



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0025521

(51)⁷ C04B 7/45; F27B 15/14; F27B 15/10; (13) B
C04B 7/43

(21) 1-2015-02297

(22) 25/12/2013

(86) PCT/JP2013/007585 25/12/2013

(87) WO 2014/103302 03/07/2014

(30) 2012-282646 26/12/2012 JP; 2013-260301 17/12/2013 JP

(45) 25/09/2020 390

(43) 26/10/2015 331A

(73) MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION (JP)

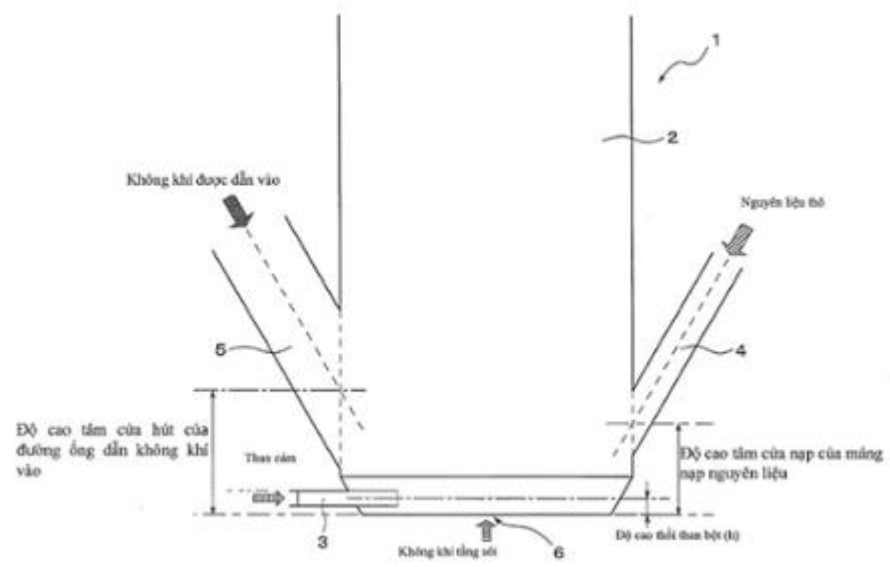
3-2, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8117 Japan

(72) TAKAYAMA, Yoshinori (JP); WANG, Junzhu (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) LÒ NUNG KIỂU TẦNG SÔI

(57) Sáng chế đề cập đến lò nung kiểu tầng sôi cho phép giảm lượng nhiên liệu chưa cháy hết ở cửa xả của lò nung kiểu tầng sôi cho phép nung hoàn toàn trong lúc ngăn ngừa sự tắc nghẽn có thể xảy ra trong lò nung trước, thậm chí khi than cám của than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, dựa vào các phép tính theo các động học dịch lỏng nhờ máy tính dựa vào hình dạng của lò và các điều kiện vận hành thực tế. Sáng chế đề xuất lò nung kiểu tầng sôi gồm có thân lò dạng ống (2), trong đó hướng trục là hướng trên-dưới, đường thổi than cám (3) mà nhiên liệu được thổi qua đó vào thân lò (2), máng cấp nguyên liệu thô (4) mà nguyên liệu xi măng thô được nạp qua đó vào thân lò (2), ít nhất một ống dẫn không khí (5) không khí đã nạp được hút qua đó, đường thổi than cám (3), máng cấp nguyên liệu thô (4), và ống dẫn không khí (5) được nối với phần bên của thân lò (2), và cửa thổi không khí tạo tầng sôi (6) được bố trí ở phần dưới của thân lò (2) và không khí tạo tầng sôi được thổi qua đó vào thân lò (2), trong đó cửa thổi của đường thổi than cám (3) được đặt bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí (5) và bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi (6).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lò nung kiểu tầng sôi cho phép giảm lượng nhiên liệu chưa cháy ở cửa xả của lò nung bằng cách tối ưu hóa vị trí cấp than cám.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, trong thiết bị sản xuất xi măng 10 có lò nung kiểu tầng sôi, nguyên liệu thô được gia nhiệt nhờ sự trao đổi nhiệt với khí nóng trong thiết bị nung trước kiểu treo 7 được xả ra từ xyclon tầng dưới 8 của thiết bị nung trước kiểu treo 7 và một phần nguyên liệu thô được nạp rải rác vào ống khí xả lò quay 9, với phần nguyên liệu thô còn lại được cấp vào máng cấp nguyên liệu thô 12 của lò nung kiểu tầng sôi 11 như được thể hiện trên Fig.6.

Trong lò nung kiểu tầng sôi 11, không khí cao áp được thổi vào qua cửa thổi không khí tạo tầng sôi 13, buồng khí 13a và tấm phân tán không khí 14 để tạo ra tầng sôi 15. Tại thời điểm này, không khí cao áp gây cháy một phần nhiên liệu được cấp qua đường ống cấp than cám 16, làm cho nguyên liệu thô nung dính ú đọng trong tầng sôi 15 trong khoảng thời gian định trước và sau đó làm cho nguyên liệu thô bay lên tới tấm tự do 17 nằm phía trên tầng sôi 15. Ngoài ra, không khí từ thiết bị làm nguội clinke nóng 18 được hút qua cửa hút 19 hầu như theo hướng tiếp tuyến và nhiên liệu được cấp qua đường ống cấp than cám 16 cũng được đốt cháy trong tấm tự do 17. Do vậy, nguyên liệu thô được nạp qua máng cấp nguyên liệu thô phía trên 12 và nguyên liệu thô bay lên từ bề mặt của tầng sôi 15 được nung một cách hiệu quả và nhanh chóng.

Sau đó, tất cả nguyên liệu thô đã được nung được khí xả lò nung cuốn theo và đi vào xyclon tách 21. Mặt khác, nguyên liệu thô được nạp rải rác vào ống dẫn khí xả lò quay 9 cũng được nung một phần bởi khí xả lò quay và đi vào xyclon tách 21 cùng với khí xả lò quay. Ngoài ra, nguyên liệu thô nung được gom bởi xyclon tách 21 được đưa vào lò quay 20 qua máng cấp nguyên liệu thô 22.

Mặt khác, khí nóng sinh ra trong thiết bị làm nguội clinke 18 được hút vào lò quay 20 và lò nung kiểu tầng sôi 11 nhờ lực hút của quạt cảm ứng 23. Tuy nhiên, lượng dư của khí nóng được hút vào lò quay 20, tạo sức chống gió lò thấp. Do vậy, một phần ống dẫn khí xả lò quay 9 bị giảm theo diện tích mặt cắt ngang và lượng khí nóng được hút vào lò nung kiểu tầng sôi 11 được điều chỉnh bằng cách sử dụng van điều tiết 24.

Trong lò nung kiểu tầng sôi, nguyên liệu rắn như than thường được sử dụng làm nhiên liệu cho phép nung nguyên liệu xi măng. Cụ thể là, than chứa bitum có chất lượng đốt cháy cao, được nghiền thành bột mịn để sử dụng. Tuy nhiên, để sử dụng một cách hiệu quả nguồn tài nguyên hạn chế, cần sử dụng các loại nhiên liệu khác nhau như than và cốc dầu mỏ có chất lượng cháy thấp.

