



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

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

(11)



1-0023472

(51)⁷ F23D 14/22; F23D 14/58

(13) B

(21) 1-2015-03497

(22) 19/03/2014

(86) PCT/JP2014/057514 19/03/2014

(87) WO2014/148546 25/09/2014

(30) 2013-059023 21/03/2013 JP

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/12/2015 333A

(73) TAIYO NIPPON SAN SO CORPORATION (JP)

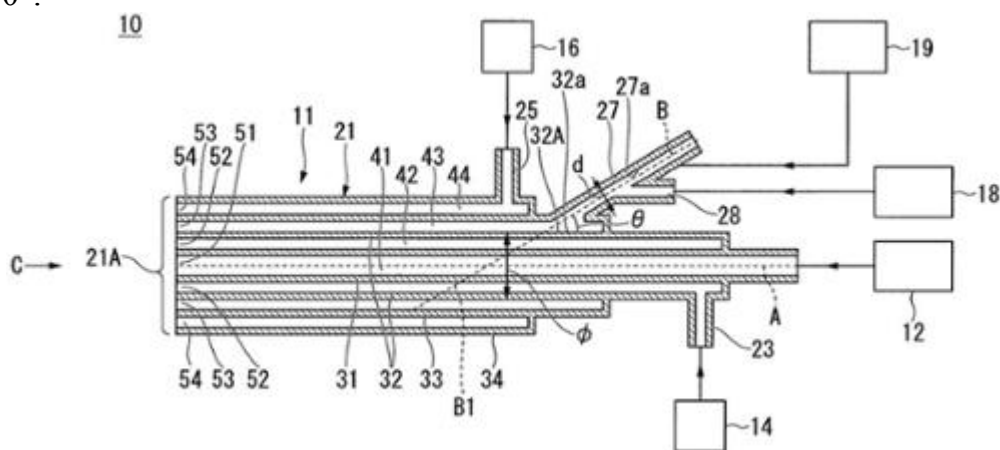
3-26, Koyama 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 142-8558, Japan

(72) YAMAMOTO Yasuyuki (JP); FUJIMOTO Takayuki (JP); HAGIHARA Yoshiyuki (JP); IINO Kimio (JP)

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

(54) BUỒNG ĐỐT, THIẾT BỊ BUỒNG ĐỐT VÀ PHƯƠNG PHÁP GIA NHIỆT BỘT NGUYÊN LIỆU

(57) Sáng chế đề xuất buồng đốt có khả năng gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách cải thiện độ phân tán của bột nguyên liệu mà nó thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu bằng cách sử dụng một cấu hình đơn giản, và buồng đốt trong đó các ống cấp bột nguyên liệu để cấp bột nguyên liệu vào đường cấp bột nguyên liệu được bố trí sao cho các trục kéo dài từ các đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu không giao cắt với đường tâm của thân chính của buồng đốt, và sao cho các góc θ được tạo thành bởi các đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu và mặt ngoài của bộ phận hình tròn thứ hai lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° .



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến buồng đốt để gia nhiệt bột (bột nguyên liệu), thiết bị buồng đốt và phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Buồng đốt được sử dụng trong quá trình nung chảy kim loại như sắt và chất tương tự, trong quá trình sản xuất thủy tinh, trong quá trình thiêu chất thải, và các quá trình tương tự. Liên quan đến các phương pháp gia nhiệt đối tượng đích như kim loại, thủy tinh, chất thải, hoặc chất tương tự, bằng cách sử dụng buồng đốt, có các phương pháp gia nhiệt bằng cách cho ngọn lửa tác động trực tiếp vào đối tượng đích, và có các phương pháp gia nhiệt đối tượng đích một cách gián tiếp bằng cách sử dụng nhiệt bức xạ của ngọn lửa.

So với phương pháp gia nhiệt đối tượng đích một cách gián tiếp bằng cách sử dụng nhiệt bức xạ của ngọn lửa, thì phương pháp gia nhiệt bằng cách cho ngọn lửa tác động trực tiếp vào đối tượng đích có ưu điểm là có hiệu suất sử dụng năng lượng cao.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ việc nung chảy nguồn sắt nguội bằng cách sử dụng buồng đốt để gia nhiệt bằng cách cho ngọn lửa tác động trực tiếp vào đối tượng đích.

Được cho là, trong trường hợp mà trong đó đối tượng đích cần được gia nhiệt là bột (bột nguyên liệu), do diện tích bề mặt trên thể tích của đối tượng đích lớn, có thể gia nhiệt đối tượng đích với hiệu suất cao bằng cách đưa đối tượng đích qua ngọn lửa và/hoặc vùng nhiệt độ cao trong vùng lân cận của ngọn lửa (sau đây, được gọi là “vùng ngọn lửa”).

Các tài liệu sáng chế từ 2 đến 4 bộc lộ các buồng đốt và các phương pháp đốt để gia nhiệt bằng cách lắp đặt cửa thoát bột, mà bột được thoát ra khỏi đó, trong buồng đốt hoặc trong vùng lân cận của buồng đốt; và phun trực tiếp bột vào trong vùng ngọn lửa.

Trong các buồng đốt được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế từ 2 đến 5, cửa thoát bột được bố trí ở trung tâm của buồng đốt, hoặc trong vùng lân cận của buồng

đốt (sau đây, được gọi là “phần trung tâm của buồng đốt”).

Tuy nhiên, bột có tính chất khó phân tán do không có chuyển động Brown, và vì thế, có xu hướng phân bố không đều.

Trong trường hợp mà trong đó bột đi qua vùng ngọn lửa của buồng đốt có phân bố không đều, sẽ xuất hiện tình trạng trong đó bột không được gia nhiệt đầy đủ ở các phần có mật độ bột cao, và ngược lại, nhiệt của ngọn lửa không được sử dụng hết ở các phần có mật độ bột thấp. Vì thế, hiệu suất sử dụng năng lượng của các buồng đốt bị giảm đi.

Trong trường hợp nêu trên, trường hợp mà trong đó bột được gia nhiệt bằng cách sử dụng buồng đốt, cần làm phân tán bột và đưa bột qua vùng ngọn lửa.

Tuy nhiên, trong các buồng đốt được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế từ 2 đến 4, do các cửa thoát bột được bố trí trong phần trung tâm của buồng đốt, nên bột đi qua vùng ngọn lửa có trạng thái phân bố không đều. Vì thế, sẽ khó gia nhiệt bột, và các phương pháp này không hiệu quả.

Liên quan đến kỹ thuật có khả năng giải quyết được vấn đề nêu trên, có các buồng đốt có kết cấu đa ống mà chúng được tạo ra để có cấu hình trong đó, thay vì được bố trí trong phần trung tâm của buồng đốt, các cửa thoát bột được bố trí ở phần ngoại vi là vị trí phía ngoài so với phần trung tâm của buồng đốt và có tâm là tâm của buồng đốt, và trong đó phần ngoại vi này, nơi các cửa thoát bột được bố trí trên đó, được đặt xen giữa phần ngoại vi có các cửa thoát khí đốt để thoát hơi đốt, và phần ngoại vi có các cửa thoát khí nhiên liệu để thoát nhiên liệu, được bố trí (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 5 và 6).

Nhờ sử dụng các buồng đốt có kết cấu đa ống nêu trên, do bột được dàn trải và được thoát ra, nên có thể cải thiện nhiều độ phân tán của bột đi qua vùng ngọn lửa.

Danh mục tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản lần thứ nhất số 2008-39362.

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản lần thứ nhất số

2010-37134.

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản lần thứ nhất số 2010-196117.

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản lần thứ nhất số 2009-92254.

Tài liệu sáng chế 5: Patent Nhật Bản số 3688944

Tài liệu sáng chế 6: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản lần thứ nhất số 2009-198083.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, ngay cả khi sử dụng các buồng đốt có kết cấu đa ống được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 5 và 6, thì bột vẫn không được phân tán và phun đồng đều trong mỗi vùng của các cửa thoát bột, và vì thế, luồng có sọc, trong đó bột bị phân bố không đều, đôi khi được thoát ra khỏi các cửa thoát bột.

Trong trường hợp này, ngay cả khi các cửa thoát bột được bố trí ở phần ngoại vi, vẫn không thể gia nhiệt đầy đủ cho bột. Vì thế, ngay cả trong trường hợp sử dụng buồng đốt có kết cấu đa ống trong đó các cửa thoát bột được bố trí ở phần ngoại vi, thì để buồng đốt này có hiệu quả, tại phần ngoại vi vẫn cần phải làm thoát bột ở trạng thái phân tán đồng đều.

Trong khi đó, các phương pháp sử dụng luồng hơi là các phương pháp có khả năng cải thiện độ phân tán của bột. Cụ thể hơn, ví dụ, có các phương pháp phân tán bột bằng cách vận chuyển bột trong luồng hơi và làm thoát bột ở tốc độ cao, và các phương pháp tạo luồng hơi hỗn hợp trong đó hơi và bột được trộn đồng đều.

Tuy nhiên, theo các phương pháp sử dụng luồng hơi, cần tạo ra lượng cung cấp (lưu lượng) của hơi được sử dụng để phân tán và vận chuyển bột cao. Vì thế, trong vùng ngọn lửa, ngoài việc gia nhiệt bột, do có một lượng lớn năng lượng được sử dụng để gia nhiệt hơi nên hiệu suất gia nhiệt cho bột kém.

Ngoài ra, tốc độ thoát của bột được thoát ra khỏi các cửa thoát bột sẽ tăng lên do lượng cung cấp hơi để vận chuyển tăng. Kết quả là, hiệu suất gia nhiệt bột bị giảm

ngay lập tức do thời gian lưu trú của bột trong vùng ngọn lửa ngắn hơn.

Do các nguyên nhân nêu trên, trong trường hợp mà trong đó bột được gia nhiệt, có thể nói là phương pháp phân tán bột bằng cách gia tăng lượng cung cấp hơi là phương pháp không hiệu quả.

Ngoài ra, việc làm thoát bột ở tốc độ cao bằng cách sử dụng luồng hơi còn dẫn đến việc tiêu hao bột, và vì thế, cũng làm giảm hiệu quả.

Hơn nữa, do phải sử dụng áp suất cao cho luồng hơi, nên phải chế tạo đường ống trung chuyển, thiết bị và buồng đốt dài và lớn. Vì thế, có nguy cơ là đường ống sẽ bị tắc.

Vì các lý do trên, phương pháp phân tán bột bằng cách sử dụng lượng lớn hơi để vận chuyển là không có tính thực tế.

Ngoài ra, ngay cả khi độ phân tán của bột tăng lên trước khi cấp vào buồng đốt, có nguy cơ là bột sẽ lại không được phân tán đều trong đường ống dẫn đến buồng đốt hoặc trong khi cấp vào buồng đốt. Trong trường hợp này, không thể làm thoát bột ở trạng thái phân tán ra khỏi cửa thoát bột.

Tuy nhiên, buồng đốt có thiết kế dài và lớn hoặc kết cấu phức tạp và tinh vi là không có tính thực tế do có sự giảm sút nhiều về hiệu quả kinh tế và khả năng hoạt động, và việc này có thể khiến cho bột bị tắc trong buồng đốt.

Trong trường hợp nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất buồng đốt, thiết bị buồng đốt và phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu có khả năng gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách cải thiện độ phân tán của bột nguyên liệu mà nó được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu bằng cách sử dụng một cấu hình đơn giản.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Mục đích nêu trên đạt được nhờ các điểm từ (1) đến (10) dưới đây.

(1) Buồng đốt bao gồm ít nhất thân chính của buồng đốt để tạo ra ngọn lửa, và hai hoặc hơn hai ống cấp bột nguyên liệu,

trong đó thân chính của buồng đốt có các đường bao gồm đường cấp bột nguyên liệu để cung cấp bột nguyên liệu và một hoặc hơn một đường được tạo ra ở bên trong của đường cấp bột nguyên liệu, và được tạo thành bởi các bộ phận hình tròn

được bố trí đồng tâm; và cửa thoát bột nguyên liệu để làm thoát bột nguyên liệu được cấp bởi đường cấp bột nguyên liệu, và các cửa thoát được định vị phía bên trong cửa thoát bột nguyên liệu,

đường cấp bột nguyên liệu được tạo thành bởi bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ nhất để ngăn mặt ngoài của đường này, và bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai để ngăn mặt trong của đường này,

hai hoặc hơn hai ống cấp bột nguyên liệu được bố trí trong bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ nhất, được bố trí sao cho các trục kéo dài từ các đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu không giao cắt với đường tâm của thân chính của buồng đốt, và sao cho góc được tạo thành bởi các đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu và bề mặt ngoài của bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° , và được bố trí đối xứng quay qua đường tâm của thân chính của buồng đốt,

buồng đốt này còn bao gồm cửa cấp bột nguyên liệu được tạo trên các ống cấp bột nguyên liệu, và qua đó bột nguyên liệu được đưa vào trong các ống cấp bột nguyên liệu, và

số lượng các cửa cấp bột nguyên liệu là số chẵn được bố trí trên một ống cấp bột nguyên liệu.

(2) Buồng đốt theo điểm (1), trong đó góc được tạo thành bởi các đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu và bề mặt ngoài của bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai bằng 10° hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 45° .

(3) Buồng đốt theo điểm (1) hoặc (2), trong đó tương quan giữa đường kính trong d của các ống cấp bột nguyên liệu, và đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai thỏa mãn biểu thức (1) dưới đây.

$$\phi > 2d \dots (1)$$

(4) Buồng đốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (3), trong đó, trong số các cửa thoát, hình dạng của các cửa thoát không phải là các cửa thoát được bố trí ở phía trong cùng là hình vòng.

(5) Buồng đốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (4), trong đó các đường bao gồm đường cấp chất lưu cháy để cung cấp chất lưu cháy, và đường cấp chất

lưu nhiên liệu để cung cấp chất lưu nhiên liệu.

(6) Buồng đốt theo điểm (5), trong đó đường cấp bột nguyên liệu được bố trí giữa đường cấp chất lưu cháy và đường cấp chất lưu nhiên liệu.

(7) Thiết bị buồng đốt bao gồm buồng đốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (6), và bộ phận phân tán bột nguyên liệu bao gồm bộ phận cấp bột nguyên liệu được tạo thành dưới dạng hình trụ, các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra để dẫn bột nguyên liệu ra tới các cửa cấp bột nguyên liệu, và bộ phận phân tán bột nguyên liệu được bố trí giữa bộ phận cấp bột nguyên liệu và các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra, được tạo với mặt cắt lớn dần từ bộ phận cấp bột nguyên liệu đến các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra, và bao gồm khoảng không để phân tán bột nguyên liệu cho các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra, trong đó các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được bố trí sao cho có tính đối xứng điểm qua tâm của bộ phận cấp bột nguyên liệu, và số lượng các cửa cấp bột nguyên liệu là số chẵn được bố trí trên cùng một ống cấp bột nguyên liệu được nối với các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được bố trí theo cách đối xứng điểm với chúng.

(8) Thiết bị buồng đốt theo điểm (7), trong đó các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được bố trí tỏa ra bên ngoài từ vị trí nối với bộ phận phân tán bột nguyên liệu.

