái cấu trúc từ các phổ nền. Phương thức tái cấu trúc là tạo phổ ban đầu nhờ

thực hiện phép tính nhân-cộng trong đó vector cơ sở được nhân với hệ số và được cộng, nói cách khác, nhờ thực hiện phép tính tuyến tính. Bảy phổ bức xạ vật đen ban đầu $L_B(\lambda, T)$ chứa bao nhiêu thông tin vector cơ sở theo thứ tự thấp viển đối mức độ tương thích khi được tái cấu trúc. Fig.5A là các đồ thị thể hiện kết quả sự tái cấu trúc chỉ với thành phần chính thứ nhất và Fig.5B là các đồ thị thể hiện kết quả của sự tái cấu trúc với thành phần chính thứ hai.

Như được thấy rõ trên Fig.5B, nhận thấy rằng, việc sử dụng đến thành phần chính thứ hai sẽ tái cấu trúc phổ bất kỳ của bảy phổ bức xạ vật đen $\log L_B(\lambda, T)$ là rất tốt. Điều đó nghĩa là không nhất thiết phải biểu thị từng phổ của các phổ bức xạ vật đen $L_B(\lambda, T)$ với n điểm của thông tin chiều dài bước sóng, cụ thể hơn là, từng tọa độ theo kích thước n chiều và có thể được biểu thị chỉ với thông tin hai điểm đối với hai hệ số là tổng tuyến tính của hai vector cơ sở. Nói cách khác, có thể nói rằng các dữ liệu kích thước n chiều bị nén thành các dữ liệu kích thước hai chiều. Trong trường hợp này, trong khi số kích thước là hầu như bị nén, quan trọng là những gì được tái cấu trúc với các dạng phổ cơ bản là vector cơ sở và như vậy là được giải thiết là không bị ảnh hưởng bởi sự nhiễu loạn như sự thay đổi bất thường độ phát xạ được nêu trên.

Kết quả của sự tính toán logarit được thể hiện trên Fig.3B sẽ được mô tả một lần nữa ở dạng các biểu thức toán học. Kết quả của sự tính toán logarit được thể hiện trên Fig.3B là kết quả của sự tính toán logarit được thực hiện đối với năng lượng bức xạ được đo, chẳng hạn, ở $N=250$ điểm đối với từng 0,32 micromet theo hướng chiều dài bước sóng (trục hoành) trong phạm vi chiều dài bước sóng từ 2 đến 10 micromet. Trị số logarit của năng lượng bức xạ ở đây được biểu thị là $x(i, j)$. Thông số i (= từ 1 đến 250) thể hiện số đo chiều dài bước sóng và thông số j (= từ 1 đến 7) thể hiện số đo nhiệt độ. Nhiệt độ đối với thông số j được xác định là $y(j)$. Tiếp theo, vector thành phần chính thu được như là kết quả của sự phân tích thành phần chính được thực hiện đối với trị số logarit $x(i, j)$ của năng lượng bức xạ được xác định là $w(i, k)$. Trong khi việc mô tả đối với phương pháp xác định vector thành phần chính $w(i, k)$ được tạo ra đối với tái liệu chung về sự phân tích thành phần chính theo sự mô tả tóm tắt, thành phần chính thứ nhất $w(i, 1)$ được xác định sao cho biến của thông số j theo phương trình 4 được tối thiểu hóa, thành phần chính thứ hai $w(i, 2)$ được xác

định sao cho biến của thông số j theo phương trình 5 được tối đa hóa trong phạm vi các vector trực giao với thành phần chính thứ nhất $w(i, 1)$ và v.v..

$$\sum_{i=1}^{250} w(i,1)x(i, j) \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^{250} w(i,2)x(i, j) \quad (5)$$

Đại lượng của từng thành phần chính (căn bậc hai của tổng các bình phương của từng thành phần $i=1$ đến N) được xác định là 1. Trong thành phần chính vector $w(i, k)$, thông số I được xem là nằm trong khoảng từ 1 đến 250 và mặc dù thông số k có thể được xem là nằm trong khoảng từ 1 đến N về toán học, thông số k theo ví dụ này được cho là $k=1$ và 2. Thông thường, thông số nhỏ hơn k (thành phần chính ở mức thấp hơn), tiếp theo, bản chất của trị số logarit $x(i, j)$ của năng lượng bức xạ được biểu thị. Tuy nhiên, sáng chế không hạn chế một cách cụ thể phạm vi thông số k được lựa chọn như thế nào. Trị số của các dữ liệu năng lượng bức xạ ban đầu được tái cấu trúc chỉ với thành phần chính thứ nhất $w(i, 1)$ được biểu thị theo phương trình 6 sau đây.

$$\hat{x}(i, j) = \sum_{k=1}^1 a(k, j)w(i, k) = a(1, j)w(i,1) \quad (6)$$

Thông số $a(k, j)$ trong phương trình 6 là hằng số (đại lượng vô hướng) được gọi về mặt toán học là số điểm thành phần chính hoặc số điểm. Sự tái cấu trúc ví dụ được thể hiện trên Fig.5A thể hiện phương trình 6 trong điều kiện trước khi sự tính toán logarit được thực hiện, cụ thể hơn là trị số được biểu thị theo phương trình 7 sau đây. Trong phương trình 7 thể hiện cơ sở của logarit tự nhiên.

$$e^{\hat{x}(i, j)} \quad (7)$$

Trị số được tái cấu trúc của các dữ liệu năng lượng bức xạ ban đầu với thành phần chính thứ hai $w(i, 2)$ bổ sung vào thành phần chính thứ nhất $w(i, 1)$ được biểu thị theo phương trình 8 sau đây. Tương tự như vậy, sự tái cấu trúc ví dụ được thể hiện trên Fig.5B thể hiện phương trình 8 trong điều kiện trước khi sự tính toán logarit được thực hiện. Các dữ liệu của năng lượng bức xạ được tái cấu trúc sử dụng đến thành phần chính thứ hai $w(i, 2)$ có thể gần như tạo ra trị số logarit $x(i, j)$ của

năng lượng bức xạ ban đầu. Điều này có nghĩa là, khi đánh giá nhiệt độ thực tế, lượng thông tin không bị ảnh hưởng xấu ngay cả khi số điểm $a(k, j)$ mà các dữ liệu của chỉ có hai điểm được sử dụng, thay thế trị số logarit $x(i, j)$ của năng lượng bức xạ được tạo ra với các dữ liệu của 250 điểm.

$$\hat{x}(i, j) = \sum_{k=1}^2 a(k, j)w(i, k) = a(1, j)w(i, 1) + a(2, j)w(i, 2) \quad (8)$$

Số điểm $a(k, j)$ được bắt nguồn nhờ sự tính toán tích vô hướng của vector thành phần chính $w(i, k)$ và trị số logarit $x(i, j)$ của năng lượng bức xạ ban đầu và các thành phần độc lập được dẫn xuất từ phương trình 9 sau đây.

$$a(k, j) = \sum_{i=1}^{250} x(i, j)w(i, k) \quad (9)$$

Trên đây là khía niệm cơ bản khi sự phân tích thành phần chính đối với các dữ liệu phổ được thực hiện. Bây giờ phương pháp ứng dụng của sự phân tích thành phần để ngăn chặn không để việc đo bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường độ phát xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ sẽ được tính đến. Khi độ phát xạ thay đổi bất thường, trị số đo $L(\lambda, T)$ có thể được mô tả như là theo phương trình 10 như theo dạng tương ứng với phương trình 1 bằng cách tách độ phát xạ trước so với trị số phát xạ được biết $\varepsilon(\lambda)$ và so với thành phần thay đổi bất thường độ phát xạ $\delta\varepsilon(\lambda)$ thay đổi bất thường nhờ điều kiện vận hành và dạng tương tự. Thông số $\varepsilon_0(\lambda)$ trong phương trình 10 thể hiện độ phát xạ đối với sự quy chuẩn như là trị số xác định và thông số $\delta\varepsilon(\lambda)$ thể hiện sự thay đổi bất thường của độ phát xạ trong các điều kiện khác nhau.

$$L(\lambda, T) = \delta\varepsilon(\lambda) \cdot \varepsilon_0(\lambda) \cdot L_b(\lambda, T) \quad (10)$$

Khi phương trình 10 được cải biến bằng cách lấy logarit (logarit tự nhiên) cả hai vế của phương trình, phương trình 11 sau đây có thể thu được. Theo phép đo nhiệt độ bằng bức xạ thông thường, độ phát xạ $\varepsilon_0(\lambda)$ ở chiều dài bước sóng đo được cho là được biết và phương trình được giải với sự giả thiết được biểu thị bởi phương trình 12 sau đây đối với nhiệt kế một màu và với sự giả thiết được biểu thị theo phương trình 13 sau đây đối với nhiệt kế hai màu để thu được nhiệt độ bề mặt. Tuy nhiên, các giả thiết này không được xác lập theo hướng chặt chẽ và như vậy là sai số nhiệt độ thường xảy ra.

$$\log L_B(\lambda, T) = \log L(\lambda, T) - \log \varepsilon_0(\lambda) - \log \delta\varepsilon(\lambda) \quad (11)$$

$$\delta\varepsilon = 0 \quad (12)$$

$$\delta\varepsilon(\lambda_1) = \delta\varepsilon(\lambda_2) \quad (13)$$

Do đó, giả thiết rằng, đặc tính của sự thay đổi bất thường độ phát xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được biết trước, sự phân tích thành phần chính được thực hiện đối với sự thay đổi bất thường dữ liệu độ phát xạ của nó để tính toán thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ $v(i, 1)$. Thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ $v(i, 1)$ là thể hiện đặc tính thống kê của sự thay đổi bất thường độ phát xạ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ. Nói cách khác, có thể nói rằng tất cả các vector trực giao với vector thành phần chính của sự thay đổi bất thường độ phát xạ là các vector không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường độ phát xạ. Fig.6 là biểu đồ quan niệm thể hiện phần mô tả ở trên. Cụ thể hơn là, như được thể hiện trên Fig.6, vector thành phần chính V_1 của năng lượng bức xạ trực giao với vector thành phần chính V_2 của sự thay đổi bất thường độ phát xạ không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường độ phát xạ và như vậy sự nhạy cảm đối với nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được tối đa hóa.

Do đó, thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với năng lượng bức xạ theo các ràng buộc chắc chắn là trực giao với thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ $v(i, 1)$ cho phép thông tin cơ bản của năng lượng bức xạ được lấy ra không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường độ phát xạ. Đối với một quá trình cụ thể hơn như được chỉ ra theo phương trình 14, sự phân tích thành phần chính được thực hiện đối với trị số trong đó thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ $v(i, 1)$ được loại bỏ khỏi năng lượng bức xạ $x(i, j)$ trước. Do đó, các thành phần chính thu được tất cả trực giao với thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ $v(i, 1)$. Trong các trường hợp, vì thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ $v(i, 1)$ là thống kê sau tất cả, được dự định là sự thay đổi bất thường độ phát xạ thực tế có thể không hoàn toàn tương ứng với thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ $v(i, 1)$ và độ lệch ở mức độ nào đó có thể xuất hiện. Tuy nhiên, ngay trong trường hợp này, thành phần chính thu được sử dụng phương trình 14 có thể được hiểu là gần như

trực giao với thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ $v(i, 1)$ và như vậy có thể cho rằng điều kiện ít giống nhất phải có sai số là hiện thực.

$$\tilde{x}(i, j) = x(i, j) - v(i, 1) \cdot \sum_{i=1}^N v(i, 1) \cdot x(i, j) \quad (14)$$

Trên cơ sở quan niệm được nêu trên, một ví dụ của sự mô phỏng sự đo nhiệt độ được thực hiện đối với đối tượng cần phải đo nhiệt độ mà đại lượng độ phát xạ thay đổi bất thường của nó như được thể hiện trên Fig.7 sẽ được mô tả. Đây là ví dụ trong đó sự thay đổi bất thường độ phát xạ được nhân với hằng số, cụ thể hơn là phương trình 15 sau đây được đánh giá khi thông số k được xác định là hằng số. Do đó, thành phần chính của sự thay đổi bất thường độ phát xạ sau khi tính toán logarit được thực hiện trở thành những gì được gọi là thành phần dòng điện một chiều trong đó các thành phần ở tất cả chiều dài bước sóng có trị số đúng. Khi độ phát xạ thay đổi bất thường theo phương thức này, năng lượng bức xạ được đo là trị số năng lượng bức xạ vật đen như được thể hiện trên Fig.5A được nhân với độ phát xạ. Fig.8 là các đồ thị thể hiện các phổ được đo tương ứng với độ phát xạ tương ứng ở nhiệt độ là 800 °C. Rõ ràng từ Fig.8, dạng sóng độ phát xạ là thấp ở nhiệt độ 800 °C là tương tự với dạng sóng của độ phát xạ như là trị số được trông đợi ở nhiệt độ là 750°C. Do đó khó mà đo một cách chính xác đối tượng cần phải đo nhiệt độ, độ phát xạ mà sự thay đổi bất thường theo phương thức này, với nhiệt kế một màu theo các phương pháp thông thường.

$$\delta \varepsilon(\lambda) = K \quad (15)$$

Do đó, các dạng sóng này được biểu thị, sau sự tính toán logarit được thực hiện đối với nó và khi $\log \varepsilon(\lambda)$ của các dữ liệu độ phát xạ được giả định được trừ đi, sử dụng cơ sở biểu thị sự thay đổi bất thường độ phát xạ (trong trường hợp này, thành phần dòng điện một chiều) và cơ sở mà trực giao với sự biểu thị cơ sở sự thay đổi bất thường độ phát xạ và về bản chất là biểu thị bức xạ phổ vật đen (thành phần chính thứ nhất). Khi đó, sự tập trung được thực hiện đối với hệ số mà với nó thành phần chính thứ nhất được nhân với. Lý do đối với nó là hệ số tương ứng với thành phần chính thứ nhất của bức xạ phổ vật đen có thể có thể được xem là không bị ảnh

hưởng bởi sự thay đổi bất thường độ phát xạ và phải có thông tin cơ bản để biểu thị bức xạ phổ vật đen dạng sóng của.