Tuy nhiên, khi than cám từ than đá hoặc than cốc có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, thì lượng nhiên liệu chưa cháy hết ở cửa xả của lò nung kiểu tầng sôi ở mức cao và quá trình cháy xảy ra ở thiết bị nung trước kiểu treo. Kết quả là, nhiệt độ trong thiết bị nung trước tăng lên và sự bám dính sinh ra trong xyclon hoặc máng cấp nguyên liệu thô. Do vậy, bất lợi là, tình trạng bị tắc thường xuyên xảy ra trong thiết bị nung trước, cản trở sự vận hành. Ngoài ra, trong lò nung kiểu tầng sôi, nhiệt độ và hàm lượng bụi là rất cao, làm cho việc xác định trạng thái cháy trở nên khó khăn.

Do vậy, Công bố đơn yêu cầu cấp sáng patent Nhật Bản số H8-231254 mô tả dưới đây bộc lộ lò nung kiểu tầng sôi đối với nguyên liệu xi măng bao gồm: thân lò dạng ống trong đó hướng trục của ống là hướng trên-dưới; tấm phân tán không khí được tạo ra hầu như theo phương nằm ngang ở phần dưới của thân lò và buồng khí bên dưới tấm phân tán không khí; máng cấp nguyên liệu thô nằm phía trên tấm phân tán không khí và qua đó nguyên liệu thô được cấp; vòi cấp liệu nằm phía trên tấm phân tán không khí và qua đó nhiên liệu rắn được cấp vào tầng sôi; ống dẫn không khí thứ cấp qua đó không khí thứ cấp (không khí được trích) được cấp đến bên trên tấm phân tán không khí, trong đó vòi cấp liệu được nối với thân lò ở phần dốc xuống một góc là 20° hoặc lớn hơn so với mặt phẳng nằm ngang sao cho lệch về phía tiếp tuyến so với hướng tâm.

Lò nung kiểu tầng sôi thông thường này dùng cho nguyên liệu xi măng nung nguyên liệu thô bằng cách đốt cháy nhiên liệu. Tuy nhiên, vị trí nổi của vòi cấp liệu và dạng tương tự dựa vào các giá trị kinh nghiệm và kỹ thuật này không tính đến, ví dụ, có hoặc không có sự phân bố của hàm lượng nguyên liệu thô hoặc hàm lượng khí (cụ thể là khí O_2) trong lò nung kiểu tầng sôi. Do vậy, khi than cám từ than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, thì có bất lợi là không đạt được việc nung đủ và các đường ống có thể bị bít kín cản trở sự vận hành.

Ngoài ra, đối với các vật liệu chịu lửa như thân lò, chất lượng đốt cháy quá cao gây bất lợi khiến cho nhiệt độ gần thành lò tăng cao cục bộ quá mức, dẫn đến khả năng cháy hết cao.

Danh mục tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H8-231254

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế được tạo ra nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất lò nung kiểu tầng sôi cho phép giảm lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của lò nung kiểu tầng sôi để cho phép nung đầy đủ trong khi vẫn ngăn chặn được tình trạng bị bít có thể xảy ra trong thiết bị nung trước, ngay cả khi than cám từ than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp được sử dụng làm nhiên liệu.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế theo điểm 1 đề xuất lò nung kiểu tầng sôi, bao gồm thân lò dạng ống trong đó hướng trục là hướng trên-dưới, đường thổi than cám mà qua đó nhiên liệu được thổi vào thân lò, máng cấp nguyên liệu thô mà nguyên liệu xi măng được nạp qua đó vào thân lò, ít nhất một ống dẫn không khí mà không khí được dẫn được hút qua đó vào trong lò nung, đường thổi than cám, máng cấp nguyên

liệu thô và ống dẫn không khí được nối với phần bên của thân lò và cửa thổi không khí tạo tầng sôi được bố trí ở phần dưới của thân lò và không khí tạo tầng sôi được thổi qua đó vào thân lò, trong đó cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí và bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi.

Ngoài ra, sáng chế theo điểm 2 đề xuất lò nung kiểu tầng sôi theo khía cạnh thứ nhất, trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi 200mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò một góc nằm trong khoảng từ 35° đến 145° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô.

Sáng chế đề xuất theo điểm 3 đề xuất lò nung kiểu tầng sôi theo khía cạnh thứ nhất, trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi ít nhất 350mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò một góc nằm trong khoảng từ 90° đến 145° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô.

Sáng chế theo điểm 4 đề xuất lò nung kiểu tầng sôi theo khía cạnh thứ nhất, trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi 200mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò một góc nằm trong khoảng từ 100° đến 120° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế trong các điểm từ 1 đến 4, cửa thổi của đường thổi than cám được nối với phần bên của thân lò dạng ống, trong đó hướng trục là hướng trên-dưới được bố trí bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí được nối với phần bên của thân lò và bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi được bố trí ở phần dưới của thân lò. Do đó, dòng nhiên liệu bị tác động mạnh bởi dòng không khí được đưa vào, cho phép nhiên liệu được thổi vào vùng với hàm lượng nguyên liệu thô thấp (làm giảm khả năng hấp thu nhiệt có được từ việc khử cacbon) và hàm lượng O_2 cao. Do đó, sự đốt cháy có thể được cải thiện. Điều này cho phép giảm lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của thân lò nằm ở phần bên trên thân lò để duy trì nhiệt độ thấp trong thiết bị nung trước, ngăn chặn tình

trạng bít trong thiết bị nung trước do sự bám dính sinh ra trong xyclon hoặc máng cấp nguyên liệu thô. Do đó, có thể đạt được sự vận hành thích hợp.

Theo sáng chế trong điểm 2, tâm của cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi là 200mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò một góc nằm trong khoảng từ 35° đến 145° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô. Do vậy, tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than có thể được đặt ít nhất là 60% và tỷ lệ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô có thể được đặt ít nhất là 50%. Ngay cả khi than cám từ than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, thì lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của thân lò ở phần trên của thân lò có thể được giảm để duy trì nhiệt độ thấp ở thiết bị nung trước, ngăn chặn sự bít kín có thể xảy ra. Hơn nữa, có thể làm giảm sự bào mòn vật liệu chịu lửa.

Theo sáng chế trong điểm 3, tâm của cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi ít nhất 350mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò một góc nằm trong khoảng từ 90° đến 145° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô. Do vậy, tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than có thể được đặt ít nhất 60% và tỷ lệ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô có thể được đặt ít nhất là 50%. Ngay cả khi than cám từ than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, thì lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của thân lò ở phần trên của thân lò có thể được giảm để duy trì nhiệt độ thấp ở thiết bị nung trước, ngăn chặn sự bít kín có thể xảy ra. Ngoài ra, sự bào mòn vật liệu chịu lửa có thể được giảm.

Theo khía cạnh thứ tư, tâm của cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi ít nhất là 200mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò một góc nằm trong khoảng từ 100° đến 120° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô. Do vậy, ngay cả khi than cám từ than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, thì lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của thân lò ở phần trên của thân lò có thể được giảm để duy trì nhiệt độ thấp ở

thiết bị nung trước, ngăn chặn sự bít kín có thể xảy ra. Ngoài ra, sự bào mòn vật liệu chịu lửa có thể được giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là giản đồ minh họa lò nung kiểu tầng sôi theo một phương án sáng chế;

Fig.2A là hình vẽ thể hiện sự tương quan vị trí giữa cửa thổi của đường thổi than cám và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô trong lò nung kiểu tầng sôi theo sáng chế, trong đó cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô được bố trí ở vị trí tạo với hướng chu vi một góc 75° ;

Fig.2B là giản đồ thể hiện tương quan vị trí giữa cửa thổi của đường thổi than cám và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô trong lò nung kiểu tầng sôi theo sáng chế, trong đó cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô được bố trí ở vị trí tạo với hướng chu vi một góc 110° .

