



(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)



1-0035588

(51)^{2019.01} C22B 1/20

(13) B

(21) 1-2019-06562

(22) 20/04/2018

(86) PCT/JP2018/016324 20/04/2018

(87) WO/2018/198980 01/11/2018

(30) 2017-088115 27/04/2017 JP

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/02/2020 383A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

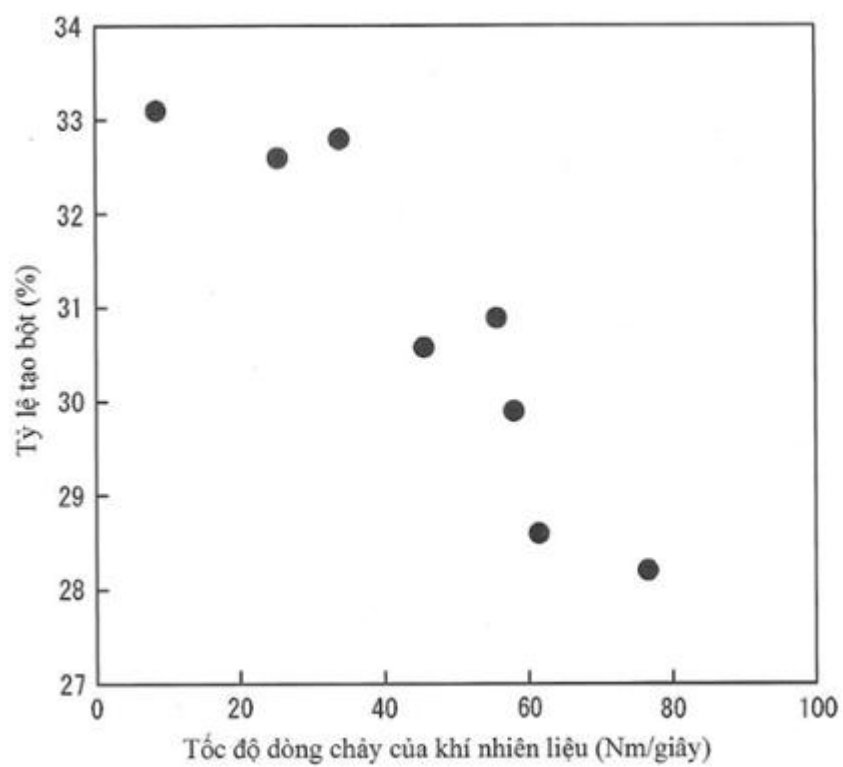
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku Tokyo 1000011 (JP)

(72) KUROIWA Masato (JP); NONAKA Shunsuke (JP); HORIKAWA Yukimasa (JP);
OURA Shunsuke (JP); JINNO Tetsuya (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT QUẶNG THIÊU KẾT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất quặng thiêu kết bao gồm bước: nạp vật liệu thiêu kết thô bao gồm quặng mịn và vật liệu cacbon trên tấm đáy chuyển dịch tuần hoàn để tạo thành lớp vật liệu thô; đánh lửa vật liệu cacbon trên bề mặt của lớp vật liệu thô và hút không khí từ phía lớp trên vật liệu thô xuống phía dưới tấm đáy sao cho không khí được đưa vào trong lớp vật liệu thô; và đốt vật liệu cacbon trong lớp vật liệu thô để nhờ đó sản xuất quặng thiêu kết, trong đó khí nhiên liệu được xả từ vòi ở vận tốc dòng chảy bằng 40Nm/giây hoặc lớn hơn, khí nhiên liệu xả ra được đốt để tạo ra khí đốt, và khí đốt được sử dụng để đánh lửa vật liệu cacbon. Với phương pháp này, ngăn ngừa sự thiêu kết không đều trong máy thiêu kết, và do đó quặng thiêu kết có độ bền cao và có tỷ lệ hiệu suất viên cao được tạo ra.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất quặng thiêu kết, và cụ thể là đề cập đến phương pháp sản xuất quặng thiêu kết mà có thể sản xuất quặng thiêu kết có độ bền cao để làm vật liệu thô cho lò cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để sản xuất quặng thiêu kết, máy thiêu kết Dwight Lloyd dạng hút xuống được sử dụng rộng rãi. Trong máy thiêu kết Dwight Lloyd dạng hút xuống, vật liệu thô bao gồm quặng mịn và vật liệu cacbon như là than cám mà có chức năng như nhiên liệu được trộn và nạp trên tấm đáy để tạo thành lớp vật liệu thô. Tiếp sau, than cám trên bề mặt của lớp vật liệu thô được đánh lửa nhờ sử dụng lò đánh lửa được lắp đặt ở lớp trên vật liệu thô và không khí ở lớp trên vật liệu thô được hút xuống dưới bởi áp suất âm của hộp gió được lắp đặt ở dưới tấm đáy. Kết quả là, trong lớp vật liệu thô, việc đốt của than cám dần dần chuyển dịch xuống dưới trong lớp để tiến đến thiêu kết của vật liệu thô, tạo thành bánh thiêu kết. Làm vỡ bánh thiêu kết thu được thành viên có cỡ hạt phù hợp và được đưa vào điều chỉnh cỡ hạt. Sau đó, nạp các viên vào trong lò cao, trong đó quặng thiêu kết được khử thành gang thổi.

Làm mỏ đốt được sử dụng trong lò đánh lửa của máy thiêu kết, thường được sử dụng là mỏ đốt khe hở trong đó khí nhiên liệu và không khí cho việc đốt được trộn từ trước và được thổi từ vòi dạng khe hở để đốt khí nhiên liệu và mỏ đốt thẳng mà có nhiều vòi dùng cho khí nhiên liệu và không khí cho việc đốt được bố trí theo hướng chiều rộng của lò đánh lửa (hướng giao cắt hướng chuyển dịch của lớp vật liệu thô). Trong những năm gần đây, mỏ đốt mà có cấu trúc như đã được mô tả trong JP 2013-194991 A (Tài liệu sáng chế 1) đã được bộc lộ.

Các tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2013-194991 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong vận hành của lò cao, quan trọng là phải sử dụng quặng thiêu kết có độ bền cao. Khi quặng thiêu kết có độ bền thấp được nạp vào trong lò cao, bột được tạo ra từ quặng thiêu kết và làm giảm khả năng thấm hút không khí của lò cao. Vì vậy, quặng thiêu kết để được nạp vào trong lò cao được yêu cầu là có độ bền cao. Hơn nữa, quặng thiêu kết có độ bền cao được ưu tiên bởi vì quặng thiêu kết này khó được tạo thành bột trong quy trình đè ép, phân loại bằng cách sàng, và xử lý, và tốc độ sản xuất tăng của quặng thiêu kết dạng viên được nạp vào trong lò cao. Do đó, có nhu cầu đối với phương pháp sản xuất quặng thiêu kết có độ bền cao hơn.

Do đó có thể là hữu dụng khi đề xuất phương pháp sản xuất quặng thiêu kết mà có thể sản xuất quặng thiêu kết có độ bền cao để làm vật liệu thô cho lò cao.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế cho rằng, để sản xuất quặng thiêu kết có độ bền cao, cần thiết là làm giảm việc thiêu kết không đều trong lớp vật liệu thô. Với quá trình thiêu kết không đều, độ bền của quặng thiêu kết, mà đã được thiêu kết không đủ trở thành không đủ, dễ dàng tạo ra bột. Hơn nữa, các tác giả sáng chế cho rằng, để làm giảm việc thiêu kết không đều trong lớp vật liệu thô, điều quan trọng trước tiên là đánh lửa đồng bộ lớp trên của lớp vật liệu thô. Sau đó, các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu rất công phu để có được phương pháp tạo ra đánh lửa đồng nhất.

Kết quả là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, quặng thiêu kết có tỷ lệ tạo viên cao và độ bền cao có thể được sản xuất bằng cách, trong lò đánh lửa, làm tăng vận tốc dòng chảy của khí được đốt để đánh lửa lớp vật liệu thô so với loại thông thường để đánh lửa lớp vật liệu thô với vận tốc ngọn lửa cao, nhờ đó làm giảm việc thiêu kết không đều của lớp vật liệu thô.

Tuy nhiên, là kết quả của việc nghiên cứu này, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, mỏ đốt được sử dụng trong lò đánh lửa thông thường không thể tạo ra khí nhiên liệu có vận tốc xả đủ cao, và do đó việc làm giảm thiêu kết không đều không bị giới hạn.

Ví dụ, Fig.10 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa ví dụ về mỏ đốt cháy trộn trước mà được sử dụng trong lò đánh lửa thông thường. Trong mỏ đốt cháy trộn trước 100, khí nhiên liệu cháy được 101 và không khí 102 được trộn từ trước ở phía

trong của mỏ đốt cháy trộn trước 100 vào trong hỗn hợp khí, và khí được trộn được xả ra từ mỏ đốt cháy trộn trước 100 và được đốt để tạo thành ngọn lửa 103.

Tuy nhiên, khi vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu và không khí đơn giản tăng để làm tăng vận tốc xả, ngọn lửa trở thành không ổn định. Khi vận tốc dòng chảy tăng hơn nữa, cân bằng bị mất giữa vận tốc đốt và vận tốc dòng chảy của khí, làm cho ngọn lửa được thổi ra xa đến phía xuôi dòng và bị dập tắt, mà được gọi là thổi tắt. Do đó, mỏ đốt thông thường có thể không đạt được vận tốc xả tăng cao.

Hơn nữa, làm phương pháp để tạo ổn định cho ngọn lửa và ngăn ngừa thổi tắt, Tài liệu sáng chế 1 đề xuất phương pháp mà sử dụng mỏ đốt bao gồm mỏ đốt chính và mỏ đốt môi mà hỗ trợ việc đốt trong mỏ đốt chính. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ rằng việc thổi tắt được ngăn ngừa để nhờ đó tăng cường khả năng đánh lửa và làm giảm tốc độ tiêu thụ nhiên liệu, nhưng Tài liệu sáng chế 1 không xem xét việc làm tăng vận tốc dòng chảy của khí nhờ đó làm tăng độ bền của quặng thiêu kết, và cũng có giới hạn trong làm tăng vận tốc dòng chảy của khí.

Sáng chế được dựa trên phát hiện đã được mô tả trên đây và có các dấu hiệu chính sau.

1. Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết bao gồm bước:

nạp vật liệu thiêu kết thô bao gồm quặng mịn và vật liệu cacbon trên tấm đáy chuyển dịch tuần hoàn để tạo thành lớp vật liệu thô;

đánh lửa vật liệu cacbon trên bề mặt của lớp vật liệu thô và hút không khí từ phía lớp trên vật liệu thô xuống phía dưới tấm đáy sao cho không khí được đưa vào trong lớp vật liệu thô; và

đốt vật liệu cacbon trong lớp vật liệu thô để nhờ đó sản xuất quặng thiêu kết, trong đó

khí nhiên liệu được xả từ vòi ở vận tốc dòng chảy bằng 40Nm/giây hoặc lớn hơn,

khí nhiên liệu xả ra được đốt để tạo ra khí đốt, và

khí đốt được sử dụng để đánh lửa vật liệu cacbon.

2. Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo mục 1, trong đó

khí đốt được tạo ra sử dụng mỏ đốt bao gồm:

phần mỏ đốt chính có vòi khí nhiên liệu được tạo kết cấu để xả khí nhiên liệu và vòi không khí được tạo kết cấu để xả không khí cho việc đốt; và

phần mỏ đốt phụ được định vị ở phía ngoài hơn nữa so với phần mỏ đốt chính và được tạo kết cấu để đốt khí nhiên liệu được xả từ phần mỏ đốt chính.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đánh lửa lớp thiêu kết với khí đốt có vận tốc xả cao to nhờ đó làm giảm việc thiêu kết không đều của quặng thiêu kết, và do đó sản xuất quặng thiêu kết có độ bền cao và tỷ lệ tạo viên cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của mỏ đốt theo một phương án;

Fig.2 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của phần mỏ đốt chính theo một phương án;

Fig.3 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của phần mỏ đốt phụ theo một phương án;

Fig.4 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của phần mỏ đốt phụ trong phương án khác;

Fig.5 minh họa vận tốc xả trong mỏ đốt ở một trong các ví dụ theo sáng chế và các ví dụ so sánh;

Fig.6 minh họa vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu trong lò đánh lửa và tỷ lệ bột của quặng thiêu kết;

Fig.7 là ảnh chụp minh họa trạng thái ở bề mặt của lớp vật liệu thô sau khi đánh lửa trong lò đánh lửa;

Fig.8 minh họa năng suất tỏa nhiệt trong mỏ đốt;

Fig.9 minh họa ví dụ đo về việc phân bố nhiệt độ trong mỏ đốt 1 và mỏ đốt 3; và

Fig.10 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa ví dụ về mỏ đốt cháy trộn trước mà được sử dụng trong lò đánh lửa thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo là phần mô tả chi tiết phương án cụ thể được ưu tiên của sáng chế và sáng chế không chỉ giới hạn ở phần mô tả này.

Trong phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo một phương án, vật liệu thiêu kết thô bao gồm quặng mịn và vật liệu cacbon được nạp trên tấm đáy chuyển dịch tuần hoàn để tạo thành lớp vật liệu thô, vật liệu cacbon trên bề mặt của lớp vật liệu thô được đánh lửa và không khí được hút từ phía lớp trên vật liệu thô bởi hộp gió được lắp đặt ở dưới tấm đáy sao cho không khí được đưa vào trong lớp vật liệu thô, và vật liệu cacbon được đốt trong lớp vật liệu thô để sản xuất quặng thiêu kết.

Để tiến hành phương pháp sản xuất, máy thiêu kết bất kỳ bao gồm tấm đáy, phương tiện đánh lửa (lò đánh lửa), và cơ chế để hút không khí xuống dưới từ phía lớp trên vật liệu thô có thể được sử dụng. Cụ thể, máy thiêu kết Dwight Lloyd dạng hút xuống thông thường có thể được sử dụng. Hơn nữa, máy nạp khí nhiên liệu có thể được lắp đặt ở phía xuôi dòng của lò đánh lửa để nạp khí nhiên liệu ở trên lớp vật liệu thô.

Theo sáng chế, khí nhiên liệu được xả từ vòi ở vận tốc dòng chảy bằng 40Nm/giây hoặc lớn hơn, khí nhiên liệu xả ra được đánh lửa để tạo ra khí đốt, và khí đốt được sử dụng để đánh lửa vật liệu cacbon. Lượng nhiệt chuyển Q từ ngọn lửa đến bề mặt của đối tượng cần được gia nhiệt là tỷ lệ thuận với hệ số truyền nhiệt α và hệ số truyền nhiệt α là lớn hơn khi vận tốc ngọn lửa V_0 là tăng. Theo sáng chế, khí nhiên liệu được xả ở vận tốc cao bằng 40Nm/giây hoặc lớn hơn và khí nhiên liệu được đánh lửa to nhờ đó tạo ra khí đốt (ngọn lửa) có vận tốc cao. Bằng cách tạo và đập khí đốt có vận tốc cao đối lại bề mặt của lớp vật liệu thô mà là đối tượng cần được gia nhiệt, nhiệt có thể được đề xuất cho lớp vật liệu thô với hiệu quả cực cao. Theo sáng chế, có thể gia nhiệt đồng bộ bề mặt của lớp vật liệu thô và đánh lửa đồng bộ vật liệu cacbon có mặt trong lớp vật liệu thô, do đó sản xuất quặng thiêu kết có độ bền cao và tỷ lệ tạo viên cao.

Vật liệu cacbon có thể được đánh lửa nhờ sử dụng thiết bị bất kỳ mà xả khí nhiên liệu ở vận tốc dòng chảy thỏa mãn các điều kiện được đề cập trên đây và đánh lửa khí nhiên liệu để tạo ra khí đốt.

Theo một phương án, khí đốt có thể được tạo ra sử dụng mỏ đốt bao gồm: phần mỏ đốt chính có vòi khí nhiên liệu được tạo kết cấu để xả khí nhiên liệu và vòi không khí được tạo kết cấu để xả không khí cho việc đốt; và phần mỏ đốt phụ được định vị ở phía ngoài hơn nữa so với phần mỏ đốt chính và được tạo kết cấu để đốt khí nhiên liệu được xả từ phần mỏ đốt chính. Phần mô tả sau trình bày trường hợp sử dụng mỏ đốt.

Phần mỏ đốt chính gồm có vòi khí nhiên liệu được tạo kết cấu để xả khí nhiên liệu và vòi không khí được tạo kết cấu để xả không khí cho việc đốt. Khí nhiên liệu và không khí mà được xả từ phần mỏ đốt chính được đốt với nhau nhờ đó tạo thành ngọn lửa để gia nhiệt đối tượng cần được gia nhiệt. Phần mỏ đốt phụ có chức năng đánh lửa khí nhiên liệu được xả từ phần mỏ đốt chính.

Quan trọng là, phần mỏ đốt phụ được định vị ở phía ngoài hơn nữa so với phần mỏ đốt chính. Mỗi quan hệ vị trí này tạo khả năng giữ được ổn định ngọn lửa khi vận tốc xả khí là cao, so với mỗi quan hệ vị trí khác.

Mỗi quan hệ vị trí được đề cập trên đây tạo khả năng giữ được ổn định ngọn lửa khi vận tốc xả là cao, mà giả sử rằng, bởi vì các lý do sau. Đó là, như được đề xuất trong Tài liệu sáng chế 1, khí khí nhiên liệu và không khí cho việc đốt được bố trí sao cho kẹp mỏ đốt mỗi, và hướng xả của khí nhiên liệu được cài đặt sao cho đối đầu với hướng xả của không khí cho việc đốt, có xuất hiện xoáy, có tăng thất thoát động năng do việc chảy rối của dòng. Do đó vận tốc dòng chảy cao không thể được duy trì. Mặt khác, kỹ thuật theo sáng chế có thể ngăn ngừa việc chảy rối ở dòng chảy của khí nhiên liệu chính và không khí cho việc đốt bằng cách định vị phần mỏ đốt phụ ở phía ngoài hơn nữa so với phần mỏ đốt chính trong mỏ đốt, do đó duy trì vận tốc dòng chảy cao. Hơn nữa, bằng cách làm cho các hướng xả khí nhiên liệu và không khí cho việc đốt mà được xả từ phần mỏ đốt chính song song với nhau, có thể ngăn ngừa được hơn nữa việc chảy rối của dòng chảy, do đó duy trì vận tốc dòng chảy cao.

Ngoài ra, khi vòi khí nhiên liệu ở phần trung tâm và mỏ đốt mỗi được bố trí ở phía ngoài của phần trung tâm và không khí cho mỏ đốt được bố trí ở phía ngoài hơn nữa của mỏ đốt mỗi, khí nhiên liệu cần thiết là được xả hướng về ngọn lửa mỗi trên cả hai phía, do đó đòi hỏi việc đặt các vòi khí nhiên liệu trên cả hai phía, vậy nên làm

tăng số lượng vôi. Sau đó, khi vận tốc xả là tăng theo chủ định, đường kính của mỗi vôi trở thành nhỏ nhờ đó làm giảm rõ rệt vận tốc khí sau khi xả, mà làm cho không thể duy trì vận tốc dòng chảy cao sau khi xả. Mặt khác, kỹ thuật theo sáng chế không cần chia khí nhiên liệu đến cả hai phía, và do đó vận tốc dòng chảy cao có thể được duy trì.

[Khí nhiên liệu]

Khí nhiên liệu không bị giới hạn và khí cháy được bất kỳ có thể được sử dụng làm khí nhiên liệu. Làm khí nhiên liệu, ví dụ, khí tự nhiên và LPG thường là khả thi. Khí quy trình được tạo ra làm sản phẩm phụ trong sản xuất thép cũng có thể được sử dụng làm khí nhiên liệu. Với khí quy trình, tốt hơn là sử dụng cụ thể là khí M trong đó khí lò luyện cốc và khí lò cao được trộn.

Tiếp theo là phần mô tả chi tiết hơn dựa trên các hình vẽ.

Fig.1, mà là hình vẽ ở dạng sơ đồ của mỏ đốt 1 theo một phương án, minh họa mặt cắt ngang cấu trúc của mỏ đốt 1. Mỏ đốt 1 gồm có thân mỏ đốt 10, và phần mỏ đốt chính 20 và phần mỏ đốt phụ 30 mà được đề xuất trong thân mỏ đốt 10. Mỏ đốt 1 có ở đầu của nó (phía trên mà ngọn lửa được tạo thành) phần lõm 40, và phần lõm 40 có phần đáy 41 và phần vát gọn 42, phần vát gọn mở rộng dần dần từ phần đáy 41 đến đầu của mỏ đốt 1.