(9) Phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu để gia nhiệt bột nguyên liệu bằng ngọn lửa được tạo thành ở đầu trước của thân chính của buồng đốt mà nó tạo nên thiết bị buồng đốt bằng cách sử dụng chất lưu cháy và chất lưu nhiên liệu, phương pháp này bao gồm bước cấp bột nguyên liệu để cấp bột nguyên liệu vào trong đường cấp bột nguyên liệu được tạo thành dưới dạng hình ống, bằng cách sử dụng ống cấp bột nguyên liệu theo hướng nghiêng một góc lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° so với đường cấp bột nguyên liệu, và từ hướng không giao cắt với đường tâm của thân chính của buồng đốt, và bước gia nhiệt để gia nhiệt bột nguyên liệu bằng ngọn lửa trong khi làm thoát bột nguyên liệu được cấp bởi đường cấp bột nguyên liệu ra khỏi các cửa thoát bột, trong bước cấp bột nguyên liệu, bột nguyên liệu được cấp qua số lượng chẵn các cửa cấp nguyên liệu đến một ống cấp bột nguyên liệu.

(10) Phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu theo điểm (9), phương pháp này còn bao gồm bước phân phối bột nguyên liệu bằng cách sử dụng bộ phận phân tán bột nguyên liệu trước bước cấp bột nguyên liệu, trong đó bột nguyên liệu vốn được phân

tán bằng bộ phận phân tán bột nguyên liệu được cấp vào số lượng chắn các cửa cấp nguyên liệu trong bước cấp bột nguyên liệu.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, bằng cách tạo hai hoặc hơn hai ống cấp bột nguyên liệu, qua đó bột nguyên liệu được cấp vào đường cấp bột nguyên liệu, trong bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ nhất để ngăn mặt ngoài của đường cấp bột nguyên liệu này, và bố trí các ống cấp bột nguyên liệu nghiêng sao cho góc được tạo thành bởi đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu và bề mặt ngoài của bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai là các góc lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° , có thể phân tán bột nguyên liệu trong đường cấp bột nguyên liệu theo hướng vòng tròn (hướng nằm ngang) của đường cấp bột nguyên liệu bằng cách làm cho bột nguyên liệu va đập với các thành ngoài của bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai.

Hơn nữa, do có thể làm cho bột nguyên liệu va đập với các thành ngoài của bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai bằng cách bố trí hai hoặc hơn hai ống cấp bột nguyên liệu sao cho trục kéo dài từ đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu không giao cắt với đường tâm của thân chính của buồng đốt, và đối xứng quay qua đường tâm của buồng đốt, có thể phân tán bột nguyên liệu trong đường cấp bột nguyên liệu đồng đều theo hướng vòng tròn của đường cấp bột nguyên liệu.

Kết quả là, do có thể làm thoát bột nguyên liệu đã phân tán ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu, nên có thể gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách sử dụng ngọn lửa và/hoặc vùng nhiệt độ cao trong vùng lân cận của ngọn lửa (sau đây, được gọi là “vùng ngọn lửa”).

Ngoài ra, do không cần thiết phải sử dụng luồng hơi tốc độ rất cao (hơi dùng cho việc vận chuyển bột nguyên liệu) để phân tán bột nguyên liệu, nên cấu tạo của buồng đốt không phức tạp, và vì thế khó xảy ra việc tắc buồng đốt.

Do đó, nhờ buồng đốt theo sáng chế, có thể gia nhiệt bột nguyên liệu một cách hiệu quả bằng cách cải thiện độ phân tán của bột nguyên liệu được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu bằng cách sử dụng một cấu hình đơn giản.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện sơ đồ cấu tạo tổng thể của thiết bị buồng đốt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu thể hiện mặt cắt ngang của buồng đốt theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình chiếu sơ đồ mặt cắt ngang của buồng đốt để mô tả tương quan về vị trí giữa ống cấp bột nguyên liệu và đường tâm của thân chính của buồng đốt.

Fig.4 là hình chiếu sơ đồ mặt cắt ngang của buồng đốt để mô tả độ phân tán của bột nguyên liệu được làm đồng nhất hóa trong tương quan về vị trí giữa các ống cấp bột nguyên liệu và đường tâm của thân chính của buồng đốt được thể hiện trên Fig.3.

Fig.5 là hình chiếu sơ đồ mặt cắt ngang của buồng đốt để mô tả độ phân tán của bột nguyên liệu giảm đi khi buồng đốt được tạo ra với cấu hình trong đó trục kéo dài từ đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu và đường tâm của thân chính của buồng đốt giao cắt với nhau được sử dụng.

Fig.6 là hình chiếu sơ đồ mặt cắt ngang thể hiện cấu tạo tổng thể của thiết bị buồng đốt theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.7 là hình chiếu bằng của bộ phận phân tán bột nguyên liệu (hình chiếu trong đó bộ phận phân tán bột nguyên liệu được quan sát trên mặt phẳng từ phía trên của nó).

Fig.8 là hình chiếu mặt cắt ngang lấy theo đường cắt D-D của bộ phận phân tán bột nguyên liệu được thể hiện trên Fig.7.

Fig.9 là hình chiếu bằng của bộ thu bột nguyên liệu.

Fig.10 là hình chiếu sơ đồ thể hiện tương quan về vị trí giữa buồng đốt và bộ thu bột nguyên liệu khi một lượng thoát ra của bột nguyên liệu thoát ra khỏi buồng đốt bằng cách sử dụng bộ thu bột nguyên liệu được thể hiện trên Fig.9, được thực hiện.

Fig.11 là hình vẽ (đồ thị) thể hiện tương quan giữa (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) và (khoảng cách x) / (đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai) khi bột

nguyên liệu được cấp bằng kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng cách sử dụng thiết bị buồng đốt (thiết bị buồng đốt bao gồm buồng đốt bất kỳ trong số các buồng đốt từ M1 đến M7) trong ví dụ thử nghiệm 1.

Fig.12 là hình vẽ (đồ thị) thể hiện tương quan giữa (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) và (khoảng cách x) / (đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai) khi bột nguyên liệu được cấp bằng kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng cách sử dụng thiết bị buồng đốt (thiết bị buồng đốt bao gồm buồng đốt bất kỳ trong số các buồng đốt từ N1 đến N7) trong ví dụ thử nghiệm 2.

Fig.13 là hình vẽ (đồ thị) thể hiện (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) khi sử dụng các thiết bị buồng đốt trong ví dụ thử nghiệm 2, 4, 5 và 6.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án theo đó sáng chế đã được thực hiện sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có liên quan đến các hình vẽ. Ngoài ra, các hình vẽ được sử dụng trong phần mô tả dưới đây để mô tả cấu hình theo các phương án của sáng chế, và có các trường hợp mà trong đó cỡ, chiều dày, kích thước và thông số tương tự của mỗi bộ phận được minh họa đã được thay đổi so với tương quan kích thước thực tế của thiết bị buồng đốt.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện sơ đồ cấu tạo tổng thể của thiết bị buồng đốt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Như có thể thấy trên Fig.1, thiết bị buồng đốt 10 theo phương án thứ nhất bao gồm buồng đốt 11, nguồn cấp chất lưu cháy thứ nhất 12, nguồn cấp chất lưu nhiên liệu 14, nguồn cấp chất lưu cháy thứ hai 16, nguồn cấp bột nguyên liệu 18, và nguồn cấp khí vận chuyển 19.

Buồng đốt 11 bao gồm thân chính của buồng đốt 21, cửa cấp chất lưu nhiên liệu 23, cửa cấp chất lưu cháy 25, ống cấp bột nguyên liệu 27, và cửa cấp bột nguyên liệu 28.

Thân chính của buồng đốt 21 có các bộ phận hình tròn từ bộ phận hình tròn

thứ nhất 31 đến bộ phận hình tròn thứ tư 34 (các bộ phận hình tròn). Kết quả là, thân chính của buồng đốt 21 bao gồm đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41, đường cấp chất lưu nhiên liệu 42, đường cấp bột nguyên liệu 43, đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44, cửa thoát chất lưu cháy thứ nhất 51, cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52, cửa thoát bột nguyên liệu 53, và cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54.

Trong các bộ phận hình tròn từ bộ phận hình tròn thứ nhất 31 đến bộ phận hình tròn thứ tư 34, bộ phận hình tròn thứ nhất 31 là bộ phận hình tròn có đường kính ngoài nhỏ nhất. Trong các bộ phận hình tròn từ bộ phận hình tròn thứ nhất 31 đến bộ phận hình tròn thứ tư 34, bộ phận hình tròn thứ nhất 31 được bố trí phía trong cùng.

Bộ phận hình tròn thứ hai 32 được bố trí ở bên ngoài của bộ phận hình tròn thứ nhất 31 sao cho một khoảng không hình trụ được tạo thành giữa bộ phận hình tròn thứ hai 32 và bộ phận hình tròn thứ nhất 31. Bộ phận hình tròn thứ hai 32 là bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai để ngăn mặt trong của đường cấp bột nguyên liệu 43.

Bộ phận hình tròn thứ hai 32 có cấu tạo sao cho chiều dài của nó ngắn hơn chiều dài của bộ phận hình tròn thứ nhất 31. Đầu sau của bộ phận hình tròn thứ hai 32 được uốn thành hình chữ L, và được nối với thành ngoài của bộ phận hình tròn thứ nhất 31.

Bột nguyên liệu được cấp từ ống cấp bột nguyên liệu 27 và đập với thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong trường hợp nêu trên, đường kính ngoài của phần bộ phận hình tròn thứ hai 32 mà bột nguyên liệu va đập với nó có thể được tạo lớn hơn đường kính ngoài của phần mà bột nguyên liệu không va đập với nó. Kết quả là, có thể tạo thuận lợi hơn cho việc phân tán bột nguyên liệu.

Ngoài ra, ống rời (ví dụ, ống hình tròn bằng kim loại như SUS chống mài mòn (thép không gỉ), ống hình tròn được làm từ vật liệu giống như bột nguyên liệu va đập với nó, hoặc ống hình tròn tương tự) không được thể hiện trên các hình vẽ còn có thể được tạo trên bề mặt của phần thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32 mà bột nguyên liệu va đập với nó. Kết quả là, bằng cách làm cho bột nguyên liệu va đập với ống rời, có thể giúp phân tán bột nguyên liệu. Ngoài ra, bằng cách tạo ra thiết kế

trong đó chỉ phần chịu va đập là thay thế được, có thể hạn chế ảnh hưởng của hư hại do mài mòn đến mức tối thiểu.

Bộ phận hình tròn thứ ba 33 được bố trí ở bên ngoài của bộ phận hình tròn thứ hai 32 sao cho một khoảng không hình trụ được tạo thành giữa bộ phận hình tròn thứ ba 33 và bộ phận hình tròn thứ hai 32. Bộ phận hình tròn thứ ba 33 là bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ nhất để ngăn mặt ngoài của đường cấp bột nguyên liệu 43.

Bộ phận hình tròn thứ ba 33 có cấu tạo sao cho chiều dài của nó ngắn hơn chiều dài của bộ phận hình tròn thứ hai 32. Đầu sau của bộ phận hình tròn thứ ba 33 được uốn thành hình chữ L, và được nối với thành ngoài của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Bộ phận hình tròn thứ tư 34 được bố trí ở bên ngoài của bộ phận hình tròn thứ ba 33 sao cho một khoảng không hình trụ được tạo thành giữa bộ phận hình tròn thứ tư 34 và bộ phận hình tròn thứ hai 32. Bộ phận hình tròn thứ tư 34 có cấu tạo sao cho chiều dài của nó ngắn hơn chiều dài của bộ phận hình tròn thứ ba 33. Đầu sau của bộ phận hình tròn thứ tư 34 được uốn thành hình chữ L, và được nối với thành ngoài của bộ phận hình tròn thứ ba 33.

Các bộ phận hình tròn từ bộ phận hình tròn thứ nhất 31 đến bộ phận hình tròn thứ tư 34 (các bộ phận hình tròn) được bố trí đồng tâm so với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21. Ngoài ra, bề mặt đầu trước của các bộ phận hình tròn từ bộ phận hình tròn thứ nhất 31 đến bộ phận hình tròn thứ tư 34 còn được tạo cấu hình dóng thẳng nhau. Đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 được tạo ra bởi đầu trước của các bộ phận hình tròn từ bộ phận hình tròn thứ nhất 31 đến bộ phận hình tròn thứ tư 34. Ngọn lửa (không được thể hiện trên các hình vẽ) được tạo ra tại đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21.

Đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41 là đường hình cột được tạo thành trong bộ phận hình tròn thứ nhất 31. Đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41 được nối với nguồn cấp chất lưu cháy thứ nhất 12 để cung cấp chất lưu cháy.

Đường cấp chất lưu nhiên liệu 42 là khoảng không hình trụ được tạo thành giữa bộ phận hình tròn thứ nhất 31 và bộ phận hình tròn thứ hai 32. Đường cấp chất

lưu nhiên liệu 42 được nối với nguồn cấp chất lưu nhiên liệu 14 để cung cấp chất lưu nhiên liệu qua cửa cấp chất lưu nhiên liệu 23.

Đường cấp bột nguyên liệu 43 là khoảng không hình trụ được tạo thành giữa bộ phận hình tròn thứ hai 32 và bộ phận hình tròn thứ ba 33. Đường cấp bột nguyên liệu 43 được bố trí giữa đường cấp chất lưu nhiên liệu 42 và đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44.

Bột nguyên liệu được cấp cho đường cấp bột nguyên liệu 43 qua ống cấp bột nguyên liệu 27. Đường cấp bột nguyên liệu 43 là đường để cung cấp bột nguyên liệu cho cửa thoát bột nguyên liệu 53.

Đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44 là khoảng không hình trụ được tạo thành giữa bộ phận hình tròn thứ ba 33 và bộ phận hình tròn thứ tư 34. Đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44 được nối với nguồn cấp chất lưu cháy thứ hai 16 để cung cấp chất lưu cháy thứ hai qua cửa cấp chất lưu cháy 25.

Đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41, đường cấp chất lưu nhiên liệu 42, đường cấp bột nguyên liệu 43 và đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44 (các đường) nêu trên được bố trí đồng tâm so với đường tâm A của thân chính buồng đốt 21.

Fig.2 là hình chiếu thể hiện mặt cắt ngang của buồng đốt theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1. Trên Fig.2, các phần cấu thành giống các phần cấu thành của buồng đốt 11 được thể hiện trên Fig.1 được ký hiệu bởi cùng các số chỉ dẫn.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, cửa thoát chất lưu cháy thứ nhất 51 được tạo ra bởi đầu trước của bộ phận hình tròn thứ nhất 31. Cửa thoát chất lưu cháy thứ nhất 51 được bố trí ở đầu trước của đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41. Kết quả là, cửa thoát chất lưu cháy thứ nhất 51 được bố trí liền với đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41.

Hình dạng của cửa thoát chất lưu cháy thứ nhất 51 có thể, ví dụ, được tạo ra dưới dạng hình trụ. Cửa thoát chất lưu cháy thứ nhất 51 giúp thoát chất lưu cháy thứ nhất được cấp bởi đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41.

Cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52 được tạo ra bởi đầu trước của bộ phận hình tròn thứ nhất 31 và bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52 được bố trí ở đầu trước của đường cấp chất

lưu nhiên liệu 42. Kết quả là, cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52 được tạo ra liền với đường cấp chất lưu nhiên liệu 42. Cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52 giúp thoát chất lưu nhiên liệu được cấp ra khỏi đường cấp chất lưu nhiên liệu 42.

Cửa thoát bột nguyên liệu 53 được tạo ra bởi đầu trước của bộ phận hình tròn thứ hai 32 và bộ phận hình tròn thứ ba 33.

