



(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)



1-0033888

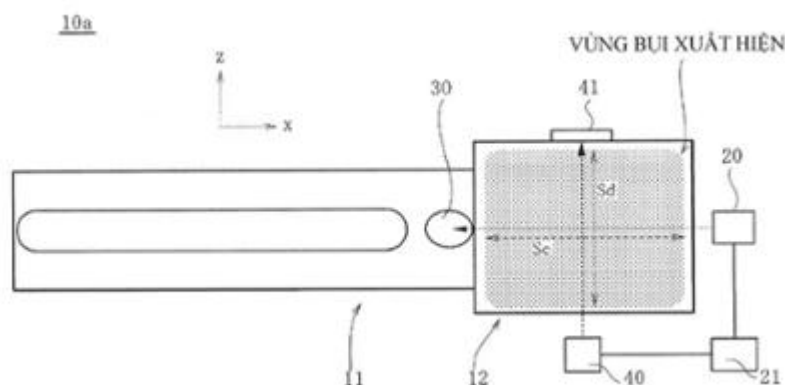
(51)⁷ G01J 5/00; F27D 21/00; G01J 5/06;
F27B 7/42; F27D 7/06

(13) B

- (21) 1-2016-03910 (22) 25/02/2015
(86) PCT/JP2015/055325 25/02/2015 (87) WO 2015/141412 A1 24/09/2015
(30) 2014-053172 17/03/2014 JP
(45) 25/11/2022 416 (43) 26/12/2016 345A
(73) 1. MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION (JP)
2-3, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 1008117, Japan
2. UBE INDUSTRIES, LTD. (JP)
1978-96, Oaza Kogushi, Ube-shi, Yamaguchi 755-8633, Japan
3. SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD. (JP)
6-28, Rokubancho, Chiyoda-ku, Tokyo 1028465, Japan
4. TAIHEIYO CEMENT CORPORATION (JP)
3-5, Daiba 2-chome, Minato-ku, Tokyo 135-8578, Japan
(72) SHIMA, Hirokazu (JP); TAKATA, Yoshiaki (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐO NHIỆT ĐỘ CỦA VẬT THỂ TRONG MÔI TRƯỜNG CÓ BỤI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp đo nhiệt độ của vật thể, phương pháp này sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất được bố trí đối diện với vật thể trong môi trường có bụi trong đó và đo độ bức xạ của vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được bố trí để không đối diện với vật thể và đo độ bức xạ của bụi giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất sao cho nhiệt độ của vật thể được đo dựa trên cơ sở độ bức xạ của vật thể được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và độ bức xạ của bụi giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất mà được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp đo nhiệt độ của vật thể trong môi trường nơi có bụi, ví dụ, vật thể được gia nhiệt hay tương tự có nhiệt độ cao trong lò nung nơi bụi xuất hiện như là lò quay được bố trí trong thiết bị sản xuất xi măng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, trong lò nung nơi có nồng độ bụi cao và nơi việc xử lý liên tục được diễn ra giống như lò quay được bố trí trong thiết bị sản xuất xi măng, nhiệt kế bức xạ hoặc thiết bị tương tự có thể đo nhiệt độ theo cách thức không tiếp xúc được dùng để đo nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt. Nhiệt kế bức xạ này được sử dụng rộng rãi trong lò nung khác ngoài lò quay hoặc các quá trình có nhiệt độ cao.

Tuy nhiên, nhiệt kế bức xạ có vấn đề là sự xuất hiện của bụi giữa vật thể được gia nhiệt, là mục tiêu đo lường, và vật quan sát dẫn đến tác động của sự suy giảm ánh sáng bức xạ do bụi gây ra và ánh sáng bức xạ từ bản thân bụi, và nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt không thể được đo lường chính xác. Nhiệt kế hai màu được biết đến như là nhiệt kế không tiếp xúc thu được nhiệt độ từ tỷ lệ bức xạ ở hai bước sóng, và nhiệt kế hai màu này có thể bỏ qua tác động của sự suy giảm của ánh sáng bức xạ do bụi gây ra mà không làm thay đổi tỷ lệ bức xạ, nhưng nó không thể bỏ qua tác động của ánh sáng bức xạ từ bụi mà điều này làm thay đổi tỷ lệ bức xạ.

Vấn đề được mô tả trên đây trong việc đo nhiệt độ trong lò nung có nồng độ bụi cao có thể xảy ra tương tự trong các lò nung khác ngoài lò nung xi măng là vấn đề tất nhiên. Để loại bỏ vấn đề này, ví dụ, phương pháp đo nhiệt độ mà

cho phép chắc chắn đo được nhiệt độ của mức xỉ lỏng nóng chảy trong lò có nồng độ muối cao được bộc lộ (xem ví dụ tài liệu sáng chế 1). Theo phương pháp đo nhiệt độ này, ánh sáng bức xạ bức xạ ra từ mức xỉ lỏng nóng chảy được chứa trong lò, ánh sáng bức xạ trong vùng ánh sáng khả kiến hoặc trong vùng bức xạ hồng ngoại được tập trung vào một pin quang điện, điện áp đầu ra có biên độ tương ứng với cường độ của ánh sáng bức xạ đi vào được tạo ra từ các phần tử quang điện, và nhiệt độ mức xỉ lỏng nóng chảy được xác định trên cơ sở giá trị của điện áp đầu ra này và định luật Plank về bức xạ. Thêm nữa, theo phương pháp đo nhiệt độ này, các ánh sáng bức xạ có hai hoặc nhiều hơn hai bước sóng được sử dụng.

Thêm nữa, thiết bị đo sự phát ra ánh sáng lửa sử dụng hệ thống quang ngưng tụ trong đo lường cục bộ thường được sử dụng để đo cấu trúc tinh vi của ngọn lửa được bộc lộ (xem Tài liệu Sáng chế 2). Thiết bị đo này khác biệt ở chỗ có hệ thống quang ngưng tụ được tạo thành từ hệ thống quang đơn mà hệ thống quang đơn này ngưng tụ sự phát quang từ nhiều điểm sáng của ngọn lửa lên trên các điểm ngưng tụ tương ứng trên bề mặt ngưng tụ và hệ thống đo sự phát quang mà trong đó sự phát quang từ nhiều điểm đo được hội tụ lên các điểm hội tụ tương ứng được đo lường.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2001-249049 (điểm 1, điểm 2, điểm 3, đoạn [0001])

Tài liệu sáng chế 2: Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2000-111398 (điểm 1, đoạn [0003])

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, theo phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 của kỹ

thuật liên quan, bụi như là mục tiêu có đường kính hạt từ 1 đến 2 μm , và nó mịn hơn nhiều so với bụi trong lò nung xi măng và tương tự. Do đó, phương pháp này không thể áp dụng trực tiếp đối với bụi trong lò nung xi măng và tương tự và được dùng cho việc đo nhiệt độ của clinke. Tương tự, nó không thể được áp dụng khi đường kính hạt của bụi không mịn như được mô tả ở trên thậm chí trong trường hợp đo nhiệt độ vật rắn, chất lỏng, hoặc tương tự chảy qua ống dẫn cụ thể là vật thể được gia nhiệt có mặt trong lò nung nhiệt độ cao (nung, nấu chảy, luyện kim, đốt, phản ứng, và các hoạt động khác) ngoài lò quay hoặc ống trao đổi nhiệt trong lò hơi cũng như ống truyền nhiệt hoặc thành phân vùng trong bộ trao đổi nhiệt. Thêm nữa, giống như việc đo lường tại chỗ sử dụng hệ thống quang ngưng tụ được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, bởi vì kỹ thuật thu nhỏ đơn giản lượng vật được đo không thể loại bỏ ảnh hưởng của hạt bụi lên đường dẫn quang học và các hiện tượng khác, nó không thể được áp dụng trực tiếp trong phương pháp đo nhiệt độ và các thông số khác của clinke trong lò nung xi măng hoặc các thiết bị tương tự có nồng độ bụi cao.

Vì vậy, yêu cầu sự phát triển của phương pháp đo mà có thể được áp dụng để đo nhiệt độ của clinke và các vật khác của lò nung xi măng và chính xác hơn phương pháp thông thường sử dụng nhiệt kế hai màu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp đo cho phép đo chính xác hơn vật thể trong môi trường nơi có bụi xuất hiện, ví dụ, vật thể được gia nhiệt có nhiệt độ cao trong lò nung nơi bụi xuất hiện, ví dụ, lò quay được bố trí trong thiết bị sản xuất xi măng.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp đo nhiệt độ của vật thể, phương pháp sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất mà

thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất này được bố trí đối diện với vật thể trong môi trường nơi bụi xuất hiện và đo độ bức xạ của vật thể, thiết bị đo độ bức xạ thứ hai mà thiết bị đo độ bức xạ thứ hai này không được bố trí đối diện với vật thể và đo độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất, nhờ đó nhiệt độ của vật thể được đo bằng độ bức xạ của vật thể mà được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất mà được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp đo dựa trên khía cạnh thứ nhất khác biệt ở chỗ độ bức xạ của bụi được đo ở hai bước sóng.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp đo dựa trên khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai khác biệt ở chỗ, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, việc đo lường được thực hiện trong trạng thái khi nhiệt độ của bề mặt vách đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được làm giảm bằng bộ phận làm mát.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp đo dựa trên các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba khác biệt ở chỗ, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, độ phát xạ của bề mặt vách đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được thiết đặt đến 0,9 hoặc cao hơn.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp đo dựa trên khía cạnh thứ tư đặc trưng ở chỗ, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, hốc vật đen được bố trí trong bề mặt vách đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp đo dựa trên các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ năm đặc trưng ở chỗ độ bức xạ của bụi được đo ở hai bước sóng.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, sáng chế được đề xuất dựa trên các

khía cạnh từ các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu đặc trưng ở chỗ các thiết bị đo độ bức xạ được sử dụng cụ thể là thiết bị đo độ bức xạ thứ hai để đo hai độ bức xạ của bụi hoặc nhiều hơn, và việc đo lường được thực hiện từ độ bức xạ của vật thể được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và hai độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất hoặc nhiều hơn và được đo bằng các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

Hiệu quả của sáng chế

Phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất mà được bố trí đối diện với vật thể trong môi trường nơi bụi xuất hiện và đo độ bức xạ của vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ hai mà được bố trí không đối diện với vật thể và đo độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất. Phương pháp đo này cho phép sử dụng các thiết bị đo độ bức xạ khác với thiết bị đo độ bức xạ mà đo độ bức xạ của vật thể và đo độ bức xạ của bụi từ các góc khác nhau. Vì vậy, tác động của bụi tại thời điểm đo độ bức xạ của vật thể có thể được phản ánh như một giá trị bằng số chính xác hơn, và có thể tăng thêm độ chính xác.

Theo phương pháp dựa trên khía cạnh thứ hai của sáng chế, độ bức xạ của bụi được đo ở hai bước sóng. Khi độ bức xạ của bụi được đo ở hai bước sóng, lượng bụi được mô tả sau ($A_p \cdot N$) cũng như nhiệt độ và nồng độ của bụi có thể được đo chính xác hơn.

Theo phương pháp dựa trên khía cạnh thứ ba của sáng chế, độ bức xạ của bụi được đo ở trạng thái khi mà tại đó nhiệt độ của bề mặt thành đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được làm giảm bằng bộ phận làm lạnh. Vì vậy, ảnh hưởng của độ bức xạ từ bề mặt vách có thể được giảm xuống, độ chính xác trong đo lường độ bức xạ của bụi có thể tăng lên và tăng cường độ chính xác trong đo lường nhiệt độ của vật thể.

Theo phương pháp dựa trên khía cạnh thứ tư của sáng chế, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, thiết đặt độ bức xạ của bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai đến 0,9 hoặc cao hơn tạo khả năng giảm tác động do ánh sáng bức xạ được phát ra từ vật thể có nhiệt độ cao ngoài bụi, ví dụ, người đốt hoặc thành lò được phản chiếu lên bề mặt vách và đi vào các thiết bị đo độ bức xạ, tăng độ chính xác của việc đo lường độ bức xạ của bụi, và tăng thêm độ chính xác trong đo lường nhiệt độ của vật thể.

Theo phương pháp dựa trên khía cạnh thứ năm của sáng chế, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, bố trí hốc vật đen trong bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai cho phép giảm tác động do ánh sáng bức xạ được phát ra từ vật thể có nhiệt độ cao ngoài bụi, ví dụ, buồng đốt hoặc thành lò được phản chiếu lên bề mặt vách và đi vào các thiết bị đo độ bức xạ, tăng độ chính xác trong việc đo độ bức xạ của bụi, và tăng thêm độ chính xác trong việc đo nhiệt độ của vật thể.

