



(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)



1-0031461

(51)^{2020.01} F23D 1/00; F23G 7/00; F23L 1/00;
F23G 5/20

(13) B

(21) 1-2020-01758

(22) 26/09/2018

(86) PCT/JP2018/035777 26/09/2018

(87) WO2020/065787 A1 02/04/2020

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/06/2021 399

(73) TAIHEIYO CEMENT CORPORATION (JP)

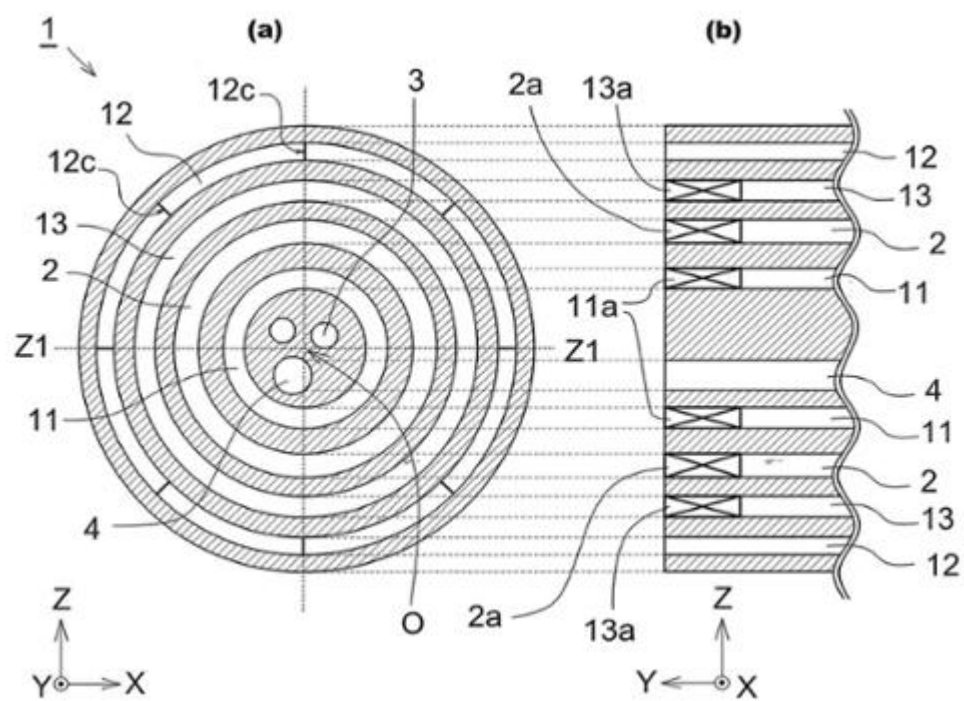
1-1-1, Koishikawa, Bunkyo-ku, Tokyo 1128503, Japan

(72) Yuya SANO (JP); Kana HORIBA (JP); Kouichi NAITOU (JP).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) THIẾT BỊ ĐỐT CỦA Lò NUNG XI MĂNG VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đốt của lò nung xi măng có khả năng chuyên dụng để đưa chất thải rắn cháy được vào trạng thái nổi bên trong lò nung xi măng và dễ dàng môi lửa chất thải rắn cháy được ở trạng thái nổi, và phương pháp vận hành thiết bị này. Thiết bị theo sáng chế bao gồm: kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột có phương tiện để tạo xoáy dòng nhiên liệu rắn dạng bột; kênh dòng không khí thứ nhất nằm bên trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột liên kết với kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột, kênh dòng không khí thứ nhất có phương tiện để tạo xoáy dòng không khí; kênh dòng không khí thứ hai được đặt ở phía ngoài cùng bên ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột, kênh dòng không khí thứ hai có phương tiện để chuyển tiếp thẳng dòng không khí; và kênh dòng chất thải rắn cháy được nằm bên trong kênh dòng không khí thứ nhất. Kênh dòng không khí thứ hai được chia theo chiều chu vi thành bốn hoặc nhiều phần hở được làm thích ứng để tạo ra các cổng để phun các dòng không khí, và được tạo kết cấu để điều khiển lưu tốc của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở, một cách độc lập đối với mỗi phần hở.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị đốt của lò nung xi măng, cụ thể là đề cập tới thiết bị đốt của lò nung xi măng có thể sử dụng các chất thải rắn đốt được dưới dạng các nhiên liệu bổ trợ trong các quá trình nung dành cho clinke xi măng. Hơn nữa, sáng chế đề cập tới phương pháp vận hành thiết bị đốt này của lò nung xi măng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chất thải rắn đốt được, như nhựa thải, dăm gỗ, các phế liệu vụn của ô tô (ASR Automobile Shredder Residues), có nhiệt lượng đủ để dùng làm các chất thải rắn đốt được dưới dạng các nhiên liệu nung. Do đó, có sự khuyến khích để sử dụng hiệu quả các chất thải rắn đốt được dưới dạng các nguyên liệu khác thay thế cho các than bột, vốn là các nguyên liệu chính, trong các lò quay dùng trong các quá trình nung clinke xi măng. Dưới đây, các loại lò quay dùng trong các quá trình nung clinke xi măng sẽ được gọi chung là “lò nung xi măng”.

Thông thường, việc tái chế làm nhiên liệu của các chất thải rắn đốt được bằng lò nung xi măng, các chất thải rắn đốt được sẽ được sử dụng trong các lò nung lắp ở các phần đuôi lò, mà ít ảnh hưởng hơn đến clinke xi măng. Tuy nhiên, các lò nung này gần như bị bão hòa bởi lượng chất thải rắn đốt được dùng trong lò. Do đó, có nhu cầu đối với công nghệ sử dụng các chất thải rắn đốt được trong các thiết bị đốt lắp ở các phần trước của lò.

Tuy nhiên, việc sử dụng các chất thải rắn đốt được dưới dạng các nhiên liệu bổ trợ trong các thiết bị đốt của lò nung xi măng có thể gây ra các hiện tượng (mà được gọi chung là “cháy khi rơi”) trong đó các chất thải rắn đốt được xả ra khỏi các thiết bị đốt tiếp tục bị cháy ngay cả khi bị rơi lên clinke xi măng trong lò nung xi măng. Nếu xuất hiện, thì việc cháy khi rơi làm giảm sự nung của clinke xi măng quanh các vị trí mà các chất thải rắn đốt được bị rơi, mà ảnh hưởng đến việc làm trắng của clinke xi măng, và gây ra các phản ứng clinke hóa bất thường.

Để ngăn chặn việc cháy khi rơi của các chất thải rắn đốt được, các công nghệ

được đòi hỏi phải duy trì chất thải rắn cháy được ở trạng thái nổi trong lò nung xi măng trong khoảng thời gian dài hơn và hoàn thành việc đốt chất thải rắn cháy được duy trì ở trạng thái nổi, hoặc các công nghệ làm cho chất thải rắn cháy được rơi xuống ở các vị trí xa hơn (gần đuôi lò) bên trong lò nung xi măng và hoàn thành việc đốt chất thải rắn cháy được trước khi các nguyên liệu clinke đạt đến vùng phản ứng chính clinke hóa.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 dưới đây bộc lộ lò nung xi măng được trang bị thiết bị đốt nhiên liệu chính để đẩy than bột dưới dạng nhiên liệu chính, và thiết bị đốt phụ để phun chất thải rắn cháy được, như công nghệ để đốt phần lớn chất thải rắn cháy được ở trạng thái nổi. Trong lò nung xi măng, không khí chính từ thiết bị đốt nhiên liệu chính được cấp sao cho nó xoáy theo một chiều khi nhìn theo chiều trục từ phía trước lò của thân chính lò nung xi măng, và thiết bị đốt phụ nằm bên ngoài thiết bị đốt nhiên liệu chính nằm trong khoảng từ phần đỉnh (tạo góc 0 độ) của thiết bị đốt nhiên liệu chính đến tạo góc 55 độ theo chiều ngược lại từ chiều nêu trên quanh trục, so với đường thẳng đứng đi qua trục nêu trên.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2013-237571

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Tuy nhiên, phương pháp do tài liệu sáng chế 1 đề xuất là không đủ hiệu quả để duy trì các chất thải rắn đốt được ở các trạng thái nổi, phương pháp này hạn chế ở các chất thải rắn đốt được có thể dùng nếu có khối lượng riêng nhỏ hơn, như nhựa thải. Hơn nữa, phương pháp bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 gặp phải khó khăn khi đốt hoàn toàn ngay cả khi nhựa thải ở các cỡ có đường kính ngoài lớn hơn 15 mm mà vẫn duy trì chúng ở các trạng thái nổi. Cụ thể là, phương pháp bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 đặt ra hạn chế lớn đối với các chất thải rắn đốt được có thể dùng được theo phương pháp này, về mặt kích thước và khối lượng riêng.

Để khắc phục nhược điểm nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đốt của lò nung xi măng có khả năng chuyên dụng để đưa chất thải rắn cháy được vào trạng thái nổi bên trong lò nung xi măng và dễ dàng môi lửa chất thải rắn cháy được ở trạng

thái nổi, và phương pháp vận hành thiết bị này.

Cách giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu nghiêm túc về phương pháp để phun chất thải rắn cháy được từ thiết bị đốt chính, theo cách để chuyên đưa chất thải rắn cháy được vào trạng thái nổi bên trong lò nung xi măng và để dễ dàng môi lửa cho chất thải rắn cháy được ở trạng thái nổi. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã thấy rằng các mục đích nêu trên có thể được giải quyết bằng cách chia theo không gian dòng thẳng của không khí chính từ kênh được định vị ở phía ngoài cùng theo chiều chu vi và điều khiển lưu tốc của các dòng không khí được chia theo cách độc lập với nhau, trong bộ đốt kiểu nhiều kênh bao gồm hai hoặc nhiều kênh dòng dành cho không khí chính, bổ sung cho một kênh dòng dành cho dòng nhiên liệu (dòng không khí chứa than bột), làm các cổng phun trong thiết bị đốt chính.

Cụ thể là, thiết bị đốt của lò nung xi măng theo sáng chế là thiết bị đốt của lò nung xi măng có các kênh dòng ngăn cách bởi các chi tiết hình trụ đồng tâm, thiết bị đốt của lò nung xi măng bao gồm:

kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột có phương tiện để tạo xoáy dòng nhiên liệu rắn dạng bột;

kênh dòng không khí thứ nhất (các dòng xoáy trong thứ nhất) nằm bên trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột liền kề với kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột, kênh dòng không khí thứ nhất có phương tiện để tạo xoáy dòng không khí;

kênh dòng không khí thứ hai (dòng thẳng ngoài thứ nhất) được đặt ở phía ngoài cùng bên ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột, kênh dòng không khí thứ hai có phương tiện để chuyển tiếp thẳng dòng không khí; và

kênh dòng chất thải rắn cháy được nằm bên trong kênh dòng không khí thứ nhất, trong đó

kênh dòng không khí thứ hai được chia theo chiều chu vi thành bốn hoặc nhiều phần hở được làm thích ứng để tạo ra các cổng để phun các dòng không khí và được tạo kết cấu để điều khiển lưu tốc của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở, một cách độc lập dành cho mỗi phần hở.

Hơn nữa, kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột, kênh dòng không khí thứ nhất, kênh dòng không khí thứ hai, và kênh dòng chất thải rắn cháy được mỗi kênh được kéo dài

đến bề mặt đầu mũi của thiết bị đốt của lò nung xi măng.

Cụ thể là, thiết bị đốt của lò nung xi măng có kết cấu nêu trên có ít nhất một kênh dòng không khí (dòng thẳng ngoài thứ nhất) ở phía ngoài và một kênh dòng không khí (các dòng xoáy trong thứ nhất) ở phía trong, sao cho kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột nằm xen giữa chúng. Kết cấu này có thể thực hiện các điều chỉnh một cách dễ dàng để tạo ra ngọn lửa tối ưu phù hợp với các kiểu nhiên liệu rắn dạng bột và chất thải rắn cháy được mà được sử dụng trong lò, và các vật liệu tương tự, bằng cách điều khiển lượng không khí thổi qua ít nhất hai kênh dòng không khí này, theo cách độc lập với nhau.

Như được mô tả trên đây, kênh dòng không khí thứ hai để tạo ra dòng thẳng ngoài thứ nhất được đặt ở phía ngoài cùng bên ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột, và được chia theo chiều chu vi thành bốn hoặc nhiều phần hở được làm thích ứng để tạo ra các cổng để phun các dòng không khí. Hơn nữa, kênh dòng không khí thứ hai được tạo kết cấu sao cho các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở tương ứng có thể được điều khiển về lưu tốc, theo cách độc lập với nhau.

Do đó, ví dụ, do lưu tốc gần như bằng không của các dòng không khí xả ra khỏi liền kề các phần hở, có thể làm cho các cổng phun trong kênh dòng không khí thứ hai phun ngắt quãng dòng thẳng ngoài thứ nhất ra khỏi cổng này, nhờ đó gần như tạo ra chùm bao gồm các dòng thẳng ngoài. Điều này làm tăng mức độ và vùng rơi của các dòng không khí xả ra khỏi thiết bị đốt, mà có khả năng nạp một cách nhanh chóng, vào trong ngọn lửa cháy, lượng không khí thứ cấp lớn hơn, là không khí có nhiệt độ cao cấp vào trong lò nung xi măng từ thiết bị làm nguội clinke. Điều này cho phép đốt chất thải rắn cháy được ở trạng thái nổi.

