



(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)



1-0025901

(51)⁷ C04B 7/24; C04B 7/43; B09B 3/00

(13) B

(21) 1-2013-01550

(22) 20/10/2011

(86) PCT/CN2011/081081 20/10/2011

(87) WO2012/051958 26/04/2012

(30) 201010514607.3 21/10/2010 CN; 201010532911.0 05/11/2010 CN

(45) 26/10/2020 391

(43) 26/08/2013 305A

(73) 1. KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

1-1, Higashikawasaki-cho 3-chome, Chuo-ku Kobe-shi, Hyogo 6508670, Japan

2. ANHUI CONCH GROUP COMPANY LIMITED (CN)

1007, South Jiuhua Road Wuhu, Anhui 241070, China

3. ANHUI CONCH KAWASAKI ENGINEERING COMPANY LIMITED (CN)

1007, South Jiuhua Road Wuhu, Anhui 241070, China

4. BUILDING MATERIAL DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE OF ANHUI CONCH (CN)

1017, South Jiuhua Road Wuhu, Anhui 241070, China

5. ANHUI CONCH KAWASAKI ENERGY CONSERVATION EQUIPMENT MANUFACTURING COMPANY LIMITED (CN)

1007, South Jiuhua Road Wuhu, Anhui 241070, China

6. ANHUI TONGLING CONCH CEMENT COMPANY LIMITED (CN)

Gu Sheng Village, Suburb Tongling, Anhui 244000, China

(72) GUO, Wensan (CN); LI, Shunan (CN); HE, Chengfa (CN); ZHANG, Changle (CN);

LI, Daming (CN); LI, Qunfeng (CN); WANG, Kechun (CN); LI, Zhaohui (CN);

XIAO, Jieyu (CN); CHENG, Xiaobing (CN); YANG, Changqing (CN); HAYASHI,

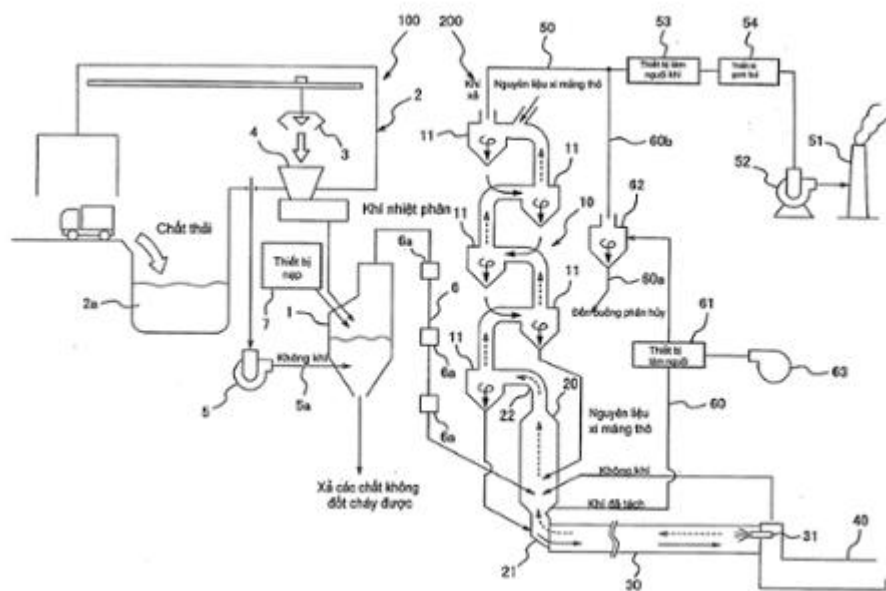
Toshikazu (JP); INOUE, Eiji (JP); KATAHATA, Tadashi (JP); KATOH, Sadafumi

(JP); ICHITANI, Noboru (JP); HASHIMOTO, Atsushi (JP); TOSHIHIRO, Jun (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ CHẤT THẢI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý chất thải (100) được xây dựng cạnh thiết bị sản xuất xi măng (200). Thiết bị này bao gồm: lò khí hóa (1) để khí hóa chất thải nhằm tạo ra khí nhiệt phân; và đường dẫn khí (6) để vận chuyển khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa (1) đến buồng phân hủy (20) hoặc lò tương tự trong thiết bị sản xuất xi măng (200) cùng với than và tro cuốn theo. Lưu lượng của khí nhiệt phân từ lò khí hóa (1) được giới hạn ở mức nhỏ hơn tỷ lệ lưu lượng định trước so với lưu lượng khí xả từ buồng phân hủy (20) để làm giảm sự biến động nhiệt độ trong buồng phân hủy (20), để đảm bảo sự ổn định trong quá trình vận hành của thiết bị sản xuất xi măng (200). Khí nhiệt phân có thể được cấp vào buồng phân hủy (20) từ đường dẫn khí (6) để tạo xoáy dọc theo phần thành theo chu vi (23).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý chất thải đặt cạnh thiết bị sản xuất xi măng và sử dụng buồng phân hủy (calciner) dùng để sản xuất xi măng để xử lý chất thải theo cách hợp vệ sinh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, cùng với việc tăng chất lượng sống ở các nước đang phát triển, nhu cầu xử lý chất thải theo cách hợp vệ sinh cũng gia tăng, dẫn tới việc làm tăng lượng chất thải thiêu kết, trong khi đó việc xây dựng thiết bị thiêu kết chất thải nói chung lại cần phải có chi phí lớn và thời gian xây dựng dài. Ngoài ra, việc đánh giá ảnh hưởng của quy trình vận hành thiết bị thiêu kết này đến môi trường xung quanh và công bố thông tin cho cư dân xung quanh cũng là công việc cần nhiều thời gian trước khi bắt đầu xây dựng. Tiếp nữa, do sự thiếu hụt bãi chôn lấp tro từ lò đốt chất thải ngày càng gia tăng ở Nhật Bản, nên nhất thiết phải lắp đặt lò nấu chảy tro, thiết lập phương pháp tái sinh tro và các việc tương tự khi xây dựng thiết bị thiêu kết chất thải.

Mặt khác, đã có phong trào sử dụng chất thải dễ cháy làm một phần nhiên liệu dùng trong nhà máy sản xuất xi măng, nhằm làm giảm chi phí sản xuất xi măng, và ví dụ, đã có đề xuất sử dụng thiết bị sản xuất xi măng hiện có một cách có ích để xử lý chất thải theo cách hợp vệ sinh, như được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1. Trong ví dụ được đề xuất này, chất thải được khí hóa trong lò khí hóa và than và tro được tách ra khỏi khí nhiệt phân đã được tạo ra và tiếp đó, khí nhiệt phân này được cấp vào lò nung xi măng (lò đốt) và than và tro được cấp vào thiết bị làm nóng sơ bộ.

Trong khi ví dụ nêu trên cho phép, cụ thể hơn là, việc sử dụng khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa làm một phần khí đốt, cũng như cho phép sử dụng than và tro làm nguyên liệu thô để sản xuất xi măng, mỗi sản phẩm trong số hai sản phẩm này phải được tách ra trước khi cấp cho thiết bị sản xuất xi măng bằng các quy trình khác nhau cần đến hệ thống phức tạp.

Trong khi đó, nhiệt năng của chất thải thường nằm trong khoảng từ 1000 đến 3000 kcal/kg, mà tương đối nhỏ hơn so với nhiệt đã được tạo ra bởi nhiên liệu thường được sử dụng trong lò nung xi măng (trị số nhiệt năng dưới nằm trong khoảng từ 5000 đến 7000 kcal/kg trong trường hợp than) và vì vậy, việc đốt cháy hỗn hợp khí nhiệt phân thu được từ chất thải sẽ làm giảm nhiệt độ bên trong lò nung, gây ảnh hưởng bất lợi đến chỉ tiêu tiêu thụ nhiên liệu.

Ngoài ra, sự có mặt của hơi nước có nguồn gốc từ chất thải và chứa trong khí nhiệt phân sẽ gây ảnh hưởng bất lợi đến đặc tính của clinke xi măng, và có nguy cơ xuất hiện điểm nóng khi khí nhiệt phân cháy trong lò nung xi măng để tạo ra xi.

Để giải quyết vấn đề này, các tác giả sáng chế đã phát triển kỹ thuật, trong đó khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa được cấp vào buồng phân hủy hoặc lò đốt (lò nung) của thiết bị sản xuất xi măng cùng với than và tro, và đã nộp đơn yêu cầu cấp patent cho giải pháp này (Tài liệu sáng chế 2). Do nhiệt độ trong buồng phân hủy là tương đối nhỏ hơn so với nhiệt độ trong lò nung, cụ thể là khoảng 900°C, khí nhiệt phân và than được cấp vào có thể được sử dụng làm nhiên liệu theo cách có lợi và tro được sử dụng làm một phần nguyên liệu xi măng thô.

Ngoài ra, do khí xả có nhiệt độ cao từ lò nung được cấp vào buồng phân hủy để tạo ra dòng phun thổi nguyên liệu xi măng thô lên, khí nhiệt phân được cấp cũng được thổi lên trong khi đốt cháy, bằng cách đó nó được vận chuyển đến thiết bị làm nóng sơ bộ cùng với hơi nước. Vì vậy, không còn nguy cơ làm giảm tính chất của clinke hoặc vấn đề tạo xi trong lò nung.

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 3838951

Tài liệu sáng chế 2: Bản mô tả của Công bố đơn yêu cầu cấp patent Trung Quốc số 101434461

Tuy nhiên, cho dù khí nhiệt phân được cấp vào buồng phân hủy như nêu trên, việc gia tăng lượng khí có các nhược điểm sau. Ví dụ, khi quá trình vận hành lò khí hóa bị dừng lại do một số trục trặc, việc cấp khí nhiệt phân từ lò này vào buồng phân hủy cũng bị dừng, mà dẫn đến việc cấp không đủ nhiên liệu vào trong buồng phân hủy cho dù lượng than tăng lên và vì vậy, điều này có thể làm cản trở quá trình vận hành của lò.

Ngoài ra, do lượng nhiệt được tạo ra từ chất thải là khác nhau một cách đáng kể tùy thuộc vào loại chất thải, lượng nhiệt đã được tạo ra bởi khí nhiệt phân cũng thay đổi một cách đáng kể và vì vậy lượng nhiệt đã được tạo ra từ chất thải cũng thay đổi một cách đáng kể, tùy thuộc vào loại chất thải tích tụ ở nơi tiêu hủy hằng ngày. Vì vậy, nếu lượng khí nhiệt phân cấp vào buồng phân hủy là lớn hơn, nhiệt độ trong buồng phân hủy cũng thay đổi bởi sự thay đổi lượng nhiệt được tạo ra bởi sự đốt cháy khí này.

Cụ thể hơn, nếu lượng khí nhiệt phân cấp làm nhiên liệu cho buồng phân hủy là lớn hơn, có nguy cơ làm cản trở sự vận hành ổn định của thiết bị sản xuất xi măng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Dựa trên tình hình nêu trên, mục đích của sáng chế là đảm bảo sự vận hành ổn định cho thiết bị sản xuất xi măng, trong đó khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa được vận chuyển đến thiết bị sản xuất xi măng cùng với than và tro cuốn theo.

Nhằm đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý chất thải đặt cạnh thiết bị sản xuất xi măng bao gồm: lò khí hóa được tạo kết cấu để khí hóa chất thải nhằm tạo ra khí nhiệt phân; và đường dẫn khí được tạo kết cấu để vận chuyển khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa đến buồng phân hủy dùng để sản xuất xi măng trong thiết bị sản xuất xi măng nêu trên cùng với than và tro cuốn theo, trong đó lưu lượng của khí nhiệt phân từ lò khí hóa được giới hạn ở mức nhỏ hơn tỷ lệ lưu lượng định trước (lưu lượng tương đối) so với lưu lượng khí xả được xả ra từ buồng phân hủy.

Ngay khi khí nhiệt phân tạo ra từ chất thải trong lò khí hóa trong thiết bị xử lý chất thải có cấu hình như vậy, khí nhiệt phân được vận chuyển cùng với than và tro cuốn theo đến đường dẫn nung xi măng thông qua đường dẫn khí và được đốt cháy trong buồng phân hủy. Mặc dù lượng nhiệt được tạo ra bằng cách đốt cháy khí nhiệt phân và than vào thời điểm này thay đổi một cách bất thường tương đối nhiều theo loại chất thải, sự biến động nhiệt độ trong buồng phân hủy có thể là vừa phải bằng cách giới hạn lưu lượng của khí nhiệt phân ở mức nhỏ hơn lưu lượng tương đối định

trước (tỷ lệ lưu lượng) so với lưu lượng khí xả được xả ra từ buồng phân hủy.

Ngoài ra, cho dù quá trình vận hành của lò khí hóa bị dừng một cách ngẫu nhiên bởi một số trục trặc làm ngừng việc cấp khí nhiệt phân và than, trạng thái hoạt động của buồng phân hủy nên được duy trì bằng cách gia tăng lượng than cấp vào để bù lại, với điều kiện lượng khí và than phân hủy ban đầu nhỏ hơn. Cụ thể hơn, sự vận hành một cách ổn định của thiết bị sản xuất xi măng có thể đạt được bằng cách tạo ra lưu lượng giới hạn của khí nhiệt phân được vận chuyển từ lò khí hóa đến buồng phân hủy sao cho lưu lượng tương đối định trước so với lưu lượng khí xả nhỏ hơn được xả ra từ buồng phân hủy.

Cụ thể hơn, lưu lượng của khí nhiệt phân đi chuyển qua đường dẫn khí nêu trên có thể được thiết lập để tạo ra tỷ lệ lưu lượng của nó so với lưu lượng khí xả được xả ra từ buồng phân hủy, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 0,3 và đầu vào của chất thải cấp vào lò khí hóa được điều chỉnh một cách thích hợp để đạt được tỷ lệ lưu lượng nêu trên, và ngoài ra, lưu lượng khí tạo tầng sôi cũng có thể được điều chỉnh trong trường hợp lò khí hóa là lò khí hóa loại tầng sôi để kiểm soát một cách thích hợp lượng khí nhiệt phân tạo ra. Ví dụ, việc xả chất thải cấp vào lò khí hóa và lưu lượng khí tạo tầng sôi có thể được điều chỉnh một cách thích hợp theo mức áp suất âm trong lò khí hóa và/hoặc buồng phân hủy để duy trì tỷ lệ lưu lượng ở mức thấp hơn tỷ lệ lưu lượng nêu trên.

Nói chung, bên trong buồng phân hủy của thiết bị sản xuất xi măng là ở trạng thái áp suất âm bằng cách rút khí xả lò nung và các khí tương tự, và nếu khí nhiệt phân được cấp vào trong đó, áp suất âm giảm xuống theo lưu lượng của khí nhiệt phân đã đi vào. Do đó, nếu đầu vào của chất thải hoặc lưu lượng khí tạo tầng sôi được điều chỉnh theo áp suất âm này trong buồng phân hủy và/hoặc mức áp suất âm trong lò khí hóa được tạo ra bằng cách rút khí nhiệt phân được gây ra bởi áp suất âm trong buồng phân hủy, lượng khí nhiệt phân tạo ra có thể được điều chỉnh để duy trì lưu lượng của nó đi vào buồng phân hủy với mức lưu lượng nhỏ hơn lưu lượng định trước.

Ngoài ra, nếu khí nhiệt phân có thể được rút một cách thích hợp từ lò khí hóa nhờ áp suất âm trong buồng phân hủy để duy trì trạng thái áp suất âm trên đường dẫn

khí và/hoặc trong lò khí hóa, có thể ngăn chặn sự rò rỉ không mong muốn của khí nhiệt phân ra bên ngoài. Mặc dù thông thường có thể lắp đặt quạt gió trên đường dẫn khí nhằm vận chuyển khí nhiệt phân và để giữ cho bên trong lò khí hóa dùng làm nguồn gốc vận chuyển ở áp suất âm nêu trên, khí nhiệt phân thu được từ chất thải chứa than và tro, mà nó dính một phần và lắng phủ vào cánh quạt của quạt gió hoặc làm mài mòn chính các cánh quạt, dẫn đến khả năng gây ra vấn đề.

Mặc dù việc loại bỏ than và tro ra khỏi khí nhiệt phân có thể được xem xét để ngăn ngừa vấn đề nêu trên, cần có một thiết bị loại bỏ bổ sung cho mục đích này và ngoài ra, việc loại bỏ này làm giảm nhiệt độ của than và tro được loại bỏ, là điều không còn thích hợp trong quá trình quay vòng trong quá trình vận hành tiếp theo. Ngoài ra, có khả năng là cửa xả của quạt gió được bố trí ở trạng thái áp suất dương, mà nó có thể gây ra nguy cơ khí nhiệt phân phun ra bên ngoài của ống trong trường hợp xấu.

Lưu ý đến khía cạnh này, tốt hơn là lưu lượng tương đối của khí nhiệt phân di chuyển qua đường dẫn khí so với lưu lượng khí xả được xả ra từ buồng phân hủy, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 0,2. Khi tỷ lệ lưu lượng giảm xuống đến mức này, lưu lượng tương đối của khí nhiệt phân bổ sung so với lưu lượng của khí xả lò nung ban đầu di chuyển trong buồng phân hủy và các lò tương tự trở nên nhỏ hơn một cách đáng kể, vì vậy trạng thái áp suất âm đủ lớn được duy trì trong buồng phân hủy và áp suất âm này có thể rút khí nhiệt phân và trạng thái áp suất âm cũng có thể được duy trì trong lò khí hóa.

Do đó, cần phải cấp quạt gió trên đường dẫn khí và không còn nguy cơ làm hỏng quạt gió do việc bám dính và lắng phủ của than và tro trong khí nhiệt phân. Điều này cũng đạt được điều kiện áp suất dương ở cửa xả của quạt gió và vì vậy không còn nguy cơ khí nhiệt phân phun ra trong trường hợp xấu.

Trong bản mô tả này, loại lò khí hóa bao gồm: cấu hình khí hóa ở nhiệt độ thấp, thường bao gồm lò loại tầng sôi và lò nung; và cấu hình khí hóa ở nhiệt độ cao, thường bao gồm loại lò ống và việc sử dụng cấu hình khí hóa ở nhiệt độ thấp tạo ra sự thuận lợi cho phép thu hồi sắt và nhôm từ chất thải mà không cần oxy hoá nó. Ngoài ra, lò loại tầng sôi tạo ra hiệu suất phản ứng cao hơn (hiệu suất khí hóa) loại lò

nung và cũng tạo ra ưu điểm cho phép thu gọn kích thước của thiết bị và do đó lò loại tầng sôi được ưu tiên.

Ngoài ra, lò khí hóa có thể được tạo kết cấu để có khả năng được cấp với nhiên liệu bổ sung, vì vậy nhiệt độ tầng của lò khí hóa có thể được duy trì ở mức cần thiết cho dù nhiệt năng chất thải là nhỏ hơn. Than cám có thể được sử dụng cụ thể làm nhiên liệu bổ sung, mà nó có thể được cấp vào tầng sôi từ phía trên. Trong trường hợp này, việc sử dụng các hạt than cám quá mịn khiến cho có thể xả một cách dễ dàng từ lò khí hóa bằng cách được cuốn theo với dòng khí nhiệt phân và mặt khác, việc sử dụng các hạt than cám quá lớn có thể gây lắng đọng nhanh các hạt trong tầng sôi, sẽ dẫn đến việc phân phối không đủ cho quá trình đốt cháy. Trên quan điểm này, tốt hơn nếu đường kính hạt trung bình của than cám nằm trong khoảng từ 0,1mm đến 3mm.