Cửa thoát bột nguyên liệu 53 được bố trí ở đầu trước của đường cấp bột nguyên liệu 43. Kết quả là, cửa thoát bột nguyên liệu 53 được tạo ra liền với đường cấp bột nguyên liệu 43. Cửa thoát bột nguyên liệu 53 sẽ làm thoát bột nguyên liệu được cấp ra khỏi đường cấp bột nguyên liệu 53.

Cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54 được tạo ra bởi đầu trước của bộ phận hình tròn thứ ba 33 và bộ phận hình tròn thứ tư 34. Cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54 được bố trí tại đầu trước của đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44. Kết quả là, cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54 được tạo ra liền với đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44. Cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54 giúp thoát chất lưu cháy thứ hai được cấp ra khỏi đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44.

Hình dạng của cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52, cửa thoát bột nguyên liệu 53, và cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54 nêu trên được tạo ra dưới dạng hình vòng (xem Fig.2).

Cụ thể là, bằng cách tạo ra cửa thoát bột nguyên liệu 53 thành một hình vòng đơn giản, do diện tích bề mặt của cửa thoát bột nguyên liệu 53 là lớn nhất, nên có thể cải thiện độ phân tán của bột nguyên liệu.

Ngoài ra, trên Fig.2, buồng đốt 11 được minh họa với hình vòng đưa ra dưới dạng ví dụ về hình dạng của cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52, cửa thoát bột nguyên liệu 53 và cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54, nhưng hình dạng của cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52, cửa thoát bột nguyên liệu 53 và cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54 không bị giới hạn ở hình dạng này.

Ví dụ, thay cho dạng hình vòng, thì dạng tròn, dạng elip, hoặc dạng đa giác hoặc dạng tương tự trong đó các lỗ được bố trí đồng tâm có thể được sử dụng làm cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52, cửa thoát bột nguyên liệu 53 và cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54.

Cửa cấp chất lưu nhiên liệu 23 được tạo trên thành ngoài của bộ phận hình tròn thứ hai 32, và nhô ra theo hướng tách khỏi bộ phận hình tròn thứ hai 32 ở bên ngoài của bộ phận hình tròn thứ hai 32. Cửa cấp chất lưu nhiên liệu 23 được nối với nguồn cấp chất lưu nhiên liệu 14 để cung cấp chất lưu nhiên liệu.

Cửa cấp chất lưu cháy 25 được tạo trên thành ngoài của bộ phận hình tròn thứ tư 34, và nhô ra theo hướng tách khỏi bộ phận hình tròn thứ tư 34 ở bên ngoài của bộ phận hình tròn thứ tư 34. Cửa cấp chất lưu cháy 25 được nối với nguồn cấp chất lưu cháy thứ hai 16 để cung cấp chất lưu cháy thứ hai.

Ống cấp bột nguyên liệu 27 được bố trí trên thành ngoài của bộ phận hình tròn thứ ba 33 ở trạng thái trong đó bột nguyên liệu có thể được cấp cho đường cấp bột nguyên liệu 43. Ống cấp bột nguyên liệu 27 nhô ra khỏi bộ phận hình tròn thứ ba 33 ở bên ngoài của bộ phận hình tròn thứ ba 33.

Ống cấp bột nguyên liệu 27 được bố trí nghiêng sao cho góc θ được tạo thành bởi đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và mặt ngoài 32a của bộ phận hình tròn thứ hai 32 là góc lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° .

Ngoài ra, ống cấp bột nguyên liệu 27 còn được bố trí sao cho trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 không giao cắt với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21. Ngoài ra, điểm này sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Theo cách trên, bằng cách tạo ra góc θ được tạo thành bởi đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và mặt ngoài 32a của bộ phận hình tròn thứ hai 32 lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° , và cả bố trí ống cấp bột nguyên liệu 27 sao cho trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 không giao cắt với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21, có thể phân tán đồng đều bột nguyên liệu trong đường cấp bột nguyên liệu 43 theo hướng vòng tròn (hướng nằm ngang) của đường cấp bột nguyên liệu 43 bằng cách làm cho bột nguyên liệu va đập với thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Kết quả là, do có thể làm thoát bột nguyên liệu đã được phân tán ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53, nên có thể gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách sử dụng ngọn lửa và/hoặc vùng nhiệt độ cao trong vùng lân cận của ngọn lửa (sau đây, được gọi là “vùng ngọn lửa”).

Ngoài ra, do không cần phải sử dụng luồng hơi có thể tích lớn (hơi dùng cho việc vận chuyển bột nguyên liệu) để phân tán bột nguyên liệu, nên cấu hình của buồng đốt 11 không phức tạp.

Nói cách khác, có thể gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách cải thiện độ phân tán của bột nguyên liệu được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53 bằng cách sử dụng một cấu hình đơn giản.

Tốt hơn là góc θ được tạo thành bởi đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và mặt ngoài 32a của bộ phận hình tròn thứ hai 32 được tạo ra bằng 10° hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 60° .

Nếu góc θ nhỏ hơn 10° , tỷ lệ bột nguyên liệu va đập với thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32 sẽ nhỏ. Ngoài ra, trong trường hợp mà trong đó buồng đốt 11 được tạo ra sao cho đầu trước 21A hướng xuống dưới, và bột nguyên liệu được gia nhiệt, nếu góc θ nhỏ hơn 10° , thì buồng đốt 11 phải kéo dài.

Ngoài ra, trong trường hợp mà trong đó buồng đốt 11 được tạo ra sao cho đầu trước 21A hướng xuống dưới, và bột nguyên liệu được gia nhiệt, nếu góc θ bằng 60° hoặc lớn hơn, thì có nguy cơ là bột nguyên liệu sẽ bị tắc bên trong ống cấp bột nguyên liệu 27.

Ngoài ra, tốt hơn nữa là góc θ được tạo thành bởi đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và mặt ngoài của bộ phận hình tròn thứ ba 33 được tạo ra bằng 10° hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 45° .

Nếu góc θ bằng 45° hoặc hơn 45° , do có nguy cơ là ống cấp bột nguyên liệu 27 sẽ rung động, thì có nguy cơ là độ phân tán của bột nguyên liệu sẽ giảm.

Ngoài ra, xét từ quan điểm dễ thiết kế buồng đốt 11 và sản xuất buồng đốt 11, và quan điểm tắc ống cấp bột nguyên liệu 27, thì tốt nhất là góc θ bằng 30° .

Hình dạng của ống cấp bột nguyên liệu 27 có thể có dạng hình ống, hoặc có thể là ống hình chữ nhật.

Fig.3 là hình chiếu sơ đồ mặt cắt ngang của buồng đốt để mô tả tương quan về vị trí giữa ống cấp bột nguyên liệu và đường tâm của thân chính của buồng đốt.

Fig.4 là hình chiếu sơ đồ mặt cắt ngang của buồng đốt để mô tả độ phân tán

của bột nguyên liệu được đồng nhất hóa trong tương quan về vị trí giữa các ống cấp bột nguyên liệu và đường tâm của thân chính của buồng đốt được thể hiện trên Fig.3.

Fig.5 là hình chiếu sơ đồ mặt cắt ngang của buồng đốt để mô tả độ phân tán của bột nguyên liệu giảm khi buồng đốt được tạo ra với cấu hình trong đó trục kéo dài từ đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu và đường tâm của thân chính của buồng đốt giao cắt với nhau được sử dụng.

Nói cách khác, trên các hình vẽ Fig.3 và Fig.4 là các buồng đốt trong đó có áp dụng kết cấu theo sáng chế, và trên Fig.5 là buồng đốt trong đó không áp dụng kết cấu theo sáng chế.

Trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, chỉ các phần tử cấu thành cần cho việc mô tả mới được minh họa. Ngoài ra, trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, các phần cấu thành giống như các phần cấu thành của buồng đốt 11 được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2 được ký hiệu bởi cùng các số chỉ dẫn. Ký hiệu x được thể hiện trên các hình vẽ Fig.3 và Fig.4 thể hiện khoảng cách (sau đây, được gọi là “khoảng cách x”) giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21.

Theo kết quả khảo sát của tác giả sáng chế, sẽ có lợi nếu ống cấp bột nguyên liệu 27 và bộ phận hình tròn thứ hai 32 được tạo cấu hình sao cho tương quan giữa đường kính trong d (đường kính trong trong trường hợp mà trong đó hình dạng của ống cấp bột nguyên liệu 27 là dạng hình ống, và chiều rộng giữa các thành trong đối diện trong trường hợp mà trong đó hình dạng của ống cấp bột nguyên liệu 27 là ống hình chữ nhật) của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32 thỏa mãn biểu thức (2) dưới đây.

$$\phi > 2d \dots (2)$$

Bằng cách tạo ra sao cho tương quan giữa đường kính trong d của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32 thỏa mãn biểu thức (2) nêu trên, có thể chắc chắn làm cho bột nguyên liệu va đập với thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Ngoài ra, theo kết quả khảo sát khác của tác giả sáng chế, sẽ có lợi nếu ống cấp bột nguyên liệu 27 được bố trí sao cho tương quan giữa đường kính trong d của

ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32 thỏa mãn biểu thức (3) dưới đây, và như được thể hiện trên Fig.3, toàn bộ đoạn mở rộng của bề mặt thành trong 27a của ống cấp bột nguyên liệu 27 đi qua cự ly khoảng cách bằng hai lần căn bậc hai của một nửa ϕ tính từ đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21.

$$\phi > 2\sqrt{2 \times d} \dots (3)$$

Bằng cách bố trí ống cấp bột nguyên liệu 27 sao cho toàn bộ đoạn mở rộng của bề mặt thành trong 27a của ống cấp bột nguyên liệu 27 đi qua cự ly khoảng cách bằng hai lần căn bậc hai của một nửa ϕ tính từ đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21, do nó có thể ngăn chặn tình trạng trong đó bột nguyên liệu chảy dọc thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32, nên có thể phân tán đầy đủ bột nguyên liệu. Kết quả là, có thể gia nhiệt đầy đủ bột nguyên liệu trong vùng ngọn lửa.

Sẽ có lợi nếu các ống cấp (cụ thể hơn, một số chẵn là hai hoặc hơn hai) bột nguyên liệu 27 được tạo trên bộ phận hình tròn thứ ba 33 đối xứng quay qua đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 (xem Fig.2).

Theo cách trên, bằng cách tạo hai hoặc hơn hai ống cấp bột nguyên liệu 27 trên bộ phận hình tròn thứ ba 33 có tính đối xứng quay, có thể giảm độ không đều của bột nguyên liệu còn lại, và vì thế, tạo ra sự cân bằng theo cách đối xứng quay.

Kết quả của việc nêu trên là, do có thể đưa bột nguyên liệu vào trong vùng ngọn lửa ở trạng thái phân tán tốt hơn, nên có thể gia nhiệt bột nguyên liệu có hiệu quả hơn.

Ngoài ra, do các ống cấp bột nguyên liệu 27 được bố trí sao cho trục B1 kéo dài từ đường tâm B của các ống cấp bột nguyên liệu 27 không giao cắt với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21, và do, như được thể hiện trên Fig.4, vị trí và đập của bột nguyên liệu trên thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32 được định vị theo chiều quay sang phải hoặc chiều quay sang trái, nên có thể loại trừ độ không đều của bột nguyên liệu còn lại sau quá trình va đập của bột nguyên liệu theo cách đối xứng quay, và vì thế, có thể làm thoát bột nguyên liệu đã phân tán đầy đủ ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53 (xem Fig.1 và Fig.2).

Như được thể hiện trên Fig.5, trong trường hợp mà trong đó các ống cấp bột

nguyên liệu 27 được bố trí sao cho đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 và trục B1 kéo dài từ đường tâm B của các ống cấp bột nguyên liệu 27 giao cắt với nhau, bột nguyên liệu sẽ có ảnh hưởng thay đổi không đáng kể về vị trí va đập, và vì thế, sẽ không chắc chắn liệu bột nguyên liệu sẽ được phân tán theo chiều quay sang phải hoặc chiều quay sang trái.

Vì thế, ngay cả khi các ống cấp bột nguyên liệu 27 được bố trí theo cách đối xứng quay, vẫn có các trường hợp mà trong đó độ không đều của các ống cấp bột nguyên liệu liền kề 27 chồng lên nhau, và độ phân tán của bột nguyên liệu giảm.

Cửa cấp bột nguyên liệu 28 được tạo trên thành ngoài của ống cấp bột nguyên liệu 27. Cửa cấp bột nguyên liệu 28 được nối với nguồn cấp bột nguyên liệu 18. Cửa cấp bột nguyên liệu 28 làm cho bột nguyên liệu được cấp từ nguồn cấp bột nguyên liệu 18 được cấp cho ống cấp bột nguyên liệu 27.

Nguồn cấp chất lưu cháy thứ nhất 12 được nối với bộ phận hình tròn thứ nhất 31 ở trạng thái có khả năng cung cấp chất lưu cháy thứ nhất vào bên trong của bộ phận hình tròn thứ nhất 31. Là chất lưu cháy thứ nhất, ví dụ, có thể sử dụng khí đốt. Là khí đốt, ví dụ, có thể sử dụng oxy, không khí hoặc khí trong đó hai chất này được trộn.

Nguồn cấp chất lưu nhiên liệu 14 được nối với cửa cấp chất lưu nhiên liệu 23 ở trạng thái có khả năng cung cấp chất lưu nhiên liệu vào cửa cấp chất lưu nhiên liệu 23. Là chất lưu nhiên liệu, ví dụ, có thể sử dụng nhiên liệu dạng khí như khí metan, khí propan, khí đốt, hoặc LPG (liquefied petroleum gas - khí dầu mỏ hóa lỏng), chất lưu nhiên liệu như dầu lửa hoặc dầu thô, nhiên liệu rắn như than bột được vận chuyển trong hơi, hoặc nhiên liệu trong đó các nhiên liệu này được kết hợp.

Nguồn cấp chất lưu cháy thứ hai 16 được nối với cửa cấp chất lưu cháy 25 ở trạng thái có khả năng cung cấp chất lưu cháy thứ hai vào trong cửa cấp chất lưu cháy 25. Là chất lưu cháy thứ hai, ví dụ, có thể sử dụng khí đốt. Là khí đốt, ví dụ, có thể sử dụng oxy, không khí hoặc khí trong đó hai chất này được trộn.

Nguồn cấp bột nguyên liệu 18 được nối với cửa cấp bột nguyên liệu 28 ở trạng thái có khả năng cung cấp bột nguyên liệu vào cửa cấp bột nguyên liệu 28.

Trong trường hợp này, “bột nguyên liệu” theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Bột nguyên liệu theo sáng chế là bột mà việc gia nhiệt đối với nó là cần thiết, và là

chất rắn trong đó đường kính hạt bằng 10 mm hoặc nhỏ hơn, hoặc chất rắn có đường kính bằng 10 nm hoặc lớn hơn trong đó không có chuyển động Brown.

Ngoài ra, các ví dụ về bột nguyên liệu theo sáng chế còn bao gồm chất dạng gel, chất trong đó chất lỏng hoặc hơi đã được hóa rắn, chất trong đó hai chất này được kết hợp, chất được gọi là bụi, hạt nhỏ, bột mịn hoặc bột siêu mịn, chất trong đó hai hoặc hơn hai trong số các chất này được liên kết với nhau, hoặc chất trong đó các chất này được kết tụ.

Hơn nữa, các ví dụ về bột nguyên liệu theo sáng chế bao gồm kim loại hoặc hợp chất kim loại, gốm, chất bã, thủy tinh, than bột, nhiên liệu rắn, bột thực phẩm như bột mỳ, chất trong đó nước, dung dịch nước, dung môi hữu cơ, chất lưu nhiên liệu hoặc nhiên liệu tương tự đã được hóa rắn, chất trong đó các bột nguyên liệu hoặc giọt chất lỏng nguyên liệu này đã được hóa rắn, các sản phẩm của chúng, hoặc chất trong đó nhiều trong số các chất này được kết hợp.

