



(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)



1-0034799

(51)^{2006.01} F23D 1/02; F23D 1/00

(13) B

(21) 1-2018-00428

(22) 22/06/2016

(86) PCT/JP2016/068469 22/06/2016

(87) WO 2017/002675 05/01/2017

(30) 2015-131146 30/06/2015 JP

(45) 25/01/2023 418

(43) 26/04/2018 361A

(73) Mitsubishi Power, Ltd. (JP)

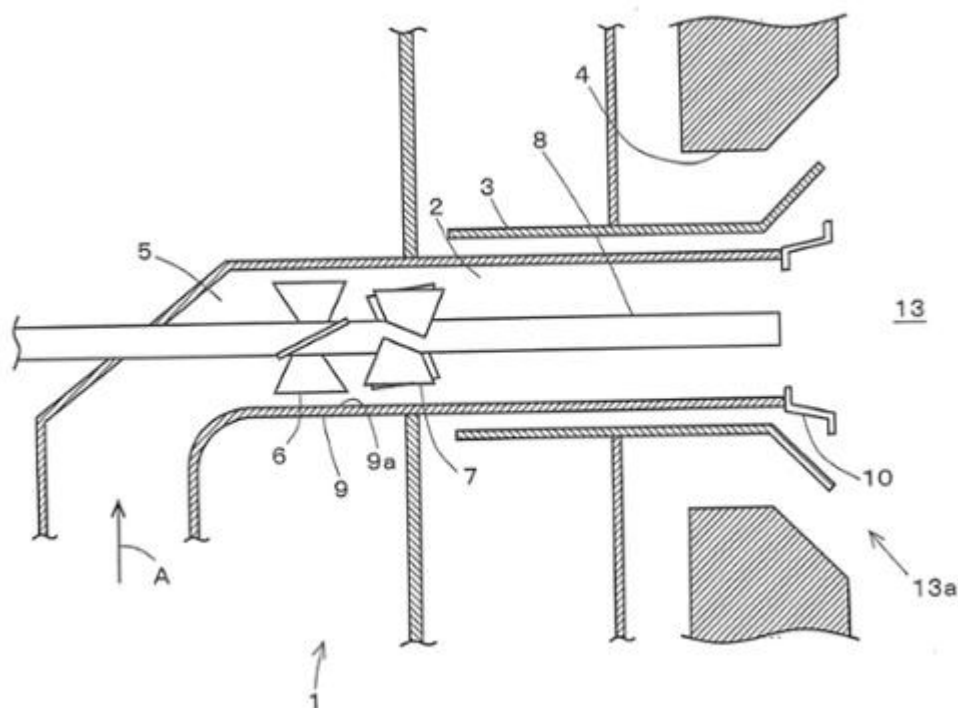
3-1, Minatomirai 3-chome, Nishi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 220-8401, Japan

(72) TANIGUCHI, Masayuki (JP); BABA, Akira (JP); KURAMASHI, Koji (JP); ISHII, Shota (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) LÒ ĐỐT NHIÊN LIỆU RẮN

(57) Sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn được tạo ra bao gồm: vòi phun được tạo ra xung quanh trục tâm của lò đốt, vòi phun này bao gồm phần ống thẳng có miệng phun đối diện với lò nung, và phần ống cong nối tiếp với phần ống thẳng, và phun ra, từ miệng phun vào lò nung, hỗn hợp chất lưu mà là nhiên liệu rắn và khí mang của nhiên liệu rắn và hỗn hợp này chảy trong phần ống cong; vòi phun xoáy thứ nhất làm cho hỗn hợp chất lưu xoáy ở phía trục tâm lò đốt của phần ống thẳng; và vòi phun xoáy thứ hai làm cho, ở phía trục tâm lò đốt xuôi dòng so với vòi phun xoáy thứ nhất, hỗn hợp chất lưu xoáy ngược với chiều gây ra bởi vòi phun xoáy thứ nhất. Hỗn hợp chất lưu chảy từ phần ống cong được di chuyển theo phương hướng tâm từ trục tâm nhờ vòi phun xoáy thứ nhất, và được làm cho xoáy ngược lại bởi vòi phun xoáy thứ hai để làm giảm cường độ xoáy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn sử dụng than đá, sinh khối, và tương tự làm nhiên liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong thiết bị đốt cháy sử dụng nhiên liệu rắn, để đạt được sự đốt cháy ổn định và duy trì ngọn lửa, cần cung cấp chất lưu hỗn hợp (chất lưu hỗn hợp của nhiên liệu và khí mang của nhiên liệu đó) bao gồm nồng độ đủ của nhiên liệu cho bộ phận duy trì ngọn lửa ở cửa ra của lò đốt. Về công nghệ thông thường để làm giàu nhiên liệu rắn bên trong lò đốt, có các tài liệu sáng chế 1 và 2 dưới đây.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ lò đốt than bột bao gồm ống dẫn than bột có phần ống cong và phần ống thẳng để phun chất lưu hỗn hợp gồm nhiên liệu rắn và khí mang của nó, trong đó phần van tiết lưu để điều chỉnh đường đi của dòng chảy gần trục tâm được tạo ra ở ngay sau phần ống cong, và chất lưu hỗn hợp này được phun và được đốt cháy trong lò bằng cách ứng dụng sự xoáy cho dòng chảy của chất lưu nhờ vòi phun xoáy trước cửa ra của phần ống thẳng.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ lò đốt than bột 21 như được minh họa trên Fig.21. Trong ống cấp than bột 29 có phần ống cong 25 và phần ống thẳng 22 để phun chất lưu hỗn hợp của nhiên liệu rắn và khí mang của nó, ống phun nhiên liệu lỏng 28 được tạo ra trên trục tâm của phần ống thẳng 22, ống cấp không khí thứ hai 23 và ống cấp không khí thứ ba 24 được bố trí xung quanh ống cấp than bột 29, và dòng không khí thứ hai và dòng không khí thứ ba được cấp vào lò 13. Ngoài ra, sáng chế nêu ở trên bộc lộ kết cấu trong đó nồng độ than bột theo hướng chu vi được tạo ra đồng nhất bằng cách lắp đặt van xoáy 26 theo hướng dòng chảy của chất lưu hỗn hợp trong phần ống cong 25, và cường độ xoáy của dòng chảy được giảm đi bằng cách lắp đặt van điều chỉnh mức độ xoáy 27 ở

vùng xung quanh đầu ra của lò đốt, ngoài ra, tính dễ bốc cháy của ngọn lửa của than bột được cải thiện bằng cách làm cho chất lưu hỗn hợp gần với dòng chảy thẳng.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số H2-50008

Tài liệu sáng chế 2: Công bố bằng sáng chế Nhật Bản số 2756098

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Theo kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 nêu ở trên, bằng cách ứng dụng sự xoáy vào chất lưu hỗn hợp nhờ vòi phun xoáy trước phần cửa ra, chất lưu hỗn hợp được phân tán trong lò để đảm bảo tính dễ bốc cháy và độ ổn định của ngọn lửa. Tuy nhiên, khi chất lưu hỗn hợp được phân tán một cách quá mức trong lò, chất lưu này được trộn với không khí đốt cháy, chẳng hạn, không khí thứ hai hoặc không khí thứ ba ở giai đoạn ban đầu, do đó, bất lợi cho việc giảm khí nitơ oxit (NO_x).

Theo kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 2, do van xoáy gần phần cong của ống cấp than bột và van điều chỉnh gần cửa ra, có thể điều chỉnh chất lưu hỗn hợp được đưa vào trong lò đến mức độ xoáy tối ưu.

Trong khi đó, than bột bắt lửa từ phần có nồng độ cục bộ của than bột trong trường dòng chảy của chất lưu hỗn hợp cao, và ngọn lửa phân tán ra xung quanh phần này. Tức là, để cải thiện tính dễ bốc cháy của than bột, cần tạo ra phần có nồng độ của than bột trong trường dòng chảy cao một cách cục bộ. Điều này là đặc biệt quan trọng để cải thiện độ ổn định đốt cháy ở tải thấp trong đó nồng độ trung bình của than bột là thấp.

Theo đó, tốt hơn là nồng độ than bột trong chất lưu hỗn hợp là không đồng nhất trong một chừng mực nào đó, và phần có nồng độ than bột đậm đặc

được tạo ra ở phần mép khe hở của lò đốt (phần mép cuối của vòi phun nhiên liệu) hoặc bộ ổn định ngọn lửa được đưa vào đó, để tính dễ bốc cháy được tăng lên, và có thể đạt được sự đốt cháy ổn định ngay cả với tải thấp hơn.

Tuy nhiên, trong tài liệu sáng chế 2, mục đích căn bản là đảm bảo nồng độ than bột theo hướng chu vi là đồng nhất, và trong trường hợp tải đặc biệt thấp, nồng độ than bột có thể rơi xuống dưới nồng độ giới hạn dưới bốc cháy tương đương theo hướng chu vi. Kết quả là, khó làm bốc cháy ngọn lửa, và sự đốt cháy ổn định có thể không duy trì được.

Ngoài ra, van điều chỉnh ở tài liệu sáng chế 2 là tấm nắn thẳng trong đó nhiều van được gắn vào vách bên trong của ống dẫn sao cho hầu như song song với trục tâm của ống cấp than bột. Do đó, trừ khi chiều dài của tấm theo phương trục của nó lớn đến mức nào đó, tác dụng làm giảm mức độ xoáy có thể không đạt được, điều này dẫn đến sự tăng kích thước của các van và, do đó, tăng kích thước của lò đốt. Ngoài ra, do sự lắp đặt và gắn van xoáy và van điều chỉnh đòi hỏi lượng lớn nhân công và thời gian, nên điều này không được ưa thích xét về khả năng duy trì và chi phí lắp đặt.

Mục đích của sáng chế là đề xuất lò đốt nhiên liệu rắn có tính dễ bốc cháy và độ ổn định ngọn lửa tốt hơn, và cũng có khả năng duy trì tốt hơn với chi phí thấp ngay cả khi tải thấp với nồng độ nhiên liệu thấp.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Mục đích nêu trên có thể được đạt được bằng cách sử dụng các kết cấu sau đây.

Khía cạnh đầu tiên của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn (1) được tạo ra trong cổ lò (13a) thuộc bề mặt tường của lò nung (13) bao gồm: vòi phun nhiên liệu (9) bao gồm phần ống thẳng (2) được tạo ra xung quanh trục tâm lò đốt và có miệng phun hướng về lò nung (13) và phần ống cong (5) được nối tiếp vào phần ống thẳng (2), trong đó chất lưu hỗn hợp của nhiên liệu rắn và khí

mang của nó được cấp cho phần ống cong (5) được phun từ miệng phun của phần ống thẳng (2) đến lò nung (13); phương tiện xoáy thứ nhất (6) được tạo ra trên phía trục tâm lò đốt trong phần ống thẳng (2), và được tạo ra cách xa thành trong (9a) của vòi phun (9) để gây ra sự xoáy cho chất lưu hỗn hợp; và phương tiện xoáy thứ hai (7) được tạo ra trên phía trục tâm lò đốt xuôi theo chiều dòng chảy của chất lưu hỗn hợp của phương tiện xoáy thứ nhất (6), và được tạo ra cách xa thành trong (9a) của vòi phun (9) để gây ra sự xoáy cho chất lưu hỗn hợp theo chiều ngược với chiều của phương tiện xoáy thứ nhất (6), trong đó phương tiện xoáy thứ hai (7) được bố trí ở phía thượng lưu theo chiều mà chất lưu hỗn hợp được mang từ miệng của phần ống thẳng (2) với khoảng cách đặt trước để thành phần xoáy bởi phương tiện xoáy thứ hai (7) không còn nữa.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, trong đó bộ ổn định ngọn lửa (10) được tạo ra ở chu vi bên ngoài của miệng phun của phần ống thẳng (2).

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn (1) được tạo ra trong cổ lò (13a) thuộc bề mặt tường của lò nung (13) bao gồm: vòi phun nhiên liệu (9) bao gồm phần ống thẳng (2) được tạo ra xung quanh trục tâm lò đốt và có miệng phun hướng về lò nung (13) và phần ống cong (5) được nối tiếp vào phần ống thẳng (2), trong đó chất lưu hỗn hợp của nhiên liệu rắn và khí mang của nó được cấp vào phần ống cong (5) được phun từ miệng phun của phần ống thẳng (2) đến lò nung (13); vòi phun xoáy thứ nhất (6) được tạo ra trong phần ống thẳng (2), và bao gồm nhiều van (6a) được lắp đặt theo hướng chu vi, và được tạo ra cách xa thành trong (9a) của vòi phun (9) để gây ra sự xoáy cho chất lưu hỗn hợp; và vòi phun xoáy thứ hai (7) được tạo ra xuôi dòng theo chiều dòng chảy của chất lưu hỗn hợp so với vòi phun xoáy thứ nhất (6) trong phần ống thẳng (2), bao gồm nhiều van (7a) được bố trí theo hướng chu vi, và được tạo ra cách xa thành trong (9a) của vòi phun (9), và được lắp đặt theo

chiều ngược với chiều mà các van (6a) của vòi phun xoáy thứ nhất (6) được lắp đặt, trong đó phương tiện xoáy thứ hai (7) được bố trí ở phía thượng lưu theo chiều mà chất lưu hỗn hợp được mang từ miệng của phần ống thẳng (2) với khoảng cách đặt trước để thành phần xoáy bởi phương tiện xoáy thứ hai (7) không còn nữa.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn theo khía cạnh thứ ba, trong đó bộ ổn định ngọn lửa (10) được tạo ra ở chu vi bên ngoài của miệng phun của phần ống thẳng (2).

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn theo khía cạnh thứ ba hoặc thứ tư, trong đó vòi phun xoáy thứ nhất (6) và vòi phun xoáy thứ hai (7) được tạo ra cách xa vách bên trong của vòi phun nhiên liệu (9).