Fig.2 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của phần mỏ đốt chính theo một phương án. Mỏ đốt chính 20 gồm có vôi khí nhiên liệu 21 mà xả khí nhiên liệu và vôi không khí 22 mà xả không khí cho việc đốt. Hai vôi không khí 22 được đề xuất đối xứng sao cho kẹp vôi khí nhiên liệu 21 ở giữa.

Ví dụ, như được minh họa trên Fig.2, minh họa tiết diện ngang của một mỏ đốt, nhưng nhiều mỏ đốt tốt hơn là được bố trí theo hướng vuông góc với hướng như bề mặt giấy sao cho là mỏ đốt thẳng. Ở thời điểm đó, vôi khí nhiên liệu, không khí cho mỏ đốt, và cửa xả của khí nhiên liệu đối với ngọn lửa của mỏ đốt phụ có thể không nhất thiết nằm ở cùng tiết diện ngang. Trong mỏ đốt thẳng, mỏ đốt mong muốn là được bố trí sao cho 20 hoặc nhiều hơn vôi khí nhiên liệu của mỏ đốt có thể có làm khoảng cách cân bằng như có thể ở độ dài theo mét của mỏ đốt thẳng. Do số lượng vôi khí nhiên liệu được bố trí trên một đơn vị độ dài của mỏ đốt thẳng là tăng,

để dàng thực hiện gia nhiệt đồng bộ. Tuy nhiên, khi quá nhiều vòi khí nhiên liệu được bố trí, mỗi đường kính vòi trở thành quá nhỏ. Vì vậy, tốt hơn nằm trong khoảng từ 20 đến 150 vòi khí nhiên liệu được bố trí ở độ dài theo mét của mỏ đốt thẳng. Tốt hơn nữa là, 30 đến 60 vòi khí nhiên liệu được bố trí ở độ dài theo mét của mỏ đốt thẳng. Hơn nữa, cửa xả của khí nhiên liệu của mỏ đốt thẳng tốt hơn là được bố trí ở 300 đến 900mm ở trên từ bề mặt trên của lớp vật liệu thô.

Khí nhiên liệu được cung cấp như được minh họa bởi dấu mũi tên G, và được xả từ vòi khí nhiên liệu 21. Không khí cho việc đốt được cung cấp như được minh họa bởi dấu mũi tên A, và được xả từ vòi không khí 22. Khí nhiên liệu không được đánh lửa ở phần xả liệu, nhưng như được minh họa trên Fig.1, nó được đánh lửa bởi ngọn lửa của mỏ đốt phụ 50 được tạo thành bởi phần mỏ đốt phụ 30 nhờ đó tạo thành ngọn lửa 60. Nhìn chung, ngọn lửa là phần phản ứng đốt nơi mà tia lửa và nhiệt được tạo ra. Theo sáng chế, khí đốt gồm có cả hai ngọn lửa và khí được tạo ra bởi việc đốt. Lớp vật liệu thô bao gồm vật liệu cacbon có thể được đánh lửa bởi nhiệt của ngọn lửa và bởi khí nhiệt độ cao được tạo ra bởi việc đốt, khí không cháy.

Các dạng của vòi khí nhiên liệu 21 và vòi không khí 22 là không bị giới hạn và chúng có dạng bất kỳ. Như được minh họa trên Fig.2, tuy nhiên, vòi tốt hơn là có cấu trúc ống thẳng, mà có không có cấu trúc dạng nón trên đầu của nó. Vòi có cấu trúc ống thẳng có thất thoát năng lượng ít do khí xoáy và tương tự, so với, ví dụ, vòi mà tạo thành dòng quay/xoay vòng, và do đó giảm về vận tốc khí do sự tắt dần sau khi xả là được giảm. Do đó, vận tốc xả có thể tăng hơn nữa để tạo được hệ số truyền nhiệt lớn hơn trên bề mặt được gia nhiệt, làm tăng cường hiệu quả gia nhiệt.

Đường kính của vòi khí nhiên liệu 21 và vòi không khí 22 mong muốn là được xác định sao cho vận tốc xả ở vòi trong khoảng giá trị tốc độ dòng chảy khí khi sử dụng thông thường có thể nằm trong khoảng từ 50 đến 80Nm/giây để làm tăng hiệu quả gia nhiệt của mỏ đốt. Vận tốc dòng chảy của khí ở việc đốt tối đa mong muốn là bằng 150Nm/giây hoặc nhỏ hơn. Dưới đây, đường kính của vòi khí nhiên liệu và vòi không khí đơn giản được gọi là "đường kính vòi".

Hơn nữa, khi đường kính vòi bằng 3mm hoặc lớn hơn, có thể ngăn ngừa được hơn nữa việc giảm vận tốc của khí sau khi khí đã được xả từ vòi. Do đó, đường kính vòi tốt hơn là bằng 3mm hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là bằng 5mm hoặc lớn hơn.

Mặt khác, khi đường kính vòi bằng 30mm hoặc nhỏ hơn, có thể ngăn ngừa việc tăng về tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu bởi việc xả khí ở vận tốc cao, làm giảm tải nhiệt trên mỏ đốt. Do đó, đường kính vòi tốt hơn là bằng 30mm hoặc nhỏ hơn.

Khoảng cách (bước vòi) L_1 giữa các vòi khí nhiên liệu và vòi không khí tốt hơn là thỏa mãn điều kiện $2 d_{NG} \leq L_1 \leq 15 d_{NA}$, trong đó d_{NG} là đường kính của vòi khí nhiên liệu 21 và d_{NA} là đường kính của vòi không khí 22. Khi mỏ đốt được bố trí để làm thành mỏ đốt thẳng, khoảng cách (bước vòi) L_2 giữa các vòi khí nhiên liệu của mỏ đốt tốt hơn là thỏa mãn điều kiện $2 d_{NG} \leq L_2 \leq 15 d_{NA}$. Khi các điều kiện được thỏa mãn, có thể đảm bảo tính ổn định đốt và có thể ngăn ngừa việc giảm vận tốc khí.

Phần mỏ đốt chính 20 gồm có buồng cân bằng áp suất 23 ở phía ngược dòng của mỗi vòi trong số vòi khí nhiên liệu 21 và vòi không khí 22, và gồm có, ở phía đối diện (phía ngược dòng) của vòi ở buồng cân bằng áp suất 23, tấm đục lỗ 24 có cửa thông qua mà khí nhiên liệu hoặc không khí đi qua đó. Với buồng cân bằng áp suất 23 này, khí có thể được xả đồng bộ hơn, do đó tạo ổn định hơn nữa cho ngọn lửa và làm tăng vận tốc xả hơn nữa. Buồng cân bằng áp suất 23 có thể được đề xuất chỉ ở phía ngược dòng của hoặc là vòi khí nhiên liệu 21 hoặc vòi không khí 22, nhưng như được minh họa trên Fig.2, buồng cân bằng áp suất tốt hơn là được đề xuất ở phía ngược dòng của cả hai là vòi khí nhiên liệu 21 và vòi không khí 22.

Fig.3 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của phần mỏ đốt phụ 30 theo một phương án. Trong ví dụ này, phần mỏ đốt phụ 30 gồm có mỏ đốt đốt bề mặt. Mỏ đốt đốt bề mặt có tấm xóp 31 ở đầu của nó và tấm xóp 31 được cung cấp với khí nhiên liệu và không khí đối với ngọn lửa của mỏ đốt phụ như được minh họa bởi dấu mũi tên G và A, tương ứng. Trong mỏ đốt, khí nhiên liệu và không khí được xả từ phần mỏ đốt chính 20 ở vận tốc cao, và do đó dòng kèm theo với luồng khí được tạo thành gần đầu của mỏ đốt 1, cụ thể, ở phía trong của phần lõm 40. Ví dụ, khi vận tốc dòng chảy của khí được xả từ phần mỏ đốt chính bằng 50m/giây, vận tốc dòng chảy của dòng kèm theo cao ở mức nằm trong khoảng từ 20 đến 30m/giây. Vì vậy, ngọn lửa của mỏ đốt phụ 50 được tạo thành bởi phần mỏ đốt phụ 30 có thể không ổn định. Tuy nhiên, mỏ đốt đốt bề mặt có điểm đánh lửa trong bề mặt hoặc phía trong của

tấm xốp. Do đó, ngọn lửa của mỏ đốt phụ có thể được giữ ổn định, không chịu tác động bởi dòng kèm theo.

Đối với tấm xốp 31, thành phần tấm bất kỳ được tạo từ thân lỗ xốp có thể được sử dụng. Thân lỗ xốp có thể được làm bằng vật liệu như là kim loại, hợp kim, và gốm. Làm tấm xốp 31, ví dụ, mạng bằng kim loại (lớp mỏng của sợi kim loại) có thể được sử dụng. Bề mặt của tấm xốp 31 tốt hơn là được bố trí trên cùng mặt phẳng như mặt phẳng của phần vát gọn 42.

Như được minh họa trên Fig.1, khí nhiên liệu và không khí được xả từ phần mỏ đốt chính 20 được đánh lửa bởi ngọn lửa của mỏ đốt phụ 50. Do đó, để đảm bảo việc đánh lửa, phần mỏ đốt chính 20 và phần mỏ đốt phụ 30 tốt hơn là được bố trí sao cho trục xả (hướng xả) của phần mỏ đốt chính 20 và trục xả (hướng xả) của phần mỏ đốt phụ 30 có thể cắt ngang nhau theo các đường mở rộng của chúng. Cụ thể, phần đáy 41 và phần vát gọn 42 mà tạo thành phần lõm 40 tốt hơn là tạo thành góc θ bằng 20° hoặc lớn hơn. Khi θ nhỏ hơn 20° , ngọn lửa của phần mỏ đốt phụ ít có khả năng để đạt tới dòng khí được xả từ phần mỏ đốt chính, do đó có xu hướng gây ra làm tắt ngọn lửa. θ tốt hơn là bằng 30° hoặc lớn hơn. Mặt khác, θ có thể có giới hạn trên bất kỳ, nhưng thông thường, θ tốt hơn là bằng 80° hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là bằng 60° hoặc nhỏ hơn.