Ngoài ra, các ví dụ về bột nguyên liệu theo sáng chế còn bao gồm các chất trong đó các thay đổi hình dạng do hiện tượng bất kỳ trong số các hiện tượng cháy, oxy hóa, khử, phản ứng hóa học, nung chảy, bay hơi, hoặc thăng hoa là kết quả của việc gia nhiệt bằng ngọn lửa mà buồng đốt 11 tạo ra.

Nguồn cấp khí vận chuyển 19 cung cấp khí vận chuyển để vận chuyển bột nguyên liệu theo yêu cầu trong ống cấp bột nguyên liệu 27 qua cửa cấp được tạo trên ống cấp bột nguyên liệu 27 nhưng không được thể hiện trên các hình vẽ. Là khí vận chuyển, ví dụ, có thể sử dụng khí đốt như oxy hoặc không khí, khí nhiên liệu như khí đốt, metan hoặc LPG, khí không bay hơi như nitơ, hoặc khí trong đó các khí này được kết hợp.

Trong trường hợp mà trong đó buồng đốt 11 được sử dụng theo cách thẳng đứng hướng xuống dưới (trường hợp mà trong đó hướng của đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 trùng với hướng thẳng đứng), do có thể làm thoát bột nguyên liệu theo cách rơi tự do, nên nguồn cấp khí vận chuyển 19 không cần thiết, nhưng ngay cả trong trường hợp này, nguồn cấp khí vận chuyển 19 vẫn có thể được sử dụng nếu cần thiết, và bột nguyên liệu có thể được thoát ra bằng cách sử dụng khí vận chuyển.

Ngoài ra, trong trường hợp mà trong đó khí vận chuyển được sử dụng để cung

cấp bột nguyên liệu, tốt hơn là lượng cung cấp (lưu lượng) của khí vận chuyển được tạo ra sao cho tốc độ thoát của khí vận chuyển được thoát ra khỏi buồng đốt 11 bằng 5 m/giây hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là 2 m/giây hoặc nhỏ hơn.

Theo cách trên, bằng cách làm thoát bột nguyên liệu bằng khí vận chuyển ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53 ở tốc độ thoát bằng 5 m/giây hoặc nhỏ hơn, tốc độ này thấp hơn tốc độ thoát (10 m/giây hoặc lớn hơn) của khí vận chuyển trong trường hợp của lĩnh vực kỹ thuật có liên quan trong đó bột nguyên liệu được thoát ra ở tốc độ cao, hoặc ở tốc độ thoát thậm chí thấp hơn bằng 2 m/giây hoặc nhỏ hơn, do có thể hạn chế tốc độ thoát của bột nguyên liệu, nên có thể gia nhiệt đầy đủ bột nguyên liệu được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53.

Theo thiết bị buồng đốt theo phương án thứ nhất, bằng cách tạo ra các góc θ được tạo thành bởi đường tâm B của các ống cấp bột nguyên liệu 27 và mặt ngoài 32a của bộ phận hình tròn thứ hai 32 lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° , và cả bố trí các ống cấp bột nguyên liệu 27 sao cho trục B1 kéo dài từ đường tâm B của các ống cấp bột nguyên liệu 27 không giao cắt với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21, có thể phân tán đồng đều bột nguyên liệu trong đường cấp bột nguyên liệu 43 theo hướng vòng tròn (hướng nằm ngang) của đường cấp bột nguyên liệu 43 bằng cách làm cho bột nguyên liệu va đập với thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Kết quả của việc nêu trên, do có thể làm thoát bột nguyên liệu đã phân tán ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53, nên có thể gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách sử dụng vùng ngọn lửa.

Ngoài ra, do không cần sử dụng luồng hơi tốc độ cao (hơi để vận chuyển) để phân tán bột nguyên liệu, nên cấu hình của buồng đốt 11 không phức tạp.

Nói cách khác, có thể gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách cải thiện độ phân tán của bột nguyên liệu được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53 bằng cách sử dụng một cấu hình đơn giản.

Tiếp theo, phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả dựa vào Fig.1 và Fig.2.

Trước tiên, ngọn lửa được tạo thành ở đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng cách làm thoát chất lưu nhiên liệu từ cửa thoát chất lưu nhiên liệu 52 bên

cạnh việc phun khí đốt thứ nhất và thứ hai ra khỏi cửa thoát chất lưu cháy thứ nhất 51 và cửa thoát chất lưu cháy thứ hai 54.

Sau đó, bột nguyên liệu được cấp cho ống cấp bột nguyên liệu 27 qua cửa cấp bột nguyên liệu 28.

Tiếp theo, bột nguyên liệu được cấp cho ống cấp bột nguyên liệu 27, được cấp cho đường cấp bột nguyên liệu 43 theo hướng nghiêng một góc lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° , và từ hướng không giao cắt với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 (bước cấp bột nguyên liệu).

Sau đó, bột nguyên liệu đã được cấp cho đường cấp bột nguyên liệu 43 va đập với thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32. Kết quả là, có thể phân tán đồng đều bột nguyên liệu trong đường cấp bột nguyên liệu 43.

Tiếp theo, bột nguyên liệu được gia nhiệt bởi ngọn lửa (vùng ngọn lửa) bằng cách làm thoát bột nguyên liệu được cấp bởi đường cấp bột nguyên liệu 43 ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53 (bước gia nhiệt).

Theo phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu theo phương án thứ nhất, do phương pháp bao gồm bước cấp bột nguyên liệu để cấp bột nguyên liệu vào trong đường cấp bột nguyên liệu 43 theo hướng nghiêng một góc lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° so với đường cấp bột nguyên liệu 43 được tạo thành với dạng hình ống, và từ hướng không giao cắt với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21, và bước gia nhiệt để gia nhiệt bột nguyên liệu bằng cách sử dụng ngọn lửa (vùng ngọn lửa) bằng cách làm thoát bột nguyên liệu được cấp bởi đường cấp bột nguyên liệu 43 ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53, nên có thể phân tán đồng đều bột nguyên liệu trong đường cấp bột nguyên liệu 43 theo hướng vòng tròn (hướng nằm ngang) của đường cấp bột nguyên liệu 43 bằng cách làm cho bột nguyên liệu va đập với thành ngoài 32A của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Kết quả của việc nêu trên, do có thể làm thoát bột nguyên liệu đã phân tán ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53, nên có thể gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách sử dụng vùng ngọn lửa.

Ngoài ra, do không cần sử dụng luồng hơi tốc độ cao (hơi để vận chuyển) để phân tán bột nguyên liệu, nên cấu hình của buồng đốt 11 không phức tạp.

Nói cách khác, có thể gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu bằng cách cải thiện độ phân tán của bột nguyên liệu được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53 bằng cách sử dụng một cấu hình đơn giản.

Phương án thứ hai

Fig.6 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu tạo tổng thể của thiết bị buồng đốt theo phương án thứ hai của sáng chế. Trên Fig.6, các phần cấu thành giống như các phần cấu thành của thiết bị buồng đốt 10 theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1 được ký hiệu bởi cùng các số chỉ dẫn.

Như có thể thấy trên Fig.6, ngoài khác biệt ở chỗ bao gồm buồng đốt 61 thay cho buồng đốt 11 cấu thành thiết bị buồng đốt 10 theo phương án thứ nhất, và bao gồm bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62, thì thiết bị buồng đốt 60 theo phương án thứ hai có cấu hình tương tự như cấu hình của thiết bị buồng đốt 10.

Ngoài khác biệt ở chỗ bao gồm cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và cửa cấp bột nguyên liệu 28-2 thay cho cửa cấp bột nguyên liệu 28, thì buồng đốt 61 có cấu hình tương tự như cấu hình buồng đốt 11 theo phương án thứ nhất.

Các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 được tạo ra có cấu hình tương tự như cấu hình của cửa cấp bột nguyên liệu 28 đã được mô tả trong phương án thứ nhất. Các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 được bố trí trên một ống cấp bột nguyên liệu 27. Nói cách khác, hai cửa cấp bột nguyên liệu (cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2) được bố trí trên một ống cấp bột nguyên liệu 27.

Trên Fig.6, trường hợp mà trong đó hai cửa cấp bột nguyên liệu (cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 trong trường hợp trên Fig.6) được bố trí trên một ống cấp bột nguyên liệu 27 được minh họa dưới dạng ví dụ, nhưng sẽ có lợi nếu có một số chắn của các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 được bố trí trên một ống cấp bột nguyên liệu 27.

Fig.7 là hình chiếu bằng của bộ phận phân tán bột nguyên liệu (hình chiếu trong đó bộ phận phân tán bột nguyên liệu được quan sát trên mặt phẳng từ phía trên của nó). Fig.8 là hình chiếu mặt cắt ngang lấy theo đường D-D của bộ phận phân tán bột nguyên liệu được thể hiện trên Fig.7.

Như thể hiện trên Fig.7 và Fig.8, bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 bao

gồm bộ phận cấp bột nguyên liệu 63, bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64, và các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78 (các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra).

Bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 được tạo ra dưới dạng hình trụ. Hình dạng của bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 có thể được tạo ra dưới dạng hình ống, ví dụ, nhưng không bị giới hạn ở hình dạng này. Ví dụ, hình dạng của bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 có thể là ống hình chữ nhật.

Bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 được nối với nguồn cấp bột nguyên liệu 18 được thể hiện trên Fig.6. Bột nguyên liệu được cấp cho bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 từ nguồn cấp bột nguyên liệu 18.

Bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64 được bố trí giữa bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 và các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78. Bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64 được tạo ra có mặt cắt lớn dần từ bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 đến các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78.

Bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64 bao gồm khoảng không 64A (khoảng không được tạo với mặt cắt lớn dần từ bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 đến các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78) để phân tán bột nguyên liệu tới các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78. Ngoài ra, bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64 còn bao gồm tấm đáy 64B.

Các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78 được tạo trên tấm đáy 64B của bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64. Các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78 được bố trí đối xứng điểm qua tâm E của bộ phận cấp bột nguyên liệu 63 (xem Fig.7).

Các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78 được bố trí tỏa ra ở bên ngoài từ vị trí nối với bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64.

Ngoài ra, các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 (là số chặn của các cửa cấp bột nguyên liệu) còn được bố trí trên cùng một ống cấp bột nguyên liệu 27 được nối với các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra 71 và 72 được bố trí đối xứng điểm qua tâm E của bộ phận cấp bột nguyên liệu 63.

Cụ thể hơn, cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 được nối với bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra 71, và cửa cấp bột nguyên liệu 28-2 được nối với bộ phận dẫn bột

nguyên liệu ra 72.

Ngoài ra, mặc dù không được minh họa trên các hình vẽ, các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 73 đến 78 còn được nối với các cửa cấp bột nguyên liệu (không được thể hiện trên các hình vẽ) được tạo trên các ống cấp bột nguyên liệu 27 khác không được thể hiện trên Fig.6.

Bằng cách sử dụng bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 được tạo cấu hình theo cách nêu trên, có thể cấp bột nguyên liệu được thoát ra theo cách xuyên tâm tới các ống cấp bột nguyên liệu 27 qua cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2.

Ngoài ra, có thể loại trừ độ không đều theo đối xứng điểm gây ra bởi việc sử dụng bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62, bằng cách nối bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 với cùng một ống cấp bột nguyên liệu 27, và vận chuyển bột nguyên liệu đã phân phối đến các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78 được bố trí đối nhau (ví dụ, việc kết hợp bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra 71 và bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra 72), hoặc với các chu kỳ của N (N là số nguyên bằng hai hoặc hơn hai, và ví dụ, việc kết hợp các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra 71, 78, 72 và 77 khi $N = 2$). Vì thế, vẫn có thể cung cấp đồng đều bột nguyên liệu cho mỗi ống cấp bột nguyên liệu 27 khi chỉ có một nguồn cấp bột nguyên liệu 18.

Theo thiết bị buồng đốt theo phương án thứ hai, bằng cách tạo các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 (hai trong trường hợp trên Fig.3) cho một ống cấp bột nguyên liệu 27, có thể có thể giảm dễ dàng mức độ không đều về lượng cung cấp của bột nguyên liệu xuất hiện khi sử dụng nhiều nguồn cấp bột nguyên liệu 18.

Ví dụ, bằng cách chuẩn bị $2 \times n$ nguồn cấp bột nguyên liệu 18 cho n ống cấp bột nguyên liệu 27 có các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2, và trong các nguồn cấp bột nguyên liệu 18, việc vận chuyển bột nguyên liệu bằng cách nối các đường từ các nguồn cấp bột nguyên liệu 18 với lượng cung cấp lớn nhất thứ k của bột nguyên liệu, và các đường từ các nguồn cấp bột nguyên liệu 18 với lượng cung cấp nhỏ nhất thứ k của bột nguyên liệu với cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 của cùng một cấp bột nguyên liệu 27 (ví dụ, việc nối nguồn cấp bột nguyên liệu 18 để cung cấp lượng lớn nhất của bột nguyên liệu, và nguồn cấp bột nguyên liệu 18 để cung cấp lượng nhỏ nhất của bột nguyên liệu với cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 sao cho các nguồn cấp bột nguyên liệu 18 nêu trên được vận chuyển đến cùng một ống cấp bột nguyên

liệu 27, và việc nối nguồn cấp bột nguyên liệu 18 để cung cấp lượng lớn nhất thứ hai của bột nguyên liệu, và nguồn cấp bột nguyên liệu 18 để cung cấp lượng nhỏ nhất thứ hai của bột nguyên liệu với cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 sao cho các nguồn cấp bột nguyên liệu 18 nêu trên được vận chuyển đến cùng một ống cấp bột nguyên liệu 27), có thể loại trừ đáng kể độ không đều về lượng cung cấp của bột nguyên liệu.

Theo cách trên, bằng cách loại trừ độ không đều sinh ra khi cung cấp một lượng bột nguyên liệu bằng cách sử dụng nhiều nguồn cấp bột nguyên liệu 18, có thể đẩy bột nguyên liệu vào trong vùng ngọn lửa theo cách phân tán hơn, và vì thế, có thể gia nhiệt có hiệu quả bột nguyên liệu.

Ngoài ra, thiết bị buồng đốt 60 được tạo cấu hình theo cách nêu trên còn có thể thu được hiệu quả giống như thiết bị buồng đốt 10 theo phương án thứ nhất.

Tiếp theo, phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu của phương án thứ hai sử dụng thiết bị buồng đốt 60 được thể hiện trên Fig.6 sẽ được mô tả dưới đây.

Ngoài khác biệt ở chỗ bao gồm bước phân tán bột nguyên liệu được cấp từ nguồn cấp bột nguyên liệu 18 bằng cách sử dụng bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 trước bước cấp bột nguyên liệu đã được mô tả trong phương án thứ nhất, thì phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu của phương án thứ hai có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu theo phương án thứ nhất.

Ngoài ra, theo phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu của phương án thứ hai, do có thể phân tán bột nguyên liệu có hiệu quả hơn phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu theo phương án thứ nhất, nên có thể gia nhiệt có hiệu quả hơn bột nguyên liệu.

Các phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả chi tiết ở trên, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể này, và có thể có các cải biến và sửa đổi khác nhau trong phạm vi của sáng chế được bộc lộ trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Ví dụ thử nghiệm 1

Trong ví dụ thử nghiệm 1, thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng các buồng đốt từ M1 đến M7 được đề cập dưới đây.