Nếu thiết bị đốt thực hiện việc đốt trong khoảng thời gian dài hơn, điều này có thể gây ra các thay đổi về trạng thái đốt của thiết bị đốt theo thời gian, như các sự thay đổi về hình dạng ngọn lửa của bộ đốt. Hơn nữa, tùy theo loại nhiên liệu rắn dạng bột và chất thải rắn cháy được mà được sử dụng trong lò, có thể có nhu cầu để điều chỉnh các điều kiện đốt trong khi tiếp tục trạng thái chạy. Với kết cấu nêu trên, có thể điều khiển lưu tốc của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở tương ứng tạo thành các cổng phun dòng không khí trong kênh dòng không khí thứ hai, nhờ đó điều khiển lưu tốc của các dòng không khí một cách độc lập đối với mỗi phần hở. Điều này cho phép điều chỉnh các điều kiện cấp dòng không khí tùy thuộc vào hình dạng ngọn lửa của bộ đốt và trạng

thái đốt nhiên liệu, nhờ đó dễ dàng thực hiện các sự điều chỉnh để tạo ra ngọn lửa tối ưu.

Tốt hơn là, thiết bị đốt của lò nung xi măng còn có phương tiện để chuyển tiếp thẳng dòng chất thải rắn cháy được xả ra khỏi kênh dòng chất thải rắn cháy được.

Nhờ kết cấu này, dòng chất thải rắn cháy được có thể trộn theo cách thích hợp với không khí chính xả ra khỏi các kênh dòng tương ứng và với không khí thứ cấp. Kết cấu này cho phép nhanh chóng có được môi trường nhiệt độ cao, trong khi cấp lượng oxy thích hợp đến các vùng ngoại vi của chất thải rắn cháy được đang ở trạng thái nổi, nhờ đó ngay lập tức hoàn thành việc đốt chất thải rắn cháy được.

Hơn nữa, thiết bị đốt của lò nung xi măng có thể còn bao gồm kênh dòng không khí thứ ba (các dòng xoáy ngoài thứ nhất), nghĩa là nằm phía ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột và bên trong kênh dòng không khí thứ hai, và có phương tiện để tạo xoáy dòng không khí.

Hơn nữa, thiết bị đốt của lò nung xi măng có thể còn bao gồm kênh dòng không khí thứ tư (các dòng chính ngoài thứ hai) nghĩa là nằm phía ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột và bên trong kênh dòng không khí thứ hai, bổ sung cho kênh dòng không khí thứ ba hoặc thay cho kênh dòng không khí thứ ba, và có phương tiện để chuyển tiếp thẳng dòng không khí.

Khi thiết bị đốt của lò nung xi măng có kênh dòng không khí thứ tư bổ sung cho kênh dòng không khí thứ ba, kênh dòng không khí thứ tư có thể được nằm phía ngoài kênh dòng không khí thứ ba và bên trong kênh dòng không khí thứ hai.

Trong trường hợp này, kênh dòng không khí thứ tư tạo thành các dòng chính ngoài thứ hai có thể được chia theo chiều chu vi thành bốn hoặc nhiều phần hở được làm thích ứng để tạo ra các cổng để phun các dòng không khí, và có thể được tạo kết cấu để điều khiển lưu tốc của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở, một cách độc lập đối với mỗi phần hở, tương tự kênh dòng không khí thứ hai tạo thành dòng thẳng ngoài thứ nhất.

Với kết cấu nêu trên, có thể điều chỉnh các điều kiện cấp dòng không khí với độ linh hoạt cao hơn.

Hơn nữa, trong thiết bị đốt của lò nung xi măng, khi kênh dòng không khí thứ hai nằm theo mặt phẳng vuông góc với tâm trục, góc ở tâm được tạo ra bằng cách nối các đầu đối diện, theo chiều chu vi, của mỗi phần hở có trong kênh dòng không khí thứ hai

và tâm trục giống hệt đối với mỗi phần hở.

Hơn nữa, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng, phương pháp này bao gồm xả dòng không khí từ mỗi phần hở có trong kênh dòng không khí thứ hai ở tốc độ dòng nằm trong khoảng từ 0 m/s đến 400 m/s (trừ khi tất cả các dòng không khí xả ra khỏi tất cả các phần hở có tốc độ dòng là 0 m/s).

Trong phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng, dòng nhiên liệu rắn dạng bột ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột có thể có góc xoáy nằm trong khoảng từ 0 độ đến 15 độ ở mũi thiết bị đốt. Hơn nữa, dòng không khí ra khỏi kênh dòng không khí thứ nhất (các dòng xoáy trong thứ nhất) có thể có góc xoáy nằm trong khoảng từ 30 độ đến 50 độ ở mũi thiết bị đốt.

Hơn nữa, trong phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng, tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột có thể nằm trong khoảng từ 30 m/s đến 80 m/s, tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt trong kênh dòng không khí thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 5 m/s đến 240 m/s, và tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt trong kênh dòng chất thải rắn cháy được có thể nằm trong khoảng từ 30 m/s đến 80 m/s.

Hơn nữa, trong phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng, chất thải rắn cháy được xả ra khỏi kênh dòng chất thải rắn cháy được có thể có cỡ hạt là 30 mm hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Với thiết bị đốt của lò nung xi măng theo sáng chế và với phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng theo sáng chế, có thể sử dụng một cách có hiệu quả các chất thải rắn đốt được như các mẫu nhựa thải dưới dạng các nhiên liệu bổ trợ mà không gây ra hiện tượng cháy khi rơi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị đốt của lò nung xi măng theo sáng chế, theo một phương án của sáng chế, ở phần đầu mũi của thiết bị đốt.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kênh dòng không khí thứ hai được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của hệ thống đốt của lò nung xi măng có thiết bị đốt của lò nung xi măng được minh họa trên Fig.1.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị đốt của lò nung xi măng, theo phương án khác của sáng chế, ở phần đầu mũi của thiết bị đốt.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của hệ thống đốt của lò nung xi măng có thiết bị đốt của lò nung xi măng được minh họa trên Fig.4.

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ để giải thích các góc xoáy của các cánh xoáy trong thiết bị đốt của lò nung xi măng.

Fig.7 là hình vẽ đồ thị thể hiện các kết quả mô phỏng đốt liên quan đến tốc độ cháy khi rơi (tốc độ rơi trong lò nung) của chất thải rắn cháy được, có thiết bị đốt của lò nung xi măng kiểu 4 kênh, và phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng, theo sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ đồ thị thể hiện các kết quả mô phỏng đốt liên quan đến tốc độ cháy khi rơi (tốc độ rơi trong lò nung) của chất thải rắn cháy được, có thiết bị đốt của lò nung xi măng kiểu 3 kênh, và phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng, theo sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị đốt của lò nung xi măng, theo phương án khác nữa của sáng chế, ở phần đầu mũi của thiết bị đốt.

Fig.10 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kênh dòng không khí thứ tư được thể hiện trên Fig.9.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của thiết bị đốt của lò nung xi măng và phương pháp vận hành thiết bị này theo sáng chế sẽ được mô tả, có dựa vào các hình vẽ. Ngoài ra, các hình vẽ sẽ được mô tả dưới đây được minh họa dưới dạng sơ đồ, và tỷ lệ kích thước trên các hình vẽ không đồng nhất với tỷ lệ kích thước thực tế.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị đốt của lò nung xi măng, theo một phương án của sáng chế, ở phần đầu mũi của thiết bị đốt. Fig.1(a) là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang của thiết bị đốt của lò nung xi măng, và Fig.1(b) là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của thiết bị này. Hơn nữa, hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang được gọi là hình vẽ mặt cắt của thiết bị đốt của lò nung xi măng dọc theo mặt phẳng vuông góc với chiều trục của thiết bị này. Hình vẽ mặt cắt dọc được gọi là hình vẽ mặt cắt của thiết bị đốt của lò nung xi măng dọc theo mặt phẳng song song với chiều trục của thiết bị này.

Hơn nữa, hệ thống tọa độ trên Fig.1 được thể hiện bằng cách xác định chiều trục của thiết bị đốt của lò nung xi măng (cụ thể là, chiều của các dòng không khí) là trục Y, bằng cách xác định chiều thẳng đứng là trục Z, và bằng cách xác định chiều vuông góc với mặt phẳng YZ là trục X. Dưới đây, phần mô tả sẽ được thực hiện có dựa vào hệ thống tọa độ XYZ này. Nhờ sử dụng hệ thống tọa độ XYZ này, Fig.1(a) tương ứng với mặt cắt của thiết bị đốt của lò nung xi măng, dọc theo mặt phẳng XZ, và Fig.1(b) tương ứng với mặt cắt của thiết bị đốt của lò nung xi măng, dọc theo mặt phẳng YZ. Cụ thể hơn, Fig.1(b) tương ứng với mặt cắt của thiết bị đốt của lò nung xi măng, dọc theo mặt phẳng YZ, ở vị trí gần với mũi thiết bị đốt.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 có nhiều kênh dòng nằm đồng tâm. Cụ thể hơn, thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 có tổng số bốn kênh dòng, là kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, kênh dòng không khí thứ nhất 11 nằm bên trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 liền kề với kênh này, kênh dòng không khí thứ hai 12 được đặt ở phía ngoài cùng bên ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, và kênh dòng không khí thứ ba 13 nằm phía ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 và bên trong kênh dòng không khí thứ hai 12. Cụ thể là, thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 được minh họa trên Fig.1 được gọi là thiết bị đốt kiểu 4 kênh. Hơn nữa, kênh dòng dầu 3, kênh dòng chất thải rắn cháy được 4 và các vật liệu tương tự, nằm bên trong kênh dòng không khí thứ nhất 11.

Trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, kênh dòng không khí thứ nhất 11 và kênh dòng không khí thứ ba 13, ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 và kênh dòng không khí thứ nhất 11 đến kênh dòng không khí thứ ba 13, các cánh xoáy (2a, 11a, 13a) là phương tiện tạo xoáy lần lượt được siết chặt vào các phần đầu mũi của thiết bị đốt trong các kênh dòng tương ứng (xem Fig.1(b)). Cụ thể là, các dòng không khí xả ra khỏi kênh dòng không khí thứ nhất 11 tạo ra các dòng không khí xoáy (mà sẽ được gọi một cách chính xác là “các dòng xoáy trong thứ nhất”, dưới đây) nằm bên trong các dòng nhiên liệu rắn dạng bột xả ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2. Các dòng không khí xả ra khỏi kênh dòng không khí thứ ba 13 tạo ra các dòng không khí xoáy (mà sẽ được gọi một cách chính xác là “các dòng xoáy ngoài thứ nhất”, dưới đây) nằm bên ngoài các dòng nhiên liệu rắn dạng bột xả ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2. Hơn nữa, các cánh xoáy tương ứng (2a, 11a, 13a) có thể điều chỉnh được góc xoáy, tại

thời điểm trước khi bắt đầu vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng 1.

Mặt khác, phương tiện tạo xoáy không được lắp trong kênh dòng không khí thứ hai 12 được định vị ở phía ngoài cùng. Cụ thể là, các dòng không khí xả ra khỏi kênh dòng không khí thứ hai 12 tạo ra các dòng không khí thẳng (mà sẽ được gọi một cách chính xác là “dòng thẳng ngoài thứ nhất”, dưới đây) nằm bên ngoài các dòng nhiên liệu rắn dạng bột xả ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2. Kết cấu này sẽ được mô tả có dựa vào Fig.2, là hình vẽ giản đồ chỉ minh họa kênh dòng không khí thứ hai 12 được thể hiện trên Fig.1.

Trong thiết bị theo phương án này của sáng chế, kênh dòng không khí thứ hai 12 được chia thành các kênh dòng theo chiều chu vi. Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig.2, kênh dòng không khí thứ hai 12 được ngăn theo chiều chu vi bởi các phần ngăn 12c, thành các phần hở (12-1, 12-2, ...) mà tạo ra các cổng để phun các dòng không khí. Trong thiết bị theo phương án này của sáng chế, số lượng các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12 là 8, và các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8) mà tạo ra các kênh dòng phân chia tương ứng có cùng một góc ở tâm Φ . Trong trường hợp này, góc ở tâm Φ tương ứng với góc được tạo ra bằng cách nối các đầu đối diện của mỗi phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8) theo chiều chu vi với tâm trục khi kênh dòng không khí thứ hai 12 nằm theo mặt phẳng (mặt phẳng XY) vuông góc với tâm trục O kéo dài theo trục Y, như được thể hiện trên Fig.2.

Trong thiết bị theo phương án này của sáng chế, kênh dòng không khí thứ hai 12 được tạo kết cấu sao cho các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8) này có thể được điều khiển về lưu tốc, theo cách độc lập với nhau, đối với mỗi của các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8) là các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12. Kết cấu này sẽ được mô tả có dựa vào Fig.3.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của hệ thống đốt của lò nung xi măng có thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 được minh họa trên Fig.1. Hệ thống đốt của lò nung xi măng 20 được minh họa trên Fig.3 được tạo kết cấu theo cách nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều khiển, và hệ thống đốt này của lò nung xi măng 20 có năm quạt thổi từ F1 đến F5.

Than bột C (tương ứng với “nhiên liệu rắn dạng bột”) cấp vào ống chuyển than bột 22 được cấp vào kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 trong thiết bị đốt của lò nung

xi măng 1, qua các dòng không khí được tạo ra bởi quạt thổi F1. Không khí cấp từ quạt thổi F3 được cấp, làm không khí đốt A, vào kênh dòng không khí thứ nhất 11 trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1, qua ống cấp không khí 31. Không khí cấp từ quạt thổi F4 được cấp, làm không khí đốt A, vào kênh dòng không khí thứ ba 13 trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1, qua ống cấp không khí 33. Chất thải rắn cháy được RF cấp vào ống chuyển chất thải rắn cháy được 24 được cấp vào kênh dòng chất thải rắn cháy được 4 trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1, qua các dòng không khí được tạo ra bởi quạt thổi F5.