Bây giờ hãy chú ý đến hệ số của thành phần chính thứ nhất sau khi thành phần chính của sự thay đổi bất thường độ phát xạ được loại bỏ, nhận thấy rằng, tương quan giữa hệ số (số điểm) đối với thành phần chính thứ nhất khi sự phân tích thành phần chính được áp dụng đối với vật thể đen lý tưởng mà sự bức xạ phổ và nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ là theo sự tương quan như được thể hiện trên Fig.9. Do đó, từ sự tương quan như được thể hiện trên Fig.9, đường cong hiệu chuẩn thể hiện sự tương quan giữa hệ số đối với thành phần chính thứ hai và nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được tính toán và khi đó nhiệt độ được đánh giá sử dụng hệ số đối với thành phần chính thứ nhất được tính toán từ sự bức xạ phổ được đo khi độ phát xạ được tăng lên hoặc giảm xuống. Kết quả là, ngay cả khi khi độ phát xạ được tăng lên hoặc giảm xuống như được thể hiện trên Fig.7, người ta xác nhận rằng, các sai số nằm trong phạm vi như được thể hiện trên Fig.10A. Khi quá trình đo được thực hiện với nhiệt kế hai màu (chiều dài bước sóng là 2 và 4 micromet, trong trường hợp này), như được thể hiện trên Fig.10B, các sai số là nhỏ trong khi điều kiện của tỷ lệ độ phát xạ là hoàn toàn giống được xác lập nhưng là lớn khi tỷ lệ độ phát xạ không nhất thiết phải giống và thay đổi bất thường.

Kết quả là, người ta xác nhận rằng, khi sự phân tích thành phần chính được thực hiện đối với thông tin các phổ bao gồm nhiều chiều dài bước sóng và thông tin các phổ ban đầu được tái cấu trúc với các thành phần chính của các thứ tự thấp, thông tin là nhân vectơ cơ sở với hệ số (số điểm thành phần chính) là hữu hiệu khi thông tin nguồn đối với sự đánh giá nhiệt độ là mục đích của sáng chế. Nói cách khác, với sự đề cập đến ví dụ trước, sự giảm kích thước được thực hiện đối với các dữ liệu chiều dài bước sóng N điểm tạo các dữ liệu hai điểm là số điểm lên đến thành phần chính thứ hai và ở vị trí của đánh giá nhiệt độ từ các dữ liệu chiều dài bước sóng N điểm ban đầu, các dữ liệu nhiệt độ được đánh giá từ thông tin hai điểm theo phương pháp đa phân tích hồi quy thông thường. Sở dĩ như vậy là vì, có tính đến các dữ liệu chiều dài bước sóng N điểm có thể được sao chép một cách đáng kể từ thông tin hai điểm như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, thông tin hai điểm chứa thông tin đủ để đánh giá nhiệt độ.

Mô tả một lần nữa sự phân tích nêu trên ở dạng biểu thức toán học, theo vị trí của phương trình 16 sau đây đánh giá nhiệt độ từ các dữ liệu chiều dài bước sóng N điểm ban đầu, nhiệt độ được đánh giá sử dụng phương trình 17 sau đây để đánh giá nhiệt độ từ các dữ liệu hai điểm là các số điểm lên đến thành phần chính thứ hai.

$$\hat{y}(j) = \sum_{i=1}^{250} b(i)x(i, j) \quad (16)$$

trong đó $\hat{y}(j)$ là nhiệt độ đánh giá và $b(i)$ là hệ số đa hồi quy (250 phần)

$$\hat{y}(j) = \sum_{k=1}^2 c(k)a(k, j) \quad (17)$$

trong đó $c(k)$ là hệ số đa hồi quy (2 phần)

Cùng với sự đề cập đến các hình vẽ, sau đây sẽ mô tả chi tiết thiết bị đo nhiệt độ và phương pháp đo nhiệt độ là một phương án của sáng chế được nhận thức trên cơ sở quan niệm được nêu trên của sáng chế.

Kết cấu của thiết bị đo nhiệt độ

Đề cập đến Fig.11 và Fig.12, kết cấu của thiết bị đo nhiệt độ là một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện kết cấu của thiết bị đo nhiệt độ theo một phương án của sáng chế. Fig.12 là hình vẽ thể hiện kết cấu trong của FTIR được thể hiện trên Fig.11. Fig.13 là hình vẽ thể hiện kết cấu nhiệt kế tiếp xúc được thể hiện trên Fig.11. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị đo nhiệt độ 1 theo một phương án của sáng chế bao gồm FTIR (FTIR - Biến đổi Fourier infrared spectrophotometer – Phổ kế hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR spectroscopy – Phép nghiên cứu phổ FTIR)) 2, nhiệt kế tiếp xúc 30, xi lanh không khí 40, cụm tạo phương trình hồi quy 3 và cụm đánh giá nhiệt độ 4.

FTIR 2 đo phổ của năng lượng bức xạ từ tấm thép 5 là đối tượng cần phải đo nhiệt độ. Như được thể hiện trên Fig.12, FTIR 2 bao gồm gương 11, nửa gương 12, gương di động 13, gương 14, các gương 15 và 16 và bộ dò 17. Gương 11, nửa gương 12, gương di động 13 và các gương từ 14 đến 16 tạo thành giao thoa kế 18. Sự bức xạ được phát ra từ tấm thép 5 được đưa vào giao thoa kế 18 và bộ dò 17 đo lượng ánh sáng được phát ra từ giao thoa kế 18.

Ở thời điểm này, thực hiện biến đổi Fourier đối với tín hiệu của bộ dò 17 được đo theo thứ tự thời gian trong khi gương di động 13 của giao thoa kế 18 được chuyển động có thể thu được phổ của năng lượng bức xạ từ tấm thép 5. Trong trường hợp này, mặc dù cần chọn thời điểm làm chuyển động gương di động 13 để thu được phổ đơn, không xảy ra vấn đề gì miễn là sự thăng giáng nhiệt độ là khá nhỏ trong một khoảng thời gian. Đối với phương pháp đo phổ, các phương pháp khác nhau khác với phương pháp nêu trên có thể chấp nhận như là phương pháp sử dụng lưới nhiễu xạ và phương pháp sử dụng bộ lọc quang học lựa chọn chiều dài bước sóng và phương pháp bất kỳ có thể được sử dụng.

Nhiệt kế tiếp xúc 30 đo nhiệt độ của tấm thép 5 bằng cách tạo tấm thép tiếp xúc cặp nhiệt độ 5 là đối tượng cần phải đo nhiệt độ. Trong bối cảnh thực tế đo nhiệt độ trong quá trình sản xuất, nhiệt độ của tấm thép là đích được đo trong khi tấm thép được vận chuyển với tốc độ đã định trong lò như là lò ủ. Do đó, theo phương án này, nhiệt kế tiếp xúc 30 chấp nhận nhiệt kế được sử dụng phổ biến để đo nhiệt độ của vật thể chuyển động.

Cụ thể hơn là, như được thể hiện trên Fig.13, nhiệt kế tiếp xúc 30 bao gồm, chẳng hạn, các con lăn tiếp xúc 31 được lăn tiếp xúc một cách ổn định lên tấm thép 5 được vận chuyển với tốc độ đã định, vật thể 33 được lắp qua các con lăn tiếp xúc 31 và lá kim loại 35 theo dạng xe trượt tuyết được gắn lên vật thể 33 và được kết cấu trượt trên tấm thép 5. Về phía sau của lá kim loại 35, phần nhạy nhiệt 371 của cặp nhiệt độ 37 được bố trí và phần nhạy nhiệt 371 thực hiện việc đo nhiệt độ. Vật thể 33 đỡ cặp nhiệt độ 37 để giữ phần nhạy nhiệt 371 ở vị trí cụ thể về phía sau lá kim loại 35 và vật thể 33 được bố trí sao cho nhiệt độ được đo qua lá kim loại 35. Nhiệt kế tiếp xúc 30 được kết cấu để chuyển động được theo hướng lên-xuống được chỉ theo mũi tên trên Fig.13 được dẫn động nhờ xi lanh không khí 40 được gắn với vật thể 33. Khi đo nhiệt độ, lá kim loại 35 được tạo tiếp xúc với tấm thép 5 và trượt trên lá thép. Trong khi đó, khi nhiệt độ không được đo, nhiệt kế tiếp xúc 30 tách ra từ tấm thép 5 để thu lên phía trên. Nhiệt kế tiếp xúc 30 phát ra trị số chỉ nhiệt độ (trị số đo nhiệt độ) vào cụm tạo phương trình hồi quy 3 khi cần thiết.

Cụm tạo phương trình hồi quy 3 và cụm đánh giá nhiệt độ 4 được kết cấu có thiết bị xử lý thông tin như là máy vi tính. Cụm tạo phương trình hồi quy 3 tiến hành

quá trình tạo phương trình hồi quy, sẽ được mô tả sau để tính toán các dữ liệu cơ sở (phổ nền và hệ số đa hồi quy) được sử dụng khi cụm đánh giá nhiệt độ 4 sẽ đánh giá nhiệt độ bề mặt của tấm thép 5. Cụm đánh giá nhiệt độ 4 thực hiện quá trình đánh giá nhiệt độ, sẽ được mô tả sau để đo nhiệt độ bề mặt của tấm thép 5 sử dụng các dữ liệu cơ sở được tính toán nhờ cụm tạo phương trình hồi quy 3.

Thiết bị đo nhiệt độ 1 như vậy là được kết cấu thực hiện quá trình tạo phương trình hồi quy và quá trình đánh giá nhiệt độ được thể hiện sau để đánh giá nhiệt độ bề mặt của tấm thép 5. Đề cập đến các biểu đồ tiến trình được thể hiện trên Fig.14 và Fig.15, sau đây sẽ mô tả sự vận hành của thiết bị đo nhiệt độ 1 khi thực hiện quá trình tạo phương trình hồi quy và quá trình đánh giá nhiệt độ.

Quá trình tạo phương trình hồi quy

Đề cập đến biểu đồ tiến trình được thể hiện trên Fig.14, sự vận hành của thiết bị đo nhiệt độ 1 khi thực hiện quá trình tạo phương trình hồi quy sẽ được mô tả.

Fig.14 là biểu đồ tiến trình thể hiện trình tự quá trình tạo phương trình hồi quy là một phương án của sáng chế. Biểu đồ tiến trình được thể hiện trên Fig.14 được khởi động ở thời điểm cụ thể trước khi đo nhiệt độ bề mặt của tấm thép 5 và quá trình tạo phương trình hồi quy trước quá trình ở bước S1. Trước khi thực hiện quá trình tạo phương trình hồi quy, các phổ của năng lượng bức xạ được phát ra từ lò vật thể đen ở các nhiệt độ khác nhau được đo nhờ FTIR 2 trước và các phổ thu được và các nhiệt độ tương ứng của lò vật đen ở thời điểm các phổ được đo được hiệu chỉnh với nhau như là cơ sở dữ liệu. Song song với quá trình tạo phương trình hồi quy, được kết cấu nhiệt kế tiếp xúc 30 tiếp xúc gián đoạn với tấm thép 5 để đo nhiệt độ của tấm thép 5 trong lò và FTIR 2 thu được phổ của năng lượng bức xạ tấm thép 5 ở cùng thời điểm khi đo nhiệt độ. Trị số chỉ nhiệt độ và phổ của nó được cấp vào cụm tạo phương trình hồi quy 3 khi cần thiết.

Trong quá trình ở bước S1, cụm tạo phương trình hồi quy 3, trên cơ sở trị số chỉ nhiệt độ được tiếp nhận khi cần thiết từ nhiệt kế tiếp xúc 30 như được nêu trên, tìm kiếm phổ của năng lượng bức xạ lò vật đen được hiệu chỉnh với nhiệt độ từ cơ sở dữ liệu được nêu trên nhằm thu được phổ như phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn.

Như vậy là kết thúc quá trình ở bước S1 và quá trình tạo phương trình hồi quy trước quá trình ở bước S2.