Fig.2C là hình vẽ thể hiện sự tương quan vị trí giữa cửa thổi của đường thổi than cám và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô trong lò nung kiểu tầng sôi theo sáng chế, trong đó cửa thổi của đường thổi than cám được bố trí ở vị trí khác với vị trí bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô được bố trí ở vị trí tạo với hướng chu vi một góc 75° ;

Fig.3 là đồ thị thể hiện góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô với hướng chu vi và tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) ở độ cao thổi than cám (h) của đường thổi than cám 3;

Fig.4 là đồ thị thể hiện góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô với hướng chu vi và tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) ở độ cao thổi than cám (h) của đường thổi than cám 3;

Fig.5 là hình vẽ dưới dạng đồ họa trên máy tính thể hiện các kết quả đối với một phương án theo sáng chế và sự thay đổi phân bố nhiệt độ phụ thuộc vào sự thay đổi vị trí của cửa thổi của đường thổi than cám; và

Fig.6 là hình vẽ giản lược thể hiện nhà máy sản xuất xi măng thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.2A, Fig.2B và Fig.2C, lò nung kiểu tầng sôi 1 theo phương án 1 của sáng chế được tạo kết cấu nói chung bao gồm thân lò dạng ống 2, trong đó hướng trục là hướng trên-dưới, đường thổi than cám 3 qua đó than cám làm nhiên liệu được thổi vào thân lò 2, máng cấp nguyên liệu thô 4 mà nguyên liệu xi măng được nạp qua đó vào thân lò 2, một số (trên các hình vẽ là bốn) ống dẫn không khí 5 không khí được dẫn được hút qua đó vào trong lò nung, đường thổi than cám 3, máng cấp nguyên liệu thô 4 và ống dẫn không khí 5 được nối với phần bên của thân lò 2 và cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 được bố trí ở phần dưới của thân lò 2 và không khí tạo tầng sôi được thổi qua đó vào thân lò. Thân lò 2 có đường kính trong nằm trong khoảng từ 4 đến 6m.

Về vấn đề này, bốn ống dẫn không khí 5 được nối với phần bên của thân lò 2 ở phần dốc xuống sao cho các tâm của các cửa hút của ống dẫn không khí 5 được bố trí trên cùng một chu vi. Cụ thể là, góc giữa đường tâm của ống dẫn không khí 5 và mặt phẳng nằm ngang được đặt nằm trong khoảng từ 55 và 65°. Hơn nữa, tốc độ khí trong ống dẫn không khí 5 được đặt xấp xỉ từ 15 đến 18m/giây. Ngoài ra, tâm cửa hút của ống dẫn không khí 5 được bố trí ở độ cao nằm trong khoảng xấp xỉ từ 1500 đến 2500mm bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6. Để cấp đều không khí vào phần dưới lò, một số ống dẫn không khí 5 (thường là bốn như được thể hiện trên các hình vẽ) được bố trí ở các khoảng gần bằng nhau theo hướng chu vi.

Máng cấp nguyên liệu thô 4 được nối với thân lò 2 giữa các ống dẫn không khí 5 ở phần dốc xuống và góc giữa máng cấp nguyên liệu thô 4 và mặt phẳng nằm ngang được xác định theo kinh nghiệm dựa vào hệ số ma sát và góc nghỉ đối với các hạt nguyên

liệu thô. Đối với các nguyên liệu xi măng thông thường, góc giữa máng cấp nguyên liệu thô 4 và mặt phẳng nằm ngang được đặt xấp xỉ từ 50° đến 70° . Hơn nữa, đường kính của máng cấp nguyên liệu thô 4 được tạo ra là thích hợp đối với lượng nguyên liệu thô được nạp. Do vậy, tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố trí theo kích thước chiều cao nằm trong khoảng xấp xỉ từ 1500 đến 3000mm bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, mặc dù kích thước chiều cao phụ thuộc vào năng suất của lò nung kiểu tầng sôi.

Ngoài ra, cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 cho phép không khí cao áp được thổi vào thân lò 2 qua ví dụ buồng khí 13a và tấm phân tán không khí 14, như được thể hiện theo ví dụ thông thường trên Fig.6. Theo phương án này, tấm phân tán không khí 14 được bố trí song song với hướng kính của thân lò 2 như cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6. Về vấn đề này, tốc độ thổi của không khí tạo tầng sôi qua cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 được xác định phụ thuộc vào mật độ nguyên liệu thô và sự phân bố kích cỡ hạt và được đặt là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,0m/giây đối với các nguyên liệu xi măng thông thường.

Đường thổi than cám 3, mà than cám làm nhiên liệu, chẳng hạn, than đá hoặc than cốc, được thổi qua đó vào thân lò 2 bên dưới ống dẫn không khí bất kỳ trong số bốn ống dẫn không khí 5 và bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6. Ngoài ra, đường thổi than cám 3 được nối với thân lò 2 theo kiểu vuông góc với đường trục tâm của thân lò sao cho kéo dài về phía tâm của thân lò 2. Thêm nữa, tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí thẳng hàng với tâm của ống dẫn không khí 5 so với phương thẳng đứng. Hơn nữa, tốc độ không khí vận chuyển theo đường thổi than cám là đối tượng điều chỉnh để vận hành. Phạm vi tốc độ thường được đặt nằm trong khoảng từ 10 đến 20m/giây.

Chiều cao cửa thổi của đường thổi than cám 3 từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 phụ thuộc vào vị trí của máng cấp nguyên liệu thô 4. Chẳng hạn, khi tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 và tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố

trí ở các vị trí so với hướng chu vi của thân lò 2 một góc nằm trong khoảng từ 35° đến 145° , thì cửa thổi được bố trí ở độ cao 200mm.

Ngoài ra, khi tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 và tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố trí ở các vị trí so với hướng chu vi của thân lò 2 một góc nằm trong khoảng từ 90° đến 145° , thì cửa thổi được bố trí ở độ cao ít nhất là 350mm.

Lò nung kiểu tầng sôi 1 có kết cấu được mô tả trên được tạo kết cấu trên cơ sở các kết quả tính toán được thực hiện bởi các tác giả sáng chế trên cơ sở động học lưu chất bằng máy tính (CFD - Computational Fluid Dynamics - Động học lưu chất bằng máy tính); thông qua các tính toán, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng, dòng than cám được thổi vào qua đường thổi than cám 3 bị tác động bởi dòng nguyên liệu thô được nạp qua máng cấp nguyên liệu thô 4 và dòng khí qua ống dẫn không khí 5 và phát hiện ra chiều cao cửa thổi của đường thổi than cám 3 từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 và tương quan vị trí thích hợp giữa đường thổi than cám 3 và máng cấp nguyên liệu thô 4 theo hướng chu vi của thân lò 2 như được thể hiện theo ví dụ 1 và ví dụ 2 mô tả bên dưới.

Không khí được dẫn vào tạo ra sự tương tác tương tự lên dòng than cám không phụ thuộc vào việc liệu không khí đi vào có được thổi hoặc được hút vào qua ống dẫn không khí 5 hay không.

Các tính toán theo động học lưu chất bằng máy tính bao gồm việc định lượng hình dạng thực tế của lò nung kiểu tầng sôi và các điều kiện vận hành và tính toán bằng số dòng khí, sự di chuyển hạt, phản ứng hóa học và sự truyền nhiệt sử dụng máy tính, trong đó cài đặt chương trình phân tích, để xác định trạng thái đốt cháy và nung trong lò nung kiểu tầng sôi sử dụng đồ họa máy tính, việc xác định theo cách khác là khó thực hiện dựa vào các số đo thực tế.