Ngoài vấn đề nêu trên, nhiên liệu bổ sung không chỉ giới hạn ở than cám và các loại than khác, loại nhiên liệu bất kỳ có thể được thỏa mãn miễn là nhiên liệu được đốt cháy trong tầng sôi, ví dụ, như lớp xe cũ, chất dẻo, vỏ bào, than củi, cặn cacbua và các chất tương tự.

Ngoài ra, thiết bị phun có thể được bố trí trên đường dẫn khí để thổi không khí nén, cho phép loại bỏ than và tro dính, và lắng phủ vào thành của đường dẫn khí. Ngoài ra, cửa nạp khí nối thông với đường dẫn khí để đưa khí nhiệt phân vào buồng phân hủy có thể được tạo kết cấu để xiên theo hướng đi xuống so với mặt phẳng nằm ngang, để việc bám dính và lắng phủ của than và tro ở mức vừa phải.

Ngoài ra, cho dù thiết bị sản xuất xi măng được tạo kết cấu để không bao gồm buồng phân hủy để khí xả ở nhiệt độ cao được cấp vào từ lò đốt đến thiết bị làm nóng sơ bộ xi măng, lưu lượng của khí nhiệt phân từ lò khí hóa có thể được giới hạn ở mức nhỏ hơn tỷ lệ lưu lượng định trước so với lưu lượng khí xả được xả ra từ thiết bị làm nóng sơ bộ nêu trên, vì vậy trạng thái áp suất âm đủ lớn được duy trì trong thiết bị làm nóng sơ bộ và áp suất âm này có thể rút khí nhiệt phân để giữ cho bên trong lò khí hóa trong trạng thái áp suất âm.

Trong lúc đó, do khí xả lò nung có nhiệt độ cao được cấp vào buồng phân hủy để tạo ra dòng phun nêu trên, sẽ có nguy cơ khí nhiệt phân được cấp vào đó có

thể có khả năng bị cuốn theo dòng khí xả lò nung để được xả vào thiết bị làm nóng sơ bộ trước khi đạt được việc đốt cháy một cách đầy đủ. Ngoài ra, buồng phân hủy còn bao gồm, ngoài kết cấu để cấp vào khí xả có nhiệt độ cao của lò nung, kết cấu khác để đưa khí xả (không khí) có nhiệt độ cao vào từ thiết bị làm nguội clinke, cũng có thể cho khí nhiệt phân được thổi qua buồng phân hủy để được xả ra mà không cần đốt cháy một cách đầy đủ, nếu nó được cuốn theo dòng khí xả chính của thiết bị làm nguội.

Lưu ý đến điểm này, khi khí xả có nhiệt độ cao được cấp vào buồng phân hủy từ lò đốt hoặc thiết bị làm nguội clinke của thiết bị sản xuất xi măng, tốt hơn nếu khí nhiệt phân được cấp vào từ đường dẫn khí nêu trên vào bên trong của buồng phân hủy này theo kiểu trong đó dòng khí nhiệt phân không xen trực tiếp vào dòng khí xả chính có nhiệt độ cao nêu trên.

Việc sử dụng kiểu này khiến cho, cho dù khí xả ở nhiệt độ cao được cấp vào từ lò đốt xi măng hoặc thiết bị làm nguội clinke trong buồng phân hủy của thiết bị sản xuất xi măng, có thể ngăn chặn được việc thổi khí nhiệt phân bị cuốn theo khí xả qua buồng phân hủy bằng cách đưa khí nhiệt phân vào theo kiểu không xen trực tiếp vào dòng chính của lượng khí xả mạnh này, vì vậy khí nhiệt phân và than có thể được đốt cháy một cách đầy đủ trong buồng phân hủy. Để làm ví dụ, tốt hơn là khí nhiệt phân được đốt cháy ở nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn 850°C trong thời gian ít nhất là hai giây trong khi vẫn còn trong buồng phân hủy.

Để làm ví dụ, khi buồng phân hủy có thành theo chu vi hình trụ và khi dòng khí xả chính từ lò đốt hoặc thiết bị làm nguội clinke nêu trên được tạo ra từ một đầu của thành theo chu vi hình trụ hướng về đầu còn lại dọc theo hướng trục hình trụ, thành theo chu vi này có thể được trang bị cửa nạp khí, mà có hướng theo hướng chu vi để cấp khí nhiệt phân sao cho khí được cấp tạo xoáy xung quanh trục hình trụ nêu trên. Khí nhiệt phân được cấp vào bên trong buồng phân hủy theo cách này xoáy xung quanh dòng khí xả chính đi đến từ lò đốt nêu trên và các lò tương tự và vì vậy không xen trực tiếp vào dòng chính này.

Ngoài ra, thành theo chu vi của buồng phân hủy thường kéo dài theo chiều dọc và khí xả được cấp vào từ lò đốt và/hoặc thiết bị làm nguội clinke ở đầu dưới của

thành theo chu vi để tạo ra dòng phun lên. Trái lại, khí nhiệt phân từ cửa nạp khí có thể được cấp vào theo hướng đi xuống với góc nghiêng định trước so với mặt phẳng nằm ngang và nhờ có cấu hình như vậy, có thể ngăn chặn được dòng khí nhiệt phân không mong muốn được tạo ra do bị cuốn theo khí xả. Do đường dẫn khí thông thường từ lò khí hóa đến thiết bị sản xuất xi măng gần như nằm ngang, nó có thể được tạo kết cấu để tạo ra ít nhất một góc nghiêng ở cửa nạp khí.

Tuy nhiên, một góc nghiêng quá mức có thể làm giảm hợp phần xoáy (tốc độ nằm ngang) của dòng khí nhiệt phân và do đó độ dốc của cửa nạp khí so với mặt phẳng nằm ngang là nhỏ hơn hoặc bằng 40 độ là tối đa và có thể tốt hơn nếu nhỏ hơn hoặc bằng 30 độ. Mặc dù vận tốc cao hơn của dòng khí nhiệt phân từ cửa nạp khí nêu trên có thể ngăn ngừa một cách hữu hiệu sự tắc nghẽn do sự tích tụ nguyên liệu nêu trên, vận tốc dòng cao hơn một lượng quá mức sẽ làm tăng sự tổn hao áp suất ở cửa nạp khí và do đó khí có thể được cấp vào với vận tốc dòng nằm trong khoảng từ 5m/s đến 30m/s.

Trong bản mô tả này, mặc dù cấu hình, trong đó khí xả từ lò đốt được cấp vào đầu dưới của thành theo chu vi của buồng phân hủy như được mô tả trong kỹ thuật thông thường nêu trên (Tài liệu sáng chế 2), thường được bố trí cửa nạp không khí để đưa không khí đốt cháy vào phần dưới của thành theo chu vi, không khí đốt cháy có thể được cấp vào theo cách khác qua cửa nạp không khí này để tạo ra dòng, sẽ xoáy dọc theo cùng chiều với chiều của dòng khí nhiệt phân. Sự cải tiến này làm tăng trạng thái trộn của dòng khí nhiệt phân xoáy với dòng không khí đốt cháy xoáy trong khi làm tăng lẫn nhau động lượng của dòng, để làm tăng khả năng đánh lửa và khả năng đốt cháy của khí nhiệt phân.

Nhằm đạt được điều này, tốt hơn là cửa nạp không khí cũng có thể được tạo ra để kéo dài theo hướng đi xuống với góc nghiêng định trước so với mặt phẳng nằm ngang và cửa nạp khí có thể được tạo ra ở phía trên và cách cửa nạp không khí này một khoảng định trước. Góc nghiêng của cửa nạp không khí có thể thường là bằng hoặc nhỏ hơn một chút so với góc nghiêng của cửa nạp khí.

Việc này tạo ra dòng không khí đốt cháy xoáy được bố trí xa ở khoảng cách thích hợp phía dưới dòng khí nhiệt phân xoáy và dòng khí xả thổi lên trong buồng

phân hủy ưu tiên xen vào dòng không khí đốt cháy xoáy. Điều này cũng cho phép làm giảm việc xen vào không mong muốn giữa dòng khí xả chính và dòng khí nhiệt phân xoáy. Dòng không khí đốt cháy xoáy được đẩy lên bởi dòng khí xả chính bốc lên, lần lượt, đẩy dòng khí nhiệt phân xoáy đi lên, vì vậy cả hai dòng xoáy được trộn kỹ trong khi xoáy đi lên bên trong buồng phân hủy theo kiểu xoắn ốc.

Ngoài ra, ống dẫn khí xả từ lò đốt được nối với đầu dưới của buồng phân hủy và ống này thường kéo dài theo hướng đi xuống và tiếp đó được uốn để tạo ra dạng hình chữ L đổi hướng hướng về cửa vào của lò đốt. Sau đó, dòng khí xả mà đã qua ống có dạng hình chữ L để đổi hướng dòng hướng lên phía trên, có thể làm trệch về bên cạnh của lò đốt bằng lực được tạo ra từ thành bên trong của ống và do đó cửa nạp khí có thể được bố trí trên thành theo chu vi ở phía đối diện với phía lò đốt.

Ngoài ra, lỗ nạp để cấp nhiên liệu thường được sử dụng như than cám hoặc dầu nặng có thể được cấp gần cửa nạp khí trên thành theo chu vi của buồng phân hủy. Mong muốn là sự có mặt của lỗ nạp nhiên liệu cho phép sự đánh lửa một cách ưu tiên của nhiên liệu có khả năng đánh lửa cao hơn khí nhiệt phân để tạo ra nguồn lửa, sẽ làm tăng khả năng đánh lửa của khí nhiệt phân. Trong trường hợp này, nhằm làm giảm sự tiêu thụ của không khí do việc đốt cháy than cám hoặc dầu nặng hoặc các nhiên liệu tương tự, việc cấp lượng của các nhiên liệu này có thể giảm xuống.

Ngoài ra, khi hai hoặc nhiều lò khí hóa được bố trí trong thiết bị xử lý chất thải nêu trên, hai hoặc nhiều đường dẫn khí để vận chuyển khí nhiệt phân từ lò khí hóa tương ứng có thể được bố trí để làm cho các đường dẫn khí tương ứng này được nối thông một cách độc lập với hai hoặc nhiều cửa nạp khí trên thành theo chu vi của buồng phân hủy. Trong trường hợp này, hai hoặc nhiều cửa nạp khí có thể được bố trí cách nhau theo hướng chu vi.

Theo quan điểm khác, sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất xi măng bao gồm: lò đốt xi măng; thiết bị làm nguội clinke để làm nguội sản phẩm nung; và buồng phân hủy, trong đó khí xả có nhiệt độ cao được cấp vào từ lò đốt hoặc thiết bị làm nguội clinke, thiết bị sản xuất xi măng còn bao gồm: đường dẫn khí để vận chuyển khí nhiệt phân từ chất thải chứa than và tro cuốn theo; và thiết bị cấp khí để đưa khí nhiệt phân vào từ đường dẫn khí này vào bên trong buồng phân hủy theo

kiểu trong đó dòng khí nhiệt phân không xen trực tiếp vào dòng khí xả chính từ lò đốt nêu trên hoặc các lò tương tự trong buồng phân hủy. Việc sử dụng thiết bị sản xuất xi măng này đạt được việc xử lý chất thải theo cách hợp vệ sinh với chi phí thấp hơn.

Như nêu trên, theo sáng chế, chất thải được khí hóa trong lò khí hóa và khí nhiệt phân tạo ra chứa than và tro cuốn theo được vận chuyển đến buồng phân hủy hoặc các lò tương tự của thiết bị sản xuất xi măng để cho phép việc sử dụng làm nhiên liệu. Trong cấu hình này, lưu lượng của khí nhiệt phân có thể được điều chỉnh ở mức nhỏ hơn tỷ lệ lưu lượng định trước so với lưu lượng khí xả từ buồng phân hủy sao cho nhỏ hơn tỷ lệ lưu lượng định trước để làm giảm sự biến động nhiệt độ trong buồng phân hủy, vì vậy sự ổn định trong quá trình vận hành của thiết bị sản xuất xi măng có thể được đảm bảo. Ngoài ra, khí nhiệt phân có thể được vận chuyển bằng cách sử dụng áp suất âm trong buồng phân hủy để duy trì trạng thái áp suất âm bên trong lò khí hóa.

Ngoài ra, khi khí nhiệt phân được cấp vào buồng phân hủy, việc sử dụng kiểu trong đó dòng khí này không xen trực tiếp vào dòng khí xả chính đi tới từ lò đốt hoặc thiết bị làm nguội clinke có thể ngăn ngừa việc thổi qua của khí nhiệt phân, vì vậy việc đốt cháy một cách đầy đủ có thể đạt được trong buồng phân hủy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ hệ thống của thiết bị xử lý chất thải và thiết bị sản xuất xi măng theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2A là hình chiếu đứng của buồng phân hủy khi quan sát lò quay ở phía bên phải trong thiết bị sản xuất xi măng.

Fig.2B là hình chiếu cạnh từ bên phải của buồng phân hủy khi quan sát buồng phân hủy từ phía lò quay.

Fig.2C là sơ đồ của buồng phân hủy theo phương án cải biến, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.2B.

Fig.3A là hình chiếu đứng phóng to của phần dưới buồng phân hủy.

Fig.3B là hình chiếu cạnh bên phải phóng to của phần dưới buồng phân hủy.

Fig.3C là hình chiếu cạnh bên trái phóng to của phần dưới buồng phân hủy.

Fig.3D là hình chiếu bằng phóng to của phần dưới buồng phân hủy, bỏ qua mặt cắt của buồng phân hủy.

Fig.4A là sơ đồ của buồng phân hủy, minh họa các kết quả của phương pháp tính toán động lực học chất lưu (CFD) mô phỏng dòng khí xả lò nung trong buồng phân hủy.

Fig.4B là sơ đồ của buồng phân hủy thể hiện theo cách tương tự như Fig.4A, thể hiện dòng không khí đốt cháy mô phỏng.

Fig.5A là sơ đồ của buồng phân hủy theo phương án cải biến được trang bị hai cửa nạp khí, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.3A.

Fig.5B là sơ đồ của buồng phân hủy theo phương án cải biến được trang bị hai cửa nạp khí, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.3B.

Fig.5C là sơ đồ của buồng phân hủy theo phương án cải biến được trang bị hai cửa nạp khí, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.3C.

Fig.5D là sơ đồ của buồng phân hủy theo phương án cải biến được trang bị hai cửa nạp khí, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.3D.

Fig.6 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa lưu tốc khí theo phương nằm ngang với góc nghiêng của cửa nạp khí.

Fig.7 là đồ thị thể hiện sự chuyển tiếp của độ lệch chuẩn không thứ nguyên của nồng độ CO theo hướng chiều cao từ cửa nạp khí nhiệt phân.

Fig.8A là đồ thị thể hiện ví dụ về sự biến động lượng khí đã được tạo ra trong lò khí hóa.

Fig.8B là đồ thị thể hiện ví dụ về sự biến động áp suất trong buồng phân hủy.

Fig.8C là đồ thị thể hiện các kết quả mô phỏng sự biến động áp suất trong lò khí hóa.

Fig.9 là đồ thị thể hiện các kết quả mô phỏng để nghiên cứu mối quan hệ giữa áp suất trong lò khí hóa so với tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân với khí xả lò nung.

Fig.10A là đồ thị thể hiện sự tương quan giữa tỷ lệ lưu lượng của tổng lượng khí xả từ buồng phân hủy so với tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân với khí xả lò

nung.

Fig.10B là đồ thị thể hiện sự tương quan giữa tỷ lệ nhiệt được tạo ra bởi than trong buồng phân hủy so với tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân với khí xả lò nung.

Fig.11 là sơ đồ hệ thống của thiết bị xử lý chất thải và thiết bị sản xuất xi măng theo phương án cải biến thứ hai, trong đó khí xả của thiết bị làm nguội được cấp vào trong buồng phân hủy, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.1.

Fig.12 là sơ đồ hệ thống của thiết bị xử lý chất thải và thiết bị sản xuất xi măng theo phương án cải biến bao gồm buồng phân hủy gồm có buồng nung tạo xoáy và buồng trộn, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.1.

Fig.13 là sơ đồ hệ thống của thiết bị xử lý chất thải và thiết bị sản xuất xi măng theo phương án cải biến, trong đó khu vực tạo bó hình khuyên được bố trí trên đường của thành theo chu vi để cấp không khí vào nhằm đốt cháy lại trong vùng lân cận của khu vực tạo bó, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.1.

Fig.14 là sơ đồ hệ thống của thiết bị xử lý chất thải và thiết bị sản xuất xi măng theo phương án cải biến không có buồng phân hủy, thể hiện theo cách tương tự như trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây, có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Fig.1 là sơ đồ hệ thống chung của thiết bị xử lý chất thải 100 theo phương án thứ nhất và thiết bị sản xuất xi măng 200, đặt cạnh thiết bị xử lý chất thải. Trong thiết bị xử lý chất thải 100 được thể hiện ở phía bên trái của sơ đồ này, chất thải được phân huỷ bằng nhiệt trong lò khí hóa 1 và việc đốt cháy hỗn hợp khí được tạo ra (khí nhiệt phân) được thực hiện trong quá trình đốt cháy xi măng. Do lượng khí nhiệt phân này, ví dụ, nằm trong khoảng từ 20.000 đến 30.000 Nm³/h, là nhỏ hơn một cách đáng kể nếu so với lượng khí xả từ thiết bị sản xuất xi măng 200 được minh họa (ví dụ, 300.000 Nm³/h), thiết bị xử lý chất thải 100 có thể được xây dựng gần nhà máy sản xuất xi măng hiện hành mà hầu như không cần sửa chữa nhà máy sản xuất xi măng.

Thiết bị xử lý chất thải

Chất thải chứa chất cháy, ví dụ như, chất thải sinh hoạt từ các đô thị và chất thải công nghiệp bao gồm nhựa thải được tích tụ trong thiết bị xử lý chất thải 100. Các chất thải này được vận chuyển qua hệ thống vận chuyển trên mặt đất hoặc các hệ thống tương tự và được cấp vào hầm chứa 2a trong hầm 2 và tiếp đó được nghiền bằng cách sử dụng máy nghiền, không được thể hiện trên hình vẽ. Chất thải được nghiền theo cách này được vận chuyển bằng cần trục 3 để được cấp vào thiết bị vận chuyển 4 có phễu hứng hoặc băng chuyền hoặc các bộ phận tương tự và được cấp vào lò khí hóa 1 bằng tác động của thiết bị vận chuyển 4 này.

Để làm ví dụ, băng chuyền của thiết bị vận chuyển 4 là băng chuyền guồng xoắn và lượng nạp liệu trên mỗi đơn vị thời gian của chất thải cấp vào lò khí hóa 1 có thể được điều chỉnh một cách thích hợp bằng cách thay đổi tốc độ làm việc của nó. Việc này cho phép kiểm soát một cách thích hợp điều kiện nhiệt độ trong lò khí hóa 1 và lượng khí nhiệt phân tạo ra, cũng như việc kiểm soát lưu lượng khí tạo tầng sôi như được mô tả trong phần dưới đây của bản mô tả này.