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, trong đó các van tương ứng (7a) của vòi phun xoáy thứ hai (7) được lắp đặt sao cho góc lắp đặt của các van tương ứng (7a) của vòi phun xoáy thứ hai (7) so với phương trục tâm lò đốt bằng hoặc nhỏ hơn góc lắp đặt của các van tương ứng (6a) của vòi phun xoáy thứ nhất (6) so với phương trục tâm lò đốt.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, trong đó chiều dài bán kính của các van tương ứng (7a) của vòi phun xoáy thứ hai (7) bằng hoặc ngắn hơn chiều dài bán kính của các van tương ứng (6a) của vòi phun xoáy thứ nhất (6).

Khía cạnh thứ tám của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, trong đó chiều rộng phần bên của các van tương ứng (7a) của vòi phun xoáy thứ hai (7) bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng phần bên của các van tương ứng (6a) của vòi phun xoáy thứ nhất (6).

Khía cạnh thứ chín của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ một đến tám, trong đó bộ phân tán

(14) các hạt nhiên liệu rắn được tạo ra trong phần ống cong (5).

Khía cạnh thứ mười của sáng chế đề cập đến lò đốt nhiên liệu rắn theo khía cạnh thứ chín, trong đó bộ phân tán (14) được lắp đặt ở mặt bên của lò đốt dầu (8) được tạo ra trên trục tâm lò đốt ở phía đối diện với dòng chảy của chất lưu hỗn hợp.

Hành động

Để cải thiện tính dễ bốc cháy của nhiên liệu rắn, chẳng hạn, than bột, cần tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh phần mép cửa ra của lò đốt hoặc bộ ổn định ngọn lửa được đưa vào trong đó. Bằng cách tạo ra dòng chảy xoáy bằng bộ ổn định ngọn lửa, ngọn lửa là ngọn lửa cháy liên tục được tạo ra ở vùng xung quanh bộ ổn định ngọn lửa, sao cho sự đốt cháy của nhiên liệu được thúc đẩy. Dòng chảy xoáy thúc đẩy việc trộn nhiên liệu rắn với khí mang, và cũng là dòng chảy theo chiều ngược lại, do đó, nó có tác dụng tạo điều kiện thuận lợi cho độ ổn định của ngọn lửa. Sau đó, vì cần đặt nồng độ nhiên liệu ở giá trị nhất định hoặc cao hơn để đốt cháy nhiên liệu, việc tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh phần mép cửa ra của lò đốt và bộ ổn định ngọn lửa tại thời điểm tải thấp trong đó nồng độ nhiên liệu trung bình là thấp là đặc biệt quan trọng.

Các tác giả sáng chế đã xem xét việc tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh bộ ổn định ngọn lửa ở chu vi bên ngoài cửa ra của vòi phun nhiên liệu bằng cách sử dụng hiệu ứng ly tâm do dòng chảy xoáy của chất lưu hỗn hợp. Để tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh bộ ổn định ngọn lửa, việc chuyển dòng chảy nhiên liệu qua phần tâm của vòi phun nhiên liệu đến phần chu vi bên ngoài là quan trọng. Trong khi đó, việc chuyển dòng chảy nhiên liệu ở phần chu vi bên ngoài của vòi phun nhiên liệu (ở vùng xung quanh vách bên trong của vòi phun) là không cần thiết.

Trong phần ống cong ở cửa vào của lò đốt thuộc đường đi của dòng chảy mà nhiên liệu rắn đi qua phần ống cong này, sự phân bố nồng độ từ vùng có

nồng độ nhiên liệu rắn cao đến vùng có nồng độ nhiên liệu rắn thấp có thể dễ dàng xảy ra bởi sự chuyển dịch do lực ly tâm. Theo đó, phương tiện xoáy thứ nhất được tạo ra trên phía trục tâm lò đốt xuôi dòng theo phần ống cong, và dòng chảy nhiên liệu qua phần tâm của lò đốt được chuyển động theo phương hướng tâm (đến phần chu vi bên ngoài).

Trong khi đó, khi sự xoáy mạnh được áp dụng cho chất lưu hỗn hợp ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu, nhiên liệu rắn phân tán ra phần chu vi bên ngoài của lò đốt trong lò. Nếu hiện tượng này xuất hiện, độ ổn định của ngọn lửa bị giảm đi, và lượng phát thải của NO_x bị tăng lên. Do đó, cần làm yếu cường độ xoáy trước khi chất lưu hỗn hợp được phun vào trong lò. Do đó, bằng việc đưa ra phương tiện xoáy thứ hai để áp dụng sự xoáy theo chiều ngược với chiều của phương tiện xoáy thứ nhất xuôi dòng theo chiều dòng chảy của chất lưu hỗn hợp so với phương tiện xoáy thứ nhất, cường độ xoáy có thể được giảm đi ngay lập tức.

Tức là, theo phương án thứ nhất của sáng chế, chất lưu hỗn hợp có sự phân bố nồng độ được gây ra bởi phần ống cong được di chuyển theo phương hướng tâm từ trục tâm bằng phương tiện xoáy thứ nhất để làm tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh vách bên trong, và ngoài ra, cường độ xoáy có thể được giảm đi ngay lập tức bằng cách ứng dụng sự xoáy ngược lại bằng phương tiện xoáy thứ hai. Do đó, không cần thiết phải đảm bảo chiều dài đường đi của dòng chảy của chất lưu hỗn hợp, và kích thước của vòi phun nhiên liệu và lò đốt không bị tăng lên. Sau đó, bằng cách làm yếu lực xoáy của chất lưu hỗn hợp, tính dễ bốc cháy ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu được cải thiện, và độ ổn định của ngọn lửa được cải thiện.

Ngoài ra, cũng theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, bằng cách ứng dụng sự xoáy cho chất lưu hỗn hợp, trong đó sự phân bố nồng độ được gây ra bởi phần ống cong, bằng vòi phun xoáy thứ nhất, nồng độ nhiên liệu ở vùng xung

quanh vách bên trong bị tăng lên, và ngoài ra, bằng cách ứng dụng sự xoáy ngược lại bằng vòi phun xoáy thứ hai, cường độ xoáy có thể được giảm đi ngay lập tức. Hơn nữa, vì vòi phun xoáy thứ nhất và vòi phun xoáy thứ hai lần lượt bao gồm nhiều van được lắp đặt theo hướng chu vi, có thể thu được kết cấu đơn giản, và các vòi phun xoáy này có thể dễ dàng được tạo ra.

Ngoài ra, theo các khía cạnh thứ nhất và thứ ba của sáng chế, phương tiện xoáy thứ nhất và phương tiện xoáy thứ hai (vòi phun xoáy thứ nhất và vòi phun xoáy thứ hai) được tạo ra cách xa thành trong của vòi phun nhiên liệu. Do đó, nhiên liệu chảy qua phần tâm của lò đốt di chuyển theo chiều hướng tâm, nhưng chất lưu hỗn hợp ở vùng lân cận thành trong của vòi phun nhiên liệu, mà chảy giữa phần đầu của van và thành trong của vòi phun nhiên liệu, bị ảnh hưởng rất nhỏ bởi sự xoáy này, và trở thành dòng đi thẳng về phía trước theo hướng của ra. Do đó, tác dụng làm yếu cường độ xoáy cũng lớn, và có thể ngăn không cho nhiên liệu rắn ở vùng lân cận thành trong phân tán ra chu vi bên ngoài của lò đốt. Ngoài ra, dễ dàng lắp và tháo các van của các vòi phun tương ứng.

Ngoài ra, theo các khía cạnh thứ nhất và thứ ba của sáng chế, phương tiện xoáy thứ hai (vòi phun xoáy thứ hai) được bố trí ở phía thượng lưu theo chiều mà chất lưu hỗn hợp được mang từ miệng của phần ống thẳng với khoảng cách đặt trước để thành phần xoáy bởi phương tiện xoáy thứ hai không còn nữa. Do đó, việc phân tán rộng than bột trong lò nung được giảm đến mức tối thiểu, và sự tăng nồng độ NO_x có thể được giảm đến mức tối thiểu.

Ngoài ra, theo các phương án thứ hai và thứ tư của sáng chế, ngoài các tác dụng của sáng chế theo các phương án thứ nhất và thứ ba, tính dễ bốc cháy và độ ổn định của ngọn lửa được cải thiện hơn nữa nhờ bộ ổn định ngọn lửa được tạo ra ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu, và hiệu quả cải thiện độ ổn định của ngọn lửa là cao.

Ngoài ra, khi áp dụng sự xoáy ngược lại bởi vòi phun xoáy thứ hai cho chất lưu hỗn hợp trong đó sự xoáy được áp dụng bởi vòi phun xoáy thứ nhất, góc lắp đặt, chiều dài bán kính của các van tương ứng, chiều rộng phần bên của các van tương ứng, và tương tự của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai so với phương trục tâm lò đốt được đặt khác với các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất, do đó, cường độ của sự xoáy có thể được thay đổi.

Khi góc lắp đặt của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai được đặt lớn hơn góc lắp đặt của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất, khi chiều dài bán kính của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai được đặt dài hơn chiều dài bán kính của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất, và khi chiều rộng phần bên của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai được đặt lớn hơn chiều rộng phần bên của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất, các sự xoáy ngược lại mạnh được áp dụng không những ở gần trục tâm mà còn ở cả chất lưu hỗn hợp ở phần chu vi bên ngoài.

Do đó, theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, ngoài tác dụng theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, góc lắp đặt của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai được đặt bằng hoặc nhỏ hơn góc lắp đặt của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất, do đó, có thể duy trì một cách thích hợp cường độ xoáy ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu mà không cần áp dụng sự xoáy ngược lại mạnh đối với chất lưu hỗn hợp.

Ngoài ra, theo phương án thứ bảy, ngoài tác dụng theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, chiều dài bán kính của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai bằng hoặc ngắn hơn chiều dài bán kính của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất, do đó, có thể có thể duy trì một cách thích hợp cường độ xoáy ở cửa ra in vòi phun nhiên liệu mà không cần áp dụng sự xoáy ngược lại mạnh đối với chất lưu hỗn hợp.

Ngoài ra, theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, ngoài tác dụng theo khía

cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, chiều rộng phần bên của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng phần bên của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất, do đó, có thể duy trì một cách thích hợp cường độ xoáy ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu mà không cần áp dụng sự xoáy ngược lại mạnh đối với chất lưu hỗn hợp.

Ngoài ra, vì lực ly tâm tác động lên chất lưu hỗn hợp bằng cách di chuyển chất lưu hỗn hợp qua phần ống cong, nhiên liệu rắn sau khi đi qua phần ống cong trở thành trạng thái bị lệch theo phương mà lực ly tâm tác động lên. Do đó, theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, ngoài tác dụng theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ một đến tám, bằng cách đưa vào bộ phân tán các hạt nhiên liệu rắn ở phần ống cong, độ lệch của các hạt nhiên liệu rắn trong chất lưu hỗn hợp được giảm đi.

Ngoài ra, theo khía cạnh thứ mười của sáng chế, ngoài tác dụng theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, bộ phân tán được lắp đặt trên mặt bên của lò đốt dầu được tạo ra trên trục tâm lò đốt ở phía đối diện với dòng chảy của chất lưu hỗn hợp, để chất lưu hỗn hợp chảy theo phương hướng tâm từ trục tâm lò đốt theo đường vòng sau khi tiếp giáp bộ phân tán. Do đó, các hạt nhiên liệu rắn có thể được phân tán đến phần chu vi bên ngoài của vòi phun nhiên liệu.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Lò đốt nhiên liệu rắn theo sáng chế có thể cải thiện độ ổn định của ngọn lửa tại thời điểm tải thấp trong đó nồng độ nhiên liệu là thấp. Cụ thể, đạt được các hiệu quả sau.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bằng cách tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh vách bên trong của vòi phun nhiên liệu và làm yếu lực xoáy của chất lưu hỗn hợp ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu, tính dễ bốc cháy và độ ổn định của ngọn lửa được cải thiện. Ngoài ra, kích thước của vòi phun nhiên liệu và lò đốt không bị tăng lên.

Ngoài ra, theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, bằng cách làm tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh vách bên trong và làm yếu lực xoáy của chất lưu hỗn hợp ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu, tính dễ bốc cháy và độ ổn định của ngọn lửa được cải thiện. Ngoài ra, vì vòi phun xoáy thứ nhất và vòi phun xoáy thứ hai có kết cấu đơn giản, các vòi phun xoáy này có thể dễ dàng được lắp đặt với chi phí thấp mà không làm tăng kích thước của lò đốt.

Ngoài ra, theo các khía cạnh thứ nhất và thứ ba của sáng chế, có thể ngăn không cho nhiên liệu rắn phân tán ra chu vi bên ngoài của lò đốt, khiến cho độ ổn định của ngọn lửa được cải thiện hơn nữa, và lượng phát thải Nox được giảm đi.

Hơn nữa, theo các khía cạnh thứ nhất và thứ ba của sáng chế, phương tiện xoáy thứ hai (vòi phun xoáy thứ hai) được bố trí ở phía thượng lưu theo chiều mà chất lưu hỗn hợp được mang từ miệng của phần ống thẳng với khoảng cách đặt trước để cho thành phần xoáy bởi phương tiện xoáy thứ hai không còn nữa. Do đó, việc phân tán rộng rãi than bột trong lò nung có thể được giảm đến mức tối thiểu, và việc tăng nồng độ Nox có thể được giảm đến mức tối thiểu.

Ngoài ra, theo các khía cạnh thứ hai và thứ tư của sáng chế, ngoài hiệu quả theo các khía cạnh thứ nhất và thứ ba, tính dễ bốc cháy và độ ổn định của ngọn lửa ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu được cải thiện hơn nữa nhờ bộ ổn định ngọn lửa, và hiệu quả cải thiện độ ổn định của ngọn lửa được tăng cường hơn nữa.

Theo các khía cạnh từ sáu đến tám của sáng chế, ngoài hiệu quả theo các khía cạnh thứ ba hoặc thứ tư của sáng chế, cường độ xoáy có thể được duy trì một cách thích hợp ở cửa ra của vòi phun nhiên liệu, và tính dễ bốc cháy và độ ổn định của ngọn lửa được cải thiện.

Theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, ngoài hiệu quả theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ một đến tám, độ lệch của các hạt nhiên liệu rắn

được giảm đi nhờ bộ phân tán, để hiệu quả xoáy ở phía hạ lưu có thể được tăng cường hơn bao giờ hết.

Theo khía cạnh thứ mười của sáng chế, ngoài hiệu quả theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, chất lưu hỗn hợp chảy theo phương hướng tâm từ trục tâm lò đốt và ngoài ra, theo hướng chu vi nhờ bộ phân tán, do đó các hạt nhiên liệu rắn được phân tán ở phần chu vi bên ngoài của vòi phun nhiên liệu, và nhờ đó, có thể được đạt được sự đốt cháy ổn định trong lò đốt nhiên liệu rắn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn của một ví dụ (ví dụ 1) theo sáng chế.

Fig.2(A) là hình chiếu đứng của vòi phun xoáy thứ nhất trên Fig.1 (hình ảnh được nhìn từ phía lò), Fig.2(B) là hình ảnh được nhìn từ hướng S1 trên Fig.2(A), Fig.2(C) là hình chiếu đứng của vòi phun xoáy thứ hai trên Fig.1, và Fig.2(D) là hình ảnh được nhìn từ hướng S2 trên Fig.2(C).

Fig.3(A) là đồ thị minh họa sự phân bố nồng độ hạt theo chiều hướng tâm của lò đốt theo ví dụ 1, và Fig.3(B) là đồ thị minh họa sự phân bố nồng độ hạt theo phương hướng tâm của lò đốt được dùng để so sánh.

Fig.4 là đồ thị minh họa sự phân bố cường độ xoáy ở vùng xung quanh đầu ra của lò đốt của lò đốt theo ví dụ 1 và lò đốt theo ví dụ so sánh.

Fig.5 là các đồ thị so sánh sự phân bố nồng độ theo đường tròn ở phía chu vi bên ngoài của cửa ra của lò đốt theo ví dụ 1 và lò đốt theo ví dụ so sánh tại thời điểm tải cao.

Fig.6 là các đồ thị so sánh sự phân bố nồng độ theo đường tròn ở phía chu vi bên ngoài của cửa ra của lò đốt theo ví dụ 1 và lò đốt theo ví dụ so sánh tại thời điểm tải thấp.

Fig.7 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn theo một ví dụ khác (ví dụ 2) theo sáng chế.

Fig.8(A) là hình chiếu đứng của vòi phun xoáy thứ nhất trên Fig.7, Fig.8(B) là hình ảnh được nhìn từ hướng S1 trên Fig.8(A), Fig.8(C) là hình chiếu đứng của vòi phun xoáy thứ hai trên Fig.7, và Fig.8(D) là hình ảnh được nhìn từ hướng S2 trên Fig.8(C).

Fig.9 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn theo một ví dụ khác (ví dụ 3) theo sáng chế.

Fig.10(A) là hình chiếu đứng của vòi phun xoáy thứ nhất trên Fig.9, Fig.10(B) là hình ảnh được nhìn từ hướng S1 trên Fig.10(A), Fig.10(C) là hình chiếu đứng của vòi phun xoáy thứ hai trên Fig.9, và Fig.10(D) là hình ảnh được nhìn từ hướng S2 trên Fig.10(C).

Fig.11 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn theo một ví dụ khác (ví dụ 4) theo sáng chế.

Fig.12(A) là hình chiếu đứng của vòi phun xoáy thứ nhất trên Fig.11, Fig.12(B) là hình ảnh được nhìn từ hướng S1 trên Fig.12(A), Fig.12(C) là hình chiếu đứng của vòi phun xoáy thứ hai trên Fig.11, và Fig.12(D) là hình ảnh được nhìn từ hướng S2 trên Fig.12(C).

Fig.13 là đồ thị minh họa sự phân bố cường độ xoáy ở vùng xung quanh đầu ra của lò đốt khi vòi phun xoáy được thay đổi.

Fig.14 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn theo một ví dụ khác (ví dụ 4) theo sáng chế.

Fig.15 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn theo một ví dụ khác (ví dụ 5) theo sáng chế.

Fig.16(A) là hình chiếu phối cảnh của các bộ phận chính trên Fig.15, Fig.16(B) là hình phóng to của các bộ phận chính trên Fig.15, Fig.16(C) là hình vẽ mặt cắt được lấy và được nhìn theo đường A-A trên Fig.16(B), và Fig.16(D) là hình vẽ mặt cắt được lấy và được nhìn theo đường B-B trên Fig.16(B).

Fig.17 là hình ảnh minh họa trường dòng chảy của chất lưu hỗn hợp khi

bộ phân tán hạt không được cung cấp, trong đó Fig.17(A) là hình chiếu cạnh, và Fig.17(B) là hình chiếu đứng.

Fig.18 là hình ảnh minh họa trường dòng chảy của chất lưu hỗn hợp khi bộ phân tán hạt được tạo ra, trong đó Fig.18(A) là hình chiếu cạnh, và Fig.18(B) là hình chiếu đứng.

Fig.19 là các đồ thị so sánh sự phân bố nồng độ theo đường tròn ở phía chu vi bên ngoài cửa ra của lò đốt theo ví dụ 5 và lò đốt theo ví dụ so sánh tại thời điểm tải thấp.

Fig.20 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn theo một ví dụ khác (ví dụ 5) theo sáng chế.

Fig.21 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả.

Fig.1 là hình chiếu cạnh (hình vẽ phác họa) minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn theo một ví dụ theo sáng chế.

Lò đốt nhiên liệu rắn 1 được tạo ra trong cổ lò 13a thuộc bề mặt tường của lò nung 13 có phần ống cong 5 có phần cong khoảng 90° và phần ống thẳng 2 được nối tiếp vào phần ống cong 5, và bao gồm vòi phun 9 có mặt cắt hình tròn để cung cấp nhiên liệu, mà chất lưu hỗn hợp của nhiên liệu dạng bột mịn và khí mang (dòng chảy hai pha rắn - khí) chảy qua đó. Lò đốt dầu 8 được tạo ra trên trục tâm của phần ống thẳng 2.

Ngoài ra, về nhiên liệu rắn, than đá, sinh khối, hoặc hỗn hợp của chúng có thể được sử dụng. Ngoài ra, về khí mang của nhiên liệu rắn, không khí thường được sử dụng, nhưng hỗn hợp khí của khí thải cháy và không khí cũng có thể được sử dụng, và loại bất kỳ của nhiên liệu và khí mang có thể được sử dụng. Ví dụ, theo phương án này, than bột được dùng làm nhiên liệu rắn và

không khí được dùng làm khí mang được minh họa, và vòi phun 9 để cung cấp nhiên liệu cũng được gọi là vòi phun không khí cơ bản 9.

Một đầu của phần ống thẳng 2 được mở hướng về lò nung 13, và chất lưu hỗn hợp của than bột và không khí cơ bản được cấp từ chiều mũi tên A (phía dưới) đến vòi phun không khí cơ bản 9 đi qua phần ống cong 5, và chiều của nó được thay đổi khoảng 90° , sau đó, chảy từ phần ống thẳng 2 đến lò 13 và được phun từ miệng phun (cửa ra của vòi phun không khí cơ bản 9). Phần ống cong 5 có thể có hình dạng mặt cắt thẳng đứng là hình chữ L hoặc hình chữ U, và có thể có nhiều góc như được minh họa trên hình vẽ. Ngoài ra, góc của phần cong của phần ống cong 5 không bị giới hạn ở 90° , và góc này có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn 90° . Về phần ống cong 5, ống nối góc, ống cong hoặc tương tự có thể được sử dụng.

Ngoài ra, vòi phun không khí thứ hai 3 và vòi phun không khí thứ ba 4 được bố trí theo kiểu đồng tâm xung quanh vòi phun không khí cơ bản 9, và không khí thứ hai và không khí thứ ba được cấp vào lò 13. Các dòng không khí này được phun để phân tán theo chiều chu vi bên ngoài. Ngoài ra, bộ ổn định ngọn lửa (vòng ổn định ngọn lửa) 10 có hình dạng mở rộng về cuối (hình nón) hướng về phía lò 13 được tạo ra xung quanh cửa ra của vòi phun không khí cơ bản 9 và nằm giữa vòi phun không khí cơ bản 9 và vòi phun không khí thứ hai 3. Ngoài ra, lò đốt không có bộ ổn định ngọn lửa 10 được lắp đặt trong đó cũng được bao gồm theo phương án này.

Dòng tuần hoàn được tạo ra ở phía hạ lưu (phía lò 13) của bộ ổn định ngọn lửa 10, và hỗn hợp của nhiên liệu và không khí được phun từ vòi phun không khí cơ bản 9, không khí thứ hai, khí cháy nhiệt độ cao và tương tự chảy vào dòng tuần hoàn và còn lại trong đó. Ngoài ra, nhiệt độ của các hạt nhiên liệu tăng lên do nhiệt bức xạ nhận được từ lò 13. Với các hiệu quả này, nhiên liệu rắn bắt lửa ở phía hạ lưu của bộ ổn định ngọn lửa 10, và ngọn lửa được duy trì.

nhiên liệu dầu được cấp từ đỉnh của lò đốt dầu 8 được lắp đặt trên trục tâm của vòi phun không khí cơ bản 9. Nhiên liệu dầu này được sử dụng để khởi động lò đốt nhiên liệu rắn 1.

Ngoài ra, không khí được cấp cho vòi phun không khí thứ hai 3 và vòi phun không khí thứ ba 4 có thể được điều chỉnh và kiểm soát với lưu lượng dòng chảy và tốc độ dòng chảy của không khí bằng bộ phận điều chỉnh lưu lượng dòng chảy (chẳng hạn, van điều tiết, van điều tiết không khí, hoặc tương tự) (không được minh họa).

Để cải thiện tính dễ bốc cháy của than bột, cần tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh bộ ổn định ngọn lửa 10 ở đầu ra của lò đốt. Vì nồng độ than bột phải được đặt ở giá trị nhất định hoặc cao hơn khi đốt cháy than bột, việc tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh bộ ổn định ngọn lửa 10 tại thời điểm tải thấp trong đó nồng độ trung bình của than bột là thấp là đặc biệt quan trọng.

Do đó, bằng cách ứng dụng sự xoáy cho chất lưu hỗn hợp, có thể tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh bộ ổn định ngọn lửa 10 do hiệu ứng ly tâm của nó. Đối với mục đích đó, việc di chuyển than bột chảy xung quanh lò đốt dầu 8 ở phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9 (ở phía trục tâm của mặt cắt của vòi phun hình trụ) ra phía chu vi bên ngoài (bên ngoài hướng tâm, ở vùng xung quanh vách bên trong 9a) là quan trọng. Trong khi đó, không cần di chuyển than bột chảy ở vùng xung quanh vách bên trong 9a của vòi phun không khí cơ bản 9.

Do đó, vòi phun xoáy thứ nhất 6 được tạo ra ở phần lõi vào của phần ống thẳng 2 ngay sau phần ống cong 5 và phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9, và than bột chảy qua phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9 được di chuyển đến phần chu vi bên ngoài. Vòi phun xoáy thứ nhất 6 bao gồm nhiều van dạng tấm 6a được gắn vào chu vi bên ngoài của lò đốt dầu 8. Ngoài ra, ở vùng ngay sau khi đi qua phần ống cong 5, không cần gây ra sự xoáy cho chất lưu hỗn hợp

chảy ở vùng xung quanh vách bên trong 9a của vòi phun không khí cơ bản 9, để phần cuối của van 6a được lắp đặt cách xa vách bên trong 9a.

Nếu sự xoáy được áp dụng một cách mạnh mẽ cho chất lưu hỗn hợp ở cửa ra của vòi phun không khí cơ bản 9, các hạt than bột bắn tung tóe ra phần chu vi bên ngoài của lò đốt nhiên liệu rắn 1 trong lò 13, do đó, độ ổn định của ngọn lửa bị giảm đi, và lượng phát thải NO_x bị tăng lên như được mô tả ở trên. Do đó, cần làm yếu cường độ xoáy trước khi chất lưu hỗn hợp được phun vào lò 13. Theo phương án này, đối với vòi phun xoáy thứ hai 7 ở phía hạ lưu của vòi phun xoáy thứ nhất 6, tương tự như vòi phun xoáy thứ nhất 6, nhiều van dạng tấm 7a được gắn vào chu vi bên ngoài của lò đốt dầu 8. Các vòi phun xoáy 6 và 7 này là hình xoáy kiểu cố định trong đó mỗi van không di chuyển.

Fig.2 minh họa các sơ đồ của vòi phun xoáy thứ nhất và vòi phun xoáy thứ hai trên Fig.1. Fig.2(A) và Fig.2(C) lần lượt minh họa cả hình chiếu đứng, Fig.2(B) minh họa hình ảnh được nhìn từ hướng S1 trên Fig.2(A), và Fig.2(D) minh họa hình ảnh được nhìn từ hướng S2 trên Fig.2(C). Ngoài ra, để giảm số hạt có thể đi qua các vòi phun xoáy 6 và 7 mà không va chạm với các vòi phun xoáy 6 và 7, khi nhìn từ từ lò 13, các vòi phun xoáy tương ứng 6 và 7 được lắp đặt sao cho các van tương ứng 6a và 7a không bị chồng lên nhau như được minh họa trên Fig.2(A) và Fig.2(C), nhưng không bị giới hạn một cách cụ thể ở sự bố trí này.

Như được minh họa trên Fig.2, chiều của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 là ngược với chiều của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6, để cường độ xoáy của chất lưu hỗn hợp ở cửa ra của vòi phun không khí cơ bản 9 bị yếu đi.