Khoảng cách giữa phần mỏ đốt chính và phần mỏ đốt phụ được xác định sao cho ngọn lửa (ngọn lửa của mỏ đốt phụ 50) của phần mỏ đốt phụ có thể đạt tới dòng được xả từ phần mỏ đốt chính. Khi độ dài hiệu quả của ngọn lửa ở phần mỏ đốt phụ bằng F , khoảng cách của ngọn lửa ở phần mỏ đốt phụ đạt tới theo hướng song song với phần đáy 41 là $F \cdot \sin \theta$. Vì vậy, phần mỏ đốt chính và phần mỏ đốt phụ được bố trí sao cho khoảng cách giữa vị trí mép của mỏ đốt chính và vị trí trung tâm của phần mỏ đốt phụ có thể bằng $F \cdot \sin \theta$ hoặc nhỏ hơn theo hướng song song với phần đáy 41. Cụ thể, khi độ dài hiệu quả của ngọn lửa ở phần mỏ đốt phụ bằng 100mm, độ rộng của mỏ đốt chính (khoảng cách giữa các vôi ngoài nhất của phần mỏ đốt chính) bằng 50mm, và $\theta = 30^\circ$, khoảng cách giữa trung tâm của phần mỏ đốt chính và trung tâm của phần mỏ đốt phụ bằng 75mm hoặc nhỏ hơn. Cân nhắc khoảng giá trị được ưu tiên là θ , khoảng cách giữa trung tâm của phần mỏ đốt chính và trung tâm của phần

mỏ đốt phụ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 110mm. Độ dài hiệu quả của ngọn lửa có thể được xác định, dựa trên kết quả đo của nhiệt độ ngọn lửa, là độ dài của vùng có nhiệt độ đánh lửa khí hoặc lớn hơn từ bề mặt đốt hoặc bề mặt vát gọn.

Fig.4 là hình vẽ ở dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của phần mỏ đốt phụ trong phương án khác. Theo phương án này, phần mỏ đốt phụ 30 có mỏ hàn hơi phụ 32 với đường kính d . Đầu của mỏ hàn hơi phụ 32 được đề xuất vào trong hơn nữa bởi khoảng cách bằng d hoặc hơn so với bề mặt của phần vát gọn 42. Khí nhiên liệu được xả từ mỏ hàn hơi phụ 32 được đánh lửa trong khoảng trống 33 để tạo thành ngọn lửa (ngọn lửa của mỏ đốt phụ) sao cho ngọn lửa có thể mở rộng hướng ra ngoài vượt ngoài giới hạn bề mặt của phần vát gọn 42. Đầu của mỏ hàn hơi phụ 32 do đó được đề xuất ở phía trong vị trí của thân mỏ đốt 10, nhờ đó ngăn ngừa hiệu quả nêu ở trên dòng kèm theo để tạo khả năng cho ngọn lửa của mỏ đốt phụ để được giữ ổn định không sử dụng mỏ đốt đốt bề mặt. Khi phần mỏ đốt phụ 30 có, làm mỏ hàn hơi phụ 32, khe hở với chiều rộng d theo hướng chiều ngắn, đầu của mỏ hàn hơi phụ 32 cũng tốt hơn là được đề xuất vào trong hơn nữa bởi khoảng cách bằng d hoặc hơn so với bề mặt của phần vát gọn 42. Để kiểm chế hiệu quả của dòng kèm theo, đầu của mỏ hàn hơi phụ 32 tốt hơn nữa là được đề xuất vào trong hơn nữa bởi khoảng cách bằng $2d$ hoặc hơn so với bề mặt của phần vát gọn 42. Mặt khác, khi đầu của mỏ hàn hơi phụ 32 được đề xuất vào trong hơn nữa bởi khoảng cách bằng $15d$ hoặc hơn so với bề mặt của phần vát gọn 42, nhiệt độ ngọn lửa có thể được hạ thấp hơn. Do đó, đầu của mỏ hàn hơi phụ 32 tốt hơn nữa là được đề xuất vào trong hơn nữa bởi khoảng cách bằng $15d$ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là bằng $4d$ hoặc nhỏ hơn so với bề mặt của phần vát gọn 42.

[Vận tốc xả]

Như đã được mô tả trên đây, mỏ đốt có thể giữ ổn định ngọn lửa không làm tắt ngọn lửa thậm chí khi vận tốc xả là cao.

Vận tốc xả, mà là vận tốc dòng chảy của khí trong các phần ống thẳng của vòi khí nhiên liệu và vòi không khí của phần mỏ đốt chính, được xác định như sau: vận tốc xả = tốc độ dòng chảy của khí trên một đơn vị thời gian trong vòi đơn / diện tích mặt cắt ngang của vòi. Đối với vòi không có phần ống thẳng, diện tích mặt cắt ngang của vòi là diện tích mặt cắt ngang của phần cửa ra của vòi. Khi mỏ đốt với nhiều vòi

hoặc lỗ mở có phần hình nón ở phía trước của vòi như được minh họa trên Fig.10, vận tốc xả của mỏ đốt có thể xác định bằng cách chia tổng của tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu và không khí mà được xả ra từ mỏ đốt cho diện tích mặt cắt ngang trong cửa ra của phần nón.

Vận tốc xả của khí nhiên liệu tốt hơn là gần tương đương với vận tốc xả của không khí cho việc đốt. Cụ thể, tỷ lệ của vận tốc xả của khí nhiên liệu so với vận tốc xả của không khí cho việc đốt (tỷ lệ vận tốc xả) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2. Trong mỏ đốt với dạng nón, tỷ lệ vận tốc xả trong phần lỗ mở của vòi ở phía trước của nón tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2.

[Tỷ lệ tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu]

Tỷ lệ tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính và tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ (sau đây còn được gọi là "tỷ lệ tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu") tác động rõ rệt đến tính ổn định và khả năng gia nhiệt của ngọn lửa. Do đó, lò đánh lửa tốt hơn là gồm có bộ điều chỉnh tốc độ dòng chảy khí có khả năng điều chỉnh độc lập tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính và tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ. Hơn nữa, hàm lượng không khí cho việc đốt có thể xác định bằng cách nhân tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu với hàm lượng không khí theo lý thuyết của khí nhiên liệu và tỷ lệ không khí. Lò đánh lửa tốt hơn là gồm có bộ điều chỉnh tốc độ dòng chảy có khả năng điều chỉnh độc lập tốc độ dòng chảy của không khí cho việc đốt trong phần mỏ đốt chính và tốc độ dòng chảy của không khí cho việc đốt trong phần mỏ đốt phụ. Bộ điều chỉnh tốc độ dòng chảy khí gồm có van điều chỉnh dòng chảy.

Khi tổng của tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính và tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu của phần mỏ đốt phụ bằng 100%, và tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ nhỏ hơn 15%, nhiệt độ ngọn lửa được hạ thấp hơn rõ rệt bởi dòng kèm theo, mà có khả năng gây ra làm tắt ngọn lửa trong mỏ đốt chính. Do đó, tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ tốt hơn là 15% hoặc nhiều hơn. Nói cách khác, tỷ lệ tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính và tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ tốt hơn là bằng 85 : 15 hoặc nhỏ hơn. Mặt khác, khi tốc độ dòng chảy của khí

nhiên liệu của phần mỏ đốt phụ là quá cao, ngọn lửa được giữ ổn định nhưng ngọn lửa của phần mỏ đốt chính trở thành nhỏ, do đó làm giảm khả năng gia nhiệt. Do đó, tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ tốt hơn là bằng 30% hoặc nhỏ hơn. Nói cách khác, tỷ lệ tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính và tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ tốt hơn là bằng 70 : 30 hoặc nhiều hơn.

(Đánh giá vận tốc xả tối đa)

Tiếp theo là phần mô tả để kiểm nghiệm khả năng của mỏ đốt, ba dạng sau đây của mỏ đốt được sử dụng để đánh giá vận tốc xả tối đa mà có thể giữ ngọn lửa mà không làm tắt ngọn lửa. Phần mô tả của mỗi mỏ đốt được liệt kê trong Bảng 1.

(Mỏ đốt 1) mỏ đốt cháy trộn trước điển hình thông thường như được minh họa trên Fig.10

(Mỏ đốt 2) mỏ đốt được minh họa trên Fig.1 theo Tài liệu sáng chế 1

(Mỏ đốt 3) mỏ đốt có cấu trúc được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3

Mỏ đốt 1 là mỏ đốt thông thường đốt trộn trước có dạng mặt cắt ngang như được minh họa trên Fig.10. Mỏ đốt 1 có vòi dạng khe hở có độ dài bằng 1m. Như được sử dụng ở đây, độ dài của vòi là độ dài theo hướng chiều dọc của vòi dạng khe hở, mà là, độ dài của vòi theo hướng vuông góc với trang giấy như trên Fig.10. Hơn nữa, chiều rộng của vòi dạng khe hở bằng 10mm ở phần thẳng và 100mm ở đầu của phần nón. Như được sử dụng ở đây, chiều rộng của vòi là chiều rộng của lỗ mở của khe hở trong mặt cắt ngang vuông góc với hướng chiều dọc của khe hở, mà là, độ dài theo hướng nằm ngang trên trang giấy như trên Fig.10. Do đó, tổng diện tích mặt cắt ngang ở phần thẳng của vòi dạng khe hở bằng 100cm².

Mỏ đốt 2 là mỏ đốt thẳng có độ dài bằng 1m bao gồm nhiều vòi với dạng mặt cắt ngang được minh họa trên Fig.1 theo Tài liệu sáng chế 1. Mỏ đốt thẳng có 60 bộ vòi được bố trí theo đường thẳng theo hướng chiều dọc của mỏ đốt. Mỏ đốt 2 có phần mỏ đốt chính có vòi khí nhiên liệu, mà có đường kính vòi bằng 6mm. Hơn nữa, phần mỏ đốt chính của mỏ đốt 2 có vòi không khí, mà có cùng đường kính vòi như đường kính của vòi khí nhiên liệu. Mỏ đốt theo Tài liệu sáng chế 1 có hai vòi khí

nhiên liệu, và do đó mỏ đốt thẳng có 120 vòi khí nhiên liệu tổng cộng. Do đó, tổng diện tích mặt cắt ngang của vòi khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính của mỏ đốt 2 bằng $33,8\text{cm}^2$. Khi mỏ đốt 2 có 50 bộ vòi, ngọn lửa không ổn định. Do đó, 60 bộ vòi được bố trí để tạo ổn định cho ngọn lửa.