Trị số chỉ nhiệt độ được tiếp nhận từ nhiệt kế tiếp xúc 30 được hiểu là thay đổi bất thường phụ thuộc vào điều kiện tiếp xúc giữa lá kim loại 35 và tấm thép 5 khi nhiệt độ được đo. Do đó, trị số chỉ nhiệt độ được tiếp nhận từ nhiệt kế tiếp xúc 30 không bị hạn chế được sử dụng như là và trị số được tính toán chuyển hóa, chẳng hạn, trị số tối đa hoặc trị số trung bình của các trị số chỉ nhiệt độ được đo với khoảng thời gian cụ thể có thể được sử dụng.

Khi phạm vi nhiệt độ được giả định như là nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ là rộng rãi, có thể có trường hợp trong đó khó để đo các phổ lò vật đen ở tất cả các nhiệt độ để bao quát phạm vi nhiệt độ. Trong trường hợp này, sự phân tích có thể được thực hiện đối với các phổ của lò vật đen được đo ở vài điểm của nhiệt độ trong phạm vi nhiệt độ để tính toán số điểm trước và biểu thức tương quan giữa số điểm và nhiệt độ của lò vật đen có thể được tính toán. Khi đó, ở bước S1, số điểm tương ứng với nhiệt độ của trị số chỉ nhiệt độ có thể thu được từ biểu thức tương quan được tính toán và sử dụng số điểm thu được, phổ ở trị số chỉ nhiệt độ có thể được tái cấu trúc theo phương pháp tương tự được thể hiện trên Fig.5B để thu được phổ là phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn.

Trong quá trình ở bước S2, cụm tạo phương trình hồi quy 3 thực hiện sự tạo tương quan giữa phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn thu được khi cần thiết nhờ quá trình ở bước S1 và phổ của năng lượng bức xạ tấm thép 5 thu được qua FTIR 2 ở thời điểm nhiệt độ của trị số chỉ nhiệt độ được sử dụng để thu được sự tương ứng với phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn được đo nhằm tích tụ các dữ liệu độ phát xạ. Cụm tạo phương trình hồi quy 3 khi đó thực hiện sự tính toán logarit đối với sự thay đổi bất thường các dữ liệu độ phát xạ thu được từ các dữ liệu độ phát xạ được tích tụ. Như vậy là hoàn thành quá trình ở bước S2 và quá trình tạo phương trình hồi quy trước quá trình ở bước S3.

Trong quá trình ở bước S3, cụm tạo phương trình hồi quy 3 thực hiện sự phân tích đối với sự thay đổi bất thường các dữ liệu độ phát xạ được tính toán bởi quá trình ở bước S2. Cụm tạo phương trình hồi quy 3 tiếp theo thực hiện sự phân tích, trong điều kiện là trực giao với thành phần chính của sự thay đổi bất thường các dữ

liệu độ phát xạ, đối với phổ của năng lượng bức xạ lò vật đen được tính toán bởi quá trình cũng ở bước S2. Như vậy là kết thúc quá trình ở bước S3 và quá trình tạo phương trình hồi quy trước quá trình ở bước S4.

Trong quá trình ở bước S4, cụm tạo phương trình hồi quy 3 trích thành phần chính để sử dụng như là cơ sở từ kết quả của sự phân tích thành phần chính thu được bởi quá trình ở bước S3. Cụm tạo phương trình hồi quy 3 tiếp theo sử dụng phương trình 9 được nêu trên để tính toán số điểm $a(k, j)$ của từng phổ nền. Như vậy là kết thúc quá trình ở bước S4 và quá trình tạo phương trình hồi quy trước quá trình ở bước S5.

Trong quá trình ở bước S5, cụm tạo phương trình hồi quy 3 ứng dụng số điểm $a(k, j)$ được tính toán bởi quá trình ở bước S4 và nhiệt độ của trị số chỉ nhiệt độ của nhiệt kế tiếp xúc 30 tương ứng với phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn đối với phương trình 17 được nêu trên để tính toán hệ số đa hồi quy $c(k)$ trong phương trình 17 là phương trình đa hồi quy. Cụm tạo phương trình hồi quy 3 sau đó đưa dữ liệu phổ nền (thành phần chính $w(i, k)$, $k=1$ và 2) và hệ số đa hồi quy ($c(k)$, $k=1$ và 2) đến cụm đánh giá nhiệt độ 4 để làm các dữ liệu cơ sở. Như vậy là hoàn thành quá trình ở bước S5 và kết thúc chuỗi quá trình tạo phương trình hồi quy.

Thành phần chính của sự thay đổi bất thường độ phát xạ thu được và then thành phần chính năng lượng bức xạ trực giao với thành phần chính của sự thay đổi bất thường độ phát xạ thu được ở đây rút nền mà không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường độ phát xạ. Tuy nhiên, không bị hạn chế bởi hiện tượng này. Chẳng hạn, nền hầu như bị hiệu chỉnh mạnh đến trị số chỉ nhiệt độ của nhiệt kế tiếp xúc 30 có thể thu được một cách trực tiếp sử dụng ít nhất một phần sự hồi quy bậc hai (PLS) và trên cơ sở phổ thu được từ tám thép không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường độ phát xạ và như vậy các phương pháp phân tích thống kê toán học có thể được sử dụng đối với việc rút nền.

Quá trình đánh giá nhiệt độ

Đề cập đến biểu đồ tiến trình được thể hiện trên Fig.15, sự vận hành của thiết bị đo nhiệt độ 1 khi thực hiện quá trình đánh giá nhiệt độ sẽ được mô tả.

Fig.15 là biểu đồ tiến trình thể hiện xu hướng của quá trình đánh giá nhiệt độ là một phương án của sáng chế. Biểu đồ tiến trình được thể hiện trên Fig.15 được bắt đầu ở thời điểm cụ thể sau khi quá trình tạo phương trình hồi quy được kết thúc và quá trình đánh giá nhiệt độ trước quá trình ở bước S11.

Trong quá trình ở bước S11, cụm đánh giá nhiệt độ 4 thu được phổ của năng lượng bức xạ từ tấm thép 5 qua FTIR 2. Như vậy là kết thúc quá trình ở bước S11 và quá trình đánh giá nhiệt độ trước quá trình ở bước S12.

Trong quá trình ở bước S12, cụm đánh giá nhiệt độ 4 thực hiện quá trình tính toán logarit đối với phổ thu được bởi quá trình ở bước S11 và sau đó trừ trị số logarit của phổ $\epsilon(\lambda)$ độ phát xạ được giả định sử dụng phương trình 2 được nêu trên từ trị số tính toán logarit thu được. Như vậy là kết thúc quá trình ở bước S12 và quá trình đánh giá nhiệt độ trước quá trình ở bước S13.

Trong quá trình ở bước S13, cụm đánh giá nhiệt độ 4 thay thế kết quả của phép trừ $x(i, j)$ ở bước S12 và phổ nền (thành phần chính $w(i, k)$, $k=1$ và 2) được tiếp nhận từ cụm tạo phương trình hồi quy 3 vào phương trình 9 nêu trên để tính toán số điểm $a(k, j)$ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ tương ứng với hệ số thứ hai theo sáng chế. Như vậy là kết thúc quá trình ở bước S13 và quá trình đánh giá nhiệt độ trước quá trình ở bước S14.

Trong quá trình ở bước S14, cụm đánh giá nhiệt độ 4 áp dụng số điểm $a(k, j)$ được tính toán bởi quá trình ở bước S13 và hệ số đa hồi quy ($c(k)$, $k=1$ và 2) được tiếp nhận từ cụm tạo phương trình hồi quy 3 đối với phương trình 17 được nêu trên để thực hiện sự tính toán hồi quy nhằm đánh giá nhiệt độ bề mặt của tấm thép 5. Như vậy là kết thúc quá trình ở bước S14 và kết thúc các chuỗi của quá trình đánh giá nhiệt độ.

Rõ ràng là từ phân mô tả ở trên, trong thiết bị đo nhiệt độ 1 như là một phương án của sáng chế, cụm tạo phương trình hồi quy 3 thực hiện sự phân tích cơ bản đối với phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn để tính toán số điểm $a(k, j)$ cơ sở và sau đó tính toán hệ số đa hồi quy ($c(k)$, $k=1$ và 2) từ số điểm $a(k, j)$ và các dữ liệu nhiệt độ tương ứng với phổ để tạo đường cong hiệu chuẩn. Cụ thể hơn là, ở thời điểm này, cụm tạo phương trình hồi quy 3 đo nhiệt độ của tấm thép 5 trong lò ủ được

sử dụng trong quá trình sản xuất thực tế với nhiệt kế tiếp xúc 30 và ở cùng thời điểm khi đo nhiệt độ, thu được phổ của năng lượng bức xạ tấm thép 5. Cụm tạo phương trình hồi quy 3 tiếp theo sử dụng phổ thu được từ tấm thép 5 theo trị số chỉ nhiệt độ của nhiệt kế tiếp xúc 30 để thu được phổ nền và tính toán hệ số đa hồi quy. Cụm đánh giá nhiệt độ 4 sau đó tính toán số điểm $a(k, j)$ đối với nền trên cơ sở phổ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ và nền được tính toán bởi cụm tạo phương trình hồi quy 3 và trên cơ sở số điểm $a(k, j)$ và hệ số đa hồi quy $(c(k), k = 1, 2)$ được tính toán, đánh giá nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ. Như vậy là cho phép phổ nền và hệ số đa hồi quy thu được tương ứng với nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo trước khi sử dụng, chẳng hạn, nhiệt kế tiếp xúc, nhờ đó các sai số phân biệt được với lò ủ như là môi trường trong lò có thể được ngăn chặn khi nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ được đo. Kết quả là, nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ có thể được đo với độ chính xác cao không cần tính toán giải pháp kết hợp của độ phát xạ và không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường của độ phát xạ.

Kết cấu của thiết bị đo nhiệt độ thực hiện sáng chế không bị hạn chế bởi kết cấu được thể hiện trên Fig.11. Fig.16 là hình vẽ thể hiện kết cấu của thiết bị đo nhiệt độ 1a là một phương án khác của sáng chế và bên trong lò ủ mà thiết bị đo nhiệt độ 1a được ứng dụng có một phần của nó được cắt bỏ. Fig.17 là hình vẽ thể hiện kết cấu trong của phổ kế 8 được thể hiện trên Fig.16. Trên Fig.16, các thành phần là như nhau hoặc tương tự với các trong phương án được nêu trên được chỉ dẫn cùng các số ký hiệu chỉ dẫn.

Thiết bị đo nhiệt độ 1a sẽ đo nhiệt độ của tấm thép 5a được đốt nóng lên trong lò như là lò ủ trong quá trình sản xuất. Thiết bị đo nhiệt độ 1a bao gồm sợi quang học 6 được đưa vào qua lỗ 93 đi qua thân lò 9 của lò ủ và tấm cách nhiệt 91 trên bề mặt trong của thân lò 9, thấu kính chuẩn trực 7 được lắp ráp trên một đầu của sợi quang học 6 được định vị ở trong lò, phổ kế 8 được đầu nối với đầu kia của sợi quang học 6 về bên ngoài lò, cụm tạo phương trình hồi quy 3 và cụm đánh giá nhiệt độ 4. Tia sáng (tia sáng đo) được phát ra gần như song song với tấm thép 5a là đối tượng cần phải đo nhiệt độ đi vào phổ kế 8 qua thấu kính chuẩn trực 7 và sợi quang học 6.

Một đầu của sợi quang học 6 được đưa vào qua lỗ 93 và thấu kính chuẩn trực 7 về một đầu của nó được ngăn bao quanh bởi đường ống chắn nước làm mát 95 sao cho tia sáng được phát ra từ lớp cách nhiệt 91 và như vậy là không trộn lẫn với tia sáng đo. Khoảng không gian bên trong của đường ống chắn nước làm mát 95 được thanh lọc với nitơ được nạp vào qua đường ống 97 để ngăn chặn sự tắc nghẽn của một phần thấu kính và dạng tương tự.

Phổ kế 8 được hiện thực hóa, chẳng hạn, với kính phổ Czerny-Turner cắt ngang và bao gồm gương chuẩn trực 81, lưới nhiễu xạ 82, gương hội tụ 83 và bộ dò 84. Trên phổ kế 8, tia sáng đo đi vào từ đầu kia của sợi quang học 6 được tạo ra với chùm song song với gương chuẩn trực 81 và sau đó đi vào lưới nhiễu xạ 82 để được nhiễu xạ. Tia sáng đo nhiễu xạ đi theo đường của gương hội tụ 83 và tia sáng ở tất cả các chiều dài bước sóng đồng thời được tiếp nhận và được dò nhờ bộ dò 84. Theo phương án này, tấm thép 5a trên lò là đối tượng cần phải đo nhiệt độ và nhiệt độ tương đối cao là khoảng từ 800 đến 1100°C được đo. Do đó, bộ dò 84 sử dụng phần tử dò của mạng tuyến tính CCD làm từ Si, mạng điốt quang học hoặc dạng tương tự và dò dải chiều dài bước sóng tương đối ngắn, cụ thể hơn là, các dải chiều dài bước sóng từ 0,4 micromet đến 0,8 micromet và từ 0,4 micromet đến 1,0 micromet, chẳng hạn.