Trong ví dụ ở Fig.1, các chiều của các van 6a và 7a (chiều của sự xoáy xung quanh trục tâm) là ngược nhau, nhưng hình dạng và kích thước của các van tương ứng 6a và 7a được đặt giống nhau hoàn toàn, và các góc lắp đặt của chúng

so với phương trục tâm lò đốt của các van tương ứng 6a và 7a được đặt giống nhau. Ngoài ra, trong ví dụ được minh họa, số của các van tương ứng 6a và 7a được đặt là bốn và bốn, nhưng số van có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn bốn, và số van có thể được thay đổi một cách thích hợp theo kích thước của lò đốt 1. Ngoài ra, mặc dù không phải lúc nào cũng tạo ra các van tương ứng 6a và 7a đều nhau theo hướng chu vi, nhưng bằng cách làm cho chúng bằng nhau, có thể ngăn không cho sự xoáy mạnh chỉ được áp dụng cho một phần của chúng.

Ngoài ra, nếu các chiều của các van 6a và các van 7a là ngược nhau, hình dạng, kích thước, góc lắp đặt, và tương tự của các van 6a và các van 7a có thể khác nhau. Ngoài ra, cả các van 6a và các van 7a không nhất thiết được tạo ra trên trục tâm lò đốt, và có thể tiếp xúc với vách bên trong 9a, nhưng vì các lý do này, tốt hơn là tạo ra các van này trên trục tâm lò đốt hoặc lắp chúng cách xa vách bên trong 9a.

Về chất lưu hỗn hợp đi qua phần ống cong 5, các sự phân bố nồng độ xuất hiện theo hướng chu vi và phương hướng tâm của mặt cắt của vòi phun hình trụ. Sau đó, dòng chảy chảy qua khoảng trống giữa các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vách bên trong 9a giữa các chất lưu hỗn hợp, trong đó sự phân bố nồng độ đã xuất hiện, trở thành dòng chảy theo cách mà sự phân bố nồng độ được gây ra theo hướng chu vi được duy trì đến cửa ra của vòi phun.

Trong khi đó, chất lưu hỗn hợp chảy ở phía trục tâm trở thành dòng chảy được mở rộng theo phía ngoài bán kính của mặt cắt của vòi phun hình trụ ở phía hạ lưu của nó bởi các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6, do đó than bột được tích tụ lại ở phía vách bên trong 9a.

Vì lý do này, do sự chồng lên nhau của hai dòng chảy nêu trên, chất lưu hỗn hợp chảy trong vùng xung quanh vách bên trong 9a phải chịu một vài hiệu ứng khuấy trộn do sự xoáy, nhưng nó biểu hiện khuynh hướng trong đó sự phân bố nồng độ được gây ra theo hướng chu vi được duy trì hướng đến cửa ra của

vòi phun, và ngoài ra, nồng độ than bột bị tăng lên.

Ở đây, ở phía hạ lưu của vòi phun xoáy thứ hai 7, do tác dụng của các van 7a, dòng chảy xoáy bị yếu đi (hoặc biến mất) khi quan sát toàn bộ mặt cắt của vòi phun hình trụ, nhưng nồng độ than bột của chất lưu hỗn hợp chảy ở vùng xung quanh vách bên trong vòi phun 9a biểu hiện khuynh hướng được duy trì đến cửa ra của phần vòi phun (phần mép cuối) do lực quán tính tác động lên chiều dòng chảy của các hạt than bột.

Như được minh họa trên Fig.2, bằng cách minh họa các van 6a và các van 7a cách xa vách bên trong 9a, chất lưu hỗn hợp chảy giữa các phần cuối của các van tương ứng 6a và 7a và vách bên trong 9a trở thành dòng chảy để được duy trì hướng đến cửa ra của vòi phun, do đó, nồng độ nhiên liệu cao ở vùng xung quanh vách bên trong 9a có thể được duy trì.

Mặc dù các chiều dài bán kính của các van tương ứng 6a và 7a không bị giới hạn một cách cụ thể, được mong muốn rằng cá đường kính của các van được đặt nằm trong khoảng từ 50 đến 75% đường kính bên trong của vòi phun không khí cơ bản 9. Nếu các đường kính của các van tương ứng 6a và 7a lớn hơn 75%, thành phần xoáy có thể dễ dàng còn lại trong chất lưu chảy trên phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9. Ngoài ra, nếu các đường kính của các van tương ứng 6a và 7a quá lớn, khó lắp và tháo các van này, và khả năng duy trì bị giảm đi. Trong khi đó, nếu các đường kính của các van tương ứng 6a và 7a nhỏ hơn 50%, nồng độ của các hạt đến phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9 là không đủ.

Fig.3(A) minh họa sự phân bố nồng độ hạt theo phương hướng tâm của lò đốt 1 trên Fig.1, và Fig.3(B) minh họa sự phân bố nồng độ hạt theo phương hướng tâm của lò đốt được dùng để so sánh. Phép phân tích chất lưu bằng mô hình k- ϵ được thực hiện ở điều kiện mà dòng chảy không khí và than bột ở lượng quy định tải trọng tiêu chuẩn của lò đốt từ chiều của mũi tên A trên Fig.1,

và sự phân bố nồng độ của các hạt than bột tại cửa ra của vòi phun không khí cơ bản 9 được tính toán.

Ngoài ra, lò đốt dùng để so sánh có kết cấu trong đó vòi phun xoáy không được lắp đặt và các vòi phun xoáy 6 và 7 được tháo ra khỏi lò đốt có kết cấu ở Fig.1. Góc của trục nằm ngang trên mỗi hình vẽ là trục tâm của vòi phun không khí cơ bản 9, tức là, phần thiết bị của lò đốt đầu 8, và nó minh họa sự đến gần vách bên trong vòi phun 9a khi tăng dần khoảng cách bán kính. Tức là, nó minh họa rằng khoảng cách theo phương hướng tâm từ trục tâm trở lên lớn hơn theo chiều của mũi tên (phía bên phải) của trục nằm ngang. Tỷ lệ của các trục tương ứng trên Fig.3(A) và Fig.3(B) là giống nhau. Nồng độ than bột là số trung bình theo hướng chu vi của nồng độ được đo ở vị trí mà các khoảng cách bán kính là giống nhau. Nó minh họa rằng nồng độ trở nên cao hơn theo chiều của mũi tên (chiều hướng lên trên) trục thẳng đứng. Cũng được thấy từ Fig.3(A) rằng nồng độ than bột ở vùng xung quanh vách bên trong 9a bị tăng lên do sự xoáy tác dụng bởi vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7.

Để so sánh với lò đốt 21 trên Fig.21, hiệu quả của ví dụ theo sáng chế đã được kiểm tra thêm.

Lò đốt 21 trên Fig.21 giống với lò đốt 1 trên Fig.1 ở chỗ van xoáy 26 được tạo ra trong ống cấp than bột 29. Ngoài ra, tấm nắn thẳng 27 được lắp đặt ở đầu ra của lò đốt để làm yếu lực xoáy. Tuy nhiên, trong lò đốt 21 trên Fig.21, van xoáy 26 được gắn tiếp xúc với vách bên trong 29a của ống cấp than bột 29, và không có khoảng trống giữa van xoáy 26 và vách bên trong 29a. Tương tự, tấm nắn thẳng 27 được gắn vào vách bên trong 29a, và được lắp đặt cách xa trục tâm.

Fig.4 minh họa sự phân bố cường độ xoáy ở vùng xung quanh đầu ra của các lò đốt của lò đốt 1 trên Fig.1 và lò đốt của ví dụ so sánh. Phép phân tích bằng mô hình k- ϵ được thực hiện ở điều kiện mà dòng chảy không khí và than

bột ở lượng quy định tải trọng tiêu chuẩn của lò đốt 1 và với lò đốt có cấu trúc giống với lò đốt trên Fig.1, nhưng với hình dạng vòi phun xoáy và phương pháp lắp đặt khác nhau, từ chiều của mũi tên A trên Fig.1, tương tự với trường hợp trên Fig.3. Sau đó, sự phân bố cường độ xoáy của không khí ở mặt cắt đầu ra của lò đốt trong vòi phun không khí cơ bản 9 được tính toán. Trong phép phân tích này, các giá trị của cả sự phân bố nồng độ của than bột và sự phân bố cường độ xoáy được tính toán.

Góc trên Fig.4 là trục tâm của vòi phun không khí cơ bản 9 (phần thiết bị của lò đốt đầu 8). Trục nằm ngang minh họa khoảng cách bán kính từ trục tâm, và nó minh họa sự đến gần vách bên trong 9a khi tăng dần khoảng cách bán kính. Trong bản mô tả này, cường độ xoáy nói đến giá trị trung bình theo chu vi của các cường độ xoáy (thành phần vận tốc dòng chảy theo chiều xoáy (theo hướng chu vi) so với thành phần vận tốc dòng chảy theo chiều dòng chính (phương trục)), mà được đo ở khoảng cách bán kính giống nhau.

Vì có chiều xoáy thuận chiều kim đồng hồ và chiều xoáy ngược chiều kim đồng hồ khi được quan sát từ lò 13, hai trục (các trục thẳng đứng) được minh họa trên Fig.4 để chiều xoáy có thể được xác định.

Đường nét liền B minh họa sự phân bố cường độ xoáy của lò đốt 1 (trong đó vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7 được lắp đặt cách xa vách bên trong 9a) trên Fig.1, đường chấm gạch C minh họa sự phân bố cường độ xoáy trong trường hợp mà không có vòi phun xoáy thứ hai 7 của lò đốt 1 trên Fig.1 (trong đó vòi phun xoáy thứ nhất 6 được lắp đặt cách xa vách bên trong 9a (ví dụ so sánh 1), và đường nét đứt D minh họa sự phân bố cường độ xoáy trong trường hợp mà vòi phun xoáy thứ hai 7 của lò đốt 1 trên Fig.1 không được cung cấp và vòi phun xoáy thứ nhất 6 được lắp đặt tiếp xúc với vách bên trong 9a (ví dụ so sánh 2).

Trong ví dụ so sánh 1 (đường chấm gạch C), cường độ xoáy của vòi phun

không khí cơ bản 9 ở phần tâm (phía gốc) là mạnh, nhưng cường độ xoáy ở phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9 bị yếu đi. Lý do là vì các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6 chỉ được lắp đặt trong phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9. Tuy nhiên, có thể nói rằng cường độ xoáy của nó ở phần chu vi bên ngoài là tương đối mạnh.

Trong khi đó, trong trường hợp mà hai vòi phun xoáy 6 và 7 của ví dụ này (đường nét liền B) được gắn sao cho các chiều của các van 6a và 7a ngược nhau, sự xoáy được áp dụng cho phần tâm, nhưng sự xoáy không được áp dụng cho phần chu vi bên ngoài. Vì sự xoáy được áp dụng cho phần tâm, chất lưu hỗn hợp chảy qua phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9 chuyển đến phần chu vi bên ngoài.

Theo đó, nồng độ hạt ở vùng xung quanh bộ ổn định ngọn lửa 10 của vòi phun không khí cơ bản 9 bị tăng lên. Ngoài ra, vì sự xoáy không được áp dụng cho phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9, các hạt than bột di chuyển đến phần chu vi bên ngoài không phân tán ra chu vi bên ngoài của lò đốt 1 trong lò 13.

Mặt khác, trong ví dụ so sánh 2 (đường nét đứt D), sự xoáy mạnh được áp dụng cho phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9. Vì sự xoáy cũng được áp dụng cho phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9, có hiệu quả làm tăng nồng độ hạt ở vùng xung quanh bộ ổn định ngọn lửa 10 của vòi phun không khí cơ bản 9. Tuy nhiên, vì cường độ xoáy ở phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9 là mạnh, nên khó điều chỉnh cường độ xoáy ở đầu ra của lò đốt. Do đó, cũng trong lò đốt 21 được minh họa trên Fig.21, vì van xoáy 26 và tấm nắn thẳng 27 tiếp xúc với vách bên trong 29a của ống cấp than bột 29, có thể nói rằng vấn đề tương tự cũng xuất hiện.

Tiếp theo, sự phân bố nồng độ của than bột được tính toán, sau đó hiệu quả của ví dụ này được kiểm tra hơn nữa, và các kết quả của nó được minh họa

trên Fig.5 và Fig.6. Fig.5 minh họa sự phân bố nồng độ tại thời điểm tải cao trong đó nồng độ trung bình của than bột là cao, và Fig.6 minh họa sự phân bố nồng độ tại thời điểm tải thấp trong đó nồng độ trung bình của than bột là thấp. Như được minh họa trên Fig.5(A) và Fig.6(A), sự phân bố nồng độ của than bột ở phía chu vi ngoài cùng của vòi phun không khí cơ bản 9 được minh họa theo hướng chu vi. Bằng cách đặt vị trí ở phía bên trái là 0° , nồng độ được đo thuận chiều kim đồng hồ khi được quan sát từ lò 13, và vị trí này được biểu thị bằng góc. Fig.5B và Fig.6B minh họa sự phân bố nồng độ của than bột trong lò đốt 1 trên Fig.1, và Fig.5C và Fig.6C minh họa sự phân bố nồng độ của than bột trong lò đốt của ví dụ so sánh 2. Nó minh họa rằng nồng độ của than bột ở trục thẳng đứng trở nên cao hơn theo chiều của mũi tên (chiều hướng lên trên).

Sự phân bố nồng độ của than bột trong điều kiện lượng quy định tải trọng tiêu chuẩn của lò đốt trên Fig.1 và lò đốt của ví dụ so sánh 2 được tính toán sử dụng phép phân tích bằng mô hình k- ϵ tương tự như trường hợp trên Fig.3.

Trong các lò đốt này, vì than bột được tập trung do hiệu ứng ly tâm ở phần ống cong 5, nên có khuynh hướng dễ dàng tăng nồng độ than bột ở phía trên (bên ngoài phần cong).