Hơn nữa, không khí cấp từ quạt thổi F2 được cấp, làm không khí đốt A, vào kênh dòng không khí thứ hai 12 trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1, qua ống cấp không khí 32. Cụ thể hơn, ống không khí 21 được chia nhánh bởi tám đường ống nhánh (321, 322, ..., 328), và các đường ống nhánh tương ứng (321 đến 328) được thông với các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12 trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1. Các đường ống nhánh (321 đến 328) được trang bị các van khí tương ứng (B1 đến B8). Bằng cách điều chỉnh độ mở của các van khí này (B1 đến B8), có thể điều khiển lưu tốc của các dòng không khí đi qua các đường ống nhánh tương ứng (321 đến 328), theo cách độc lập với nhau.

Hệ thống đốt của lò nung xi măng 20 được minh họa trên Fig.3 có khả năng điều khiển lượng không khí đang thổi qua mỗi kênh dòng (2, 4, 11, 12, 13), một cách độc lập, qua các quạt thổi (từ F1 đến F5). Hơn nữa, liên quan đến kênh dòng không khí thứ hai 12, hệ thống đốt của lò nung xi măng 20 có khả năng điều khiển lượng không khí xả ra khỏi mỗi phần trong số các phần hở phân chia (12-1, 12-2, ..., 12-8), một cách độc lập, qua các van khí (B1 đến B8). Kết cấu này cho phép dễ dàng thực hiện các điều chỉnh để tạo ra ngọn lửa tối ưu thích hợp đối với loại nhiên liệu rắn dạng bột như than bột, cốc dầu mỏ hoặc các nhiên liệu rắn khác, loại chất thải rắn cháy được như nhựa thải, thức ăn thối và xương hoặc các sinh khối, và các môi trường vận hành lò nung xi măng khác nhau.

Ngoài ra, trong bản mô tả sáng chế này, thuật ngữ “sinh khối” để chỉ các nguồn hữu cơ (ngoại trừ các nhiên liệu hóa thạch) có nguồn gốc từ vật sống, mà có thể dùng được như các nhiên liệu và vật tương tự. Ví dụ, thuật ngữ “sinh khối” tương ứng với cỏ tatami cắt vụn, gỗ xây dựng phế thải cắt vụn, dăm gỗ, mùn cưa và các vật liệu tương tự.

Ngoài ra, dầu nặng hoặc các vật liệu tương tự cũng có thể được cấp qua kênh dòng cấp dầu 3 để dùng khi môi lửa của thiết bị đốt của lò nung xi măng 1, và hơn nữa, nhiên liệu rắn khác với than bột hoặc nhiên liệu lỏng như dầu nặng có thể được cung cấp để dùng trong việc đốt hỗn hợp cùng với than bột trong khi vận hành bình thường (không được thể hiện trên các hình vẽ).

Cụ thể là, thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 (và hệ thống đốt của lò nung xi măng 20) theo sáng chế, phương án của sáng chế được minh họa trên các vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, là thiết bị đốt kiểu 4 kênh bao gồm ba kênh dòng không khí (11, 12, 13), bổ sung cho kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2. Hơn nữa, trong khi sử dụng thiết bị đốt của lò nung xi măng 1, lượng không khí thổi qua các kênh dòng tương ứng (2, 4, 11, 12, 13) có thể được điều khiển, bằng cách điều khiển hoạt động của năm quạt thổi (từ F1 đến F5) và tám van khí (B1 đến B8). Cụ thể, lượng không khí đang thổi qua kênh dòng thứ hai 12 có thể được điều khiển, đối với mỗi phần trong số các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8), là các phần chia của kênh dòng này. Hơn nữa, ngoài kết cấu này, trước khi sử dụng thiết bị đốt của lò nung xi măng 1, các cánh xoáy (2a, 11a, 13a) lắp trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, kênh dòng không khí thứ nhất 11 và kênh dòng không khí thứ ba 13 có thể được điều chỉnh góc xoáy. Nhờ kết cấu này, có thể thực hiện sự điều khiển theo các cách khác nhau nếu cần.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị đốt của lò nung xi măng, theo phương án khác của sáng chế, ở phần đầu mũi của thiết bị đốt. Trên Fig.4, tương tự trên Fig.1, Fig.4(a) là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang của thiết bị đốt của lò nung xi măng, và Fig.4 (b) là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của thiết bị này.

Thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 được minh họa trên Fig.4 là khác so với kết cấu được thể hiện trên Fig.1, trong đó không có kênh dòng không khí thứ ba 13 để tạo ra các dòng xoáy ngoài thứ nhất, nhưng các phần khác là giống nhau. Cụ thể là, thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 được minh họa trên Fig.4 có tổng số ba kênh dòng, là kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, kênh dòng không khí thứ nhất 11 nằm bên trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 liền kề với kênh này, và kênh dòng không khí thứ hai 12 nằm ở phần ngoài cùng bên ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2. Cụ thể là, thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 được minh họa trên Fig.4 được gọi là thiết bị đốt kiểu 3 kênh. Hơn nữa, kết cấu của kênh dòng không khí thứ hai 12 là giống như kết cấu được

thể hiện trên Fig.2 và không được mô tả trong bản mô tả này.

Trong trường hợp thiết bị đốt kiểu 3 kênh được minh họa trên Fig.4, các dòng xoáy ngoài thứ nhất không được tạo ra, nếu so với thiết bị đốt kiểu 4 kênh được minh họa trên Fig.1. Tuy nhiên, giống như thiết bị đốt kiểu 4 kênh được minh họa trên Fig.1, kênh dòng không khí thứ hai 12 để tạo ra các dòng chính ngoài được định vị ở phía ngoài cùng, mà nằm bên ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, được chia theo chiều chu vi bởi các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8), và các dòng không khí phân chia tương ứng có thể được điều khiển theo cách độc lập với nhau. Điều này cho phép các sự điều chỉnh để tạo ra ngọn lửa tối ưu thích hợp cho các môi trường vận hành của lò nung xi măng.

Như được mô tả trên đây, thiết bị đốt kiểu 3 kênh 1 được minh họa trên Fig.4 không có kênh dòng không khí thứ ba 13, không giống kiểu 4 kênh được minh họa trên Fig.1. Do đó, như được thể hiện trên Fig.5, hệ thống đốt của lò nung xi măng 20 bao gồm thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 này có thể được tạo kết cấu không có quạt thổi F4, nếu so với Fig.3.

Các tác giả sáng chế thấy được các vùng giới hạn cơ bản để tối ưu hóa các hệ số điều khiển, bằng cách tiến hành các phân tích hình dạng ngọn lửa, sự phân bố nhiệt độ bên trong lò nung xi măng, sự phân bố nồng độ oxy bên trong lò nung xi măng, độ rối của các dòng không khí bên trong lò nung xi măng, và các vật liệu tương tự, qua việc mô phỏng đốt (phần mềm: FLUENT do ANSYS JAPAN K.K. sản xuất) dành cho thiết bị đốt của lò nung xi măng 1.

Bảng 1 và bảng 2 dưới đây thể hiện các ví dụ về các vùng hạn chế cơ bản thấy được theo các điều kiện đốt dưới đây. Ngoài ra, bảng 1 tương ứng với thiết bị đốt của lò nung xi măng kiểu 4 kênh 1 được minh họa trên Fig.1, và bảng 2 tương ứng với thiết bị đốt của lò nung xi măng kiểu 3 kênh 1 được minh họa trên Fig.4.

Các điều kiện đốt của thiết bị đốt

Lượng than bột C được đốt: 15 t/giờ

Lượng nhựa thải (nhựa không rắn) làm chất thải rắn cháy được RF đã được xử lý: 3 t/giờ

Cỡ nhựa thải làm chất thải rắn cháy được RF: dạng tấm tròn có đường kính là 30 mm được tạo ra bằng cách dập tấm có độ dày là 0,5 mm

Lượng và nhiệt độ không khí thứ cấp: 150000 Nm³/giờ, 800 độ C

Đường kính của mũi thiết bị đốt trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1: 700 mm

Bảng 1

	Bộ đốt kiểu 4 kênh				
	Số lượng kênh dòng (xem Fig.1)	Tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt (m/s)	Tỷ lệ không khí chính (% thể tích)	Tỷ lệ phản hờ (% diện tích)	Góc xoáy (độ)
Dòng nhiên liệu rắn dạng bột	2	30~80	2~6	100	0~15
Dòng xoáy trong thứ nhất	11	5~240	1~5	100	30~50
Dòng thẳng ngoài thứ nhất	12	0~400	2~11	20~100	0
Dòng xoáy ngoài thứ nhất	13	60~240	1~5	100	1~50
Dòng chất thải rắn cháy được	4	30~80	2~6	100	0

Bảng 2

	Bộ đốt kiểu 3 kênh				
	Số lượng kênh dòng(xem Fig.4)	Tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt (m/s)	Tỷ lệ không khí chính (% thể tích)	Tỷ lệ phản hờ (% diện tích)	Góc xoáy (độ)
Dòng nhiên liệu rắn dạng bột	2	30~80	2~6	100	0~15
Dòng xoáy trong thứ nhất	11	5~240	1~5	100	30~50
Dòng thẳng ngoài thứ nhất	12	0~400	2~11	20~100	0
Dòng chất thải rắn cháy được	4	30~80	2~6	100	0

Bảng 1 liệt kê, dưới dạng các vùng hạn chế cơ bản, tốc độ dòng (m/s) ở mũi thiết bị đốt, tỷ lệ không khí chính (% thể tích), tỷ lệ phản hờ (% diện tích), và các góc xoáy của các cánh xoáy (2a, 11a, 13a), trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 nêu trên, kênh dòng không khí thứ nhất 11 (để tạo ra các dòng xoáy trong thứ nhất), kênh dòng

không khí thứ hai 12 (để tạo ra dòng thẳng ngoài thứ nhất), kênh dòng không khí thứ ba 13 (để tạo ra các dòng xoáy trong thứ nhất), và kênh dòng chất thải rắn cháy được 4. Ngoài ra, trong bản mô tả sáng chế này, thuật ngữ “tỷ lệ không khí sơ cấp” để chỉ tỷ lệ giữa lượng không khí chính với lượng không khí đốt lý thuyết (tỷ lệ A_0).

Tương tự, bảng 2 liệt kê, dưới dạng các vùng hạn chế cơ bản, tốc độ dòng (m/s) ở mũi thiết bị đốt, tỷ lệ không khí chính (% thể tích), tỷ lệ phần hở (% diện tích), và các góc xoáy của các cánh xoáy (2a, 11a), trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 nêu trên, kênh dòng không khí thứ nhất 11 (để tạo ra các dòng xoáy ngoài thứ nhất), kênh dòng không khí thứ hai 12 (để tạo ra dòng thẳng ngoài thứ nhất), và kênh dòng chất thải rắn cháy được 4.

Trong số các hạng mục nêu trên, tốc độ dòng (m/s) ở mũi thiết bị đốt trong kênh dòng không khí thứ hai 12 để tạo ra dòng thẳng ngoài thứ nhất, mà được định vị ở phía ngoài cùng, là đặc biệt quan trọng. Cụ thể hơn, các tốc độ dòng (m/s), ở mũi thiết bị đốt, của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12, là đặc biệt quan trọng.

Sở dĩ như vậy là do các nguyên nhân sau. Nghĩa là, như được mô tả trên đây, để đốt chất thải rắn cháy được duy trì ở trạng thái nổi, cần phải tạo ra theo cách thích hợp vùng mà bên trong đó các dòng không khí tạo thành các dòng rối bên trong ngọn lửa. Bằng cách làm cho các lưu tốc của dòng thẳng ngoài thứ nhất khác nhau theo chiều chu vi, các dòng rối có thể được tạo ra với độ chụm ngọn lửa cao hơn, đến mức độ mà không làm ảnh hưởng đến sự nung đối với clinke xi măng. Tuy nhiên, nếu độ của các dòng rối này là quá mức, điều này có thể làm mất ổn định sự phân bố nhiệt độ bên trong lò nung xi măng và, hơn thế nữa, có thể làm cho một phần của ngọn lửa tiếp xúc trực tiếp với các nguyên liệu clinke xi măng, mà sẽ làm giảm chất lượng của clinke xi măng thành phẩm.

Trên quan điểm của các trường hợp này, tốt hơn nếu các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ nhất 12 được định vị ở phía ngoài cùng, có các vận tốc dòng ở đầu mũi đốt nằm trong khoảng từ 0 m/s đến 400 m/s. Cụ thể là, không có dòng không khí nào có thể được xả ra khỏi các phần hở nhất định, trong một số trường hợp. Tuy nhiên, điều này ngoại trừ các trường hợp mà các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi tất cả

các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8) có tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt là 0 m/s.

Hơn nữa, tổng lượng không khí chính xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12 được định vị ở phía ngoài cùng, cụ thể là lượng không khí chính ($\text{m}^3\text{N/phút}$) được cấp bởi quạt thổi F2, là lượng không khí lớn nhất, trong số này trong các dòng nhiên liệu rắn dạng bột, các dòng chất thải rắn cháy được và tất cả các dòng không khí chính khác. Nếu lượng không khí chính được cấp bởi quạt thổi F2 nhỏ hơn so với lượng không khí chính trong các dòng không khí khác, điều này có thể khiến cho không tạo ra đủ các dòng rối trong ngọn lửa.

Hơn nữa, nếu các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ nhất 12 được định vị ở phía ngoài cùng, có các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt vượt quá 400 m/s, điều này có thể khiến cho tạo thừa dòng rối trong ngọn lửa, do đó giảm chất lượng clinke xi măng thành phẩm.