Cụ thể hơn, lò khí hóa 1, ví dụ là lò loại tầng sôi, trong đó tầng (tầng sôi) chứa cát tầng sôi (tầng nguyên liệu) được tạo ra ở phần dưới của lò được tạo tầng sôi bằng dòng khí. Dòng khí tạo tầng sôi được vận chuyển đến tầng sôi được hút ra từ hầm 2 chứa chất thải bằng quạt gió chạy điện 5 trong phương án được thể hiện trên sơ đồ này để được cấp vào lò khí hóa 1. Vì vậy, bên trong của hầm 2 chứa chất thải được duy trì ở áp suất âm, vì vậy mùi khó chịu khó bị rò rỉ ra bên ngoài. Ngoài ra, van thông gió, không được thể hiện trên hình vẽ và có khả năng điều chỉnh mức độ mở, được lắp trên đường cấp không khí 5a kéo dài từ quạt gió 5 đến lò khí hóa 1 và cho phép điều chỉnh lượng không khí được cấp với sự đáp ứng mạnh hơn.

Vì vậy, lưu lượng khí tạo tầng sôi có thể được điều chỉnh một cách thích hợp bằng cách thay đổi vận tốc quay của quạt gió 5 nêu trên và điều chỉnh mức độ mở của van thông gió. Ví dụ, khi lưu lượng khí tạo tầng sôi tăng lên và đầu vào của chất thải nêu trên tăng lên, lượng khí nhiệt phân tạo ra tăng lên, đồng thời duy trì nhiệt độ tầng không đổi trong lò khí hóa 1. Nhiệt độ của tầng sôi trong lò khí hóa 1 thường

nằm trong khoảng từ 500°C đến 600°C (thấp nhất là bằng hoặc lớn hơn 450°C). Trong tầng sôi này ở nhiệt độ cao hơn, chất thải được phân huỷ bằng nhiệt trong khi được phân tán bằng cát tầng sôi. Việc nhiệt phân (phân huỷ bằng nhiệt) cũng được gia tăng bằng cách đốt cháy các phần chất thải.

Mặc dù việc đốt cháy các phần của nó giúp duy trì nhiệt độ thích hợp của tầng sôi do nhiệt được tạo ra của chất thải thông thường nằm trong khoảng từ 1000 đến 3000 kcal/kg, trị số này phụ thuộc vào loại chất thải và chất thải được coi là chất lượng thấp có nhiệt được tạo ra nhỏ hơn (ví dụ, nhỏ hơn 1000 kcal/kg) sẽ làm giảm nhiệt độ trong tầng sôi. Vì vậy, để cấp nhiên liệu bổ sung, ví dụ, như than cám, từ cửa nạp liệu chất thải vào lò khí hóa 1, thiết bị nạp 7 dùng cho than cám được bố trí cạnh thiết bị vận chuyển 4 trong lò khí hóa 1 theo phương án của sáng chế, mặc dù cấu hình cụ thể không được thể hiện trên hình vẽ.

Đường kính hạt trung bình của than cám được cấp vào tầng sôi từ phía trên bằng thiết bị nạp 7 được tạo kết cấu nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3mm.

Sở dĩ như vậy là do: khi đường kính hạt của than cám bằng 0,1mm, vận tốc cuối cùng có thể tính toán được bằng khoảng 0,9m/s, là nhỏ hơn một chút so với vận tốc dòng không khí và khí nhiệt phân bốc lên bên trong lò khí hóa 1 (vận tốc bề mặt của nền khí), gây ra sự phân tán của phần lớn than cám, dẫn đến hầu như không góp phần vào việc đốt cháy.

Mặt khác, đường kính hạt lớn quá mức của than cám có thể gây ra việc đi xuống nhanh qua tầng sôi để rơi xuống, dẫn đến đóng góp ít hơn cho quá trình đốt cháy. Thời gian cần để đốt cháy than cám có đường kính hạt bằng 3,0mm trong tầng sôi ở nhiệt độ khoảng 500°C lớn hơn rất nhiều lần so với thời gian cần cho các hạt có đường kính hạt bằng 0,1mm và vì vậy cần phải đảm bảo lượng thời gian lưu nhất định của các hạt trong tầng này để đạt được sự đóng góp nhất định cho quá trình đốt cháy trong tầng này. Trong bản mô tả này, vận tốc tầng sôi tối thiểu tính toán được của than cám có đường kính hạt bằng 3,0mm là 1,8m/s, là bằng vận tốc bề mặt trong tầng sôi trong nền khí và do đó, sẽ không có vấn đề gì nếu đường kính hạt trung bình được chọn ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 3mm.

Do đó, nhiệt độ của tầng sôi có thể được duy trì trong khoảng thích hợp bằng

việc cấp một cách thích hợp than cám theo yêu cầu và chất thải được cấp có thể được phân huỷ một cách hữu hiệu bằng nhiệt để được khí hóa. Khí nhiệt phân này được xả ra từ mặt trên của lò khí hóa 1 và được vận chuyển đến thiết bị sản xuất xi măng 200 qua đường vận chuyển khí 6 (đường dẫn khí). Than và tro, là phần không được đốt cháy, trôi nổi ở dạng các hạt nhỏ trong khí nhiệt phân và được vận chuyển cùng với khí nhiệt phân. Do chất thải được nghiền bằng sự chuyển động của cát tầng sôi trong lò khí hóa loại tầng sôi 1, đường kính hạt của than và tro được làm giảm một cách dễ dàng và do đó cấu hình này là thuận lợi để ngăn ngừa việc bám dính và lắng phủ của nó.

Theo phương án này, khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 được vận chuyển bằng cách sử dụng áp suất âm trong buồng phân huỷ 20 như được bàn luận dưới đây, sẽ giúp cho việc duy trì áp suất âm bên trong lò khí hóa 1 và ngăn ngừa sự rò rỉ khí nhiệt phân ra bên ngoài. Do khí nhiệt phân có thể được vận chuyển bằng áp suất âm của buồng phân huỷ 20, quạt gió không khí không được bố trí trên đường dẫn khí 6. Do đó, không còn nguy cơ gây ra hư hỏng do việc bám dính và lắng phủ của than và tro chứa trong khí nhiệt phân vào cánh quạt của quạt gió.

Tuy nhiên, than và tro có thể bám dính và rơi lên thành bên trong ống của đường dẫn khí 6 theo thời gian, dẫn đến làm tăng sự tổn hao áp suất và do đó, theo phương án này, rất nhiều thiết bị phun 6a được bố trí trên đường dẫn khí 6 với khoảng cách giữa chúng dài hơn khoảng cách định trước. Các thiết bị phun 6a tương ứng này được sử dụng để thổi từng đợt không khí nén được cấp từ máy nén không được thể hiện trên hình vẽ, vì vậy than và tro rơi xuống có thể được làm bay lên. Ngoài vấn đề nêu trên, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, van thông gió có thể mở ra được bố trí trên đường dẫn khí 6, có khả năng đóng khi quá trình vận hành của thiết bị xử lý chất thải 100 bị dừng lại.

Trái với khí nhiệt phân từ các chất thải, được xả ra từ mặt trên của lò khí hóa 1 đến đường dẫn khí 6 theo cách này, các chất không cháy được chứa mảnh kim loại, đi tới từ các chất còn lại sau khi nhiệt phân trong lò khí hóa 1, lắng qua cát tầng sôi và rơi xuống cùng với cát từ đầu dưới của lò khí hóa 1.

Việc này có thể được diễn đạt theo cách khác là việc tách các chất còn lại ra

khỏi chất thải bằng tầng sôi đạt được nhờ trọng lực riêng. Cát và các chất không cháy được xả ra từ lò khí hóa 1 theo cách này được vận chuyển bằng băng chuyền không được thể hiện trên hình vẽ và cát được tách bằng thiết bị phân loại, được lắp đặt bên ngoài sơ đồ này, được quay vòng lại cho lò khí hóa 1. Mặt khác, các hợp phần kim loại được chọn ra từ các chất không cháy được bằng cách sử dụng thiết bị sàng và phần còn lại của các chất không cháy được sử dụng làm nguyên liệu xi măng thô.

Thiết bị sản xuất xi măng

Thiết bị sản xuất xi măng 200, theo một ví dụ của sơ đồ này, bao gồm lò nung thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù (NSP) mới loại thông thường. Nguyên liệu xi măng thô được làm nóng sơ bộ trong thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 được dùng làm thiết bị làm nóng sơ bộ và tiếp đó, được làm nóng đến khoảng 900°C trong buồng phân hủy 20 (quy trình nung) và được đốt cháy ở nhiệt độ cao hơn vào khoảng 1500°C trong lò quay 30 được dùng làm lò đốt. Sản phẩm nung đi qua lò quay 30 được tôi bằng thiết bị làm nguội bằng không khí 40 để tạo ra clinke xi măng dạng hạt, lần lượt được đưa đến quy trình hoàn thiện được đặt bên ngoài sơ đồ này.

Thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 bao gồm các xyclon đa bậc 11 được bố trí cái này nằm trên cái kia dọc theo hướng chiều dọc. Mỗi trong số các xyclon 11 được dùng để trao đổi nhiệt của nguyên liệu xi măng thô với khí xả có nhiệt độ cao được thổi từ mức dưới trong khi vận chuyển nguyên liệu xi măng thô với dòng xoáy. Dòng khí xả này được tạo ra bởi khí xả có nhiệt độ cao từ lò quay 30 (trong phần dưới đây của bản mô tả này được gọi là khí xả lò nung) thổi lên qua buồng phân hủy 20 để tiếp nhận vào xyclon 11 có mức thấp nhất, như được bàn luận dưới đây. Khí xả lò nung, như được minh họa trên hình vẽ bằng đường đứt nét trên sơ đồ này, đi lên từng bước của các bậc đa bậc của các xyclon 11 cho đến khi đạt tới xyclon 11 có mức cao nhất và tiếp đó được xả vào đường khí xả 50 từ đó.

Như được minh họa trên sơ đồ này, quạt hút gió 52 có điện dung lớn được bố trí trong đường khí xả 50 nhằm rút khí xả lò nung để chuyển nó đến ống khói 51 và mặt trước của quạt hút gió 52 hoặc nói cách khác, ở phía đầu ra của dòng khí xả được

trang bị thiết bị làm nguội khí 53 (ví dụ như nồi hơi) và ống góp bụi 54. Quạt hút gió 52 rút một lượng lớn khí xả từ lò quay 30 đi qua thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 và buồng phân hủy 20 và ngoài ra, như nêu trên, tạo ra áp suất âm trong buồng phân hủy 20, cũng có chức năng rút khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1.

Mặt khác, ở mỗi trong số các xyclon 11 của thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10, sự trao đổi nhiệt của nguyên liệu xi măng thô với khí xả lò nung có nhiệt độ cao là đạt được như nêu trên và tiếp đó, nguyên liệu xi măng thô rơi xuống như được minh họa trên hình vẽ bằng đường vẽ liên tục trên sơ đồ này để di chuyển đến xyclon 11 ở mức tiếp theo phía dưới. Theo cách này, nguyên liệu xi măng thô được làm nóng sơ bộ một cách đủ trong khi liên tục được đi qua rất nhiều xyclon 11 từng bước từ xyclon 11 mức cao nhất, để cấp cho buồng phân hủy 20 từ xyclon 11 trước khi đến mức thấp nhất.

Buồng phân hủy 20 được bố trí ở phần cấp vào của lò quay 30 sao cho được kéo dài dọc theo hướng chiều dọc, và mặc dù các chi tiết cụ thể sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các Fig.2 và 3, phần dưới của nó được cấp khí xả lò nung có nhiệt độ cao đi vào từ lò quay 30 và cũng được cấp nguyên liệu xi măng thô từ các xyclon 11 nêu trên. Ngoài ra, phần dưới của buồng phân hủy 20 được cấp khí nhiệt phân và/hoặc than cám từ lò khí hóa 1 nêu trên và còn được cấp khí xả của thiết bị làm nguội có nhiệt độ cao từ thiết bị làm nguội bằng không khí 40 là không khí để đốt cháy nó. Khí nhiệt phân và không khí đốt cháy này được hút bằng áp suất âm trong buồng phân hủy 20 và theo quan điểm khác, được gây ra bởi quạt hút gió 52 cùng với khí xả lò nung.

Đầu dưới của buồng phân hủy 20 được nối với ống dưới 21 thường có dạng hình chữ L để nối nó với lò quay 30 và ống dưới 21 kéo dài theo hướng đi xuống từ đầu dưới của buồng phân hủy 20 và tiếp đó được uốn hướng về phía của lò quay 30 và kéo dài tiếp theo hướng gần như nằm ngang. Khí xả lò nung có nhiệt độ cao được cấp vào đầu dưới của buồng phân hủy 20 qua ống dưới 21 để tạo ra dòng phun lên. Nguyên liệu xi măng thô được thổi lên bằng dòng khí xả lò nung để được vận chuyển.

Nguyên liệu xi măng thô được làm nóng đến khoảng 900°C trong khi được

thổi bốc lên qua buồng phân hủy 20, vì vậy đạt được việc khử carboxyl hợp phần với với lượng nằm trong khoảng từ 80% đến 90%. Sau đó, các chất này được vận chuyển đến xyclon 11 có mức thấp nhất của thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 qua ống trên cao 22 được nối với đỉnh của buồng phân hủy 20. Trong bản mô tả này, khí xả lò nung được tách ra khỏi nguyên liệu xi măng thô và được vận chuyển hướng về xyclon 11 có mức tiếp theo nằm phía trên và mặt khác, nguyên liệu xi măng thô rơi từ đầu dưới của xyclon 11 dẫn tới cửa vào của lò quay 30.

Lò quay 30 được tạo kết cấu bao gồm, ví dụ như, lò quay có dạng hình trụ kéo dài theo chiều ngang với chiều dài nằm trong khoảng từ 70m đến 100m, được bố trí hơi dốc xuống một chút từ cửa vào hướng về cửa ra của nó. Lò quay này được quay với tốc độ vừa phải xung quanh trục giữa của nó để vận chuyển nguyên liệu xi măng thô hướng về phía cửa ra. Phía của cửa ra này được trang bị thiết bị đốt cháy 31, phun ra khí đốt cháy có nhiệt độ cao được tạo ra bằng cách đốt cháy than, khí tự nhiên, dầu nặng và các chất tương tự hướng về phía cửa vào. Nguyên liệu xi măng thô, được bao bằng khí đốt, gây ra phản ứng hoá học (phản ứng đốt cháy xi măng) và được đốt cháy cho đến khi một phần nguyên liệu xi măng thô ở trạng thái bán nóng chảy.

Sản phẩm nung xi măng được cấp vào quạt làm mát trong thiết bị làm nguội bằng không khí 40 để tạo ra clinke xi măng dạng hạt. Mặc dù việc minh họa và mô tả chi tiết không được nêu, clinke xi măng được bảo quản trong xilô clinke và tiếp đó, thạch cao và các chất tương tự được bổ sung vào để tạo ra chế phẩm thích hợp và tiếp đó, được nghiền bằng cách sử dụng máy nghiền (quy trình hoàn thiện). Mặt khác, khí xả của thiết bị làm nguội được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 800°C bằng cách rút nhiệt từ sản phẩm nung được cấp vào buồng phân hủy 20 bằng không khí đốt cháy nêu trên. Cụ thể hơn, nhiệt thải được thu hồi để đun nóng không khí đốt cháy trong buồng phân hủy 20 để làm tăng hiệu suất nhiệt.

Cấu hình chi tiết của buồng phân hủy

Kết cấu của buồng phân hủy 20 theo phương án này và cụ thể là kết cấu để đưa một cách thích hợp khí nhiệt phân và không khí đốt cháy vào, sẽ được mô tả cụ

thể dưới đây, có dựa vào các Fig.3A đến 3D cũng như các Fig.2A và 2B nêu trên. Fig.2A là hình chiếu đứng của buồng phân hủy 20 minh họa lò quay 30 ở phía bên tay phải và Fig.2B là hình chiếu cạnh của nó từ phía lò quay 30 (hình chiếu cạnh bên phải). Ngoài vấn đề nêu trên, Fig.2C đưa ra phương án cải biến như được bàn luận dưới đây. Fig.3A đến 3C là hình chiếu đứng, hình chiếu cạnh bên phải và hình chiếu cạnh bên trái, lần lượt, của phần dưới được phóng to của buồng phân hủy 20 và Fig.3D là hình chiếu bằng phóng to của phần dưới của buồng phân hủy 20, bỏ qua mặt cắt của buồng phân hủy 20.

Như được minh họa trên Fig.2A và 2B, buồng phân hủy 20 có dạng hình trụ kéo dài theo chiều dọc, hầu hết các phần của nó kéo dài từ đầu trên đến phần dưới được bố trí dưới dạng phần thành bên 23 (thành theo chu vi hình trụ) có đường kính gần như giống nhau và phần dưới tiếp theo tạo ra phần thành hình nón 24, đường kính của nó giảm theo hướng về đáy. Đầu dưới của phần thành hình nón 24 này được nối với đầu trên cùng của ống dưới 21 có hình dạng chữ L thông thường. Như nêu trên, khí xả lò nung có nhiệt độ cao từ lò quay 30 được cấp vào dưới dạng dòng phun qua ống dưới 21 và thổi lên qua buồng phân hủy 20 từ đầu dưới hướng lên phía trên của nó.

Như được thể hiện bằng mũi tên màu xám trên Fig.3A, dòng khí xả lò nung đi chuyển qua ống dưới 21 được cấp vào phần nằm ngang của ống dưới 21 có hình dạng chữ L thông thường từ phía lò quay 30 (phía bên phải của sơ đồ này) và tiếp đó được uốn cong ở phần cong để được dẫn hướng lên phía trên. Khi hướng dòng được thay đổi theo cách này, dòng khí xả chính lò nung đi lên qua phần dưới của buồng phân hủy 20 được làm trệch hướng về phía của lò quay 30 bằng lực được tạo ra từ thành bên trong của ống dưới 21, mặc dù được minh họa phóng đại trên sơ đồ này.

Sau đó, dòng khí xả chính lò nung chuyển động từ từ theo hướng về tâm trong khi đi lên qua buồng phân hủy 20 và bị ảnh hưởng bởi dòng không khí đốt cháy xoáy để thu được hợp phần xoáy. Dòng khí xả lò nung đi đến đầu trên của buồng phân hủy 20 trong khi thổi nguyên liệu xi măng thô lên và tiếp đó là di chuyển ra ngoài đến ống trên cao 22 từ vị trí này. Ống trên cao 22 kéo dài hướng lên phía trên và tiếp đó được uốn cong để dẫn hướng về phía ngược đến ống dưới 21 dẫn tới

xyclon 11 có mức thấp nhất (xem Fig.1).

Than cám dùng làm nhiên liệu và không khí đốt cháy được cấp vào phần dưới của buồng phân hủy 20, để xen một cách thích hợp với dòng khí xả lò nung và được trộn một cách thích hợp để đun nóng. Cụ thể hơn, như được minh họa trên hình chiếu phóng to của Fig.3A đến 3C, cửa nạp 25 dùng cho không khí đốt cháy được bố trí trong phần thành hình nón 24 ở đầu dưới của buồng phân hủy 20 ở trạng thái nghiêng xuống so với mặt phẳng nằm ngang. Khí xả của thiết bị làm nguội có nhiệt độ cao từ thiết bị làm nguội bằng không khí 40 được cấp vào cửa nạp không khí 25 như nêu trên.