Mỏ đốt 3 là mỏ đốt thẳng có độ dài bằng 1m bao gồm nhiều vòi có dạng mặt cắt ngang như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Mỏ đốt thẳng có 50 bộ vòi được bố trí theo đường thẳng theo hướng chiều dọc của mỏ đốt. Mỏ đốt 3 có phần mỏ đốt chính có vòi khí nhiên liệu, mà có đường kính vòi bằng 6mm. Hơn nữa, phần mỏ đốt chính của mỏ đốt 3 có vòi không khí, mà có cùng đường kính vòi như đường kính của vòi khí nhiên liệu. Như được minh họa trên Fig.2, mỗi mỏ đốt có mặt trong mỏ đốt thẳng có một vòi khí nhiên liệu, và do đó mỏ đốt thẳng có 50 vòi khí nhiên liệu tổng cộng. Do đó, tổng diện tích mặt cắt ngang của vòi khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính của mỏ đốt 3 bằng $14,1\text{cm}^2$.

Hơn nữa, Bảng 1 cũng liệt kê tỷ lệ của tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính và tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ (tỷ lệ tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu) ở mỗi mỏ đốt trong số mỏ đốt 2 và mỏ đốt 3.

Bảng 1

	Chiều rộng vòi		Đường kính vòi (phần mỏ đốt chính)	Số lượng vòi	Tổng diện tích mặt cắt ngang của phần xả (cm ²)	Tỷ lệ tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu*
	Phần thẳng	Phần nón				
Mỏ đốt 1	10mm	100mm	(Vòi dạng khe hở với chiều dài 1 m)		100 (Phần thẳng)	-
Mỏ đốt 2	-	-	6mm	120	33,8 (Phần mỏ đốt chính)	75:25
Mỏ đốt 3	-	-	6mm	50	14,1 (Phần mỏ đốt chính)	75:25
*tỷ lệ của tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính và tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ						

Thực hiện việc đánh giá trong lò đốt đối với các thực nghiệm với khoảng trống đốt bằng $1,4\text{m} \times 1,4\text{m} \times 0,4\text{m}$. Tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu và tốc độ dòng chảy của không khí cho việc đốt là tăng trong khi tỷ lệ của tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu và không khí cho việc đốt được giữ không đổi, và đo vận tốc xa tối đa ở đó ngọn lửa có thể được giữ không thổi tắt ngọn lửa.

Đối với khí nhiên liệu, khí M (hỗn hợp khí gồm khí lò luyện cốc và khí lò cao), mà là sản phẩm phụ trong sản xuất thép, được sử dụng. Các thành phần chính của khí M là H_2 : 26,5%, CO : 17,6%, CH_4 : 9,1%, và N_2 : 30,9%.

Kết quả đo được minh họa trên Fig.5. Trong mỏ đốt 1, khi vận tốc dòng chảy ở phần thẳng của vòi lớn hơn 30Nm/giây, ngọn lửa không được giữ và bị thổi tắt. Vận tốc dòng chảy trong ống thẳng tương ứng với 3Nm/giây khi xét đến vận tốc dòng chảy ở đầu của phần nón. Trong mỏ đốt 2, khi vận tốc dòng chảy trong phần ống thẳng của vòi lớn hơn 40Nm/giây, ngọn lửa không được giữ và bị thổi tắt. Mặt khác, mỏ đốt 3 có ngọn lửa ổn định thậm chí khi vận tốc dòng chảy trong phần vòi lớn hơn 40Nm/giây, có ngọn lửa không ổn định khi vận tốc dòng chảy trong phần vòi lớn hơn 100Nm/giây, và có thổi tắt khi vận tốc dòng chảy trong phần vòi bằng 120Nm/giây.

Từ phía trên các kết quả, phát hiện ra rằng, mỏ đốt theo sáng chế có thể đạt được việc đốt ổn định ở vận tốc xa cực cao so với vận tốc xa của mỏ đốt thông thường. Khi thiết bị gia nhiệt theo sáng chế được sử dụng thực tế trong công nghiệp gần như vận tốc dòng chảy tối đa mà sẽ không làm cho có thổi tắt, nguy cơ bị thổi tắt có thể được tăng cường bởi dao động trong vận hành của hệ cung cấp. Do đó, mỏ đốt tốt hơn là được sử dụng ở vận tốc dòng chảy nhỏ hơn so với vận tốc dòng chảy tối đa mà sẽ không làm cho thổi tắt. Fig.5 minh họa ví dụ về vận tốc dòng chảy trong sử dụng thực tế thông thường.

Ví dụ thực hiện sáng chế

(Ví dụ 1)

Việc sử dụng, làm mỏ đốt dùng cho lò đánh lửa, mỏ đốt mà có thể giữ ngọn lửa ở điều kiện mà vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu là cao, và mỏ đốt thông

thường, đánh giá hiệu quả của vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu trên chất lượng của quặng thiêu kết.

Sử dụng máy thiêu kết Dwight Lloyd dạng hút xuống có chiều rộng tấm đáy bằng 4m và diện tích có hiệu quả bằng 295 m², quặng thiêu kết được sản xuất từ vật liệu thô với cùng chủng loại (sử dụng quặng sắt của một dấu sắt, tỷ lệ trộn của vôi sống: 2,3%, nước: 7,5%, độ dày của lớp vật liệu thô được nạp: 580mm). Làm mát quặng thiêu kết được sản xuất bằng máy làm mát, và sau đó phân tách bằng cách sử dụng sàng với cỡ mắt sàng bằng 75mm thành viên của quặng thiêu kết có kích cỡ lớn hơn 75mm và quặng thiêu kết có kích cỡ bằng 75mm hoặc nhỏ hơn. Làm vỡ các viên và tiếp theo là trộn với quặng thiêu kết có kích cỡ bằng 75mm hoặc nhỏ hơn. Phân tách quặng thiêu kết được trộn sử dụng sàng với cỡ mắt sàng bằng 5mm thành sản phẩm quặng thiêu kết có kích cỡ lớn hơn 5mm và bột được tạo ra có kích cỡ bằng 5mm hoặc nhỏ hơn. Sau đó, đánh giá “tỷ lệ tạo bột” mà được xác định làm tỷ lệ theo khối lượng (%) của bột được tạo ra với kích cỡ bằng 5mm hoặc nhỏ hơn so với tổng sản lượng của quặng thiêu kết (tổng khối lượng của sản phẩm với kích cỡ lớn hơn 5mm và bột được tạo ra với kích cỡ bằng 5mm hoặc nhỏ hơn).

Lò đánh lửa có mỏ đốt thẳng có phần đánh lửa được bố trí theo đường thẳng theo hướng chiều rộng tấm đáy hoặc có mỏ đốt khe hở được bố trí sao cho phủ toàn bộ chiều rộng tấm đáy. Mỏ đốt có cửa xả của khí nhiên liệu được bố trí 0,4m ở trên lớp vật liệu thô được nạp. Mỏ đốt 1 mỏ đốt cháy trộn trước điển hình thông thường (mỏ đốt khe hở) như được minh họa trên Fig.10, mỏ đốt 2 wlàm mỏ đốt (mỏ đốt thẳng) như được minh họa trên Fig.1 theo Tài liệu sáng chế 1, và mỏ đốt 3 wlàm mỏ đốt (mỏ đốt thẳng) có cấu trúc được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Bảng 2 liệt kê đường kính vòi của vòi khí nhiên liệu, số lượng vòi khí nhiên liệu được bố trí ở độ dài theo mét của mỏ đốt thẳng, và vận tốc dòng chảy khí nhiên liệu trong thử nghiệm. Mỏ đốt 2 và mỏ đốt 3 được sử dụng mỏ đốt đốt phẳng làm mỏ đốt phụ. Tỷ lệ của tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt chính : tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu trong phần mỏ đốt phụ bằng 75 : 25. Trong thử nghiệm 1 đến 4, 7, và 8, tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu được cân bằng gần đúng bằng cách điều chỉnh đường kính của vòi và số lượng vòi. Trong thử nghiệm 5 và 6, vận

tốc dòng chảy của khí được giảm bằng cách làm cho tốc độ dòng chảy của khí thấp hơn so với điều kiện của thử nghiệm 7.

Kết quả đo được liệt kê trong Bảng 2 và được minh họa trên Fig.6. Do vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu là tăng, tỷ lệ tạo bột có xu hướng là giảm. Cụ thể, khi vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu bằng 40Nm/giây hoặc lớn hơn, tỷ lệ tạo bột là giảm rõ rệt. Từ kết quả, phát hiện ra rằng, bằng cách cài đặt vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu đến 40Nm/giây hoặc lớn hơn, quãng thiêu kết có độ bền cao và tỷ lệ tạo viên cao (quãng thiêu kết có tạo bột giảm) có thể được sản xuất.

Bảng 2

Thứ tự	Loại mỏ đốt	Đường kính vòi (mm)	Số lượng vòi (số lượng/m)	Vận tốc dòng chảy (Nm/giây)	Tỷ lệ tạo bột (%)	Lưu ý
1	Mỏ đốt 1	Vòi dạng khe hở với chiều rộng 10mm		<u>8,6</u>	33,1	Ví dụ so sánh
2	Mỏ đốt 2	6	120	<u>25,6</u>	32,6	Ví dụ so sánh
3	Mỏ đốt 3	9	40	<u>34,1</u>	32,8	Ví dụ so sánh
4	Mỏ đốt 3	9	30	45,5	30,6	Ví dụ
5	Mỏ đốt 3	6	50	55,6	30,9	Ví dụ
6	Mỏ đốt 3	6	50	57,9	29,9	Ví dụ
7	Mỏ đốt 3	6	50	61,3	28,6	Ví dụ
8	Mỏ đốt 3	6	40	76,5	28,2	Ví dụ

Fig.7 là ảnh chụp mà thể hiện trạng thái ở bề mặt của lớp vật liệu thô sau khi đánh lửa khi mỏ đốt 1 được sử dụng và vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu bằng 8,6Nm/giây và khi mỏ đốt 3 được sử dụng và vận tốc dòng chảy của khí nhiên liệu bằng 61,3Nm/giây. Từ ảnh chụp, phát hiện ra rằng, đối với mỏ đốt 1, lớp vật liệu thô có phần đánh lửa thất bại mở rộng theo hướng nạp ở dạng dây, trong khi đối với mỏ đốt 3, lớp vật liệu thô được đánh lửa đồng nhất.

(Ví dụ 2)

Tiếp theo là phần mô tả để khảo sát lý do mà vận tốc dòng chảy cao của khí nhiên liệu tạo khả năng đánh lửa đồng nhất của lớp vật liệu thô và do đó việc tăng độ

bền của quặng thiêu kết, các tác giả sáng chế đã kiểm nghiệm năng suất tỏa nhiệt của mỏ đốt và việc phân bố nhiệt độ.