Các phương pháp và các mô hình đối với các tính toán theo động học lưu chất bằng máy tính là như sau:

(1) Phần mềm tính toán động học lưu chất dạng số (Công ty R-flow Corporation Ltd.)

(2) Mô hình chảy rối: Mô hình k-ε

(3) Lưu chất: khí lý tưởng không nén được

(4) Sự liên kết áp suất-tốc độ: SIMPLE

(5) Sơ đồ rời rạc: phương pháp dung tích hữu hạn

(6) Xung lực: Ngược dòng cấp hai

(7) Động năng chảy rối: Ngược dòng cấp một

(8) Mức độ tiêu tán chảy rối: Ngược dòng cấp một

(9) Năng lượng: Ngược dòng cấp hai

(10) Phân tích hạt: phương pháp phân tử rời rạc

(11) Sự tương tác lưu chất dạng hạt: Sự liên kết hai đường

(12) Phản ứng đốt cháy than cám: $H_2 + O_2 = H_2O$, $CH_4 + O_2 = H_2O + CO_2$, $CO + O_2 = CO_2$, $C + O_2 = CO_2$

(13) Mô hình khử cacbon nguyên liệu thô: $CaCO_3 = CaO + CO_2$, mô hình lỗi không phản ứng.

Trong số các phương pháp và các mô hình này, các phương pháp và các mô hình từ (2) đến (13) là tất cả các mô hình mục đích chung được sử dụng một cách rộng rãi bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này; từ (2) đến (11) được sử dụng để thực hiện sự phân tích lưu chất bằng số đối với dòng khí hoặc dạng tương tự, (12) được sử dụng để thực hiện việc phân tích đốt cháy và (13) được sử dụng để phân tích sự khử cacbon của đá vôi.

Việc đánh giá sử dụng các tính toán theo động học lưu chất bằng máy tính được thực hiện bằng cách tính toán tỷ lệ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) đối với các góc của cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên

liệu thô 4 trong một số trường hợp đối với vị trí của đường thổi than cám 3 và chiều cao thổi than cám (h) của đường thổi than cám 3, như được thể hiện trên Fig.3 và tính toán tương tự tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) so với góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 trong một số trường hợp đối với vị trí của đường thổi than cám 3 và chiều cao thổi than cám (h) của đường thổi than cám 3, như được thể hiện trên Fig.4.

Ngoài ra, tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) được tính bằng cách lấy giá trị trung bình của tỷ lệ khử cacbon đối với mỗi nguyên liệu thô ở cửa xả của lò nung theo trọng lượng của hạt chưa được nung. Tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) được tính bằng cách lấy giá trị trung bình của tốc độ phản ứng đốt thành than đối với mỗi thành phần than cám ở cửa xả của lò nung theo trọng lượng của than cháy chưa tham gia phản ứng. Ngoài ra, tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) bằng ít nhất 50% được đánh giá là tương ứng với hiệu suất tương đối cao. Tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) bằng ít nhất 60% được đánh giá là tương ứng với hiệu suất tương đối cao.

Ngoài ra, đồ thị thể hiện tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) trên Fig.3 và đồ thị thể hiện tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) trên Fig.4 liên quan đến 1, trong đó mỗi đường thổi than cám 3 được nối với thân lò bên dưới ống dẫn không khí tương ứng 5 và trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được định vị ở độ cao 200mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, ví dụ 2 trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được định vị ở độ cao ít nhất là 350mm (350mm, 500mm và 850mm) tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi và ví dụ so sánh trong đó mỗi đường thổi than cám 3 được nối với thân lò ở vị trí khác với vị trí bên dưới ống dẫn không khí tương ứng 5 và trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được định vị ở độ cao là 200mm và 350mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thành phần của than được sử dụng trong ví dụ 1, ví dụ 2 và ví dụ so sánh được thể hiện dưới đây là như sau.

Tên gọi: Than chứa bitum

Lượng nhiệt phát ra (Kcal/Kg): 6700

Lượng dễ bay hơi (%): 34,3

Cacbon cố định (%): 49,4

Lượng nước (%): 6,8

Lượng tro (%): 9,5

Khi thay đổi loại than cám, không chỉ giá trị phân tích quy mô công nghiệp nêu trên bị thay đổi mà cả lượng than cám được cấp được điều chỉnh để duy trì tổng lượng nhiệt không đổi sinh ra bởi than cám được nạp vào lò nung.

Ví dụ 1

Trước hết, đối với các tính toán theo động học lưu chất bằng máy tính trong ví dụ 1, máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố trí ở vị trí (trên các hình vẽ là 75°) gần với đường thổi than cám 3 được nối với thân lò bên dưới ống dẫn không khí 5, trên cơ sở hình dạng của lò thực tế, như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2A. Tại thời điểm này, tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố trí ở độ cao 2000mm bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 và thẳng hàng với tâm của cửa hút của ống dẫn không khí 5 được bố trí thẳng hàng với cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 theo hướng chu vi.

Ngoài ra, các tính toán theo động học lưu chất bằng máy tính được tiến hành đối với sự bố trí trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí bên dưới ống dẫn không khí 5 được bố trí ở độ cao 200mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6.

Góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 là như sau.

200mm: 35°, 75°, 110°, 145°

Ngoài ra, đối với các điều kiện vận hành của lò thực tế như lượng nguyên liệu xi măng được nạp, vận tốc dòng và nhiệt độ, thì các dữ liệu được sử dụng.

- Thân lò 2
 - Đường kính trong của lò = 4m
 - Chiều dài lò = 25m
- Đường thổi than cám 3
 - Lượng than cám được cấp = 7,4 tấn/giờ
 - Vận tốc chảy không khí vận chuyển = 11m/giây
 - Nhiệt độ = 50°C
- Máng cấp nguyên liệu thô 4
 - Nguyên liệu xi măng: 200 tấn/giờ
 - Nhiệt độ = 740°C
 - Vận tốc chảy không khí vận chuyển = 0,5m/giây
- Ống dẫn không khí 5 (được bố trí ở bốn vị trí theo hướng chu vi)
 - Không khí được dẫn vào
 - Nhiệt độ = 880°C
 - Vận tốc chảy = 15,8m/giây
- Cửa thổi không khí tạo tầng sôi
 - Không khí tạo tầng sôi
 - Nhiệt độ = 800°C
 - Vận tốc chảy = 1,64m/giây

Sau đó, tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) và tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) được đặt trên máy tính đối với mỗi góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4. Các kết quả được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4.

Đối với ví dụ 1 trong đó đường thổi than cám 3 được bố trí bên dưới ống dẫn không khí 5 và ở kích thước độ cao 200mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, đã phát hiện ra rằng, tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) trên Fig.3 và tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) trên Fig.4 lần lượt được đặt ít nhất bằng 50% và ít nhất bằng 60% bằng cách bố trí đường thổi than cám 3 và máng cấp nguyên liệu thô 4 sao cho góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 nằm trong khoảng từ 35° đến 145° .

Ví dụ 2

Sau đó, trong ví dụ 2, giống như trong ví dụ 1, máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố trí ở vị trí (trên các hình vẽ là 110°) tiếp theo từ đường thổi than cám 3 được nối với thân lò bên dưới ống dẫn không khí 5, trên cơ sở hình dạng của lò thực tế, như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2B. Tại thời điểm này, tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố trí ở độ cao 2000mm bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 và thẳng hàng với tâm của cửa thổi ống dẫn không khí 5 được bố trí thẳng hàng với cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 theo hướng chu vi.