Cửa nạp 25 được bố trí, như được minh họa ở phía bên trái của Fig.3A, ở mặt trước trong phần thành bên 23 của buồng phân hủy 20 và được đưa thẳng, không hướng về trục dọc 20a (trục hình trụ) của tâm của buồng phân hủy 20, nhưng hướng về điểm ngoài trục dọc 20a từ 30 đến 45 độ theo hướng chu vi, khi nhìn từ phía trên như được minh họa trên Fig.3D. Vì vậy, dòng không khí đốt cháy được cấp vào trong buồng phân hủy 20 từ cửa nạp không khí 25 được đẩy tạo xoáy dọc theo chu vi bên trong của phần thành hình nón 24 quanh trục dọc 20a, như được thể hiện bằng mũi tên màu trắng trên Fig.3B.

Ngoài ra, hình học mặt cắt ngang của cửa nạp không khí 25 có dạng hình thang có mặt trên dài hơn nếu so với phía đáy dưới ngắn hơn trong ví dụ của sơ đồ này và các cạnh xiên được làm xiên một cách thích hợp phù hợp với độ dốc kết hợp của phần thành hình nón 24. Do diện tích mặt cắt ngang của đường dẫn của cửa nạp không khí 25 lớn hơn diện tích của lỗ cấp nhiên liệu 26 hoặc cửa nạp khí 27, sẽ được bàn luận dưới đây, lưu lượng qua cửa nạp không khí là tương đối lớn. Dòng không khí đốt cháy xoáy có lưu lượng tương đối lớn xen một cách thích hợp vào dòng khí xả chính lò nung đi tới từ phía dưới của nhau. Sau đó, như được minh họa trên Fig.4B, dòng không khí được đẩy tiến theo hướng lên phía trên trong khi xoáy và mặt khác, dòng khí xả lò nung được tạo xoáy trong khi đi lên, như được minh họa trên Fig.4A.

Fig.4A và 4B dựa trên kết quả của việc mô phỏng phương pháp tính toán động lực học chất lưu (CFD) và được thể hiện dưới dạng giản đồ dòng khí xả lò nung

và dòng không khí đốt cháy trong buồng phân hủy 20 với đường ống dẫn tương ứng, khi nhìn từ phía lò quay 30. Từ Fig.4A có thể hiểu được rằng dòng khí xả chính của lò nung, mà đã đi vào buồng phân hủy 20 dưới dạng dòng phun từ đầu dưới của nó, được đẩy bằng dòng không khí đốt cháy được cấp vào từ cửa nạp không khí 25 ở phía bên trái (như được thể hiện bằng mũi tên màu trắng) để làm trệch hướng về phía bên phải trên sơ đồ này và tiếp đó thu được hợp phần xoáy đi lên trong khi tạo ra đường xoắn ốc nhẹ.

Mặt khác, từ Fig.4B có thể hiểu được rằng dòng không khí đốt cháy từ cửa nạp không khí 25 được đẩy lên bởi dòng khí xả lò nung từ phía dưới (được thể hiện bằng mũi tên màu xám) để được dẫn hướng lên phía trên trong khi xoáy trong phần thành hình nón 24 bố trí ở đầu dưới của buồng phân hủy 20. Mặc dù một phần dòng không khí đốt cháy đi lên một cách nhanh chóng bằng cách được cuốn theo với dòng khí xả chính lò nung, một số phần khác của dòng tạo ra đường xoắn ốc đi lên để xoắn xung quanh dòng khí xả chính lò nung.

Vì vậy, lỗ cấp nhiên liệu 26 được bố trí ở phần thấp nhất của phần thành bên 23 của buồng phân hủy 20 để được trộn với dòng không khí xoáy hướng lên phía trên. Nhiên liệu thường được cấp qua lỗ cấp nhiên liệu 26 này bao gồm, ví dụ, than cám, khí tự nhiên, dầu nặng và các chất tương tự và khi than cám được sử dụng, than có thể được vận chuyển với dòng không khí để được thổi vào buồng phân hủy 20 từ lỗ cấp nhiên liệu 26. Khi khí tự nhiên hoặc dầu nặng được sử dụng làm nhiên liệu, chúng có thể được bơm qua lỗ cấp nhiên liệu 26 với áp suất định trước.

Như được minh họa trên các hình vẽ trên Fig.3A đến 3C, hai lỗ cấp nhiên liệu 26 được bố trí lần lượt trên mặt trước và mặt sau của phần thành bên 23 sao cho được kéo dài dọc theo hướng gần như nằm ngang. Ngoài ra, như có thể thấy trên Fig.3D, hai lỗ cấp nhiên liệu 26 được bố trí ở phía của lò quay 30 và ở mặt đối diện, được bố trí lần lượt theo kiểu song song và so le. Nói cách khác, hai lỗ cấp nhiên liệu 26 được bố trí trên đường tròn đồng nhất ngoài pha gần 180 độ và hướng theo chiều tiếp tuyến với đường tròn, để phun nhiên liệu dọc theo chu vi bên trong của phần thành bên 23.

Sau đó, cửa nạp 27 dùng cho khí nhiệt phân được bố trí gần vị trí ngay trên

một trong hai lỗ cấp nhiên liệu 26 được bố trí trên mặt trước của phần thành bên 23 và lỗ 28 để đưa nguyên liệu xi măng thô vào được bố trí ở mặt trên của thiết bị này. Cửa nạp khí 27 được sử dụng để đưa khí nhiệt phân vào được vận chuyển qua đường dẫn khí 6 từ thiết bị xử lý chất thải 100 nêu trên vào bên trong buồng phân hủy 20 theo kiểu định trước như được mô tả trong phần dưới đây của bản mô tả này. Ngoài ra, nguyên liệu xi măng thô rơi từ xyclon 11 được cấp qua lỗ cấp nguyên liệu thô 28, như nêu trên.

Như được minh họa trên Fig.3A đến 3C, cửa nạp khí 27 được bố trí ở phía trên cửa nạp không khí 25 nằm cách nó một khoảng định trước (ví dụ, nằm trong khoảng từ 2m đến 6m) và trong ví dụ của sơ đồ này, được dùng để đưa khí nhiệt phân vào theo hướng đi xuống so với mặt phẳng nằm ngang, theo cách tương tự như cửa nạp không khí 25. Ngoài ra, như có thể thấy trên Fig.3D, cửa nạp khí 27 được bố trí trên mặt đối diện với cạnh bên của lò quay 30 (phía dưới của sơ đồ này) trong phần thành bên 23 của buồng phân hủy 20 và được dẫn hướng theo hướng chu vi để đưa khí nhiệt phân vào dọc theo chu vi bên trong của phần thành theo chu vi 23.

Khí nhiệt phân được cấp vào qua cửa nạp khí 27 di chuyển dọc theo chu vi bên trong của phần thành bên 23 trong buồng phân hủy 20 và như được thể hiện bằng mũi tên màu đen trên Fig.3B, trở nên xoáy quanh trục dọc 20a nêu trên và song song với dòng không khí đốt cháy xoáy (được thể hiện bằng mũi tên màu trắng). Nói cách khác, khí nhiệt phân được cấp vào qua cửa nạp khí 27 di chuyển để tạo xoáy xung quanh dòng khí xả chính lò nung, thổi lên gần như ở tâm của buồng phân hủy 20 hướng lên phía trên và không xen trực tiếp vào dòng chính này.

Ngoài ra, dòng không khí đốt cháy xoáy có lưu lượng lớn được tạo ra dưới dòng khí nhiệt phân xoáy, vì vậy việc xen dòng khí nhiệt phân vào dòng khí xả lò nung được ngăn chặn. Cụ thể hơn, sở dĩ như vậy là do, như được mô tả trên Fig.4A, dòng khí xả chính lò nung được đẩy bằng dòng không khí đốt cháy để làm trệch về phía đối diện với cửa nạp không khí 25 trong phần dưới của buồng phân hủy 20 và vì vậy khí nhiệt phân được đưa đến phía đối diện với phía tại đó dòng khí xả chính lò nung bị làm trệch.

Ngoài ra, theo phương án này, như đã được nêu trên Fig.3A, khi dòng khí xả

chính lò nung uốn cong trong ống dưới 21 có dạng hình chữ L đi lên qua phần dưới của buồng phân hủy 20, dòng chính được làm trệch hướng về phía của lò quay 30 và mặt khác, khí nhiệt phân được đưa đến phía đối diện và do đó điều này cũng làm giảm việc xen dòng khí nhiệt phân vào dòng khí xả lò nung.

Mặc dù việc xen dòng khí nhiệt phân vào dòng khí xả lò nung được ngăn chặn theo cách này, dòng không khí đốt cháy xoáy xen vào dòng khí xả lò nung đi đến từ bên dưới của nhau, như đã được nêu trên Fig.4B, được đun nóng đến mức đủ để làm tăng nhiệt độ và để được đẩy theo hướng lên phía trên. Việc đốt cháy một cách đầy đủ khí nhiệt phân là đạt được, trong khi dòng không khí đốt cháy được đẩy lên theo cách này và dòng khí nhiệt phân xoáy theo kiểu song song trên nó được trộn kỹ và di chuyển đi lên.

Trong bản mô tả này, kết quả của việc nghiên cứu để chấp nhận hướng cấp khí nhiệt phân khác nhau cho buồng phân hủy 20 sẽ được đề cập. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.3D, vị trí và hướng của cửa nạp khí 27 trong mặt phẳng nằm ngang được thể hiện bằng góc θ_1 bằng cách lấy phía lò quay 30 làm tham chiếu và góc nghiêng xuống của cửa nạp khí 27 so với mặt phẳng nằm ngang được thể hiện bằng θ_2 như được minh họa trên Fig.3C. Về góc nghiêng xuống θ_2 , trong khi nó có thể đủ để lấy ít nhất một góc nghiêng ($\theta_2 > 0$) ở cửa nạp khí 27 do đường dẫn khí 6 kéo dài từ lò khí hóa 1 đến phía lò quay 30 gần như nằm ngang, tốt hơn là lấy góc này bằng hoặc lớn hơn 15 độ. Tuy nhiên, do θ_2 quá lớn sẽ làm giảm hợp phần xoáy (vận tốc theo chiều ngang) của dòng khí nhiệt phân như được minh họa trên Fig.5, θ_2 nên nhỏ hơn hoặc bằng 40 độ là tối đa và tốt hơn là được lấy nhỏ hơn hoặc bằng 30 độ.

Ngoài ra, về mặt trộn khí nhiệt phân với khí xả lò nung hoặc với không khí đốt cháy, có thể lưu ý rằng lưu tốc cao hơn của khí nhiệt phân trong cửa nạp khí 27 là được ưu tiên và trái lại, lưu tốc giảm sẽ làm tăng sự tổn hao áp suất ở cửa nạp khí 27 và ví dụ có thể được cấp là khoảng 0,3 đến 0,5 kPa đối với lưu tốc khí bằng 30m/s. Sau đó, để tránh sự tổn hao áp suất quá lớn ở cửa nạp khí 27, mong muốn là lấy vận tốc dòng của khí nhiệt phân nhỏ hơn hoặc bằng 30m/s. Mặt khác, lưu tốc nhỏ hơn khí làm giảm lực xoáy của khí, dẫn đến sự xâm nhập quá mức của dòng khí xả lò nung

và do đó tốt hơn nếu lưu tốc khí bằng hoặc lớn hơn 5m/s, thường bằng vận tốc dòng của khí xả lò nung.

Ngoài ra, kết quả của việc mô phỏng được tiến hành để nghiên cứu điều kiện khuếch tán của cacbon monoxit (CO) trong khí nhiệt phân trong buồng phân hủy 20 được chỉ ra trên Fig.6. Trục hoành của Fig.6 thể hiện độ cao từ lỗ đưa khí nhiệt phân vào và thường đưa ra độ lệch chuẩn không thứ nguyên của nồng độ CO. Theo kết quả, có thể lưu ý rằng độ lệch chuẩn không thứ nguyên nhỏ hơn của nồng độ CO dẫn đến việc trộn một cách tốt hơn khí nhiệt phân trong buồng phân hủy 20. Ngoài vấn đề nêu trên, không cần lưu ý đến việc đốt cháy CO trong việc mô phỏng theo sáng chế.

Có thể thấy trên Fig.6 rằng độ lệch chuẩn không thứ nguyên của nồng độ CO là lớn hơn ở gần lỗ đưa khí nhiệt phân vào, cho thấy việc trộn không đủ khí nhiệt phân. Độ lệch chuẩn không thứ nguyên của nồng độ CO giảm xuống khi tiếp tục theo hướng lên phía trên từ lỗ đưa khí nhiệt phân vào và vì vậy có thể hiểu được rằng việc trộn khí nhiệt phân với không khí là được thúc đẩy.

Trong bản mô tả này, trường hợp A, trường hợp C1, trường hợp C2, trường hợp D1 và trường hợp D2 trên đồ thị này là năm trường hợp sử dụng các hướng khác nhau để cấp khí nhiệt phân vào buồng phân hủy 20. Cụ thể hơn, như được minh họa trên Fig.3D, nghiên cứu ba góc θ_1 minh họa hướng của cửa nạp khí 27 trong mặt phẳng nằm ngang bằng cách lấy phía lò quay 30 làm tham chiếu và hai góc θ_2 minh họa góc nghiêng đi xuống của cửa nạp khí 27 so với mặt phẳng nằm ngang như được minh họa trên Fig.3C. Cụ thể hơn, kết quả được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 1

	Trường hợp A	Trường hợp C1	Trường hợp C2	Trường hợp D1	Trường hợp D2
θ_1	70°	95°	95°	135°	135°
θ_2	20°	20°	25°	20°	25°

Có thể hiểu được rằng theo các đánh giá chi tiết về đồ thị của Fig.6, trường hợp A hoặc θ_1 bằng 70 độ tạo ra việc trộn kém hơn của khí nhiệt phân với không khí khi độ cao từ cửa nạp khí nhiệt phân 27 tăng lên, khi so với trường hợp C1, C2, D1 và D2. Ngoài ra, khi so sánh trường hợp C1 và C2 với trường hợp D1 và D2, cụ thể

là các điều kiện của θ_1 bằng 95 độ và các điều kiện của θ_1 bằng 135 độ chứng tỏ rằng trường hợp D1 và D2 cuối cùng tạo ra việc trộn tốt hơn một chút của khí nhiệt phân với không khí. Mặt khác, về θ_2 , góc nghiêng của cửa nạp khí 27, không có sự khác biệt đáng kể giữa trường hợp 20 độ và trường hợp 25 độ.

Khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 chứa than và tro cuốn theo được vận chuyển qua đường dẫn khí 6 đến buồng phân hủy 20 có cấu hình nêu trên, như được mô tả ở trên. Mặc dù khí xả lò nung có nhiệt độ cao từ lò quay 30 được cấp vào buồng phân hủy 20 để tạo ra dòng phun lên hướng lên phía trên, khí nhiệt phân có thể được cấp vào để không xen trực tiếp vào dòng khí xả chính lò nung để đảm bảo việc đốt cháy một cách đầy đủ trong buồng phân hủy 20 mà không cần việc thổi khí nhiệt phân và than qua.

Cụ thể hơn, khí nhiệt phân được đưa từ cửa nạp khí 27 được bố trí trong phần dưới của phần thành theo chu vi 23 trong buồng phân hủy 20 để tạo xoáy xung quanh dòng khí xả chính lò nung và phía dưới dòng khí này, dòng không khí đốt cháy xoáy có lưu lượng lớn được tạo ra để có thể xen một cách thuận lợi vào dòng khí xả lò nung từ bên dưới, sao cho việc thổi qua của khí nhiệt phân do dòng khí xả lò nung có thể được ngăn chặn một cách triệt để hơn.

Sau đó, khí nhiệt phân xoáy theo kiểu song song với không khí đốt cháy được làm tăng nhiệt độ bằng khí xả lò nung được trộn kỹ để đạt khả năng đánh lửa và khả năng đốt cháy được cải thiện và ngoài ra, nhiên liệu như than cám được cấp từ lỗ cấp nhiên liệu 26 được cấp gần cửa nạp khí 27 để đánh lửa và đốt cháy, sẽ được dùng làm nguồn lửa và vì vậy mong muốn là nó làm tăng thêm khả năng đánh lửa của khí nhiệt phân.

Phương án cải biến của buồng phân hủy

Mặc dù khí nhiệt phân được cấp vào buồng phân hủy 20 của thiết bị sản xuất xi măng 200 để tạo ra dòng xoáy xung quanh dòng khí xả chính lò nung và không khí đốt cháy được cấp vào để tạo xoáy phía dưới và theo kiểu song song với khí nhiệt phân trong phương án thứ nhất nêu trên, sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án này.

Cụ thể hơn, không khí đốt cháy có thể được cấp vào trong buồng phân hủy 20 ở phía trên dòng khí nhiệt phân xoáy và cả không khí đốt cháy và khí nhiệt phân có thể được cấp vào mà không cần tạo dòng xoáy. Cuối cùng, sẽ là đủ để đưa khí nhiệt phân vào nhằm ngăn ngừa việc xen một cách trực tiếp vào dòng khí xả chính lò nung trong buồng phân hủy 20 và vì vậy, ví dụ, khí xả lò nung được cấp vào để tạo dòng xoáy trong buồng phân hủy 20, khí nhiệt phân có thể được cấp vào dọc theo tâm xoáy của dòng.

Ngoài ra, mặc dù khí nhiệt phân và không khí đốt cháy được cấp vào ở phía đối diện với phía của lò quay 30 trong phần thành theo chu vi 23 của buồng phân hủy 20 trong phương án thứ nhất, sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án này và ví dụ như, khí có thể được cấp vào ở phía của lò quay 30 hoặc theo ví dụ khác, cửa nạp khí 27 có thể được nối trên đường đi của cửa nạp không khí 25 như được minh họa trên Fig.2C và khí nhiệt phân có thể được cấp vào trong buồng phân hủy 20 trong khi trộn sơ bộ với không khí đốt cháy.

Ngoài ra, số lượng cửa nạp 27 dùng cho khí nhiệt phân không chỉ giới hạn ở một và nếu hai hoặc nhiều lò khí hóa 1 được lắp trong thiết bị xử lý chất thải 100, nó có thể được tạo kết cấu để mỗi dòng khí nhiệt phân được vận chuyển qua các ống vận chuyển khí 6 khác nhau từ lò khí hóa 1 liên hợp được đưa một cách độc lập vào trong buồng phân hủy 20.

