

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nhà máy sản xuất gang hoặc nhà máy sản xuất thép, gàu dùng cho gang nóng chảy hoặc gàu dùng cho thép nóng chảy (sau đây đôi khi được gọi là gàu hoặc gàu dùng cho kim loại nóng chảy) để vận chuyển gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy thường duy trì nhiệt độ của gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy chứa bên trong bằng cách gắn các viên gạch chịu nhiệt (gạch chịu lửa) trên bề mặt bên trong.

Khi rót gang hoặc thép nóng chảy vào gàu, đầu tiên, độ ẩm trong đối tượng trong vật liệu chịu lửa của gàu được khử, và sau đó bề mặt bên trong của gàu được sấy và gia nhiệt (gia nhiệt trước) đến khoảng từ 1000 đến 1400 °C trước để ngăn chặn sự giảm nhiệt độ của gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy. Đóng vai trò là phương pháp để sấy và gia nhiệt gàu này, ví dụ, đã biết phương pháp để sấy và gia nhiệt bằng cách sử dụng dầu đốt (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1). Hơn nữa, đóng vai trò là dầu đốt được sử dụng để sấy và gia nhiệt gàu, ngoài dầu đốt không khí sử dụng không khí làm khí hỗ trợ đốt cháy, một loại dầu đốt tích nhiệt có thể được sử dụng cho mục đích sấy và gia nhiệt gàu hiệu quả hơn (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế 2 và 3)

Mặt khác, hiện tại, trong số các vấn đề, vấn đề môi trường toàn cầu rất được quan tâm, phương pháp để giảm nitơ oxit (NOx) trong khí đốt bằng cách kiểm soát trạng thái đốt cháy khi tạo ra ngọn lửa bởi một dầu đốt đang thu hút sự chú ý (ví dụ, xem, tài liệu sáng chế 4).

Tài liệu thuộc tình trạng kỹ thuật

Tư liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] Đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản

chưa thẩm định, công bố đầu tiên số 2007-154215

[Tài liệu sáng chế 2] Đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định, công bố đầu tiên số 2009-160640

[Tài liệu sáng chế 3] Đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định, công bố đầu tiên số 2015-100823

[Tài liệu sáng chế 4] Đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định, công bố đầu tiên số 2011-179751

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Trong trường hợp gia nhiệt trước gàu đến nhiệt độ định trước, cũng cần xem xét đến hiện tượng vỡ các viên gạch chịu lửa trong thùng chứa kim loại nóng chảy của gàu. Ví dụ, nếu nhiệt độ của thùng chứa kim loại nóng chảy trước khi gia nhiệt gần bằng nhiệt độ phòng, việc gia nhiệt nhanh để gia nhiệt bên trong thùng chứa kim loại nóng chảy đến nhiệt độ xác định trước có thể khiến gạch chịu lửa bị vỡ do giãn nở nhiệt một phần. Vì lý do này, khi gia nhiệt các viên gạch chịu lửa trong thùng chứa kim loại nóng chảy, cần phải đốt cháy dầu đốt trong một thời gian dài để gia nhiệt bên trong từ từ và đồng đều.

Tuy nhiên, nếu mất quá nhiều thời gian để gia nhiệt trước thùng chứa kim loại nóng chảy, thời gian xử lý sẽ tăng lên và hiệu quả sản xuất sẽ giảm, do đó cần phải thực hiện sấy sơ bộ trong thời gian ngắn hơn.

Ngoài ra, khi ngọn lửa được tạo ra bởi dầu đốt, cacbon đioxit, một lượng nhỏ nitơ oxit, và những chất tương tự chắc chắn được tạo ra. Do đó, đặt ra nhu cầu về phương pháp đốt có thể làm giảm các chất này càng nhiều càng tốt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện xem xét các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt chẳng hạn như thùng chứa kim loại nóng chảy của gàu mà có thời gian gia nhiệt ngắn hơn so với giải pháp kỹ thuật đã biết, lượng cacbon đioxit, các nitơ oxit (NOx), và các chất

tương tự được sinh ra có thể giảm đáng kể, và đối tượng cần được gia nhiệt có thể được sấy và gia nhiệt một cách hiệu quả và thân thiện với môi trường.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích này, các tác giả sáng chế đã cần mẫn nghiên cứu. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt bằng cách sử dụng ngọn lửa của đầu đốt như một nguồn nhiệt, đối tượng cần được gia nhiệt có thể được gia nhiệt đồng đều trong một thời gian ngắn bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt. Ví dụ, khi không khí được sử dụng làm khí hỗ trợ đốt cháy, và nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy tăng lên nhờ bổ sung từ từ khí oxy vào khí hỗ trợ đốt cháy, nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy là 21% theo thể tích (nồng độ oxy trong không khí) và tăng dần tới 100% theo thể tích. Sáng chế phát hiện ra rằng có thể giảm đáng kể sự tạo thành cacbon đioxit, các nitơ oxit, và chất tương tự, và sấy và gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt một cách hiệu quả và thân thiện với môi trường bằng cách sử dụng phương pháp này, và từ đó hoàn thiện sáng chế.

Nói theo cách khác, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt.

(1) Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt bằng ngọn lửa được tạo ra nhờ cấp nhiên liệu lỏng và khí hỗ trợ đốt cháy tới đầu đốt làm nguồn nhiệt, trong đó tốc độ nâng nhiệt độ được tăng lên bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt.

(2) Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục (1), trong đó trạng thái đốt cháy của đầu đốt là trạng thái dao động theo chu kỳ bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt với sự thay đổi theo chu kỳ, thay đổi theo chu kỳ ít nhất một trong số lưu lượng của nhiên liệu lỏng và lưu lượng của khí hỗ trợ đốt cháy, thay đổi theo chu kỳ tỷ lệ tương đương thu được bằng cách chia tổng lượng oxy được cấp tới đầu đốt cho lượng oxy lý thuyết cần để

đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu lỏng, và tạo ra sự lệch pha giữa sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và sự thay đổi theo chu kỳ của tỷ lệ tương đương.

(3) Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục (2), trong đó sự lệch pha được tạo ra giữa sự thay đổi theo chu kỳ của lưu lượng của nhiên liệu lỏng và sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và tỷ lệ tương đương.

(4) Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó tốc độ tăng của nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được đồng bộ với tốc độ nâng nhiệt độ của đối tượng cần được gia nhiệt.

(5) Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), trong đó đối tượng cần được gia nhiệt là gàu hoặc máng được sử dụng trong quy trình sản xuất thép.

(6) Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt được sử dụng trong phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5),

trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất:

đầu đốt được tạo kết cấu để đốt nhiên liệu lỏng và khí hỗ trợ đốt cháy để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt:

bộ điều khiển lưu lượng mà được tạo kết cấu để điều khiển lưu lượng của nhiên liệu lỏng và khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt:

bộ tính toán mà được cấu hình để thực hiện xử lý số học dựa trên trạng thái đốt của đầu đốt và truyền thông tin đốt cháy đến bộ điều khiển lưu lượng,

đầu đốt này bao gồm ít nhất:

ống cấp trung tâm mà được bố trí dọc theo trục trung tâm của đầu đốt và được cấu hình để cung cấp nhiên liệu lỏng và khí oxy sơ cấp: và

ít nhất một ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy mà được sắp xếp đồng tâm quanh ống cấp trung tâm và được tạo kết cấu để cấp khí hỗ trợ đốt cháy,

ống cấp trung tâm bao gồm:

ống cấp nhiên liệu sơ cấp mà được bố trí trên trục tâm của đầu đốt;

ống cấp nhiên liệu thứ cấp mà được bố trí để bao quanh ống cấp nhiên liệu sơ cấp, và

ống cấp khí oxy sơ cấp mà được bố trí để bao quanh ống cấp nhiên liệu thứ cấp, và

bộ điều khiển lưu lượng tăng tốc độ nâng nhiệt độ của đối tượng cần được gia nhiệt bằng cách tăng hoặc giảm lưu lượng của nhiên liệu lỏng và khí hỗ trợ đốt cháy dựa vào đầu vào thông tin đốt cháy từ bộ tính toán, và tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt.

(7) Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục (6), trong đó bộ điều khiển lưu lượng điều khiển trạng thái đốt cháy của đầu đốt thành trạng thái dao động theo chu kỳ bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt trong khi thay đổi theo chu kỳ ít nhất một trong số lưu lượng của nhiên liệu lỏng và lưu lượng của khí hỗ trợ đốt cháy, thay đổi theo chu kỳ tỷ lệ tương đương, mà thu được bằng cách chia tổng lượng oxy được cấp tới đầu đốt cho lượng oxy lý thuyết cần thiết để đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu lỏng, và tạo ra sự lệch pha giữa sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và sự thay đổi theo chu kỳ của tỷ lệ tương đương.

(8) Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục (6) hoặc (7), trong đó khi cấp nhiên liệu lỏng tới đầu đốt làm nhiên liệu sơ cấp và nhiên liệu thứ cấp, bộ điều khiển lưu lượng điều khiển việc cấp nhiên liệu sơ cấp tới ống cấp nhiên liệu sơ cấp với lưu lượng không đổi, và việc cấp nhiên liệu thứ cấp tới ống cấp nhiên liệu thứ cấp sao cho lưu lượng của nhiên liệu thứ cấp tăng lên.

(9) Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục (6) hoặc (7), trong đó khi cấp nhiên liệu lỏng tới đầu đốt làm nhiên liệu sơ cấp và nhiên liệu thứ cấp, bộ điều khiển lưu lượng điều khiển việc cấp nhiên liệu thứ cấp tới ống cấp nhiên liệu thứ cấp với lưu lượng không đổi, và việc cấp nhiên liệu sơ cấp tới ống cấp nhiên liệu sơ cấp sao cho lưu lượng của nhiên liệu sơ cấp tăng lên.

(10) Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (6) đến (10), trong đó cửa ra của ống cấp khí oxy sơ cấp được bố trí tại vị trí nhô ra theo chiều phun ngọn lửa từ cửa ra của ống cấp nhiên liệu sơ cấp và ống cấp nhiên liệu thứ cấp của ống cấp trung tâm trong đầu đốt.