Sử dụng cùng thiết bị đo như thiết bị trong việc đo như trên Fig.5, máy làm lạnh được làm mát bằng nước mà mô phỏng đối tượng cần được gia nhiệt được mô phỏng bố trí ở 0,4m ra xa từ mỏ đốt sao cho đối mặt với mỏ đốt, và năng suất tỏa nhiệt của mỏ đốt đánh giá dựa trên sự tăng nhiệt độ của nước. Fig.8 minh họa năng suất tỏa nhiệt của mỏ đốt mà có cùng tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu và cùng tỷ lệ không khí. Ở thời điểm đó, vận tốc dòng chảy là vận tốc dòng chảy trong phần vòi bằng 10Nm/giây trong mỏ đốt 1, và 70Nm/giây trong mỏ đốt 3. Phát hiện ra rằng, trong mỏ đốt 3, năng suất tỏa nhiệt tăng rất mạnh, so với mỏ đốt 1 và mỏ đốt 2.

Hơn nữa, trong quá trình đo, việc phân bố của nhiệt độ ngọn lửa trong mỏ đốt 1 và mỏ đốt 3 được đo sử dụng cặp nhiệt điện, và theo việc đo, đường đẳng nhiệt được tạo ra theo hướng mặt cắt ngang của mỏ đốt. Fig.9 minh họa các kết quả. Mỏ đốt 1 và mỏ đốt 3 được đo với cùng tốc độ dòng chảy của khí nhiên liệu và cùng tỷ lệ không khí. Mỏ đốt 1 có việc đốt ở phía trong của nón ở phía trước của mỏ đốt, và rất nhiều của khí nhiên liệu kết thúc việc đốt trước khi đạt tới đối tượng cần được gia nhiệt. Mặt khác, trong mỏ đốt 3, khí nhiên liệu được xả từ mỏ đốt chính được đánh lửa bởi ngọn lửa của mỏ đốt phụ và bắt đầu đốt gần phần giữa nằm giữa mỏ đốt và đối tượng cần được gia nhiệt, và rất nhiều của khí nhiên liệu được đốt ở lân cận của đối tượng cần được gia nhiệt. Trong phần đánh lửa của mỏ đốt 3, khi so với phần đánh lửa của mỏ đốt 1, vùng nhiệt độ cao được tạo ra tích cực ở lân cận của bề mặt được gia nhiệt. Nhận thức được rằng, do vận tốc dòng chảy của khí là tăng, lượng lớn của nhiệt được chuyển đến bề mặt được gia nhiệt và vùng nhiệt độ cao được tạo ra tích cực ở lân cận của bề mặt được gia nhiệt như được minh họa trên Fig.8, do đó làm giảm việc đánh lửa không đều để làm tăng cường độ bền của quặng thiêu kết và tỷ lệ tạo viên.

Chú giải các số chỉ dẫn

1 mỏ đốt

10 thân mỏ đốt

20 phần mỏ đốt chính

- 21 vòi khí nhiên liệu
- 22 vòi không khí
- 23 buồng cân bằng áp suất
- 30 phần mỏ đốt phụ
- 31 tấm xếp
- 33 khoảng trống
- 40 phần lõm
- 41 phần đáy
- 42 phần vát gọn
- 50 ngọn lửa của mỏ đốt phụ
- 60 ngọn lửa
- 100 mỏ đốt cháy trộn trước
- 101 khí nhiên liệu
- 102 không khí
- 103 ngọn lửa

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết bao gồm bước:

nạp vật liệu thiêu kết thô bao gồm quặng mịn và vật liệu cacbon trên tấm đáy chuyển dịch tuần hoàn để tạo thành lớp vật liệu thô;

đánh lửa vật liệu cacbon trên bề mặt của lớp vật liệu thô và hút không khí từ phía lớp trên vật liệu thô xuống phía dưới tấm đáy sao cho không khí được đưa vào trong lớp vật liệu thô; và

đốt vật liệu cacbon trong lớp vật liệu thô để nhờ đó sản xuất quặng thiêu kết, trong đó

khí nhiên liệu được xả từ vòi ở vận tốc dòng chảy bằng 40Nm/giây hoặc lớn hơn,

khí nhiên liệu xả ra được đốt để tạo ra khí đốt, và

khí đốt được sử dụng để đánh lửa vật liệu cacbon, trong đó

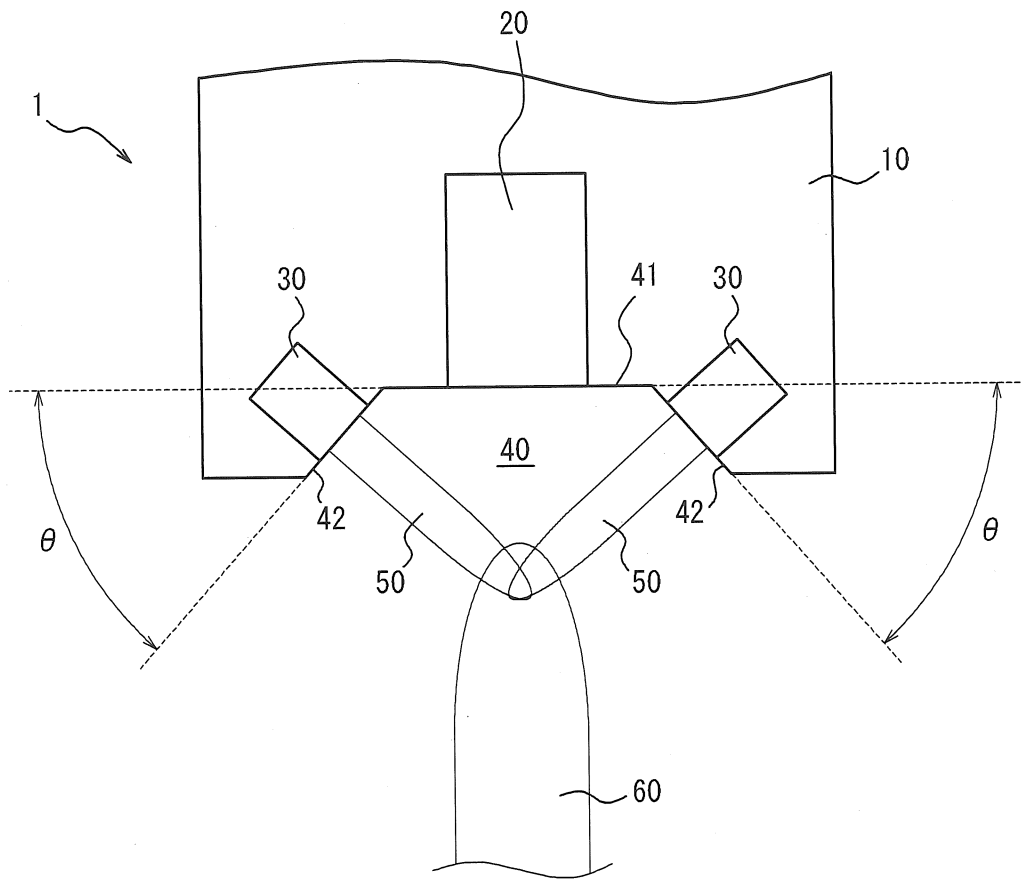
khí đốt được tạo ra sử dụng mỏ đốt bao gồm:

phần mỏ đốt chính có vòi khí nhiên liệu được tạo kết cấu để xả khí nhiên liệu và vòi không khí được tạo kết cấu để xả không khí cho việc đốt; và

phần mỏ đốt phụ được định vị ở phía ngoài hơn so với phần mỏ đốt chính và được tạo kết cấu để đốt khí nhiên liệu được xả từ phần mỏ đốt chính.