Để làm ví dụ, Fig.7A đến 7D thể hiện phương án cải biến được trang bị hai cửa nạp khí 27 trong buồng phân hủy 20. Phương án cải biến của sáng chế gần như tương đương với buồng phân hủy 20 trong phương án thứ nhất nêu trên, ngoại trừ chỉ số lượng và vị trí của cửa nạp khí 27 là khác nhau. Như được minh họa trên Fig.7A đến 7C, trong buồng phân hủy 20 của phương án cải biến, hai cửa nạp khí 27 được bố trí theo kiểu dốc xuống so với mặt phẳng nằm ngang theo cách tương tự như trong phương án thứ nhất, lần lượt ở phía của lò quay 30 và ở mặt đối diện.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.7D trong hình chiếu bằng, hai cửa nạp khí 27 lần lượt được dẫn hướng theo hướng chu vi để đưa khí nhiệt phân vào dọc theo chu vi bên trong của phần thành bên 23 và được bố trí theo kiểu song song trên đường tròn đồng nhất ngoài pha gần 180 độ. Cụ thể hơn, hai cửa nạp khí 27 được

dùng để cấp khí nhiệt phân để tạo ra dòng xoáy có hướng như nhau trên đường tròn đồng nhất. Các dòng khí nhiệt phân khác nhau được cấp vào ở các vị trí càng xa càng tốt trong khi làm tăng hợp phần xoáy của dòng theo cách này để tăng thêm khả năng đốt cháy của khí nhiệt phân.

Đường ống vòng

Ngoài cấu hình nêu trên, đường ống vòng 60 cũng được trang bị trong thiết bị sản xuất xi măng 200 theo phương án của sáng chế như được minh họa trên Fig.1, nhằm mục đích ngăn ngừa không mong muốn nồng độ của hợp phần clo hoặc hợp phần kiềm trong khí trong quá trình quay vòng khí qua thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 và buồng phân hủy 20. Cụ thể hơn, khi việc đốt cháy hỗn hợp với khí nhiệt phân từ chất thải được thực hiện trong thiết bị sản xuất xi măng như trong phương án này, các nồng độ của hợp phần clo và hợp phần kiềm trong clinke xi măng có xu hướng tăng lên do ảnh hưởng của hợp phần clo và hợp phần kiềm ban đầu chứa trong các chất thải, dẫn đến khả năng gây ra vấn đề liên quan đến việc bám dính.

Để giải quyết vấn đề này, đường ống vòng 60 được nối với phần dưới (hoặc ống dưới 21) của buồng phân hủy 20 được sử dụng trong thiết bị sản xuất xi măng 200 được minh họa để tách một phần khí và tiếp đó khí đã tách được làm lạnh bằng thiết bị làm nguội 61 và tiếp đó được vận chuyển đến xyclon 62 (thiết bị phân loại) để phân loại bụi ra. Quạt làm mát được cấp vào thiết bị làm nguội 61 bằng quạt 63 và khí đã tách được tới đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng điểm nóng chảy của hợp chất clo hoặc các hợp chất tương tự để tách hợp phần clo hoặc hợp phần kiềm trong khí đã tách dưới dạng chất rắn (bụi).

Sau đó, bụi trong khí đã tách được phân loại thành bột thô và bột mịn trong xyclon 62, trong đó bột thô này hầu như không chứa hợp phần clo và hợp phần kiềm rơi từ đầu dưới của xyclon 62 và được quay vòng lại đến buồng phân hủy 20 qua ống thu hồi 60a, được thể hiện trên sơ đồ này trong khi bỏ qua một phần của nó. Mặt khác, bột mịn chứa hợp phần clo và hợp phần kiềm với nồng độ cao hơn được cuốn theo khí đã tách được rút ra bằng xyclon 62 để được xả ra trong đường xuôi dòng 60b của đường ống vòng 60 và tiếp đó được thu hồi bằng ống góp bụi 54.

Mặc dù hệ thống trên Fig.1 được thể hiện dưới dạng nối đường xuôi dòng 60b của đường ống vòng 60 trên đường khí xả 50 để sử dụng chung quạt hút gió 52, thiết bị làm nguội khí 53 và ống góp bụi 54, được sử dụng để chuyển khí xả lò nung đến ống khói 51, hệ thống thực sử dụng quạt hút gió chuyên dụng, thiết bị làm nguội khí và ống góp bụi trong đường ống vòng 60, được đưa ra một cách độc lập với đường khí xả 50.

Tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân

Như nêu trên, thiết bị xử lý chất thải 100 theo phương án của sáng chế được tạo kết cấu để rút khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 bằng cách sử dụng áp suất âm để rút khí xả lò nung trong thiết bị sản xuất xi măng 200 và khí nhiệt phân rút được được vận chuyển đến buồng phân hủy 20 qua đường dẫn khí 6. Cụ thể hơn, khí xả lò nung được hút bằng quạt hút gió 52 để tạo ra trạng thái áp suất âm trong buồng phân hủy 20 và nếu lưu lượng khí xả là đủ lớn, áp suất âm đủ lớn có thể được duy trì mặc dù lượng tương đối nhỏ khí nhiệt phân được cấp vào.

Do lượng khí xả từ thiết bị sản xuất xi măng 200 là lớn hơn một cách áp đảo, cụ thể là gấp 10 hoặc nhiều lần lượng khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa 1 trong phương án này, trạng thái áp suất âm trong buồng phân hủy 20 được duy trì một cách ổn định. Vì vậy, đây là kết cấu sử dụng áp suất âm ổn định này để vận chuyển khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 và quạt gió không khí không được bố trí trên đường dẫn khí 6. Ngoài ra, phần bên trong của lò khí hóa 1 cũng được duy trì áp suất âm và không gây ra sự rò rỉ khí nhiệt phân ra bên ngoài.

Tuy nhiên, trong trường hợp lưu lượng của khí nhiệt phân tăng lên, có thể tạm thời không thể duy trì trạng thái áp suất âm trong lò khí hóa 1 khi trạng thái của quá trình đốt cháy trong buồng phân hủy 20 hoặc lượng khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa 1 thay đổi một cách bất thường, có thể gây ra sự rò rỉ khí nhiệt phân ra bên ngoài. Các tác giả sáng chế đã xác nhận sự thay đổi áp suất trong lò khí hóa 1 bằng cách tăng từng bước tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân so với lưu lượng khí xả lò nung bằng cách mô phỏng.

Trước hết, Fig.8A đến Fig.8C thể hiện kết quả mô phỏng về tỷ lệ lưu lượng

bằng khoảng 1/10 như trong phương án này. Fig.8A minh họa trạng thái biến động lượng khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa 1, khi xem xét sự biến động lượng không khí cấp vào tầng sôi trong lò khí hóa 1, được đưa ra cho việc mô phỏng dưới dạng nhiễu loạn. Sự biến động lượng khí này thu được bằng cách mô phỏng. Mặt khác, đồ thị của Fig.8B thể hiện khoảng biến động mở rộng gấp ba lần, thu được bằng cách tiến hành các thử nghiệm sử dụng buồng phân hủy dùng để sản xuất xi măng thực để đo trạng thái biến động trong áp suất khí bên trong.

Thực hiện việc mô phỏng dựa trên sự biến động lượng của khí tạo ra trong lò khí hóa nêu trên và sự biến động áp suất khí trong buồng phân hủy để thu được đồ thị thể hiện sự biến động áp suất khí trong lò khí hóa 1 như được minh họa trên Fig.8C. Áp suất khí này giảm với mức nhỏ hơn hoặc bằng -0,5 kPa là tối đa và vì vậy, cần phải hiểu rằng, khi tỷ lệ lưu lượng là trong khoảng vừa phải, cụ thể là 1/10, tốt hơn, nếu bên trong lò khí hóa 1 được duy trì ở trạng thái áp suất âm cho dù lượng khí nhiệt phân tạo ra thay đổi một cách bất thường.

Tiếp theo, Fig.9 minh họa mối quan hệ giữa áp suất trong lò khí hóa 1 với tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân.

Đường liên tục trên đồ thị này thể hiện trị số trung bình của áp suất trong lò khí hóa 1 trong tỷ lệ lưu lượng nhất định và đường đứt nét trên đồ thị này là trị số thu được khi xem xét sự biến động nêu trên. Như được minh họa trên hình vẽ ở đầu bên trái của đồ thị này (tỷ lệ lưu lượng = 0), áp suất buồng phân hủy trong quá trình vận hành biệt lập của lò nung là -0,9 kPa.

Khi tỷ lệ lưu lượng tăng lên hoặc nói cách khác khi lượng khí nhiệt phân tạo ra tăng lên, áp suất trong lò khí hóa 1 cũng tăng, gần đến áp suất khí quyển.

Từ đồ thị này có thể thấy rằng, nếu tỷ lệ lưu lượng bằng khoảng $0,1 = 1/10$ như theo phương án này, áp suất trong lò khí hóa 1 nằm trong khoảng từ -0,5 đến -0,7 kPa và khi tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân bằng khoảng 0,2, trị số trung bình của áp suất bên trong trong lò khí hóa gần như tương đương với áp suất khí quyển (0) như được thể hiện bằng đường liên tục trên đồ thị này. Điều này cho thấy rằng lưu lượng của khí nhiệt phân phải nhỏ hơn hoặc bằng 1/5 lưu lượng khí xả lò nung, nhằm vận chuyển khí nhiệt phân đi đến từ lò khí hóa 1 đến buồng phân hủy 20 dùng để sản

xuất xi măng với áp suất âm.

Trong lúc đó, việc mô phỏng nêu trên liên quan đến trường hợp khi thiết bị xử lý chất thải 100 được lắp hầu như không cần sửa chữa nhà máy sản xuất xi măng hiện hành. Cụ thể hơn, nói chung, biên độ bằng khoảng 10% được tạo ra cho điện dung của quạt hút gió 52 để xả khí xả lò nung trong nhà máy sản xuất xi măng và do đó, điều này có nghĩa là đây là thời gian mà áp suất âm không thể duy trì được bên trong lò khí hóa 1 do sự tăng lưu lượng của khí nhiệt phân nêu trên, khi lưu lượng khí xả từ buồng phân hủy 20 tăng lên bằng khoảng 10% do việc cấp khí nhiệt phân.

Do nhiệt được tạo ra từ chất thải thông thường nằm trong khoảng từ 1000 đến 3000 kcal/kg, là nhỏ hơn nhiệt được tạo ra từ than, nhiệt được tạo ra trên đơn vị lượng khí đốt cũng nhỏ hơn. Vì vậy, dựa trên sự mô phỏng là lượng nhiệt cần thiết tạo ra được đảm bảo bằng cách đốt cháy trong buồng phân hủy 20, lượng khí xả từ buồng phân hủy 20 hoặc cụ thể là tổng lưu lượng khí xả bao gồm việc đốt cháy khí từ khí nhiệt phân và/hoặc than cám và khí xả lò nung tăng lên, khi khí nhiệt phân thu được từ chất thải của quá trình tạo nhiệt thấp hơn được bổ sung vào.

Ví dụ, kết quả của việc tính toán thử nghiệm giả thiết rằng nhiệt được tạo ra của than là 5500 kcal/kg cho thấy rằng sự thay đổi lưu lượng của tổng lượng khí xả bằng cách bổ sung khí nhiệt phân được thể hiện trên đồ thị của Fig.10A. Trục hoành của đồ thị này thể hiện tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân so với lưu lượng khí xả lò nung và thường thể hiện tỷ lệ lưu lượng của tổng lượng khí xả hoặc nói cách khác, tốc độ tăng lưu lượng của tổng lượng khí xả từ buồng phân hủy 20, lấy trường hợp không bổ sung khí nhiệt phân để tham khảo. Có thể thấy từ đồ thị này rằng tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân lớn làm tăng đáng kể lưu lượng của tổng lượng khí xả từ buồng phân hủy 20.

Ngoài ra, như được minh họa theo trình tự đường liên tục, đường đứt nét và đường gạch ngắn dài xen kẽ trên đồ thị này, lượng nhiệt nhỏ hơn được tạo ra từ chất thải làm tăng tổng lưu lượng khí xả, cho dù tỷ lệ lưu lượng là giống nhau. Lượng nhiệt được tạo ra từ chất thải được thể hiện trên đường tương ứng trên đồ thị này là: 2500 kcal/kg; 1400 kcal/kg; và 1000 kcal/kg. Như được thể hiện bằng đường đứt nét trên đồ thị này, lượng nhiệt được tạo ra từ chất thải là 1400 kcal/kg tạo ra tỷ lệ lưu

lượng của tổng lượng khí xả bằng 1,1, khi tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân là 0,2. Điều này tương ứng với thực tế là bên trong lò khí hóa 1 là ở áp suất dương với tỷ lệ lưu lượng 0,2, khi biên độ của hệ thống gió cho khí xả lò nung trong nhà máy sản xuất xi măng nằm trong khoảng từ 10%, như được mô tả trên đây về Fig.9.

Trái lại, nếu hệ thống gió cho khí xả lò nung trong nhà máy sản xuất xi măng hiện hành được gia cường hoặc nếu biên độ tương đối lớn của hệ thống gió được xác định trong trường hợp xây dựng nhà máy sản xuất xi măng mới, áp suất âm có thể được duy trì bên trong lò khí hóa 1 mặc dù tỷ lệ lưu lượng được tăng thêm. Nếu biên độ nằm trong khoảng từ 20 đến 25%, tỷ lệ lưu lượng có thể tăng lên đến khoảng 0,3, theo đường gạch ngắn dài xen kẽ trên đồ thị của Fig.10A, cho dù lượng nhiệt được tạo ra từ chất thải là nhỏ hơn một cách đáng kể, cụ thể là 1000 kcal/kg.

Tiếp theo, đồ thị của Fig.10B minh họa sự tương quan giữa tốc độ nhiệt được tạo ra bằng cách đốt cháy than cám trong số nhiệt tạo ra bằng cách đốt cháy trong buồng phân hủy 20 (tỷ lệ của lượng nhiệt tạo ra với than) được đưa ra trên trục tung, so với tỷ lệ lưu lượng được đưa ra trên trục hoành. Do tỷ lệ lưu lượng cao hơn tạo ra tỷ lệ khí nhiệt phân cao hơn trong nhiên liệu, tỷ lệ của lượng nhiệt tạo ra với than giảm xuống và mức độ giảm là lớn do lượng nhiệt tạo ra của khí nhiệt phân là lớn hoặc nói cách khác, theo trình tự của đường gạch ngắn dài xen kẽ, đường đứt nét và đường liên tục.

Ngoài ra, có thể hiểu được rằng tỷ lệ lưu lượng cao hơn tạo ra sự thay đổi lớn trong tỷ lệ của lượng nhiệt tạo ra với than do sự khác biệt về lượng nhiệt tạo ra của khí nhiệt phân và vì vậy sự biến động nhiệt độ đốt cháy do sự biến đổi lượng nhiệt tạo ra của khí nhiệt phân tăng lên. Cụ thể hơn, tỷ lệ lưu lượng cao hơn của khí nhiệt phân tạo ra sự phản ánh mạnh hơn của việc biến động lượng nhiệt tạo ra do sự khác biệt về loại chất thải so với nhiệt độ đốt cháy trong buồng phân hủy 20, gây ra sự biến động về nhiệt độ của buồng phân hủy 20.

Khi ba đường trên đồ thị của Fig.10B được xem xét trong khía cạnh này, đã phát hiện ra rằng tỷ lệ lưu lượng bằng 0,3 tạo ra trị số trung bình của tỷ lệ lượng nhiệt tạo ra với than bằng khoảng 0,8 và nói cách khác, khoảng 80% nhiệt tạo ra bằng cách đốt cháy tổ hợp gồm khí nhiệt phân và than cám từ quá trình đốt cháy than cám trong

trường hợp này. Cụ thể hơn, có thể xác định được rằng việc đốt cháy than cám chi phối nhiệt độ của buồng phân hủy 20, nếu tỷ lệ lưu lượng của khí nhiệt phân là nhỏ hơn hoặc bằng 0,3. Điều này cho phép vận hành một cách ổn định thiết bị sản xuất xi măng 200, cho dù sự biến đổi lượng nhiệt tạo ra của khí nhiệt phân tăng lên.

Trong phương án này, đầu vào của chất thải cấp vào lò khí hóa 1 được điều chỉnh bằng cách kiểm soát tốc độ làm việc của thiết bị vận chuyển 4 và lưu lượng khí tạo tầng sôi được điều chỉnh bằng cách kiểm soát vận tốc quay của quạt gió 5 và việc kiểm soát van thông gió mở để đạt được tỷ lệ lưu lượng nằm trong khoảng từ 1/10, vì vậy việc tạo ra lượng khí nhiệt phân được kiểm soát. Để làm ví dụ, áp suất âm trong lò khí hóa 1 và lưu lượng của khí nhiệt phân trên đường dẫn khí 6 hoặc áp suất âm trong buồng phân hủy 20 và lưu lượng khí xả, có thể được đo và dựa trên các trị số đo được này, có thể thực hiện được việc kiểm soát.

Như nêu trên, trong thiết bị xử lý chất thải 100 theo phương án thứ nhất, khí nhiệt phân tạo ra từ chất thải trong lò khí hóa 1 chứa than và tro cuốn theo được vận chuyển đến thiết bị sản xuất xi măng 200 qua đường dẫn khí 6 và được đưa đến buồng phân hủy 20. Trong cấu hình như vậy, tỷ lệ lưu lượng của lưu lượng khí nhiệt phân so với lưu lượng khí xả lò nung được giới hạn ở mức nhỏ hơn trị số định trước, vì vậy sự biến động nhiệt độ của buồng phân hủy 20 có thể được ngăn chặn để đảm bảo sự ổn định cho quá trình vận hành của thiết bị sản xuất xi măng 200.

Ngoài ra, do khí nhiệt phân có thể được vận chuyển bằng áp suất âm trong buồng phân hủy 20 để duy trì trạng thái áp suất âm trong phần bên trong của đường dẫn khí 6 và lò khí hóa 1, không cần bố trí quạt gió không khí trên đường dẫn khí 6 và vì vậy, không còn nguy cơ gây ra hư hỏng do việc bám dính và lắng phủ của than và tro chứa trong khí nhiệt phân vào cánh quạt của quạt gió. Sự rò rỉ khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 cũng có thể ngăn chặn được.

Ngoài ra, cho dù quá trình vận hành của lò khí hóa 1 bị dừng lại bởi một số trục trặc làm dừng việc cấp khí nhiệt phân và than đến buồng phân hủy 20, việc cấp nhiên liệu bổ sung như than cám có thể được gia tăng để đền bù sự thiếu hụt này để tránh làm tắc nghẽn quá trình vận hành của buồng phân hủy 20.

Ngoài ra, lò khí hóa loại tầng sôi 1 được sử dụng để nghiền mịn chất thải

bằng sự chuyển động của cát tầng sôi, vì vậy có thể dễ dàng thu được đường kính hạt than và tro nhỏ hơn trong khí nhiệt phân và vì vậy, đó là điều thuận lợi để ngăn chặn việc bám dính và lắng phủ than và tro trên đường dẫn khí 6. Ngoài ra, nhiệt độ trong lò khí hóa 1 có thể được duy trì ở nhiệt độ đủ cao bằng cách cấp than cám làm nhiên liệu bổ sung, cho dù chất thải có chất lượng thấp hơn được xử lý và vì vậy, điều này cũng thuận lợi để ngăn chặn việc bám dính và lắng phủ của than và tro trên đường dẫn khí 6.