(11) Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (6) đến (10), trong đó không khí và oxy thứ cấp được cấp làm khí hỗ trợ đốt cháy tới ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy trong đầu đốt.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, có thể gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt một cách đồng đều trong thời gian ngắn bằng cách áp dụng phương pháp để tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt, và tăng tốc độ nâng nhiệt độ của đối tượng cần được gia nhiệt. Kết quả là, việc tạo ra cacbon đioxit và các nitơ oxit (NOx) có thể giảm đáng kể, và có thể gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt một cách hiệu quả và thân thiện với môi trường.

Trong thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, vì thiết bị bao gồm một đơn vị xử lý số học được cấu hình để xử lý số học trạng thái đốt cháy của đầu đốt, và bộ điều khiển lưu lượng mà được cấu hình để tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt và tăng tốc độ nâng nhiệt độ của đối tượng cần được gia nhiệt, tương tự phương pháp nêu trên, đối tượng cần được gia nhiệt có thể được gia nhiệt đồng đều trong thời gian ngắn. Kết quả là, sự hình thành cacbon đioxit và các nitơ oxit (NOx) có thể được giảm đáng kể, và thiết bị mà sấy và gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt một cách hiệu quả và thân thiện với môi trường có thể được tạo ra.

Do đó, khi phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế được sử dụng, ví dụ, để gia nhiệt trước chảo gang nóng chảy và chảo thép nóng chảy để vận chuyển gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy trong nhà máy sản

xuất gang hoặc nhà máy sản xuất thép, có thể sấy và gia nhiệt chúng một cách hiệu quả và thân thiện với môi trường mà không làm hỏng gạch chịu lửa trên bề mặt bên trong gàu. Vì lý do này, sáng chế rất thích hợp cho các ứng dụng này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ minh họa phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, và là hình vẽ sơ lược minh họa một ví dụ của thiết bị gia nhiệt gàu dùng cho kim loại nóng chảy là đối tượng cần được gia nhiệt.

FIG.2 là hình vẽ minh họa phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, và là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa nhiệt độ trong lò, và thời gian nâng nhiệt độ khi thay đổi lưu lượng của nhiên liệu lỏng và khí hỗ trợ đốt cháy, và nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy.

FIG.3 là hình vẽ minh họa một phương án của phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, và là hình chiếu bằng minh họa đầu đốt của thiết bị gia nhiệt như được thể hiện trên FIG.1.

FIG.4 là hình vẽ minh họa một phương án của phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, và là mặt cắt minh họa đầu đốt như được thể hiện trên FIG.3 dọc theo đường A-A.

FIG.5 là hình vẽ minh họa một phương án của phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, và là mặt cắt minh họa đầu đốt như được thể hiện trên FIG.3 dọc theo đường B-B.

FIG.6 là hình vẽ minh họa một phương án của phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, và là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy và nhiệt độ đoạn nhiệt lý thuyết của ngọn lửa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo một phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ FIG.1

đến FIG.6 khi thích hợp. Trên các hình vẽ được sử dụng trong phần mô tả sau đây, để các dấu hiệu trở nên dễ hiểu, các dấu hiệu này có thể được phóng to để thuận tiện và tỷ lệ kích thước của từng thành phần có thể được giới hạn giống như thực tế. Ngoài ra, các tài liệu và những nội dung tương tự được minh họa trong phần mô tả sau đây chỉ là các ví dụ và sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này, và có thể được thay đổi và thực hiện một cách thích hợp mà không tách rời nguyên lý của sáng chế.

Phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế có thể được sử dụng, ví dụ, trong việc gia nhiệt trước gàu dùng cho kim loại nóng chảy hoặc máng được sử dụng để vận chuyển gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy trong nhà máy để sản xuất gang hoặc thép. Theo phương án của sáng chế, một trường hợp sử dụng gàu 10 cho kim loại nóng chảy thể hiện trên FIG.1 là một đối tượng được sấy khô trước sẽ được mô tả như một ví dụ.

Đối tượng cần được gia nhiệt (gàu dùng cho kim loại nóng chảy)

Gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy được gia nhiệt trong phương án theo sáng chế là một thùng chứa được sử dụng để vận chuyển gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy. Phần trên của thân chính của thùng chứa 11 là miệng 11a. Hơn nữa, gạch chịu lửa (không được thể hiện trên hình vẽ) được gắn trên bề mặt bên trong 11b của thân chính của thùng chứa 11 để duy trì nhiệt độ của gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy. Hơn nữa, miệng 11a, là phần trên của thân chính của thùng chứa 11 của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy được thể hiện trên FIG.1, được che bởi nắp lò 12 được bố trí một đầu đốt 3 và bộ đo nhiệt độ 6 được trang bị với thiết bị gia nhiệt 1 được giải thích dưới đây.

Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt

Như được thể hiện trên FIG.1, thiết bị 1 để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo phương án thực hiện sáng chế nói chung bao gồm đầu đốt 3 được tạo kết cấu để đốt cháy nhiên liệu lỏng (nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2) và khí hỗ trợ đốt cháy G3, và tạo thành ngọn lửa 2 trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy,

và làm nóng gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy là một đối tượng cần được gia nhiệt; một bộ điều khiển lưu lượng 4 được cấu hình để kiểm soát lưu lượng của từng loại nhiên liệu sơ cấp M1, nhiên liệu thứ cấp M2, khí hỗ trợ đốt cháy G3 và khí oxy (khí oxy sơ cấp G1 và khí oxy thứ cấp G2) được cung cấp đến đầu đốt 3; và một bộ tính toán 5 được cấu hình để thực hiện xử lý tính toán dựa trên nhiệt độ được đo bằng bộ phận đo nhiệt độ 6 và gửi kết quả dưới dạng thông tin lưu lượng đến bộ điều khiển lưu lượng 4.

Đầu đốt 3 gia nhiệt bề mặt bên trong 11b của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy bằng cách tạo ra ngọn lửa 2. Đầu đốt 3 như được thể hiện trên các hình vẽ được gắn vào nắp lò 12 cấu thành gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy sao cho hướng phun của ngọn lửa 2 là hướng xuống dưới theo phương thẳng đứng, tức là, ngọn lửa 2 được tạo ra bên trong thân chính của thùng chứa 11. Đầu đốt 3 tạo ra ngọn lửa 2 bằng cách cung cấp nhiên liệu sơ cấp M1, nhiên liệu thứ cấp M2, khí hỗ trợ đốt cháy G3, oxy sơ cấp G1, và oxy thứ cấp G2 thông qua các ống 71, 72, 73, 74, và 75, một cách tương ứng, trong đó lưu lượng được điều khiển bởi bộ điều khiển lưu lượng 4.

Cụ thể hơn là, như được thể hiện bởi hình chiếu bằng trên FIG.3, mặt cắt trên FIG.4 (mặt cắt khi cắt dọc theo đường A-A trên FIG.3) và mặt cắt trên FIG.5 (mặt cắt khi cắt dọc theo đường B-B trên FIG.3), đầu đốt 3 theo các phương án của sáng chế bao gồm ống cấp trung tâm 30 mà được bố trí dọc theo trục tâm của đầu đốt 3 và được tạo kết cấu để cấp nhiên liệu sơ cấp M1, nhiên liệu thứ cấp M2, và khí oxy sơ cấp G1, và ít nhất một ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 mà được tạo kết cấu để cấp khí hỗ trợ đốt cháy G3. Trên các hình vẽ, bốn ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 được sắp xếp đồng tâm quanh ống cấp trung tâm 30.

Hơn nữa, đầu đốt 3 như được thể hiện trên các hình vẽ còn bao gồm khối đầu đốt 3A mà được tạo ra để kéo dài theo chiều phun của ngọn lửa của ống cấp trung tâm 30 và ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35, và được bố trí các đường dẫn mà mỗi đường dẫn dẫn ngọn lửa và các khí ra bên ngoài. Nói theo cách khác, đường dòng chảy 3a để chứa ống cấp trung tâm 30 được tạo ra dọc theo trục tâm của đầu đốt 3 và tất cả bốn

đường dòng chảy 3b để chứa ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 (và ống cấp khí oxy thứ cấp 34 được mô tả sau) được tạo ra đồng tâm trong khối đầu đốt 3A. Ống cấp trung tâm 30, ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35, và khối đầu đốt 3A được cố định liền khối bởi bộ cố định khối đầu đốt 3B.

Ống cấp trung tâm 30 có kết cấu ba nhánh trong đó ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31, ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32, và ống cấp khí oxy sơ cấp 33 được bố trí đồng tâm theo hướng ra ngoài từ trục trung tâm. Kết quả là, bên trong của ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 là đường dòng chảy của nhiên liệu sơ cấp M1, khoảng trống giữa ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 và ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 là đường dòng chảy của nhiên liệu thứ cấp M2, và khoảng trống giữa ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 và ống cấp khí oxy sơ cấp 33 là đường dòng chảy cho khí oxy sơ cấp G1.

Nhiên liệu sơ cấp M1 được cấp đến ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 bằng cách nối cổng cấp 31b với ống 71 như được thể hiện trên FIG.1. Nhiên liệu thứ cấp M2 được cấp đến ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 bằng cách nối cổng cấp 32b với ống 72 như được thể hiện trên FIG.1. Hơn nữa, khí oxy sơ cấp G1 được cấp đến ống cấp khí oxy sơ cấp 33 bằng cách nối cổng cấp 33b với ống 73 như được thể hiện trên FIG.1.

Nhiên liệu sơ cấp M1 được phun ra từ cửa ra 31a mà là đầu mút của ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 hướng về phía đường dòng chảy 3a trong đó ống cấp trung tâm 30 được chứa. Nhiên liệu thứ cấp M2 được phun ra từ cửa ra 32a của ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 hướng về phía đường dòng chảy 3a trong đó ống cấp trung tâm 30 được chứa. Ngoài ra, khí oxy sơ cấp G1 được phun ra từ cửa ra 33a mà là đầu mút của ống cấp khí oxy sơ cấp 33 hướng về phía đường dòng chảy 3a.