Theo phương pháp dựa trên khía cạnh thứ sáu của sáng chế, việc đo độ bức xạ của vật thể được đo ở hai bước sóng, nhiệt độ có thể được đo bằng cách đưa ra tỷ lệ độ bức xạ của vật thể ở hai bước sóng chứ không trực tiếp đưa ra độ bức xạ của vật thể, và có thể hạn chế tác động do ánh sáng bức xạ phát ra từ vật thể có nhiệt độ cao ngoài vật thể là mục tiêu đo nhiệt độ được phản chiếu lên vật thể và đi vào các thiết bị đo độ bức xạ, và có thể tăng độ chính xác của việc đo nhiệt độ. Tương tự, về phần độ bức xạ của bụi được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai, khi độ bức xạ của bụi được đo ở hai bước sóng, có thể hạn chế tác động của ánh sáng bức xạ phát ra từ vật thể có nhiệt độ cao ngoài bụi, ví dụ, buồng đốt hoặc thành lò được phản chiếu lên bề mặt trong lò đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai hoặc ánh sáng bức xạ bị tán xạ bởi chính bụi và đi vào thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

Theo phương pháp dựa trên khía cạnh thứ bảy của sáng chế, khi thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được sử dụng trong việc đo độ bức xạ của bụi, các thiết bị đo độ bức xạ được sử dụng, hai hoặc nhiều hơn độ bức xạ của bụi được đo bằng các thiết bị này được phản ánh trong độ bức xạ của vật thể được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất, và nhiệt độ của vật thể được đo. Vì vậy, khi so sánh với trường hợp mà một độ bức xạ của vật thể được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai đơn được sử dụng, nhiệt độ của vật thể có thể được đo chính xác hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ từ phía trên dưới dạng giản đồ thể hiện hình dáng bên ngoài của thiết bị sản xuất xi măng được sử dụng trong phương án thứ nhất theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ từ phía trên dưới dạng giản đồ thể hiện hình dáng bên ngoài của thiết bị sản xuất xi măng được sử dụng trong phương án thứ hai theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ phóng to mặt bên dưới dạng giản đồ thể hiện hình dáng bên ngoài của thiết bị sản xuất xi măng được sử dụng trong phương án theo sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ lược đồ thể hiện ví dụ phương tiện làm lạnh được bố trí trong thiết bị sản xuất xi măng được sử dụng trong phương án theo sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ lược đồ thể hiện ví dụ của hốc vật đen được bố trí trong thiết bị sản xuất xi măng được sử dụng trong các phương án theo sáng chế;

Fig.6 là đồ thị minh họa thể hiện sự thay đổi các giá trị đo lường liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ của bụi T_d trong ví dụ 1; và

Fig.7 là đồ thị minh họa thể hiện sự thay đổi các giá trị đo lường liên quan đến sự thay đổi trong nồng độ của bụi C_d trong ví dụ 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án tốt nhất để thực hiện sáng chế được miêu tả cùng với các hình vẽ. Cần lưu ý rằng các chỉ số tham khảo và các thành phần và các biểu hiện khác giống nhau trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Cần lưu ý rằng, trong bản mô tả này, bụi có nghĩa là một nhóm bụi được hình thành khi nhiều hạt bụi lơ lửng trong khí tập hợp lại với nồng độ định trước, và độ bức xạ, hệ số hấp thu, hệ số tán xạ, hiệu suất hấp thu, hiệu suất tán xạ, và nồng độ của bụi có nghĩa là giá trị tương ứng của một nhóm bụi trong vùng có bụi xuất hiện. Thêm nữa, hạt bụi có nghĩa là mỗi hạt bụi nằm trong nhóm bụi, và độ phát xạ, mật độ, mặt cắt ngang hình học, và bán kính của hạt bụi có nghĩa là giá trị trung bình của mỗi hạt bụi cụ thể nằm trong nhóm bụi trong vùng bụi xuất hiện. Nhiệt độ trung bình của hạt bụi có nghĩa là các giá trị trung bình của các hạt bụi cụ thể nằm trong nhóm bụi trong vùng bụi xuất hiện.

Phương án thứ nhất

Phương pháp đo lường theo phương án thứ nhất của sáng chế được mô tả dựa trên ví dụ mà nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt (clinke) trong trạng thái nhiệt độ cao được đo trong lò quay có nồng độ bụi cao mà lò quay này được bố trí trong thiết bị sản xuất xi măng.

Thiết bị

Thiết bị được thể hiện trên Fig.3 là ví dụ của thiết bị sản xuất xi măng tốt hơn cho việc tiến hành phương pháp đo theo sáng chế, và thiết bị sản xuất xi măng 10a này bao gồm lò quay 11 và cổ lò 12 nối với lò quay 11. Lò quay 11 có kết cấu để đốt vật liệu xi măng thô để sản xuất clinke, và bộ sấy sơ bộ 14 được bố trí ở phía trên của lò quay 11. Bộ sấy sơ bộ 14 sấy sơ bộ nguyên liệu thô dùng để sản xuất xi măng mà được nghiền thành bột bằng máy nghiền nguyên liệu (không được minh họa) đến nhiệt độ được xác định trước vì vậy

nguyên liệu thô dùng để sản xuất xi măng có thể dễ dàng bị đốt trong lò quay 11 ở bước tiếp theo. Bộ sấy sơ bộ 14 được cấu thành bằng cách gắn các xyclon lên giá khung nhiều tầng bằng thép. Lò quay 11 có vỏ lò hình trụ theo hướng nằm ngang 11a hơi hướng xuống nghiêng về phía dưới, và buồng đốt 16 đối diện với đuôi lò được bố trí ở phần đầu của vỏ lò 11a ở phần đầu sản phẩm ra. Vật liệu xi măng thô được đốt sơ bộ trong khi chảy xuống qua mỗi xyclon của bộ sấy sơ bộ 14, và sau đó vật liệu thô sản xuất xi măng chảy vào trong phần đuôi lò của của lò quay 11. Vật liệu chịu lửa 11b được gắn lên bề mặt bên trong của vỏ lò 11a. Vỏ lò 11a đốt vật liệu xi măng thô được cung cấp từ bộ sấy sơ bộ 14 bằng cách cấp nhiệt cho buồng đốt, sử dụng chất đốt là loại dầu đặc hoặc than đá bị tán thành bột (than cám), để cung cấp clinker trong khi quay theo hướng hình tròn (theo hướng bao trục), và mang nó đến phía buồng đốt.

Cổ lò 12 có đầu phía trên nối với phần phía đầu của buồng đốt của lò quay 11 và phía đầu dưới nối với bộ phận làm nguội clinker 13. Clinker có nhiệt độ xấp xỉ từ 1200 đến 1500°C được xả từ phần phía đầu buồng đốt của lò quay 11 và được cấp cho phía trên của cổ lò 12 được làm mát bằng không khí có nhiệt độ từ 20 đến 30°C được cung cấp từ quạt làm mát 18 được nối với bộ phận làm nguội clinker 13. Các tấm 13b được đặt trên bề mặt sàn của bộ phận làm nguội clinker 13 này từ phía trên hướng xuống phía dưới, và toàn bộ clinker được xả ra từ phần phía đầu của buồng đốt của lò quay 11 rơi xuống trên các tấm 13b ở phía đầu trên. Mỗi tấm 13b chuyển động qua lại theo hướng trước sau để liên tục dẫn clinker được đặt trên bề mặt phía trên của nó đến tấm 13b ở phía đầu dưới. Theo cách đó, lớp clinker được tiếp tục di chuyển trên các tấm 13b từ phía đầu trên hướng về phía đầu dưới được tạo ra bộ phận làm nguội clinker 13, và không khí được cung cấp từ quạt làm mát 18 đi qua giữa các tấm 13b từ phía dưới của các tấm 13b để làm mát clinker. Cần lưu ý rằng clinker đã được làm mát được xả từ

phần đầu phía dưới của bộ phận làm nguội clinke 13, và clinke được xả từ phần đầu phía dưới được lưu trữ trong xyclo chứa clinke 19. Ngoài ra, không khí được cung cấp từ quạt làm mát 18, đi qua giữa các tấm 13b, và đi xuyên thêm qua các lớp clinke để làm mát clinke rồi thổi lên phía trên lớp clinke và hướng về phía đầu trên và được cung cấp cho lò quay 11 như là khí đốt trong buồng đốt 16 như được chỉ ra theo hình mũi tên của đường nét đứt trên Fig.3.

Thêm nữa, như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3, trong thiết bị sản xuất xi măng 10a này, để tiến hành phương pháp đo theo sáng chế, thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 đo độ bức xạ của vật thể được gia nhiệt 30 được bố trí ở phía ngoài của bề mặt vách cổ lò 12 đối diện với phần đầu phía dưới của vỏ lò 11a và ở vị trí đối diện với vật thể được gia nhiệt 30. Nghĩa là, thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 được bố trí nên vật thể được gia nhiệt 30 xuất hiện trên trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20. Như ví dụ về thiết bị đo độ bức xạ, thêm vào thiết bị đo độ bức xạ hoặc thiết bị đo độ bức xạ quang phổ, thiết bị kết hợp của nhiệt kế bức xạ và thiết bị tính toán và đổi giá trị đo nhiệt độ của nhiệt kế bức xạ thành cường độ sáng bằng cách sử dụng công thức Plank là biểu thức được mô tả dưới đây (2). Thêm nữa, xem xét trường hợp mà độ bức xạ được đo ở hai bước sóng, mong muốn rằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 và các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, 40a, và 40b được mô tả sau đây có kết cấu để đồng thời đo độ bức xạ của nhiều bước sóng tương ứng. Tuy nhiên, thậm chí thiết bị đo độ bức xạ kiểu chuyên mạch bước sóng có thể đo độ bức xạ của hai bước sóng khác nhau về căn bản đồng thời bằng việc đẩy nhanh tốc độ chuyển mạch.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 đo độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể được gia nhiệt 30 và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 được bố trí trên mặt ngoài của bề mặt vách phía bên của cổ lò 12, đó là, vị trí mà không đối diện với vật thể được gia nhiệt 30. Nghĩa là, liên

quan đến mối quan hệ vị trí giữa thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 và thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được bố trí ở vị trí mà trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 không song song với ít nhất một trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20. Vì vị trí mà tại đó thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được bố trí gần với vị trí mà tại đó trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 song song với trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20, nên ánh sáng bức xạ từ vật thể được gia nhiệt 30 đi vào thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, và mục tiêu ban đầu là đo lường độ bức xạ của bụi một cách chính xác khó được thực hiện trong vài tình huống. Khi thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được bố trí theo cách này để thực hiện việc đo lường và đánh giá, nhiệt độ chính xác của vật thể được gia nhiệt 30 có thể được đo trong khi loại trừ ảnh hưởng của bụi. Mong muốn xác lập vị trí mà tại đó thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được lắp đặt theo hướng trục tung y ở vị trí mà tại đó trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 này cắt với trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20. Thêm nữa, mong muốn xác lập vị trí mà ở đó thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được lắp đặt theo hướng ngang x (hướng trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20) ở vị trí chạy xuyên qua điểm trung gian ($S_c/2$) theo hướng trục hoành x (hướng trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20) trong vùng bụi xuất hiện. Vì vậy, nhiệt độ trung bình và nồng độ trung bình của bụi trong vùng bụi xuất hiện có thể được phản ánh trong việc đo lường nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt, và tăng thêm độ chính xác của đo lường.

Ngoài ra, mong muốn giữ bề mặt vách đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 (bề mặt vách xuất hiện trên trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40) ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của bề mặt vách bao quanh bằng bộ phận làm mát 41. Vì vậy, tác động của ánh sáng bức xạ đi vào thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 từ bề mặt vách có thể được loại bỏ, và độ bức xạ của bụi có thể được đo

chính xác hơn. Nói chung, trong thiết bị sản xuất xi măng, mặc dù nhiệt độ của bề mặt vách bên trong cổ lò 12 tăng lên xấp xỉ 1500°C , mong muốn thực hiện việc đo lường trong trạng thái nhiệt độ của bề mặt vách giảm xuống đến nhiệt độ 300 đến 500°C . Mặc dù bộ phận làm mát 41 không bị hạn chế chi tiết, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4(a), ống làm mát bằng nước hoặc bằng không khí được lắp ngầm dưới bề mặt vách từ phía bên ngoài. Thêm nữa, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4(b), phần lõm xuống hình trụ có đầu mở trong bề mặt vách và nhô ra hướng về phía bên ngoài có thể được bố trí, và ống làm mát bằng nước hoặc ống làm mát bằng không khí có thể được uốn xung quanh ngoại vi phần lõm xuống. Cần lưu ý rằng, khi phần lõm xuống hoặc phần tương tự được bố trí ở vị trí đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 như được thể hiện trên Fig.4(b), bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 nghĩa là bề mặt vách phía trong của phần lõm xuống. Vì vậy, tác động của độ bức xạ của bề mặt vách có thể được giảm xuống, có thể tăng tính chính xác trong đo lường độ bức xạ của bụi, và vì vậy tính chính xác trong đo lường nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt có thể được tăng thêm nữa.

Thêm nữa, khi ánh sáng bức xạ được phát ra từ ngọn lửa trong buồng đốt 16 hoặc thành bên trong của cổ lò 12 được phản chiếu lên bề mặt vách và đi vào thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, độ chính xác trong đo lường bị giảm xuống. Do đó, mong muốn kiểm soát sự phát ra bức xạ của bề mặt vách đến 0,9 hoặc cao hơn nên tác động của việc phản chiếu của ánh sáng bức xạ được giảm xuống. Vì vậy, độ chính xác trong đo lường bức xạ của bụi có thể được tăng lên, và vì thế độ chính xác trong đo lường nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt có thể tăng hơn nữa. Cần lưu ý rằng, khi phương pháp điều chỉnh độ bức xạ đến 0,9 hoặc cao hơn, khi vật chất có độ phát xạ 0,9 hoặc cao hơn, ví dụ, kim loại có bề mặt bị oxy hóa, kim loại có bề mặt tương đối không đều, kim loại có lớp vật liệu tối

phủ thêm vào nó, vật liệu chịu lửa và các vật liệu tương tự được sử dụng và đặt lên bề mặt vách, bề mặt vách có thể được làm từ vật liệu có độ phát xạ như mong muốn.

Thêm nữa, thay vì sử dụng nguyên liệu chuyên biệt, hốc vật đen sử dụng bề mặt vách như đầu mở có thể được lắp đặt. Hốc vật đen là, ví dụ, là một hốc hình cầu hoặc hình nón như được thể hiện trên Fig.5a hoặc Fig.5b hoặc hốc có hình dạng được bố trí bằng cách làm dài ra theo dạng hình trụ như được thể hiện trên Fig.4b để nhận ra vật đen, và ánh sáng bức xạ đi vào hốc lặp lại sự phản chiếu hoặc hấp thụ trong hốc và làm yếu đi khi hốc vật đen được bố trí trên bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40. Như vậy, ánh sáng bức xạ đi vào hốc có thể được ngăn ngừa quay trở lại cổ lò 12 từ đầu mở nhiều nhất có thể, và độ phát xạ cao 0,99 hoặc cao hơn nữa được đề xuất. Kết quả là, vì có thể giảm đáng kể tác động của ánh sáng bức xạ được phát ra từ lửa trong buồng đốt 16 hoặc thành bên trong của cổ lò 12 được phản chiếu lên bề mặt vách nên có thể tăng độ chính xác của việc đo độ bức xạ của bụi, và vì thế độ chính xác của việc đo nhiệt độ của vật được gia nhiệt tăng thêm đáng kể. Ngoài ra, để giảm thêm ảnh hưởng của độ bức xạ từ hốc vật đen, thiết bị làm mát có thể được sử dụng. Nghĩa là, ví dụ, tốt hơn là lắp đặt ống làm mát bằng nước hoặc ống làm mát bằng không khí trên bề mặt phía ngoài của hốc vật đen và tiến hành đo lường trong trạng thái khi nhiệt độ bề mặt vách bên trong của hốc vật đen được làm giảm xuống 300 đến 500 °C.