Trong trường hợp này, cấu hình của mỗi buồng đốt từ M1 đến M7 sẽ được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong buồng đốt M1, đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế giao cắt với trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27.

Trong buồng đốt M2, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế sao cho trục B1 và đường tâm A cách nhau một khoảng bằng một phần tám đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32 (xem Fig.3).

Trong buồng đốt M3, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế sao cho trục B1 và đường tâm A cách nhau một khoảng bằng một phần tư đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong buồng đốt M4, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế sao cho trục B1 và đường tâm A cách nhau một khoảng bằng ba phần tám đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong buồng đốt M5, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế sao cho trục B1 và đường tâm A cách nhau một khoảng bằng một nửa đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong buồng đốt M6, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 và đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32 được tạo ra bằng nhau.

Trong buồng đốt M7, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được tạo ra bằng 1,5 lần đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong các buồng đốt từ M1 đến M7, số lượng ống cấp bột nguyên liệu 27 được tạo ra bằng một, và đường kính ngoài của ống cấp bột nguyên liệu 27 được tạo ra bằng một phần tư đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Ngoài ra, trong các buồng đốt từ M1 đến M7, chiều dày của ống cấp bột nguyên liệu 27 được tạo ra là chiều dày gần như không đáng kể so với đường kính

ngoài của ống cấp bột nguyên liệu 27.

Ngoài ra, trong các buồng đốt từ M1 đến M7, góc θ được tạo thành bởi đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và mặt ngoài 32a của bộ phận hình tròn thứ hai 32 được tạo ra bằng 30° .

Ngoài ra, trong các buồng đốt từ M1 đến M7, hai cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 được bố trí trên ống cấp bột nguyên liệu 27.

Ngoài ra, trong các buồng đốt từ M1 đến M7, để làm cửa thoát bột nguyên liệu 53, cửa thoát đã được mở thành hình vòng được sử dụng.

Các buồng đốt từ M1 đến M7 được bố trí sao cho đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 được hướng xuống (nói cách khác, sao cho đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 là hướng thẳng đứng).

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng cả kỹ thuật rơi tự do lẫn kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi làm phương pháp cung cấp bột nguyên liệu.

Là khí vận chuyển, theo kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi, oxy được cấp sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 4 m/giây, và theo kỹ thuật rơi tự do, để ngăn ngừa hiện tượng tắc, oxy được cấp sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 1,5 m/giây.

Là bột nguyên liệu, mảnh thủy tinh được tạo ra với đường kính hạt bằng từ 1 μm đến 5 mm (D_{50} : 300 μm hoặc nhỏ hơn) được sử dụng.

Ngoài các đặc tính được mô tả ở trên, thì các buồng đốt từ M1 đến M7 dụng cấu hình giống như thiết bị buồng đốt 10 được thể hiện trên Fig.1.

Fig.9 là hình chiếu bằng của bộ thu bột nguyên liệu. Fig.10 là hình chiếu thể hiện dưới dạng sơ đồ tương quan về vị trí giữa buồng đốt và bộ thu bột nguyên liệu khi lượng thoát ra của bột nguyên liệu được thoát ra khỏi buồng đốt bằng cách sử dụng bộ thu bột nguyên liệu được thể hiện trên Fig.9, được đo.

Trên Fig.10, buồng đốt M1 được minh họa dưới dạng ví dụ về buồng đốt, nhưng sau khi đo lượng thoát ra của bột nguyên liệu của buồng đốt M1 được hoàn thành, việc đo lượng thoát ra của bột nguyên liệu của các buồng đốt từ M2 đến M7, thay cho buồng đốt M1, được thực hiện theo thứ tự.

Trong ví dụ thử nghiệm 1, như được thể hiện trên Fig.10, độ phân tán của bột nguyên liệu của mỗi buồng đốt từ M1 đến M7 được đo bằng cách sử dụng bộ thu bột nguyên liệu 81 được thể hiện trên Fig.9 bằng cách bố trí một buồng đốt bất kỳ trong số các buồng đốt từ M1 đến M7 ở trên bộ thu bột nguyên liệu 81.

Như được thể hiện trên Fig.9, bộ thu bột nguyên liệu 81 bao gồm các khu vực (12 khu vực trong trường hợp trên Fig.9) được chia thành các phần bằng nhau ở ngoại vi, và được tạo ra có cấu hình có khả năng lần lượt đo lường bột nguyên liệu rơi lên trên mỗi diện tích.

Trong ví dụ thử nghiệm 1, sau khi sử dụng từng buồng đốt từ M1 đến M7, lượng thoát ra của bột nguyên liệu đã được thoát ra lên trên mỗi diện tích của bộ thu bột nguyên liệu 81 được đo, và trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu và trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu được đo khi mỗi buồng đốt từ M1 đến M7 được sử dụng.

Ngoài ra, tỷ lệ của trị số nhỏ nhất trên trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu ((trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu)) đã được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53 của mỗi buồng đốt từ M1 đến M7 nêu trên được tạo ra như là chỉ số về độ phân tán của bột nguyên liệu.

Ngoài ra, ((trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu)) càng gần tới 1, thì độ phân tán của bột nguyên liệu càng tốt.

Fig.11 là hình vẽ (đồ thị) thể hiện tương quan giữa (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) và (khoảng cách x) / (đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai) khi bột nguyên liệu được cấp bằng kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng cách sử dụng thiết bị buồng đốt (thiết bị buồng đốt bao gồm buồng đốt bất kỳ trong số các buồng đốt từ M1 đến M7) của ví dụ thử nghiệm 1.

Tóm tắt kết quả của ví dụ thử nghiệm 1

Như có thể thấy trên Fig.11, độ phân tán trong các buồng đốt từ M1 đến M3 thực tế là tương đương. So với các buồng đốt từ M1 đến M3, sự giảm bất ngờ về độ

phân tán được thấy trong buồng đốt M4.

So với các buồng đốt từ M1 đến M4 còn lại, phát hiện thấy là độ phân tán trong các buồng đốt từ M5 đến M7 rất thấp.

Ngoài ra, trong buồng đốt M6 và M7, tình trạng trong đó luồng có sọc, trong đó bột nguyên liệu bị phân bố không đều, được thoát ra khỏi cửa thoát được xác nhận bằng trực quan. Trong buồng đốt M5, luồng có sọc mờ của bột nguyên liệu được xác định. Trong các buồng đốt từ M1 đến M4, dòng bột nguyên liệu không được xác nhận.

Từ kết quả nêu trên, có thể xác định là việc đưa đường kính trong d của ống cấp bột nguyên liệu 27 vào trong tính toán là quan trọng, và bố trí ống cấp bột nguyên liệu 27 sao cho tương quan giữa đường kính trong d của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32 thỏa mãn biểu thức (4) dưới đây, và sao cho đoạn mở rộng của bề mặt thành trong 27a của ống cấp bột nguyên liệu 27 đi qua (xem Fig.3) cự ly khoảng cách bằng hai lần căn bậc hai của một nửa ϕ tính từ đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21.

$$\phi > 2\sqrt{2 \times d} \dots (4)$$

Ngoài ra, trong các buồng đốt từ M2 đến M7, vị trí của diện tích có trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu là cố định. Tuy nhiên, trong buồng đốt M1, diện tích có trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu là không chắc chắn mỗi khi thử nghiệm được thực hiện, và vị trí của diện tích có trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu dao động theo cách gần như đối xứng qua đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 là tâm của thân chính.

Ví dụ thử nghiệm 2

Trong ví dụ thử nghiệm 2, thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng các buồng đốt từ N1 đến N7 được đề cập dưới đây.

Trong trường hợp nêu trên, cấu hình của mỗi buồng đốt từ N1 đến N7 sẽ được mô tả dựa vào Fig.3 và Fig.6.

Trong buồng đốt N1, đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế giao cắt với trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27.

Trong buồng đốt N2, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của

ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế sao cho trục B1 và đường tâm A cách nhau một khoảng bằng một phần tám đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32 (xem Fig.3).

Trong buồng đốt N3, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế sao cho trục B1 và đường tâm A cách nhau một khoảng bằng một phần tư đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong buồng đốt N4, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế sao cho trục B1 và đường tâm A cách nhau một khoảng bằng ba phần tám đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong buồng đốt N5, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được thiết kế sao cho trục B1 và đường tâm A cách nhau một khoảng bằng một nửa đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong buồng đốt N6, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 và đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32 được tạo ra bằng nhau.

Trong buồng đốt N7, khoảng cách x giữa trục B1 kéo dài từ đường tâm B của ống cấp bột nguyên liệu 27 và đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được tạo ra bằng 1,5 lần đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai 32.

Trong các buồng đốt từ N1 đến N7, số lượng ống cấp bột nguyên liệu 27 được tạo ra bằng tám, và tám ống cấp bột nguyên liệu 27 được bố trí đối xứng quay qua đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21.

Các buồng đốt từ N1 đến N7 khác với các buồng đốt từ M1 đến M7 (các buồng đốt bao gồm chỉ một ống cấp bột nguyên liệu 27) được mô tả trong ví dụ thử nghiệm 1 ở ống cấp bột nguyên liệu 27 thứ tám được bố trí đối xứng quay qua đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21.

Trong các buồng đốt từ N1 đến N7, điều kiện giống như các buồng đốt từ M1 đến M7 được sử dụng cho đường kính ngoài của các ống cấp bột nguyên liệu 27, và

chiều dày của ống cấp bột nguyên liệu 27.

Trong các buồng đốt từ N1 đến N7, các góc θ được tạo thành bởi đường tâm B của các ống cấp bột nguyên liệu 27 và mặt ngoài 32a của bộ phận hình tròn thứ hai 32 được tạo ra bằng 30° theo cách giống như các buồng đốt từ M1 đến M7.

Trong các buồng đốt từ M1 đến M7 được sử dụng trong ví dụ thử nghiệm 1, hai cửa cấp bột nguyên liệu 28 được tạo trên một ống cấp bột nguyên liệu 27, nhưng trong các buồng đốt từ N1 đến N7, chỉ một cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 được tạo trên một ống cấp bột nguyên liệu 27.

Ngoài ra, trong các buồng đốt từ N1 đến N7, để làm cửa thoát bột nguyên liệu 53, một cửa thoát đã được mở thành hình vòng được sử dụng theo cách giống như các buồng đốt từ M1 đến M7.

Các buồng đốt từ N1 đến N7 được bố trí sao cho đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 được hướng xuống (nói cách khác, sao cho đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 là hướng thẳng đứng).

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng cả kỹ thuật rơi tự do lẫn kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi làm phương pháp cung cấp bột nguyên liệu.

Là bột nguyên liệu, mảnh thủy tinh được tạo ra với đường kính hạt từ 1 μm đến 5 mm (D_{50} : 300 μm hoặc nhỏ hơn) được sử dụng.

Khác với các đặc tính được mô tả ở trên, các buồng đốt từ N1 đến N7 sử dụng cấu hình giống như thiết bị buồng đốt 10 được thể hiện trên Fig.6. Nói cách khác, trong ví dụ thử nghiệm 2, bột nguyên liệu được cấp cho tám cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 sau khi bột nguyên liệu đã được cấp từ nguồn cấp bột nguyên liệu 18 được phân tán bằng bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8.

Tám cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78 của bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 được nối theo thứ tự sắp xếp theo hướng vòng.

Trong ví dụ thử nghiệm 2, trị số lớn nhất và trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra đã được thoát ra khỏi mỗi cửa thoát của các buồng đốt từ N1 đến N7 được đo bằng cách sử dụng thiết bị đã được sử dụng trong ví dụ thử nghiệm 1.

Sau đó, độ phân tán của mỗi buồng đốt từ N1 đến N7 được đo bằng cách sử dụng tỷ lệ của trị số nhỏ nhất trên trị số lớn nhất của lượng thoát ra đã được thoát ra khỏi mỗi cửa thoát của các buồng đốt từ N1 đến N7.

Fig.12 là hình vẽ (đồ thị) thể hiện tương quan giữa (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) và (khoảng cách x) / (đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn thứ hai) khi bột nguyên liệu được cấp bằng kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng cách sử dụng thiết bị buồng đốt (thiết bị buồng đốt bao gồm buồng đốt bất kỳ trong số các buồng đốt từ N1 đến N7) trong ví dụ thử nghiệm 2.

Như có thể thấy trên Fig.12, phát hiện thấy là độ phân tán giảm nghiêm trọng trong các trường hợp mà trong đó các buồng đốt từ N4 đến N6, trong đó trị số của x/ϕ được tạo ra bằng ba phần tám hoặc lớn hơn, được sử dụng. Ngoài ra, trong các trường hợp mà trong đó các buồng đốt từ N4 đến N6 được sử dụng, luồng có sọc được xác định trong bột nguyên liệu đã được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53.

Ngoài ra, phát hiện thấy là, trong buồng đốt N1, trong đó trị số của x/ϕ được tạo ra bằng 0, có sự giảm bớt về độ phân tán so với buồng đốt N2 và N3.

Người ta cho là nguyên nhân của vấn đề trên là tình trạng trong đó độ không đều của bột nguyên liệu chồng lên nhau trong các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 được bố trí ở các vị trí liên kế sinh ra do vị trí ở đó độ không đều của các dòng bột nguyên liệu còn lại dao động đối xứng qua đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 là tâm của buồng đốt.

Để so sánh độ phân tán của bột tùy thuộc vào việc thiết lập và sự khác biệt trong các thiết bị buồng đốt trong mỗi thử nghiệm, tỷ lệ của trị số nhỏ nhất và trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu ((trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu)) trong mỗi ví dụ thử nghiệm được thể hiện trên Fig.13. Như nêu trên, trị số này càng gần tới 1, thì độ phân tán càng tốt.

Ngoài ra, trên Fig.13, kết quả thử nghiệm của kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi được thể hiện cạnh nhau. Trên Fig.13, kết quả được thể hiện cho ví dụ thử nghiệm 2 là kết quả sử dụng buồng đốt N2.

Ví dụ thử nghiệm 3

Thử nghiệm đốt được thực hiện, và thử nghiệm gia nhiệt bột nguyên liệu được thực hiện trong vùng ngọn lửa với điều kiện tương tự như điều kiện trong ví dụ thử nghiệm 2 bằng cách sử dụng thiết bị buồng đốt (xem Fig.6) bao gồm buồng đốt N2, độ phân tán của nó là cao nhất trong ví dụ thử nghiệm 2. Khi này, bột nguyên liệu được cấp bằng kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi.

Là bột nguyên liệu, mảnh thủy tinh được tạo ra với đường kính hạt bằng từ 1 μm đến 5 mm (D_{50} : 300 μm hoặc nhỏ hơn) được sử dụng.

Ngoài ra, oxy còn được cấp vào đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41 sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 10 m/giây, và khí đốt được cấp vào đường cấp chất lưu nhiên liệu 42 sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 cũng bằng 10 m/giây.

Oxy được cấp vào đường cấp bột nguyên liệu 43 sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 4 m/giây theo kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi, và sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 1,5 m/giây theo kỹ thuật rơi tự do.

Ngoài ra, khí đốt còn được cấp vào đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44 sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 10 m/giây.