Ngoài ra, rất nhiều thiết bị phun 6a được bố trí trên đường dẫn khí 6 để thổi từng đợt không khí nén và việc này có thể giúp loại bỏ than và tro rơi xuống bên trong của đường dẫn khí 6. Ngoài ra, cửa nạp khí 27 để cấp khí nhiệt phân trong buồng phân hủy 20 được tạo kết cấu theo hướng dốc xuống, vì vậy có thể ngăn chặn được việc bám dính và lắng phủ của than và tro.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, thiết bị xử lý chất thải và thiết bị sản xuất xi măng theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào Fig.11. Fig.11 tương ứng với Fig.1 của phương án thứ nhất nêu trên. Mặc dù cấu hình của thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 và buồng phân hủy 20 trong thiết bị sản xuất xi măng 200 trong phương án này khác với cấu hình trong phương án thứ nhất, buồng phân hủy 20 là giống lò được sử dụng trong phương án thứ nhất ngoại trừ nó không có cửa nạp không khí 25 và do đó được dùng cùng số tham chiếu 20. Các số tham chiếu như nhau cũng để chỉ bộ phận giống nhau có cùng cấu hình ngoại trừ phần nêu trên và việc mô tả nó không được trình bày.

Ngoài ra, do một phần đường dẫn khí 6 bị khuất phía sau thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 trên Fig.11, việc minh họa thiết bị phun 6a được bỏ qua. Tương tự, mặc dù việc minh họa đường ống vòng 60 cũng được bỏ qua để thuận tiện khi trình bày, đường dẫn khí 6 được trang bị rất nhiều thiết bị phun 6a và ngoài ra, còn bao gồm đường ống vòng 60, thiết bị làm nguội 61, xyclon 62 và các bộ phận tương tự, theo cách tương tự như trong phương án thứ nhất.

Ngoài ra, trong thiết bị sản xuất xi măng 200 của phương án thứ hai này, thiết

bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 được chia thành hai quy trình và các xyclon 11 gồm, ví dụ như, năm bậc, có mặt trong mỗi đường này. Quy trình phía bên trái được thể hiện trên sơ đồ này được tạo kết cấu sao cho khí xả lò nung được thổi từ bậc thấp hơn và điều này là giống như trong phương án thứ nhất, ngoại trừ buồng phân hủy 20 không được bố trí. Mặt khác, quy trình phía bên phải được thể hiện trên sơ đồ này được tạo kết cấu gồm có buồng phân hủy 20, trong đó không có khí xả lò nung, nhưng khí xả của thiết bị làm nguội có nhiệt độ cao, được cấp vào từ thiết bị làm nguội bằng không khí 40.

Khí xả của thiết bị làm nguội được cấp vào đầu dưới của buồng phân hủy 20 theo cách tương tự như khí xả lò nung trong phương án thứ nhất để tạo ra dòng phun lên (được thể hiện trên sơ đồ này bằng đường gạch ngắn dài xen kẽ). Khí xả của thiết bị làm nguội này được trộn với khí nhiệt phân được cấp vào trong buồng phân hủy 20 thổi nguyên liệu xi măng thô lên trong khi đốt cháy của nó, đi đến xyclon 11 có mức thấp nhất từ ống trên cao 22. Sau đó, khí tiếp tục bốc lên qua các bậc của các xyclon 11 từng bước để di chuyển từ xyclon 11 có mức cao nhất đến đường khí xả 50.

Phần dưới của buồng phân hủy 20 được tạo kết cấu để tiếp nhận nguyên liệu xi măng thô từ xyclon 11 theo cách tương tự như trong phương án thứ nhất, mặc dù phần minh họa chi tiết được bỏ qua và cửa nạp khí 27 được bố trí để cấp vào khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1, nhưng không bố trí cửa nạp không khí 25 để đốt cháy nó. Điều này là do khí xả của thiết bị làm nguội thổi lên qua buồng phân hủy 20 chứa lượng lớn oxy như nêu trên, không giống như trường hợp của khí xả lò nung.

Kết cấu của buồng phân hủy 20 là giống với phương án thứ nhất ngoại trừ đặc điểm này, lưu lượng của khí nhiệt phân là vừa phải, bằng khoảng 1/10 lưu lượng khí xả của thiết bị làm nguội và được đưa ở dạng dòng xoáy vào buồng phân hủy 20 qua cửa nạp khí 27. Cụ thể hơn, khí nhiệt phân cũng được cấp vào buồng phân hủy 20 trong phương án này theo kiểu không gây ra việc xen một cách trực tiếp vào dòng khí xả chính của thiết bị làm nguội. Ngoài ra, khí nhiệt phân được cấp vào bên trong buồng phân hủy 20 qua cửa nạp khí 27 được tạo ra theo kiểu dốc xuống so với mặt phẳng nằm ngang.

Sau đó, khí nhiệt phân được cuốn theo dòng khí xả chính của thiết bị làm

nguội tạo xoáy theo kiểu xoắn ốc xung quanh khí xả của thiết bị làm nguội thổi lên mà không cần thổi qua buồng phân hủy 20, trong khi các khí này được trộn từ từ để thực hiện việc đốt cháy một cách đầy đủ. Việc đốt cháy này làm tăng nhiệt độ khí xả của thiết bị làm nguội lên đến 900°C hoặc cao hơn, có tác dụng gia tốc quá trình nung (khử carboxyl) của nguyên liệu xi măng thô được thổi lên.

Trong lúc đó, khí nhiệt phân thu được từ chất thải có thể chứa dioxin và để phân hủy dioxin cần phải duy trì khí quyển ở nhiệt độ bằng 850°C hoặc cao hơn trong khoảng 2 giây hoặc lâu hơn và trong phương án này, nhiệt độ của khí nhiệt phân được đốt cháy trong buồng phân hủy 20 được duy trì ở 900°C hoặc cao hơn trong thời gian bằng hoặc lâu hơn 4 giây, vì vậy dioxin sẽ được phân hủy hết.

Lưu lượng của khí nhiệt phân cũng được giảm xuống bằng khoảng 1/10 lưu lượng khí xả của thiết bị làm nguội theo phương án thứ hai này, sao cho, cho dù lượng nhiệt tạo ra thay đổi một cách bất thường theo loại chất thải, sự biến động nhiệt độ của buồng phân hủy 20 không gia tăng một cách đáng kể. Ngoài ra, khí nhiệt phân được vận chuyển bằng cách sử dụng áp suất âm được tạo ra trong buồng phân hủy 20.

Do đó, cho dù nó được tạo kết cấu để đưa khí xả của thiết bị làm nguội vào buồng phân hủy 20 như theo phương án thứ hai, có thể đạt được sự vận hành thiết bị sản xuất xi măng 200 một cách ổn định và khí nhiệt phân có thể được vận chuyển chỉ bằng áp suất âm của buồng phân hủy 20, bằng cách giới hạn lưu lượng tương đối của khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 liên quan đến lưu lượng khí xả từ buồng phân hủy 20 ở mức nhỏ hơn tỷ lệ lưu lượng định trước. Vì vậy, không cần bố trí quạt gió không khí trên đường dẫn khí 6 và vì vậy, không còn nguy cơ gây ra hư hỏng của nó.

Các phương án khác

Fig.12 và Fig.13 thể hiện các phương án khác nhau, lần lượt có cấu hình buồng phân hủy khác nhau trong thiết bị sản xuất xi măng 200. Ngoài ra, Fig.14 minh họa phương án không gồm buồng phân hủy. Do tất cả các phương án này có cấu hình giống với phương án thứ nhất nêu trên ngoại trừ cấu hình của buồng phân hủy, các số chỉ dẫn tương tự được dùng cho các bộ phận giống nhau và việc mô tả nó

được bỏ qua.

Trước hết, buồng phân hủy 70 của phương án được thể hiện trên Fig.12 nói chung giống với buồng phân hủy được sử dụng trong phương án thứ nhất, nhưng được trang bị buồng trộn 71 trong phần cấp vào của lò quay 30 và buồng nung tạo xoáy 72 nối thông với phần dưới của nó và thiết bị đốt cháy 73 được trang bị trong buồng nung tạo xoáy 72 này để phun khí đốt có nhiệt độ cao được tạo ra bằng cách đốt cháy than, khí tự nhiên, dầu nặng và các chất tương tự. Như được minh họa trên sơ đồ này, khí xả của thiết bị làm nguội (không khí) có nhiệt độ cao được cấp vào ở dạng dòng xoáy từ thiết bị làm nguội bằng không khí 40 đến buồng nung tạo xoáy 72 và nguyên liệu xi măng thô đã làm nóng sơ bộ được cấp từ xyclon 11 trước khi đến mức thấp nhất.

Nguyên liệu xi măng thô được cấp vào khí đốt từ thiết bị đốt cháy 73 để di chuyển đến buồng trộn 71 trong khi được nung, trong đó nguyên liệu thô được thổi lên hướng lên phía trên bằng dòng phun của khí xả lò nung đi đến từ bên dưới. Cụ thể hơn, dòng khí đốt chứa nguyên liệu xi măng thô được hòa lẫn với dòng khí xả lò nung trong buồng trộn 71 và cả hai bốc lên trên trong khi được trộn kỹ. Nguyên liệu xi măng thô được nung một cách đầy đủ trong khi chúng được cuốn theo dòng đi lên để được thổi lên và được vận chuyển đến xyclon 11 có mức thấp nhất từ cửa xả ở đỉnh của buồng trộn 71 qua ống. Ngoài vấn đề nêu trên, khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 có thể được cấp vào giữa cửa vào của lò quay 30 và cửa ra của buồng trộn 71 hoặc giữa buồng phân hủy tạo xoáy 72 và buồng trộn 71.

Mặt khác, buồng phân hủy 75 của phương án được thể hiện trên Fig.13 có kết cấu giống như buồng phân hủy được sử dụng trong phương án thứ nhất và được bố trí trong phần cấp vào của lò quay 30 sao cho được kéo dài theo hướng chiều dọc, trong khi thiết bị tạo xoắn hình khuyên 75a được tạo ra ở phần gần như ở giữa của phần kéo dài theo chiều dọc và thiết bị tạo xoắn 75a được tạo kết cấu để cấp không khí vào bên trong buồng phân hủy 75.

Cụ thể hơn, nó được tạo kết cấu sao cho khí xả của thiết bị làm nguội có nhiệt độ cao từ thiết bị làm nguội bằng không khí 40 được đưa ở dạng dòng xoáy vào phần dưới của buồng phân hủy 75 theo cách tương tự như trong cấu hình nêu trên

của phương án thứ nhất, trong lúc đó một phần khí xả của thiết bị làm nguội được dẫn đến thiết bị tạo xoắn 75a nêu trên qua đường ống dẫn nhánh từ đường ống dẫn cấp cho khí xả của thiết bị làm nguội này để cuối cùng được cấp vào phần bên trong của buồng phân hủy 75 qua cửa nạp được tạo ra ở đây. Phần khí xả của thiết bị làm nguội được đưa vào theo cách này được cấp làm không khí để đốt cháy lại vào dòng phun của khí xả lò nung được thổi lên qua buồng phân hủy 75. Trong phương án này, khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 cũng có thể được cấp vào giữa cửa vào của lò quay 30 và cửa ra của buồng phân hủy 75.

Tiếp theo, buồng phân hủy không được bố trí theo một phương án được thể hiện trên Fig.14 và ống dưới 21 được nối với cửa nạp của lò quay 30 kết nối với ống trên cao 22 được nối với xyclon 11 có mức thấp nhất trong thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10 qua ống đẩy 29. Nguyên liệu xi măng thô và khí nhiệt phân từ lò khí hóa 1 được cấp lần lượt đi qua ống đẩy 29 này và tiếp đó được thổi lên bằng dòng phun của khí xả lò nung. Khí phản ứng nhiệt phân với oxy chứa trong khí xả lò nung để được đốt cháy trong ống đẩy 29 và thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù 10.

Việc mô tả các phương án tương ứng nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế, mục đích áp dụng của nó hoặc việc sử dụng của nó. Ví dụ, mặc dù các phương án tương ứng nêu trên được tạo kết cấu để vận chuyển khí nhiệt phân chỉ bằng áp suất âm của buồng phân hủy dùng để sản xuất xi măng 20, sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án này. Không nhằm mục đích là "sử dụng áp suất âm của buồng phân hủy vận chuyển khí nhiệt phân" ngoại trừ "quạt gió bổ sung", nhưng có nghĩa là khí nhiệt phân có thể được vận chuyển đến buồng phân hủy 20 bằng áp suất âm để duy trì trạng thái áp suất âm bên trong lò khí hóa 1 cho dù quạt gió không được bố trí.

Ngoài ra, nếu chỉ đủ để xử lý chất thải thông thường có lượng nhiệt tạo ra, ví dụ, bằng hoặc lớn hơn 1000 kcal/kg, mức nhiệt độ thích hợp của tầng sôi trong lò khí hóa 1 có thể được duy trì bằng cách đốt cháy một phần nó và vì vậy không cần phải cấp nhiên liệu bổ sung bất kỳ như các phương án tương ứng nêu trên và do đó thiết bị nạp 7 dùng cho than cám cho mục đích đó có thể được bỏ qua. Tương tự, nếu chỉ đủ để xử lý chất thải chứa lượng tương đối nhỏ hợp phần clo và hợp phần kiềm, đường

ống vòng 60 có thể được bỏ qua trong các phương án tương ứng nêu trên.

Ngoài ra, mặc dù thiết bị phun 6a được bố trí trên đường dẫn khí 6 từ lò khí hóa 1 đến buồng phân hủy 20 thổi than và tro rơi xuống trong các phương án tương ứng nêu trên, theo cách khác có thể bỏ qua thiết bị này.

Ngoài ra, về kết cấu của lò khí hóa 1 trong thiết bị xử lý chất thải 100 và lò nung (lò đốt) của thiết bị sản xuất xi măng 200, chúng không chỉ giới hạn ở các kết cấu dùng theo các phương án tương ứng nêu trên. Lò khí hóa 1 không chỉ giới hạn ở lò loại tầng sôi, mà có thể là lò loại lò nung, cũng là cấu hình khí hóa ở nhiệt độ thấp hoặc theo cách khác có thể là cấu hình khí hóa ở nhiệt độ cao. Ngoài ra, lò đốt cũng không chỉ giới hạn ở lò quay 30, và, ví dụ, nó có thể là lò nung kiểu tầng sôi.

Ngoài ra, mặc dù chất thải phi công nghiệp ở các khu đô thị và chất thải công nghiệp chứa nhựa thải được giả định làm chất thải để được cấp vào lò khí hóa 1 trong các phương án tương ứng nêu trên, chúng không chỉ giới hạn ở các dạng này và sinh khối liên quan đến gỗ như các đoạn gỗ nhỏ lấy từ rừng, vỏ bào và các dạng tương tự hoặc các loại sinh khối như chất thải của vật nuôi, bùn cống và các chất tương tự có thể được cấp theo cách khác vào lò khí hóa 1.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, khí nhiệt phân từ chất thải đã được tạo ra trong lò khí hóa chứa than và tro cuốn theo có thể được vận chuyển đến buồng phân hủy dùng để sản xuất xi măng để thực hiện việc đốt cháy nó, sao cho thiết bị sản xuất xi măng hiện có có thể được sử dụng theo cách có lợi để thực hiện việc xử lý chất thải hợp vệ sinh với chi phí thấp hơn và do đó có lợi nhiều hơn trong công nghiệp.

Danh mục các số chỉ dẫn

100 thiết bị xử lý chất thải

1 lò khí hóa

6 đường vận chuyển khí (đường dẫn khí)

6a thiết bị phun

7 thiết bị nạp dùng cho than cám

200 thiết bị sản xuất xi măng

10 thiết bị làm nóng sơ bộ huyền phù (thiết bị làm nóng sơ bộ)

20 buồng phân hủy

21 ống dưới

23 phần thành bên (thành theo chu vi hình trụ)

24 phần hình nón

25 lỗ cấp không khí

26 lỗ cấp nhiên liệu

27 cửa nạp khí (thiết bị cấp khí)

30 lò quay (lò đốt)

40 thiết bị làm nguội bằng không khí (thiết bị làm nguội clinke)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý chất thải (100) đặt cạnh thiết bị sản xuất xi măng (200) có buồng phân hủy (20) và lò đốt (30), thiết bị này bao gồm:

lò khí hóa (1) được tạo kết cấu để khí hóa chất thải nhằm tạo ra khí nhiệt phân; và đường dẫn khí (6) được tạo kết cấu để vận chuyển khí nhiệt phân đã được tạo ra trong lò khí hóa (1) đến buồng phân hủy (20), khí nhiệt phân này chứa than và tro cuốn theo,

trong đó lưu lượng của khí nhiệt phân từ lò khí hóa (1) đến buồng phân hủy (20) được giới hạn ở tỷ lệ lưu lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,3 so với lưu lượng của khí xả được xả ra từ buồng phân hủy (20).

2. Thiết bị xử lý chất thải theo điểm 1, trong đó ít nhất là đầu vào của chất thải cấp vào lò khí hóa (1) được điều chỉnh để tạo ra lưu lượng của khí nhiệt phân.

3. Thiết bị xử lý chất thải theo điểm 2, trong đó đường dẫn khí (6) được tạo kết cấu để vận chuyển khí nhiệt phân từ lò khí hóa (1) đến buồng phân hủy (20), và trong đó đầu vào của chất thải cấp vào lò khí hóa (1) và lượng không khí cấp được điều chỉnh theo áp suất của ít nhất một trong số lò khí hóa (1) và buồng phân hủy (20).

4. Thiết bị xử lý chất thải theo điểm 1, trong đó lò khí hóa (1) là lò loại tầng sôi.

5. Thiết bị xử lý chất thải theo điểm 4, trong đó lò khí hóa (1) được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu bổ sung.

6. Thiết bị xử lý chất thải theo điểm 5,

trong đó nhiên liệu bổ sung ở dạng bột có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,1mm đến 3mm được cấp vào tầng sôi trong lò khí hóa (1).

7. Thiết bị xử lý chất thải theo điểm 1, trong đó thiết bị phun (6a) được tạo kết cấu để phun không khí nén được bố trí trên đường dẫn khí (6).

8. Thiết bị xử lý chất thải theo điểm 1, trong đó buồng phân hủy (20) có buồng trộn (71) và buồng nung tạo xoáy (72), và đường dẫn khí (6) được nối với buồng phân hủy (20) để vận chuyển khí nhiệt phân đến vùng từ cửa nạp của lò đốt (30) đến cửa xả của buồng trộn (71), hoặc vùng từ buồng nung tạo xoáy (72) đến buồng trộn (71).

9. Thiết bị xử lý chất thải theo điểm 1, trong đó buồng phân hủy (20) bao gồm ống đẩy (29), và đường dẫn khí (6) nối với ống đẩy (29) này.