Sự đo lường bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật được gia nhiệt và thiết bị đo độ bức xạ

Trong phương pháp đo theo phương án đầu tiên của sáng chế, độ bức xạ $L'_{d,\lambda}$ của bụi ở bước sóng λ được đo lần thứ nhất từ thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được bố trí trong thiết bị sản xuất xi măng 10a. Độ bức xạ $L'_{d,\lambda}$ của bụi được

đo bằng thiết bị đo độ bức thứ hai 40 được biểu diễn bằng biểu thức sau đây (1) khi tự hấp thụ và tự tán xạ gây ra do bụi được đưa vào xem xét.

Biểu thức 1

$$L'_{d,\lambda} = \frac{a_{p,\lambda} L_{d,\lambda}}{a_{p,\lambda} + \sigma_{p,\lambda}} [1 - \exp\{-(a_{p,\lambda} + \sigma_{p,\lambda}) s_d\}] \dots (1)$$

Trong biểu thức (1), $L_{d,\lambda}$ là độ bức xạ của bụi, và $a_{p,\lambda}$ là hệ số hấp thụ của bụi, $\sigma_{p,\lambda}$ là hệ số tán xạ của bụi, và s_d là chiều dài của thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 theo hướng trục quang trong vùng bụi xuất hiện.

Cần lưu ý rằng độ bức xạ $L_{d,\lambda}$ của bụi thu được từ nhiệt độ của bụi T_d dựa trên công thức Planck, là biểu thức (2) sau đây, và độ hấp thụ $a_{p,\lambda}$ của bụi và độ tán xạ $\sigma_{p,\lambda}$ của bụi được thể hiện tương ứng bằng biểu thức (3) và biểu thức (4) sau đây.

Biểu thức 2

$$L_\lambda = \frac{2C_1}{\lambda^5} \frac{1}{\exp\left(\frac{C_2}{\lambda T}\right) - 1} \dots (2)$$

Trong biểu thức (2), C_1 là hằng số bức xạ thứ nhất ($5,95 \times 10^{-17} \text{ W} \cdot \text{m}^2$), và C_2 là hằng số bức xạ thứ hai ($1,44 \times 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{K}$).

Biểu thức 3

$$a_{p,\lambda} = Q_{\text{abs},\lambda} A_p N \dots (3)$$

Biểu thức 4

$$\sigma_{p,\lambda} = Q_{\text{sca},\lambda} A_p N \dots (4)$$

Trong biểu thức (3) và biểu thức (4), $Q_{\text{abs},\lambda}$ và $Q_{\text{sca},\lambda}$ tương ứng là hiệu suất hấp thụ của bụi và hiệu suất tán xạ của bụi, và mỗi hiệu suất này được đưa ra như là hằng số hoặc hàm số của độ phát xạ ξ_λ của hạt bụi. Thêm nữa, A_p là mặt cắt ngang hình học của hạt bụi ((πr_p^2) và r_p là radi của hạt bụi) và N là mật độ

của hạt bụi (số lượng/m³)

Ở đây, biểu thức (1') được đề xuất bằng cách thay biểu thức (3) và biểu thức (4) vào biểu thức (1) như được thể hiện bên dưới.

Biểu thức 5

$$L'_{d,\lambda} = \frac{Q_{abs,\lambda} L_{d,\lambda}}{Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda}} [1 - \exp\{-(Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda}) A_p N s_d\}] \dots (1')$$

Dựa trên biểu thức (1'), tỷ lệ ($L'_{d,\lambda_1}/L'_{d,\lambda_2}$) của các độ bức xạ L'_{d,λ_1} và L'_{d,λ_2} của bụi được đo ở hai bước sóng, đó là, các bước sóng λ_1 và λ_2 bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được thể hiện bằng biểu thức (5) sau đây.

Biểu thức 6

$$\frac{L'_{d,\lambda_1}}{L'_{d,\lambda_2}} = \frac{Q_{abs,\lambda_1} (Q_{abs,\lambda_2} + Q_{sca,\lambda_2}) L_{d,\lambda_1}}{Q_{abs,\lambda_2} (Q_{abs,\lambda_1} + Q_{sca,\lambda_1}) L_{d,\lambda_1}} \frac{1 - \exp\{-(Q_{abs,\lambda_1} + Q_{sca,\lambda_1}) A_p N s_d\}}{1 - \exp\{-(Q_{abs,\lambda_2} + Q_{sca,\lambda_2}) A_p N s_d\}} \approx \frac{\xi_{\lambda_1} L_{d,\lambda_1}}{\xi_{\lambda_2} L_{d,\lambda_2}} \dots (5)$$

Dựa trên biểu thức (5), tỷ lệ ($L_{d,\lambda_1}/L_{d,\lambda_2}$) của các độ bức xạ L_{d,λ_1} và L_{d,λ_2} của bụi được tính từ tỷ lệ ($\xi_{\lambda_1}/\xi_{\lambda_2}$) của độ phát xạ ξ_{λ_1} của hạt bụi ở bước sóng λ_1 và độ phát xạ ξ_{λ_2} của hạt bụi ở bước sóng λ_2 .

Mặt khác, biểu thức giống với biểu thức (6) dưới đây có thể thu được nhiệt độ T từ tỷ lệ ($L_{d,\lambda_1}/L_{d,\lambda_2}$) của độ bức xạ ở hai bước sóng, đó là, các bước sóng λ_1 và λ_2 được thu từ công thức Planck của biểu thức (2). Thêm nữa, giá trị của $L_{d,\lambda_1}/L_{d,\lambda_2}$ được thay vào trong biểu thức (6) này để thu nhiệt độ của bụi T_d .

Biểu thức 7

$$T = \frac{C_2 (1/\lambda_2 - 1/\lambda_1)}{\ln(L_{\lambda_1}/L_{\lambda_2}) + 5 \cdot \ln(\lambda_1/\lambda_2)} \dots (6)$$

Sau đó, dựa trên biểu thức (2), các độ bức xạ L_{d,λ_1} và L_{d,λ_2} của bụi ở bước sóng λ_1 và bước sóng λ_2 có thể thu được bằng cách sử dụng nhiệt độ của bụi T_d này.

Thêm nữa, có thể thu được $A_p \cdot N$ khi thay mỗi độ bức xạ L_{d,λ_1} hoặc L_{d,λ_2} vào trong biểu thức (7) sau đây thu được bằng cách biến đổi biểu thức (1').

Ngoài ra, giá trị trung bình của $A_p \cdot N$ thu được bằng cách thay thế tương ứng các độ bức L_{d,λ_1} và L_{d,λ_2} vào trong biểu thức (7) có thể được sử dụng.

Biểu thức 8

$$A_p \cdot N = - \frac{\ln \left(1 - \frac{L'_{d,\lambda} Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda}}{L_{d,\lambda} Q_{abs,\lambda}} \right)}{(Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda}) s_d} \quad \dots (7)$$

Ngoài ra, vì A_p có thể thu được bằng cách đưa ra bán kính r_p của hạt bụi nên có thể thu được N , và nồng độ bụi C_d cũng có thể thu được dựa trên biểu thức (8) sau đây. Cần lưu ý rằng, khi chưa biết bán kính r_p của hạt bụi hoặc khi nó thay đổi tùy thuộc vào tình huống, bán kính chính xác r_p của hạt bụi có thể không được đưa ra, và nồng độ bụi chính xác C_d có thể không thu được, nhưng giá trị đo nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt hoặc nhiệt độ của hạt bụi, là mục tiêu của phương pháp này, không bị ảnh hưởng, và $A_p \cdot N$ có thể được xem tương ứng với lượng bụi và có thể được khai thác, ví dụ, kiểm soát lò nung.

Biểu thức 9

$$C_d = N \frac{273.15}{T_g} \frac{4}{3} \pi r_p^3 \rho \quad \dots (8)$$

Trong biểu thức (8), T_g là nhiệt độ khí (K) trong vùng bụi xuất hiện, và ρ là mật độ của các hạt bụi. Cần lưu ý rằng biểu thức (8) này thu được bằng cách thay thế N , thể hiện số hạt trong mỗi đơn vị thể tích khí trong vùng xuất hiện khí ở nhiệt độ khí thực tế, vào khối lượng hạt với việc sử dụng mật độ của hạt sau khi điều chỉnh về 0°C và xác định kết quả là nồng độ bụi.

Phép đo độ bức xạ và nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt trong sự có mặt của bụi

Ngoài việc đo độ bức xạ $L'_{d,\lambda}$ của bụi bằng cách sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 ở bước sóng λ_1

hoặc bước sóng λ_2 được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20. Nếu tính đến sự suy giảm do sự hấp thụ hoặc sự tán xạ của bụi và độ bức xạ từ bụi, độ phát xạ $L'_{c,\lambda}$ này của vật thể được gia nhiệt 30 được thể hiện bằng biểu thức (9) dưới đây. Về đầu tiên bên trái trong biểu thức (9) thể hiện độ bức xạ từ vật thể được gia nhiệt 30 trong trường hợp tính đến sự suy giảm do sự hấp thụ và tán xạ của bụi, và về thứ hai bên phải thể hiện độ phát xạ từ bụi khi tính đến sự tự hấp thụ và tự tán xạ do bụi.

Biểu thức 10

$$L'_{c,\lambda} = \varepsilon_{c,\lambda} \exp\{-(a_{p,\lambda} + \sigma_{p,\lambda})s_c\} + \frac{a_{p,\lambda}L_{d,\lambda}}{a_{p,\lambda} + \sigma_{p,\lambda}} [1 - \exp\{-(a_{p,\lambda} + \sigma_{p,\lambda})s_c\}] \quad \dots (9)$$

Trong biểu thức (9), $\varepsilon_{c,\lambda}$ là độ phát xạ của vật thể được gia nhiệt 30, $L_{c,\lambda}$ và $L_{d,\lambda}$ là độ bức xạ tương ứng của vật thể được gia nhiệt 30 và bụi, $a_{p,\lambda}$ là hệ số hấp thụ của bụi, $\sigma_{p,\lambda}$ là hệ số tán xạ của bụi, và s_c là chiều dài của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 theo hướng trực quang trong vùng bụi xuất hiện.

Ngoài ra, độ bức xạ $L_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 và độ bức xạ $L_{d,\lambda}$ của bụi thu được từ nhiệt độ T_c của vật thể được gia nhiệt 30 và nhiệt độ của bụi T_d dựa trên công thức Planck của biểu thức (2), và hệ số hấp thụ $a_{p,\lambda}$ của bụi và hệ số tán xạ $\sigma_{p,\lambda}$ được thể hiện bởi biểu thức (3) và biểu thức (4) tương ứng.

Ở đây, biểu thức (9') thu được bằng cách thay biểu thức (3) và biểu thức (4) vào biểu thức (9) như sau:

Biểu thức 11

$$L'_{c,\lambda} = \varepsilon_{c,\lambda} L_{c,\lambda} \exp\{-(Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda})A_p N s_c\} + \frac{Q_{abs,\lambda} L_{d,\lambda}}{Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda}} [1 - \exp\{-(Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda})A_p N s_c\}] \quad \dots (9')$$

Thêm nữa, khi biến đổi biểu thức (9') thu được biểu thức (10) sau đây.

Biểu thức 12

$$L_{c,\lambda} = \frac{1}{\varepsilon_{c,\lambda}} \left[\frac{L'_{c,\lambda} - \frac{Q_{abs,\lambda} L_{d,\lambda}}{Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda}}}{\exp\left\{-\left(Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda}\right)A_p N s_c\right\}} + \frac{Q_{abs,\lambda} L_{d,\lambda}}{Q_{abs,\lambda} + Q_{sca,\lambda}} \right] \quad \dots (10)$$

Hơn nữa, có thể thu được độ bức xạ $L_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 khi T_d được thu từ độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo ở hai bước sóng λ_1 và bước sóng λ_2 bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 và độ bức xạ L'_{d,λ_1} và L'_{d,λ_2} của bụi được đo ở hai bước sóng, đó là, các bước sóng λ_1 và λ_2 , bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 dựa trên biểu thức (5) và biểu thức (6), độ bức xạ $L_{d,\lambda}$ của bụi ở bước sóng λ_1 hoặc λ_2 được sử dụng trong phép đo của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 được thu từ biểu thức (2), và $A_p \cdot N$ được thu từ biểu thức (7) được thay vào biểu thức (10).

Cần lưu ý rằng, độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 tại một trong hai bước sóng λ_1 và λ_2 nên mong muốn thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 đo độ bức xạ $L'_{d,\lambda}$ của bụi tại hai bước sóng này, nhưng bất kỳ bước sóng λ_3 nào khác cũng có thể được sử dụng miễn là hệ số hấp thụ $a_{p,\lambda}$ của bụi và hệ số tán xạ $\sigma_{p,\lambda}$ của bụi mà được thay trong biểu thức (10) có thể thu được bằng cách sử dụng T_d và bước sóng λ_3 trong biểu thức (2).

Hơn nữa, nhiệt độ T_c của vật thể được gia nhiệt 30 có thể thu được khi độ bức xạ $L_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được thay trong biểu thức (11) dưới đây, biểu thức này là hàm nghịch đảo của công thức Planck của biểu thức (2).

Biểu thức 13

$$T = \frac{C_2}{\lambda \ln\left(\frac{2C_1}{\lambda^5 L} + 1\right)} \quad \dots (11)$$

Cần lưu ý rằng, tại thời điểm đo độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt

30 bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20, đo độ bức xạ L'_{c,λ_1} và L'_{c,λ_2} của vật thể được gia nhiệt 30 ở hai bước sóng, đó là, bước sóng λ_1 và λ_2 cho phép suy ra biểu thức (12) dựa trên biểu thức (10).