Trong ống cấp trung tâm 30 như được thể hiện trên các hình vẽ, cửa ra 31a của ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 và cửa ra 32a của ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 được đặt trên cùng một mặt phẳng. Mặt khác, cửa ra 33a của ống cấp khí oxy sơ cấp 33 được đặt ở vị trí nhô ra hơn so với các cửa ra 31a và 32a theo chiều phun ngọn lửa.

Hơn nữa, mặc dù phân minh họa chi tiết được bỏ qua trên các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5, khi đầu đốt 3 được nhìn theo hình chiếu bằng, cửa ra 31a của ống cấp nhiên

liệu sơ cấp 31, cửa ra 32a của ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32, và cửa ra 33a của ống cấp oxy sơ cấp 33 đều được tạo ra dưới dạng hình khuyên trong ống cấp trung tâm 30.

Theo sáng chế, như được mô tả ở trên, ngay cả khi tốc độ dòng chảy của nhiên liệu thay đổi đáng kể, tốc độ dòng chảy của nhiên liệu được điều chỉnh trong một phạm vi nhất định và ngăn chặn sự xuất hiện của dao động bằng cách tạo kết cấu ống cấp nhiên liệu được bố trí trong ống cấp trung tâm 30 theo cách kếp. Mặt khác, khi ống cấp nhiên liệu được tạo kết cấu như là một ống, chẳng hạn, nếu lưu lượng của nhiên liệu lỏng giảm và tốc độ dòng chảy trở nên cực kỳ thấp, thì chiều dài ngọn lửa có thể bị thu ngắn lại, hoặc quá trình đốt cháy có thể trở nên không ổn định.

Hơn nữa, theo sáng chế, như được mô tả ở trên, cửa ra 33a mà từ đó khí oxy sơ cấp G1 được phun được bố trí tại vị trí nhô ra theo chiều phun ngọn lửa từ các cửa ra 31a và 32a mà từ đó nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 được phun ra tương ứng. Vì lý do này, ngọn lửa 2 mà được tạo thành bởi các nhiên liệu lỏng M1, M2 và khí oxy sơ cấp G1 có thể được sinh ra với hiệu suất cháy cao.

Ít nhất một ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 được bố trí song song với trục tâm của đầu đốt 3 và được sắp xếp quanh ống cấp trung tâm 30. Trong ví dụ như được thể hiện trên FIG.4 hoặc hình tương tự, các ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 được sắp xếp đồng tâm tại bốn điểm. Nhờ đó, các đường dòng chảy khí cho khí hỗ trợ đốt cháy G3 được tạo ra xung quanh ống cấp trung tâm 30. Theo sáng chế, khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp đến ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 bằng cách nối ống 75 tới cổng hút 35b của ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35. Các ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 phun khí hỗ trợ đốt cháy G3 từ các cửa ra 35a có dạng hình tròn theo hình chiếu bằng, mà là đầu mút của đường dòng chảy, hướng về phía trong của đường dòng chảy 3b được tạo ra trong khối đầu đốt 3A. Hơn nữa, như được thể hiện trên các hình vẽ, khi đầu đốt 3 được nhìn theo hình chiếu bằng, thì bốn cửa ra 35a của ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 được sắp xếp cách đều nhau theo dạng hình tròn.

Ngoài ra, như được thể hiện trên mặt cắt trên FIG.5 (mặt cắt khi cắt dọc theo đường B-B trên FIG.3), đầu đốt 3 được bố trí với các ống cấp khí oxy thứ cấp 34 để

cấp khí oxy thứ cấp G2 mà được lồng vào trong hai ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy đối diện nhau 35 theo trục tâm của đầu đốt 3 trong số bốn ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35. Tương tự các ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35, các ống cấp khí oxy thứ cấp 34 được tạo ra song song và đồng tâm theo trục tâm của đầu đốt 3. Khí oxy thứ cấp G2 được cấp đến ống cấp khí oxy thứ cấp 34 bằng cách nối ống 74 với cổng cấp 34a, mà là đầu mút của đường dòng chảy. Khí oxy thứ cấp G2 được phun ra từ cửa ra 34a, mà là đầu mút của ống cấp khí oxy thứ cấp 34, hướng về phía đường dòng chảy 3b trong đó ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 và ống cấp khí oxy thứ cấp 34 được chứa. Mặc dù nội dung minh họa chi tiết được bỏ qua trên FIG.5, khi đầu đốt 3 được nhìn theo hình chiếu bằng, thì cả hai cửa ra 34a của ống cấp khí oxy thứ cấp 34 được tạo ra cách đều nhau theo chu vi tương tự ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35.

Trên các hình vẽ FIG.4 và FIG.5 (xem cả FIG.3), ống cấp khí oxy thứ cấp 34 chỉ được bố trí trong hai trong số các ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 được bố trí trên cả bốn vị trí. Tuy nhiên, các bố trí không bị giới hạn ở phương án này. Ví dụ, ống cấp khí oxy thứ cấp 34 có thể được bố trí bên trong tất cả các ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 được bố trí tại bốn vị trí.

Ngoài ra, số lượng ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 và ống cấp khí oxy thứ cấp 34 có thể là, ví dụ, sáu hoặc tám. Số lượng ống lắp đặt và vị trí lắp đặt có thể được xác định một cách thích hợp có tính đến độ bền của khối đầu đốt 3A có thể được duy trì, và tương tự.

Bằng các áp dụng cấu trúc được đề xuất với ống cấp khí oxy thứ cấp 34 như được mô tả ở trên, khí oxy thứ cấp G2 có thể được bổ sung cho khí hỗ trợ đốt cháy G3 bên trong ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35. Kết quả là, nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 có thể được điều chỉnh thích hợp. Ví dụ, khí hỗ trợ đốt cháy G3 có thể được cấp trong khi điều chỉnh nồng độ oxy nằm trong khoảng 21% theo thể tích tới 100% theo thể tích.

Mặc dù phương pháp điều chỉnh nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 sẽ được mô tả sau, khi ống cấp khí oxy thứ cấp 34 không được bố trí trong ống cấp khí

hỗ trợ đốt cháy 35, ví dụ, việc cấp khí hỗ trợ đốt cháy G3 từ ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 bị dừng lại khi cần thiết. Tức là, nồng độ oxy có thể tăng đến 100% theo thể tích nhờ giảm và dừng một cách thích hợp việc cung cấp khí hỗ trợ đốt cháy G3 trong ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 trong đó ống cấp khí oxy thứ cấp 34 không được bố trí như được thể hiện trên FIG.4.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5, cửa ra 33a của ống cấp khí oxy sơ cấp 33 bao quanh cửa ra 31a của ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 và cửa ra 32a của ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 cùng với khối đầu đốt 3A trong đầu đốt 3. Ngoài ra, các cửa ra 35a của bốn ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 được sắp xếp đồng tâm bao quanh cửa ra 32a của ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32.

Do đó, khi đầu đốt 3 bị đốt cháy, trước tiên, nhiên liệu lỏng (nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2) được phun từ các cửa ra 31a và 32a và khí oxy sơ cấp G1 được phun từ cửa ra 33a được trộn với nhau, và ngọn lửa được tạo thành để phun từ đường dòng chảy 3a. Trong đầu đốt 3, khí hỗ trợ đốt cháy G3, mà là không khí, được phun ra từ bốn cửa ra 35a. Hơn nữa, ngọn lửa ổn định 2 có thể được tạo thành bởi khí hỗ trợ đốt cháy G3 phun ra từ đường dòng chảy 3b và tác động lên ngọn lửa 2.

Trong kết cấu nêu trên, cách bố trí vòi, và cách bố trí, hình dạng, góc, số lượng, và tương tự của các cửa ra trong đầu đốt có thể được thiết lập thích hợp mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Như được mô tả ở trên, đầu đốt 3 trong thiết bị gia nhiệt 1 theo các phương án của sáng chế được cung cấp với ống cấp khí oxy sơ cấp 33 được bố trí xung quanh ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32. Kết quả là, đặc tính đánh lửa trong vùng lân cận của các cửa ra 31a và 32a, mà từ đó nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 được phun, được cải thiện. Dấu hiệu này có thể đóng góp cho việc tạo thành ngọn lửa ổn định 2.

Trong đầu đốt 3, như được mô tả ở trên, các cửa ra 35a để phun khí hỗ trợ đốt cháy G3 được bố trí theo chu vi tại bốn vị trí sao cho bao quanh cửa ra 31a và cửa ra 32a mà từ đó nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 được phun và cửa ra 33a mà từ đó khí oxy sơ cấp được phun thông qua khối đầu đốt 3A. Kết quả là, khí hỗ trợ

đốt cháy G3 được phun từ cửa ra 35a hỗ trợ tốt ngọn lửa, và ngọn lửa ổn định 2 có thể được sinh ra. Hơn nữa, khi khí có nồng độ oxy được tăng mà thu được bằng cách bổ sung khí oxy thứ cấp G2 được cấp như là khí hỗ trợ đốt cháy G3, thì khí hỗ trợ đốt cháy G3 giàu oxy phân tử hỗ trợ tốt hơn cho ngọn lửa, và ngọn lửa ổn định hơn 2 có thể được hình thành. Đồng thời, có thể gia nhiệt đồng đều cho đối tượng (gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy) để được gia nhiệt tới khoảng nhiệt độ cao.

Như được mô tả ở trên, bộ điều khiển lưu lượng 4 cấp nhiên liệu và mỗi khí cho mỗi ống của đầu đốt 3 trong khi điều khiển lưu lượng của mỗi trong số nhiên liệu sơ cấp M1, nhiên liệu thứ cấp M2, khí hỗ trợ đốt cháy G3, khí oxy sơ cấp G1, và khí oxy thứ cấp G2.

Bộ điều khiển lưu lượng 4 được bố trí trong thiết bị gia nhiệt 1 theo phương án của sáng chế điều khiển việc tăng hoặc giảm lưu lượng của nhiên liệu lỏng M1, M2 và khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp cho đầu đốt 3 dựa vào đầu vào thông tin đốt cháy từ bộ tính toán 5 như được mô tả sau. Kết quả là, bộ điều khiển lưu lượng 4 điều khiển sự tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 và sự tăng tốc độ nâng nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, là đối tượng cần được gia nhiệt.