Hiệu suất cấp nhiệt η thể hiện tỷ lệ của năng lượng cấp nhiệt Q vào bột nguyên liệu trên lượng đốt I của khí đốt, được đo lần lượt cho kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng cách sử dụng biểu thức (5) dưới đây.

$$\eta = Q / I \times 100 (\%) \dots (5)$$

Kết quả là, trong ví dụ thử nghiệm 3, hiệu suất cấp nhiệt của kỹ thuật rơi tự do bằng 54%, và hiệu suất cấp nhiệt của kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng 51%.

Ngoài ra, khi thử nghiệm đốt được thực hiện bằng cách sử dụng buồng đốt M1 có độ phân tán cao nhất trong ví dụ thử nghiệm 1, hiệu suất cấp nhiệt η bằng 46% theo kỹ thuật rơi tự do, và 42% theo kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi. Hiệu suất cấp nhiệt η của buồng đốt N2 trong ví dụ thử nghiệm 3 cao hơn hiệu suất của buồng đốt

M1.

Ví dụ thử nghiệm 4

Trong tám ống cấp bột nguyên liệu 27, bột nguyên liệu được cấp từ bốn ống cấp bột nguyên liệu 27 được bố trí theo cách đối xứng quay so với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 bằng cách sử dụng thiết bị buồng đốt bao gồm buồng đốt N2 có độ phân tán cao nhất trong ví dụ thử nghiệm 2 (xem Fig.6).

Ngoài ra, hai cửa cấp bột nguyên liệu (các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2) được tạo trên một ống cấp bột nguyên liệu 27.

Trong bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62, hai bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra (hai trong số các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78) được bố trí đối xứng điểm qua tâm E (xem Fig.7) của bộ phận cấp bột nguyên liệu 63, được nối với cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 được bố trí trên cùng một ống cấp bột nguyên liệu 27.

Bốn ống cấp bột nguyên liệu 27 không được sử dụng được bịt kín.

Trong ví dụ thử nghiệm 3, thử nghiệm đốt được thực hiện, và thử nghiệm gia nhiệt bột nguyên liệu được thực hiện trong vùng ngọn lửa với điều kiện tương tự như điều kiện trong ví dụ thử nghiệm 2 bằng cách sử dụng thiết bị buồng đốt đã được mô tả ở trên. Khi này, bột nguyên liệu được cấp bằng kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi.

Là bột nguyên liệu, mảnh thủy tinh được tạo ra với đường kính hạt bằng từ 1 μm đến 5 mm (D_{50} : 300 μm hoặc nhỏ hơn) được sử dụng.

Ngoài ra, oxy còn được cấp vào đường cấp chất lưu cháy thứ nhất 41 sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 10 m/giây, và khí đốt được cấp vào đường cấp chất lưu nhiên liệu 42 sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 cũng bằng 10 m/giây.

Oxy được cấp vào đường cấp bột nguyên liệu 43 sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 4 m/giây theo kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi, và sao cho tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 1,5 m/giây theo kỹ thuật rơi tự do.

Ngoài ra, oxy còn được cấp vào đường cấp chất lưu cháy thứ hai 44 sao cho

tốc độ thoát ra khỏi đầu trước 21A của thân chính của buồng đốt 21 bằng 10 m/giây.

Hiệu suất cấp nhiệt thể hiện tỷ lệ của năng lượng cấp nhiệt vào bột nguyên liệu trên lượng đốt của khí đốt, được đo lần lượt cho kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi.

Kết quả của việc nêu trên, trong ví dụ thử nghiệm 4, hiệu suất cấp nhiệt của kỹ thuật rơi tự do bằng 65%, và hiệu suất cấp nhiệt của kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng 62%.

Từ kết quả trên, phát hiện thấy là ngay cả khi so với ví dụ thử nghiệm 3, độ phân tán và hiệu suất cấp nhiệt được cải thiện mạnh mẽ trong thiết bị buồng đốt trong ví dụ thử nghiệm 4.

Ngoài ra, độ phân tán của bột nguyên liệu khi sử dụng điều kiện trong ví dụ thử nghiệm 4 được đo. Kết quả được thể hiện trên Fig.13.

Ví dụ thử nghiệm 5

Trong các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78, các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra đối nhau được nối với các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 liền kề nhau bằng cách sử dụng thiết bị buồng đốt bao gồm buồng đốt N2 (xem Fig.6). Đặc điểm này khác ví dụ thử nghiệm 4.

Trong ví dụ thử nghiệm 5, thử nghiệm tương tự như thử nghiệm trong ví dụ thử nghiệm 4 được thực hiện bằng cách sử dụng điều kiện tương tự.

Kết quả của việc nêu trên là, trong ví dụ thử nghiệm 5, hiệu suất cấp nhiệt của kỹ thuật rơi tự do bằng 63%, và hiệu suất cấp nhiệt của kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng 60%.

Ngoài ra, độ phân tán của bột nguyên liệu khi sử dụng điều kiện trong ví dụ thử nghiệm 5 được đo. Kết quả được thể hiện trên Fig.13.

Như có thể thấy trên Fig.13, trong ví dụ thử nghiệm 5, độ phân tán của bột nguyên liệu được cải thiện so với kết quả trong ví dụ thử nghiệm 2, nhưng không phát hiện thấy sự khác biệt đáng kể so với kết quả trong ví dụ thử nghiệm 4. Ngoài ra, trong ví dụ thử nghiệm 5, có sự giảm nhẹ về hiệu suất cấp nhiệt so với ví dụ thử nghiệm 4.

Ngoài ra, phát hiện thấy là do khó khăn về thiết kế và chế tạo buồng đốt, và

tính phức tạp khi sử dụng nó tăng khi số lượng ống cấp bột nguyên liệu 27 tăng, nên buồng đốt trong đó các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2 được bố trí trên ống cấp bột nguyên liệu 27 được ưa thích hơn buồng đốt mà trong đó số lượng ống cấp bột nguyên liệu 27 đơn thuần được tăng cùng số lượng.

Ví dụ thử nghiệm 6

Trong ví dụ thử nghiệm 6, buồng đốt trong đó ba cửa cấp bột nguyên liệu (ba cửa cấp bột nguyên liệu được tạo ra với cấu hình tương tự như cấu hình của các cửa cấp bột nguyên liệu 28-1 và 28-2) được tạo lần lượt trên bốn ống cấp bột nguyên liệu 27 của buồng đốt N2 đã được sử dụng trong ví dụ thử nghiệm 4, được sử dụng.

Lúc này, để làm bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62, 12 bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra (các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được tạo ra với cấu hình tương tự như cấu hình của các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78) được sử dụng. Ngoài ra, các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được bố trí cách nhau trên ngoại vi của bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64 được nối với ba cửa cấp bột nguyên liệu được bố trí trên cùng một ống cấp bột nguyên liệu 27.

Trong ví dụ thử nghiệm 6, thử nghiệm tương tự như thử nghiệm trong ví dụ thử nghiệm 4 được thực hiện bằng cách sử dụng điều kiện tương tự.

Kết quả của việc nêu trên là, trong ví dụ thử nghiệm 6, hiệu suất cấp nhiệt của kỹ thuật rơi tự do bằng 65%, và hiệu suất cấp nhiệt của kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng 62%.

Ngoài ra, độ phân tán của bột nguyên liệu khi sử dụng điều kiện trong ví dụ thử nghiệm 6 được đo. Kết quả được thể hiện trên Fig.13.

Kết quả là, trong ví dụ thử nghiệm 6, gần như không có chênh lệch về độ phân tán của bột nguyên liệu khi so với độ phân tán trong ví dụ thử nghiệm 4. Kết quả là, phát hiện thấy là hiệu quả tốt thu được với số lượng cửa cấp bột nguyên liệu 28 bằng 2.

Ví dụ thử nghiệm 7

Độ phân tán của bột nguyên liệu của các bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 được sử dụng trong các ví dụ thử nghiệm từ 2 đến 5 được đo.

Kết quả của việc nêu trên là, trị số của (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) trong bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 bao gồm tám bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra từ 71 đến 78 bằng 0,6.

Trong ví dụ thử nghiệm 2 và 3, dường như độ phân tán thấp của bột nguyên liệu đã có tác động.

Tuy nhiên, khi bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 được sử dụng với phương pháp đầu nối đã được mô tả trong ví dụ thử nghiệm 4, có thể xác định là trị số của (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) bằng 0,94, và chênh lệch giữa trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu và trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu giảm đáng kể.

Ngoài ra, trị số của (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) trong ví dụ thử nghiệm 5 sử dụng bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 với phương pháp đầu nối giống như phương pháp đầu nối trong ví dụ thử nghiệm 4, bằng 0,88 theo kỹ thuật rơi tự do, và 0,8 theo kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi, và trị số của (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) trong ví dụ thử nghiệm 2 bằng 0,60 theo kỹ thuật rơi tự do, và 0,54 theo kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi.

Từ kết quả trên, bằng cách sử dụng phương pháp đầu nối giống như phương pháp đầu nối trong ví dụ thử nghiệm 4, đã xác định là độ phân tán của bột nguyên liệu được cải thiện so với trường hợp sử dụng bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 với phương pháp đầu nối trong ví dụ thử nghiệm 2.

Ví dụ thử nghiệm 8

Độ phân tán của bột nguyên liệu của bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 sử dụng phương pháp đầu nối trong ví dụ thử nghiệm 6 (bộ phận phân tán bột nguyên liệu bao gồm 12 bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra) được đo.

Trị số của (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) khi bột nguyên liệu được thoát ra khỏi

mười hai bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra trong bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 trong ví dụ thử nghiệm 6 được cộng lại, bằng 0,55.

Trong khi đó, theo cấu hình của bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 trong ví dụ thử nghiệm 6, khi các lượng thoát ra của bột nguyên liệu được thoát ra khỏi ba bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được bố trí cách nhau trên ngoại vi của bộ phận phân tán bột nguyên liệu 64 theo cách trong ví dụ thử nghiệm 6, được cộng lại, trị số của (trị số nhỏ nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) / (trị số lớn nhất của lượng thoát ra của bột nguyên liệu) bằng 0,98.

Từ kết quả nêu trên, có thể xác định là không có sự cải thiện về độ phân tán của bột nguyên liệu của bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 đã được sử dụng theo phương pháp đầu nối trong ví dụ thử nghiệm 6 so với độ phân tán của bộ phận phân tán bột nguyên liệu 62 đã được mô tả trong ví dụ thử nghiệm 7.

Người ta cho rằng kết quả trên là do thực tế là không có khác biệt lớn về độ phân tán của bột nguyên liệu và hiệu suất cấp nhiệt trong ví dụ thử nghiệm 4 và ví dụ thử nghiệm 6.

Ví dụ thử nghiệm 9

Trong ví dụ thử nghiệm 9, các thử nghiệm tương tự như các thử nghiệm trong ví dụ thử nghiệm 4 được thực hiện bằng cách sử dụng các buồng đốt từ P1 đến P10, trong đó góc nghiêng của ống cấp bột nguyên liệu 27 (góc θ được thể hiện trên Fig.6) trong buồng đốt N2 đã được mô tả trong ví dụ thử nghiệm 4 được thay đổi, và buồng đốt N2 (góc θ bằng 30°).

Góc θ được tạo ra bằng 90° trong buồng đốt P1, và góc θ được tạo ra bằng 80° trong buồng đốt P2. Góc θ được tạo ra bằng 70° trong buồng đốt P3, và góc θ được tạo ra bằng 60° trong buồng đốt P4.

Góc θ được tạo ra 50° trong buồng đốt P5, và góc θ được tạo ra bằng 40° trong buồng đốt P6. Góc θ được tạo ra bằng 20° trong buồng đốt P7, và góc θ được tạo ra 10° trong buồng đốt P8. Góc θ được tạo ra bằng 5° trong buồng đốt P9.

Hơn nữa, buồng đốt P10 trong đó góc θ được tạo ra bằng 0° , hoặc nói cách khác, trong đó ống cấp bột nguyên liệu 27 được lắp trong phần trên của buồng đốt

song song với đường tâm A của thân chính của buồng đốt 21 được chuẩn bị.

Độ phân tán của bột nguyên liệu và hiệu suất cấp nhiệt lần lượt được đo đối với kỹ thuật rơi tự do và kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi bằng cách sử dụng các thiết bị buồng đốt bao gồm các buồng đốt từ P1 đến P10 nêu trên. Kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Buồng đốt		P1	P2	P3	P4	P5	P6	N2	P7	P8	P9	P10
Góc (°)		90	80	70	60	50	40	30	20	10	5	0
Kỹ thuật vận chuyển bằng luông hơi	Độ phân tán	0,9	0,9	0,89	0,86	0,89	0,89	0,88	0,88	0,85	0,79	0,77
	Hiệu suất cấp nhiệt (%)	60	61	61	62	62	61	62	62	60	57	55
Kỹ thuật rơi tự do	Độ phân tán	bị tắc	bị tắc	bị tắc	0,91	0,9	0,9	0,9	0,88	0,86	0,8	0,75
	Hiệu suất cấp nhiệt (%)				52	60	65	65	65	63	56	55

Từ các kết quả nêu trên, theo kỹ thuật vận chuyển bằng luồng hơi, độ phân tán của bột nguyên liệu là tương đương trong các buồng đốt từ P1 đến P8 và buồng đốt N2, và việc đánh giá từ thực tế là hiệu suất cấp nhiệt cũng nằm trong khoảng $61 \pm 1\%$, không thấy có sự chênh lệch đáng kể. Tuy nhiên, trong các buồng đốt P9 và P10, có sự giảm về cả độ phân tán lẫn hiệu suất cấp nhiệt. Ngoài ra, trong thử nghiệm đốt của các buồng đốt P9 và 10, bốn dòng bột có sọc được xác định từ cửa thoát bột nguyên liệu.

Tuy nhiên, theo kỹ thuật rơi tự do, trong buồng đốt P1, việc tắc đã xảy ra trong ống cấp bột nguyên liệu 27 ngay sau khi bắt đầu thử nghiệm, và việc tắc cũng đã xảy ra trong buồng đốt P2 và P3 trong các trường hợp mà trong đó buồng đốt được sử dụng liên tục trong một khoảng thời gian dài, hoặc trong đó lượng cung cấp tăng.

Trong buồng đốt P4, mật độ không đều tạm thời (sau đây, được gọi là độ dao động) được xác định trong bột nguyên liệu được thoát ra khỏi cửa thoát bột nguyên liệu 53, và hiệu suất cấp nhiệt giảm xuống 52%.

Người ta cho là vấn đề trên là vì việc vận chuyển bột trong ống cấp bột nguyên liệu lặp đi lặp lại việc tắc tạm thời.