Biểu thức 14

$$\frac{L_{c,\lambda_1}}{L_{c,\lambda_2}} = \frac{\varepsilon_{c,\lambda_2}}{\varepsilon_{c,\lambda_1}} \frac{\frac{L'_{c,\lambda_1} - \frac{Q_{abs,\lambda_1} L_{d,\lambda_1}}{Q_{abs,\lambda_1} + Q_{sca,\lambda_1}}}{\exp\left\{-\left(Q_{abs,\lambda_1} + Q_{sca,\lambda_1}\right)A_p N_{s_c}\right\}} + \frac{Q_{abs,\lambda_1} L_{d,\lambda_1}}{Q_{abs,\lambda_1} + Q_{sca,\lambda_1}}}{\frac{L'_{c,\lambda_2} - \frac{Q_{abs,\lambda_2} L_{d,\lambda_2}}{Q_{abs,\lambda_2} + Q_{sca,\lambda_2}}}{\exp\left\{-\left(Q_{abs,\lambda_2} + Q_{sca,\lambda_2}\right)A_p N_{s_c}\right\}} + \frac{Q_{abs,\lambda_2} L_{d,\lambda_2}}{Q_{abs,\lambda_2} + Q_{sca,\lambda_2}}}$$

... (12)

Vì vậy, tỷ lệ độ bức xạ ($L_{c,\lambda_1}/L_{c,\lambda_2}$) của vật thể được gia nhiệt 30 có thể thu được từ tỷ lệ độ phát xạ ($\varepsilon_{c,\lambda_1}/\varepsilon_{c,\lambda_2}$) của vật thể được gia nhiệt mà không cần dùng trực tiếp độ phát xạ $\varepsilon_{c,\lambda_1}$ và $\varepsilon_{c,\lambda_2}$ của vật thể được gia nhiệt 30, và nhiệt độ T_c của vật thể được gia nhiệt 30 có thể thu được từ biểu thức (6). Nói chung, khi các bước sóng λ_1 và λ_2 xấp xỉ bằng nhau, tỷ lệ phát xạ ($\varepsilon_{c,\lambda_1}/\varepsilon_{c,\lambda_2}$) có thể được coi là 1. Hơn nữa, khi độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo ở hai bước sóng trước đây, có thể bỏ đi ảnh hưởng của lửa trong buồng đốt 16 hoặc ánh sáng bức xạ được phát ra từ thành bên trong của cổ lò 12 được phản chiếu lên vật thể được gia nhiệt 30 và đi vào thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20, và tăng độ chính xác của việc đo lường nhiệt độ. Tương tự, trong trường hợp độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo ở hai bước sóng trước, có thể bỏ qua ảnh hưởng của sai sót trong độ bức xạ $L_{d,\lambda}$ của bụi hoặc của $A_p \cdot N$ mà bị gây ra khi ánh sáng bức xạ phát ra từ buồng đốt 16 hoặc thành bên trong của cổ lò 12 được phản chiếu lên bề mặt vách trong lò đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 hoặc bị tán xạ bởi chính bụi và đi vào thiết bị đo độ bức xạ thứ hai và

độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ này được tính từ giá trị đo lường của thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40. Nghĩa là tác động của nhiều yếu tố khác nhau có thể được làm giảm khi các tính toán được thực hiện bằng việc sử dụng tỷ lệ chứ không phải các giá trị tuyệt đối của độ bức xạ khi độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo ở hai bước sóng. Ở đây, khi các bước sóng λ tại thời điểm đo độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể gia nhiệt 30 với việc sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20, sử dụng λ_1 và λ_2 tại thời điểm đo độ bức xạ $L'_{d,\lambda}$ của bụi bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 là đơn giản và được mong muốn, nhưng sự kết hợp các bước sóng khác, ví dụ, các bước sóng λ_4 và λ_5 , các bước sóng λ_1 và λ_5 cũng như các bước sóng λ_4 và λ_2 có thể thỏa mãn miễn là hệ số hấp thụ $a_{p,\lambda}$ của bụi và hệ số tán xạ $\sigma_{p,\lambda}$ của bụi có thể thu được thêm. Trong trường hợp các bước sóng λ_4 và λ_5 , các độ bức xạ L_{d,λ_1} và $L_{d,\lambda}$ của bụi mà được thay vào biểu thức (12) có thể được thay thế với độ bức xạ L_{d,λ_4} và L_{d,λ_5} thu được với việc sử dụng bước sóng λ_4 và λ_5 trong biểu thức (2) ở T_d , và được thay thế.

Trong phương pháp đo lường theo phương án đầu tiên của sáng chế, nhiệt độ T_c của clinke mà vật thể được gia nhiệt thu được trong lò nung có bụi trong đó giống như lò quay trong thiết bị sản xuất xi măng. Cần lưu ý rằng, nhiệt độ T_c của clinke, nhiệt độ của bụi T_d , nồng độ bụi C_d và các thông số khác có thể được tính toán thủ công từ độ bức xạ đo lường được $L'_{c,\lambda}$ và $L'_{d,\lambda}$, nhưng chúng có thể được tính toán tự động bằng, ví dụ, các phương tiện tính toán như là chương trình của máy tính 21 kết nối với đầu ra của thiết bị đo độ bức xạ nhất 20 và thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40.

Phương án thứ hai

Phương pháp đo lường theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả sau đây. Về phía phương pháp đo lường này theo phương án thứ hai của sáng chế, giống như phương án thứ nhất, mô tả sẽ đưa ra các ví dụ trong đó nhiệt độ

của vật thể được gia nhiệt (clinke) ở trạng thái nhiệt độ cao được đo trong lò quay có bụi trong đó mà được bố trí trong thiết bị sản xuất xi măng.

Trong phương pháp đo lường theo phương án thứ hai, khi độ bức xạ của bụi được sử dụng trong việc đo nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt trong phương án thứ nhất, hai hoặc nhiều độ bức xạ được đo bằng cách sử dụng nhiều thiết bị đo độ bức xạ nhiệt thứ hai. Trong vùng bụi xuất hiện trong lò nung trong thiết bị sản xuất xi măng hoặc tương tự, không thể nói rằng nhiệt độ của bụi, nồng độ của bụi và các thông số khác luôn luôn là hằng số mà phụ thuộc vào các vị trí hoặc tương tự. Do vậy, trong phương án thứ hai của sáng chế, vùng bụi xuất hiện được chia thành hai hoặc nhiều vùng, và các độ bức xạ của bụi trong các vùng được chia tương ứng được sử dụng, qua đó tiếp tục ổn định độ chính xác trong đo lường.

Thiết bị

Thiết bị sản xuất xi măng 10b được sử dụng trong phương án thứ hai giống với thiết bị sản xuất xi măng 10b trong phương án thứ nhất về độ cao (Fig.3). Mặt khác, hình chiếu từ trên của thiết bị sản xuất xi măng 10b được sử dụng trong phương án này được thể hiện trên hình 2.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, trong thiết bị sản xuất xi măng 10b này, giống như thiết bị sản xuất xi măng 10a được sử dụng trong phương án thứ nhất của sáng chế, thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 dùng để đo độ bức xạ của vật thể cần đo 30 được bố trí bên ngoài của bề mặt vách cổ lò 12 đối diện với phần đầu của vỏ lò 11a ở phía đầu dưới và đối diện với thiết vật thể được gia nhiệt 30. Nghĩa là, thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 được bố trí sao cho vật thể được gia nhiệt 30 xuất hiện trên trục quan của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.2, các thiết bị đo độ bức xạ 40a và 40b được cấu tạo để đo hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể

được đo 30 và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 được bố trí ở mặt phía ngoài của bề mặt ngoài của vỏ lò 12, đó là, vị trí mà nó không đối diện với vật thể được gia nhiệt 30. Nghĩa là, về phần mối quan hệ giữa thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b được bố trí ở vị trí nơi mà, ví dụ, các trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b ít nhất không song song với, trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 bởi vì lý do được mô tả trên đây. Mặc dù Fig.2 thể hiện ví dụ nơi các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b được bố trí, các thiết bị đo độ bức xạ được bố trí tương ứng với số vùng bụi xuất hiện được chia ra tại thời điểm phương pháp đo lường được thực hiện theo sáng chế.

Mong muốn thiết lập các vị trí mà ở đó các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b được lắp đặt theo hướng trục tung y tại vị trí mà ở đó các trục quang của các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b cắt trục quang của các thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20. Thêm nữa, mong muốn đặt vị trí theo chiều trục hoành x (chiều của trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20) tại các vị trí mà ở đó các trục quang của các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b chạy xuyên qua điểm trung gian ($S_{c1}/2$ và $S_{c2}/2$) trong các vùng bụi xuất hiện được chia ra tương ứng theo chiều trục hoành x (hướng của trục quang của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20.) Do đó, có thể tăng thêm độ chính xác của phép đo vì nhiệt độ trung bình của bụi và nồng độ trung bình của bụi trong vùng bụi xuất hiện có thể được phản ánh trong việc đo lường nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt.

Hơn nữa, mong muốn có kết cấu tương tự thiết bị sản xuất xi măng 10b này vì vậy bề mặt vách của nó đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b (bề mặt vách xuất hiện trên các trục quang của các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b), được giữ nhiệt độ thấp hơn bề mặt vách xung quanh bằng bộ phận làm mát 41a và 41b được bố trí như được thể hiện trên Fig.4(a) và Fig.4(b). Tốt hơn là giảm nhiệt độ của bề mặt vách xuống còn từ 300 đến 500°C. Thêm nữa,

mong muốn kiểm soát độ phát xạ của bề mặt vách đối diện các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b để độ phát xạ cao hơn 0,9 bằng cách sử dụng vật liệu có độ phát xạ 0,9 hoặc cao hơn hoặc đề xuất hốc vật đen như được thể hiện trên Fig.5a hoặc Fig.5b giống như phương án thứ nhất.

Đo lường độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể được gia nhiệt và thiết bị đo độ bức xạ

Trong phương pháp đo lường theo phương án thứ hai của sáng chế, độ bức xạ $L'_{d1,\lambda}$ và $L'_{d2,\lambda}$ của bụi ở bước sóng λ được đo đầu tiên bằng các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b được bố trí tương ứng trong thiết bị sản xuất xi măng 10b. Xem xét sự tự hấp thụ và tự tán xạ của bụi, độ bức xạ $L'_{d1,\lambda}$ và $L'_{d1,\lambda}$ của bụi được đo bằng các thiết bị đo độ bức xạ 40a và 40b được thể hiện bằng biểu thức (13) và biểu thức (14) tương ứng sau đây

Biểu thức 15

$$L'_{d1,\lambda} = \frac{a_{p1,\lambda} L_{d1,\lambda}}{a_{p1,\lambda} + \sigma_{p1,\lambda}} [1 - \exp\{-(a_{p1,\lambda} + \sigma_{p1,\lambda}) s_{d1}\}] \quad \dots (13)$$

Biểu thức 16

$$L'_{d2,\lambda} = \frac{a_{p2,\lambda} L_{d2,\lambda}}{a_{p2,\lambda} + \sigma_{p2,\lambda}} [1 - \exp\{-(a_{p2,\lambda} + \sigma_{p2,\lambda}) s_{d2}\}] \quad \dots (14)$$

Trong biểu thức (13) và biểu thức (14), $L'_{d1,\lambda}$ và $L'_{d2,\lambda}$ là độ bức xạ của bụi tương ứng trong các vùng bụi xuất hiện thứ nhất và thứ hai, $a_{p1,\lambda}$ và $a_{p2,\lambda}$ là các hệ số hấp thụ của bụi tương ứng trong các vùng bụi xuất hiện thứ nhất và thứ hai, $\sigma_{p1,\lambda}$ và $\sigma_{p2,\lambda}$ là hệ số tán xạ của bụi tương ứng trong các vùng bụi xuất hiện thứ nhất và thứ hai, và s_{d1} và s_{d2} là các chiều dài của các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b theo hướng trục quang tương ứng trong vùng bụi xuất hiện thứ nhất và thứ hai.

Cần lưu ý rằng độ bức xạ $L_{d1,\lambda}$ và $L_{d2,\lambda}$ của bụi thu được từ nhiệt độ của

bụi T_{d1} và T_{d2} dựa trên công thức Planck của biểu thức (2) tương ứng, và hệ số hấp thụ $a_{p1,\lambda}$ và $a_{p2,\lambda}$ của bụi và hệ số tán xạ $\sigma_{p1,\lambda}$ và $\sigma_{p2,\lambda}$ của bụi được thể hiện bằng biểu thức (3) và biểu thức (4) tương ứng.

Ngoài ra, thay biểu thức (3) và biểu thức (4) vào biểu thức (13) và biểu thức (14) tương ứng cho phép thu được hai biểu thức tương ứng đúng với biểu thức (1') trong phương án (1). Thêm nữa, dựa trên những biểu thức này, có thể thu được các biểu thức đúng với biểu thức (5) trong phương án thứ nhất, là biểu thức (15) và biểu thức (16) sau đây thể hiện các tỷ số tương ứng ($L'_{d1,\lambda_1}/L'_{d1,\lambda_2}$ và $L'_{d2,\lambda_1}/L'_{d2,\lambda_2}$) của các độ bức xạ L'_{d1,λ_1} và L'_{d1,λ_2} , và L'_{d2,λ_1} và L'_{d2,λ_2} của bụi được đo ở hai bước sóng, đó là, các bước sóng λ_1 và λ_2 bằng các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b tương ứng.

Biểu thức 17

$$\frac{L'_{d1,\lambda_1}}{L'_{d1,\lambda_2}} \approx \frac{\xi_{1,\lambda_1} L_{d1,\lambda_1}}{\xi_{1,\lambda_2} L_{d1,\lambda_2}} \quad \dots (15)$$

Biểu thức 18

$$\frac{L'_{d2,\lambda_1}}{L'_{d2,\lambda_2}} \approx \frac{\xi_{2,\lambda_1} L_{d2,\lambda_1}}{\xi_{2,\lambda_2} L_{d2,\lambda_2}} \quad \dots (16)$$

Dựa trên biểu thức (15) và biểu thức (16), các tỷ lệ tương ứng ($L_{d1,\lambda_1}/L_{d1,\lambda_2}$ và $L_{d2,\lambda_1}/L_{d2,\lambda_2}$) của các độ bức xạ L_{d1,λ_1} và L_{d2,λ_2} , và L_{d2,λ_1} và L_{d2,λ_2} của bụi thu được từ các tỷ lệ ($\xi_{1,\lambda_1}/\xi_{1,\lambda_2}$ và $\xi_{2,\lambda_1}/\xi_{2,\lambda_2}$) của các độ phát xạ của hạt bụi ở bước sóng λ_1 và bước sóng λ_2 ở hai vùng bụi thứ nhất và thứ hai tương ứng.

Ngoài ra, các giá trị của $L_{d1,\lambda_1}/L_{d1,\lambda_2}$ và $L_{d2,\lambda_1}/L_{d2,\lambda_2}$ được thay vào trong biểu thức (6) để thu được nhiệt độ của bụi T_{d1} và T_{d2} tương ứng.