Bộ điều khiển lưu lượng 4 có ở bên trong nhiều van mở-đóng 41, 42, 43, 44, 45.

Van mở-đóng 41 điều khiển lưu lượng của nhiên liệu sơ cấp M1 được cấp tới ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 của đầu đốt 3 thông qua ống 71. Van mở-đóng 42 cũng điều khiển lưu lượng của nhiên liệu thứ cấp M2 được cấp tới ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 của đầu đốt 3 thông qua ống 72. Van mở-đóng 43 điều khiển lưu lượng của khí oxy sơ cấp G1 được cấp tới ống cấp khí oxy sơ cấp 33 của đầu đốt 3 thông qua ống 73. Van mở-đóng 44 điều khiển lưu lượng của khí oxy thứ cấp G2 được cấp tới ống cấp khí oxy thứ cấp 34 của đầu đốt 3 thông qua ống 74. Van mở-đóng 45 điều khiển lưu lượng của khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 của đầu đốt 3 thông qua ống 75.

Nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 được cấp như là nhiên liệu lỏng từ bộ điều khiển lưu lượng 4 về phía đầu đốt 3 không bị giới hạn cụ thể miễn là chúng thích hợp làm nhiên liệu cho đầu đốt 3. Ví dụ, ngoài khí tự nhiên hóa lỏng (LNG), khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG), khí butan, v.v., có thể được sử dụng làm nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2.

Ngoài ra, tốt hơn là sử dụng oxy nguyên chất làm khí oxy sơ cấp G1 và khí oxy thứ cấp G2 được cấp từ bộ điều khiển lưu lượng 4 về phía đầu đốt 3. Tuy nhiên, oxy nguyên chất có độ tinh khiết 100% theo thể tích là bất lợi về chi phí trong sản xuất công nghiệp, do đó không cần thiết phải là 100% theo thể tích của oxy nguyên chất. Tuy ý, một loại khí có nồng độ oxy mong muốn có thể được sử dụng, ví dụ, khí giàu oxy có nồng độ oxy khoảng 90% theo thể tích hoặc cao hơn có thể được sử dụng.

Ngoài ra, đóng vai trò khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp từ bộ điều khiển lưu lượng 4 hướng về phía đầu đốt 3, chẳng hạn, không khí được lấy từ khí quyển có thể được sử dụng, và hơn nữa, khí oxy thứ cấp G2 có thể được thêm vào. Ngoài ra, đóng vai trò làm khí hỗ trợ đốt cháy G3, khí có chứa các phân tử oxy, nghĩa là, không khí thường được sử dụng. Tuy nhiên, theo phương án này khí có nồng độ oxy được điều chỉnh bằng cách thêm khí oxy thứ cấp G2 vào không khí được sử dụng như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, tốt hơn là bộ điều khiển lưu lượng 4 còn có các chức năng sau trong thiết bị gia nhiệt 1 theo phương án này.

Ví dụ, bộ điều khiển lưu lượng 4 có thể điều khiển sự tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 trong khi thay đổi theo chu kỳ, và thay đổi theo chu kỳ ít nhất một trong số lưu lượng của nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 và lưu lượng của khí hỗ trợ đốt cháy G3.

Ngoài ra, bộ điều khiển lưu lượng 4 có thể điều khiển sự thay đổi theo chu kỳ của tỷ lệ tương đương, có được bằng cách chia tổng lượng oxy được cấp tới đầu đốt 3 cho lượng oxy lý thuyết cần thiết để đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2, để tạo ra sự lệch pha giữa sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và

sự thay đổi theo chu kỳ của tỷ lệ tương đương, mà nhờ đó trạng thái đốt cháy của đầu đốt 3 có thể dao động theo chu kỳ.

Theo một cách khác, bộ điều khiển lưu lượng 4 có thể được cấu hình để thay đổi các lưu lượng của nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 và lưu lượng của khí hỗ trợ đốt cháy G3 một cách độc lập.

Như được mô tả ở trên, đóng vai trò là phương pháp làm dao động theo chu kỳ trạng thái đốt cháy của đầu đốt 3 bằng cách thay đổi theo chu kỳ lưu lượng của nhiên liệu lỏng hoặc khí hỗ trợ đốt cháy G3 hoặc thay đổi theo chu kỳ tổng lượng oxy được cấp tới đầu đốt 3, ví dụ, có phương pháp để thay đổi mỗi lưu lượng dòng bằng cách mở và đóng mỗi van mở-đóng 41, 42, 43, 44, 45 được bố trí trong bộ điều khiển lưu lượng 4.

Ngoài ra, khi nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 được cấp tới đầu đốt 3, bộ điều khiển lưu lượng 4 có thể cung cấp nhiên liệu sơ cấp M1 tới ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 với lưu lượng không đổi, và tăng hoặc giảm lưu lượng của nhiên liệu thứ cấp M2 được cấp tới ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32.

Theo một cách khác, khi nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 được cấp tới đầu đốt 3, bộ điều khiển lưu lượng 4 có thể cấp nhiên liệu thứ cấp M2 tới ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 với lưu lượng không đổi, và tăng hoặc giảm lưu lượng của nhiên liệu sơ cấp M1 được cấp tới ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31.

Bộ tính toán 5 thực hiện việc xử lý số học dựa vào giá trị đo nhiệt độ trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, mà được đo bởi bộ phận đo nhiệt độ 6 được lắp trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy mà sẽ được mô tả sau đây, và xuất ra kết quả tới bộ điều khiển lưu lượng 4 như là thông tin về trạng thái đốt cháy của ngọn lửa 2 bên trong gàu 10 (lò) dùng cho kim loại nóng chảy.

Bộ phận đo nhiệt độ 6 được lắp trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy như được mô tả ở trên, đo nhiệt độ trong lò, và truyền giá trị nhiệt độ tới bộ tính toán 5. Đóng vai trò là bộ phận đo nhiệt độ 6, ví dụ, thiết bị phát hiện nhiệt độ như cặp nhiệt có thể được sử dụng mà không có bất kỳ sự giới hạn nào.

Ngoài ra, theo phương án này, để phản hồi kịp thời trạng thái gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, một bộ dò (không được thể hiện) khác bộ phận đo nhiệt độ 6 có thể được bố trí trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy. Hơn nữa, một chương trình tuần tự có thể được cung cấp, chương trình này nắm bắt được tình trạng trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy dựa vào dữ liệu được phát hiện bởi bộ dò và tự động thay đổi lưu lượng của nhiên liệu lỏng, khí oxy, hoặc khí hỗ trợ đốt cháy khi thích hợp.

Theo sáng chế, gàu gia nhiệt 10 dùng cho kim loại nóng chảy được bắt đầu từ trạng thái mà nồng độ oxy thấp, và nồng độ oxy tăng dần theo sự tăng nhiệt độ của thành bên trong của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy. Kết quả là, tốc độ nâng nhiệt độ có thể tăng dần, và gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy có thể được gia nhiệt hiệu quả.

Ngoài ra, có thể ngăn chặn việc tạo ra các nitơ oxit (NOx) trong khí thải của sự cháy bằng cách thay đổi theo chu kỳ nồng độ oxy và tỷ lệ oxy và còn tạo ra sự lệch pha cho các thay đổi theo chu kỳ này.

Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt

Đóng vai trò là phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế, ví dụ trong đó gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy được sử dụng để vận chuyển gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy được gia nhiệt trước bằng cách sử dụng thiết bị gia nhiệt 1 như được thể hiện trên FIG.1 (xem cả đầu đốt 3 như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5) sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Phương pháp gia nhiệt đối tượng được gia nhiệt theo phương án này là một phương pháp trong đó nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 (nhiên liệu lỏng) và khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 và làm nóng gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, là đối tượng cần được gia nhiệt sử dụng ngọn lửa 2 được tạo ra như là nguồn nhiệt. Theo sáng chế, tốc độ nâng nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, là đối tượng cần được gia nhiệt, tăng lên bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3. Trong ví dụ sau, một phương pháp sẽ được mô tả, trong đó, khi gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy được làm mát ở nhiệt

độ phòng, gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy được gia nhiệt bằng cách sử dụng không khí như là khí hỗ trợ đốt cháy G3, và khí oxy thứ cấp G2 được bổ sung vào khí hỗ trợ đốt cháy G3 để tăng dần nồng độ oxy.

Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt

Như được thể hiện trên FIG.1, khi làm nóng gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, là đối tượng cần được gia nhiệt bởi phương pháp gia nhiệt theo các phương án của sáng chế, bề mặt bên trong 11b của thân chính của thùng chứa 11 của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy được gia nhiệt bởi ngọn lửa 2 được tạo thành bởi đầu đốt 3 được gắn vào nắp lò 12. Tại thời điểm này, ngọn lửa 2 được tạo thành bởi đầu đốt 3 kéo dài thẳng đứng xuống dưới và gia nhiệt đồng đều toàn bộ bề mặt bên trong 11b.

Đầu đốt 3 có thể tạo thành ngọn lửa 2 thích hợp nhất cho việc gia nhiệt gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy bằng cách cấp nhiên liệu sơ cấp M1, nhiên liệu thứ cấp M2, khí hỗ trợ đốt cháy G3, oxy sơ cấp G1, và oxy thứ cấp G2 mà lưu lượng của chúng được điều khiển bởi phương pháp được mô tả dưới đây từ bộ điều khiển lưu lượng 4.

Điều khiển lượng cung cấp nhiên liệu lỏng, khí oxy và khí hỗ trợ đốt cháy

Như được mô tả ở trên, tác giả sáng chế phát hiện ra rằng khi gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt bằng cách sử dụng ngọn lửa của đầu đốt 3 như là một nguồn nhiệt, đối tượng cần được gia nhiệt có thể được gia nhiệt đồng đều trong thời gian ngắn bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3, và hoàn thành sáng chế.