Ngoài ra, các tính toán theo động học lưu chất trên máy tính được tiến hành đối với việc bố trí thiết bị, trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí bên dưới ống dẫn không khí 5 được bố trí ít nhất là 350mm bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, trong ví dụ 2, ở ba kích thước độ cao là 350mm, 500mm và 850mm.

Góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 đối với mỗi độ cao của cửa thổi của đường thổi than cám 3 là như sau.

350mm: 35° , 75° , 110° , 145°

500mm: 50° , 110° , 160°

850mm: 50° , 110° , 160°

Hơn nữa, đối với các điều kiện vận hành của lò thực tế như lượng nguyên liệu xi măng được nạp, vận tốc chảy và nhiệt độ, giống như trong ví dụ 1, dữ liệu sau đây được sử dụng làm ví dụ.

- Thân lò 2
Đường kính trong của lò = 4m
Chiều dài lò = 25m
- Đường thổi than cám 3
Lượng than cám được cấp = 7,4 tấn/giờ
Vận tốc chảy không khí vận chuyển = 11m/giây
Nhiệt độ = 50°C
- Máng cấp nguyên liệu thô 4
Nguyên liệu xi măng: 200 tấn/giờ
Nhiệt độ = 740°C
Vận tốc chảy không khí vận chuyển = 0,5m/giây
- Ống dẫn không khí 5 (được bố trí ở bốn vị trí theo hướng chu vi)
Không khí được dẫn vào
Nhiệt độ = 880°C
Vận tốc chảy = 15,8m/giây
- Cửa thổi không khí tạo tầng sôi
Không khí tạo tầng sôi
Nhiệt độ = 800°C
Vận tốc chảy = 1,64m/giây

Sau đó, đối với mỗi kích thước chiều cao của cửa thổi của đường thổi than cám 3, tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) và tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) được đặt trên máy tính đối với mỗi góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4. Các kết quả được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4.

Đối với ví dụ 2 trong đó đường thổi than cám 3 được bố trí bên dưới ống dẫn không khí 5 và ở kích thước độ cao ít nhất là 350mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, đã phát hiện ra rằng, tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) trên Fig.3 và tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) trên Fig.4 lần lượt được đặt ít nhất bằng 50% và ít nhất bằng 60% theo cách bố trí đường thổi than cám 3 và máng cấp nguyên liệu thô 4, sao cho góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 nằm trong khoảng từ 90° đến 145° .

Đã phát hiện ra rằng, khi đường thổi than cám 3 được bố trí bên dưới ống dẫn không khí 5 và ở kích thước độ cao ít nhất là 500mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, thì tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) là cao và ít nhất bằng 50% nhưng nhiệt độ khí gần thành lò trong thân lò 2 là cao ở vị trí cao từ 5 đến 20m khi đường thổi than cám 3 được lắp gần với máng cấp nguyên liệu thô 4 bên dưới ống dẫn không khí 5 hơn. Kết cấu này có thể khiến cho gạch trên thân lò 2 bị đốt cháy.

Ví dụ so sánh

Ngoài ra, theo ví dụ so sánh, giống như trong các ví dụ 1 và 2, máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố trí ở vị trí (trên các hình vẽ là 75°) gần hơn với đường thổi than cám 3 được nối với thân lò ở vị trí khác với vị trí bên dưới ống dẫn không khí 5, trên cơ sở hình dạng của lò thực tế, như được thể hiện trên Fig.2C. Tại thời điểm này, tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 được bố trí ở độ cao 2000mm bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 và thẳng hàng với tâm của cửa thổi ống dẫn không khí 5 được bố trí thẳng hàng với cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 theo hướng chu vi.

Ngoài ra, các tính toán theo động học lưu chất bằng máy tính được thực hiện đối với phương án bố trí các thiết bị trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí ở vị trí khác với vị trí bên dưới ống dẫn không khí 5 được bố trí theo mỗi kích thước trong số hai kích thước chiều cao là 200mm và 350mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6.

Góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4 đối với mỗi độ cao của cửa thổi của đường thổi than cám 3 là như sau.

200mm: 20°, 75°, 110°, 160°

350mm: 20°, 75°, 110°, 160°

Hơn nữa, đối với các điều kiện vận hành của lò thực tế như lượng nguyên liệu xi măng được nạp, vận tốc chảy và nhiệt độ, giống như trong các ví dụ 1 và 2, dữ liệu sau đây ví dụ được sử dụng.

- Thân lò 2
 - Đường kính trong của lò = 4m
 - Chiều dài lò = 25m
- Đường thổi than cám 3
 - Lượng than cám được cấp = 7,4 tấn/giờ
 - Vận tốc chảy không khí vận chuyển = 11m/giây
 - Nhiệt độ = 50°C
- Máng cấp nguyên liệu thô 4
 - Nguyên liệu xi măng: 200 tấn/giờ
 - Nhiệt độ = 740°C
 - Vận tốc chảy không khí vận chuyển = 0,5m/giây
- Ống dẫn không khí 5 (được bố trí ở bốn vị trí theo hướng chu vi)
 - Không khí được dẫn vào
 - Nhiệt độ = 880°C
 - Vận tốc chảy = 15,8m/giây
- Cửa thổi không khí tạo tầng sôi
 - Không khí tạo tầng sôi
 - Nhiệt độ = 800°C
 - Vận tốc chảy = 1,64m/giây

Sau đó, đối với mỗi kích thước chiều cao của cửa thổi của đường thổi than cám 3, tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) và tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than (%) được đặt trên máy tính đối với mỗi góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4. Các kết quả được thể hiện theo các đường đứt nét trên Fig.3 và Fig.4.

Do vậy, trong ví dụ so sánh trong đó đường thổi than cám 3 được bố trí ở vị trí khác với vị trí bên dưới ống dẫn không khí 5 và với các kích thước độ cao là 200mm và 350mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi, so với góc giữa cửa thổi của đường thổi than cám 3 và cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4, thì không tạo ra được góc thích hợp góp phần tạo ra hiệu suất cao, trong đó tốc độ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô (%) trên Fig.3 ít nhất bằng 50% và trong đó tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than trên Fig.4 ít nhất bằng 60%.

Các kết quả tính toán theo động học lưu chất trên máy tính trước hết chỉ ra rằng, khi cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí bên dưới ống dẫn không khí 5, thì nhiệt độ khí ở phần dưới của thân lò 2 là cao hơn so với khi cửa thổi của đường thổi than cám 3 không được bố trí bên dưới ống dẫn không khí 5, như được thể hiện trên Fig.5. Điều này chỉ ra rằng, khi cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí bên dưới ống dẫn không khí 5, than cám được đốt cháy nhanh, dẫn đến chất lượng cháy được cải thiện.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, khi đường thổi than cám 3 được lắp vào thân lò ở vị trí cách xa máng cấp nguyên liệu thô 4 bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí 5, vị trí cấp than cám có thể được tối ưu hóa bằng cách bố trí đường thổi than cám 3 với chiều cao ít nhất là 200mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6.