Trong trường hợp ví dụ so sánh 2, nồng độ hạt hầu như đồng đều qua toàn bộ chu vi. Tức là, vì các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6 được tiếp xúc với vách bên trong 9a, cường độ xoáy ở phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9 là mạnh, và than bột ở phần chu vi bên ngoài được làm rung động để đồng nhất nồng độ. Do đó, như được minh họa trên Fig.5(C) và Fig.6(C), không có sự thay đổi nồng độ theo hướng chu vi. Trong khi đó, trong lò đốt 1 trên Fig.1, vì lực xoáy ở phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9 là mạnh, nhưng sự xoáy không được áp dụng một cách tương xứng cho phần chu vi bên ngoài, than bột ở phần chu vi bên ngoài không được rung động nhiều. Do đó, về mặt phân bố nồng độ theo hướng chu vi, lần lượt xuất hiện các phần có

nồng độ than bột cao và thấp.

Fig.5 và Fig.6 cũng minh họa nồng độ giới hạn dưới đốt cháy E. Để đạt được sự đốt cháy ổn định trong lò đốt, cần ít nhất phần nồng độ than bột vượt quá nồng độ giới hạn dưới bốc cháy E. Khi có vị trí mà nồng độ than bột vượt quá nồng độ giới hạn dưới bốc cháy E, ngọn lửa được tạo ra tại vị trí này, và ngọn lửa này truyền ra xung quanh vị trí này. Ở các điều kiện tải cao và nồng độ than bột trung bình cũng cao, như được minh họa trên Fig.5(B) và Fig.5(C), cả hai nồng độ than bột vượt quá nồng độ giới hạn dưới bốc cháy E, và không có sự khác nhau giữa chúng.

Khi tải thấp, và nồng độ than bột trung bình cũng thấp, trong ví dụ so sánh 2, như được minh họa trên Fig.6(C), không có vị trí mà nồng độ than bột cao cục bộ, và nồng độ than bột ở toàn vùng trở nên thấp hơn nồng độ giới hạn dưới E, do đó, không đạt được sự đốt cháy ổn định. Ngoài ra, không nhất thiết là nồng độ than bột vượt quá nồng độ giới hạn dưới bốc cháy E ở tất cả các vị trí, và như được minh họa trên Fig.6(B), có vị trí trong đó nồng độ than bột cao cục bộ. Nếu nồng độ này vượt quá nồng độ giới hạn dưới bốc cháy E, có thể đạt được sự đốt cháy ổn định ngay cả trong điều kiện tải thấp.

Từ phần mô tả nêu trên, theo ví dụ này, chất lưu hỗn hợp có sự phân bố nồng độ được gây ra bởi phần ống cong 5 được di chuyển ra ngoài theo phương hướng tâm từ phần tâm nhờ vòi phun xoáy thứ nhất 6 để tăng nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh vách bên trong 9a, và ngoài ra, sự xoáy ngược lại được áp dụng bởi vòi phun xoáy thứ hai 7, sao cho cường độ xoáy có thể được giảm đi ngay lập tức. Do đó, ngay cả khi trong lò đốt 1 không có bộ ổn định ngọn lửa 10, nếu nó ở trạng thái mà nồng độ nhiên liệu ở vùng xung quanh vách bên trong 9a là cao và cường độ xoáy được giảm đi, tính dễ bốc cháy ở cửa ra của vòi phun không khí cơ bản 9 được cải thiện. Ngoài ra, không cần thiết phải đảm bảo chiều dài đường đi của dòng chảy của chất lưu hỗn hợp, và kích thước của vòi phun

không khí cơ bản 9 và lò đốt 1 không bị tăng lên.

Ngoài ra, bằng cách cung cấp bộ ổn định ngọn lửa 10 ở cửa ra của vòi phun không khí cơ bản 9, tính dễ bốc cháy và độ ổn định của ngọn lửa được cải thiện hơn nữa, và hiệu quả cải thiện độ ổn định của ngọn lửa và làm giảm lượng phát thải NO_x được tăng cường hơn nữa. Ngoài ra, vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7 có thể được tạo ra một cách dễ dàng với kết cấu đơn giản là các van tương ứng 6a và 7a được gắn vào chu vi bên ngoài của lò đốt dầu 8. Ngoài ra, bằng cách gắn các van 6a và 7a cách xa vách bên trong 9a, hiệu quả cải thiện độ ổn định của ngọn lửa cũng được tăng cường và có thể được đạt được sự đốt cháy ổn định. Hơn nữa, dễ dàng lắp và tháo các van 6a và 7a, và khả năng duy trì được tăng cường.

Ví dụ 2

Fig.7 là hình chiếu cạnh (hình vẽ phác họa) minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn 1 theo một ví dụ khác của sáng chế. Fig.8 minh họa vòi phun xoáy thứ nhất và vòi phun xoáy thứ hai trên Fig.7, trong đó Fig.8(A) và 8(C) lần lượt là các hình chiếu đứng, Fig.8(B) là hình ảnh được nhìn từ hướng S1 trên Fig.8(A), và Fig.8(D) là hình ảnh được nhìn từ hướng S2 trên Fig.8(C).

Trong ví dụ này, góc lắp đặt của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 so với phương trục tâm lò đốt là nhỏ hơn so với góc lắp đặt của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6, và các kết cấu khác là giống với lò đốt nhiên liệu rắn 1 theo ví dụ 1. Do đó, ngay cả khi góc lắp đặt của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 và góc lắp đặt của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6 bị thay đổi, vẫn đạt được các hiệu quả tương tự như ở ví dụ 1.

Ngoài ra, vì không có giới hạn cụ thể về các vị trí theo phương trục của vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7, các ví dụ khác nhau được minh họa. Cụ thể, không có sự khác nhau về tác dụng và hiệu quả. Chúng giống các ví dụ khác.

Ví dụ 3

Fig.9 là hình chiếu cạnh (hình vẽ phác họa) minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn 1 theo một ví dụ khác của sáng chế. Fig.10 minh họa vòi phun xoáy thứ nhất và vòi phun xoáy thứ hai trên Fig.9, trong đó Fig.10(A) và Fig.10(C) lần lượt là các hình chiếu đứng, Fig.10(B) là hình ảnh được nhìn từ hướng S1 trên Fig.10(A), và Fig.10(D) là hình ảnh được nhìn từ hướng S2 trên Fig.10(C).

Trong ví dụ này, chiều dài bán kính của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 được đặt ngắn hơn chiều dài bán kính của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6, do đó làm giảm kích thước tổng thể. Các kết cấu khác giống với lò đốt nhiên liệu rắn 1 theo ví dụ 1. Do đó, góc lắp đặt và hình dạng của các van 6a và các van 7a là giống với ví dụ 1. Do đó, ngay cả khi chiều dài bán kính của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 và chiều dài bán kính của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6 bị thay đổi, vẫn có thể đạt được các hiệu quả tương tự như ví dụ 1.

Ví dụ 4

Fig.11 là hình chiếu cạnh (hình vẽ phác họa) minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn 1 theo một ví dụ khác của sáng chế. Fig.12 minh họa vòi phun xoáy thứ nhất và vòi phun xoáy thứ hai trên Fig.11, trong đó Fig.12(A) và 12(C) lần lượt là các hình chiếu đứng, Fig.12(B) là hình ảnh được nhìn từ hướng S1 trên Fig.12(A), và Fig.12(D) là hình ảnh được nhìn từ hướng S2 trên Fig.12(C).

Trong ví dụ này, chiều rộng phần bên của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 được đặt nhỏ hơn so với chiều rộng phần bên của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6, do đó, có hình dạng hẹp. Các kết cấu khác giống với lò đốt nhiên liệu rắn 1 theo ví dụ 1. Do đó, góc lắp đặt và chiều dài bán kính của các van 6a và các van 7a giống với ví dụ 1. Do đó, ngay cả khi chiều rộng phần

bên của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 và chiều rộng phần bên của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6 bị thay đổi, vẫn đạt được các hiệu quả giống với ví dụ 1.

Sau đây, các kết quả kiểm tra chuyên sâu hơn nữa được thực hiện bằng cách thay đổi ba điều kiện của góc lắp đặt, chiều dài bán kính, và chiều rộng phần bên của các van tương ứng 6a và 7a của vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7 được minh họa. Fig.13 minh họa sự phân bố cường độ xoáy ở vùng xung quanh đầu ra của lò đốt khi vòi phun xoáy được thay đổi. Phép phân tích bằng mô hình k- ϵ được thực hiện ở điều kiện mà dòng chảy không khí và than bột ở lượng quy định tải trọng tiêu chuẩn của lò đốt từ chiều của mũi tên A trên Fig.1 tương tự như trường hợp trên Fig.4.

Đường nét đứt F minh họa trường hợp trong đó các đường kính của các van tương ứng 6a và 7a được đặt nằm trong khoảng từ 75% của đường kính bên trong của vòi phun không khí cơ bản 9, và góc lắp đặt được đặt là 30° ở cả phía thượng lưu và phía hạ lưu theo chiều dòng chảy của khí thải. Đường chấm gạch G minh họa trường hợp trong đó đường kính của các van 6a ở phía thượng lưu được đặt là 75% của đường kính bên trong của vòi phun không khí cơ bản 9, góc lắp đặt được đặt là 45° , đường kính của các van 7a ở phía hạ lưu được đặt là 75% của đường kính bên trong của vòi phun không khí cơ bản 9, và góc lắp đặt được đặt là 25° . Đường nét liền H minh họa trường hợp trong đó đường kính của các van 6a ở phía thượng lưu được đặt là 75% của đường kính bên trong của vòi phun không khí cơ bản 9, góc lắp đặt được đặt là 30° , đường kính của các van 7a ở phía hạ lưu được đặt là 50% của đường kính bên trong của vòi phun không khí cơ bản 9, và góc lắp đặt được đặt là 45° . Đường nét đứt J minh họa trường hợp trong đó đường kính của các van 6a ở phía thượng lưu được đặt là 75% của đường kính bên trong của vòi phun không khí cơ bản 9, góc lắp đặt được đặt là 30° , đường kính của các van 7a ở phía hạ lưu được đặt là 75% của

đường kính bên trong của vòi phun không khí cơ bản 9, và góc lắp đặt được đặt là 45° . Các chiều rộng phần bên của các van tương ứng 6a và 7a là giống nhau.

Tương tự như trường hợp trên Fig.4, sự phân bố cường độ xoáy của không khí ở mặt cắt đầu ra của lò đốt trong vòi phun không khí cơ bản 9 được tính toán.

Điều kiện cần thiết để cải thiện độ ổn định của ngọn lửa và ngăn chặn lượng phát thải NOx là cường độ xoáy ở phía chu vi ngoài cùng của vòi phun không khí cơ bản 9 được giảm tới mức càng thấp càng tốt. Vì nồng độ than bột ở phía chu vi ngoài cùng của vòi phun không khí cơ bản 9 là cao, nếu cường độ xoáy trong vùng này là mạnh, than bột ở phía chu vi ngoài cùng phân tán xung quanh lò đốt 1, do đó, độ ổn định của ngọn lửa bị giảm đi, và nồng độ NOx bị tăng lên. Trong khi đó, vì không nhiều than bột gần phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9, ảnh hưởng đến hiệu suất đốt cháy là nhỏ, ngay cả khi cường độ xoáy ở phần tâm là mạnh.

Ở đường nét đứt F (ví dụ 1), cường độ xoáy ở phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9 tương đối lớn, nhưng ở phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9, cường độ xoáy trở nên gần không. Ngoài ra, ở đường chấm gạch G (ví dụ 2), cường độ xoáy ở phần tâm của vòi phun không khí cơ bản 9 trở nên nhỏ. Cường độ xoáy ở phần chu vi bên ngoài lớn hơn một chút so với đường nét đứt F, nhưng đó là giá trị nhỏ. Trong khi đó, trường hợp mà trong đó góc lắp đặt của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 lớn, được biểu thị bằng đường nét đứt J. Trong trường hợp này, cường độ xoáy cũng tăng nhẹ ở phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9.

Tuy nhiên, như được minh họa bằng đường nét liền H, ngay cả khi góc lắp đặt của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 là lớn, khi đường kính của các van 7a nhỏ, sự phân bố cường độ xoáy trở nên tương tự với đường chấm gạch G. Ngoài ra, khi giá trị trung bình của cường độ xoáy được lấy qua toàn bộ

vùng từ phần tâm đến phần chu vi bên ngoài, giá trị này hầu như bằng không.

Ngoài ra, mặc dù không được minh họa, sự phân bố cường độ xoáy trong trường hợp (ví dụ 4), trong đó chiều rộng phần bên của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 bị giảm đi, và các điều kiện khác giống với các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6, sự phân bố cường độ xoáy cũng trở nên tương tự với ví dụ 2 (đường chấm gạch G). Do đó, từ thực tế này, có thể thấy rằng, theo như sự khác biệt giữa các trường hợp trong đó chiều rộng phần bên của van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 là nhỏ và lớn, có sự khác nhau tương tự về ảnh hưởng như độ lớn của góc lắp đặt và đường kính của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7.

Từ phần mô tả nêu trên, tốt hơn là các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 ở phía hạ lưu của vòi phun xoáy thứ nhất 6 thỏa mãn các điều kiện sau đây:

(1) Chiều dài bán kính của các van 7a bằng hoặc nhỏ hơn chiều dài bán kính của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6.

(2) Góc lắp đặt của các van 7a bằng hoặc nhỏ hơn góc lắp đặt của các van 6a.

(3) chiều rộng phần bên của các van 7a bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng phần bên của các van 6a.

Ngoài ra, không có giới hạn cụ thể về vị trí lắp đặt và khoảng cách giữa vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7. Điều này là thông thường đối với tất cả các ví dụ. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.14, vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7 có thể được lắp đặt cách xa nhau so với các ví dụ được minh họa khác. Ngoài ra, nếu vòi phun xoáy thứ hai 7 được tạo ra ở vùng xung quanh đầu ra của lò đốt, có thể tưởng tượng được rằng thành phần xoáy mạnh vẫn còn ở đầu ra của lò đốt, và các hạt than đá phân tán rộng rãi trong lò 13, và nồng độ NO_x bị tăng lên, do đó, tốt hơn là vòi phun xoáy thứ hai cách xa cửa ra một chút.