Sau đó, các độ bức xạ L_{d1,λ_1} và L_{d2,λ_1} , và L_{d1,λ_2} và L_{d2,λ_2} của bụi ở bước sóng λ_1 và bước sóng λ_2 có thể thu được với việc sử dụng các nhiệt độ

của bụi Td1 và Td2 trên cơ sở biểu thức (2) tương ứng.

Hơn nữa, khi độ bức xạ L_{d1,λ_1} hoặc L_{d1,λ_2} được thay vào trong biểu thức (17) dưới đây và độ bức xạ L_{d2,λ_1} hoặc L_{d2,λ_2} được thay vào trong biểu thức (18) dưới đây, có thể thu được $A_{p1} \cdot N_1$ và $A_{p2} \cdot N_2$ tương ứng. Cần lưu ý rằng giá trị trung bình $A_{p1} \cdot N_1$ thu được bằng cách thay độ bức xạ L_{d1,λ_1} và L_{d1,λ_2} trong biểu thức (17) tương ứng có thể được sử dụng. Điều này có thể áp dụng tương tự trong việc tính toán $A_{p2} \cdot N_2$.

Biểu thức 19

$$A_{p1} \cdot N_1 = \frac{\ln \left(1 - \frac{L'_{d1,\lambda} Q_{abs1,\lambda} + Q_{sca1,\lambda}}{L_{d1,\lambda} Q_{abs1,\lambda}} \right)}{(Q_{abs1,\lambda} + Q_{sca1,\lambda}) S_{d1}} \quad \dots (17)$$

Biểu thức 20

$$A_{p2} \cdot N_2 = \frac{\ln \left(1 - \frac{L'_{d2,\lambda} Q_{abs2,\lambda} + Q_{sca2,\lambda}}{L_{d2,\lambda} Q_{abs2,\lambda}} \right)}{(Q_{abs2,\lambda} + Q_{sca2,\lambda}) S_{d2}} \quad \dots (18)$$

Ngoài ra, bởi vì A_{p1} và A_{p2} thu được bằng cách đưa ra radii r_{p1} và r_{p2} của các hạt bụi, N_1 và N_2 thu được, và nồng độ bụi C_{d1} và C_{d2} thu được từ biểu thức (19) và biểu thức (20) dưới đây tương đương với biểu thức (8). Cần lưu ý rằng, khi radii r_{p1} và r_{p2} của hạt bụi không phụ thuộc vào các vị trí, giá trị radii r_{p1} và r_{p2} chính xác của các hạt bụi là ẩn số hoặc không biết, và nồng độ bụi C_{d1} và C_{d2} chính xác không thể thu được, nhưng giá trị đo lường nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt hoặc nhiệt độ của bụi mà là mục tiêu trong phương pháp này không bị ảnh hưởng, và $A_{p1} \cdot N_1$ và $A_{p2} \cdot N_2$ có thể được xem xét tương ứng với lượng bụi và có thể được khai thác để kiểm soát toàn bộ lò hoặc tương tự.

Biểu thức 21

$$C_{d1=N_1} = \frac{273.15}{T_{g1}} \frac{4}{3} \pi r_{p1}^3 \rho_1 \quad \dots (19)$$

Biểu thức 22

$$C_{d2=N_2} \frac{273.15}{T_{g2}} \frac{4}{3} \pi \rho_2^3 \rho_2 \quad \dots (20)$$

Trong biểu thức (19) và biểu thức (20), T_{g1} và T_{g2} là nhiệt độ khí (K) trong các vùng thứ nhất và vùng thứ hai bụi xuất hiện, và ρ_1 và ρ_2 là mật độ của các hạt bụi tương ứng trong các vùng thứ nhất và vùng thứ hai mà bụi xuất hiện. Cần lưu ý rằng sự phối hợp của các bước sóng tại thời điểm đo độ bức xạ $L'_{d1,\lambda}$ và $L'_{d2,\lambda}$ của bụi bằng các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b có thể tùy thuộc vào các thiết bị đo độ bức xạ 40a và 40b và, ví dụ các bước sóng λ_1 và λ_7 , hoặc các bước sóng λ_6 và λ_2 cũng như các bước sóng λ_6 và λ_2 có thể được sử dụng trong việc đo lường có sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40b.

Đo lường độ bức xạ và nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt trong vùng xuất hiện bụi

Ngoài ra việc đo độ bức xạ $L'_{d1,\lambda}$ và $L'_{d2,\lambda}$ của bụi bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b, độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 ở các bước sóng λ_1 hoặc λ_2 được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20. Xem xét sự suy giảm dựa trên sự hấp thụ và sự tán xạ của bụi trong các vùng thứ nhất và vùng thứ hai bụi xuất hiện và độ bức xạ từ bụi, độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 được thể hiện bằng phương trình (21) sau đây. Số hạng thứ nhất bên phải trong biểu thức (21) thể hiện độ bức xạ $L'_{c1,\lambda}$ từ vật thể được gia nhiệt sau khi đi qua vùng bụi thứ nhất được thể hiện bằng biểu thức (22) dưới đây trong khi xét đến sự suy giảm do sự hấp thụ và sự tán xạ của bụi trong vùng thứ hai bụi xuất hiện. Ngoài ra, số hạng thứ hai bên phải trong biểu thức (21) sau đây thể hiện độ bức xạ từ bụi trong vùng bụi xuất hiện thứ hai trong khi xét đến sự tự hấp thụ và tự tán xạ do bụi. Ngoài ra, số hạng thứ nhất bên phải trong biểu thức (22) thể hiện độ bức xạ từ vật thể được gia nhiệt trong khi xét

đến sự suy giảm do sự hấp thụ và sự tán xạ của bụi trong vùng bụi thứ nhất và số hạng thứ hai bên phải thể hiện độ bức xạ từ bụi trong vùng bụi xuất hiện thứ nhất trong khi lấy sự tự hấp thụ và tự tán xạ do bụi vào xem xét.

Biểu thức 23

$$L'_{c2,\lambda} = L'_{c1,\lambda} \exp\{-(a_{p2,\lambda} + \sigma_{p2,\lambda})s_{c2}\} + \frac{a_{p2,\lambda}L_{d2,\lambda}}{a_{p2,\lambda} + \sigma_{p2,\lambda}} [1 - \exp\{-(a_{p2,\lambda} + \sigma_{p2,\lambda})s_{c2}\}] \dots (21)$$

Trong biểu thức (21), $L_{d2,\lambda}$ là độ bức xạ của bụi trong vùng bụi thứ hai bụi xuất hiện, và s_{c2} là chiều dài của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 theo hướng trực quang trong vùng bụi thứ hai bụi xuất hiện. Ngoài ra, $a_{p2,\lambda}$ là hệ số hấp thụ của bụi trong vùng bụi xuất hiện thứ hai, và $\sigma_{p2,\lambda}$ là hệ số tán xạ của bụi trong vùng bụi xuất hiện thứ hai.

Biểu thức 24

$$L'_{c1,\lambda} = \varepsilon_{c,\lambda}L_{c,\lambda} \exp\{-(a_{p1,\lambda} + \sigma_{p1,\lambda})s_{c1}\} + \frac{a_{p1,\lambda}L_{d1,\lambda}}{a_{p1,\lambda} + \sigma_{p1,\lambda}} [1 - \exp\{-(a_{p1,\lambda} + \sigma_{p1,\lambda})s_{c1}\}] \dots (22)$$

Trong biểu thức (22), $\varepsilon_{c,\lambda}$ là độ phát xạ của vật thể được gia nhiệt 30, $L_{c,\lambda}$ là độ bức xạ của vật thể được gia nhiệt 30, $L_{d1,\lambda}$ là độ bức xạ của bụi trong vùng bụi xuất hiện thứ nhất, và S_{c1} là chiều dài của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 theo hướng trực quang trong vùng bụi xuất hiện thứ nhất. Ngoài ra, $a_{p1,\lambda}$ là hệ số hấp thụ trong vùng bụi thứ nhất bụi xuất hiện, và $\sigma_{p1,\lambda}$ là hệ số tán xạ của bụi trong vùng bụi thứ nhất bụi xuất hiện.

Ngoài ra, trong biểu thức (21) và (22), độ bức xạ $L_{d1,\lambda}$ và $L_{d2,\lambda}$ của bụi và độ bức xạ $L_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt thu được từ nhiệt độ của bụi T_{d1} và T_{d2} và nhiệt độ T_c của vật thể được gia nhiệt trên cơ sở công thức Planck của biểu thức (2), và hệ số hấp thụ $a_{p1,\lambda}$ và $a_{p2,\lambda}$ và hệ số tán xạ $\sigma_{p1,\lambda}$ và $\sigma_{p2,\lambda}$ của bụi được thể hiện tương ứng bằng biểu thức (3) và biểu thức (4).

Ở đây, biểu thức (23) dưới đây thể hiện biểu thức bao gồm độ bức xạ

$L'_{c1,\lambda}$ từ vật thể được gia nhiệt sau khi đi qua vùng bụi xuất hiện thứ nhất từ độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 bằng cách thay biểu thức (3) và biểu thức (4) vào biểu thức (21).

$$L'_{c1,\lambda} = \frac{L'_{c2,\lambda} - \frac{Q_{abs2,\lambda} L_{d2,\lambda}}{Q_{abs2,\lambda} + Q_{sca2,\lambda}}}{\exp\left\{-\left(Q_{abs2,\lambda} + Q_{sca2,\lambda}\right) A_{p2} N_2 S_{c2}\right\}} + \frac{Q_{abs2,\lambda} L_{d2,\lambda}}{Q_{abs2,\lambda} + Q_{sca2,\lambda}} \quad \dots (23)$$

Ngoài ra, T_{d2} thu được từ độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo ở bước sóng λ_1 hoặc bước sóng λ_2 bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 thu được từ biểu thức (2) và độ bức xạ L'_{d2,λ_1} và L'_{d2,λ_2} của bụi được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40b trên cơ sở biểu thức (16) và biểu thức (6), và $L'_{c1,\lambda}$ thu được bằng cách thay độ bức xạ $L_{d2,\lambda}$ của bụi ở bước sóng λ_1 hoặc bước sóng λ_2 được sử dụng để đo lường của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 và $A_{p2} \cdot N_2$ thu được từ biểu thức (18) và biểu thức (23).

Thêm nữa, biểu thức dưới đây (24) thể hiện biểu thức bao gồm độ bức xạ $L_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 bằng cách thay biểu thức (3) và biểu thức (4) vào biểu thức (22) và biến đổi nó. T_{d1} thu được từ $L'_{c1,\lambda}$ và độ bức xạ L'_{d1,λ_1} và L'_{d1,λ_2} của bụi được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a trên cơ sở biểu thức (15) và biểu thức (6), và độ bức xạ $L_{d1,\lambda}$ của bụi ở bước sóng λ_1 hoặc bước sóng λ_2 thu được từ biểu thức (2) và được sử dụng trong phép đo của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 và $A_{p1} \cdot N_1$ thu được từ biểu thức (17) được thay thế, từ đó thu được độ bức xạ $L_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30. Cần lưu ý rằng, vì bước sóng mà tại đó độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ của vật thể gia nhiệt 30 được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20, mong muốn sử dụng bước sóng λ_1 hoặc λ_2 tại thời điểm của việc đo độ bức xạ $L'_{d1,\lambda}$ và $L'_{d2,\lambda}$ của bụi bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b, nhưng bất kỳ bước sóng λ_8 nào khác có thể được sử dụng miễn là hệ số hấp thụ $a_{p,\lambda}$ của bụi và hệ số tán xạ $\sigma_{p,\lambda}$ có thể thu được thêm. Trong trường

hợp này, độ bức xạ $L_{d2,\lambda}$ của bụi mà được thay vào biểu thức (24) có thể thu được bằng cách sử dụng T_{d2} và bước sóng λ_8 trong biểu thức (2).

Biểu thức 26

$$L_{c,\lambda} = \frac{1}{\varepsilon_{c,\lambda}} \left[\frac{L'_{c1,\lambda} - \frac{Q_{abs1,\lambda} L_{d1,\lambda}}{Q_{abs1,\lambda} + Q_{sca1,\lambda}}}{\exp\left\{-\left(Q_{abs1,\lambda} + Q_{sca1,\lambda}\right)A_{p1}N_1s_{c1}\right\}} + \frac{Q_{abs1,\lambda} L_{d1,\lambda}}{Q_{abs1,\lambda} + Q_{sca1,\lambda}} \right] \quad \dots (24)$$

Ngoài ra, nhiệt độ T_c của vật thể được gia nhiệt 30 có thể thu được khi độ bức xạ $L_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được thay thế trong biểu thức (11).

Cần lưu ý rằng, tại thời điểm đo độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 bằng cách sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20, việc đo lường độ bức xạ L'_{c2,λ_1} và L'_{c2,λ_2} của vật thể được gia nhiệt 30 tại hai bước sóng, đó là, các bước sóng λ_1 và λ_2 trước đó có thể bao gồm L'_{c1,λ_1} và L'_{c1,λ_2} từ biểu thức (23), và biểu thức (25) thêm nữa dưới đây được suy ra từ biểu thức (24).