Hơn nữa, tốt hơn nếu tỷ lệ phần hở trong kênh dòng không khí thứ hai 12 được định vị ở phía ngoài cùng nằm trong khoảng từ 20% diện tích đến 100% diện tích. Trong trường hợp này, thuật ngữ “tỷ lệ phần hở” để chỉ tỷ lệ giữa tổng diện tích của các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8) so với tổng diện tích, khi kênh dòng không khí thứ hai 12 nằm theo mặt phẳng (mặt phẳng XY) vuông góc với tâm trục O kéo dài theo trục Y, như được thể hiện trên Fig.2. Tuy nhiên, khi các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8) có phần hở 12-X mà ở đó dòng không khí có thể tích không khí bằng không, phần hở 12-X khiến cho không có dòng không khí nào đi qua đó, và do đó thực sự tương ứng với phần đóng kín. Do đó, trị số của tỷ số nêu trên được sử dụng để tính toán theo cách không bao gồm diện tích của phần hở 12-X trong tổng diện tích của các phần hở.

Khi tỷ lệ phần hở là nhỏ hơn 100% diện tích, theo khía cạnh được ưu tiên của các dòng không khí chính ra khỏi kênh dòng không khí thứ hai 12, các dòng không khí được xả ra khỏi chỉ phía dưới theo phương thẳng đứng (phía trục -Z) so với mặt phẳng (mặt phẳng Z1-Z1 trên các Fig.1 và Fig.4) chứa tâm trục O và song song với chiều trục của các chi tiết hình trụ đồng tâm. Cụ thể hơn, trên Fig.2, theo khía cạnh này, không khí chính được xả ra khỏi các phần hở (12-3, 12-4, 12-5, 12-6), trong khi không có không khí chính được xả ra khỏi các phần hở (12-1, 12-2, 12-7, 12-8).

Hơn nữa, trong trường hợp của thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 có các dòng

xoáy ngoài thứ nhất (kênh dòng không khí thứ ba 13), như thiết bị đốt kiểu 4 kênh được minh họa trên Fig.1, các dòng chính ngoài ra khỏi kênh dòng không khí thứ hai 12 bị ảnh hưởng bởi xoáy của các dòng xoáy ngoài ra khỏi kênh dòng không khí thứ ba 13 mà nằm bên trong kênh dòng không khí thứ hai 12 liền kề với kênh này, làm cho các dòng chính ngoài ra khỏi kênh dòng không khí thứ hai 12 bị xoáy theo cùng một chiều như chiều xoáy của các dòng xoáy ngoài ra khỏi kênh dòng không khí thứ ba 13. Khía cạnh được ưu tiên theo quan điểm của các trường hợp này là như sau. Nghĩa là, ví dụ, khi các dòng xoáy ngoài ra khỏi kênh dòng không khí thứ ba 13 được xả theo chiều quay đỉnh vít về tay bên phải, có thể định vị các dòng không khí (các dòng chính ngoài) ra khỏi kênh dòng không khí thứ hai 12 trong phần bên dưới của ngọn lửa trong ngọn lửa bên trong lò nung xi măng, bằng cách xả ra các dòng không khí chính từ phía trước (vùng -X và +Z trên Fig.1(a) và Fig.2) trong xoáy. Theo khía cạnh cụ thể, trên Fig.2, không khí chính có thể được xả ra khỏi các phần hở (12-4, 12-5, 12-6, 12-7), trong khi không có không khí chính có thể được xả ra khỏi các phần hở (12-1, 12-2, 12-3, 12-8).

Bằng cách đặt các cổng phun (các phần hở) để đẩy không khí chính ở phía dưới theo chiều thẳng đứng so với tâm trục O, các dòng rối có thể được tạo ra để tăng dần hiệu ứng ngọn lửa cháy, mà cho phép sự duy trì ngay cả chất thải rắn cháy được lớn hơn ở trạng thái nổi trong khoảng thời gian dài hơn.

Hơn nữa, khi tỷ lệ phần hở là nhỏ hơn 100% diện tích, theo khía cạnh được ưu tiên của các dòng không khí chính ra khỏi kênh dòng không khí thứ hai 12, có thể sử dụng phương pháp để phun không khí chính theo cách ngắt quãng theo không gian, bằng cách đặt các cổng phun mà xả không khí chính và các cổng phun mà không xả không khí chính, liền kề xen kẽ với nhau. Bằng cách đặt các cổng phun ngắt quãng mà xả các dòng và các cổng phun mà không xả dòng, như được mô tả trên đây, có thể cấp các dòng không khí ra khỏi kênh dòng không khí thứ hai 12, dưới dạng chùm bao gồm dòng thẳng ngoài. Điều này dẫn đến sự hình thành của các phần có tỷ trọng không khí thấp hơn và cao hơn bên trong ngọn lửa, nhờ đó làm cho các dòng rối này theo cách để loại bỏ các chênh lệch mật độ này. Theo khía cạnh cụ thể, trên Fig.2, không khí chính có thể được xả ra khỏi các phần hở (12-1, 12-3, 12-5, 12-7), trong khi không có không khí chính có thể được xả ra khỏi các phần hở (12-2, 12-4, 12-6, 12-8).

Hơn nữa, trong phần mô tả trên đây, đã mô tả các trường hợp tạo ra các phần hở

gây ra việc xả không khí chính (sẽ được gọi chung là “các phần hở 12A” cho thuận tiện), và các phần hở không gây ra việc xả không khí chính (sẽ được gọi chung là “các phần hở 12B” cho thuận tiện). Tuy nhiên, cũng có thể nhận ra chức năng giống hệt bằng cách tạo ra chênh lệch lớn hơn về lưu tốc ở giữa chúng. Cụ thể là, các phần hở 12B có thể được hoặc là được làm thích ứng để không có không khí chính nào được xả hoặc được làm thích ứng để xả không khí chính ở lưu tốc mà thấp hơn nhiều so với tốc độ của các phần hở 12A.

Vùng hạn chế cơ bản nhất tiếp theo là các góc xoáy (tính theo độ) trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 nêu trên và kênh dòng không khí thứ nhất 11 (để tạo ra các dòng xoáy trong thứ nhất). Sở dĩ như vậy là do các nguyên nhân sau. Nghĩa là, các dòng xoáy được sinh ra bởi các cánh xoáy (2a, 11a) có thể ổn định hóa việc môi trong thiết bị đốt và, hơn thế nữa, có thể tạo ra các vòng nội tuần hoàn của các dòng không khí trong ngọn lửa cháy, đem lại các chức năng ổn định ngọn lửa. Hơn nữa, các góc xoáy của các cánh xoáy (2a, 11a) được cố định trong khi thiết bị đốt vận hành, nói chung, và không thể điều chỉnh để tối ưu hóa trong khi vận hành.

Hơn nữa, trong thiết bị đốt kiểu 4 kênh, góc xoáy (tính theo độ) trong kênh dòng không khí thứ ba 13 (để tạo ra các dòng xoáy ngoài thứ nhất) còn là yếu tố quan trọng, bổ sung cho các góc xoáy nêu trên, với cùng một lý do.

Khi chi tiết hình trụ mà cánh xoáy trên Fig.1 được lắp chặt vào đó được khai triển trên mặt phẳng như được thể hiện trên Fig.6, ví dụ, góc xoáy của cánh xoáy này là góc tetra tạo thành giữa trục 9 của thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 và đường tâm 10 của cánh xoáy. Góc xoáy của cánh xoáy này tương ứng với góc xoáy của các dòng nhiên liệu rắn dạng bột hoặc các dòng không khí chính ở mũi thiết bị đốt. Trên Fig.6, cánh xoáy 2a trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 được minh họa để làm ví dụ, trong đó chiều xả của than bột C (nhiên liệu rắn dạng bột) ở vị trí đầu mũi 2b trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 được quay theo góc θ so với chiều của trục 9 của chi tiết hình trụ (trục Y trên hình vẽ). Các góc xoáy của các cánh xoáy khác (11a, 13a) cũng có thể được xác định theo cách tương tự.

Góc xoáy của các dòng nhiên liệu rắn dạng bột tạo bởi cánh xoáy 2a trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 nêu trên tốt hơn là được đặt nằm trong khoảng từ 0 độ đến 15 độ. Nếu góc xoáy này lớn hơn 15 độ, điều này tác động đến hỗn hợp quá mức

của nhiên liệu rắn dạng bột (than bột C) xả ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, không khí thứ cấp nêu trên nạp vào kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, các kênh dòng không khí (từ 11 đến 13) và ngọn lửa. Điều này có thể tăng nhiệt độ ngọn lửa được tạo ra bởi nhiên liệu rắn dạng bột và hơn nữa, có thể dẫn đến sự khó khăn quá mức trong việc điều khiển hình dạng của ngọn lửa, dẫn đến giảm chất lượng của clinke xi măng thành phẩm.

Góc xoáy của các dòng xoáy trong thứ nhất (các dòng không khí ra khỏi kênh dòng không khí thứ nhất 11) tạo bởi cánh xoáy 11a tốt hơn là được đặt nằm trong khoảng từ 30 độ đến 50 độ. Nếu góc xoáy của các dòng xoáy trong thứ nhất là nhỏ hơn 30 độ, điều này tác động không đủ đến hỗn hợp của nhiên liệu rắn dạng bột xả ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 với các dòng xoáy trong thứ nhất. Điều này có thể giảm chất lượng của clinke xi măng thành phẩm hoặc có thể gây ra khó khăn khi giảm theo cách thích hợp NO_x trong khí xả. Mặt khác, nếu góc xoáy nêu trên vượt quá 50 độ, điều này ảnh hưởng rất lớn đến hỗn hợp với các dòng nhiên liệu rắn dạng bột, mà có thể gây ra khó khăn trong việc điều khiển hình dạng của ngọn lửa, do đó giảm chất lượng clinke xi măng thành phẩm.

Hơn nữa, trong thiết bị đốt kiểu 4 kênh, góc xoáy của các dòng xoáy ngoài thứ nhất (các dòng không khí ra khỏi kênh dòng không khí thứ ba 13) tạo bởi cánh xoáy 13a tốt hơn là được đặt nằm trong khoảng từ 1 độ đến 50 độ. Nếu góc xoáy của các dòng xoáy ngoài thứ nhất là nhỏ hơn 1 độ, điều này tác động không đủ đến hỗn hợp của nhiên liệu rắn dạng bột xả ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 với các dòng xoáy ngoài thứ nhất. Điều này có thể giảm chất lượng của clinke xi măng thành phẩm hoặc có thể gây ra khó khăn khi giảm theo cách thích hợp NO_x trong khí xả. Mặt khác, nếu góc xoáy nêu trên vượt quá 50 độ, điều này ảnh hưởng rất lớn đến hỗn hợp với các dòng nhiên liệu rắn dạng bột, mà có thể gây ra khó khăn trong việc điều khiển hình dạng của ngọn lửa, do đó giảm chất lượng clinke xi măng thành phẩm.

Xét trên quan điểm tạo ra các vùng khử theo cách ổn định trong ngọn lửa, tốt hơn nếu hạ thấp lượng không khí chính ($\text{m}^3\text{N/phút}$) trong các kênh dòng không khí tương ứng (2, 4, 11, 12, 13), nhiều nhất có thể. Tuy nhiên, nếu lượng không khí chính bị hạ quá thấp, nó làm thay đổi hình dạng của ngọn lửa, mà làm dịch chuyển các vùng nhiệt độ cao vào bên trong của lò nung xi măng, do đó giảm chất lượng clinke xi măng thành

phẩm. Trong các ví dụ được thể hiện trên bảng 1 và bảng 2, các dòng không khí ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 và dòng thẳng ngoài thứ nhất (các dòng không khí ra khỏi kênh dòng không khí thứ hai 12) được làm lớn hơn, về lượng (lượng của không khí chính), so với các dòng không khí khác. Điều này để nạp một cách trơn tru không khí thứ cấp ở nhiệt độ cao hơn vào trong ngọn lửa để nhanh chóng tăng nhiệt độ của than bột C (nhiên liệu rắn dạng bột) và chất thải rắn cháy được RF, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xả các thành phần bay hơi nhằm ổn định hóa các trạng thái khử của ngọn lửa.

Như được mô tả trên đây, theo sáng chế, có thể tối ưu hóa các điều kiện vận hành dành cho thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 trong thời gian ngắn hơn, bằng cách đặt các góc xoay của các cánh xoay tương ứng (2a, 11a) trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 và kênh dòng không khí thứ nhất 11 (các dòng xoay trong thứ nhất) nằm trong các khoảng được minh họa trên Fig.2 trước khi vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 và hơn nữa, bằng cách đặt các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt và lượng không khí chính trong các kênh dòng không khí tương ứng (2, 11, 12) nằm trong các khoảng được minh họa trong bảng 2 việc điều chỉnh lượng không khí chính đi qua các ống không khí (22, 31, 32) bởi các quạt thổi (F1, F2, F3), trong khi vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng 1.

Tương tự, trong trường hợp của thiết bị đốt kiểu 4 kênh 1, có thể tối ưu hóa các điều kiện vận hành dành cho thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 trong thời gian ngắn hơn, bằng cách đặt các góc xoay của các cánh xoay tương ứng (2a, 11a, 13a) trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2, kênh dòng không khí thứ nhất 11 (các dòng xoay trong thứ nhất) và kênh dòng không khí thứ ba 13 (các dòng xoay ngoài thứ nhất) nằm trong các khoảng được minh họa trong bảng 1 trước khi hoạt động và hơn nữa, bằng cách đặt các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt và lượng không khí chính trong các kênh dòng không khí tương ứng (2, 11, 12, 13) nằm trong các khoảng được minh họa trong bảng 1, việc điều chỉnh lượng không khí chính đi qua các ống không khí (22, 31, 32, 33) bởi các quạt thổi (F1, F2, F3, F4), trong khi vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng 1.

Tiếp theo, việc mô phỏng đốt liên quan đến tốc độ cháy khi rơi (tốc độ rơi trong lò nung) của chất thải rắn cháy được RF (trong trường hợp này, nhựa không rắn), trong các trường hợp thay đổi các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt (m/s) trong các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8) các các cổng phun phân chia trong kênh dòng không

khí thứ hai 12 được định vị ở phía ngoài cùng sẽ được mô tả.