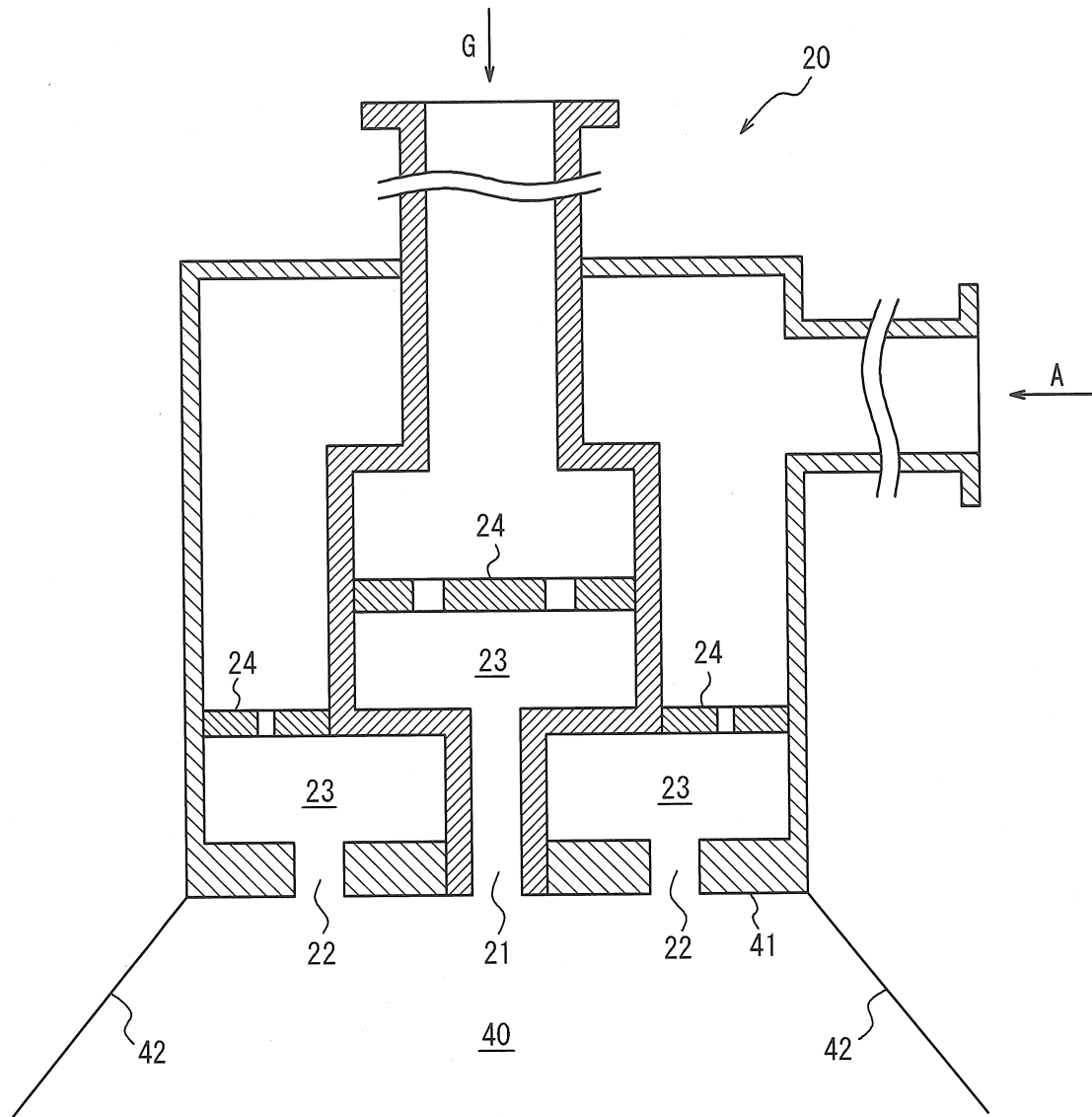
1 / 10

Fig.1

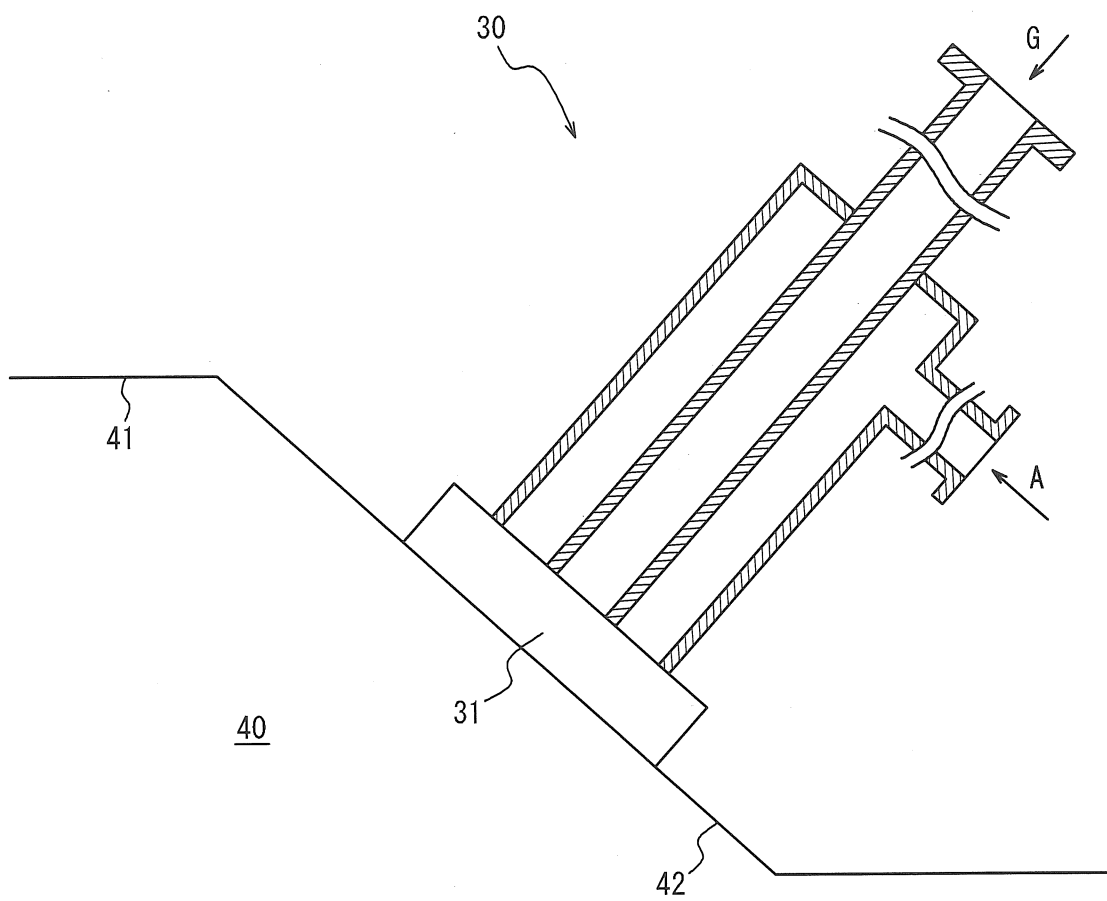


2/10

Fig. 2

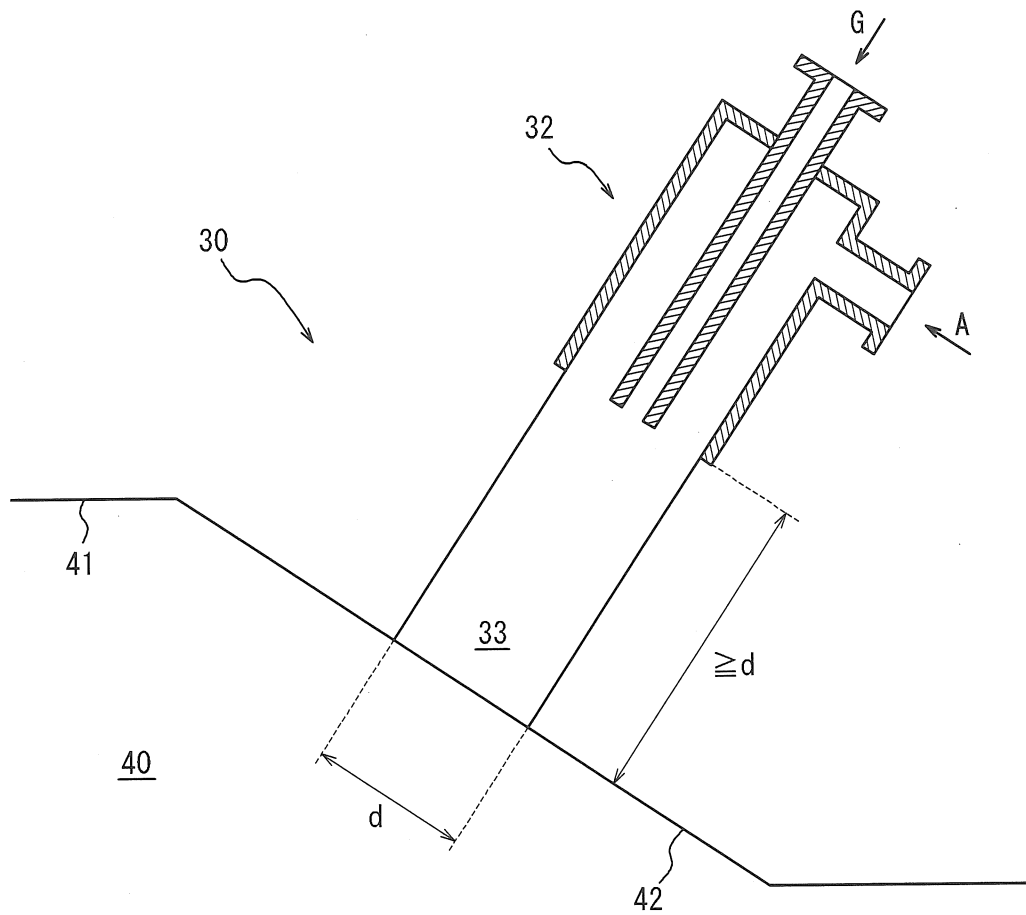


3/10

Fig.3

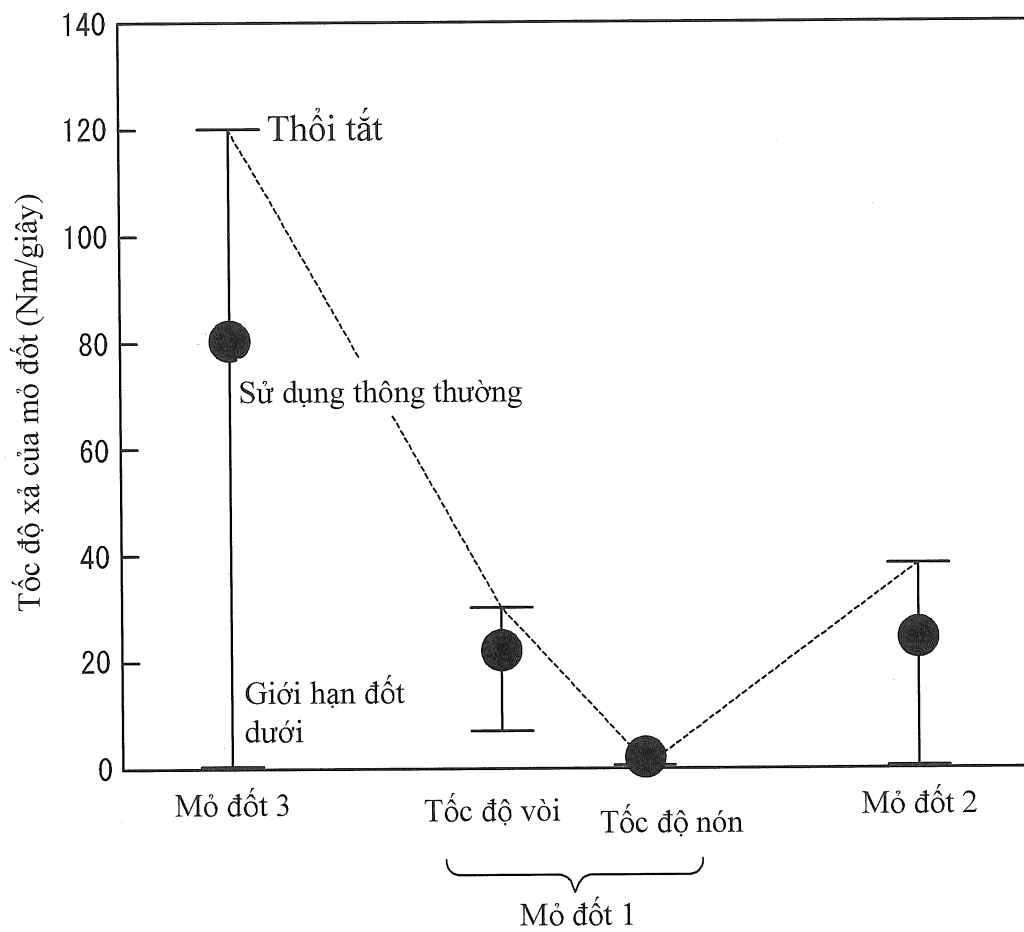
4 / 1 0

Fig.4

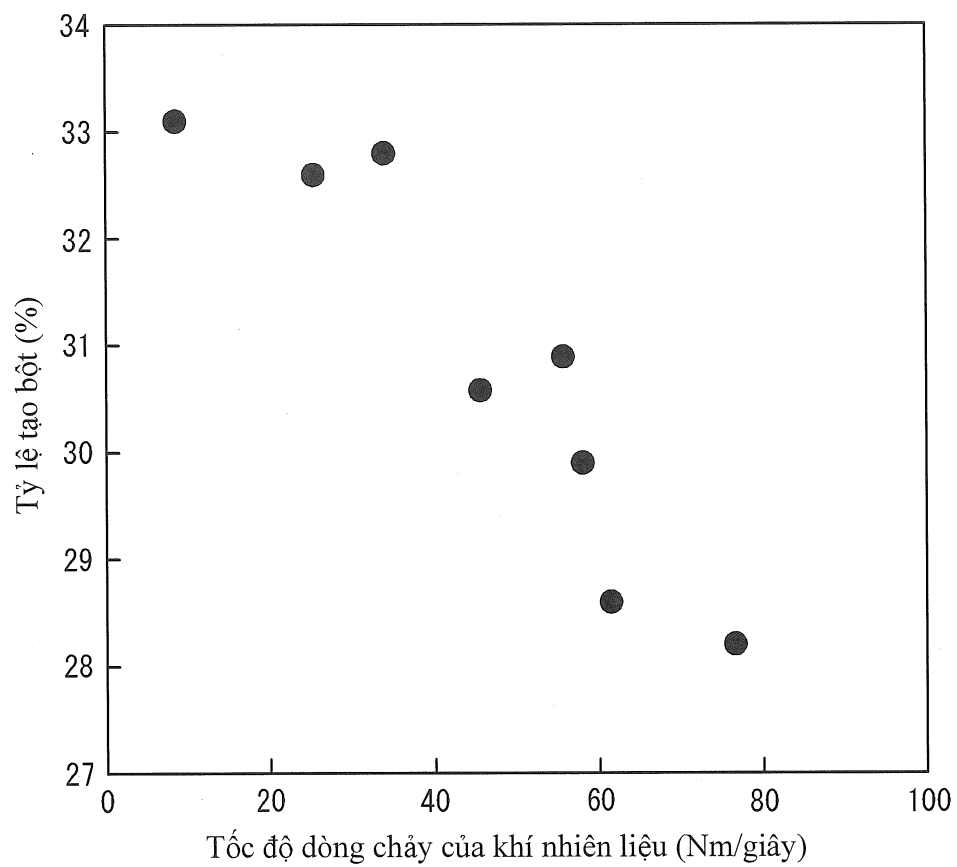


5/10