Đồ thị trên FIG.2 minh họa mối liên hệ giữa nhiệt độ (T) của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy và thời gian tăng nhiệt độ (t) khi lưu lượng của nhiên liệu lỏng (nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2) và khí hỗ trợ đốt cháy G3, và nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy 3 bị thay đổi.

Trong phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo các phương án của sáng chế, có thể tăng nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 bằng cách sử dụng không khí chứa các phân tử oxy làm khí hỗ trợ đốt cháy G3,

và bổ sung dần khí oxy thứ cấp G2 vào khí hỗ trợ đốt cháy G3. Tức là, như được thể hiện bởi đồ thị trên FIG.2, khi không khí được sử dụng làm khí hỗ trợ đốt cháy G3, nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 nằm trong khoảng 21% theo thể tích (nồng độ oxy trong không khí). Sau đó, nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 tăng dần từ khoảng 21% theo thể tích tại thời điểm bắt đầu đốt cháy tới khoảng 100% theo thể tích bằng cách bổ sung dần khí oxy thứ cấp G2 vào khí hỗ trợ đốt cháy G3. Ở đây, khi khí hỗ trợ đốt cháy G3 cháy trong trạng thái trong đó nồng độ oxy là 21% theo thể tích, thì lượng cấp của khí oxy thứ cấp G2 là 0 (không). Mặt khác, khi lượng cấp khí oxy thứ cấp G2 tăng dần tới 100% theo thể tích oxy, thì lượng cấp khí khác oxy ban đầu có trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 giảm về 0 (không).

Trong phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo các phương án của sáng chế, trước tiên, nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2, và khí hỗ trợ đốt cháy G3 là lượng cần thiết để đốt cháy các nhiên liệu lỏng được cấp tới đầu đốt 3 để tạo thành ngọn lửa 2. Nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 tại thời điểm này bằng khoảng 21% theo thể tích như được thể hiện trong đồ thị trên FIG.2.

Hiệu suất truyền nhiệt từ ngọn lửa 2 tới gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy phụ thuộc nhiều vào sự chênh lệch nhiệt độ giữa ngọn lửa 2 và gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, là đối tượng cần được gia nhiệt. Vì vậy, khi các điều kiện cháy của đầu đốt 3 là không đổi, tức là, khi nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 và lượng cấp của nhiên liệu lỏng là không đổi, thì nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy tăng từ nhiệt độ phòng tới T1 (trong thời gian tăng nhiệt độ $t = 0$ tới t_1 trong đồ thị trên FIG.2). Mặt khác, khi nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy tăng, thì hiệu suất truyền nhiệt giảm.

Do đó, theo sáng chế, khí oxy thứ cấp G2 được bổ sung vào khí hỗ trợ đốt cháy G3 với sự tăng nhiệt độ trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy bằng cách gia nhiệt sử dụng ngọn lửa 2 được tạo thành bởi đầu đốt 3, và lượng khí oxy thứ cấp G2 được cấp được tăng dần. Khi nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 tăng, thì nhiệt độ cháy của ngọn lửa 2 được tạo thành bởi đầu đốt 3 cũng tăng dần (trong thời gian

tăng nhiệt độ $t = t_1$ tới t_2 được minh họa bởi đồ thị trên FIG.2). Cùng với đó, nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy cũng tăng trong khoảng nhiệt độ T_1 tới T_2 như được minh họa bởi đồ thị trên FIG.2.

Nhờ sử dụng phương pháp này, khi gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy lạnh, thì nhiệt độ của ngọn lửa 2 bởi đầu đốt 3 có thể được giảm xuống, và sau đó nhiệt độ ngọn lửa có thể tăng dần. Nhờ đó, sự tăng nhiệt độ nhanh và cục bộ trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy có thể được ngăn chặn.

Khi nhiệt độ trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy tăng tới nhiệt độ định trước, ví dụ, 1200°C , tốt hơn là tăng tiếp nhiệt độ ngọn lửa (trong thời gian tăng nhiệt độ $t = t_2$ tới t_3 như được minh họa bởi đồ thị trên FIG.2). Trong trường hợp này, lượng khí oxy thứ cấp G2 bổ sung vào khí hỗ trợ đốt cháy G3 tăng lên, và cuối cùng, tổng lượng khí được cấp tới đầu đốt 3 làm khí hỗ trợ đốt cháy G3 được thay thế bằng oxy (trong thời gian tăng nhiệt độ $t = t_3$ tới t_4 như được minh họa bởi đồ thị trên FIG.2). Nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy tại thời điểm tăng nhiệt độ T_3 như được minh họa bởi đồ thị trên FIG.2.

Như được mô tả ở trên, khi khí được cấp tới ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy 35 của đầu đốt 3 được thay dần bằng oxy bằng cách bổ sung khí oxy thứ cấp G2 vào khí hỗ trợ đốt cháy G3, Nito hoặc argon được chứa trong không khí mà không đóng góp vào việc giảm sự cháy. Vì lý do này, lượng khí thải của quá trình cháy mang một phần nhiệt của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy cũng giảm. Điều này có tác dụng làm giảm lượng nhiên liệu lỏng được cấp để thu được lượng nhiệt đồng nhất. Trong ví dụ như được minh họa bởi đồ thị trên FIG.2, giả sử rằng lưu lượng của nhiên liệu lỏng (nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2) tại thời điểm bắt đầu đốt cháy là 100, thì lưu lượng của nhiên liệu lỏng khi nồng độ oxy của khí hỗ trợ đốt cháy G3 giảm tới 100% theo thể tích được giảm một nửa, 50.

Mặt khác, khi đầu đốt thông thường được sử dụng, thì chiều dài ngọn lửa của đầu đốt có xu hướng bị ngắn lại khi lưu lượng dòng nhiên liệu bị giảm. Khi ngọn lửa ở trạng thái này, vấn đề phát sinh là không chỉ vùng xa đầu đốt trong gàu dùng cho kim

loại nóng chảy không thể được gia nhiệt đầy đủ, mà còn trở nên khó gia nhiệt đồng đều toàn bộ gàu dùng cho kim loại nóng chảy.

Vì vậy, theo sáng chế, khi nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 tăng dần, thì tốt hơn là ít nhất một trong số lưu lượng của toàn bộ nhiên liệu lỏng (nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2) được cấp tới đầu đốt 3 và lưu lượng của khí hỗ trợ đốt cháy G3 được thay đổi theo chu kỳ. Đồng thời, tốt hơn là nồng độ oxy có trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 được thay đổi theo chu kỳ để thay đổi theo chu kỳ tỷ lệ oxy, sự lệch pha được tạo ra giữa sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và sự thay đổi theo chu kỳ của tỷ lệ oxy, và trạng thái đốt cháy của đầu đốt 3 dao động theo chu kỳ (sự cháy dao động). Theo cách này, sự đối lưu của khí đốt bởi đầu đốt 3 được sinh ra trong gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy bằng đầu đốt 3 trong trạng thái dao động theo chu kỳ, và bề mặt bên trong 11b của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy có thể được gia nhiệt đồng đều.

Khi trạng thái đốt cháy của đầu đốt 3 dao động theo chu kỳ, có thể sử dụng phương pháp trong đó lưu lượng của mỗi nhiên liệu trong số nhiên liệu sơ cấp M1, nhiên liệu thứ cấp M2, khí oxy sơ cấp G1, khí oxy thứ cấp G2 và khí hỗ trợ đốt cháy G3 được thay đổi phù hợp bằng cách mở và đóng các van mở-đóng 41, 42, 43, 44 và 45 được bố trí trong bộ điều khiển lưu lượng 4 như được mô tả ở trên.

Ở đây, sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy có nghĩa là sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy trong tổng lượng oxy được cấp tới đầu đốt 3 (tổng lượng oxy được chứa trong không khí được sử dụng cho khí oxy sơ cấp G1, khí oxy thứ cấp G2 và khí hỗ trợ đốt cháy G3).

Hơn nữa, tỷ lệ oxy theo sáng chế được xác định bởi mối liên hệ giữa tổng lượng oxy được cấp tới đầu đốt 3 và lượng cấp của nhiên liệu lỏng (nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2). Tỷ lệ oxy đề cập đến tỷ lệ tương đương thu được bằng cách chia tổng lượng của oxy được cấp tới đầu đốt 3 cho lượng oxy lý thuyết cần thiết để đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2. Do đó, về lý thuyết, trạng thái của tỷ lệ oxy 1.0 là trạng thái trong đó sự cháy hoàn toàn có thể thực

hiện được chỉ cần lượng oxy vừa đủ.

Lượng oxy lý thuyết cần khi sử dụng LNG làm nhiên liệu lỏng là xấp xỉ 2,3 lần lượng LNG theo tỷ lệ mol, mặc dù lượng này phụ thuộc vào thành phần của LNG.

Hơn nữa, theo sáng chế, khi có sự chênh lệch giữa sự thay đổi theo chu kỳ của lưu lượng của nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2 và sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và tỷ lệ oxy, thì có thể đạt được hiệu quả ngăn ngừa sự hình thành nitơ oxit (NOx) sinh ra tại thời điểm cháy của đầu đốt 3.

Như được mô tả ở trên, khi tốc độ tăng khí oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 tăng lên đồng bộ với sự tăng nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, là đối tượng cần được gia nhiệt, thì có thể ngăn chặn hiệu quả truyền nhiệt (hiệu quả truyền nhiệt theo hướng kính hoặc hiệu quả truyền nhiệt đối lưu) từ đầu đốt 3 tới đối tượng cần được gia nhiệt (gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy) bị giảm đi. Điều này giúp cho có thể gia nhiệt một cách hiệu quả đối tượng cần được gia nhiệt.

Sự truyền nhiệt bức xạ được thể hiện, ví dụ, bởi công thức (1) sau.

$$Q = \varepsilon \sigma (T_f^4 - T_s^4) \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (1)$$

Ở đây, mỗi ký hiệu trong công thức (1) là giá trị được thể hiện dưới đây.