Cụ thể hơn, việc khảo sát được thực hiện thông qua các mô phỏng (phần mềm: FLUENT do ANSYS JAPAN K.K. sản xuất), để xác định có hay không việc nhựa không rắn có cỡ hạt là 30 mm bị bốc cháy bên trong ngọn lửa hoặc cháy khi rơi, trong các trường hợp thay đổi các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt trong các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8) cấu thành các cổng phun phân chia trong kênh dòng không khí thứ hai 12 được định vị ở phía ngoài cùng, trong khi cố định các điều kiện đốt của thiết bị đốt như sẽ được mô tả dưới đây. Hơn nữa, việc mô phỏng được thực hiện đối với các trường hợp mà thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 là kiểu 4 kênh (xem Fig.1) và kiểu 3 kênh (xem Fig.4), theo điều kiện mà tổng lượng không khí chính không đổi được cấp vào kênh dòng không khí thứ hai 12 được định vị ở phía ngoài cùng, qua ống không khí 32, bởi quạt thổi F2.

Các điều kiện đốt của thiết bị đốt

Lượng than bột C được đốt: 15 t/giờ

Lượng nhựa thải (nhựa không rắn) làm chất thải rắn cháy được RF đã được xử lý: 3,0 t/giờ

Cỡ nhựa thải làm chất thải rắn cháy được RF: dạng tấm tròn có đường kính là 30 mm được tạo ra bằng cách đập tấm có độ dày là 0,5 mm

Tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt, tỷ lệ không khí chính và góc xoáy của các dòng nhiên liệu rắn dạng bột (mà chung cho cả thiết bị đốt kiểu 4 kênh và bộ đốt kiểu 3 kênh): 50 m/s, 5% thể tích, 5 độ

Tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt, tỷ lệ không khí chính và góc xoáy của các dòng xoáy trong thứ nhất (mà chung cho cả thiết bị đốt kiểu 4 kênh và bộ đốt kiểu 3 kênh): 150 m/s, 2 % thể tích, 40 độ

Tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt, tỷ lệ không khí chính và góc xoáy của các dòng xoáy ngoài thứ nhất (mà chỉ dành cho thiết bị đốt kiểu 4 kênh): 100 m/s, 2 % thể tích, 30 độ

Tỷ lệ không khí chính của dòng thẳng ngoài thứ nhất được định vị ở phía ngoài cùng (mà chung cho cả thiết bị đốt kiểu 4 kênh và bộ đốt kiểu 3 kênh): 6% thể tích

Tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt và tỷ lệ không khí chính của các dòng chất thải rắn cháy được (mà chung cho cả thiết bị đốt kiểu 4 kênh và bộ đốt kiểu 3 kênh): 50 m/s,

2% thể tích

Lượng và nhiệt độ không khí thứ cấp: 150000 Nm³/giờ, 800 độ C

Đường kính của mũi thiết bị đốt trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1: 700 mm

Các kết quả của việc mô phỏng được minh họa trong bảng 3 dưới đây và Fig.7 liên quan đến thiết bị đốt kiểu 4 kênh và hơn nữa, được minh họa trong bảng 4 dưới đây và Fig.8 liên quan đến bộ đốt kiểu 3 kênh.

Cụ thể hơn, liên quan đến thiết bị đốt kiểu 4 kênh, việc mô phỏng được thực hiện, theo 5 tiêu chuẩn từ S41 đến S45 có các sự kết hợp khác nhau của các vận tốc dòng ở đầu mũi đốt nằm trong khoảng từ các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8). Hơn nữa, theo tiêu chuẩn S41, các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt của các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8) là bằng nhau, nhờ đó việc mô phỏng kết cấu của kênh dòng không khí thứ hai 12 không bị chia ra.

Hơn nữa, liên quan đến bộ đốt kiểu 3 kênh, việc mô phỏng được thực hiện, theo 6 tiêu chuẩn từ S31 đến S36 có các sự kết hợp khác nhau của các vận tốc dòng ở đầu mũi đốt nằm trong khoảng từ các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8). Hơn nữa, theo tiêu chuẩn S31, các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt của các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8) là bằng nhau, nhờ đó việc mô phỏng kết cấu của kênh dòng không khí thứ hai 12 không bị chia ra.

Hơn nữa, trong trường hợp số lượng kênh bất kỳ, việc mô phỏng được thực hiện giả sử rằng các phần ngăn 12c tạo thành ranh giới giữa các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8) có độ dày (a độ dài theo chu vi) bằng hoặc nhỏ hơn 5% của độ dài theo chu vi của mỗi phần trong số các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8). Cụ thể là, khi không khí chính được xả ở cùng một lưu tốc từ tất cả các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8) như theo các tiêu chuẩn S41 và S31, các dòng không khí bị ngắt quãng không thể được nhận ra, do các phần ngăn 12c có độ dày nhỏ hơn nhiều so với chiều dài theo chu vi của mỗi phần trong số các phần hở (12-1, 12-2, ..., 12-8), ngay cả khi các phần ngăn 12c hiện có này tạo thành ranh giới giữa các phần hở tương ứng.

Bảng 3

Tiêu chuẩn	Bộ đốt kiểu 4 kênh (Fig.1 và Fig.2)								
	Tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt (m/s)								Tốc độ rơi bên trong lò nung của nhựa không rắn (% khối lượng)
	Phần hở 12-1	Phần hở 12-2	Phần hở 12-3	Phần hở 12-4	Phần hở 12-5	Phần hở 12-6	Phần hở 12-7	Phần hở 12-8	
S41	150	150	150	150	150	150	150	150	22
S42	90	90	210	210	210	210	90	90	13
S43	0	0	300	300	300	300	0	0	0
S44	210	90	210	90	210	90	210	90	9
S45	90	210	210	210	210	90	90	90	5

Bảng 4

Tiêu chuẩn	Bộ đốt kiểu 3 kênh (Fig.4 và Fig.2)								
	Tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt (m/s)								Tốc độ rơi bên trong lò nung của nhựa không rắn (% khối lượng)
	Phần hở 12-1	Phần hở 12-2	Phần hở 12-3	Phần hở 12-4	Phần hở 12-5	Phần hở 12-6	Phần hở 12-7	Phần hở 12-8	
S31	150	150	150	150	150	150	150	150	36
S32	90	90	210	210	210	210	90	90	24
S33	0	0	300	300	300	300	0	0	10
S34	0	0	400	400	400	400	0	0	0
S35	210	90	210	90	210	90	210	90	18
S36	90	210	210	210	210	90	90	90	23

Theo các kết quả trong bảng 3 và Fig.7, và bảng 4 và Fig.8, có thể thấy rằng, thậm chí ngay cả khi thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 là kiểu 4 kênh hoặc kiểu 3 kênh, theo các tiêu chuẩn (từ S42 đến S45, từ S32 đến S36) có các sự kết hợp khác nhau của các vận tốc dòng ở đầu mũi đốt nằm trong khoảng từ các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8), là các phần chia của kênh dòng không

khí thứ hai 12, tốc độ rơi bên trong lò nung của chất thải rắn cháy được RF có thể được giảm, nếu so với theo các tiêu chuẩn (S41, S31) mà các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt của các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi tất cả các phần hờ (12-1, 12-2, ..., 12-8) là bằng nhau. Điều này cho thấy rằng, với thiết bị đốt của lò nung xi măng và phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng theo sáng chế, có thể đốt cháy một cách có hiệu quả các chất thải rắn đốt được RF có cỡ hạt lên đến 30 mm trong ngọn lửa cháy, mà không gây ra hiện tượng cháy khi rơi.

Hơn nữa, từ sự so sánh giữa các tiêu chuẩn S42, S44 và S45, có thể thấy rằng tốc độ rơi bên trong lò nung của chất thải rắn cháy được RF được thay đổi, ngay cả khi số lượng của các phần hờ để có được tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt là 210 m/s dưới dạng lưu tốc là giống như số lượng của các phần hờ để có được tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt là 90 m/s dưới dạng lưu tốc. Liên quan đến trường hợp mà số lượng các kênh là 3, các kết quả tương tự có thể thấy được từ sự so sánh giữa các tiêu chuẩn S32, S35 và S36. Điều này có thể thấy rằng tốc độ rơi bên trong lò nung của chất thải rắn cháy được RF được thay đổi, bằng cách khiến cho các dòng không khí tương ứng xả ra khỏi các phần hờ tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12, để có các sự kết hợp khác nhau của các vận tốc dòng ở mũi của thiết bị đốt.

Cụ thể là, có thể thấy rằng, theo sáng chế, kết cấu này có thể thực hiện các điều chỉnh một cách dễ dàng để tạo ra, theo các môi trường vận hành của lò nung xi măng như trạng thái đốt của thiết bị đốt, và các loại nhiên liệu.

Các phương án khác của sáng chế

Dưới đây, các phương án khác của sáng chế sẽ được mô tả.

(1) Trong khi, trong phương án nêu trên, trường hợp mà các phần hờ (12-1, 12-2, ..., 12-8) tạo thành kênh dòng không khí thứ hai 12 mà tất cả có cùng góc ở tâm Φ , cũng có thể có phần hờ có góc ở tâm khác Φ đã được mô tả.

Hơn nữa, trong phương án nêu trên, trường hợp mà kênh dòng không khí thứ hai 12 được chia thành tám phần hờ (12-1, 12-2, ..., 12-8) theo chiều chu vi đã được mô tả. Tuy nhiên, theo quan điểm tạo ra một phần hờ để xả các dòng không khí ở lưu tốc bằng không để tạo ra các dòng chính ngoài bị ngắt quãng, chỉ cần là kênh dòng không khí thứ hai 12 được chia thành ít nhất bốn hoặc nhiều phần hờ. Cụ thể là, số lượng các phần chia nêu trên được yêu cầu là bốn hoặc hơn, và tốt hơn nữa là số lượng các phần

chia nêu trên là tám hoặc hơn, và tốt hơn nữa là mười hai hoặc hơn. Tuy nhiên, nếu số lượng các phần chia quá lớn, thì có thể làm phức các bước điều khiển hoặc có thể làm tăng quy mô của thiết bị, do có nhu cầu là tạo ra các van khí và các đường ống nhánh, theo số lượng của các phần hở. Khi xem xét các trường hợp này, số lượng các phần chia nêu trên tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 16.

(2) Trong khi, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3, trường hợp mà hệ thống đốt của lò nung xi măng 20 có năm quạt thổi (từ F1 đến F5) được minh họa, khía cạnh này chỉ là ví dụ và không được dự định để giới hạn sáng chế ở kết cấu này. Ví dụ, quạt thổi chung dưới dạng các quạt thổi (F3 và F4) để dẫn hướng các dòng không khí vào kênh dòng không khí thứ nhất 11 và kênh dòng không khí thứ ba 13 có thể được lắp trong thiết bị đốt kiểu 4 kênh.

(3) Trong khi, theo phương án nêu trên, trường hợp mà độ mở của các van khí (B1 đến B8) được điều chỉnh được mô tả, dưới dạng phương pháp điều khiển các tốc độ dòng của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8), nhưng đây chỉ là ví dụ và các kiểu phương pháp khác có thể được sử dụng.

(4) Trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 theo phương án nêu trên, kênh dòng không khí thứ tư 14 có phương tiện để chuyển tiếp thẳng các dòng không khí có thể còn được tạo ra, sao cho kênh dòng không khí thứ tư 14 nằm bên ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2 và bên trong kênh dòng không khí thứ hai 12 (xem Fig.9). Fig.9 minh họa kết cấu của thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 được minh họa trên Fig.4 còn được trang bị kênh dòng không khí thứ tư 14, theo cùng một cách như cách được thể hiện trên Fig.4. Các dòng không khí xả ra khỏi kênh dòng không khí thứ tư 14 tạo ra các dòng không khí thẳng (sẽ được gọi chung là “các dòng chính ngoài thứ hai”, dưới đây), nằm bên ngoài các dòng nhiên liệu rắn dạng bột xả ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột 2.

Giống với kênh dòng không khí thứ hai 12, kênh dòng không khí thứ tư 14 được ngăn theo chiều chu vi bởi các phần ngăn 14c thành các phần hở (14-1, 14-2, ..., 14-8) mà tạo ra các cổng để phun các dòng không khí (xem Fig.10). kênh dòng không khí thứ tư 14 có thể được làm thích ứng sao cho các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở tương ứng (14-1, 14-2, ..., 14-8), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ tư 14, có thể được điều khiển về lưu tốc, theo cách độc lập với nhau, đối với mỗi của các phần hở (14-1, 14-2, ..., 14-8). Kết cấu này cho phép điều chỉnh các điều kiện cấp dòng

không khí với độ linh hoạt cao hơn. Ngoài ra, số lượng các phần chia của kênh dòng không khí thứ tư 14 được yêu cầu là bốn hoặc hơn, và tốt hơn nữa là số lượng các phần chia của kênh dòng không khí thứ tư 14 là tám hoặc hơn, và tốt hơn nữa là mười hai hoặc hơn, giống với kênh dòng không khí thứ hai 12. Tuy nhiên, nếu số lượng các phần chia quá lớn, điều này có thể làm phức tạp các bước điều khiển hoặc có thể làm tăng quy mô của thiết bị, do có nhu cầu là tạo ra các van khí và các đường ống nhánh, theo số lượng phần hở. Do đó, số lượng các phần chia nêu trên tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 16.

Hơn nữa, trên Fig.9, trường hợp mà số lượng các phần chia của kênh dòng không khí thứ tư 14 là tám được minh họa, số lượng này giống như số lượng các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12. Tuy nhiên, số lượng các phần chia của kênh dòng không khí thứ tư 14 có thể khác với số lượng các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12. Cụ thể là, góc ở tâm $\Phi 2$ của mỗi phần trong số các phần hở (14-1, 14-2, ...), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ tư 14, có thể khác với góc ở tâm Φ của mỗi phần trong số các phần hở (12-1, 12-2, ...), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12. Hơn nữa, các phần hở tương ứng (14-1, 14-2, ...), là các phần chia của kênh dòng không khí thứ tư 14, có thể có các góc ở tâm khác $\Phi 2$.