Hơn nữa, khi đường thổi than cám 3 được lắp ở vị trí gần với máng cấp nguyên liệu thô 4 bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí 5, ở độ cao 350mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, thì dòng than cám được tương tác một cách mạnh mẽ bởi dòng nguyên liệu thô và dịch chuyển từ một vùng có hàm lượng nguyên liệu thô thấp và hàm

lượng O_2 cao, dẫn đến tốc độ phản ứng đốt thành than thấp. Do vậy, đã phát hiện ra rằng, khi đường thổi than cám 3 được bố trí ở độ cao 200mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, thì sự va đập của dòng nguyên liệu thô bị giảm, cho phép than cám được thổi vào vùng cần thiết, cho phép vị trí cấp than cám được tối ưu hóa. Cũng phát hiện ra rằng, khi đường thổi than cám 3 được bố trí ở độ cao ít nhất là 500mm tính từ cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6, thì dòng than cám có thể được thổi vào vùng mong muốn nhưng lại xảy ra sự đốt cháy quá mức cục bộ, với kết quả là nhiệt độ gần với thành lò trở nên cao quá mức làm tăng khả năng cháy hết.

Ngoài ra, đã phát hiện ra rằng, khi đường thổi than cám 3 được lắp vào vị trí khác với vị trí bên dưới ống dẫn không khí 5, dòng than cám chỉ bị va đập yếu bởi dòng không khí được đưa vào nhưng lại bị va đập mạnh bởi dòng nguyên liệu thô, trừ việc ngăn không cho than cám được thổi vào vùng mong muốn, với kết quả là sự đốt cháy bị ảnh hưởng bất kể việc than cám được thổi vào từ đâu.

Như được thấy theo các kết quả trong các ví dụ 1 và 2, trong lò nung kiểu tầng sôi được bộc lộ trong phương án nêu trên, cửa thổi của đường thổi than cám 3 được nối với phần bên của thân lò dạng ống 2, trong đó hướng trục là hướng trên-dưới được bố trí bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí 5 được nối với phần bên của thân lò 2 và bên trên cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 được bố trí ở phần dưới của thân lò 2. Do vậy, dòng nhiên liệu được tương tác một cách mạnh mẽ bởi dòng không khí được đưa vào, cho phép nhiên liệu được thổi vào vùng với hàm lượng nguyên liệu thô thấp (điều này làm giảm khả năng hấp thu nhiệt do sự khử cacbon) và hàm lượng O_2 cao. Do đó, sự đốt cháy có thể được cải thiện. Điều này cho phép giảm lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của thân lò 2 được đặt ở phần trên của thân lò để duy trì nhiệt độ trong thiết bị nung trước thấp, ngăn chặn tình trạng bị bít trong thiết bị nung trước do sự bám dính sinh ra trong xyclon hoặc máng cấp nguyên liệu thô. Do đó, có thể đạt được sự vận hành thích hợp.

Ngoài ra, tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 200mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò 2 một góc nằm trong khoảng từ 35 đến 145° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4. Do vậy, tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than có thể được đặt ít nhất là 60% và tỷ lệ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô có thể được đặt ít nhất là 50%. Ngay cả khi than cám từ than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, thì lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của thân lò 2 ở phần trên của thân lò có thể được giảm để duy trì nhiệt độ thấp ở thiết bị nung trước, ngăn chặn sự bít kín có thể xảy ra do sự bám dính sinh ra trong xyclon hoặc máng cấp nguyên liệu thô. Ngoài ra, sự bào mòn vật liệu chịu lửa có thể được giảm.

Khi tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí ở vị trí ít nhất là 350mm cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò 2 một góc nằm trong khoảng từ 90 đến 145° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4, thì tốc độ phản ứng trung bình đốt cháy than có thể được đặt ít nhất là 60% và tỷ lệ khử cacbon trung bình của nguyên liệu thô có thể được đặt ít nhất bằng 50%. Ngay cả khi than cám từ than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, thì lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của thân lò ở phần trên của thân lò có thể được giảm để duy trì nhiệt độ thấp ở thiết bị nung trước, ngăn chặn sự bít kín có thể xảy ra do sự bám dính sinh ra trong xyclon hoặc máng cấp nguyên liệu thô. Ngoài ra, sự bào mòn vật liệu chịu lửa có thể được giảm.

Hơn nữa, khi tâm của cửa thổi của đường thổi than cám 3 được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi 6 ít nhất 200mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò 2 một góc nằm trong khoảng từ 100 đến 120° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô 4. Do vậy, ngay cả khi than cám từ than đá hoặc than cốc, có chất lượng cháy thấp, được sử dụng làm nhiên liệu, thì lượng nhiên liệu không cháy hết ở cửa xả của thân lò 2 ở phần trên của thân lò có thể được giảm để duy trì nhiệt độ thấp ở thiết bị nung trước, ngăn chặn sự bít kín có thể xảy ra do sự bám dính sinh ra trong xyclon hoặc máng cấp nguyên liệu thô. Ngoài ra, sự bào mòn vật liệu chịu lửa có thể được giảm.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng đối có lò nung kiểu tầng sôi dạng ống trong đó hướng trục là hướng trên-dưới.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 Lò nung kiểu tầng sôi
- 2 Thân lò
- 3 Đường thổi than cám
- 4 Máng cấp nguyên liệu thô
- 5 Ống dẫn không khí
- 6 Cửa thổi không khí tạo tầng sôi

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lò nung kiểu tầng sôi bao gồm thân lò dạng ống (2), trong đó hướng trục của lò là hướng trên-dưới, đường thổi than cám (3) mà nhiên liệu được thổi qua đó vào thân lò, máng cấp nguyên liệu thô (4) mà nguyên liệu xi măng thô được nạp qua đó vào thân lò, ít nhất một ống dẫn không khí (5) có cửa nạp mà không khí đi qua đó vào ống dẫn không khí (5) và cửa hút mà không khí được dẫn qua đó vào lò nung, đường thổi than cám (3), máng cấp nguyên liệu thô (4), và ống dẫn không khí (5) được nối với phần bên của thân lò, và cửa thổi không khí tạo tầng sôi (6) được bố trí ở phần dưới của thân lò và không khí tạo tầng sôi được thổi qua đó vào thân lò, trong đó cửa thổi của đường thổi than cám (3) được nối với thân lò vuông góc với đường trục tâm của nó để kéo dài về phía tâm của thân lò và tâm của cửa thổi của đường thổi than cám (3) được bố trí thẳng hàng với tâm của ống dẫn không khí (5) so với phương thẳng đứng, và cửa thổi của đường thổi than cám (3) được đặt bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí (5), và trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám (3) được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi (6) là 200mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò một góc từ 35° đến 145° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô (4).

2. Lò nung kiểu tầng sôi bao gồm thân lò dạng ống (2), trong đó hướng trục của lò là hướng trên-dưới, đường thổi than cám (3) mà nhiên liệu được thổi qua đó vào thân lò, máng cấp nguyên liệu thô (4) mà nguyên liệu xi măng thô được nạp qua đó vào thân lò, ít nhất một ống dẫn không khí (5) có cửa nạp mà không khí đi qua đó vào ống dẫn không khí (5) và cửa hút mà không khí được dẫn qua đó vào lò nung, đường thổi than cám (3), máng cấp nguyên liệu thô (4), và ống dẫn không khí (5) được nối với phần bên của thân lò, và cửa thổi không khí tạo tầng sôi (6) được bố trí ở phần dưới của thân lò và không khí tạo tầng sôi được thổi qua đó vào thân lò, trong đó cửa thổi của đường thổi than cám (3) được nối với thân lò vuông góc với đường trục tâm của nó để kéo dài về phía tâm của thân lò và tâm của cửa thổi của đường thổi than cám (3) được bố trí thẳng hàng với tâm của ống dẫn không khí (5) so với phương thẳng đứng, và cửa thổi của đường thổi than cám (3) được đặt bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí (5), và trong đó tâm của

cửa thổi của đường thổi than cám (3) được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi (6) ít nhất 350mm và ở vị trí tạo một góc từ 90° đến 145° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô (4) so với hướng chu vi của thân lò một góc từ 90° đến 145° .