Q: lượng truyền nhiệt

E: độ phát xạ

Σ : hằng số Stefan Boltzmann

T_f : nhiệt độ của ngọn lửa

T_s : nhiệt độ của đối tượng được gia nhiệt

Hơn nữa, sự truyền nhiệt đối lưu được thể hiện bằng công thức sau (2), ví dụ.

$$Q = h(T_f - T_s) \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (2)$$

Ở đây, mỗi ký hiệu trong công thức (2) là mỗi giá trị được nêu bên dưới.

Q: lượng truyền nhiệt

H: hệ số truyền nhiệt

T_f : nhiệt độ của ngọn lửa

T_s : nhiệt độ của đối tượng được gia nhiệt

Hơn nữa, mối liên hệ giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 và nhiệt độ của ngọn lửa 2 là, ví dụ, mối liên hệ như được minh họa bởi đồ thị trên FIG.6. FIG.6 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 và nhiệt độ đoạn nhiệt lý thuyết của ngọn lửa.

Trong đồ thị như được thể hiện trên FIG.6, khi nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 tăng, nhiệt độ của ngọn lửa 2 cũng tăng theo một đường cong thoải. Khi nồng độ oxy là 100% theo thể tích, thì nhiệt độ đoạn nhiệt lý thuyết của ngọn lửa bằng khoảng 2.780°C.

Bằng cách gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt bởi phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt, nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 trở nên cao hơn khi nhiệt độ của đối tượng cần được gia nhiệt trở nên cao hơn. Vì vậy, hiệu quả truyền nhiệt được cải thiện, và kết quả là, lượng cấp nhiên liệu của đầu đốt 3 giảm. Do đó, tốt hơn là đầu đốt 3 được sử dụng trong phương án này có khoảng điều chỉnh của thể tích thứ nhất của nhiên liệu lỏng rộng hơn (nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2). Như được mô tả ở trên, để tăng khoảng điều chỉnh của lưu lượng của nhiên liệu lỏng, cần phải tạo kết cấu cho đầu đốt 3 để duy trì trạng thái đốt cháy ổn định bất kể mức lưu lượng của nhiên liệu lỏng.

Do đó, như được mô tả ở trên, ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 để cấp nhiên liệu sơ cấp M1 được bố trí trên trục tâm của đầu đốt 3, và ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 để cấp nhiên liệu thứ cấp M2 được bố trí bao quanh chu vi của ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31 trong đầu đốt 3 được sử dụng theo sáng chế. Vì vậy, ví dụ, khi lưu lượng của nhiên liệu lỏng (nhiên liệu sơ cấp M1 và nhiên liệu thứ cấp M2) là nhỏ, thì nhiên liệu lỏng có thể được cấp chỉ sử dụng ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31. Ngược lại, khi lưu lượng của nhiên liệu lỏng là lớn, thì nhiên liệu lỏng có thể được cấp sử dụng ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 cùng với ống cấp nhiên liệu sơ cấp 31. Bằng cách tạo kết cấu đầu đốt 3 như được mô tả ở trên, có thể còn cải thiện sự ổn định của trạng thái tạo thành ngọn lửa 2, tức là, trạng thái đốt cháy. Việc cấp hay không cấp nhiên liệu lỏng tới ống cấp nhiên

liệu sơ cấp 31 và ống cấp nhiên liệu thứ cấp 32 có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển lưu lượng 4.

Như được mô tả ở trên, khi chỉ có một ống cấp nhiên liệu lỏng, diện tích mặt cắt của ống cấp nhiên liệu lỏng là không đổi. Vì lý do này, khi lượng nhiên liệu lỏng được cấp tới đầu đốt giảm, thì tốc độ dòng chảy của nhiên liệu lỏng giảm, có thể dẫn đến việc ngọn lửa không được tạo thành một cách ổn định. Mặt khác, theo sáng chế, có thể tạo thành ngọn lửa ổn định 2 mà không cần quan tâm đến lưu lượng và lưu lượng của nhiên liệu lỏng bằng cách sử dụng đầu đốt 3 được cung cấp với ống cấp trung tâm 30 có kết cấu nêu trên.

Chức năng và hiệu quả

Như được giải thích ở trên, trong phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo các phương án của sáng chế, có thể gia nhiệt gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy một cách đồng đều trong thời gian ngắn bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3, và tăng tốc độ nâng nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, là đối tượng cần được gia nhiệt. Kết quả là, sự hình thành cacbon đioxit và các nitơ oxit (NOx) có thể được giảm đáng kể, và gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy có thể được sấy và gia nhiệt một cách hiệu quả và thân thiện với môi trường.

Hơn nữa, trong thiết bị 1 để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo phương án này, do thiết bị này bao gồm bộ xử lý số học 5 để xử lý về mặt số học trạng thái đốt cháy của đầu đốt 3, và bộ điều khiển lưu lượng 4 để tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy G3 được cấp tới đầu đốt 3 để tăng tốc độ nâng nhiệt độ của gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy, nên có thể gia nhiệt gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy một cách đồng đều trong thời gian ngắn. Kết quả là, có thể cung cấp thiết bị 1 để gia nhiệt có thể giảm đáng kể việc tạo thành cacbon đioxit, các nitơ oxit, và chất tương tự, và gàu 10 dùng cho kim loại nóng chảy có thể được sấy và gia nhiệt một cách hiệu quả và thân thiện với môi trường.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp và thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo sáng chế có thể gia nhiệt đồng đều đối tượng cần được gia nhiệt trong thời gian ngắn khi so sánh với phương pháp thông thường, và giảm đáng kể sự tạo thành cacbon đioxit, các nitơ oxit, v.v.. Vì vậy, khi sáng chế được áp dụng để, ví dụ, gia nhiệt trước máng gang nóng chảy và máng thép nóng chảy (gàu) để vận chuyển gang nóng chảy hoặc thép nóng chảy trong nhà máy sản xuất gang hoặc nhà máy sản xuất thép, thì có thể sấy và gia nhiệt một cách hiệu quả và thân thiện với môi trường mà không làm hỏng gạch chịu lửa ở bề mặt bên trong của gàu. Vì lý do này, sáng chế thích hợp cho các ứng dụng này.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 thiết bị để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt
- 2 ngọn lửa
- 3 đầu đốt
- 3A khối đầu đốt
- 3B bộ cố định khối đầu đốt
- 30 ống cấp trung tâm
- 31 ống cấp nhiên liệu sơ cấp
- 31a cửa ra
- 31b đầu cấp
- 32 ống cấp nhiên liệu thứ cấp
- 32a cửa ra
- 32b đầu cấp
- 33 ống cấp khí oxy sơ cấp
- 33a cửa ra
- 33b đầu cấp
- 34 ống cấp khí oxy thứ cấp
- 34a cửa ra
- 34b đầu cấp

- 35 ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy
- 35a cửa ra
- 35b đầu cấp
- 4 bộ điều khiển lưu lượng
- 41, 42, 43, 44, 45 van mở-đóng
- 5 bộ tính toán
- 6 bộ phận đo nhiệt độ
- 61 thiết bị dò
- 62 nhiệt kế
- 71, 72, 73, 74, 75 ống
- 10 gàu dùng cho kim loại nóng chảy (đối tượng cần được gia nhiệt)
- 11 thân chính của thùng chứa
- 11a miệng
- 11b bề mặt bên trong
- 12 nắp lò
- M1 nhiên liệu sơ cấp (nhiên liệu lỏng)
- M2 nhiên liệu thứ cấp (nhiên liệu lỏng)
- G1 khí oxy sơ cấp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt bằng ngọn lửa được tạo ra bằng cách cấp nhiên liệu lỏng và khí hỗ trợ đốt cháy tới đầu đốt làm nguồn nhiệt,

trong đó tốc độ nâng nhiệt độ được tăng lên bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt, và

tốc độ tăng nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được đồng bộ với tốc độ nâng nhiệt độ của đối tượng cần gia nhiệt.

2. Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo điểm 1,

trong đó trạng thái đốt cháy của đầu đốt là trạng thái dao động theo chu kỳ bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt với sự thay đổi theo chu kỳ, thay đổi theo chu kỳ ít nhất một trong số lưu lượng của nhiên liệu lỏng và lưu lượng của khí hỗ trợ đốt cháy, thay đổi theo chu kỳ tỷ lệ tương đương thu được bằng cách chia tổng lượng oxy được cấp tới đầu đốt cho lượng oxy lý thuyết cần để đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu lỏng, và tạo ra sự lệch pha giữa sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và sự thay đổi theo chu kỳ của tỷ lệ tương đương.

3. Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo điểm 2,

trong đó sự lệch pha được tạo ra giữa sự thay đổi theo chu kỳ của lưu lượng của nhiên liệu lỏng và sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và tỷ lệ tương đương.

4. Phương pháp gia nhiệt đối tượng cần gia được nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó đối tượng cần gia nhiệt là gàu hoặc máng được sử dụng trong quy trình sản xuất thép.

5. Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt được sử dụng trong phương pháp gia nhiệt đối tượng cần gia nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất:

đầu đốt được tạo kết cấu để đốt nhiên liệu lỏng và khí hỗ trợ đốt cháy để gia nhiệt đối tượng cần gia nhiệt:

bộ điều khiển lưu lượng được tạo kết cấu để điều khiển lưu lượng của nhiên

liệu lỏng và của khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt:

bộ tính toán được tạo kết cấu để thực hiện xử lý số học dựa trên trạng thái đốt cháy của đầu đốt và truyền thông tin đốt cháy đến bộ điều khiển lưu lượng,

đầu đốt bao gồm ít nhất:

ống cấp trung tâm được bố trí dọc theo trục tâm của đầu đốt và được tạo kết cấu để cấp nhiên liệu lỏng và khí oxy sơ cấp: và

ít nhất một ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy được sắp xếp đồng tâm quanh ống cấp trung tâm và được tạo kết cấu để cấp khí hỗ trợ đốt cháy,

ống cấp trung tâm bao gồm:

ống cấp nhiên liệu sơ cấp được bố trí trên trục tâm của đầu đốt;

ống cấp nhiên liệu thứ cấp được bố trí để bao quanh ống cấp nhiên liệu sơ cấp,

và

ống cấp khí oxy sơ cấp được bố trí để bao quanh ống cấp nhiên liệu thứ cấp,

và

bộ điều khiển lưu lượng tăng tốc độ nâng nhiệt độ của đối tượng cần gia nhiệt bằng cách tăng hoặc giảm lưu lượng của nhiên liệu lỏng và của khí hỗ trợ đốt cháy dựa vào đầu vào thông tin đốt cháy từ bộ tính toán, và tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt.

6. Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo điểm 5,

trong đó bộ điều khiển lưu lượng điều khiển trạng thái đốt cháy của đầu đốt thành trạng thái dao động theo chu kỳ bằng cách tăng dần nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt cháy được cấp tới đầu đốt trong khi thay đổi theo chu kỳ ít nhất một trong số lưu lượng của nhiên liệu lỏng và lưu lượng của khí hỗ trợ đốt cháy, thay đổi theo chu kỳ tỷ lệ tương đương, mà thu được bằng cách chia tổng lượng oxy được cấp tới đầu đốt cho lượng oxy lý thuyết cần thiết để đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu lỏng, và tạo ra sự lệch pha giữa sự thay đổi theo chu kỳ của nồng độ oxy và sự thay đổi theo chu kỳ của tỷ lệ tương đương.

7. Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo điểm 5 hoặc 6,

trong đó khi cấp nhiên liệu lỏng tới đầu đốt làm nhiên liệu sơ cấp và nhiên liệu thứ cấp, bộ điều khiển lưu lượng điều khiển việc cấp nhiên liệu sơ cấp tới ống cấp nhiên liệu sơ cấp với lưu lượng không đổi, và việc cấp nhiên liệu thứ cấp tới ống cấp nhiên liệu thứ cấp sao cho lưu lượng của nhiên liệu thứ cấp tăng lên.

8. Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo điểm 5 hoặc 6,

trong đó khi cấp nhiên liệu lỏng tới đầu đốt làm nhiên liệu sơ cấp và nhiên liệu thứ cấp, bộ điều khiển lưu lượng điều khiển việc cấp nhiên liệu thứ cấp tới ống cấp nhiên liệu thứ cấp với lưu lượng không đổi, và việc cấp nhiên liệu sơ cấp tới ống cấp nhiên liệu sơ cấp sao cho lưu lượng của nhiên liệu sơ cấp tăng lên.

9. Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo điểm 5 hoặc 6,

trong đó cửa ra của ống cấp khí oxy sơ cấp được bố trí tại vị trí nhô ra theo chiều phun ngọn lửa từ cửa ra của ống cấp nhiên liệu sơ cấp và ống cấp nhiên liệu thứ cấp của ống cấp trung tâm trong đầu đốt.

10. Thiết bị gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt theo điểm 5 hoặc 6,

trong đó không khí và oxy thứ cấp được cấp làm khí hỗ trợ đốt cháy tới ống cấp khí hỗ trợ đốt cháy trong đầu đốt.