Hơn nữa, trên Fig.9, như được thể hiện trên hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang của Fig.9(a), trong mặt phẳng XY, các vị trí của các phần hở tương ứng (12-1, 12-2, ..., 12-8) là các phần chia của kênh dòng không khí thứ hai 12 và các vị trí của các phần hở tương ứng (14-1, 14-2, ..., 14-8) là các phần chia của kênh dòng không khí thứ tư 14 được đặt ở các góc quay khác nhau khi được biểu diễn trên hệ tọa độ cực hai chiều có tâm ở tâm trục O. Với cách bố trí này, có thể điều chỉnh các điều kiện cấp dòng không khí với độ linh hoạt cao hơn. Tuy nhiên, các góc quay có thể được hoàn toàn trùng nhau.

Hơn nữa, mặc dù không được minh họa trên các hình vẽ, trong thiết bị đốt của lò nung xi măng 1 được minh họa trên Fig.1, kênh dòng không khí thứ tư 14 nêu trên để tạo ra các dòng chính ngoài thứ hai có thể được tạo ra giữa kênh dòng không khí thứ ba 13 để tạo ra các dòng xoáy ngoài thứ nhất và kênh dòng không khí thứ hai 12 để tạo ra dòng thẳng ngoài thứ nhất theo phương hướng kính.

Danh mục các số chỉ dẫn

1 Thiết bị đốt của lò nung xi măng

2 Kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột

2a Cánh xoáy lắp trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột

3 Kênh dòng dầu

4 Kênh dòng chất thải rắn cháy được

9 Trục

11 Kênh dòng không khí thứ nhất

11a Cánh xoáy lắp trong kênh dòng không khí thứ nhất

12 Kênh dòng không khí thứ hai

12-1, 12-2, 12-3, 12-4, 12-5, 12-6, 12-7, 12-8 Phần hở là phần chia của kênh dòng không khí thứ hai

12c Phần ngăn

13 Kênh dòng không khí thứ ba

13a Cánh xoáy lắp trong kênh dòng không khí thứ ba

14 Kênh dòng không khí thứ tư

14-1, 14-2, 14-3, 14-4, 14-5, 14-6, 14-7, 14-8 Phần hở là phần chia của kênh dòng không khí thứ tư

20 Hệ thống đốt của lò nung xi măng

22 Ống chuyển than bột

24 Ống chuyển chất thải rắn cháy được

31, 32, 33 Ống không khí

321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328 Đường ống nhánh nối thông với ống không khí 32

A không khí đốt

C Than bột

F1, F2, F3, F4, F5 Quạt thổi

RF Chất thải rắn cháy được

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đốt của lò nung xi măng có các kênh dòng ngăn cách bởi các chi tiết hình trụ đồng tâm, thiết bị đốt của lò nung xi măng bao gồm:

kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột có phương tiện để tạo xoáy dòng nhiên liệu rắn dạng bột;

kênh dòng không khí thứ nhất nằm bên trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột liền kề với kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột, kênh dòng không khí thứ nhất có phương tiện để tạo xoáy dòng không khí;

kênh dòng không khí thứ hai được đặt ở phía ngoài cùng bên ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột, kênh dòng không khí thứ hai có phương tiện để chuyển tiếp thẳng dòng không khí; và

kênh dòng chất thải rắn cháy được nằm bên trong kênh dòng không khí thứ nhất, trong đó:

kênh dòng không khí thứ hai được chia theo chiều chu vi thành bốn hoặc nhiều phần hở được làm thích ứng để tạo ra các cổng để phun các dòng không khí, và được tạo kết cấu để điều khiển lưu tốc của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở, một cách độc lập đối với mỗi phần hở.

2. Thiết bị đốt của lò nung xi măng theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm kênh dòng không khí thứ ba nằm phía ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột và bên trong kênh dòng không khí thứ hai, kênh dòng không khí thứ ba có phương tiện để tạo xoáy dòng không khí.

3. Thiết bị đốt của lò nung xi măng theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm kênh dòng không khí thứ tư nằm phía ngoài kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột và bên trong kênh dòng không khí thứ hai, kênh dòng không khí thứ tư có phương tiện để chuyển tiếp thẳng dòng không khí, trong đó:

kênh dòng không khí thứ tư được chia theo chiều chu vi thành bốn hoặc nhiều phần hở được làm thích ứng để tạo ra các cổng để phun các dòng không khí, và được tạo kết cấu để điều khiển lưu tốc của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở, một cách

độc lập đối với mỗi phần hở.

4. Thiết bị đốt của lò nung xi măng theo điểm 2, trong đó thiết bị này còn bao gồm kênh dòng không khí thứ tư nằm phía ngoài kênh dòng không khí thứ ba và bên trong kênh dòng không khí thứ hai, kênh dòng không khí thứ tư có phương tiện để chuyển tiếp thẳng dòng không khí, trong đó:

kênh dòng không khí thứ tư được chia theo chiều chu vi thành bốn hoặc nhiều phần hở được làm thích ứng để tạo ra các cổng để phun các dòng không khí, và được tạo kết cấu để điều khiển lưu tốc của các dòng không khí xả ra khỏi các phần hở, một cách độc lập đối với mỗi phần hở.

5. Thiết bị đốt của lò nung xi măng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khi kênh dòng không khí thứ hai nằm theo mặt phẳng vuông góc với tâm trục, góc ở tâm được tạo ra bằng cách nối các đầu đối diện, theo chiều chu vi, của mỗi phần hở có trong kênh dòng không khí thứ hai và tâm trục là giống với mỗi phần hở.

6. Phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phương pháp này bao gồm bước xả dòng không khí từ mỗi phần hở có trong kênh dòng không khí thứ hai ở tốc độ dòng nằm trong khoảng từ 0 m/s đến 400 m/s (trừ khi tất cả các dòng không khí xả ra khỏi tất cả các phần hở có tốc độ dòng là 0 m/s).

7. Phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng theo điểm 6, trong đó:

dòng nhiên liệu rắn dạng bột ra khỏi kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột có góc xoáy nằm trong khoảng từ 0 độ đến 15 độ ở mũi thiết bị đốt, và dòng không khí ra khỏi kênh dòng không khí thứ nhất có góc xoáy nằm trong khoảng từ 30 độ đến 50 độ ở mũi thiết bị đốt.

8. Phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng theo điểm 6 hoặc 7, trong đó:

tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt trong kênh dòng nhiên liệu rắn dạng bột nằm trong khoảng từ 30 m/s đến 80 m/s,

tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt trong kênh dòng không khí thứ nhất nằm trong khoảng từ 5 m/s đến 240 m/s, và

tốc độ dòng ở mũi thiết bị đốt trong kênh dòng chất thải rắn cháy được nằm trong khoảng từ 30 m/s đến 80 m/s.

9. Phương pháp vận hành thiết bị đốt của lò nung xi măng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó chất thải rắn cháy được xả ra khỏi kênh dòng chất thải rắn cháy được có cỡ hạt là 30 mm hoặc nhỏ hơn.