Ví dụ 5

Fig.15 là hình chiếu cạnh minh họa mặt cắt một phần của lò đốt nhiên liệu rắn theo một ví dụ khác của sáng chế. Fig.16(A) minh họa hình chiếu phối cảnh của các bộ phận chính (bên trong vòi phun 9) trên Fig.15, Fig.16(B) minh họa hình ảnh của các bộ phận chính trên Fig.15, Fig.16(C) minh họa hình vẽ mặt cắt được lấy và được nhìn theo đường A-A trên Fig.16(B), và Fig.16(D) minh họa hình vẽ mặt cắt được lấy và được nhìn theo đường B-B trên Fig.16(B).

Lò đốt nhiên liệu rắn 1 theo ví dụ này khác với lò đốt nhiên liệu rắn theo các ví dụ tương ứng nêu trên ở khía cạnh là bộ phân tán 14 để phân tán các hạt than bột được bố trí ở phía thượng lưu của vòi phun xoáy thứ nhất 6 và trong khoảng không của phần ống cong 5 được định vị ở phía đế của lò đốt dầu 8, và bộ ổn định ngọn lửa 10 không được lắp đặt. Cụ thể, như được minh họa trên Fig.16, bộ phân tán 14 là chi tiết dạng tấm có phần mặt phẳng, và được gắn vào mặt bên của lò đốt dầu 8 sao cho phần mặt phẳng đối diện với phía thượng lưu của phần cong của phần ống cong 5.

Tức là, phần mặt phẳng có hướng đối diện với dòng chảy của chất lưu hỗn hợp của nhiên liệu rắn và khí mang của nó được đưa vào trong phần ống cong 5. Ngoài ra, vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7 được lắp đặt sao cho các van tương ứng 6a và 7a chồng lên nhau khi được quan sát từ lò 13, nhưng các vòi phun xoáy này có thể được bố trí sao cho không chồng lên nhau, như được minh họa trong ví dụ 1 và tương tự.

Fig.17 là hình vẽ phác họa minh họa trường dòng chảy của chất lưu hỗn hợp của lò đốt 1 theo Fig.1 mà không có bộ phân tán 14, trong đó Fig.17(A) là hình chiếu cạnh, và Fig.17(B) là hình chiếu đứng. Fig.18 is hình vẽ phác họa minh họa trường dòng chảy của chất lưu hỗn hợp của lò đốt 1 trên Fig.15 được tạo ra có bộ phân tán 14, trong đó Fig.18(A) là hình chiếu cạnh, và Fig.18(B) là hình chiếu đứng.

Fig.17 và 18 minh họa sự khác nhau trong trường dòng chảy của chất lưu

hỗn hợp tùy thuộc vào sự có mặt hoặc vắng mặt bộ phân tán 14. Đầu tiên, trường dòng chảy trong trường hợp mà bộ phân tán 14 trên Fig.17 không được cung cấp sẽ được mô tả. Chất lưu hỗn hợp được cấp từ phía dưới của phần ống cong 5 di chuyển qua phần ống cong 5, để chiều của dòng chảy theo chiều của ra của phần ống thẳng 2 (theo phương trục tâm của vòi phun không khí cơ bản 9) được uốn 90° . Tại thời điểm này, vì lực ly tâm tác động lên chất lưu hỗn hợp, khi quan sát vòi phun không khí cơ bản 9 sau khi đi qua phần ống cong 5 ở dạng mặt cắt, nó biến thành trạng thái trong đó than bột bị lệch theo phương mà lực ly tâm tác dụng lên. Trong ví dụ minh họa, nó thể hiện phần trong đó nồng độ than bột ở vùng xung quanh vách bên trong 9a ở nửa phía trên của vòi phun không khí cơ bản 9 là cao. Thậm chí trong trường hợp này, bằng cách ứng dụng vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7 nêu ở trên, có thể tạo ra trạng thái trong đó nồng độ than bột vượt quá nồng độ giới hạn dưới bốc cháy E (Fig.6(B) ngay cả khi nồng độ than bột trung bình là thấp, chẳng hạn, tại thời điểm tải thấp hoặc tương tự, nhưng xét về sự đốt cháy ổn định của lò đốt, người ta mong muốn mở rộng hơn nữa vùng trong đó nồng độ than bột vượt quá nồng độ giới hạn dưới bốc cháy E.

Tiếp theo, trường dòng chảy trong trường hợp mà bộ phân tán 14 trên Fig.18 được tạo ra sẽ được mô tả. Trong ví dụ này, vì bộ phân tán 14 được bố trí trong phần ống cong 5, bộ phân tán 14 trở thành chướng ngại vật đối với chất lưu hỗn hợp được cấp cho phần ống cong 5. Do đó, chiều dòng chảy của chất lưu hỗn hợp được thay đổi theo chiều (theo hướng chu vi) đi vòng qua bộ phân tán 14. Ngoài ra, một phần than bột va chạm với phần mặt phẳng của bộ phân tán 14, và nồng độ của than bột ở phía trên (bên ngoài phần cong) của vòi phun không khí cơ bản 9 do hiệu ứng ly tâm ở phần ống cong 5 bị giảm nhẹ. Kết quả là, giống như dòng chảy theo đường L2, có hiệu quả mở rộng vùng có nồng độ cao của than bột theo hướng chu vi ở vòi phun phía chu vi bên ngoài nhờ vòi

phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7.

Fig.19 minh họa sự phân bố nồng độ khi nồng độ than bột trung bình là thấp tại thời điểm tải thấp. Tương tự như trường hợp trên Fig.3, phép phân tích bằng mô hình k- ϵ được thực hiện. Fig.19(B) là đồ thị trong đó sự phân bố nồng độ (được biểu thị bằng đường chấm gạch M) bởi lò đốt 1 theo ví dụ này được bổ sung vào Fig.6(B), và Fig.19(C) giống như Fig.6(C).

Theo ví dụ này, trạng thái trong đó nồng độ than bột tập trung ở phía trên của vòi phun không khí cơ bản 9 nhờ bộ phân tán 14 bị giảm nhẹ, và vùng có nồng độ cao của than bột hoạt động để được mở rộng theo hướng chu vi. Do đó, ngay cả khi nồng độ than bột trung bình là thấp, chất lưu hỗn hợp vẫn được phân tán ra phần chu vi bên ngoài của vòi phun không khí cơ bản 9, nhờ đó vùng trong đó nồng độ than bột vượt quá nồng độ giới hạn dưới bốc cháy E trở nên rộng, và có thể được đạt được sự đốt cháy ổn định của lò đốt.

Ngoài ra, Fig.15 và tương tự minh họa trường hợp trong đó chiều dài bán kính của các van 7a của vòi phun xoáy thứ hai 7 được đặt ngắn hơn chiều dài bán kính của các van 6a của vòi phun xoáy thứ nhất 6, nhưng các van tương ứng 6a và 7a của vòi phun xoáy thứ nhất 6 và vòi phun xoáy thứ hai 7 có thể giống nhau hoặc khác nhau về mặt góc lắp đặt, chiều dài bán kính, và chiều rộng phần bên, và tất nhiên, các kết cấu này nằm trong phạm vi của ví dụ này. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.20, bộ ổn định ngọn lửa 10 có thể được lắp đặt trong lò đốt 1 trên Fig.15, và trong trường hợp này, hiệu quả cải thiện độ ổn định của ngọn lửa và giảm lượng phát thải NOx được tăng cường hơn nữa.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể dùng được trong công nghiệp dưới dạng thiết bị lò đốt sử dụng nhiên liệu rắn.

Mô tả các ký hiệu chỉ dẫn

1, 21 lò đốt nhiên liệu rắn

- 2, 22 phần ống thẳng
- 3 vòi phun không khí thứ hai
- 4 vòi phun không khí thứ ba
- 5, 25 phần ống cong
- 6 vòi phun xoáy thứ nhất
- 7 vòi phun xoáy thứ hai
- 8 lò đốt dầu
- 9 vòi phun không khí cơ bản
- 10 bộ ổn định ngọn lửa
- 13 lò nung
- 14 bộ phân tán hạt
- 23 ống cấp không khí thứ hai
- 24 ống cấp không khí thứ ba
- 26 van xoáy
- 27 van điều chỉnh (tâm nắn thẳng)
- 28 ống phun nhiên liệu lỏng
- 29 ống cấp than bột

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lò đốt nhiên liệu rắn được tạo ra trong cổ lò thuộc bề mặt tường của lò nung, bao gồm:

vòi phun nhiên liệu bao gồm phần ống thẳng được tạo ra xung quanh trục tâm lò đốt và có miệng phun hướng về lò nung và phần ống cong được nối tiếp vào phần ống thẳng, trong đó chất lưu hỗn hợp của nhiên liệu rắn và khí mang của nó được cấp cho phần ống cong được phun từ miệng phun của phần ống thẳng đến lò nung;

vòi phun xoáy thứ nhất được tạo ra ở trục tâm của lò đốt trong phần ống thẳng, và bao gồm nhiều van được lắp đặt theo hướng chu vi để gây ra sự xoáy cho chất lưu hỗn hợp; và

vòi phun xoáy thứ hai được tạo ra ở trục tâm của lò đốt xuôi dòng theo chiều dòng chảy của chất lưu hỗn hợp so với vòi phun xoáy thứ nhất trong phần ống thẳng, bao gồm nhiều van được bố trí theo hướng chu vi và được lắp đặt theo chiều ngược với chiều mà các van của vòi phun xoáy thứ nhất được lắp đặt,

trong đó, vòi phun xoáy thứ nhất và vòi phun xoáy thứ hai được tạo ra cách xa thành trong của vòi phun nhiên liệu, và được tạo ra cách xa nhau ở trục tâm của lò đốt, và

trong đó vòi phun xoáy thứ hai tách biệt với miệng của phần ống thẳng để dòng chảy xoáy của chất lưu hỗn hợp bị yếu đi hoặc biến mất.

2. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 1, trong đó bộ ổn định ngọn lửa được tạo ra ở chu vi bên ngoài của miệng phun của phần ống thẳng.

3. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 1, trong đó các van tương ứng của vòi phun

xoáy thứ hai được lắp đặt sao cho góc lắp đặt của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai so với phương trục tâm lò đốt bằng hoặc nhỏ hơn góc lắp đặt của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất so với phương trục tâm lò đốt.

4. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 1, trong đó chiều dài bán kính của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai bằng hoặc ngắn hơn chiều dài bán kính của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất.

5. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 1, trong đó chiều rộng phần bên của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng phần bên của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất.

6. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 1, trong đó bộ phân tán các hạt nhiên liệu rắn được tạo ra trong phần ống cong.

7. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 6, trong đó bộ phân tán được lắp đặt ở mặt bên của lò đốt dầu được tạo ra trên trục tâm lò đốt ở phía đối diện với dòng chảy của chất lưu hỗn hợp.

8. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 2, trong đó các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai được lắp đặt sao cho góc lắp đặt của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai so với phương trục tâm lò đốt bằng hoặc nhỏ hơn góc lắp đặt của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất so với phương trục tâm lò đốt.

9. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 2, trong đó chiều dài bán kính của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai bằng hoặc ngắn hơn chiều dài bán kính của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất.

10. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 2, trong đó chiều rộng phần bên của các van

tương ứng của vòi phun xoáy thứ hai bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng phần bên của các van tương ứng của vòi phun xoáy thứ nhất.

11. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 2, trong đó bộ phân tán các hạt nhiên liệu rắn được tạo ra trong phần ống cong.

12. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 3, trong đó bộ phân tán các hạt nhiên liệu rắn được tạo ra trong phần ống cong.

13. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 4, trong đó bộ phân tán các hạt nhiên liệu rắn được tạo ra trong phần ống cong.