Fig.5



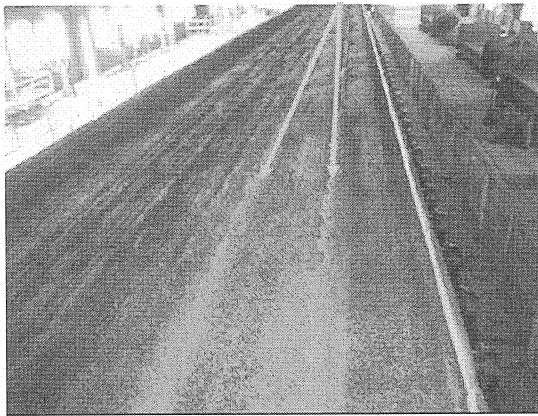
6/10

Fig.6

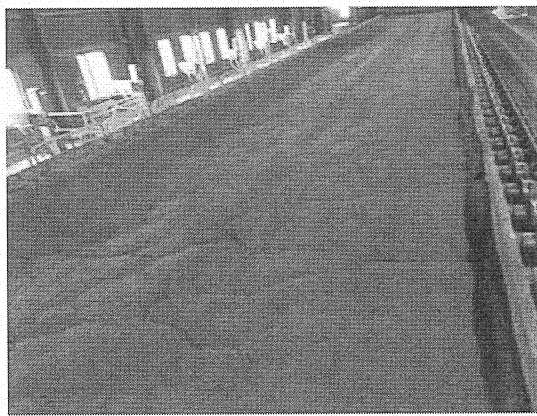
7/10

Fig.7

Phần đánh lửa thất bại



Mỏ đốt 1



Mỏ đốt 3

8/10

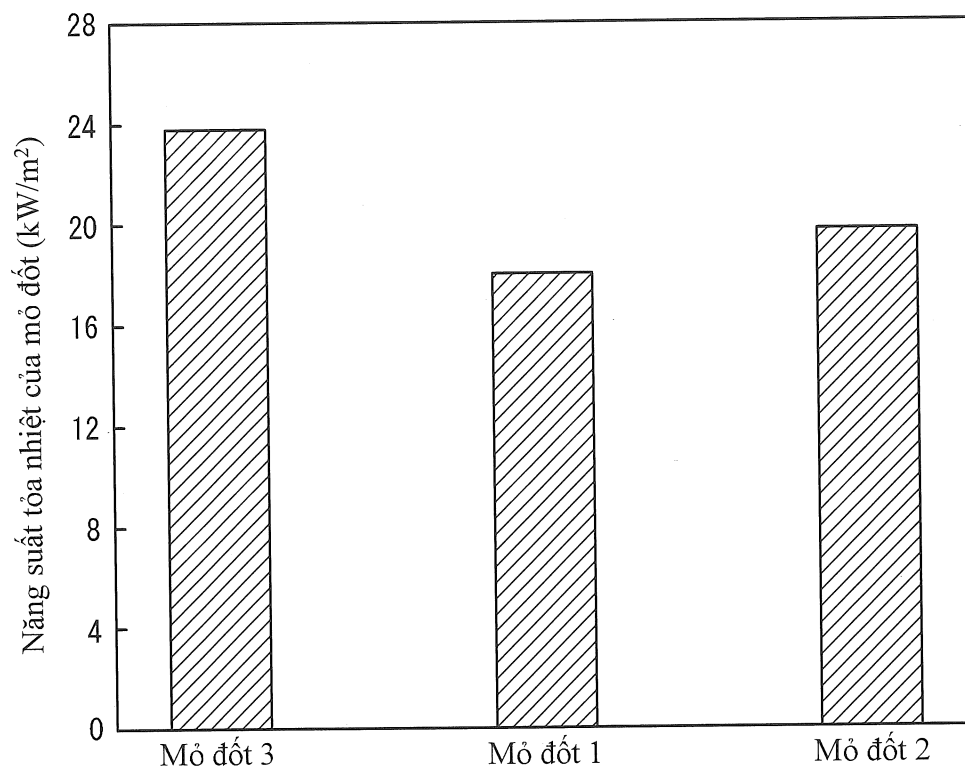
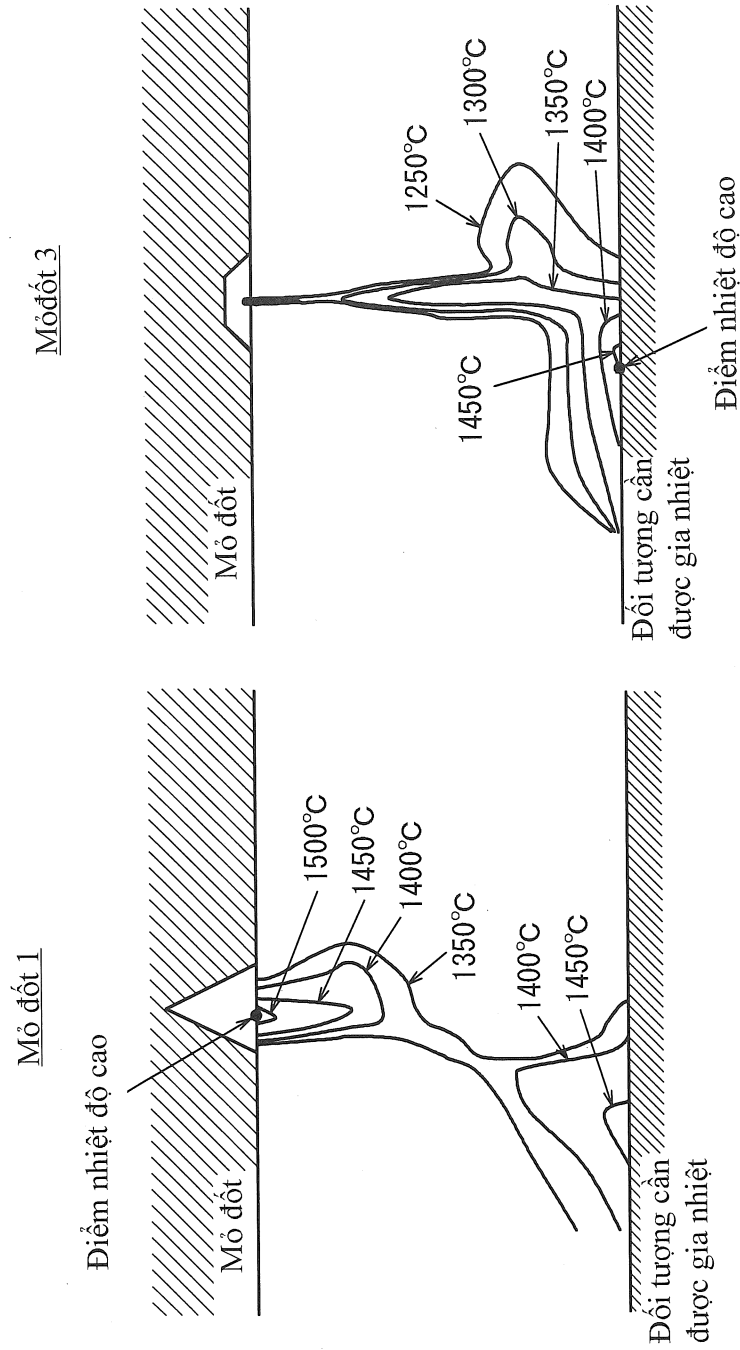
Fig.8

Fig.9



10/10

Fig.10