Fig. 1

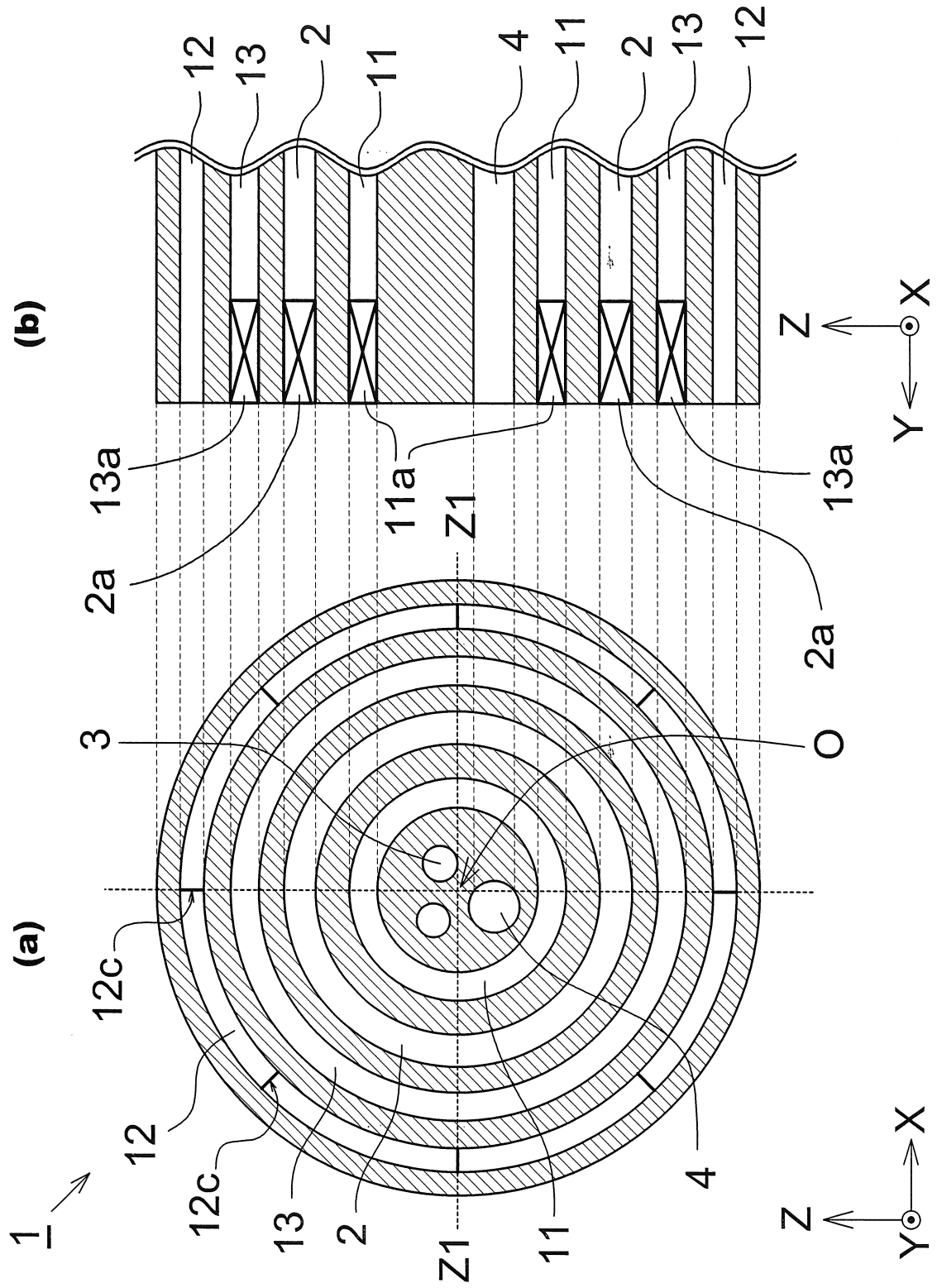


Fig. 2

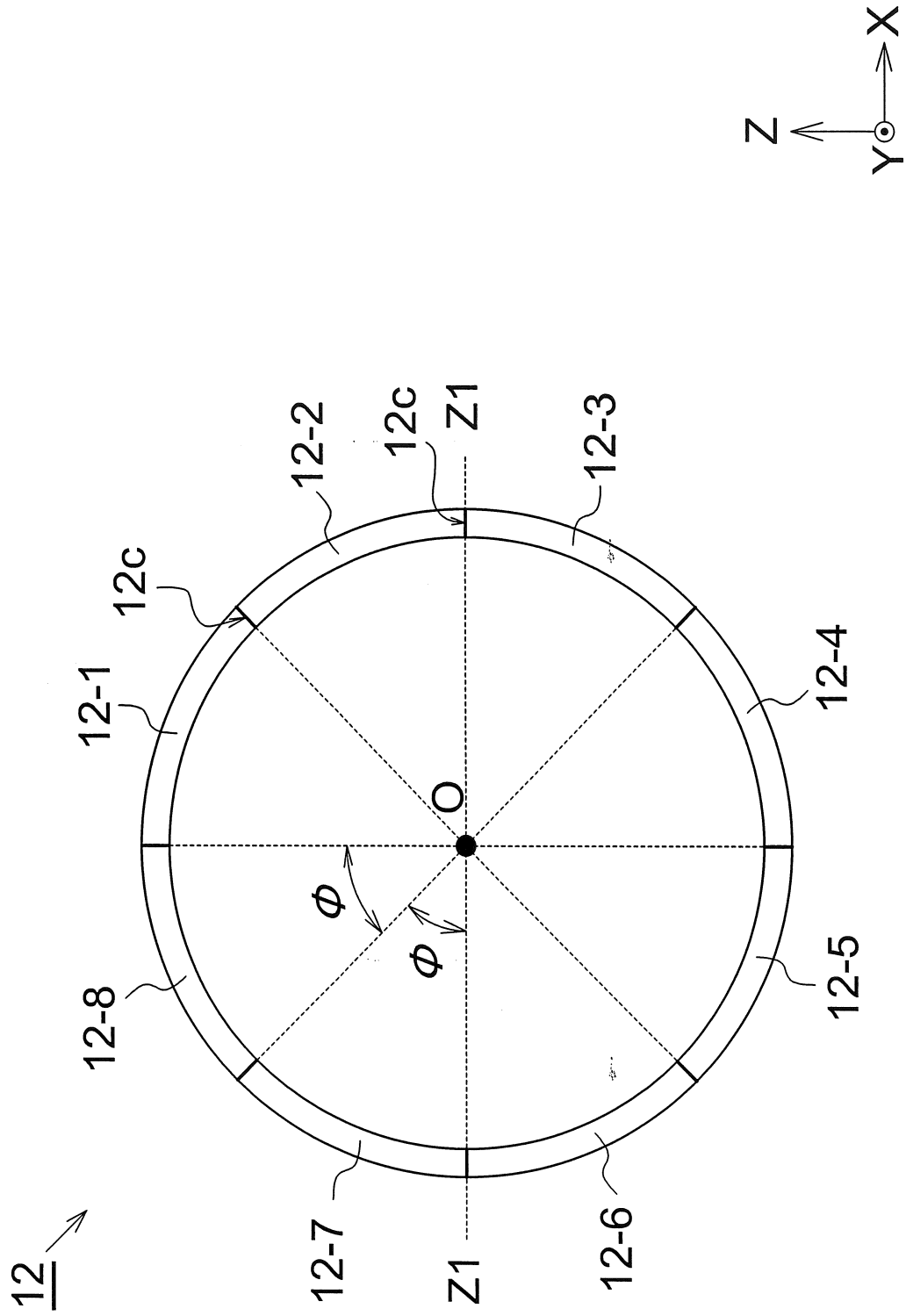


Fig. 3

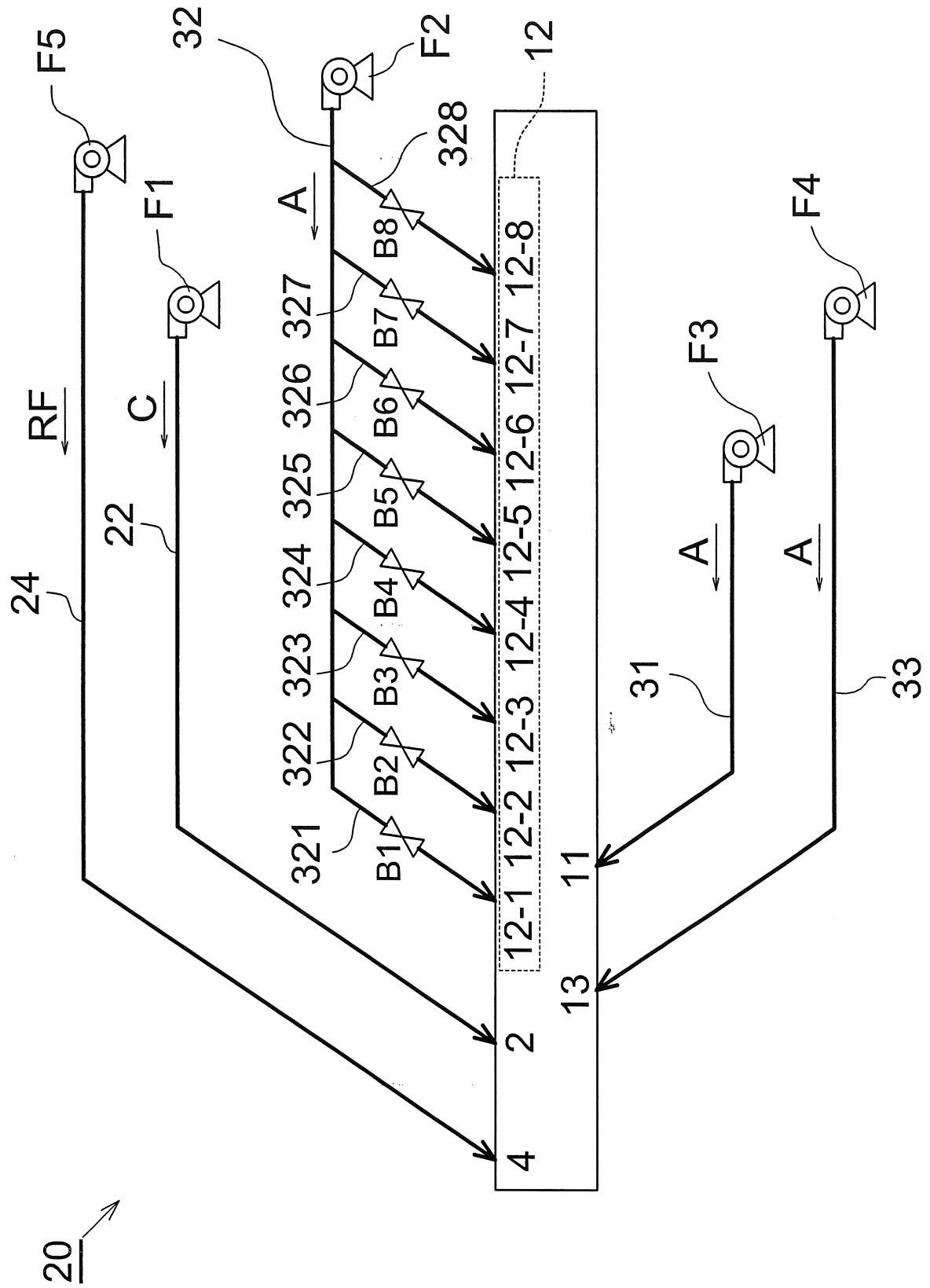


Fig. 4

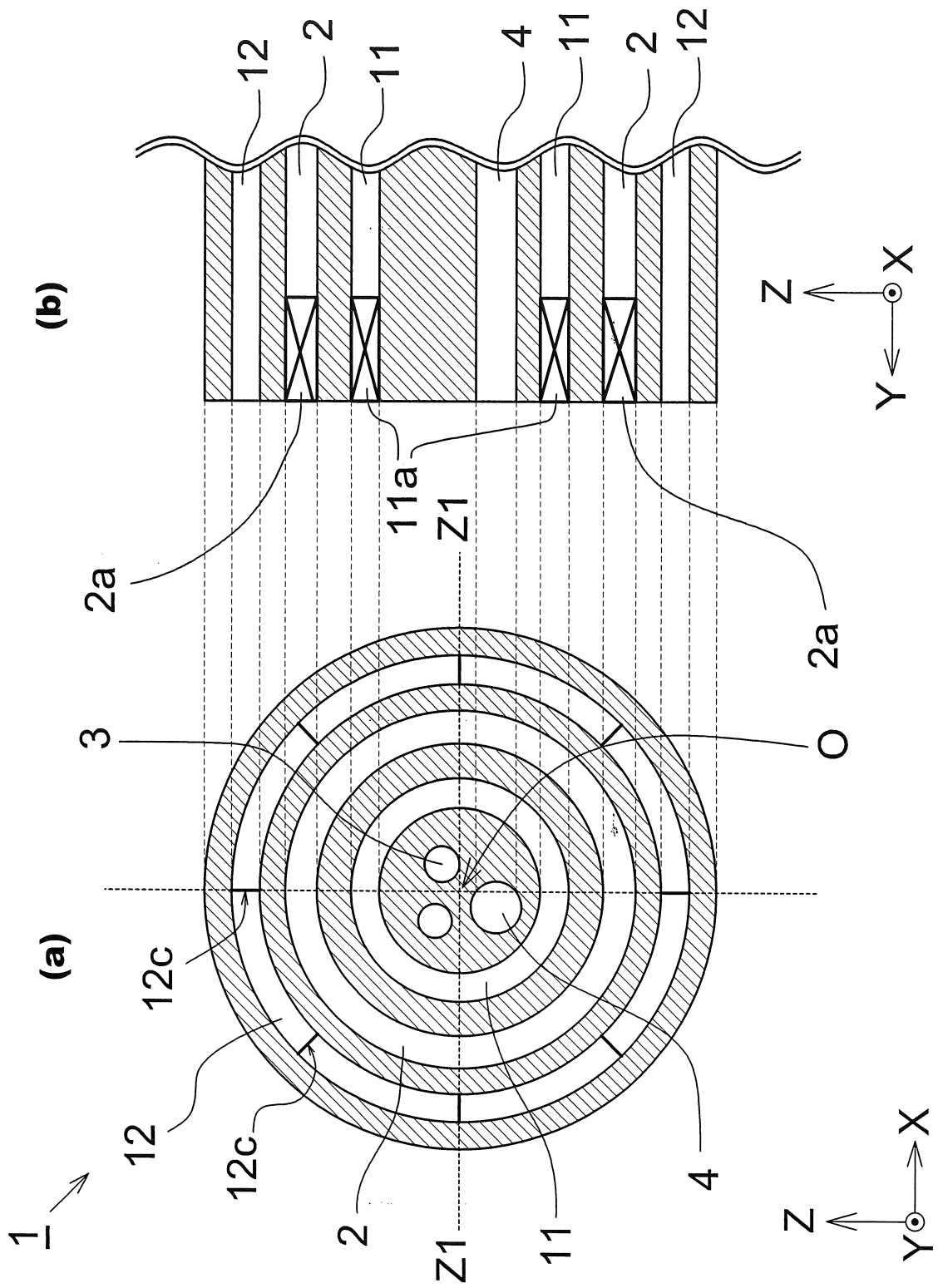


Fig. 5