Ví dụ thứ nhất

Fig.18 là đồ thị thể hiện kết quả đo độ phát xạ của các tấm thép ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau từ 800 đến 1100°C trong lò. Độ phát xạ được thể hiện trên Fig.18 thu được bằng cách đo lò vật đen theo sự biến đổi nhiệt độ trước và thực hiện tỷ lệ giữa sự phát ra (phổ) khi các tấm thép được đo bởi thiết bị đo nhiệt độ 1a được thể hiện trên Fig.16 và phổ của năng lượng bức xạ lò vật đen ở cùng nhiệt độ giống với nhiệt độ thực tế được đo bằng cách không để cặp nhiệt độ tiếp xúc với các tấm thép.

Fig.19 là đồ thị thể hiện các kết quả tính toán (đường mảnh: $\log \delta \epsilon(\lambda)$ trong phương trình 11) của logarit của tỷ lệ (sự thay đổi bất thường độ phát xạ) của trị số đo thực tế của độ phát xạ với trị số trung bình của độ phát xạ bằng cách tính toán trị số trung bình của độ phát xạ từ các dữ liệu được chỉ ra trên Fig.18 và tỷ lệ được biểu

thị với thành phần chính thứ nhất (đường đậm). Như được thấy trên Fig.19, mặc dù có các phần nhỏ không tương thích, sự thay đổi bất thường độ phát xạ được biểu thị một cách rõ rệt với thành phần chính thứ nhất theo thống kê. Fig.20A và Fig.20B là các đồ thị thể hiện các kết quả đo nhiệt độ nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với năng lượng bức xạ trong sự hạn chế của sự trực giao với thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ và bằng cách tính toán số điểm đối với thành phần chính (thành phần chính thứ nhất) của nó. Như đã rõ ràng trên Fig.20A và Fig.20B, thiết bị đo nhiệt độ theo một phương án của sáng chế xác nhận rằng, so với nhiệt kế hai màu, nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ có thể được đo với độ chính xác cao không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường của độ phát xạ.

Ví dụ thứ hai

Fig.21 là đồ thị thể hiện kết quả đo độ phát xạ của các tấm thép được vận chuyển ở các tốc độ khác nhau trong lò trong điều kiện của nhiệt độ lò là không đổi ở nhiệt độ là 860 °C. Đồ thị này mô phỏng tình trạng trong đó tốc độ chuyển động (tốc độ băng tải vận chuyển) của tấm thép thay đổi trong lò. Khi tốc độ chuyển động của tấm thép biến đổi, thời điểm đốt nóng trong lò thay đổi. Kết quả là, chiều dày của màng oxit biến đổi và như vậy độ phát xạ cũng thay đổi bất thường như được thể hiện trên Fig.21.

Sự phân tích thành phần chính được thực hiện bằng cách tính toán trị số trung bình của độ phát xạ từ các dữ liệu được chỉ ra trên Fig.21 và bằng cách tính toán logarit của tỷ lệ (sự thay đổi bất thường độ phát xạ) của trị số đo thực tế của độ phát xạ trên trị số trung bình của độ phát xạ. Fig.22A là các đồ thị thể hiện các ví dụ tiêu biểu của sự tương phản giữa logarit thu được (đường mảnh) và được biểu thị sự sử dụng chỉ thành phần chính thứ nhất (đường đậm). Fig.22B là các đồ thị thể hiện các ví dụ tiêu biểu của sự tương phản giữa logarit thu được (đường mảnh) và được biểu thị sử dụng thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai (đường đậm). Theo ví dụ thứ hai, khi sự thay đổi bất thường độ phát xạ được biểu thị chỉ với thành phần chính thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.22A, kết quả thu được trong các phần không tương thích giữa hai hình vẽ các đồ thị. Trong khi đó, khi thành phần chính thứ hai được sử dụng bổ sung vào thành phần chính thứ nhất, như được thể

hiện trên Fig.22B, kết quả thu được gần như tương thích giữa hai hình vẽ các đồ thị và như vậy sự thay đổi bất thường của độ phát xạ được biểu thị một cách thành công.

Do đó, theo ví dụ thứ hai, sự phân tích thành phần chính là của năng lượng bức xạ được thực hiện trong điều kiện hạn chế là trực giao với thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ và là trực giao với thành phần chính thứ hai của nó. Fig.23 là các đồ thị thể hiện thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai của sự thay đổi bất thường độ phát xạ thu được theo sự phân tích thành phần chính và thành phần chính của năng lượng bức xạ trực giao với sự thay đổi bất thường độ phát xạ (thành phần chính thứ nhất và thành phần chính thứ hai). Số điểm đối với thành phần chính (thành phần chính thứ nhất) của năng lượng bức xạ khi đó được tính toán để đo nhiệt độ.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện sự tương phản của các sai số nhiệt độ khi tấm thép ở nhiệt độ 860°C được đo nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính là sử dụng đến thành phần chính thứ hai như được nêu trên và các sai số nhiệt độ khi cùng tấm thép ở nhiệt độ 860°C được đo sử dụng nhiệt kế bức xạ một màu với chiều dài bước sóng giữa là 0,9 micromet. Như được thể hiện trên Fig.24, các sai số nhiệt độ khi nhiệt độ được đo sử dụng phương pháp được đề xuất theo ví dụ thứ hai là ở nhiệt độ tối đa là $1,1^{\circ}\text{C}$, mà các sai số nhiệt độ khi nhiệt độ được đo với nhiệt kế một màu là ở nhiệt độ tối đa là $5,1^{\circ}\text{C}$. Các độ lệch tiêu chuẩn của nó là $0,4^{\circ}\text{C}$ theo phương pháp được đề xuất theo ví dụ thứ hai và $1,7^{\circ}\text{C}$ khi nhiệt kế một màu được sử dụng. Như rõ ràng từ Fig.24, thiết bị đo nhiệt độ theo một phương án của sáng chế xác nhận rằng, như so với nhiệt kế một màu, nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ có thể được đo với độ chính xác cao không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường của độ phát xạ.

Để so sánh, sử dụng chỉ thành phần thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ cũng như theo ví dụ thứ nhất mà không sử dụng thành phần chính thứ hai của sự thay đổi bất thường độ phát xạ, thành phần chính của năng lượng bức xạ, là trực giao với thành phần chính thứ nhất của sự thay đổi bất thường độ phát xạ, được tính toán để đo nhiệt độ. Kết quả là, sai số nhiệt độ tối đa là $2,8^{\circ}\text{C}$ và độ lệch tiêu chuẩn là $0,6^{\circ}\text{C}$. Do đó, mức độ ứng dụng của ví dụ thứ hai xác nhận rằng, mặc dù mức độ

chính xác là cao hơn so với độ chính xác của việc đo nhiệt độ sử dụng nhiệt kế một màu khi chỉ thành phần chính thứ nhất được sử dụng, nhiệt độ của đối tượng cần phải đo nhiệt độ có thể được đo với mức độ chính xác thậm chí cao hơn không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi bất thường độ phát xạ khi thành phần chính thứ hai được sử dụng.

Trong khi các phương án này mà sáng chế hoàn thành bởi các tác giả sáng chế được ứng dụng như được mô tả trên, sáng chế không bị hạn chế bởi các phần mô tả và các hình vẽ của phương án này tạo thành một phần của bản mô tả của sáng chế. Cụ thể hơn là, các phương án khác, các ví dụ và các phương pháp vận hành được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này trên cơ sở các phương án này tất cả nằm trong phạm vi của sáng chế.

Chú thích các số chỉ dẫn và các ký hiệu

- 1, 1a thiết bị đo nhiệt độ
- 2 FTIR (Phép nghiên cứu phổ hồng ngoại biến đổi Fourier)
- 3 cụm tạo phương trình hồi quy
- 4 cụm đánh giá nhiệt độ
- 5, 5a tấm thép
- 11, 14, 15, 16 gương
- 12 nửa gương
- 13 gương chuyển động
- 17 bộ dò
- 18 giao thoa kế
- 30 nhiệt kế tiếp xúc
- 35 lá kim loại
- 37 cặp nhiệt độ
- 40 xi lanh không khí
- 6 sợi quang học

7 thấu kính chuẩn trực

8 phổ kế

81 gương chuẩn trực

82 lưới nhiễu xạ

83 gương hội tụ

84 bộ dò

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đo nhiệt độ để đo phổ của năng lượng bức xạ được phát ra từ đối tượng cần phải đo nhiệt độ và thực hiện quá trình xử lý tín hiệu đối với phổ thu được để đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng, phương pháp đo nhiệt độ bao gồm các bước:

thực hiện việc đo nhiệt độ bề mặt bằng cách tính toán số điểm của phổ nền thu được trước trên cơ sở phổ thu được từ đối tượng và sử dụng số điểm theo biểu thức kiểm tra thu được trước; và

xác định phổ nền và biểu thức kiểm tra tương ứng với trị số đo nhiệt độ của đối tượng được đo sử dụng nhiệt kế tiếp xúc,

trong đó khi phổ nền được xác định,

độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ của năng lượng bức xạ thu được bằng cách đo lò vật đen ở nhiệt độ giống với nhiệt độ mà trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc, và sự trực giao phổ với một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền, hoặc

phổ nền được xác định bằng cách áp dụng phép hồi quy bình phương ít nhất một phần lên phổ của đối tượng và trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc.

2. Phương pháp đo nhiệt độ theo điểm 1, trong đó:

độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ của năng lượng bức xạ thu được bằng cách đo lò vật đen ở nhiệt độ giống với nhiệt độ mà trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc, và

sự trực giao phổ với một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền.

3. Phương pháp đo nhiệt độ theo điểm 2, trong đó:

biểu thức tương quan giữa số điểm của một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với phổ của năng lượng bức

xạ của lò vật đen được đo ở các nhiệt độ và nhiệt độ của lò vật đen được tính toán trước,

độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ được tái cấu trúc sử dụng số điểm tương ứng với trị số đo nhiệt độ của nhiệt kế tiếp xúc được xác định bởi biểu thức tương quan, và

sự trực giao phổ với một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền.

4. Phương pháp đo nhiệt độ theo điểm 1, trong đó phổ nền được xác định bằng cách áp dụng ít nhất một phần phép hồi quy bình phương lên phổ của đối tượng và trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc.

5. Thiết bị đo nhiệt độ để đo phổ của năng lượng bức xạ được phát ra từ đối tượng cần phải đo nhiệt độ và thực hiện quá trình xử lý tín hiệu đối với phổ thu được để đo nhiệt độ bề mặt của đối tượng, trong đó:

việc đo nhiệt độ bề mặt được thực hiện bằng cách tính toán số điểm của phổ nền thu được trước trên cơ sở phổ thu được từ đối tượng và sử dụng số điểm theo biểu thức kiểm tra thu được trước; và

phổ nền và biểu thức kiểm tra được xác định tương ứng với trị số đo nhiệt độ của đối tượng được đo sử dụng nhiệt kế tiếp xúc,

trong đó khi phổ nền được xác định,

độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ của năng lượng bức xạ thu được bằng cách đo lò vật đen ở nhiệt độ giống với nhiệt độ mà trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc, và sự trực giao phổ với một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền, hoặc

phổ nền được xác định bằng cách áp dụng phép hồi quy bình phương ít nhất một phần lên phổ của đối tượng và trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc.

6. Thiết bị đo nhiệt độ theo điểm 5, trong đó:

độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ của năng lượng bức xạ thu được bằng cách đo lò vật đen ở nhiệt độ giống với nhiệt độ mà trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc, và

sự trực giao phổ với một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền.

7. Thiết bị đo nhiệt độ theo điểm 6, trong đó:

biểu thức tương quan giữa số điểm của một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với phổ của năng lượng bức xạ lò vật đen được đo ở các nhiệt độ và nhiệt độ lò vật đen được tính toán trước,

độ phát xạ được tính toán từ tỷ lệ giữa phổ của đối tượng và phổ được tái cấu trúc sử dụng số điểm tương ứng với trị số đo nhiệt độ của nhiệt kế tiếp xúc được xác định bởi biểu thức tương quan và

sự trực giao phổ với một hoặc nhiều thành phần chính thu được nhờ thực hiện sự phân tích thành phần chính đối với sự thay đổi bất thường độ phát xạ trên cơ sở độ phát xạ được xác định là phổ nền.

8. Thiết bị đo nhiệt độ theo điểm 5, trong đó phổ nền được xác định bằng cách áp dụng ít nhất một phần phép hồi quy bình phương lên phổ của đối tượng và trị số đo nhiệt độ theo nhiệt kế tiếp xúc.