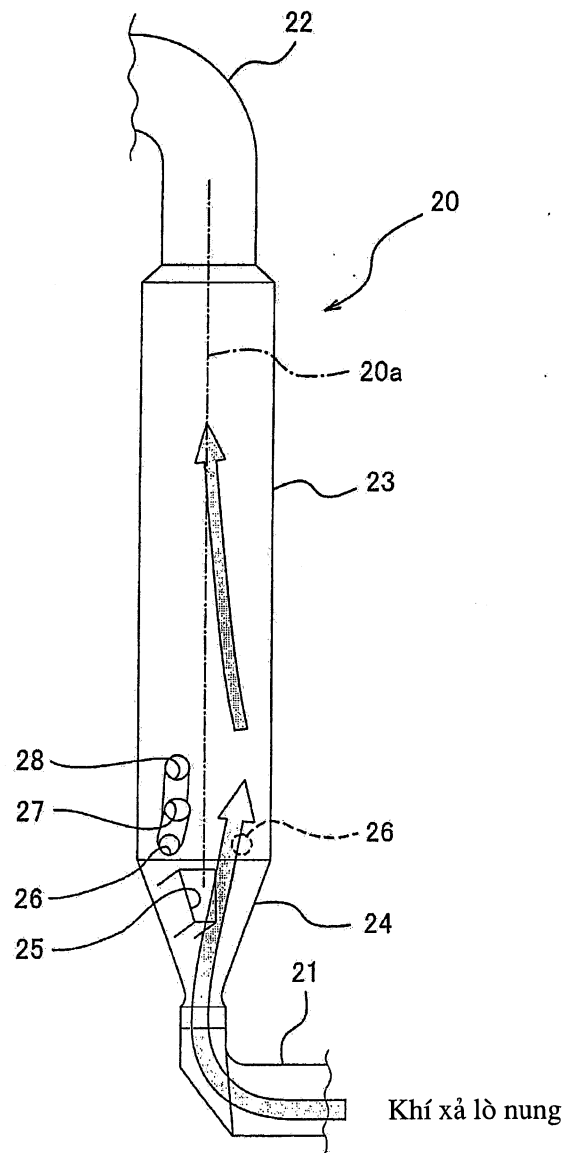


Fig. 2A

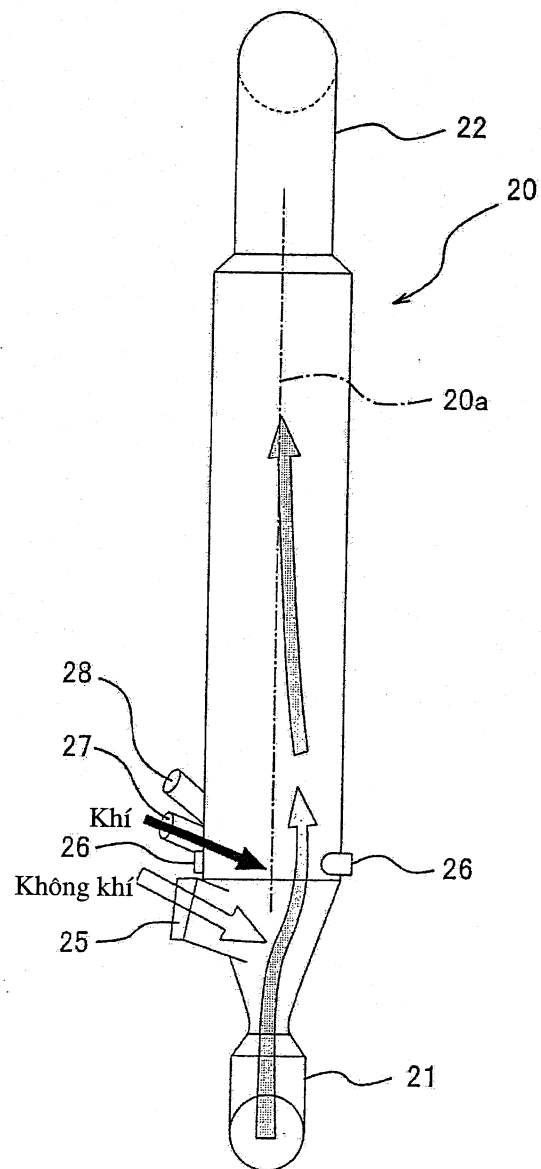


Fig. 2B

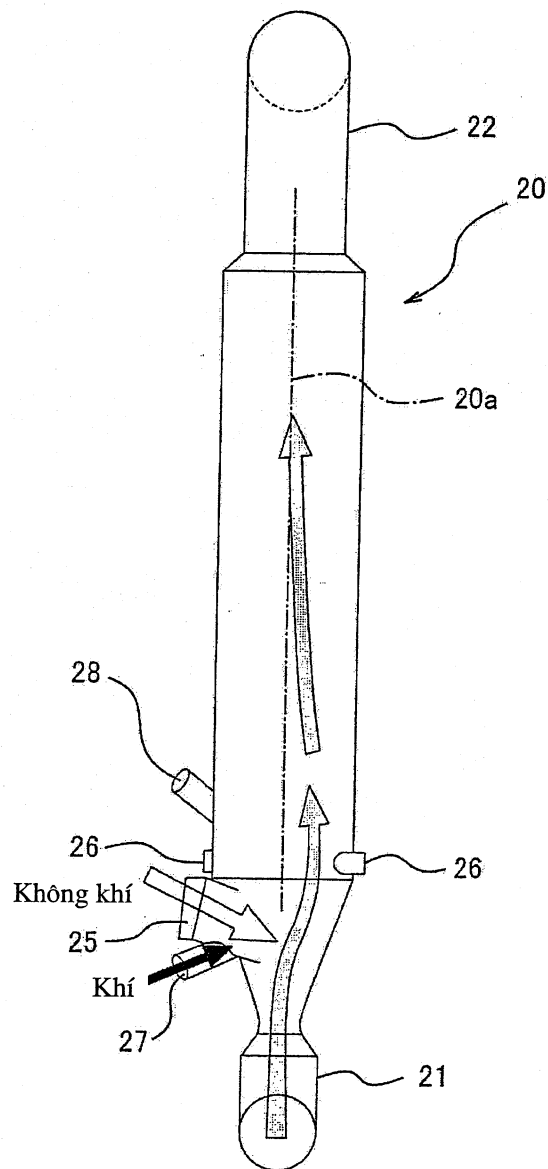


Fig. 2C

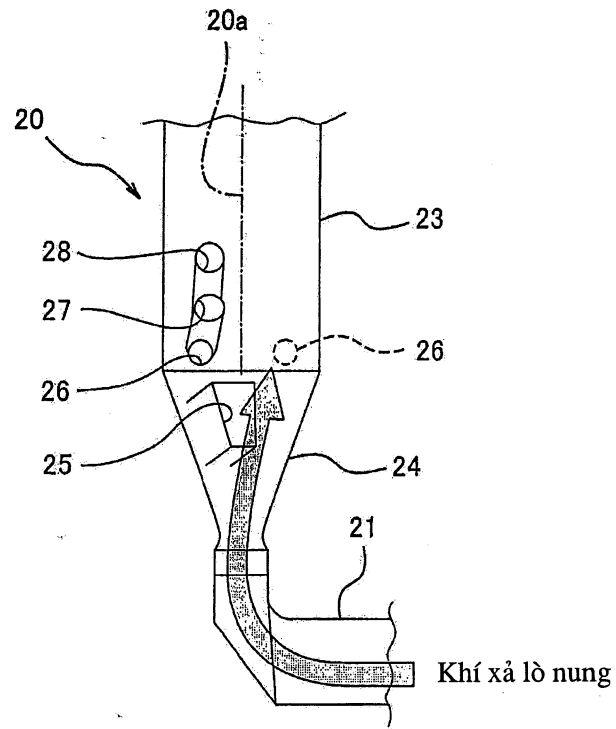


Fig. 3A

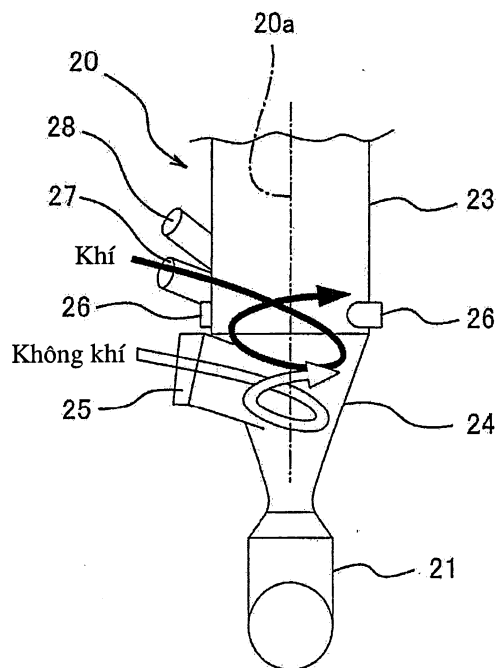


Fig. 3B

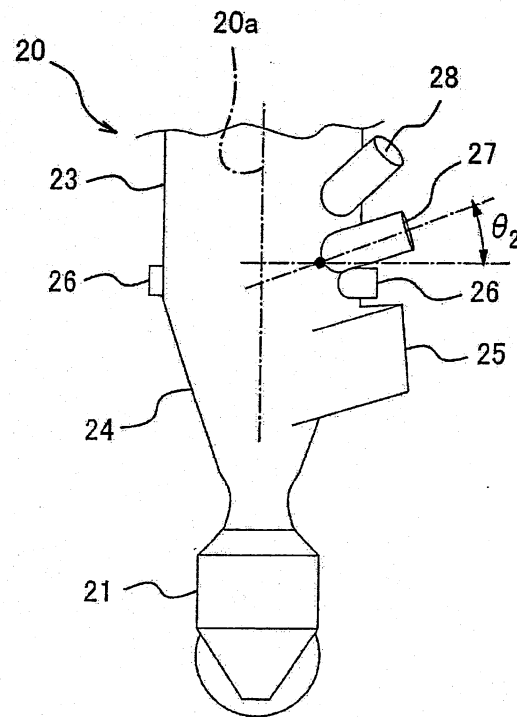


Fig. 3C

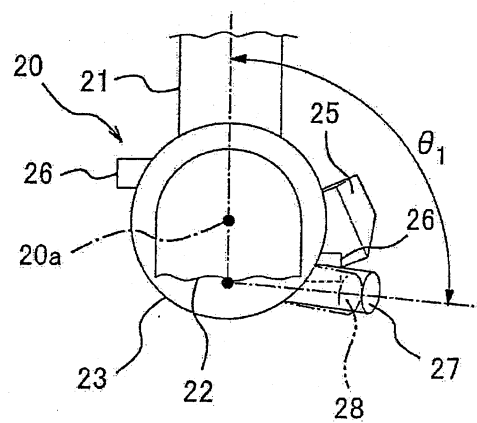


Fig. 3D

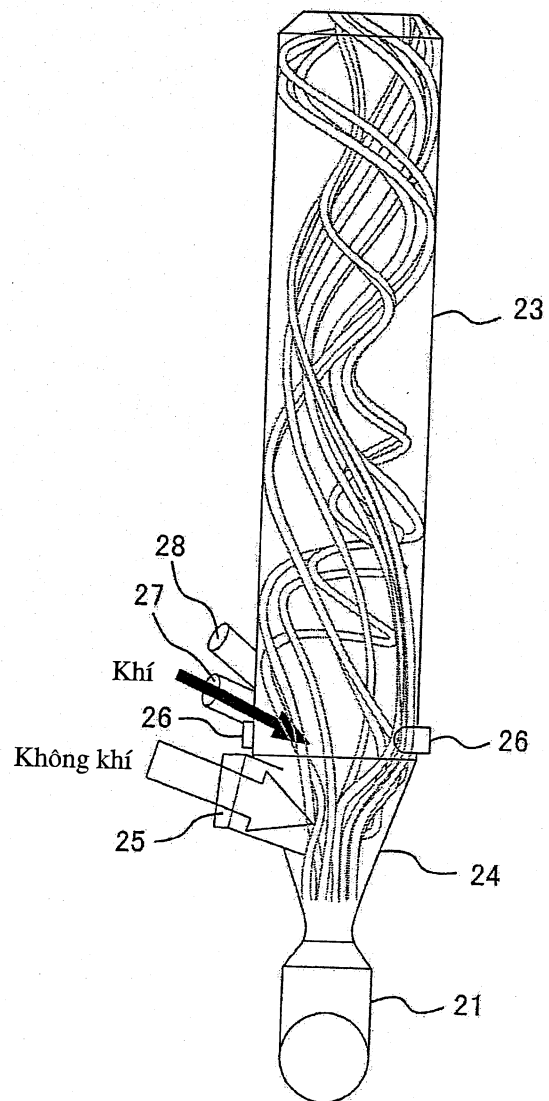


Fig. 4A

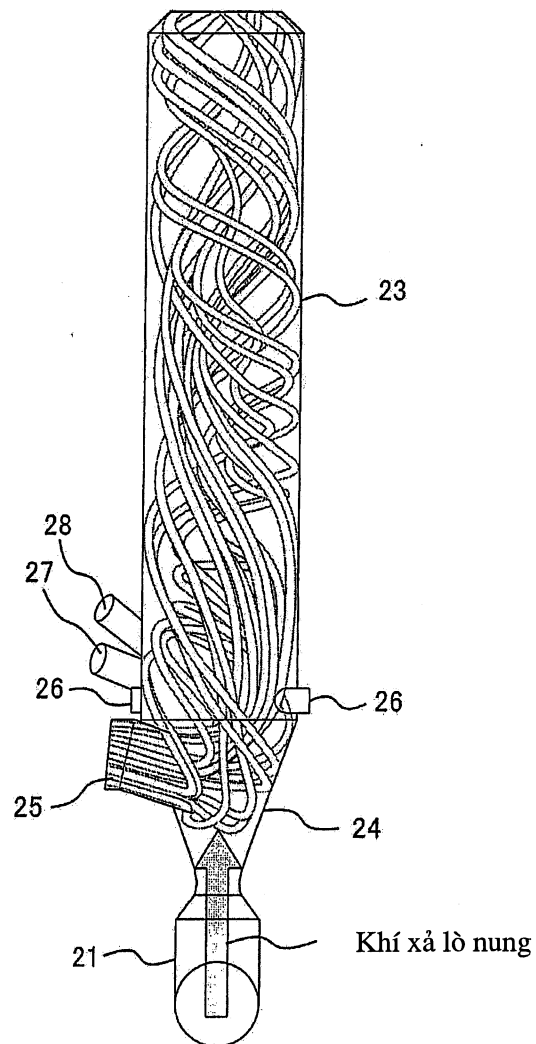


Fig. 4B

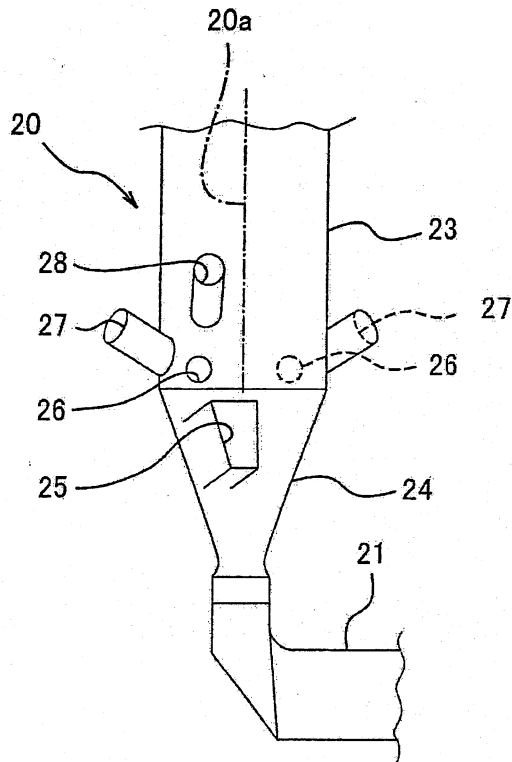


Fig. 5A

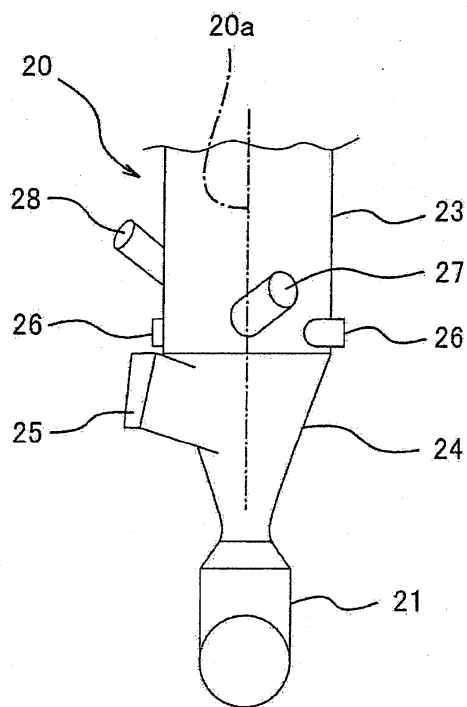


Fig. 5B

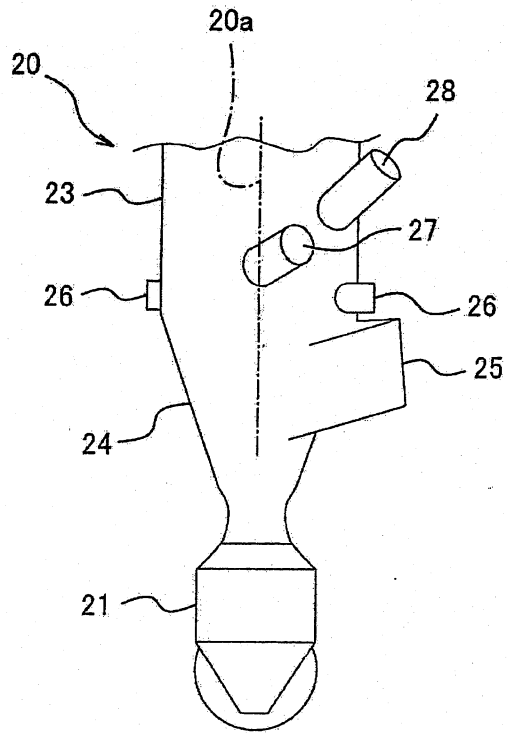