Trong các buồng đốt từ P5 đến P8, và buồng đốt N2, việc tắc, độ dao động, và chênh lệch đáng kể về độ phân tán của bột nguyên liệu không xảy ra. Ngoài ra, với khoảng $64 \pm 1\%$, chênh lệch về hiệu suất cấp nhiệt cũng không xảy ra. Tuy nhiên, trong buồng đốt P9 và P10, có sự giảm về cả độ phân tán lẫn hiệu suất cấp nhiệt. Ngoài ra, trong thử nghiệm đốt của buồng đốt P9 và 10, bốn dòng bột có sọc được xác định từ cửa thoát bột nguyên liệu.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho buồng đốt, thiết bị buồng đốt, và phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu để gia nhiệt bột (bột nguyên liệu).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Buồng đốt bao gồm:

ít nhất một thân chính của buồng đốt để tạo ra ngọn lửa và hai hoặc hơn hai ống cấp bột nguyên liệu,

trong đó thân chính của buồng đốt có các đường bao gồm đường cấp bột nguyên liệu để cung cấp bột nguyên liệu và một hoặc hơn một đường được tạo ra bên trong đường cấp bột nguyên liệu, và được tạo thành bởi các bộ phận hình tròn được bố trí đồng tâm, cửa thoát bột nguyên liệu để làm thoát bột nguyên liệu được cấp nhờ đường cấp bột nguyên liệu, và các cửa thoát được định vị ở phía bên trong cửa thoát bột nguyên liệu,

đường cấp bột nguyên liệu được tạo thành bởi bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ nhất để ngăn mặt ngoài của đường này, và bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai để ngăn mặt trong của đường này,

hai hoặc hơn hai ống cấp bột nguyên liệu được bố trí trong bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ nhất, được bố trí sao cho trục kéo dài từ đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu không giao cắt với đường tâm của thân chính của buồng đốt, và sao cho các góc được tạo thành bởi đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu và mặt ngoài của bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° , và được bố trí đối xứng quay qua đường tâm của thân chính của buồng đốt,

buồng đốt này còn bao gồm cửa cấp bột nguyên liệu được tạo trên các ống cấp bột nguyên liệu, và qua đó bột nguyên liệu được đưa vào trong các ống cấp bột nguyên liệu, và

số lượng các cửa cấp bột nguyên liệu là số chẵn được bố trí trên một ống cấp bột nguyên liệu.

2. Buồng đốt theo điểm 1, trong đó các góc được tạo thành bởi đường tâm của các ống cấp bột nguyên liệu và mặt ngoài của bộ phận hình tròn ngăn đường cấp bột nguyên liệu thứ hai bằng 10° hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 45° .

3. Buồng đốt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tương quan giữa đường kính trong d của các ống cấp bột nguyên liệu, và đường kính ngoài ϕ của bộ phận hình tròn ngăn đường

cấp bột nguyên liệu thứ hai thỏa mãn biểu thức (1) dưới đây.

$$\phi > 2d...(1)$$

4. Buồng đốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó, trong số các cửa thoát, hình dạng của các cửa thoát không phải là các cửa thoát được bố trí phía trong cùng là hình vòng.

5. Buồng đốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các đường bao gồm đường cấp chất lưu cháy để cung cấp chất lưu cháy, và đường cấp chất lưu nhiên liệu để cung cấp chất lưu nhiên liệu.

6. Buồng đốt theo điểm 5, trong đó đường cấp bột nguyên liệu được bố trí giữa đường cấp chất lưu cháy và đường cấp chất lưu nhiên liệu.

7. Thiết bị buồng đốt bao gồm:

buồng đốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, và

bộ phận phân tán bột nguyên liệu bao gồm bộ phận cấp bột nguyên liệu được tạo thành dưới dạng hình trụ, các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra để dẫn bột nguyên liệu ra tới các cửa cấp bột nguyên liệu, và bộ phận phân tán bột nguyên liệu được bố trí giữa bộ phận cấp bột nguyên liệu và các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra, được tạo thành với mặt cắt lớn dần từ bộ phận cấp bột nguyên liệu đến các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra, và bao gồm khoảng không để phân tán bột nguyên liệu tới các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra,

các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được bố trí đối xứng điểm qua tâm của bộ phận cấp bột nguyên liệu, và

một số chấn các cửa cấp bột nguyên liệu được bố trí trên cùng một ống cấp bột nguyên liệu được nối với các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được bố trí đối xứng điểm với chúng.

8. Thiết bị buồng đốt theo điểm 7, trong đó các bộ phận dẫn bột nguyên liệu ra được bố trí tỏa ra ở bên ngoài từ vị trí nối với bộ phận phân tán bột nguyên liệu.

9. Phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu để gia nhiệt bột nguyên liệu bằng ngọn lửa được tạo thành ở đầu trước của thân chính của buồng đốt cấu thành thiết bị buồng đốt bằng cách sử dụng chất lưu cháy và chất lưu nhiên liệu, phương pháp này bao gồm các

bước:

cấp bột nguyên liệu để cấp bột nguyên liệu vào đường cấp bột nguyên liệu được tạo thành dưới dạng hình ống, bằng cách sử dụng ống cấp bột nguyên liệu với hướng nghiêng một góc lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° so với đường cấp bột nguyên liệu, và từ hướng không giao cắt với đường tâm của thân chính của buồng đốt;

gia nhiệt để gia nhiệt bột nguyên liệu bằng ngọn lửa trong khi làm thoát bột nguyên liệu được cấp bởi đường cấp bột nguyên liệu ra khỏi các cửa thoát bột;

trong bước cấp bột nguyên liệu, bột nguyên liệu được cấp qua số lượng chặn các cửa cấp nguyên liệu đến một ống cấp bột nguyên liệu.

10. Phương pháp gia nhiệt bột nguyên liệu theo điểm 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

phân phối để phân phối các bột nguyên liệu bằng cách sử dụng bộ phận phân tán bột nguyên liệu trước bước cấp bột nguyên liệu, và

cấp bột nguyên liệu để cấp bột nguyên liệu mà nó được phân tán nhờ bộ phận phân tán bột nguyên liệu vào số lượng chặn các cửa cấp nguyên liệu trong bước cấp bột nguyên liệu.