FIG.1

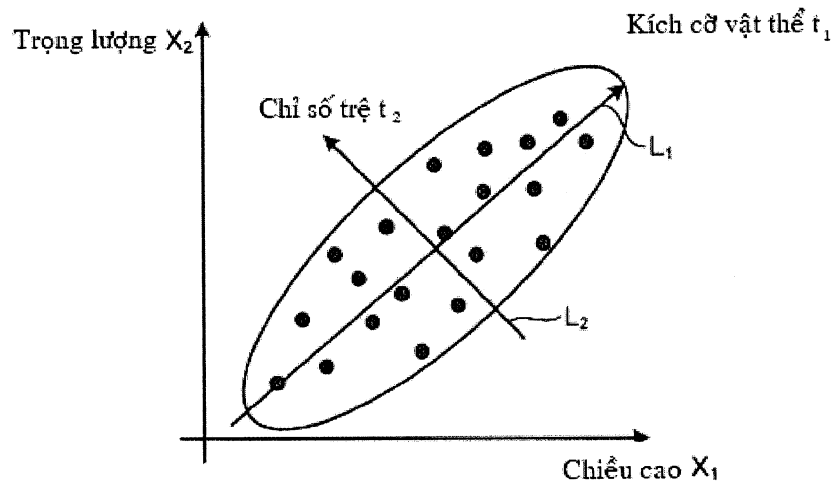


FIG.2

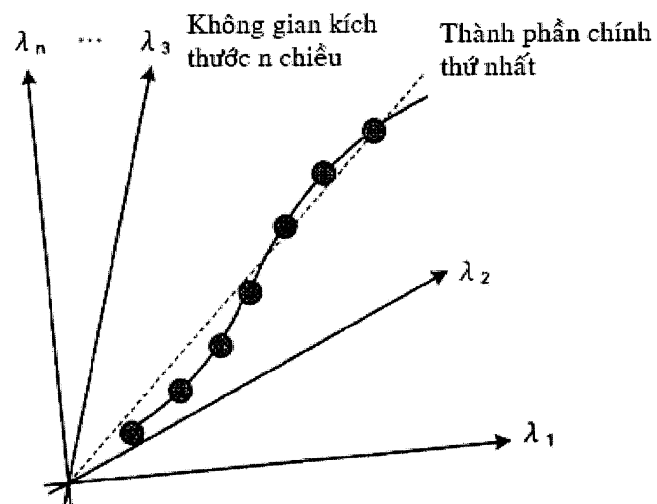


FIG.3A

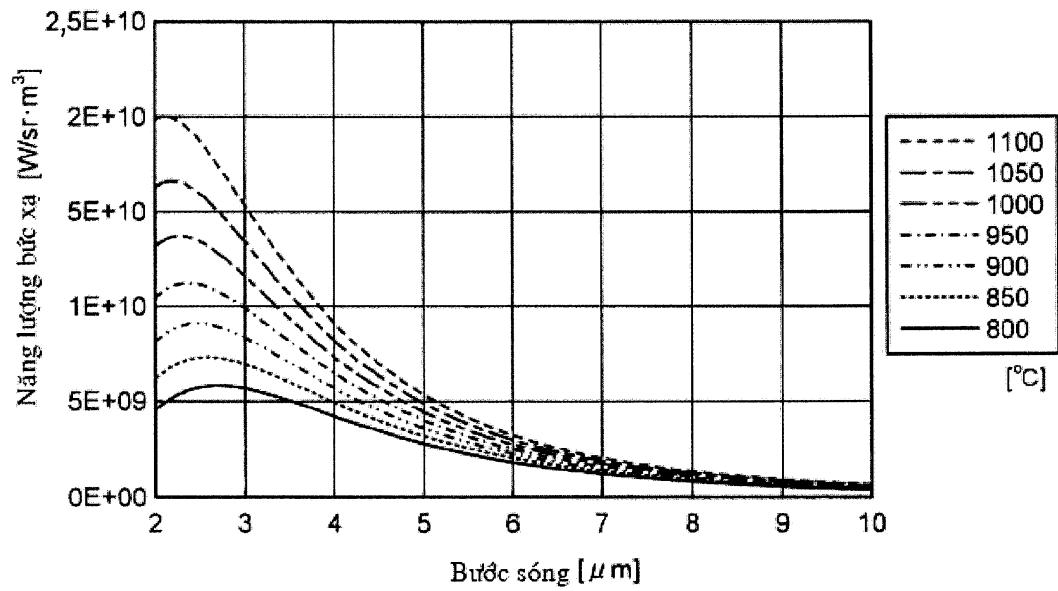


FIG.3B

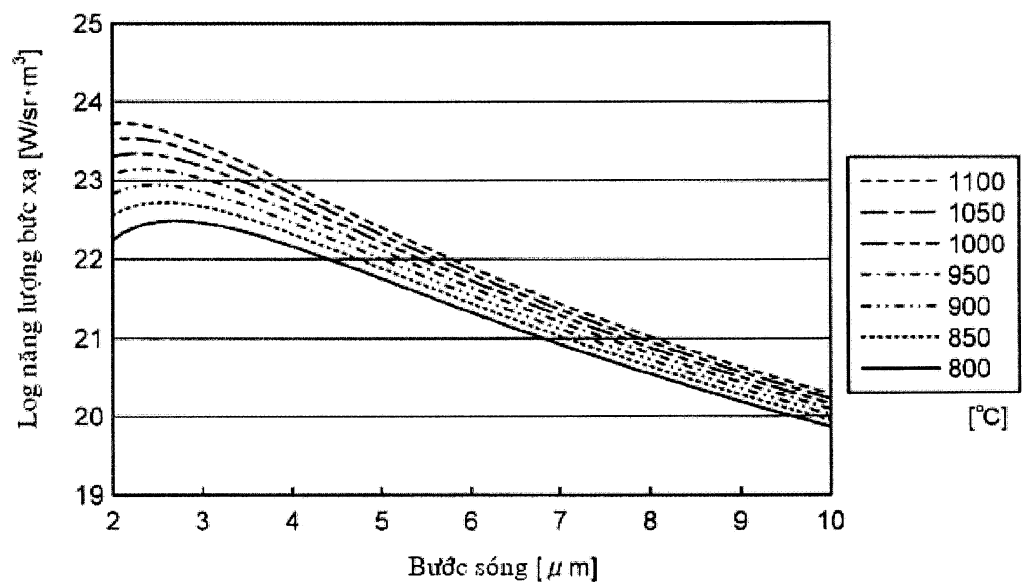


FIG.4

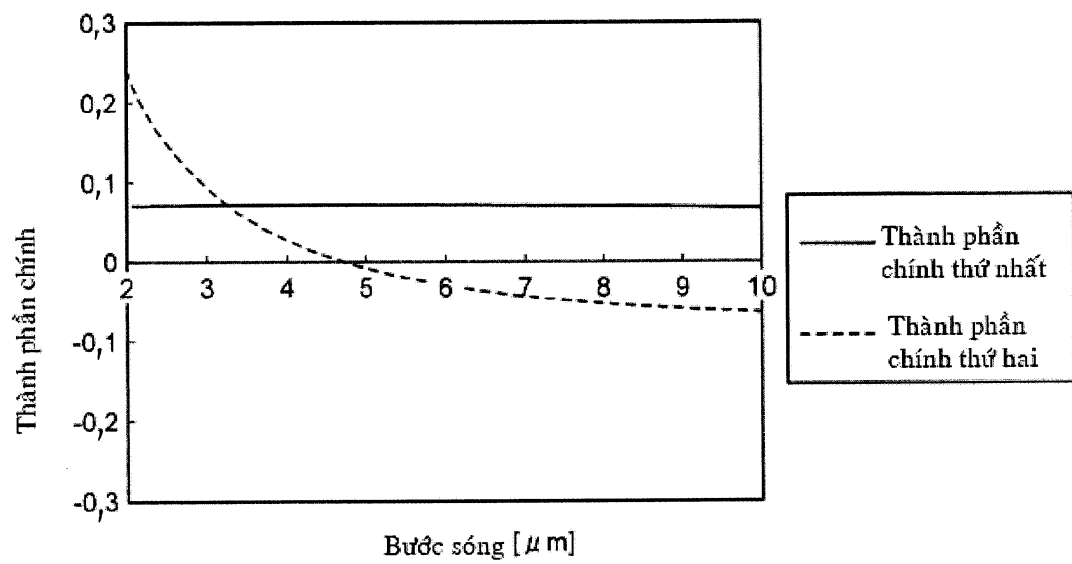


FIG.5A

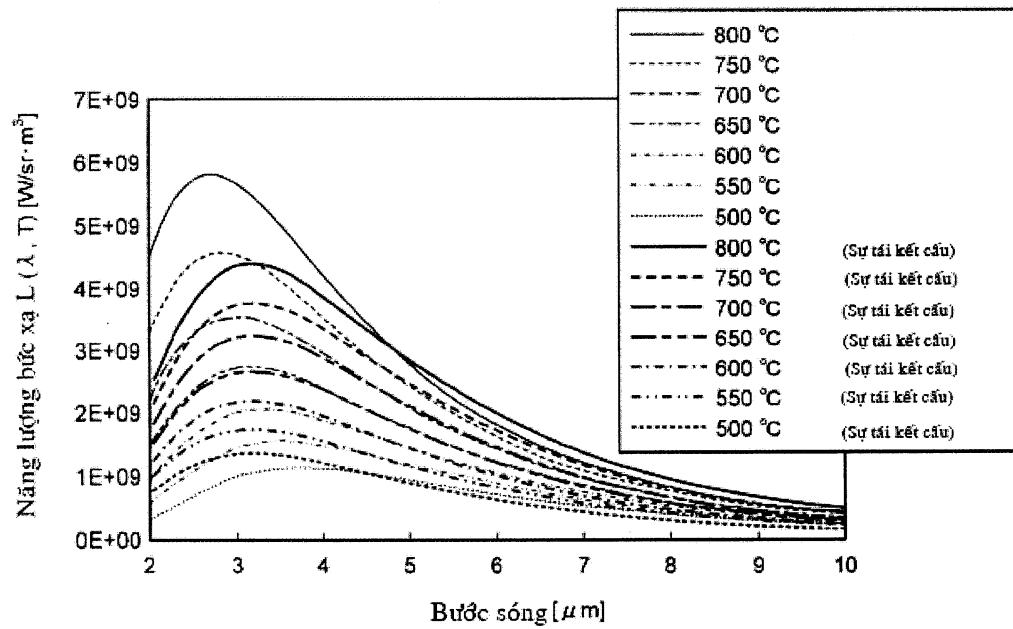


FIG.5B

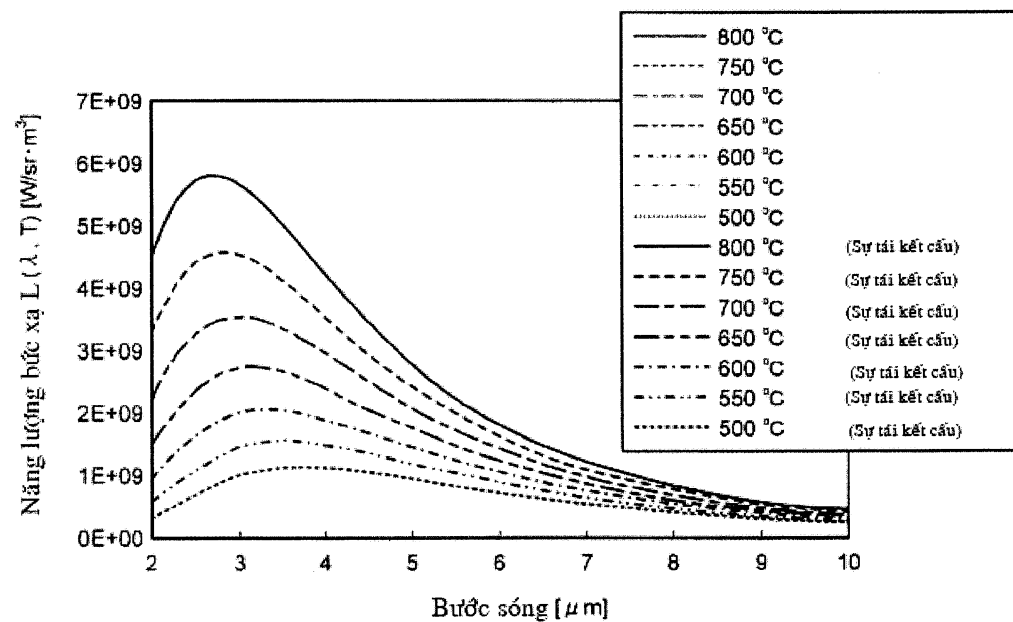


FIG.6