3. Lò nung kiểu tầng sôi bao gồm thân lò dạng ống (2), trong đó hướng trục của lò là hướng trên-dưới, đường thổi than cám (3) mà nhiên liệu được thổi qua đó vào thân lò, máng cấp nguyên liệu thô (4) mà nguyên liệu xi măng thô được nạp qua đó vào thân lò, ít nhất một ống dẫn không khí (5) có cửa nạp mà không khí đi qua đó vào ống dẫn không khí (5) và cửa hút mà không khí được dẫn qua đó vào lò nung, đường thổi than cám (3), máng cấp nguyên liệu thô (4), và ống dẫn không khí (5) được nối với phần bên của thân lò, và cửa thổi không khí tạo tầng sôi (6) được bố trí ở phần dưới của thân lò và không khí tạo tầng sôi được thổi qua đó vào thân lò, trong đó cửa thổi của đường thổi than cám (3) được nối với thân lò vuông góc với đường trục tâm của nó để kéo dài về phía tâm của thân lò và tâm của cửa thổi của đường thổi than cám (3) được bố trí thẳng hàng với tâm của ống dẫn không khí (5) so với phương thẳng đứng, và cửa thổi của đường thổi than cám (3) được đặt bên dưới cửa hút của ống dẫn không khí (5), và trong đó tâm của cửa thổi của đường thổi than cám (3) được bố trí ở vị trí cách cửa thổi không khí tạo tầng sôi (6) ít nhất là 200mm và ở vị trí tạo với hướng chu vi của thân lò một góc từ 100° đến 120° từ tâm của cửa nạp của máng cấp nguyên liệu thô (4).

FIG. 1

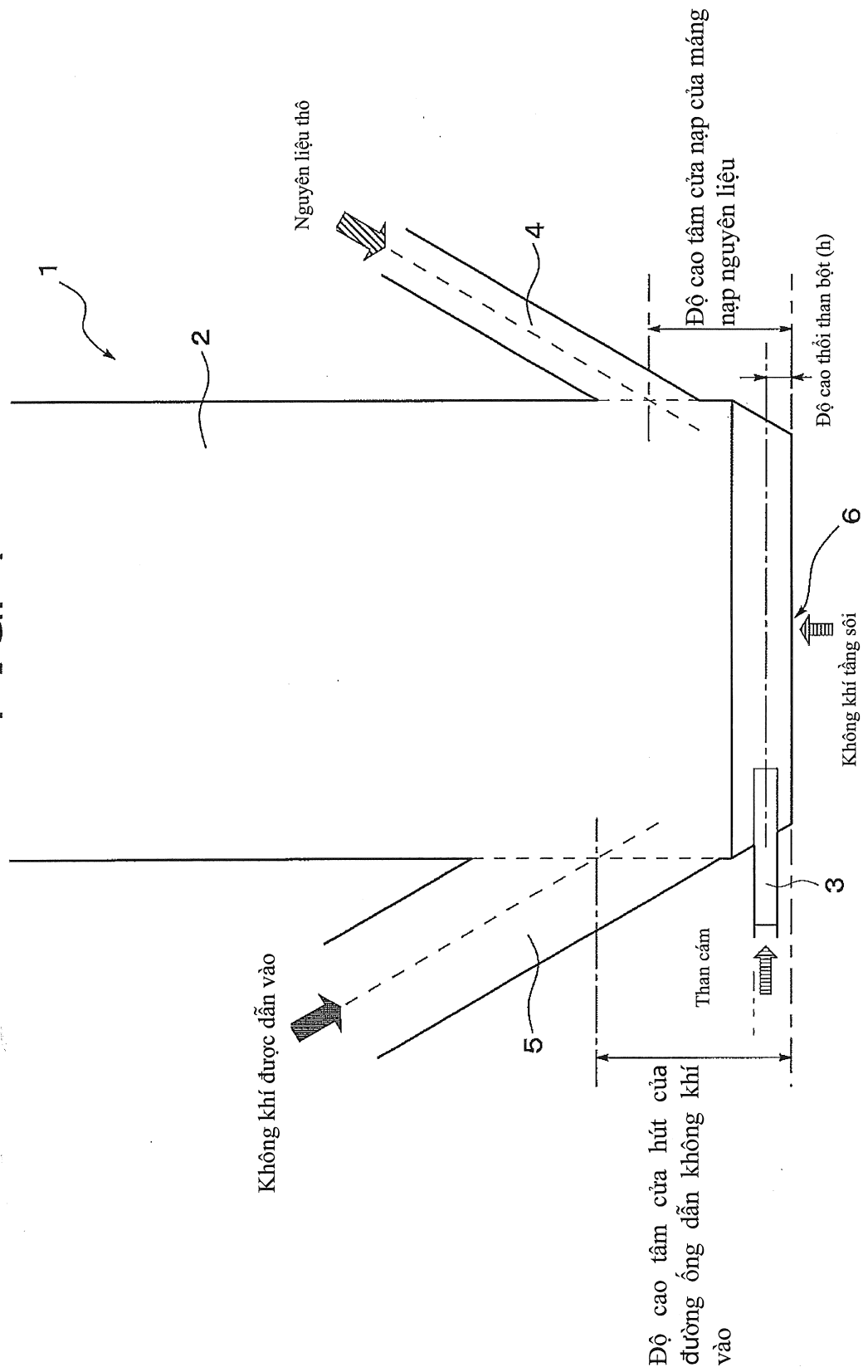


FIG. 3

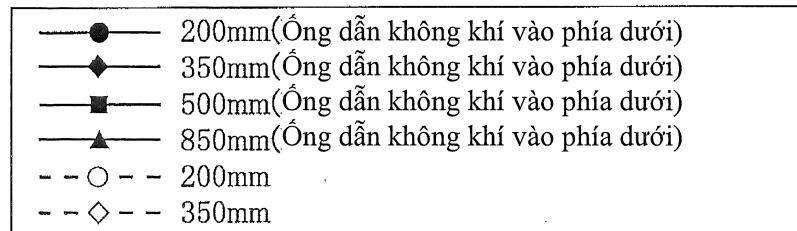
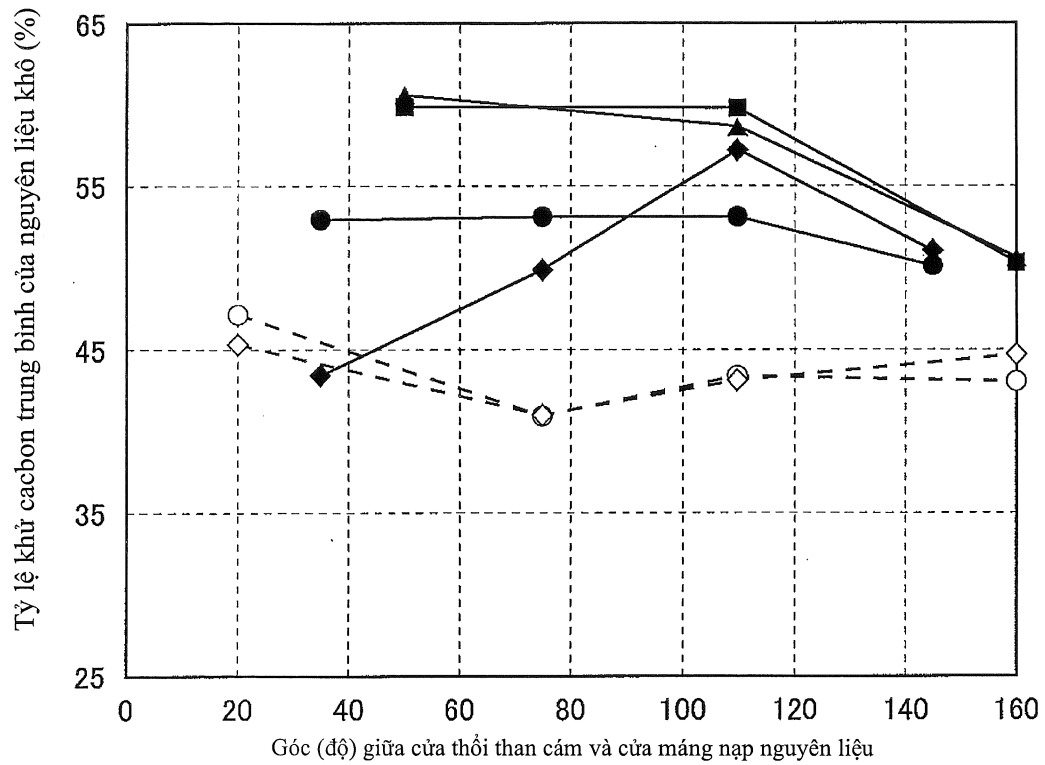