14. Lò đốt nhiên liệu rắn theo điểm 5, trong đó bộ phân tán các hạt nhiên liệu rắn được tạo ra trong phần ống cong.

FIG. 1

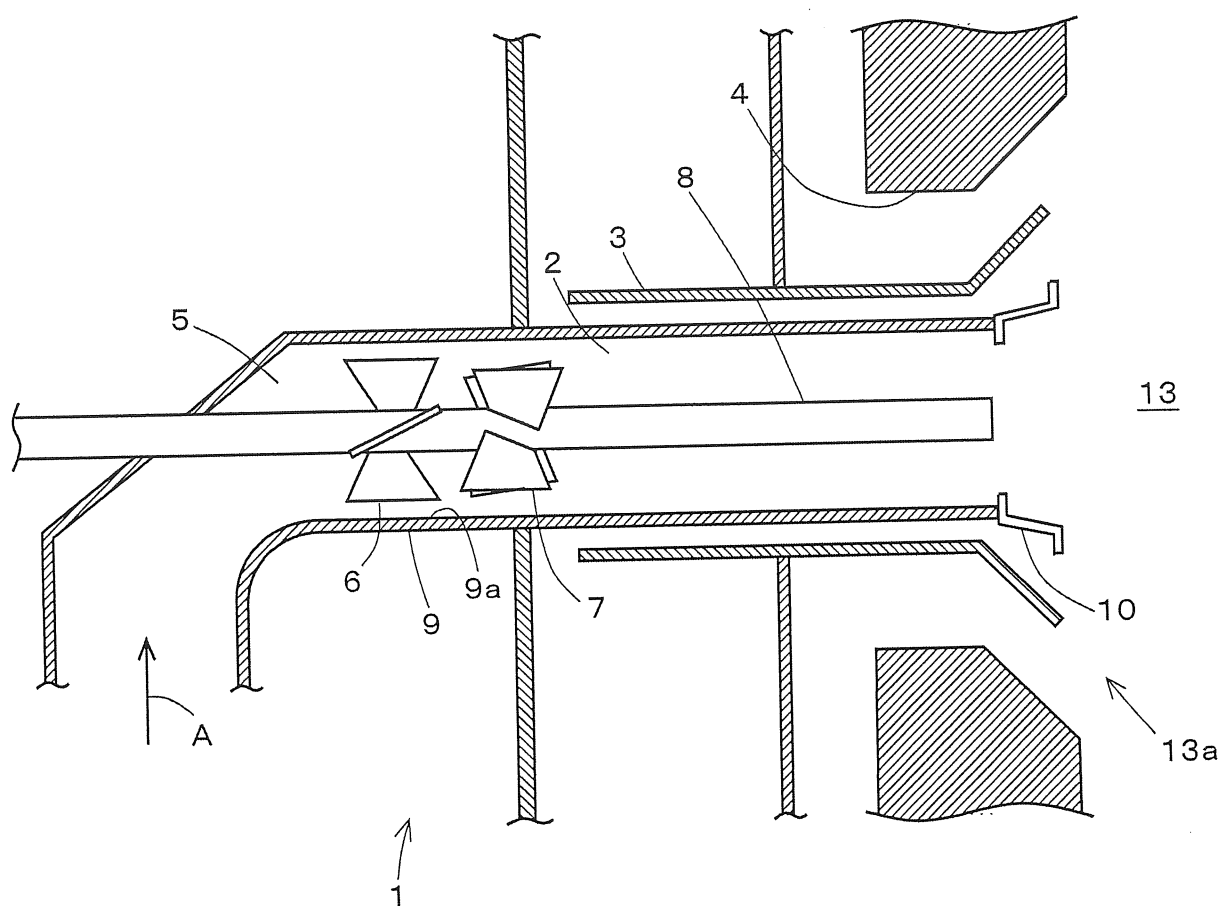


FIG. 2

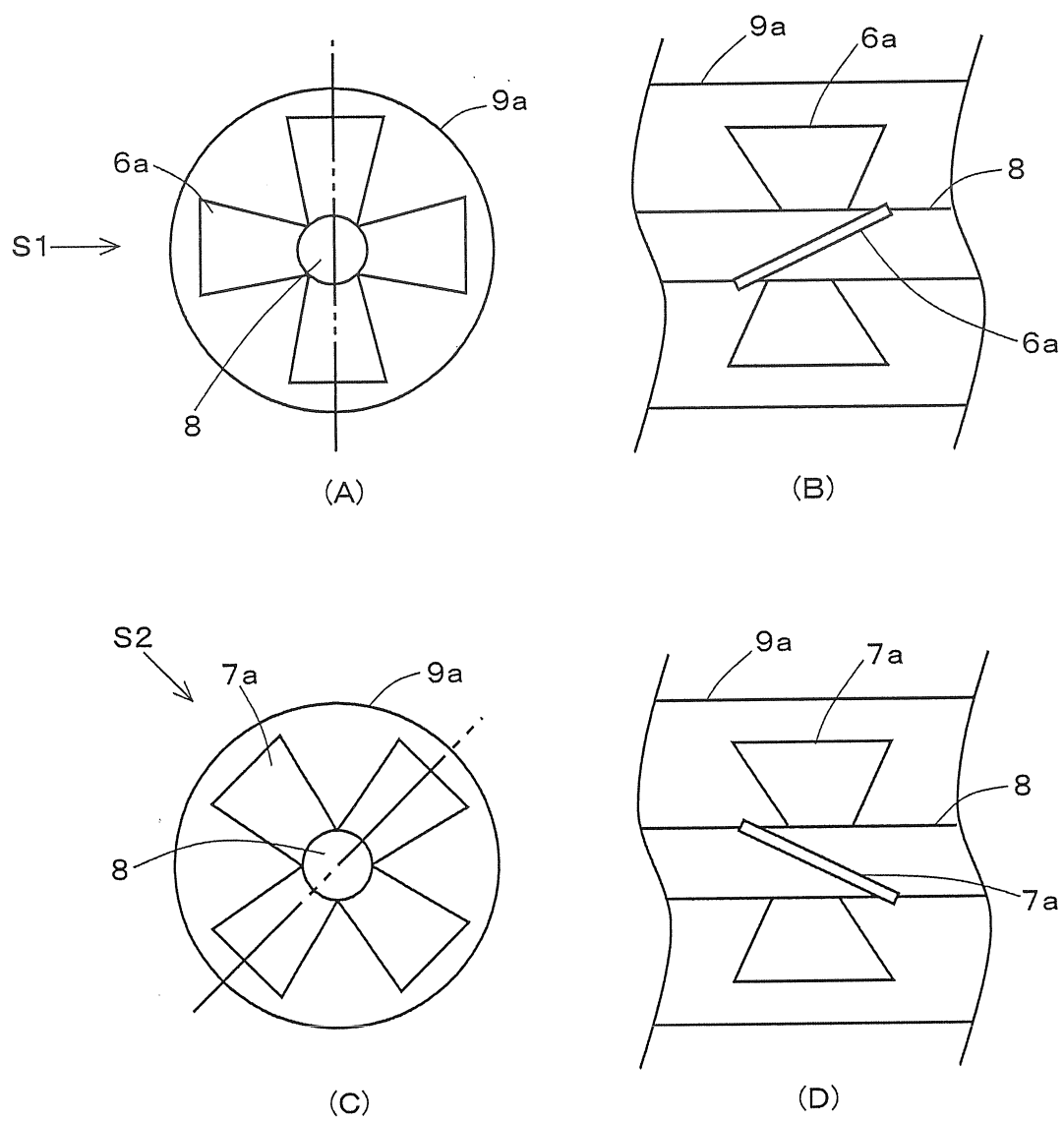


FIG. 3

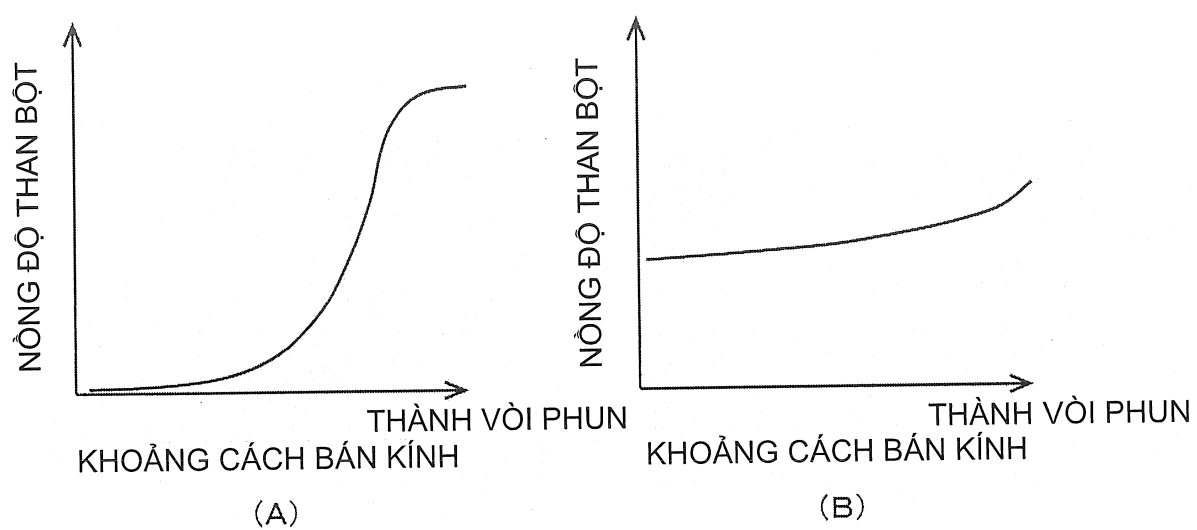


FIG. 4

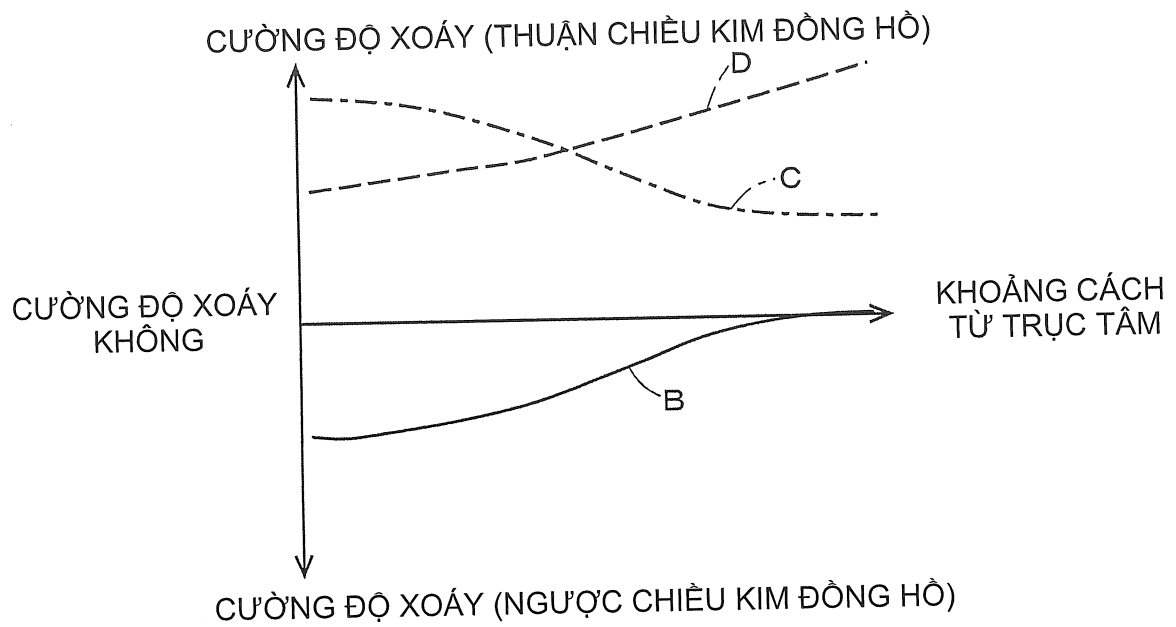