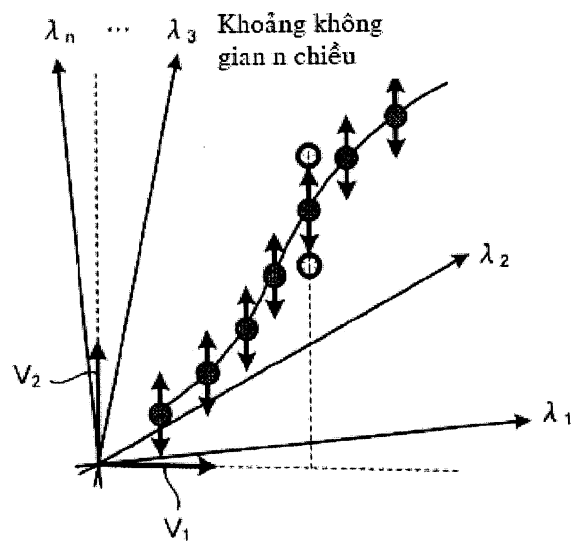


FIG.7

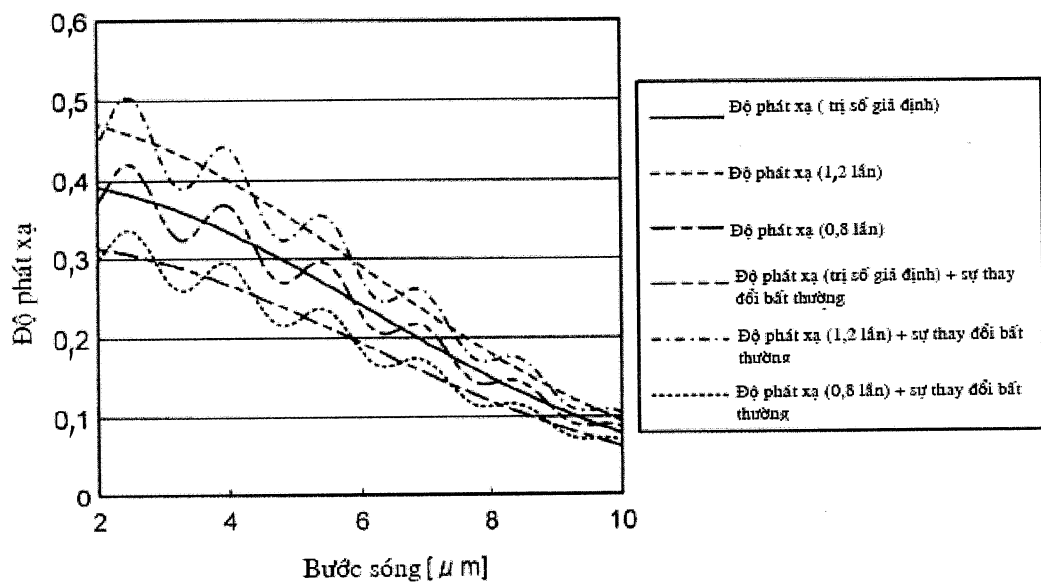


FIG.8

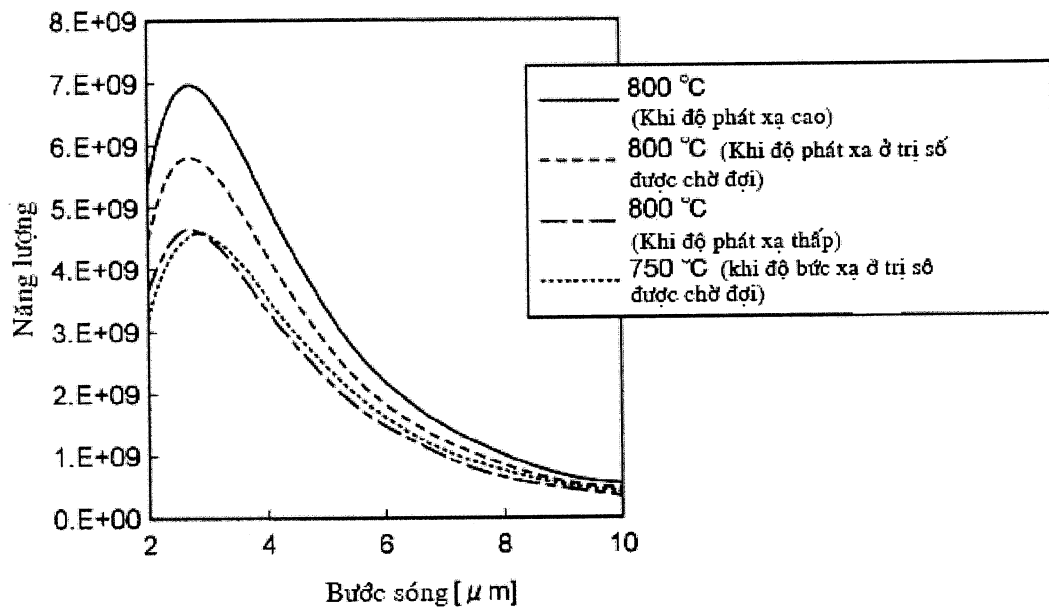


FIG.9

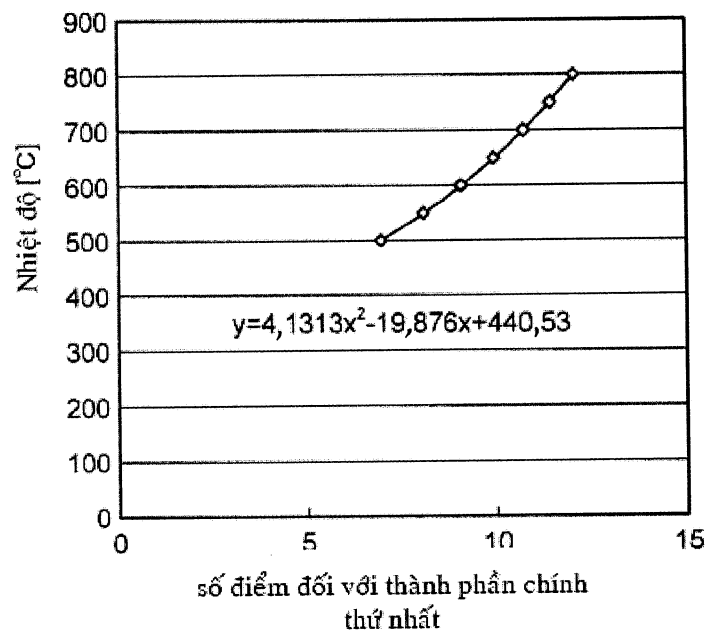


FIG.10A

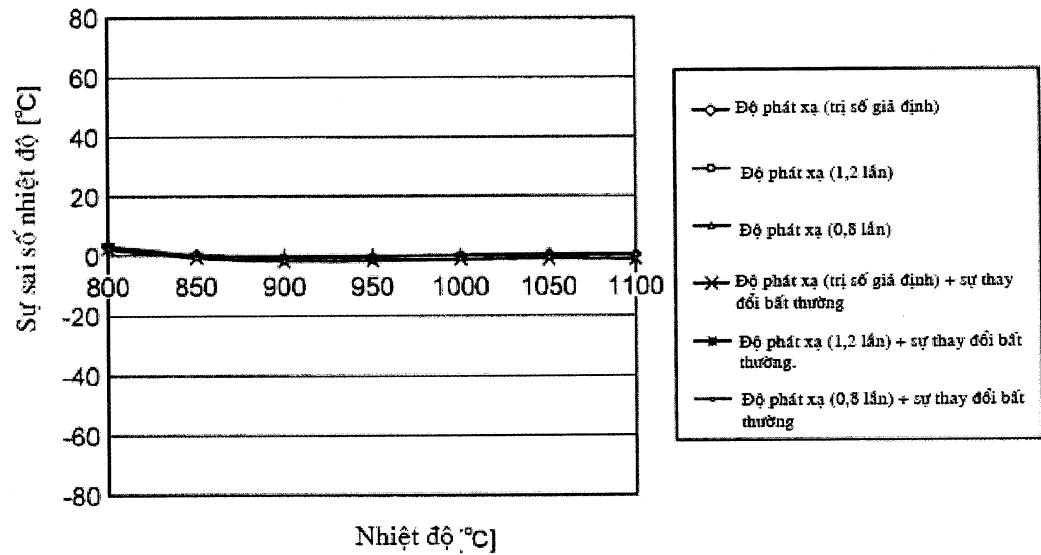


FIG.10B

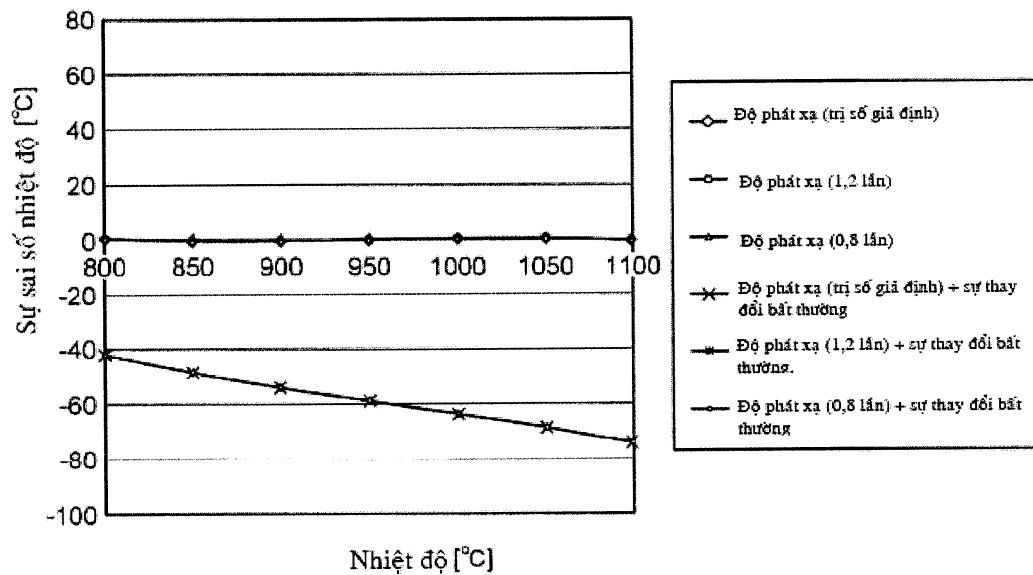


FIG.11

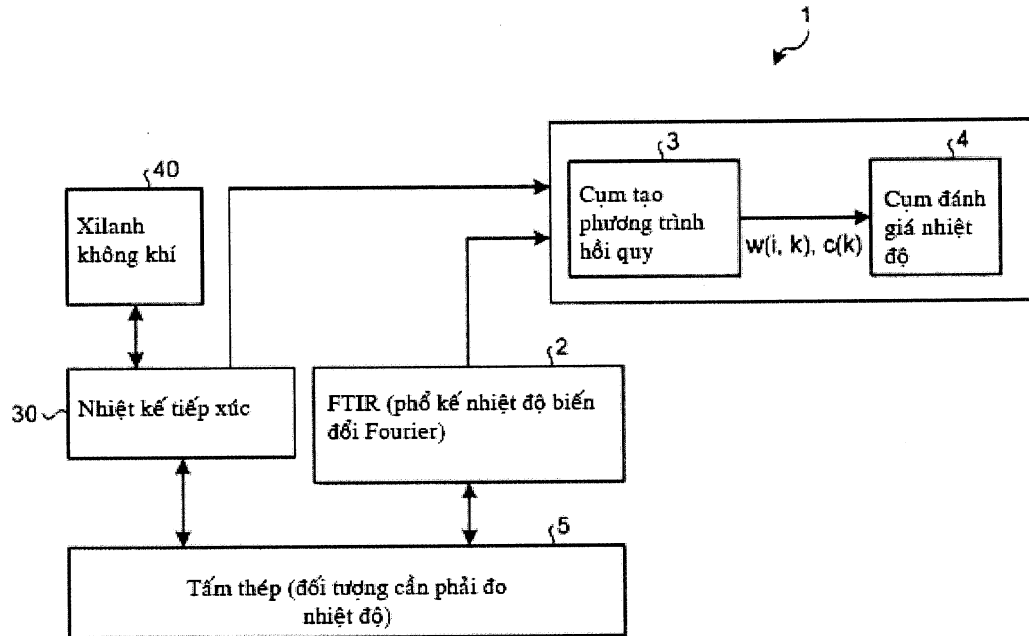


FIG.12