Biểu thức 27

$$\frac{L_{c,\lambda_1}}{L_{c,\lambda_2}} = \frac{\varepsilon_{c,\lambda_2}}{\varepsilon_{c,\lambda_1}} \frac{\frac{L'_{c1,\lambda_1} - \frac{Q_{abs1,\lambda_1} L_{d1,\lambda_1}}{Q_{abs1,\lambda_1} + Q_{sca1,\lambda_1}}}{\exp\left\{-\left(Q_{abs1,\lambda_1} + Q_{sca1,\lambda_1}\right)A_{p1}N_1s_{c1}\right\}} + \frac{Q_{abs1,\lambda_1} L_{d1,\lambda_1}}{Q_{abs1,\lambda_1} + Q_{sca1,\lambda_1}}}{\frac{L'_{c1,\lambda_2} - \frac{Q_{abs1,\lambda_2} L_{d1,\lambda_2}}{Q_{abs1,\lambda_2} + Q_{sca1,\lambda_2}}}{\exp\left\{-\left(Q_{abs1,\lambda_2} + Q_{sca1,\lambda_2}\right)A_{p1}N_1s_{c1}\right\}} + \frac{Q_{abs1,\lambda_2} L_{d1,\lambda_2}}{Q_{abs1,\lambda_2} + Q_{sca1,\lambda_2}}} \quad \dots (25)$$

Vì vậy, tỷ lệ độ bức xạ ($L_{c,\lambda_1}/L_{c,\lambda_2}$) của vật thể được gia nhiệt 30 có thể thu được từ tỷ lệ độ phát xạ ($\varepsilon_{c,\lambda_1}/\varepsilon_{c,\lambda_2}$) của vật thể được gia nhiệt 30 mà không cần sử dụng trực tiếp các độ phát xạ $\varepsilon_{c,\lambda_1}$ và $\varepsilon_{c,\lambda_2}$ của vật thể được gia nhiệt 30, và nhiệt độ T_c của vật thể được gia nhiệt 30 có thể thu được từ biểu thức (6). Nói chung, khi các bước sóng λ_1 và λ_2 xấp xỉ bằng nhau, tỷ lệ độ phát xạ ($\varepsilon_{c,\lambda_1}/\varepsilon_{c,\lambda_2}$) có thể được xem như là 1. Hơn nữa, khi độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo ở hai bước sóng như trên đây, tác động của lửa từ buồng đốt 16 hoặc độ bức xạ của ánh sáng phát ra từ thành bên trong của cổ lò 12 phản chiếu

lên vật thể được gia nhiệt 30 và đi vào thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 có thể được triệt tiêu, và do đó tăng thêm độ chính xác việc đo lường nhiệt độ. Tương tự, khi độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo ở hai bước sóng như trên đây, có thể triệt tiêu tác động của sai sót trong việc tính toán độ bức xạ $L_{d,\lambda}$ hoặc $A_p.N$ của bụi từ giá trị đo lường của thiết bị đo độ bức xạ thứ hai, mà được gây ra khi độ bức xạ được phát ra từ buồng đốt 16 hoặc thành bên trong cổ lò 12 được phản chiếu trên bề mặt vách trong lò nung đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b hoặc được tán xạ bằng chính bụi. Ở đây, vì các bước sóng λ tại thời điểm đo độ bức xạ $L'_{c2,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt 30 bằng cách sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20, mong muốn sử dụng λ_1 và λ_2 tại thời điểm đo độ bức xạ $L'_{d1,\lambda}$ và $L'_{d2,\lambda}$ của bụi, nhưng sự kết hợp với các bước sóng khác, ví dụ, các bước sóng λ_1 và λ_{10} , các bước sóng λ_9 và λ_2 cũng như các bước sóng λ_9 và λ_{10} có thể đáp ứng đủ yêu cầu miễn là hệ số hấp thụ $a_{p,\lambda}$ của bụi và hệ số tán xạ $\sigma_{p,\lambda}$ của bụi có thể thu được thêm. Trong trường hợp các bước sóng λ_9 và λ_{10} , $L_{d2,\lambda}$ mà được thay thế trong biểu thức (23) được tính từ T_{d2} tại bước sóng λ_9 và bước sóng λ_{10} và được thay thế trên cơ sở của biểu thức (2), và độ bức xạ L_{d1,λ_1} và L_{d1,λ_2} của bụi mà được thay trong biểu thức (25) có thể được thay thế với các độ bức xạ L_{d1,λ_9} và $L_{d1,\lambda_{10}}$ thu được với việc sử dụng bước sóng λ_9 và bước sóng λ_{10} từ T_{d1} và được thay thế dựa trên biểu thức (2)

Như được mô tả trên đây, trong phương pháp đo lường theo phương án thứ hai của sáng chế, nhiệt độ T_c của clinke, là vật thể được gia nhiệt, có thể thu được trong lò nung có bụi trong đó giống như lò quay trong thiết bị sản xuất xi măng. Trong phương pháp đo lường theo phương án thứ hai của sáng chế, thậm chí xu hướng phân phối nhiệt độ của bụi, nồng độ của bụi, bán kính của mỗi hạt bụi, hoặc các yếu tố tương tự trong vùng bụi xuất hiện trong lò có thể được xem xét kỹ lưỡng, nhờ đó tăng thêm độ chính xác của phép đo. Cần lưu ý rằng nhiệt

độ T_c của clinke, các nhiệt độ của bụi T_{d1} và T_{d2} , các nồng độ của bụi C_{d1} và C_{d2} và các yếu tố khác có thể được tính toán thủ công từ việc đo các độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$, $L'_{d1,\lambda}$, và $L'_{d2,\lambda}$, nhưng chúng cũng có thể được tính toán tự động bằng, ví dụ, các phương tiện tính toán như là chương trình của máy tính 21 kết nối với các đầu ra của thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 và các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b.

Thêm nữa, mặc dù mô tả đã đưa ra ví dụ nơi nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt trong lò quay được đo trong các phương án thứ nhất và phương án thứ hai của sáng chế, phương án đo lường theo sáng chế không bị hạn chế trong các ví dụ này, và phương pháp đo nhiệt độ theo sáng chế có thể được sử dụng tốt hơn hơn nếu đó là vật thể trong môi trường có bụi. Như các ví dụ khác về vật thể được gia nhiệt, có vật thể được gia nhiệt trong lò nung nhiệt độ cao (nung, luyện, lọc, nung/đốt cháy, phản ứng, và các hoạt động khác) ngoài lò quay, ống trao đổi nhiệt trong lò hơi, và vật rắn hay chất lỏng chảy qua một ống dẫn cũng như ống truyền nhiệt hoặc thành phần cách trong bộ trao đổi nhiệt. Thêm nữa, vật thể là mục tiêu đo nhiệt độ không bị hạn chế là vật thể có nhiệt độ 1000°C như clinke ở trên, và nó có thể xấp xỉ vài trăm $^\circ\text{C}$.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ và các ví dụ so sánh của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Ví dụ 1

Giả sử rằng $\lambda_1=0,9 \mu\text{m}$, $\lambda_2=1,35 \mu\text{m}$, và nhiệt độ T_c của vật thể được gia nhiệt $=1450^\circ\text{C}$, độ phát xạ $\varepsilon_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt là 0,9 (λ_1, λ_2), nhiệt độ của bụi $T_d=1000^\circ\text{C}$, nồng độ bụi $C_d=100\text{g}/\text{m}^3_N$ (N nghĩa là nhiệt độ của bụi- bao gồm khí là 0°C và áp suất là áp suất khí quyển), bán kính r_p của hạt bụi là $20 \mu\text{m}$, độ phát xạ ξ_λ của hạt bụi là 0,9 (λ_1, λ_2), chiều dài s_d của vùng có bụi khi độ bức xạ của bụi được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 là 5m, chiều dài s_c của

vùng có bụi khi độ bức xạ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất là 5m, và mật độ ρ của hạt bụi là $3,18\text{g/cm}^3$, khi các độ bức xạ L'_{c,λ_1} và L'_{c,λ_2} được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 được tính toán ở λ_1 và λ_2 từ biểu thức (9), suy ra $L'_{c,\lambda_1}=1,94\times 10^9$ và $L'_{c,\lambda_2}=9,02\times 10^9$.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.1, bộ phận làm mát 41 được bố trí, và thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được lắp đặt ở vị trí đối diện bề mặt vách được làm mát xuống còn 300°C bằng bộ phận làm mát 41. Cần lưu ý rằng bộ phận làm mát 41 được lắp đặt như được thể hiện trên Fig.4 (b) bằng phương pháp bố trí phần lõm hình trụ mà có đầu mở trong bề mặt vách và nhô ra hướng về phía bên ngoài, và uốn ống làm mát bằng nước như bộ phận làm mát 41 ở bên ngoài của phần lõm.

Ngoài ra, chiều dài hình trụ (chiều cao) của phần lõm hình trụ được điều chỉnh để bố trí hốc vật đen, độ bức xạ của bề mặt vách được thiết đặt 0,999, ánh sáng bức xạ đi vào hốc vật đen từ bề mặt vách bên trong lò nung ở 1200°C xung quanh hốc này. Thêm nữa, L'_{d,λ_1} và L'_{d,λ_2} tại thời điểm đo ở hai bước sóng λ_1 và λ_2 thu được bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 này, $L_{d,\lambda_1}/L_{d,\lambda_2}$ là tỷ lệ độ bức xạ của bụi được tính toán từ biểu thức (5), và nhiệt độ của bụi $T_d=1000^\circ\text{C}$ thu được từ biểu thức (6). Ngoài ra, $A_p\cdot N=0,2536$ thu được từ biểu thức (7).

Sau đó, những thông số này được thay vào trong biểu thức (10) để thu $L_{c,\lambda}$, và từ biểu thức (11) có thể thu được $T_c=1451^\circ\text{C}$. Cần lưu ý rằng kết quả này là kết quả của việc đo độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt bằng phương pháp đo ở một bước sóng ($\lambda=0,9\text{ }\mu\text{m}$).

Thêm nữa, những thông số này được thay vào trong biểu thức (12) để thu $L_{c,\lambda_1}/L_{c,\lambda_2}$, và $T_c=1450^\circ\text{C}$ có thể thu được từ biểu thức (6). Cần lưu ý rằng kết quả này là kết quả của việc đo độ bức xạ $L'_{c,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt bằng phương pháp đo ở hai bước sóng ($\lambda_1=0,9\text{ }\mu\text{m}$, và $\lambda_2=1,35\text{ }\mu\text{m}$).

Mặt khác, trong trường hợp thực hiện việc đo lường dựa trên phương pháp hai màu sắc, là kỹ thuật hiện có, không sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, khi việc tính toán được thực hiện trên cơ sở của biểu thức (6) từ tỷ lệ $L'_c\lambda_1=1,94\times 10^9$ và $L'_c\lambda_2=9,02\times 10^9$ mà vừa thu được, $T_c=1222^\circ\text{C}$ được cung cấp. Nghĩa là, so với $T_c=1450^\circ\text{C}$ thì độ lệch nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt là 228°C bởi vì kỹ thuật hiện nay không chấp nhận thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được sử dụng, trong khi mà 1°C khi phương pháp theo sáng chế đo độ bức xạ $L'_c\lambda$ của vật thể được gia nhiệt ở một bước sóng ($\lambda=0,9\text{ }\mu\text{m}$) được sử dụng, hoặc là 0°C khi phương pháp theo sáng chế mà đo độ bức xạ $L'_c\lambda$ của vật thể được gia nhiệt ở hai bước sóng ($\lambda_1=0,9\text{ }\mu\text{m}$, và $\lambda_2=1,35\text{ }\mu\text{m}$) được sử dụng, và có thể hiểu rằng có thể đạt được độ chính xác rất cao.

Thêm nữa, Fig.6 thể hiện sự chuyển đổi của các giá trị đo lường được cung cấp bằng kỹ thuật hiện có mà không sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, phương pháp đo dùng để đo độ bức xạ $L'_c\lambda$ của vật thể được gia nhiệt ở một bước sóng ($\lambda=0,9\text{ }\mu\text{m}$), và phương pháp dùng để đo độ bức xạ $L'_c\lambda$ của vật thể được gia nhiệt ở hai bước sóng ($\lambda_1=0,9\text{ }\mu\text{m}$, và $\lambda_2=1,35\text{ }\mu\text{m}$) tương ứng, được gây ra bằng cách thay đổi nhiệt độ của bụi T_d trong khi các điều kiện khác được giữ nguyên và thu được $T_c=1450$ hoặc 1250°C (phương pháp hai màu sắc, phương pháp này, và phương pháp này (hai màu sắc) trên Fig.6). Có thể hiểu rằng độ lệch này trở nên đáng kể vì các giá trị đo xấp xỉ bằng với nhiệt độ của bụi trong kỹ thuật hiện có mà không thực tế, nhưng các giá trị đo lường chính xác có thể được cung cấp bất kể nhiệt độ của bụi trong phương pháp này và phương pháp này (hai màu sắc).

Hơn nữa, Fig.7 thể hiện sự chuyển đổi của các giá trị đo lường được cung cấp bằng kỹ thuật hiện có mà không sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, phương pháp đo dùng để đo độ bức xạ $L'_c\lambda$ của vật thể được gia nhiệt ở một

bước sóng ($\lambda=0,9 \mu\text{m}$), và phương pháp dùng để đo lường độ bức xạ $L'_{\epsilon,\lambda}$ của vật thể được gia nhiệt ở hai bước sóng ($\lambda_1=0,9 \mu\text{m}$, và $\lambda_2=1,35 \mu\text{m}$) tương ứng, mà các phương pháp này được tạo ra bằng sự thay đổi trong nồng độ của bụi C_d trong khi các điều kiện khác vẫn giữ nguyên và $T_c=1450$ hoặc 1250°C (phương pháp hai màu sắc, phương pháp này, và phương pháp này (hai màu sắc) trên Fig.7). Mặc dù kỹ thuật hiện có không bị tác động khi nồng độ bụi C_d nhỏ, độ lệch gia tăng khi các giá trị đo gần đến 1000°C , là nhiệt độ của bụi, bởi vì sự gia tăng mật độ bụi, và do đó kỹ thuật hiện thời là không thực tế, nhưng phương pháp hiện có và phương pháp hiện tại (hai màu sắc) không bị ảnh hưởng lắm mặc dù nồng độ bụi cao, và có thể hiểu rằng những phương pháp này có độ chính xác cao hơn rất nhiều so với các phương pháp hiện có.

Ngoài ra, Bảng 1 thể hiện kết quả đo lường nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt khi độ phát xạ của bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 thay đổi trong khi các điều kiện khác được giữ nguyên để nhìn thấy tác động của độ phát xạ của bề mặt vách. Ở đây, trên Bảng 1, độ phát xạ 0,7 thể hiện trường hợp mà ở đó bề mặt vách đối diện được làm từ vật liệu chịu lửa và việc đo lường được tiến hành, và độ phát xạ 0,9 thể hiện trường hợp mà lớp phủ ngoài của vật đen được phủ thêm lên bề mặt vách được làm từ vật liệu chịu lửa và việc đo lường được tiến hành. Cần lưu ý rằng độ phát xạ 0,999 tương ứng với kết quả của việc bố trí hốc vật đen và tiến hành việc đo lường. Thêm nữa, mỗi giá trị số trong dấu ngoặc đơn thể hiện độ lệch so với 1450°C , là nhiệt độ của vật thể được gia nhiệt.

Thêm nữa, nhiệt độ của bề mặt vách đối diện thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được làm mát xuống 300°C bằng bộ phận làm mát 41.