FIG. 1

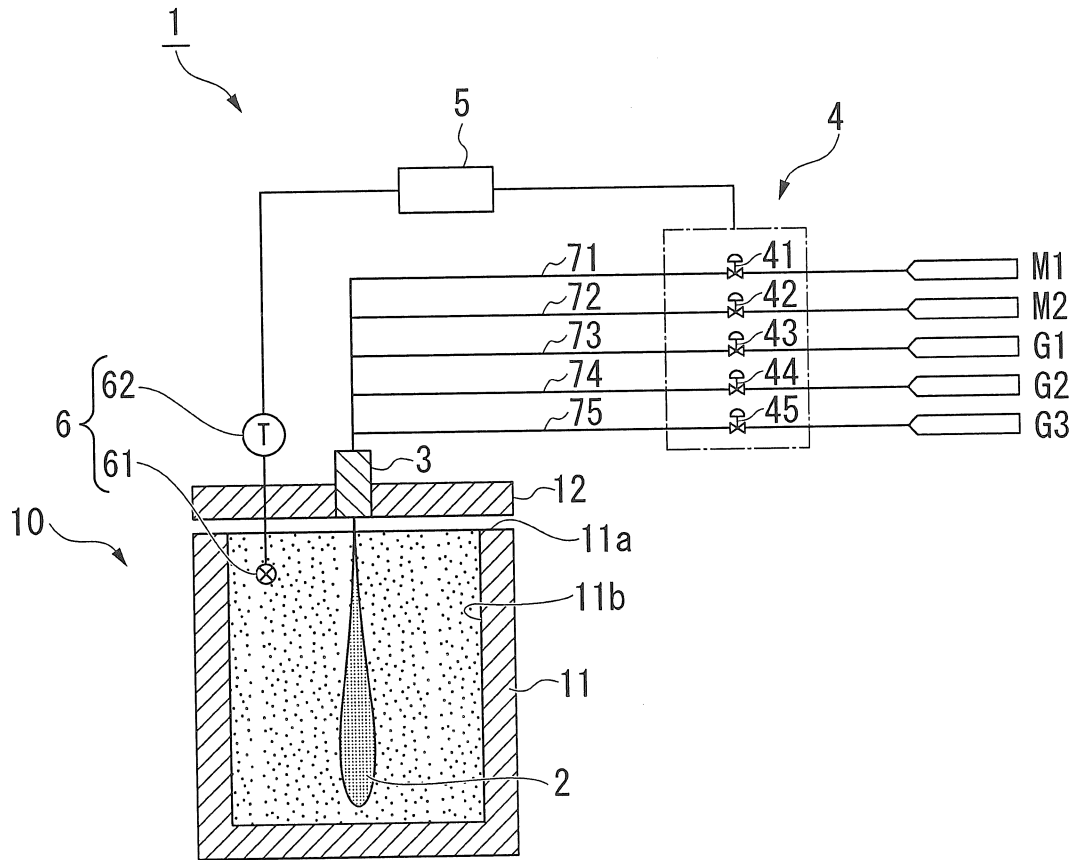


FIG. 2

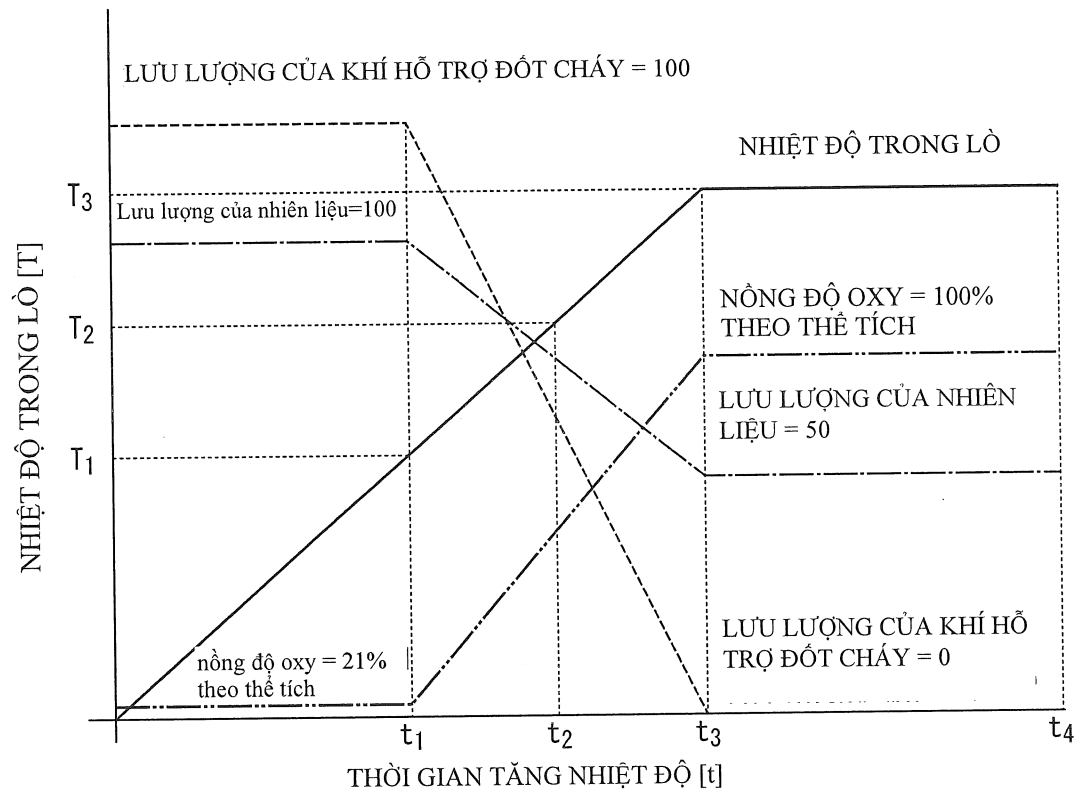


FIG. 3

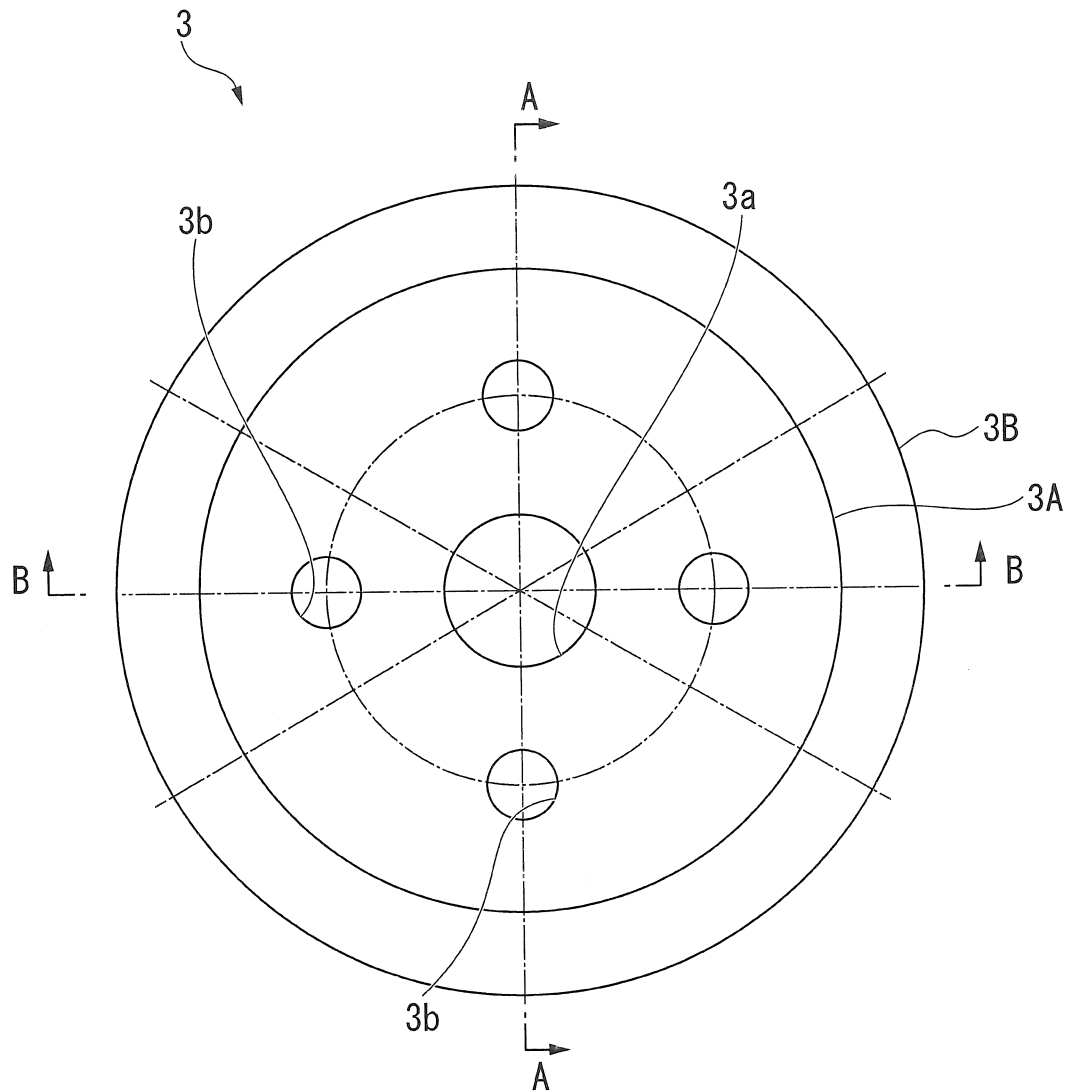
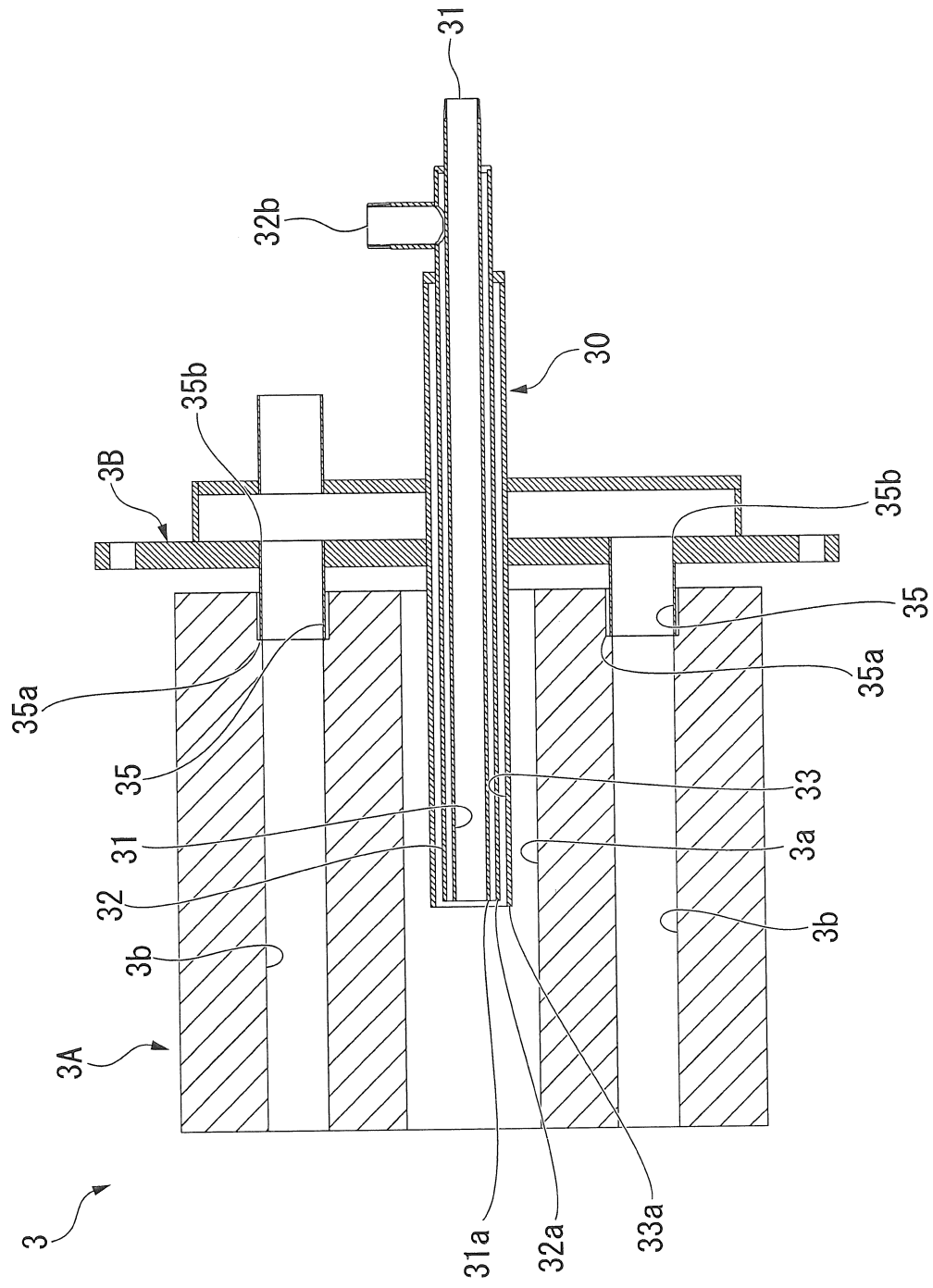


FIG. 4



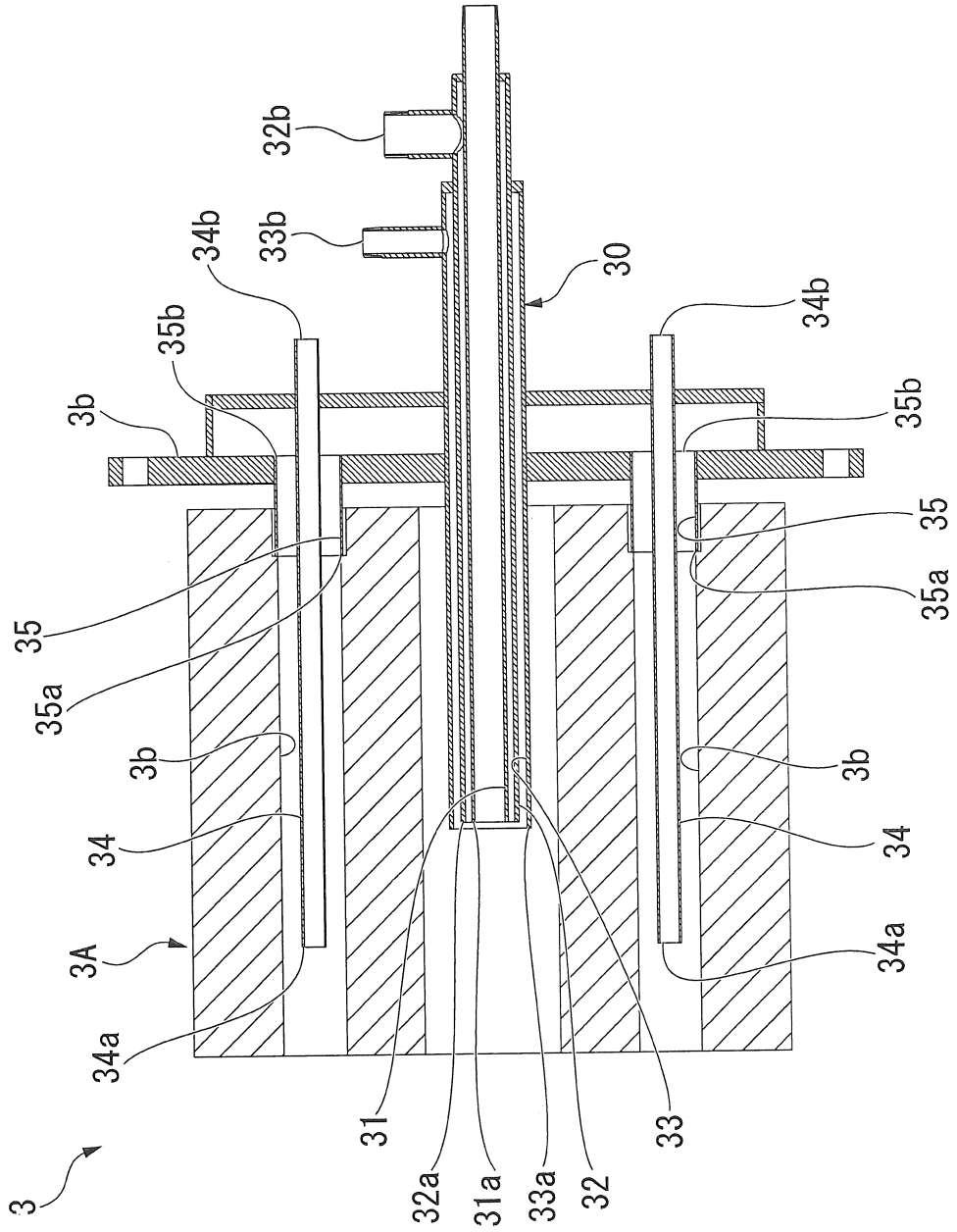


FIG. 5

FIG. 6