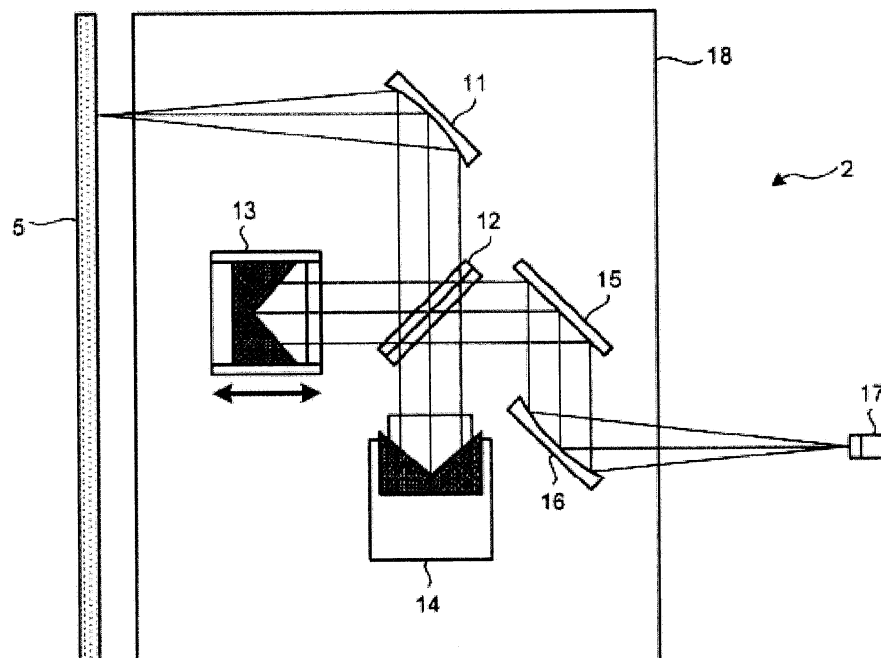


FIG.13

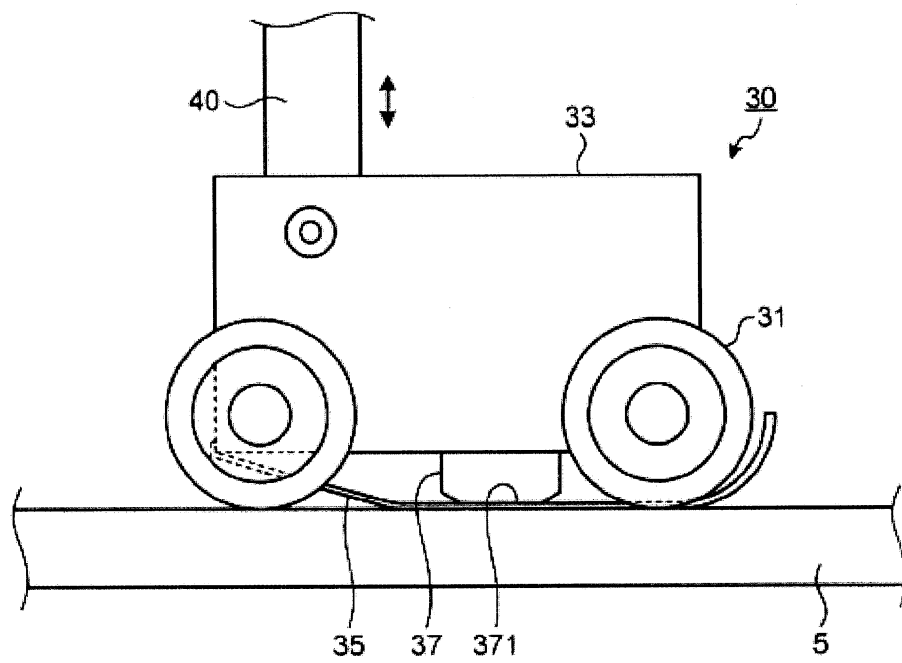


FIG.14

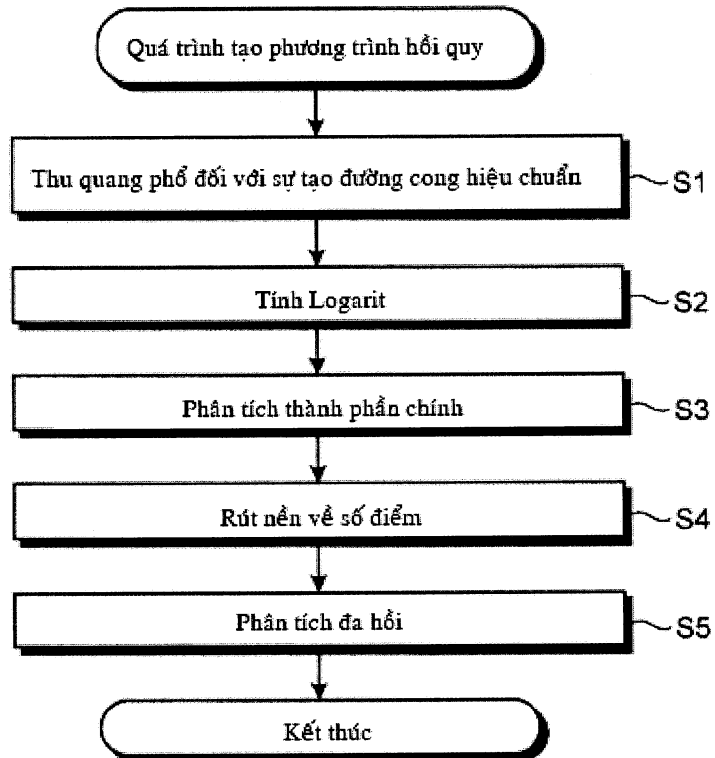


FIG.15

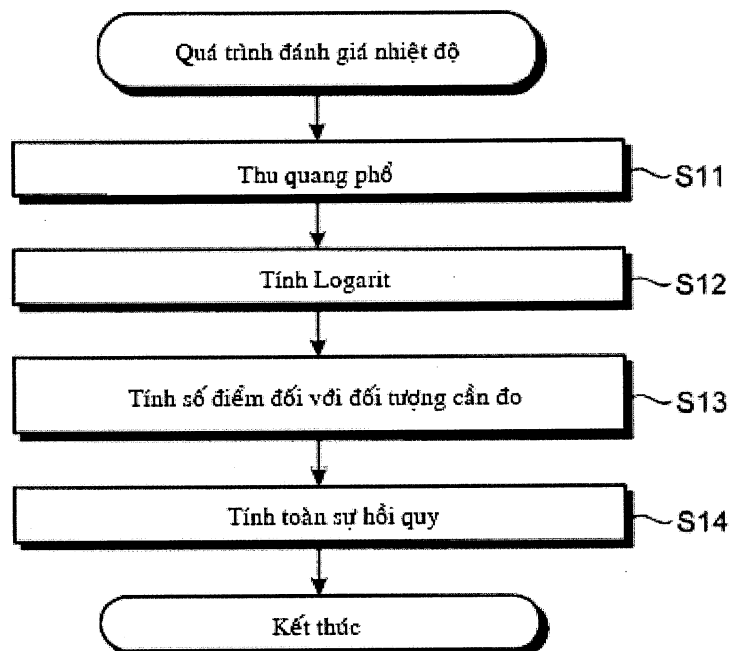


FIG.16

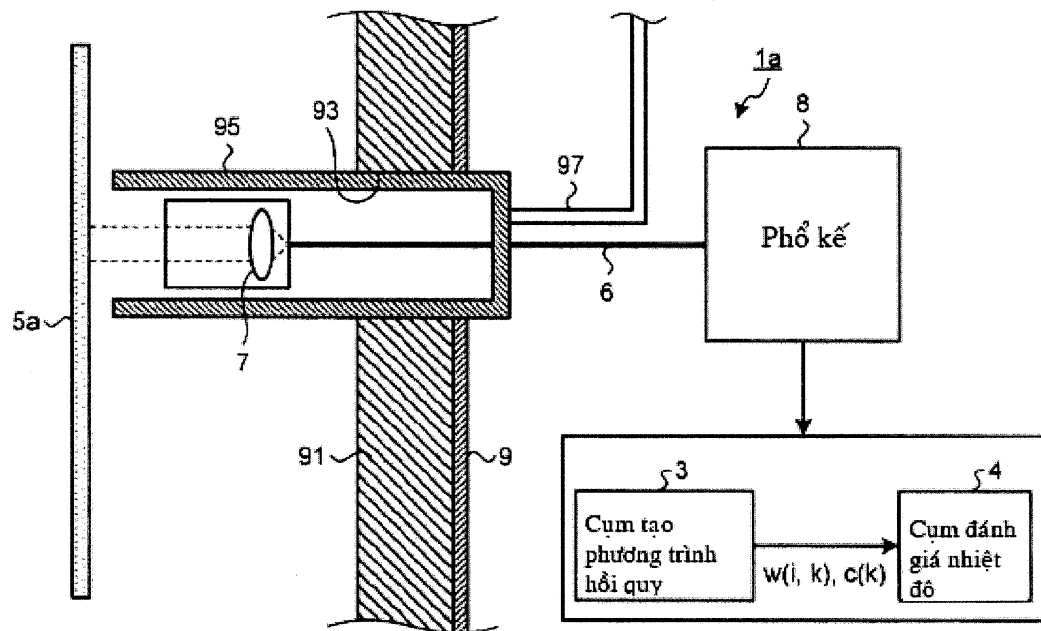


FIG.17

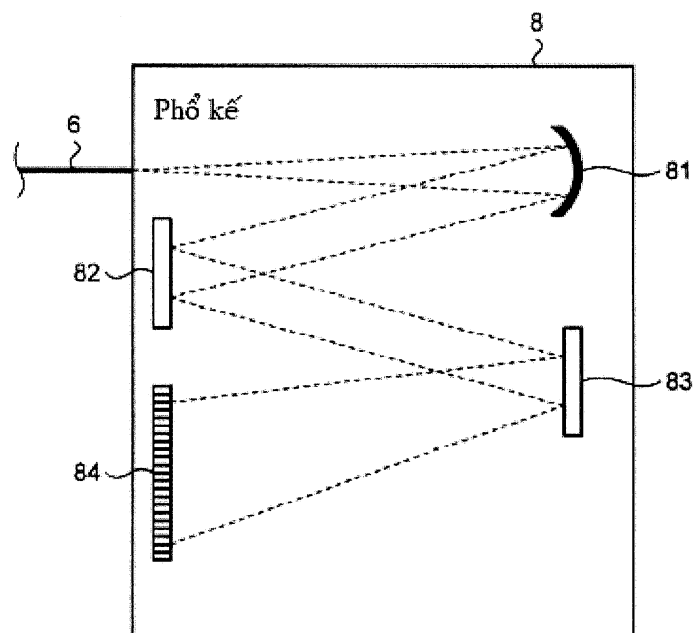


FIG.18

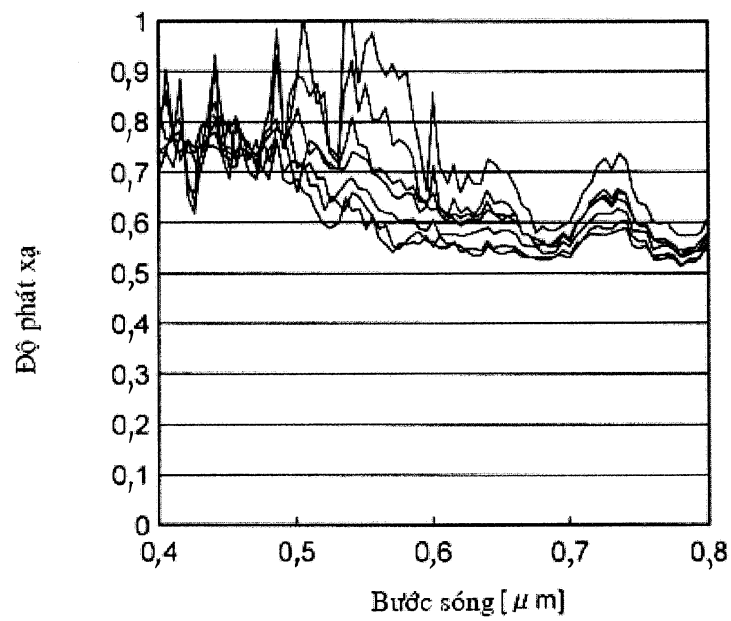


FIG.19