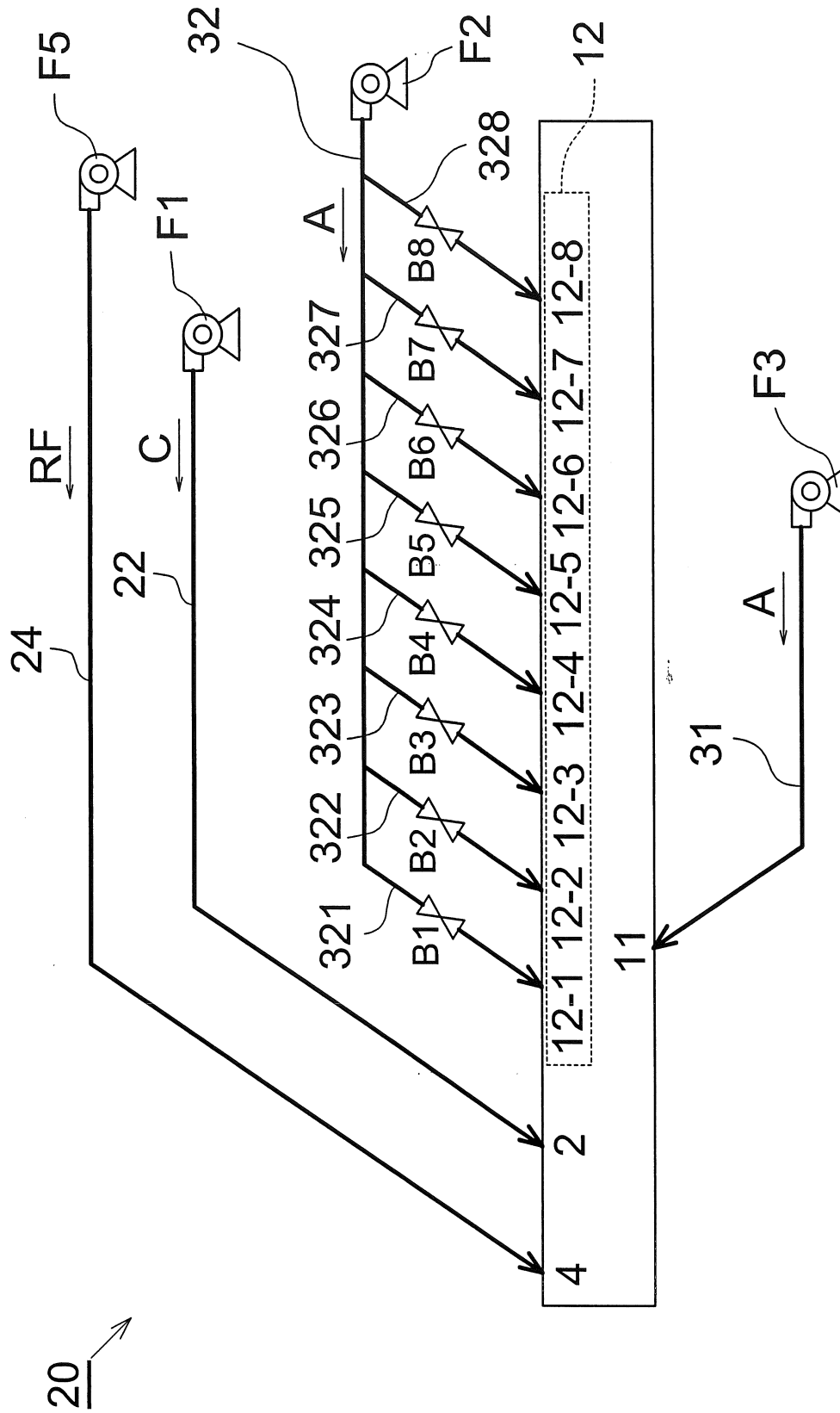


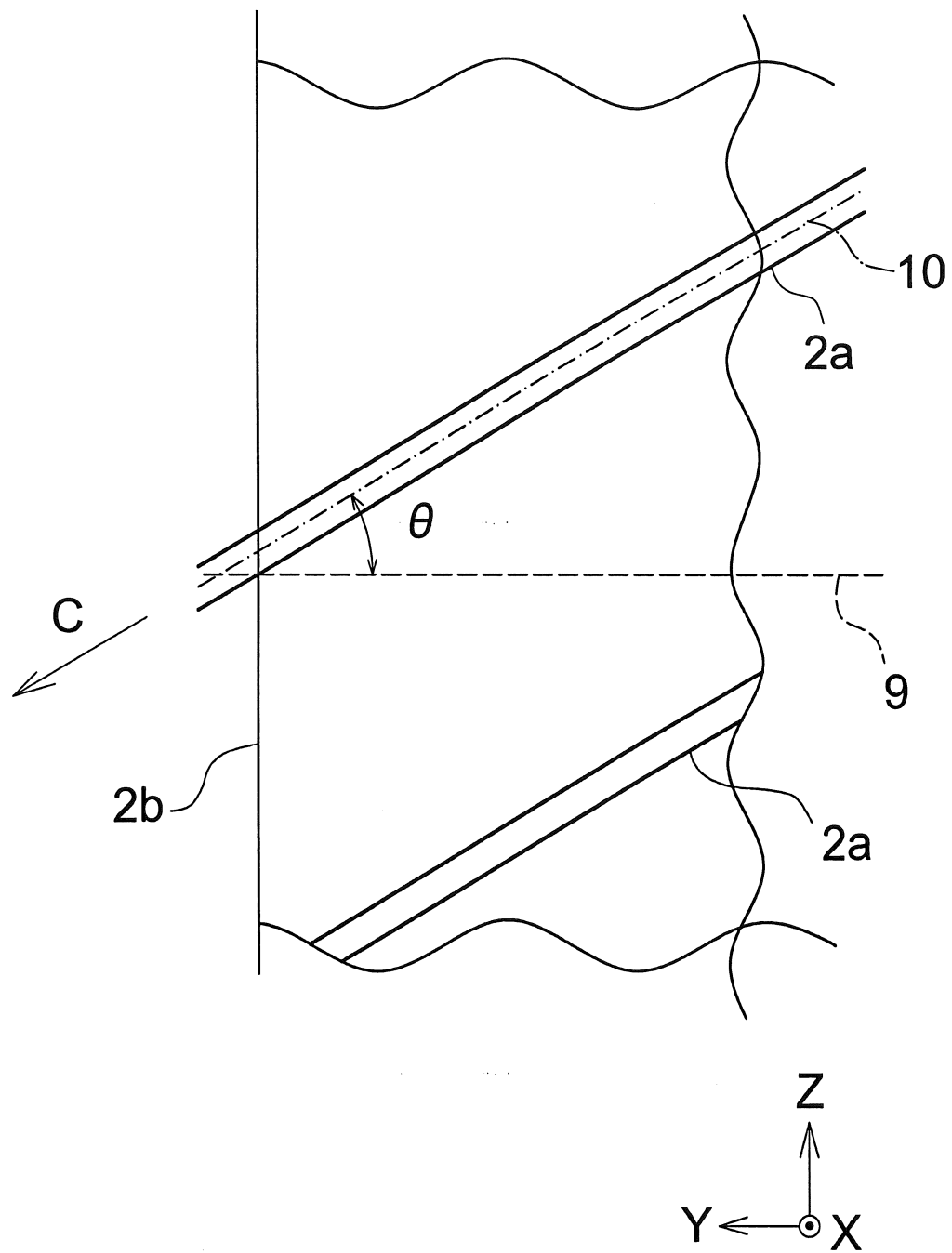
Fig. 6

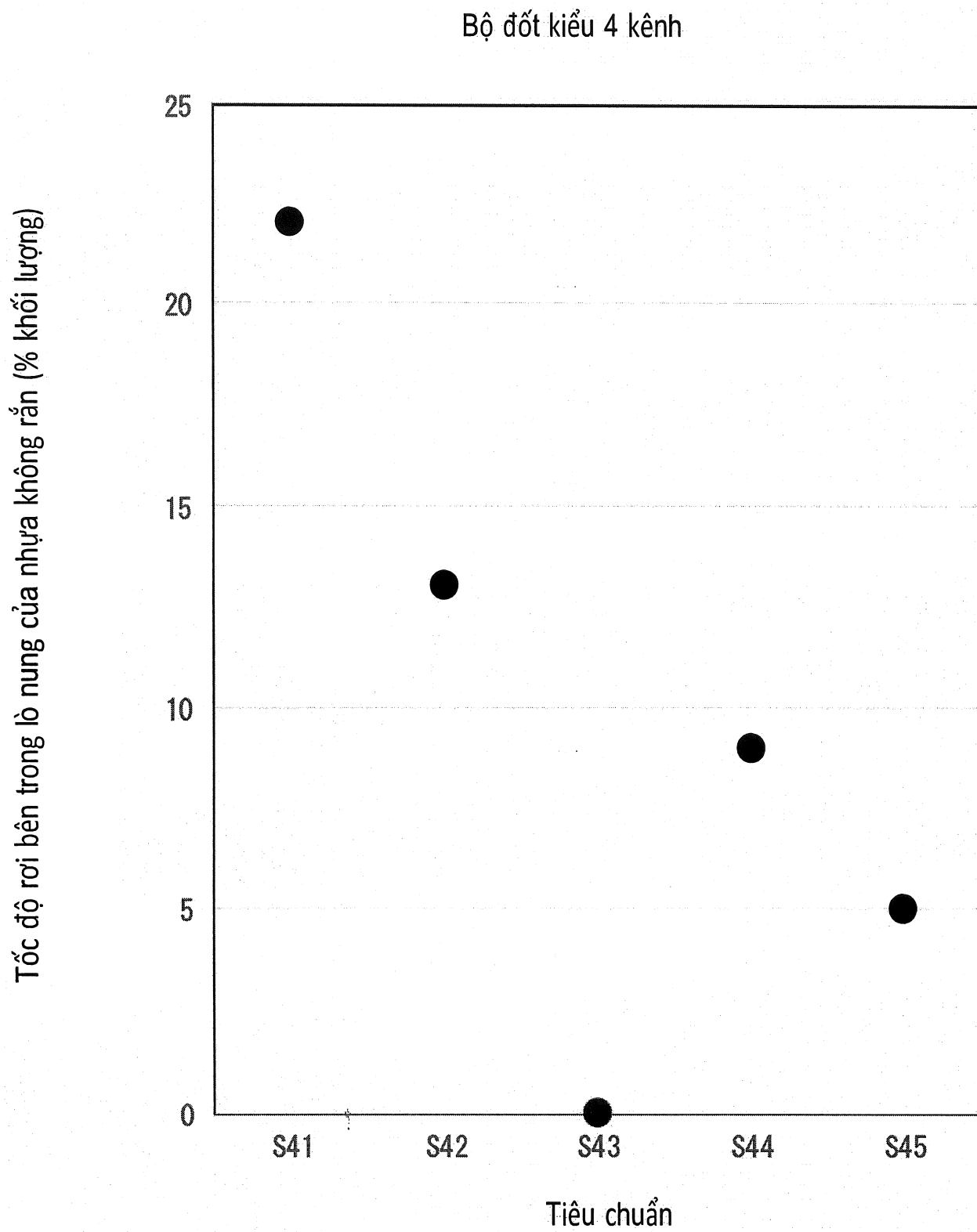
Fig. 7

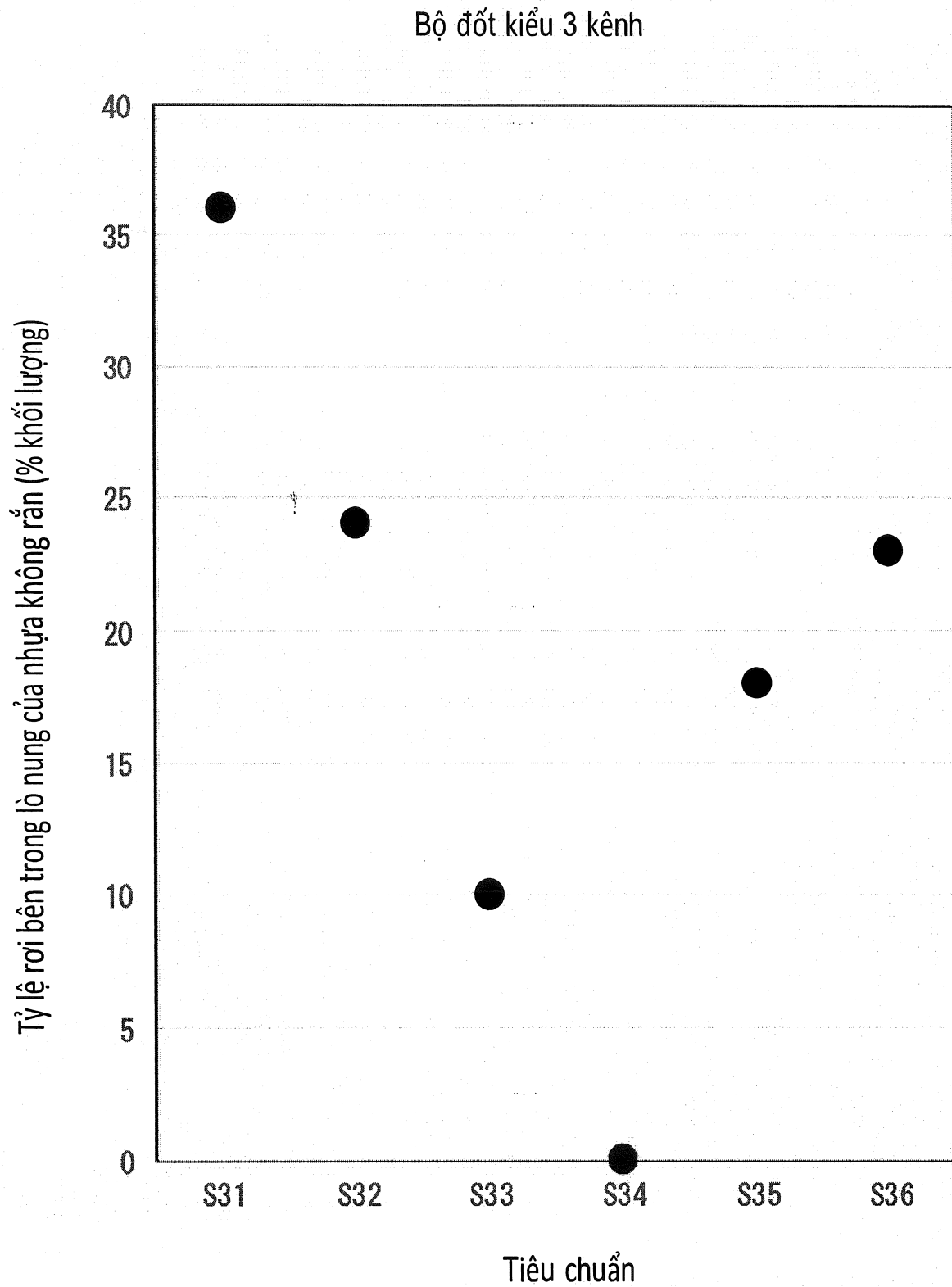
Fig. 8

Fig. 9

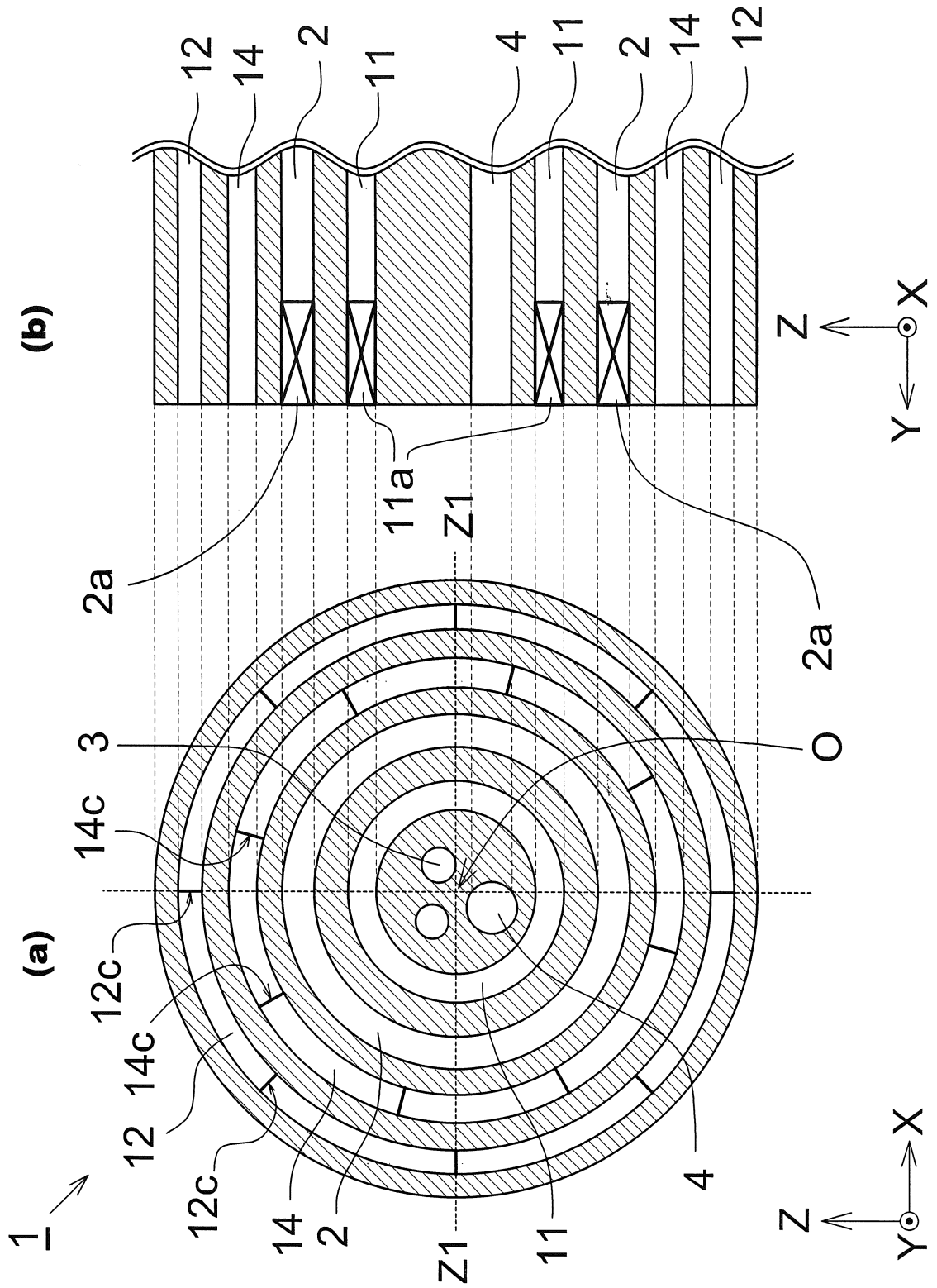


Fig. 10