FIG. 4

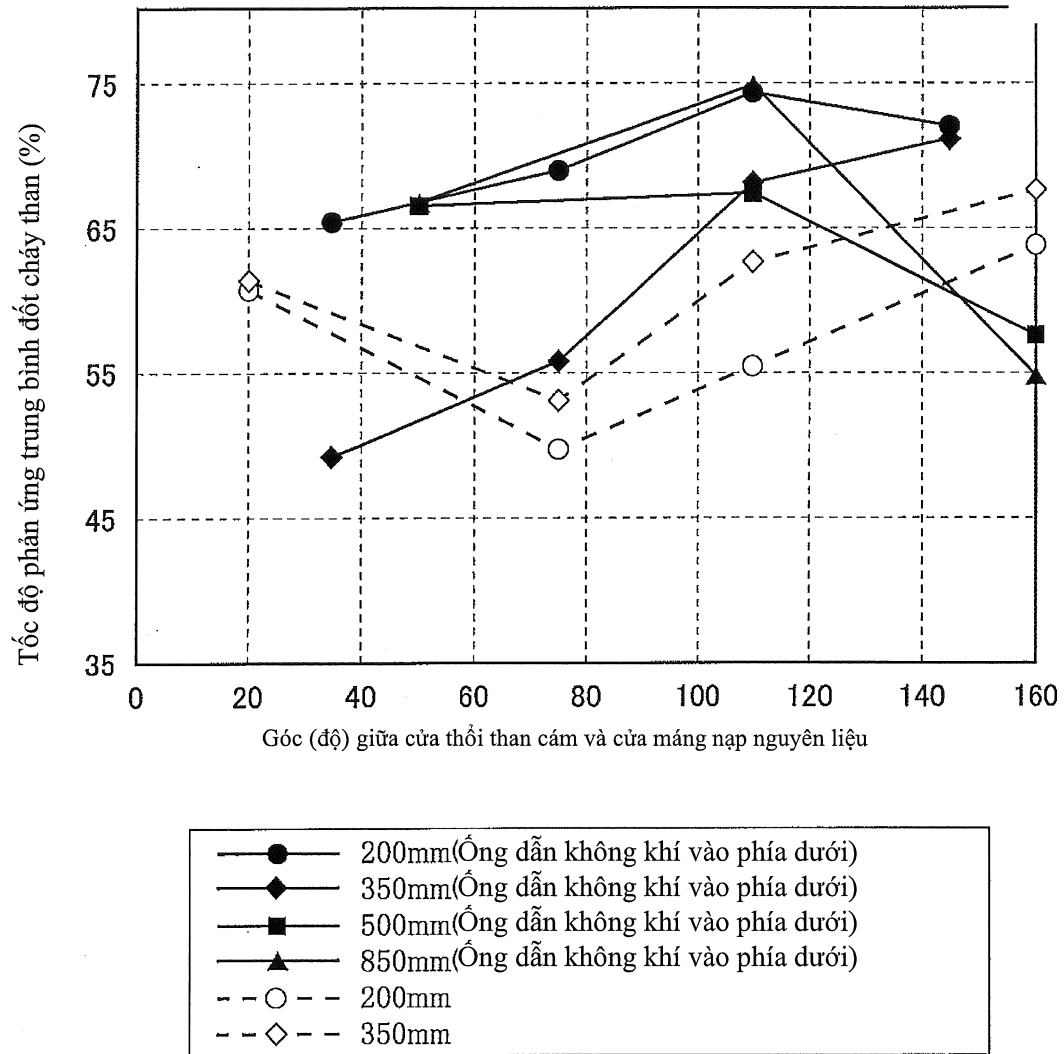


FIG. 5

Phân bố nhiệt độ trong lò trong đó đường dẫn than cám được bố trí ở vị trí khác với vị trí ở phía dưới ống đưa không khí vào

Phân bố nhiệt độ trong lò trong đó đường dẫn than cám được bố trí ở vị trí phía dưới ống đưa không khí vào

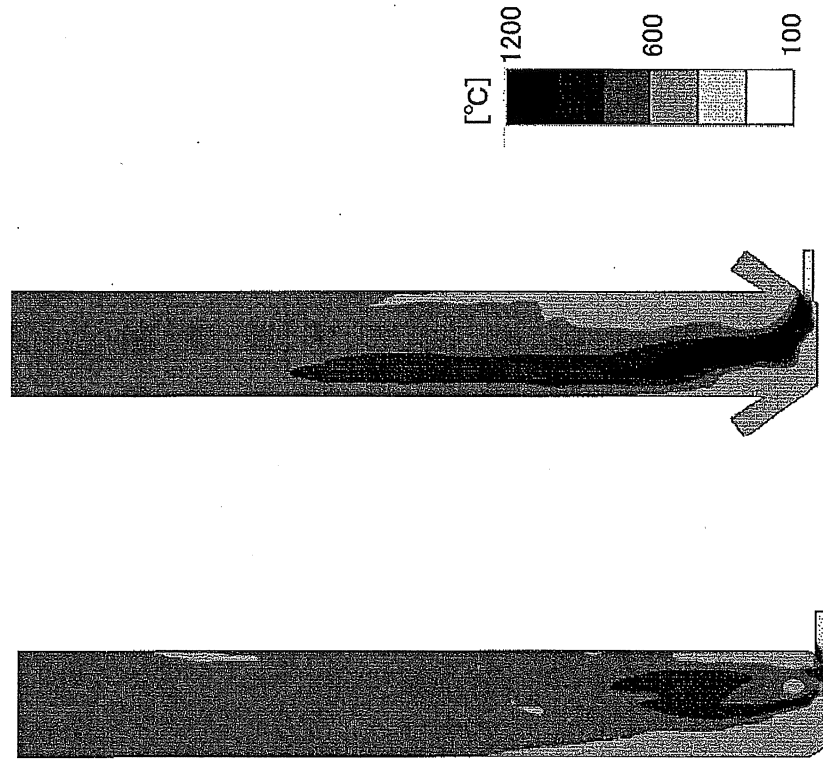


FIG. 6