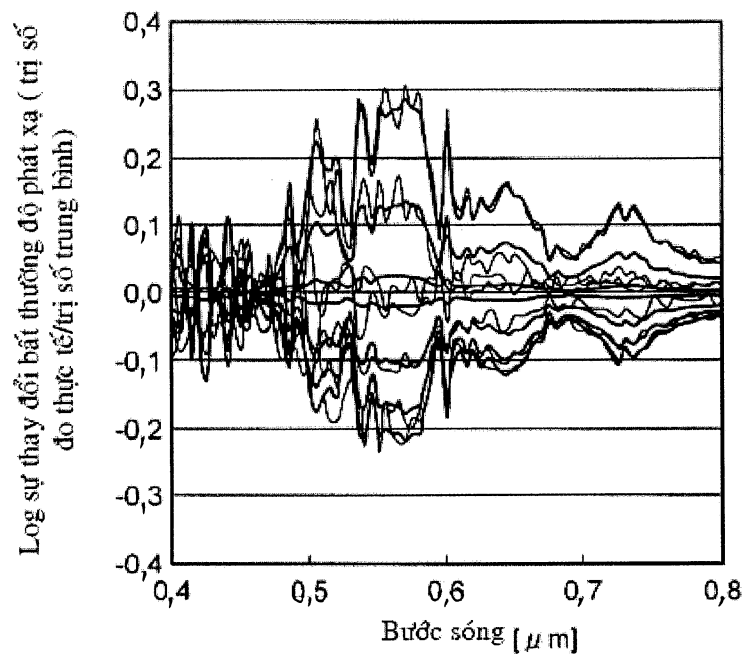


FIG.20A

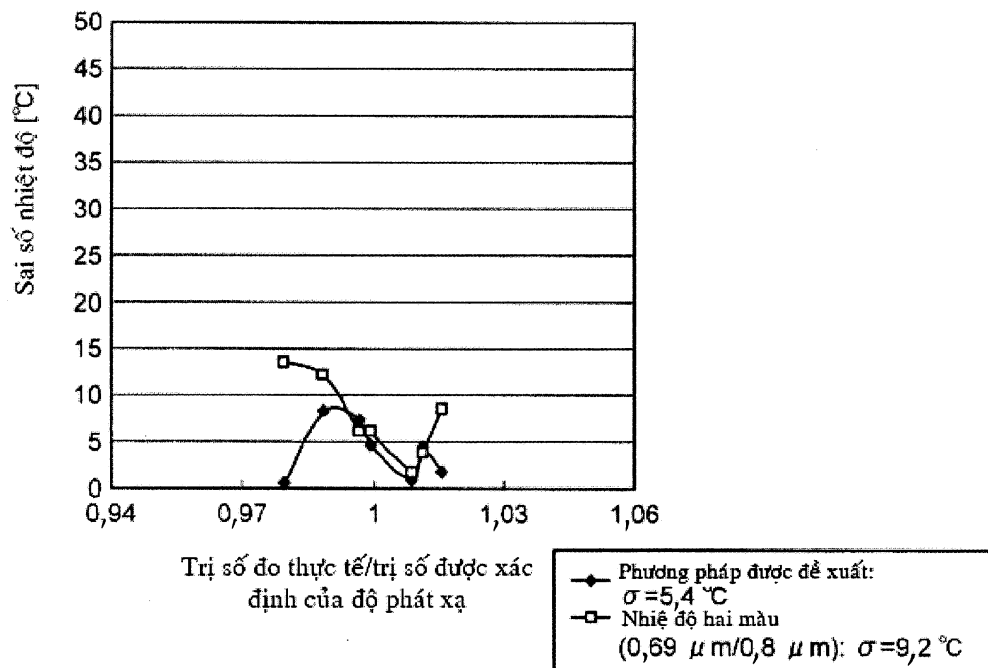


FIG.20B

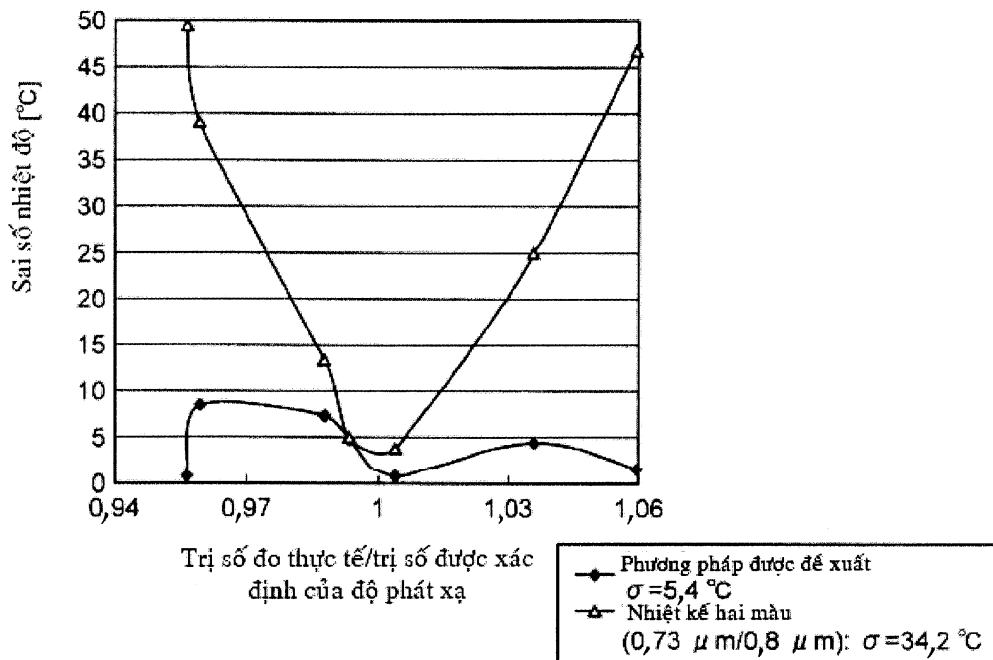


FIG.21

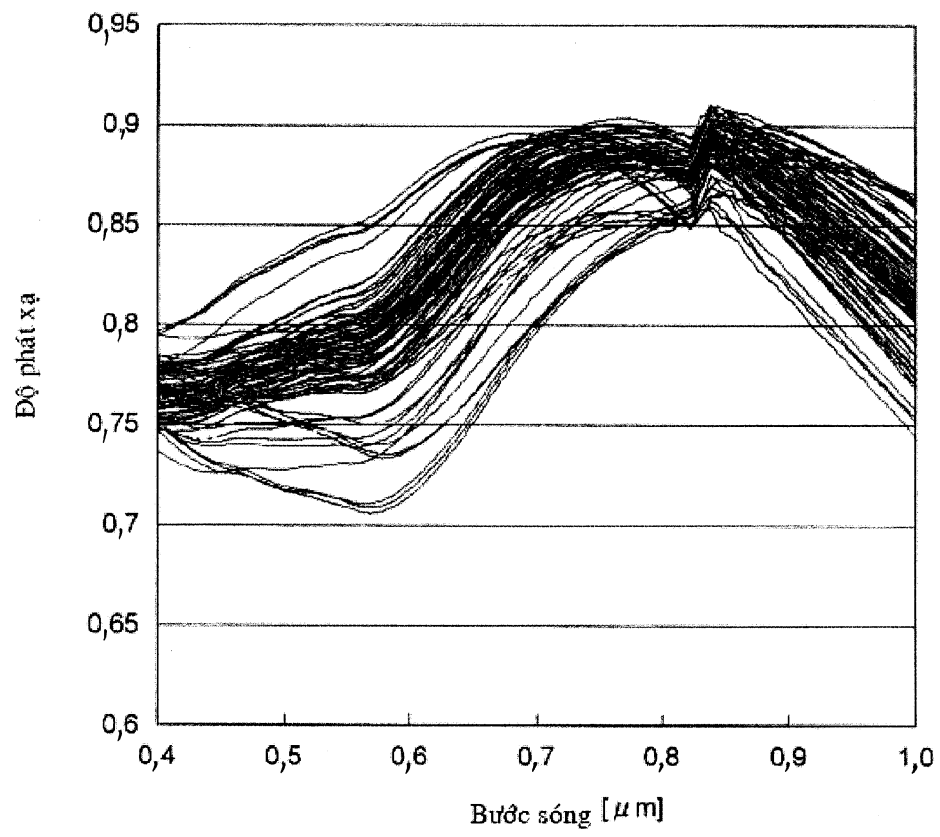


FIG.22A

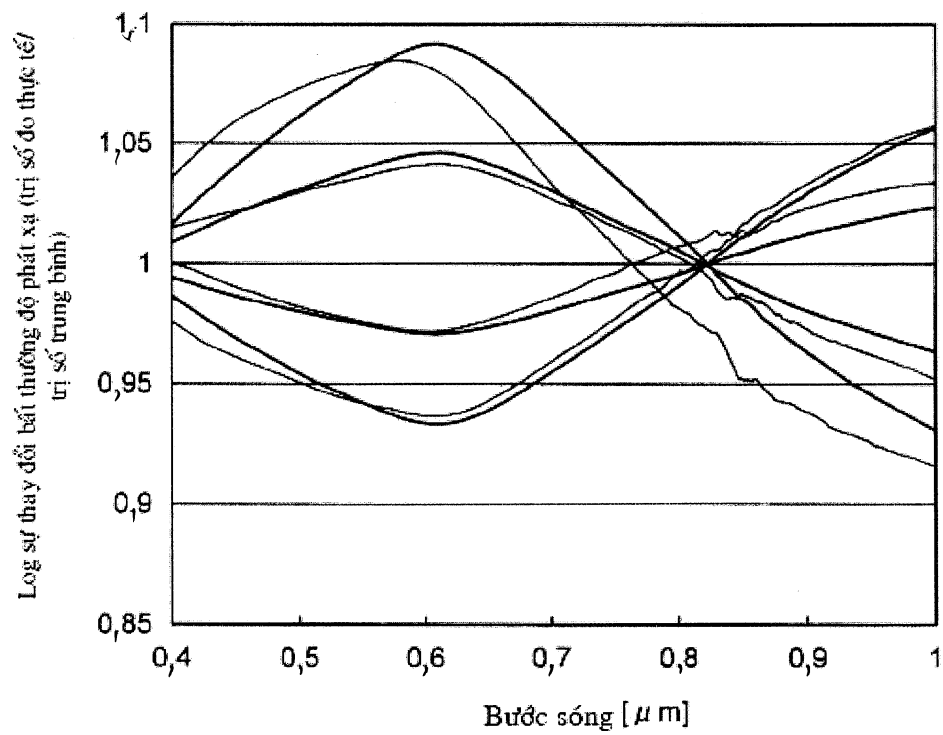


FIG.22B

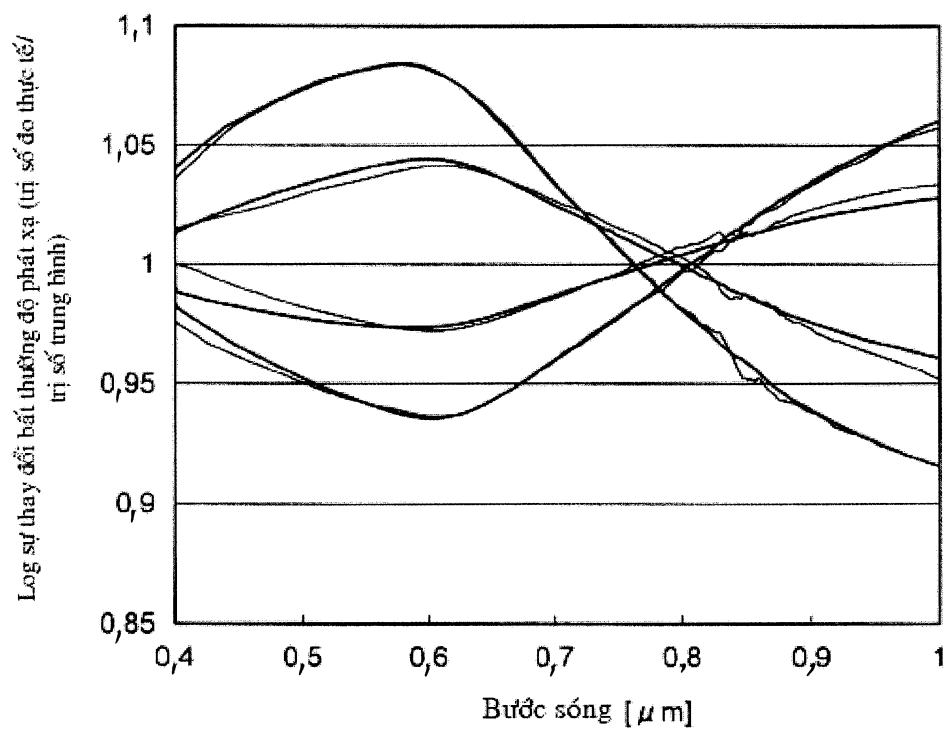


FIG.23

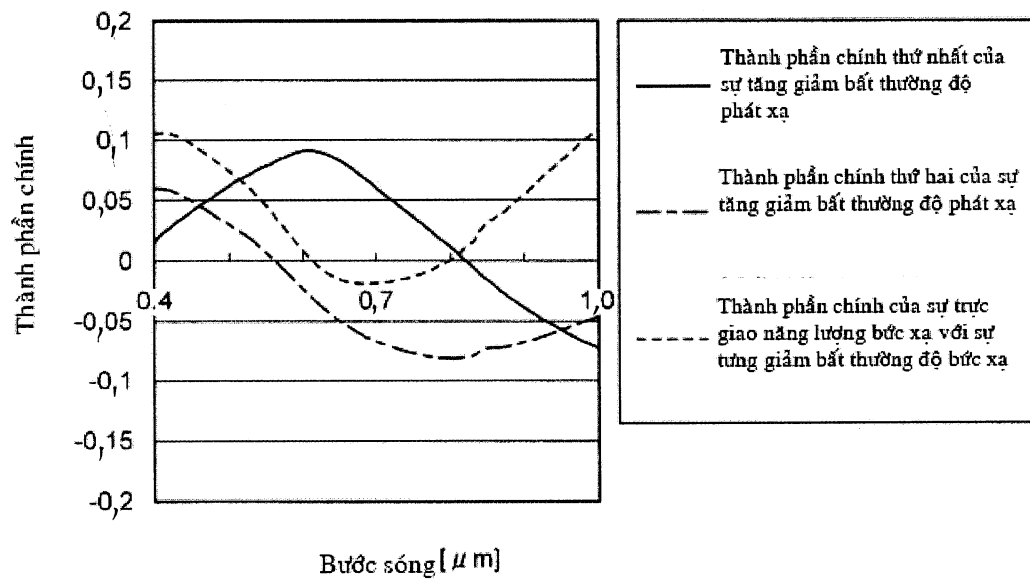


FIG.24