Bảng 1

Độ phát xạ của bề mặt vách đối diện	0,7	0,9	0,999
Phương pháp này	1377 (-73)	1419 (-31)	1451 (+1)
Phương pháp này (hai màu sắc)	1480 (+30)	1459 (+9)	1450 (0)
Phương pháp hai màu sắc (kỹ thuật hiện có)	1222 (-228)	1222 (-228)	1222 (-228)

Khi độ phát xạ là 0,7, các độ lệch trong phương pháp này và phương pháp này (hai màu sắc) tương ứng là -73°C và 30°C , nhưng chúng nhỏ hơn là độ lệch trong phương pháp hai màu sắc (kỹ thuật hiện nay) là -228°C . Thêm nữa, khi độ phát xạ là 0,9, các độ lệch trong phương pháp này và phương pháp này (hai màu sắc) tương ứng là -31°C và 9°C , và do đó các độ lệch có thể được giảm bớt. Thêm nữa, đối với mỗi độ phát xạ, có thể hiểu rằng các độ lệch của phương pháp đo này (hai màu sắc) nhỏ hơn độ lệch của phương pháp này và phương pháp đo độ bức xạ L'_c của vật thể được gia nhiệt ở hai bước sóng có thể tăng độ chính xác đáng kể.

Ví dụ 2

Giả định rằng $\lambda_1=0,9\text{ }\mu\text{m}$, $\lambda_2=1,35\text{ }\mu\text{m}$, nhiệt độ T_c của vật thể được gia nhiệt là 1450°C , độ phát xạ $\varepsilon_c\lambda$ của vật thể được gia nhiệt là 0,9 (λ_1, λ_2), các nhiệt độ của bụi là $T_{d1}=1000^{\circ}\text{C}$ và $T_{d2}=900^{\circ}\text{C}$ tương ứng trong các vùng thứ nhất và vùng thứ hai bụi xuất hiện, nồng độ bụi là $C_{d1}=C_{d2}=100\text{g/m}^3\text{N}$, bán kính r_{p1} của hạt bụi $=r_{p2}=20\text{ }\mu\text{m}$, độ phát xạ $\xi_{1,\lambda}$ của bụi là $\xi_{2,\lambda}=0,9$ (λ_1, λ_2), chiều dài s_{d1} của vùng bụi xuất hiện thứ nhất là 5m và chiều dài s_{d2} của vùng bụi xuất hiện thứ hai là 5m khi độ bức xạ của bụi được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b, chiều dài s_{c1} của vùng thứ nhất bụi xuất hiện là 3m và chiều dài s_{c2} của vùng thứ hai bụi xuất hiện là 2m khi độ bức xạ của vật thể được gia nhiệt 30 được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20, và mật độ ρ_1 của các hạt bụi

là $\rho_2=3,18 \text{ g/cm}^3$, khi các độ bức xạ L'_{c2,λ_1} và L'_{c2,λ_2} được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 được tính toán ở λ_1 và λ_2 từ biểu thức (21) và biểu thức (22), suy ra $L'_{c2,\lambda_1}=1,67 \times 10^9$ và $L'_{c2,\lambda_2}=7,23 \times 10^9$.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.2, bộ phận làm mát 41a và 41b được bố trí, và thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b được lắp đặt ở các vị trí đối diện bề mặt vách được làm mát đến 300°C bằng bộ phận làm mát 41a và 41b. Cần lưu ý rằng cả hai bộ phận làm mát 41a và 41b được lắp đặt như được thể hiện trên FIG4(b) bằng phương pháp bố trí phần lõm hình trụ mà có đầu mở trong bề mặt vách và phần nhô ra hướng về phía bên ngoài, và bằng cách uốn ống làm mát bằng nước như bộ phận làm mát 41a và 41b ở phía ngoài của phần lõm. Ngoài ra, phần lõm hình trụ được làm từ vật đen bằng cách điều chỉnh chiều dài hình trụ (chiều cao), và độ phát xạ của bề mặt vách được thiết đặt đến 0,999. Thêm vào đó, L'_{d1,λ_1} , L'_{d1,λ_2} , L'_{d2,λ_1} , và L'_{d2,λ_2} giả định được đo lường hai bước sóng λ_1 và λ_2 và thu được bằng hai thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40a và 40b, $L_{d1,\lambda_1}/L_{d1,\lambda_2}$ và $L_{d2,\lambda_1}/L_{d2,\lambda_2}$ là tỷ lệ độ bức xạ của bụi được tính toán từ biểu thức (15) và biểu thức (16), và các nhiệt độ của bụi $T_{d1}=1000^\circ\text{C}$ và $T_{d2}=900^\circ\text{C}$ thu được từ biểu thức (6). Thêm nữa, $A_{p1} \cdot N_1=0,2536$ và $A_{p2} \cdot N_2=0,2530$ thu được từ biểu thức (17) và biểu thức (18). Sau đó, những thông số này được thay thế vào biểu thức (23) và biểu thức (24) để tính toán $L_{c,\lambda}$, và $T_c=1450^\circ\text{C}$ có thể thu được từ biểu thức (11).

Mặt khác, giống như ví dụ này, khi các chiều dài của các vùng thứ nhất và vùng thứ hai bụi xuất hiện tại thời điểm đo độ bức xạ của vật thể được gia nhiệt 30 bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 tương ứng là $s_{c1}=3 \text{ m}$ và $s_{c2}=2 \text{ m}$ và các nhiệt độ của bụi tương ứng là $T_{d1}=1000^\circ\text{C}$ và $T_{d2}=900^\circ\text{C}$, trong trường hợp đo độ bức xạ của bụi chỉ tại một vị trí trong vùng bụi xuất hiện và ở điểm trung gian trong vùng bụi xuất hiện bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 giống như ví

dụ 1, chiều dài của vùng xuất hiện bụi trong ví dụ 1 là $s_c=5$ m ($=s_{c1}+s_{c2}$) và nhiệt độ của bụi T_{d1} tại vị trí tương tự là 1000°C . Như được thể hiện trên Fig.1, bộ phận làm mát 41 được bố trí, và thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 được lắp đặt ở vị trí đối diện với bề mặt vách được làm mát xuống còn 300°C bằng bộ phận làm mát 41. Cần lưu ý rằng bộ phận làm mát 41 được lắp đặt như được thể hiện trên Fig.4b bằng phương pháp bố trí phần lõm hình trụ mà có đầu mở bên trong bề mặt vách và phần nhô ra hướng về phía ngoài, và bằng cách uốn cong ống làm mát bằng nước như bộ phận làm mát 41 theo đường biên bên ngoài của phần lõm. Ngoài ra, phần lõm hình trụ được làm để trở thành vật đen bằng cách điều chỉnh chiều dài hình trụ (chiều cao), và độ phát xạ của bề mặt vách được thiết đặt đến 0,999. Thêm vào đó, L'_{d,λ_1} và L'_{d,λ_2} tại thời điểm đo ở hai bước sóng λ_1 và λ_2 thu được bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40 này, $L_{d,\lambda_1}/L_{d,\lambda_2}$ là tỷ lệ độ bức xạ của bụi thu được từ biểu thức (5), nhiệt độ của bụi $T_d=1000^\circ\text{C}$ được tính toán từ biểu thức (6), và $A_p \cdot N=0,2536$ được tính từ biểu thức (7). Tuy nhiên, độ bức xạ L'_{c,λ_1} và L'_{c,λ_2} được đo bằng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất 20 là $L'_{c2,\lambda_1}=1,67 \times 10^9$ và $L'_{c2,\lambda_2}=7,23 \times 10^9$ thu được ở giai đoạn trước đó, và những giá trị này được thay vào biểu thức (10) để thu $L_{c,\lambda}$, và $T_c=1411^\circ\text{C}$ được tính toán từ biểu thức (11).

Khi việc đo lường được thực bằng phương pháp hai màu sắc như kỹ thuật hiện nay mà không sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ hai 40, $T_c=1254^\circ\text{C}$ thu được từ tỷ lệ $L'_{c2,\lambda_1}=1,67 \times 10^9$ và $L'_{c2,\lambda_2}=7,23 \times 10^9$ thu được từ giai đoạn trước đó trên cơ sở tính toán sử dụng biểu thức (6). Nghĩa là, các độ lệch trong việc đo lường được thực hiện ở hai vị trí trong vùng bụi xuất hiện và việc đo lường được thực hiện ở một vị trí tương tự trên cơ sở của phương pháp này và độ lệch trong việc đo lường trên cơ sở của kỹ thuật hiện nay tương ứng (phương pháp hai màu sắc) là 0°C , -39°C , và -196°C , và bộc lộ rằng phương pháp này có độ chính xác

cao hơn kỹ thuật hiện nay và rằng, nếu nhiệt độ của bụi, nồng độ của bụi, bán kính của hạt bụi, và các yếu tố khác có sự phân phối trong vùng bụi xuất hiện, gia tăng số vị trí đo độ bức xạ của bụi cho phép tăng độ chính xác nhiệt độ trong đo lường.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế này có thể được sử dụng trong đo việc lường nhiệt độ của các vật thể được gia nhiệt như clinke có nhiệt độ cao chủ yếu trong lò nung có bụi trong đó như lò quay trong thiết bị sản xuất xi măng.

Danh mục các số chỉ dẫn

- | | |
|-----|--|
| 10a | Thiết bị sản xuất xi măng |
| 11 | Lò quay |
| 20 | Thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất |
| 30 | Vật thể (vật thể được gia nhiệt hoặc tương tự) |
| 40 | Thiết bị đo độ bức xạ thứ hai |

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể, phương pháp này sử dụng thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất mà được bố trí đối diện với vật thể trong môi trường nơi có bụi và đo độ bức xạ của vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ hai mà được bố trí không đối diện với vật thể và đo độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất sao cho nhiệt độ của vật thể được đo từ độ bức xạ của vật thể được đo bởi thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất được đo bởi thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.
2. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 1,
trong đó độ bức xạ của bụi được đo ở hai bước sóng.
3. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 1,
trong đó, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, việc đo lường được thực hiện trong trạng thái mà ở đó nhiệt độ của bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được hạ xuống nhờ cấu trúc làm mát.
4. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 1,
trong đó, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, độ phát xạ của bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được thiết đặt đến 0,9 hoặc cao hơn.
5. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 4,
trong đó, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, hốc vật đen được bố trí trong bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.
6. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 1,
trong đó độ bức xạ của vật thể được đo ở hai bước sóng.
7. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 1,
trong đó các thiết bị đo độ bức xạ được sử dụng như là thiết bị đo độ bức

xạ thứ hai để đo hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi, và việc đo lường được thực hiện dựa trên độ bức xạ của vật thể được đo bởi thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất được đo bởi các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

8. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 2,

trong đó, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, việc đo lường được thực hiện trong trạng thái mà ở đó nhiệt độ của bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được hạ xuống nhờ cấu trúc làm mát.

9. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 2,

trong đó, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, độ phát xạ của bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được thiết đặt đến 0,9 hoặc cao hơn.

10. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 3,

trong đó, tại thời điểm đo độ bức xạ của bụi, độ phát xạ của bề mặt vách đối diện với thiết bị đo độ bức xạ thứ hai được thiết đặt đến 0,9 hoặc cao hơn.

11. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 2,

trong đó độ bức xạ của vật thể được đo ở hai bước sóng.

12. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 3,

trong đó độ bức xạ của vật thể được đo ở hai bước sóng.

13. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 4,

trong đó độ bức xạ của vật thể được đo ở hai bước sóng.

14. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 5,

trong đó độ bức xạ của vật thể được đo ở hai bước sóng.

15. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 2,

trong đó các thiết bị đo độ bức xạ được sử dụng như là thiết bị đo độ bức xạ thứ hai để đo hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi, và việc đo lường được thực hiện dựa trên độ bức xạ của vật thể được đo bởi thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và

hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất được đo bởi các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

16. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 3,

trong đó các thiết bị đo độ bức xạ được sử dụng như là thiết bị đo độ bức xạ thứ hai để đo hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi, và việc đo lường được thực hiện dựa trên độ bức xạ của vật thể được đo bởi thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất được đo bởi các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

17. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 4,

trong đó các thiết bị đo độ bức xạ được sử dụng như là thiết bị đo độ bức xạ thứ hai để đo hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi, và việc đo lường được thực hiện dựa trên độ bức xạ của vật thể được đo bởi thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất được đo bởi các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

18. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 5,

trong đó các thiết bị đo độ bức xạ được sử dụng như là thiết bị đo độ bức xạ thứ hai để đo hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi, và việc đo lường được thực hiện dựa trên độ bức xạ của vật thể được đo bởi thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất được đo bởi các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

19. Phương pháp đo nhiệt độ của vật thể theo điểm 6,

trong đó các thiết bị đo độ bức xạ được sử dụng như là thiết bị đo độ bức xạ thứ hai để đo hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi, và việc đo lường được thực hiện dựa trên độ bức xạ của vật thể được đo bởi thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất và hai hoặc nhiều độ bức xạ của bụi xuất hiện giữa vật thể và thiết bị đo độ bức xạ thứ nhất được đo bởi các thiết bị đo độ bức xạ thứ hai.