FIG. 1

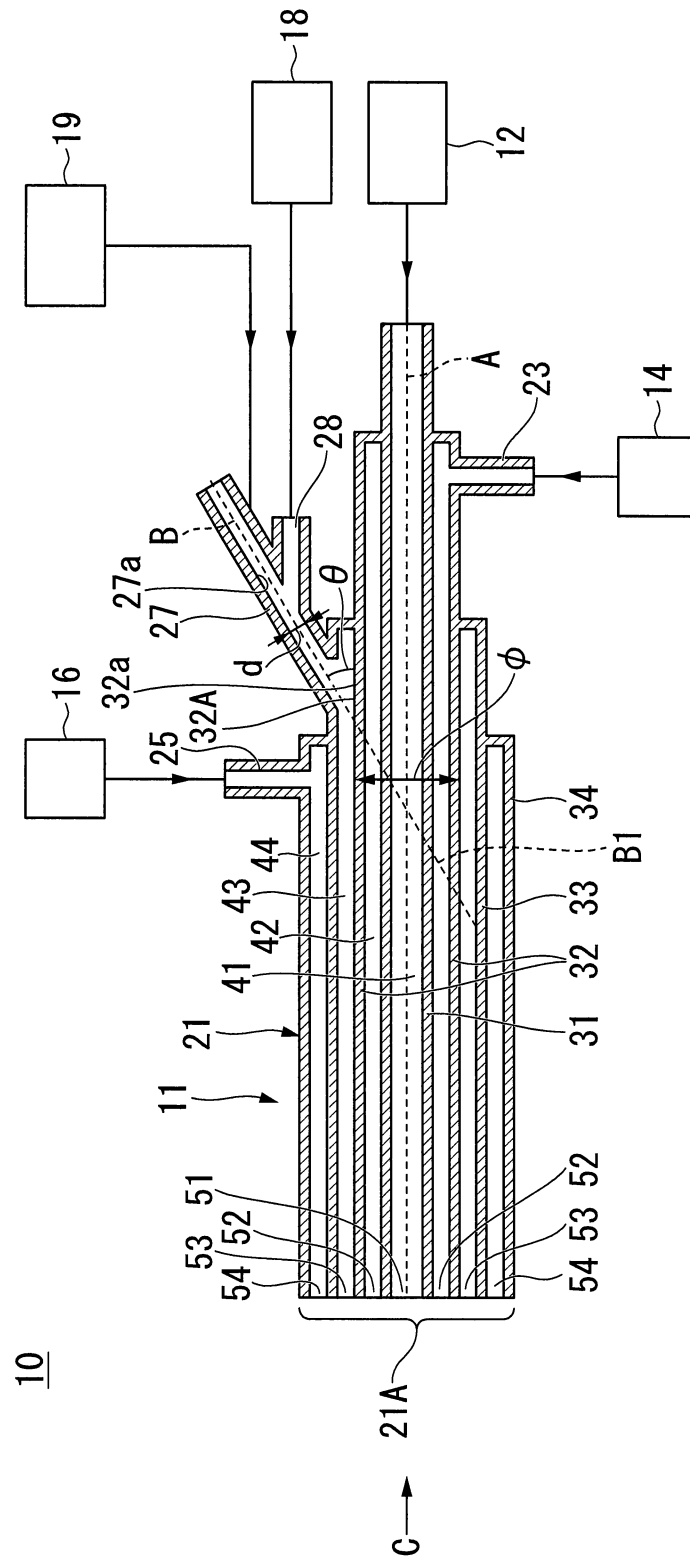


FIG. 2
11

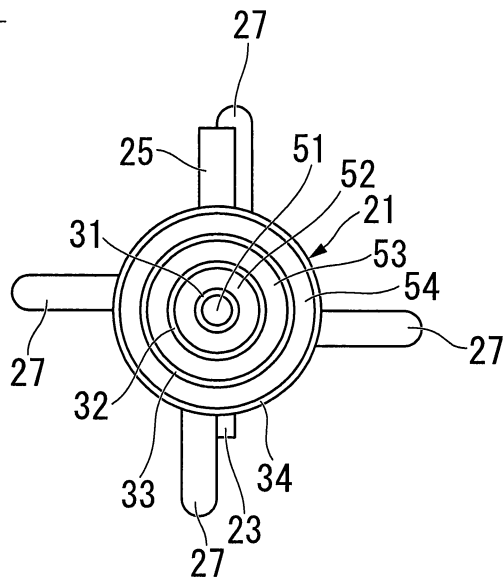


FIG. 3

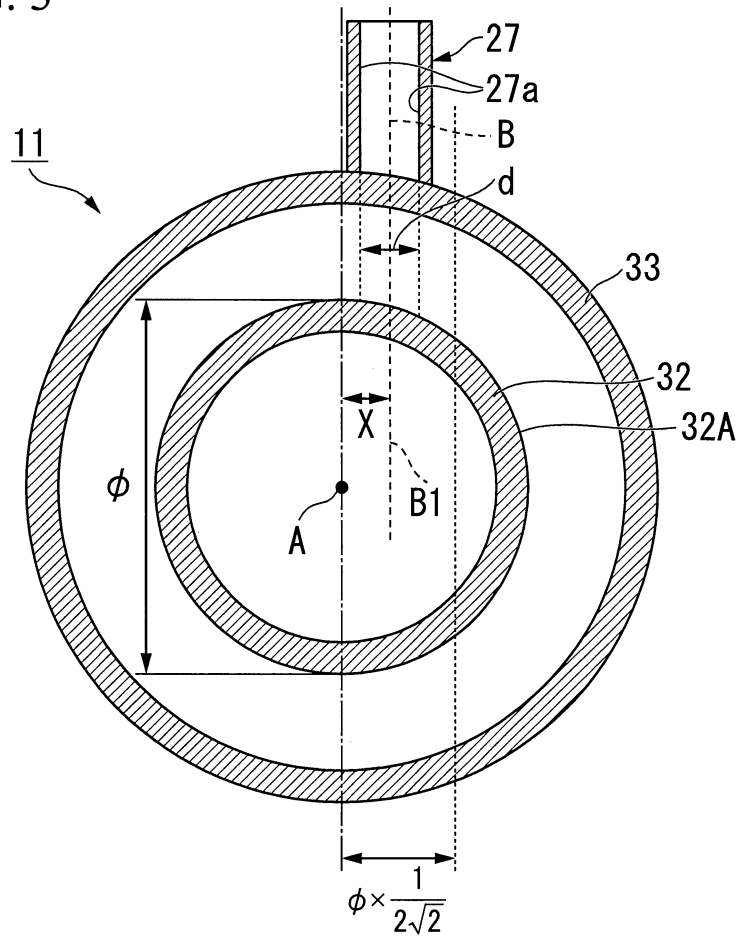


FIG. 4

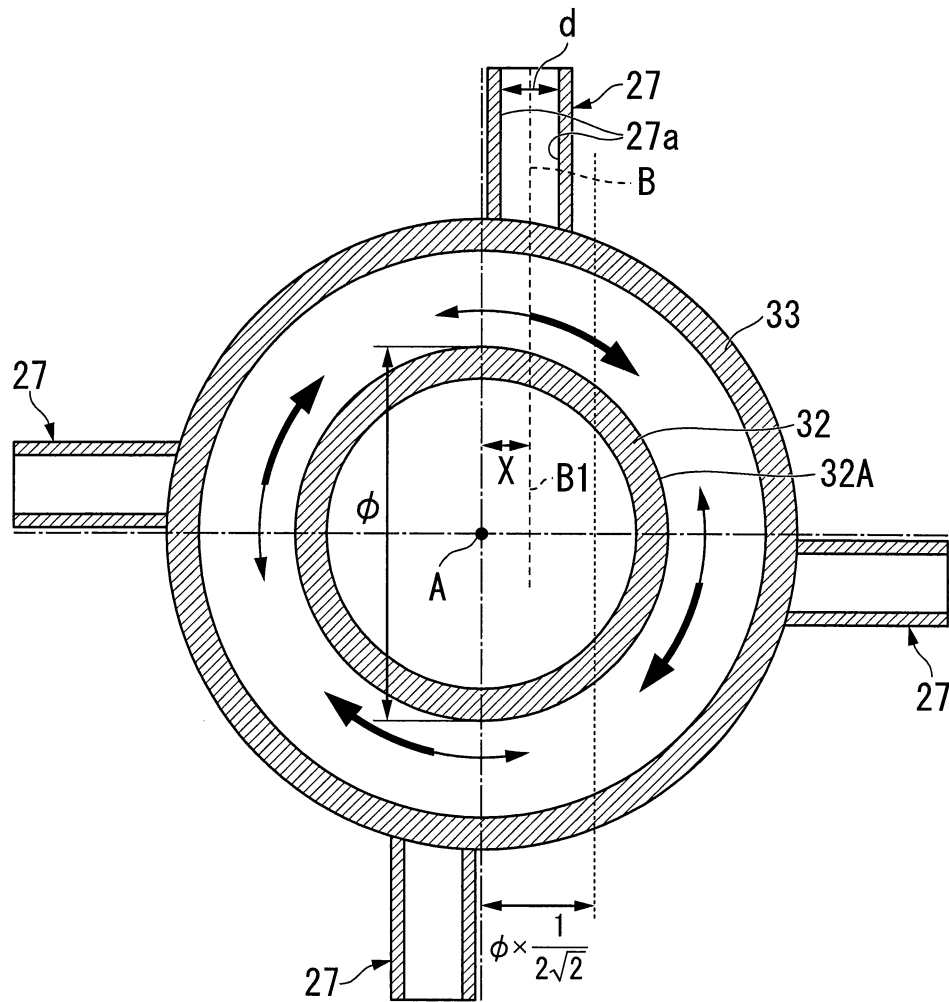


FIG. 5

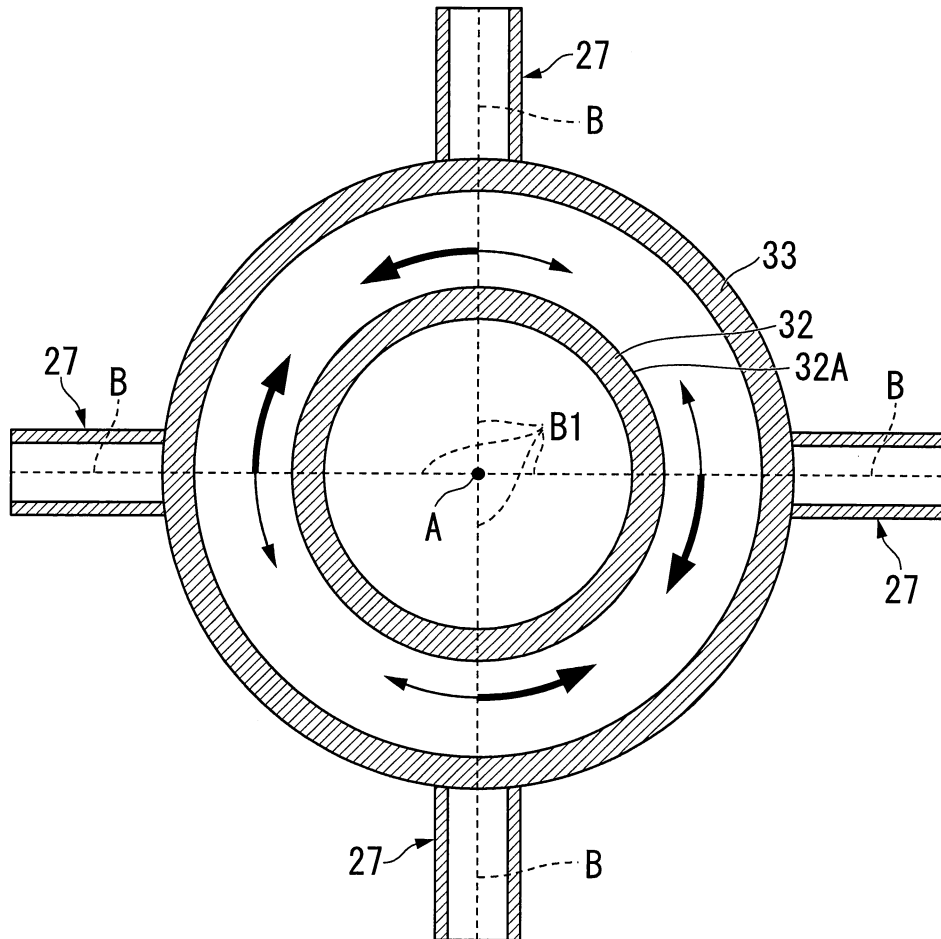


FIG. 6

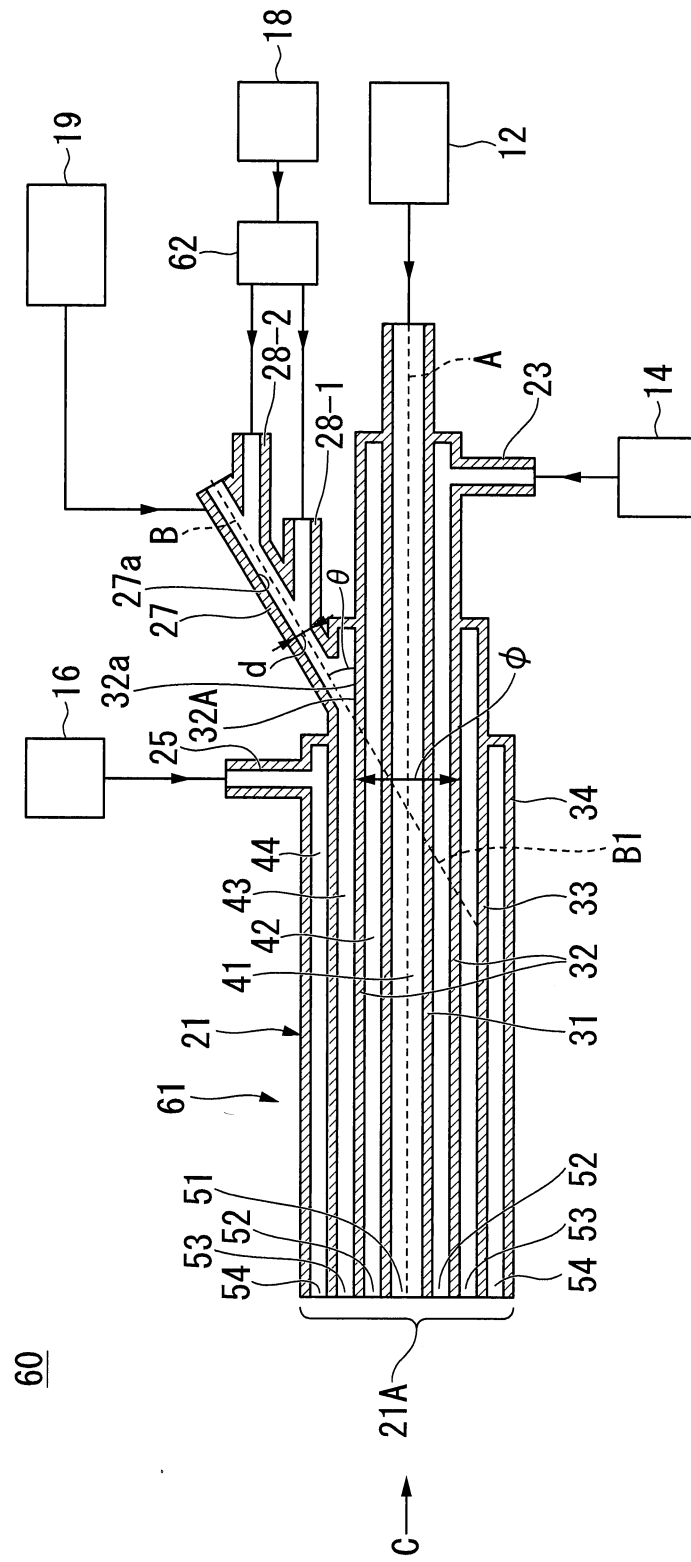


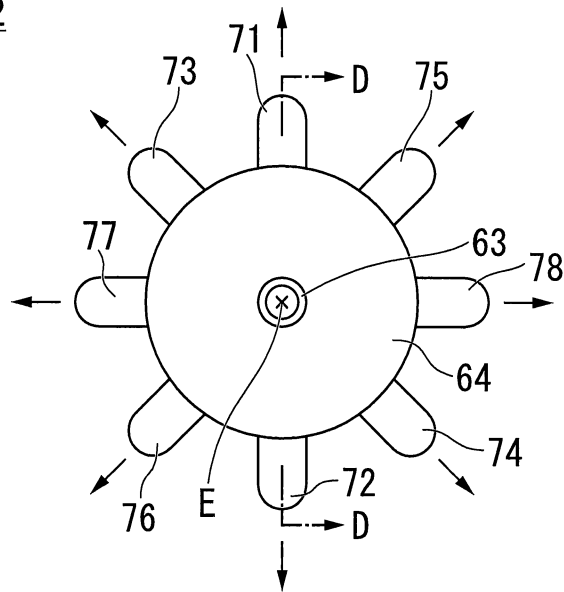
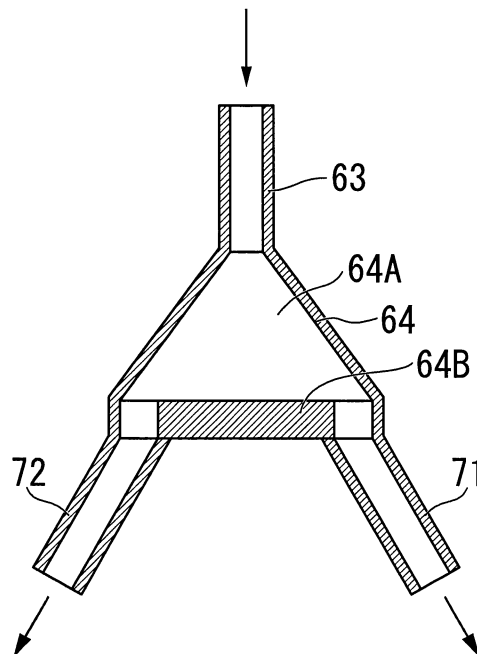
FIG. 7
62FIG. 8
62

FIG. 9

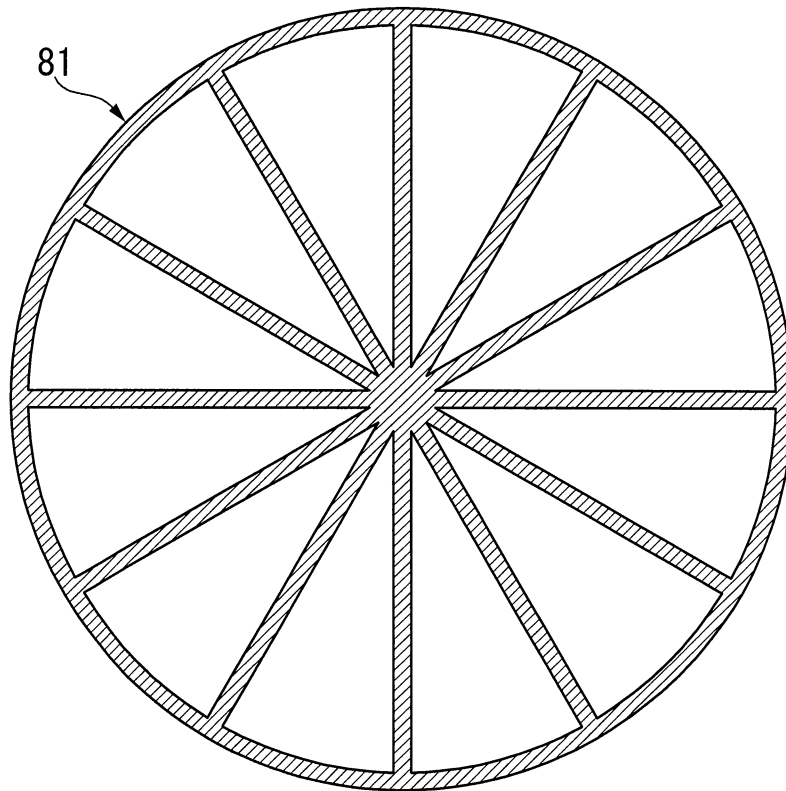


FIG. 10

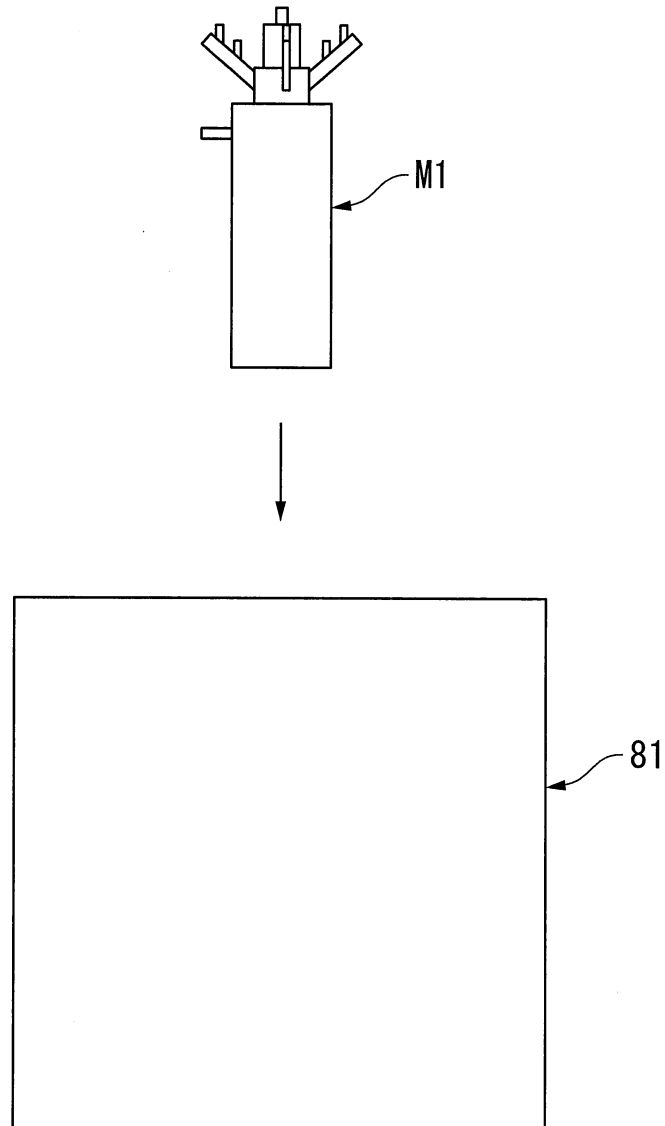


FIG. 11

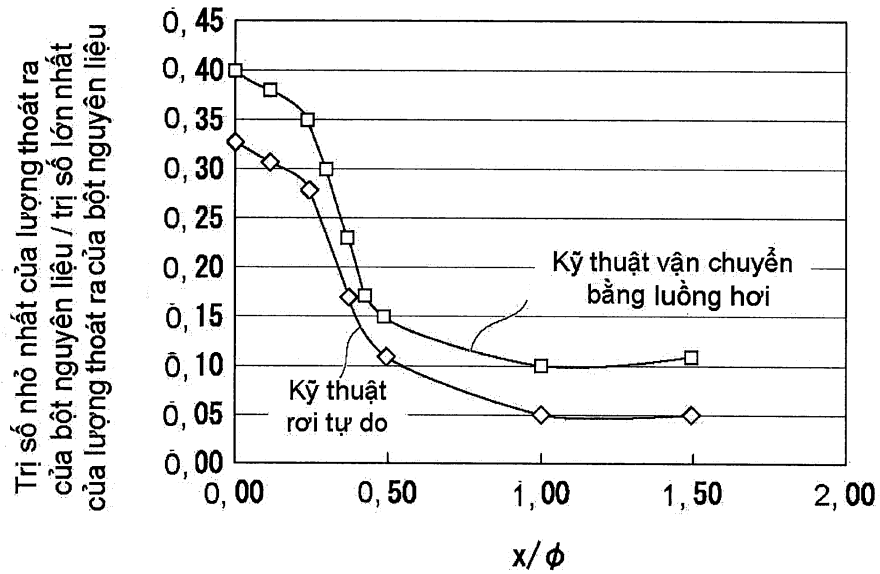


FIG. 12

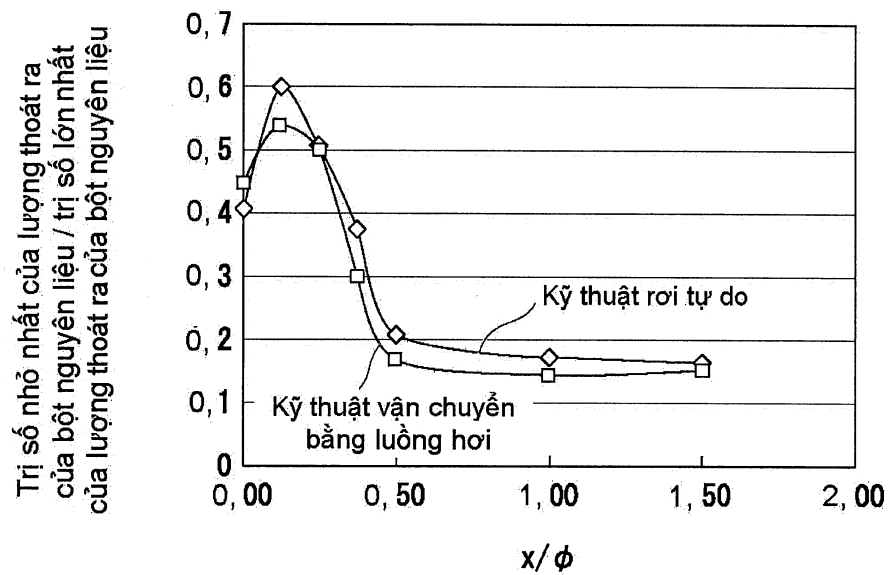


FIG. 13