Fig. 5C

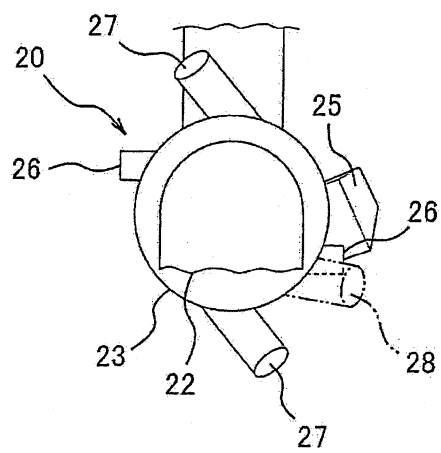


Fig. 5D

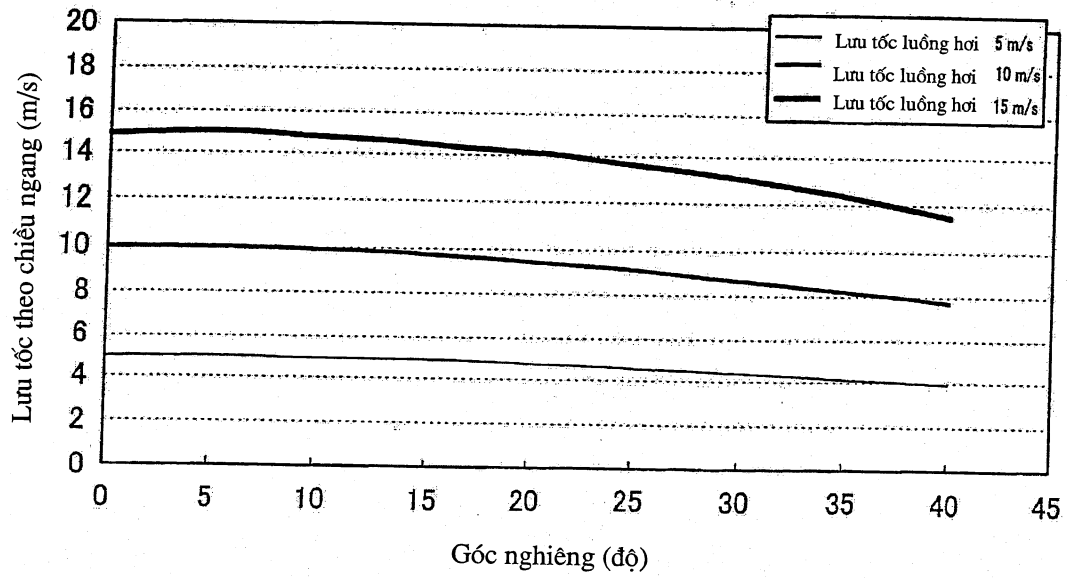


Fig. 6

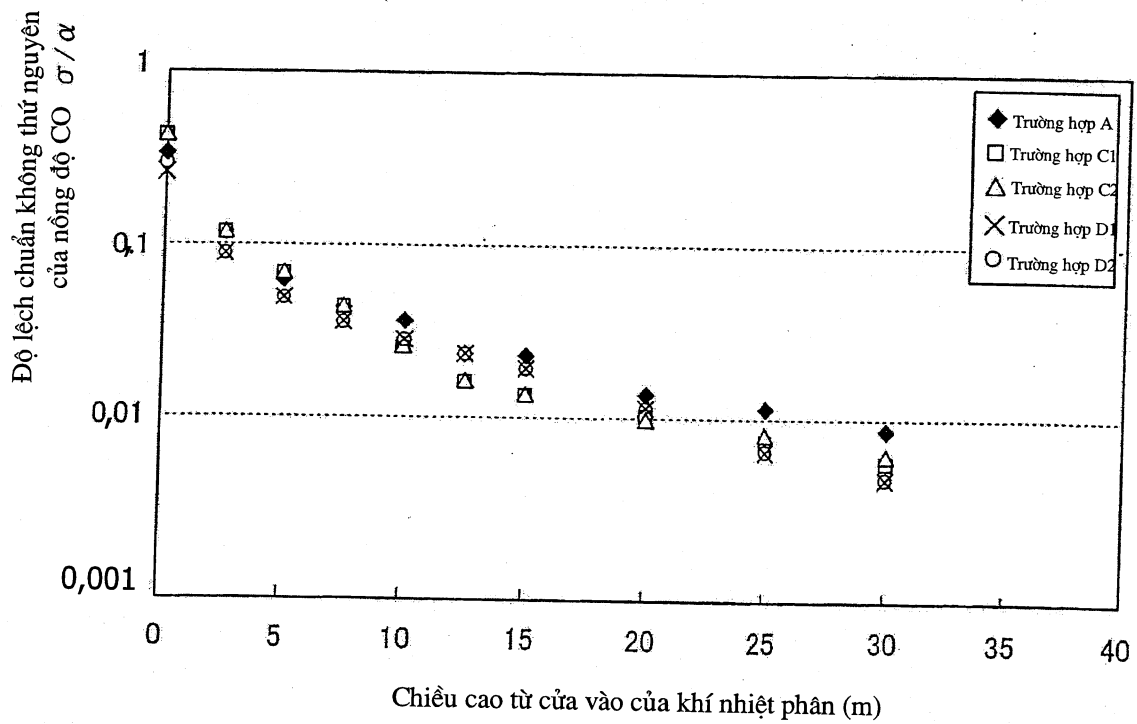


Fig. 7

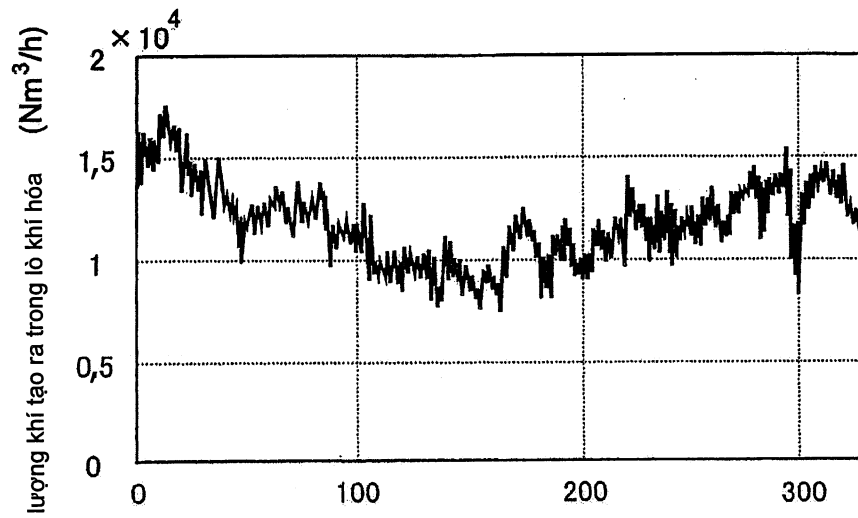


Fig. 8A

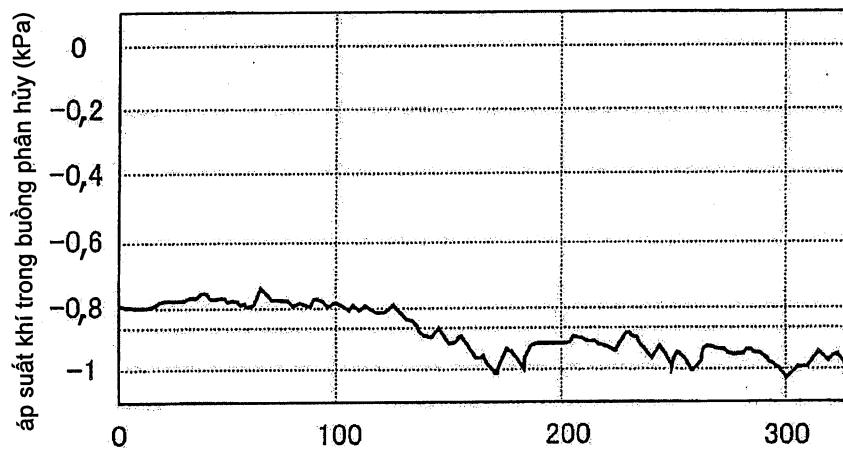


Fig. 8B

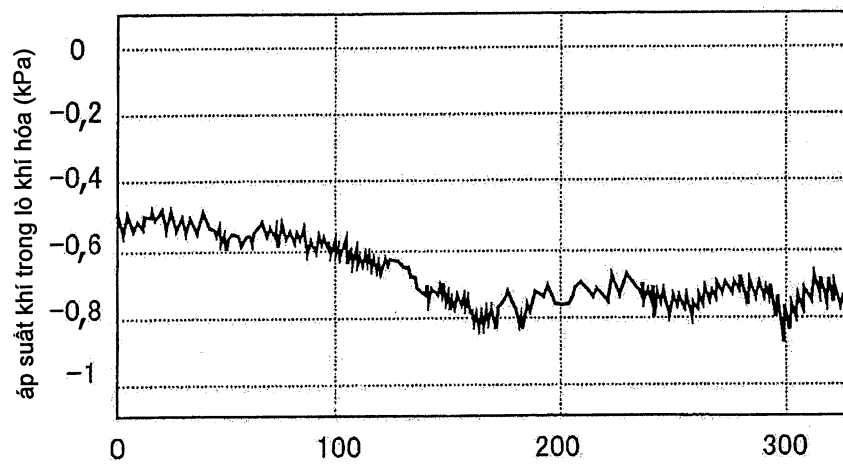


Fig. 8C

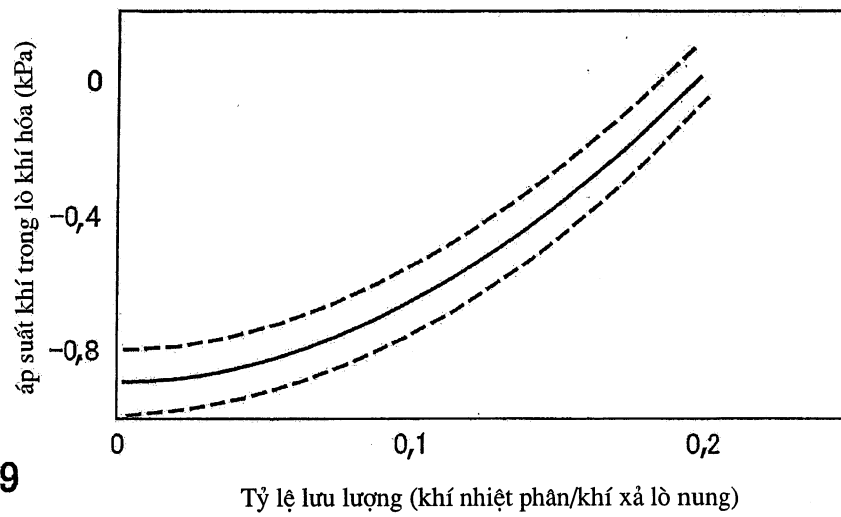


Fig. 9

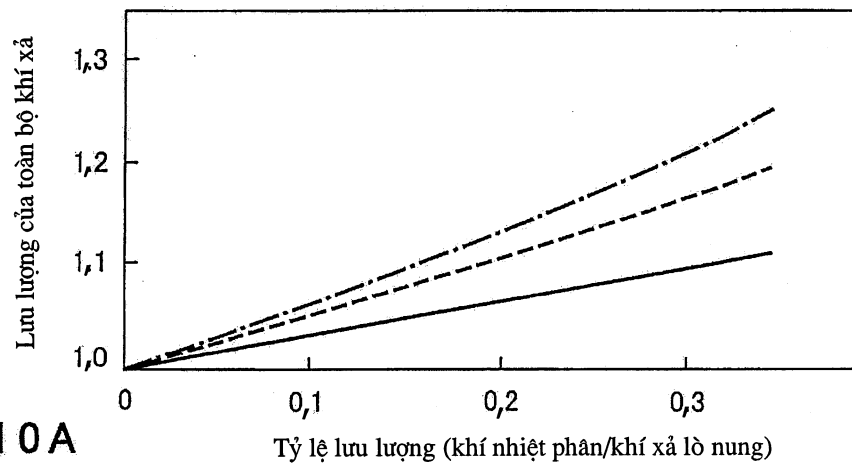


Fig. 10A

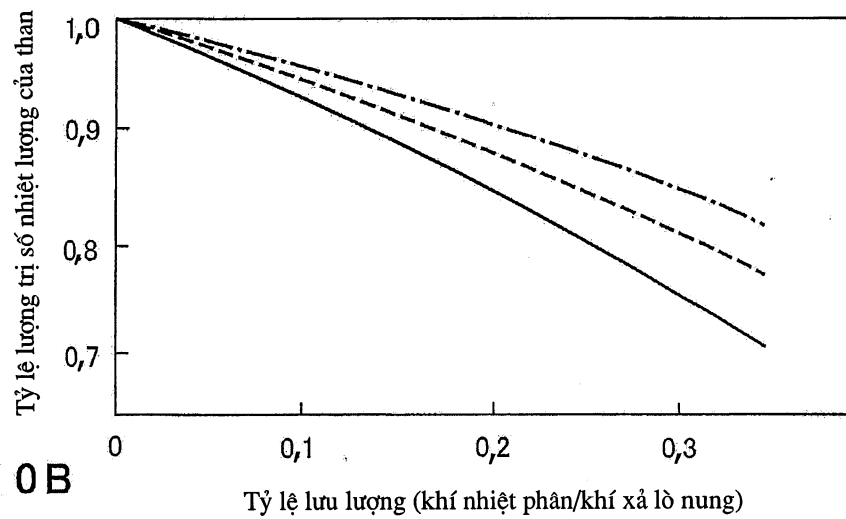


Fig. 10B

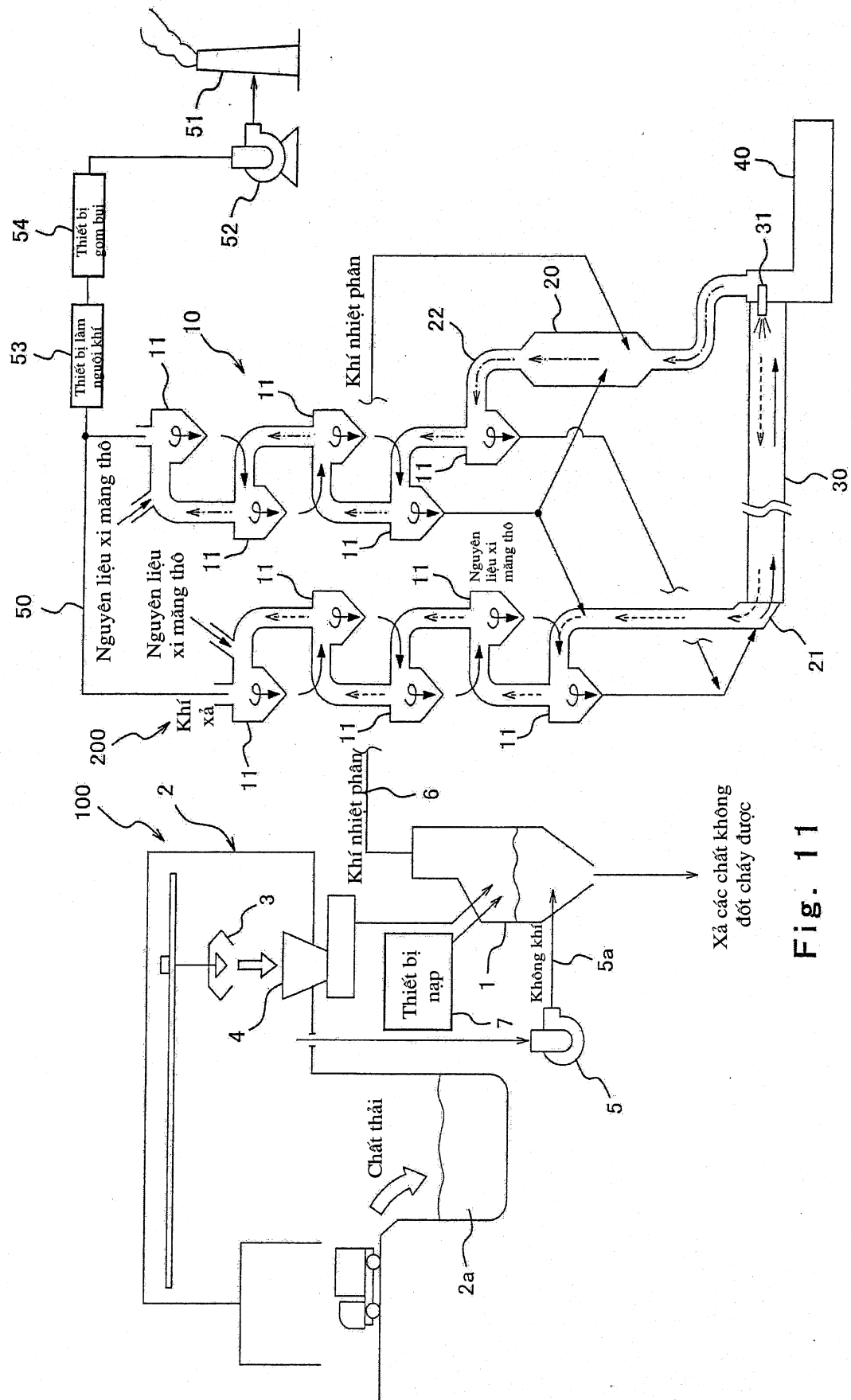


Fig. 11

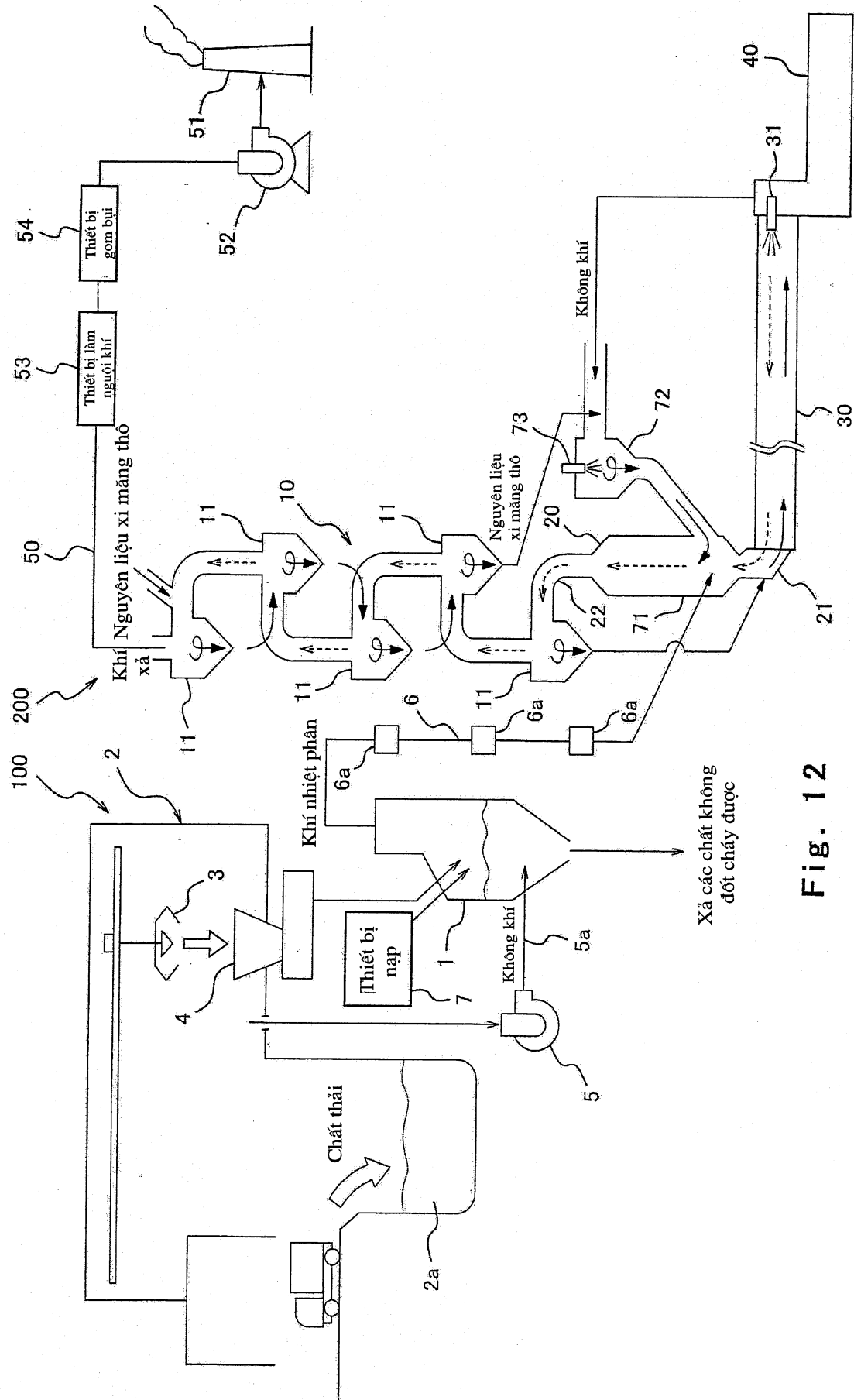


Fig. 12