Fig.1

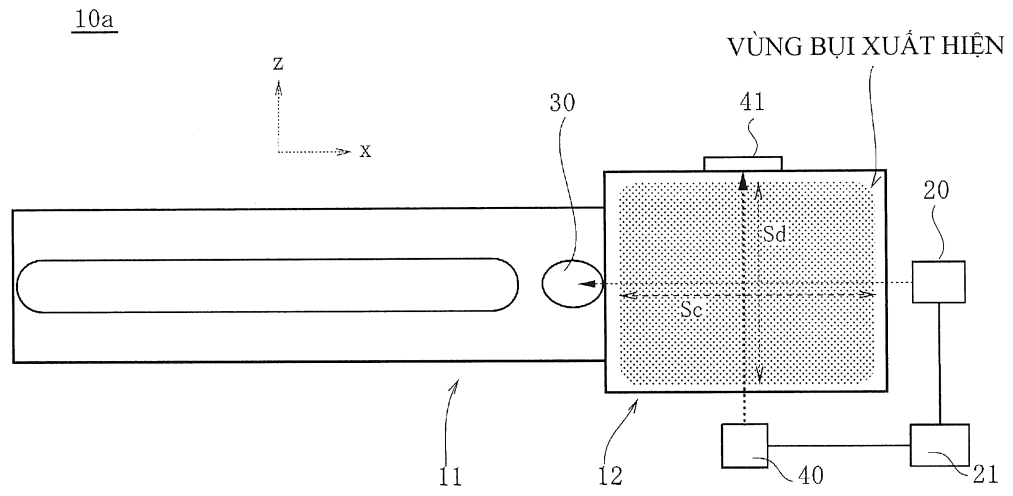


Fig.2

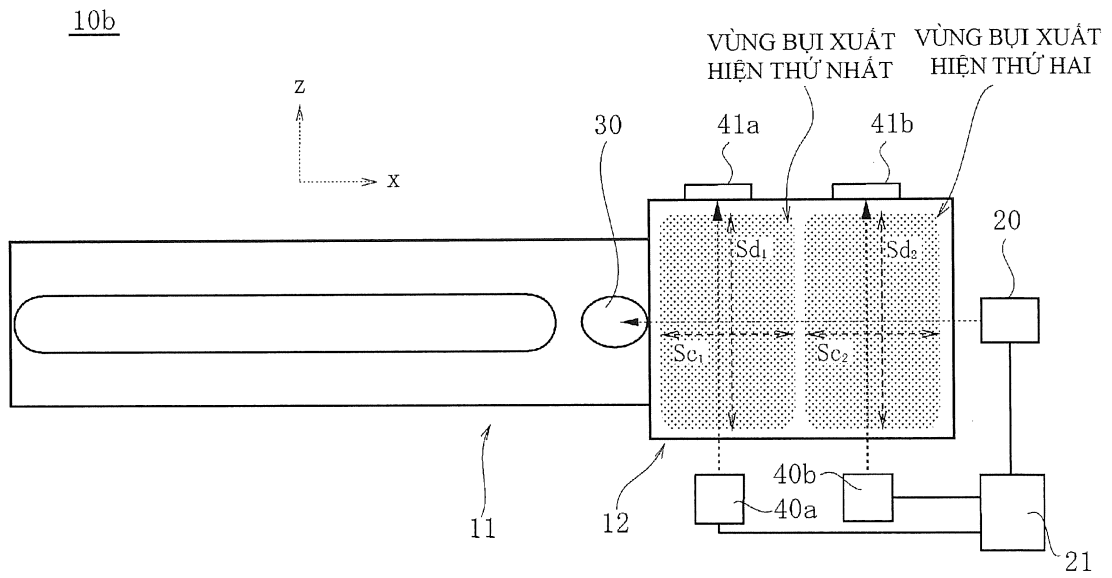
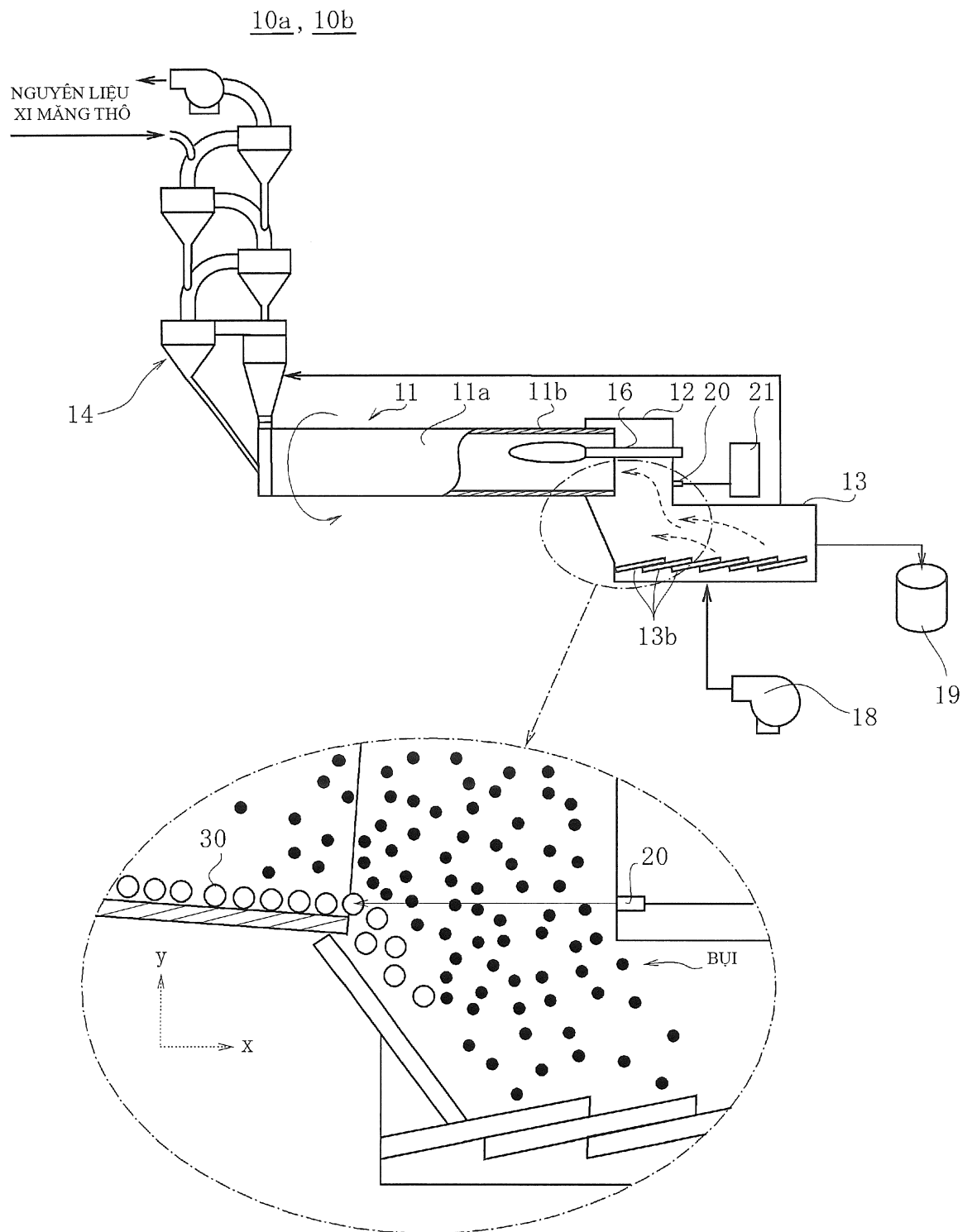


Fig.3



10a, 10b: THIẾT BỊ SẢN XUẤT XI MĂNG

11: LÒ QUAY

20: THIẾT BỊ ĐO ĐỘ BỨC XẠ THỨ NHẤT

30: VẬT THỂ ĐƯỢC GIẢN NHỆT

(CLINKE)

Fig.4

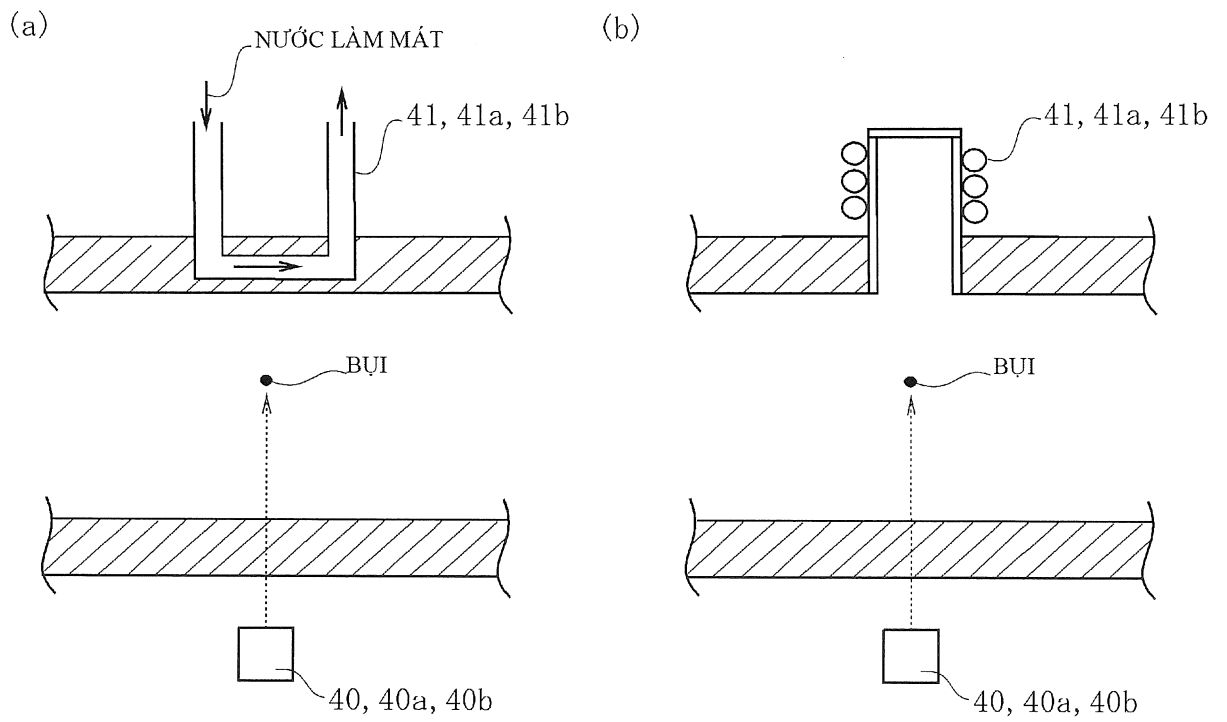


Fig.5

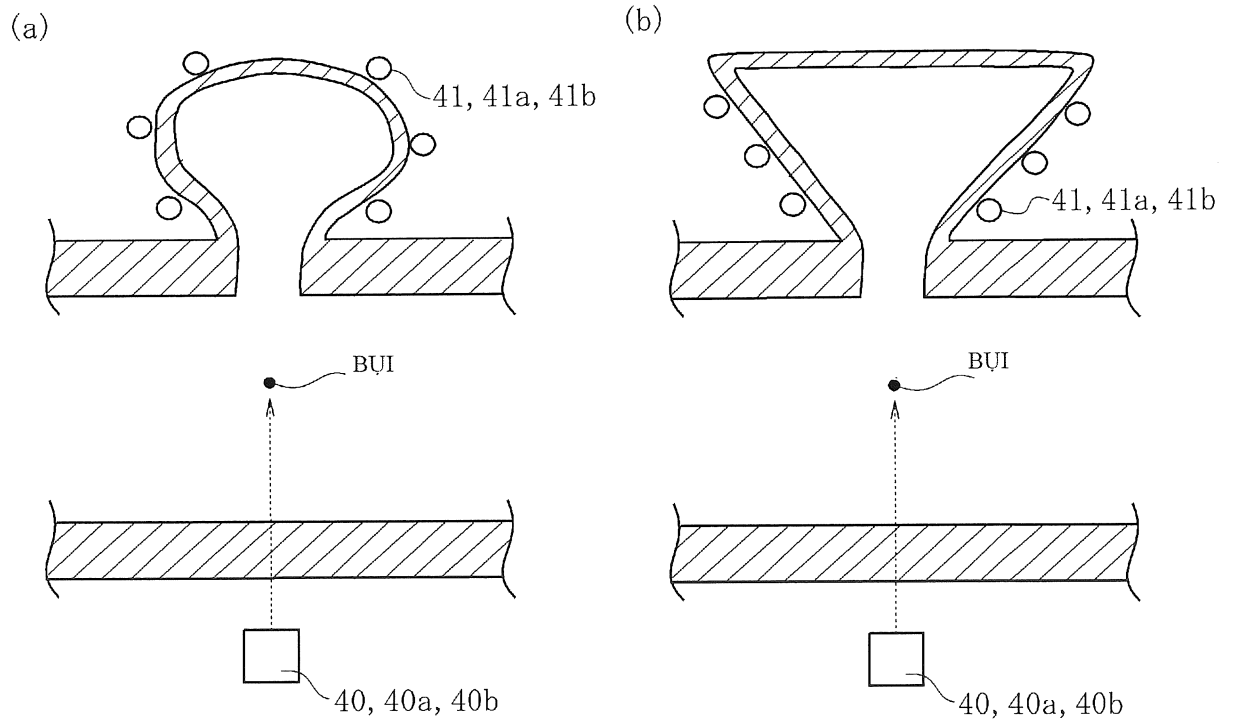


Fig.6

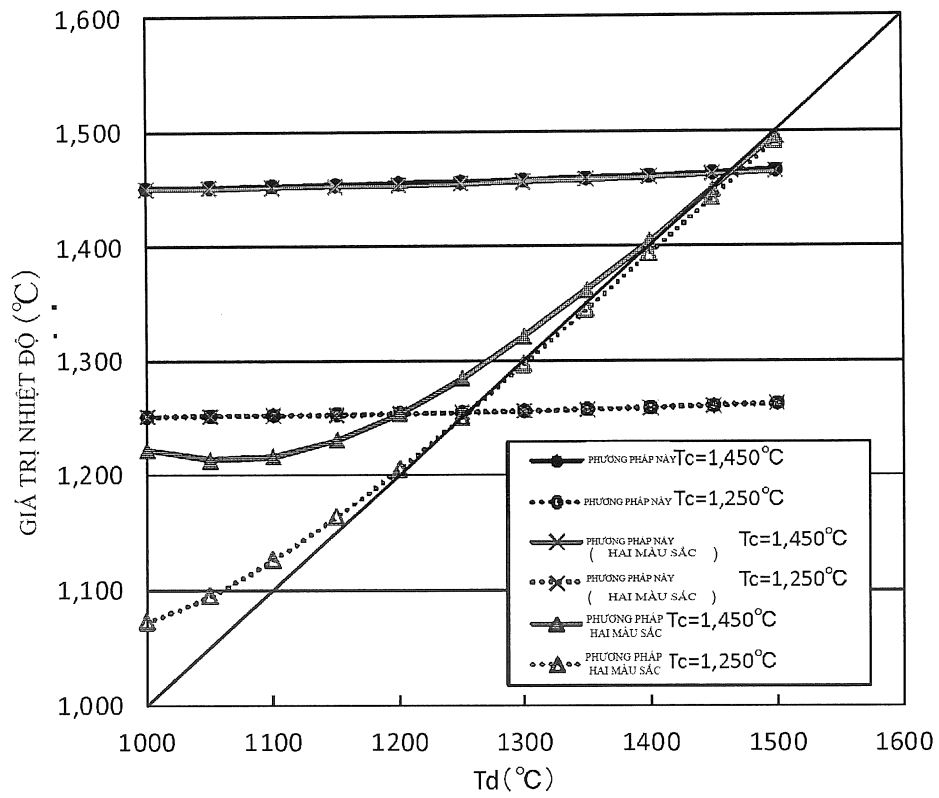


Fig.7

I