FIG. 5

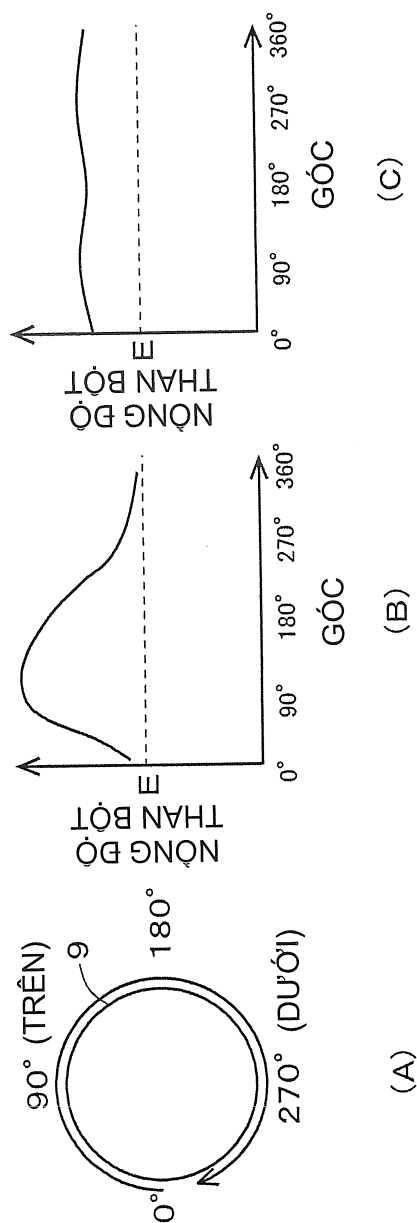


FIG. 6

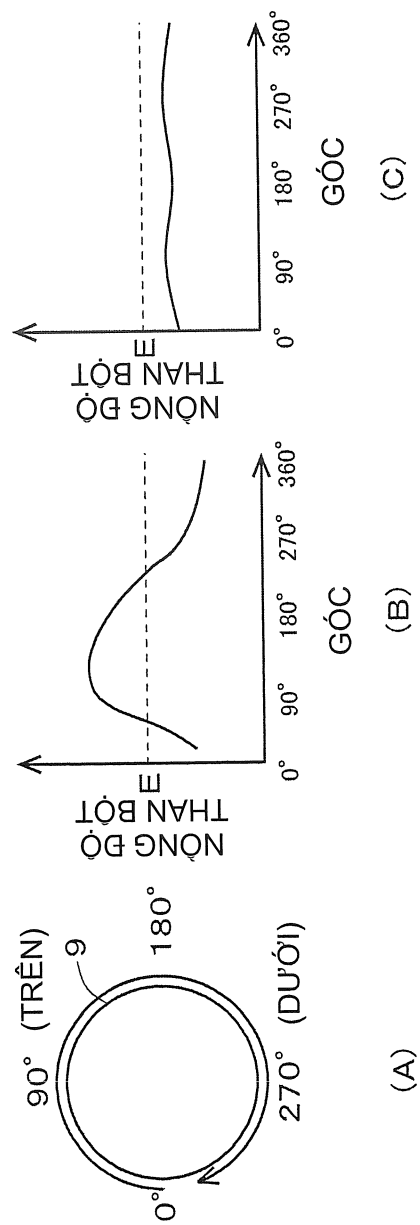


FIG. 7

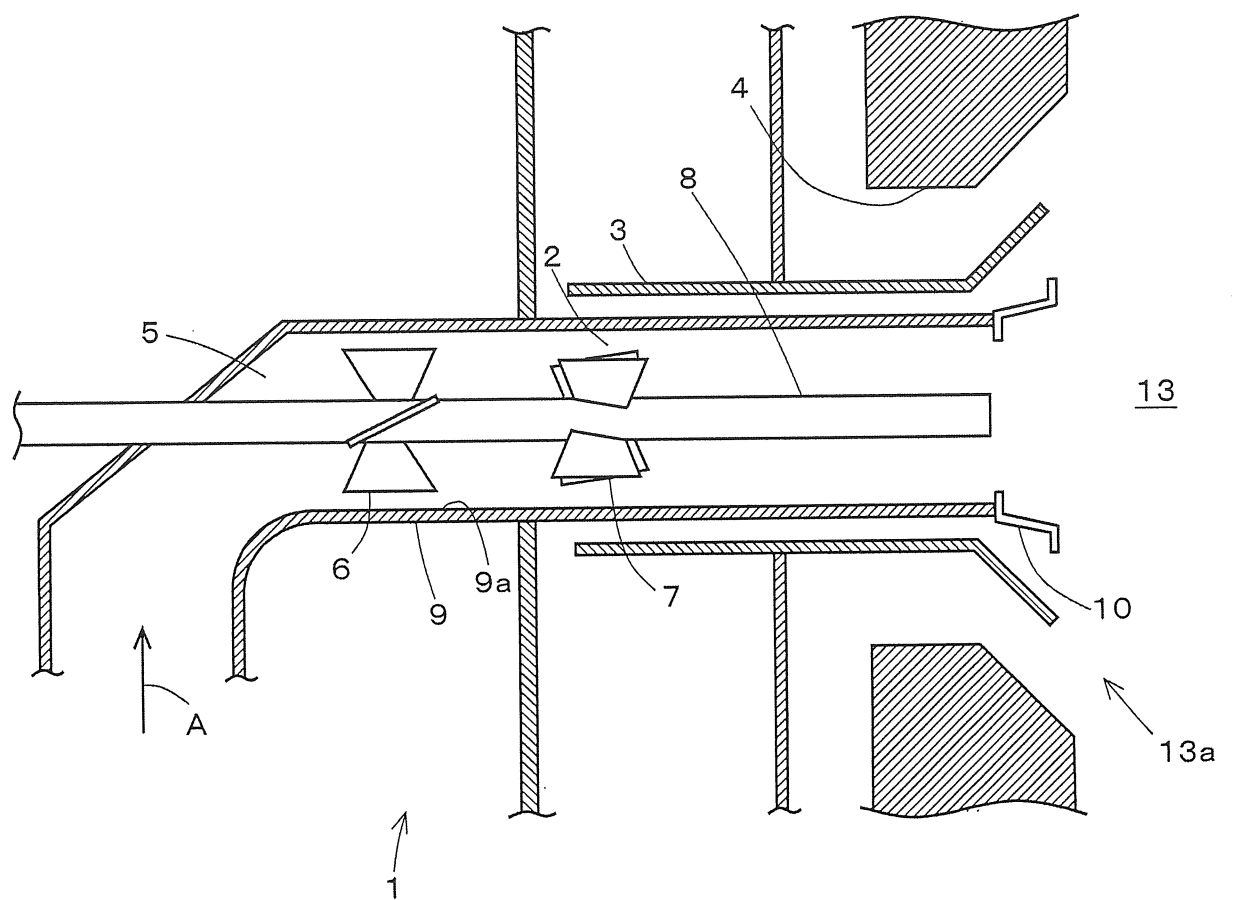


FIG. 8

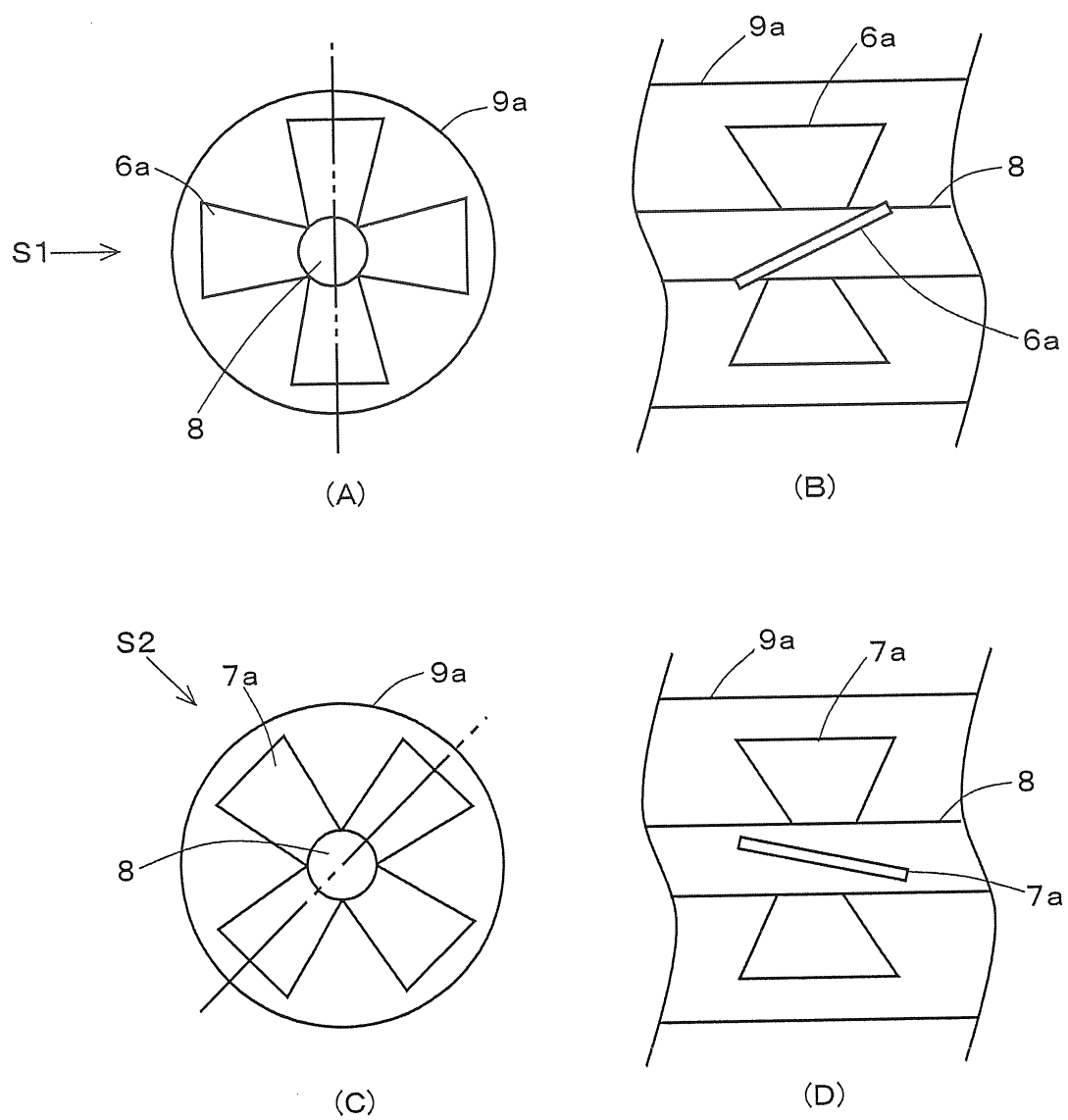


FIG. 9

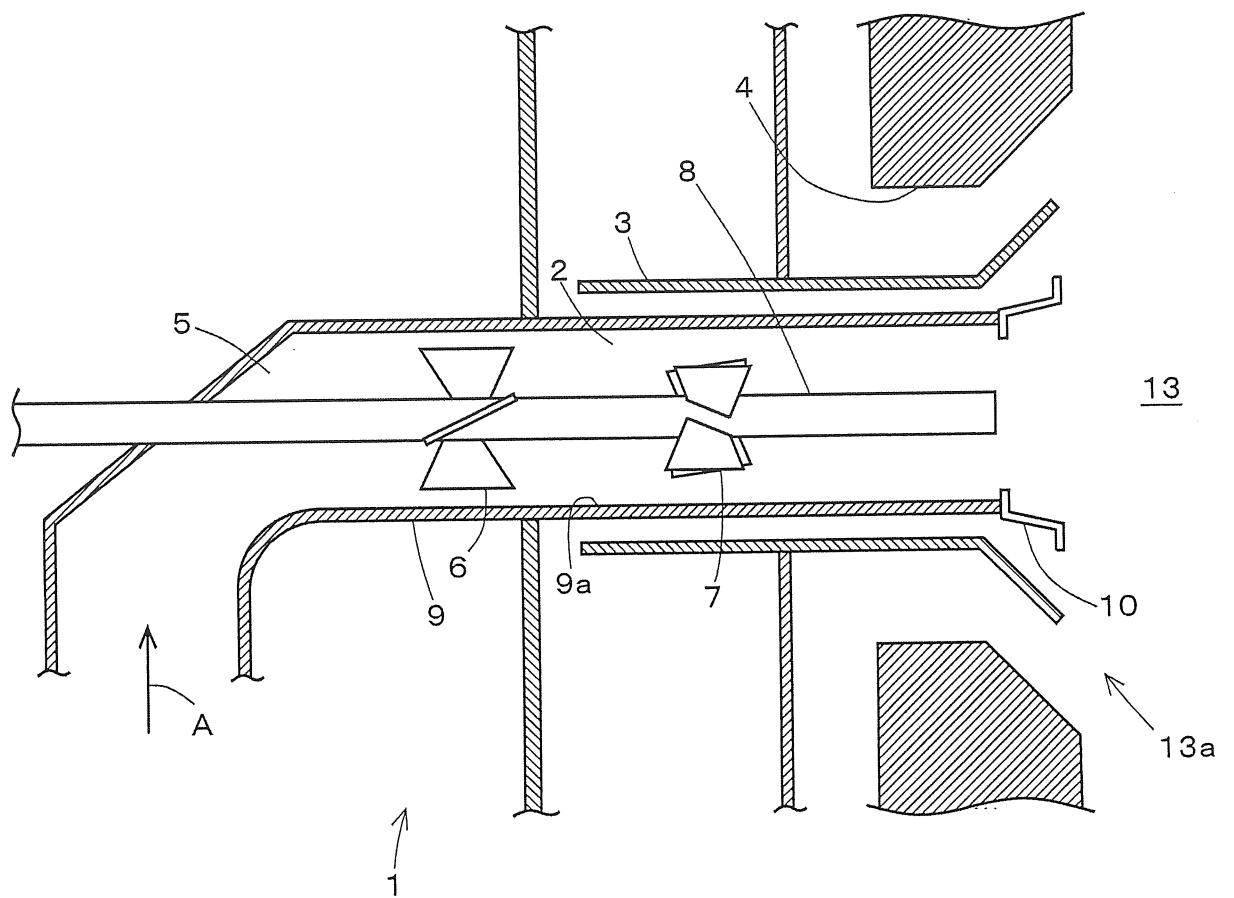


FIG. 10

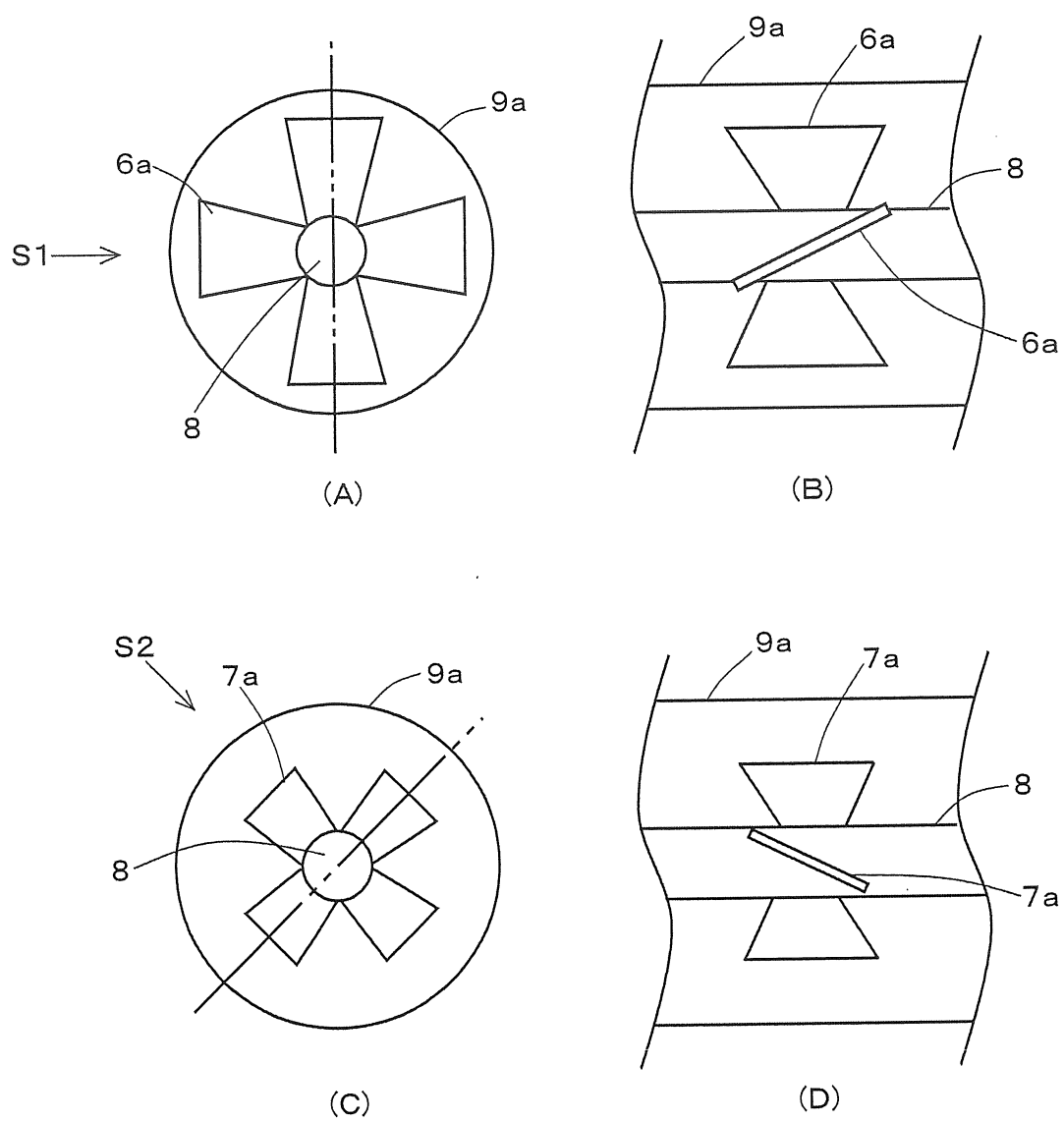


FIG. 11

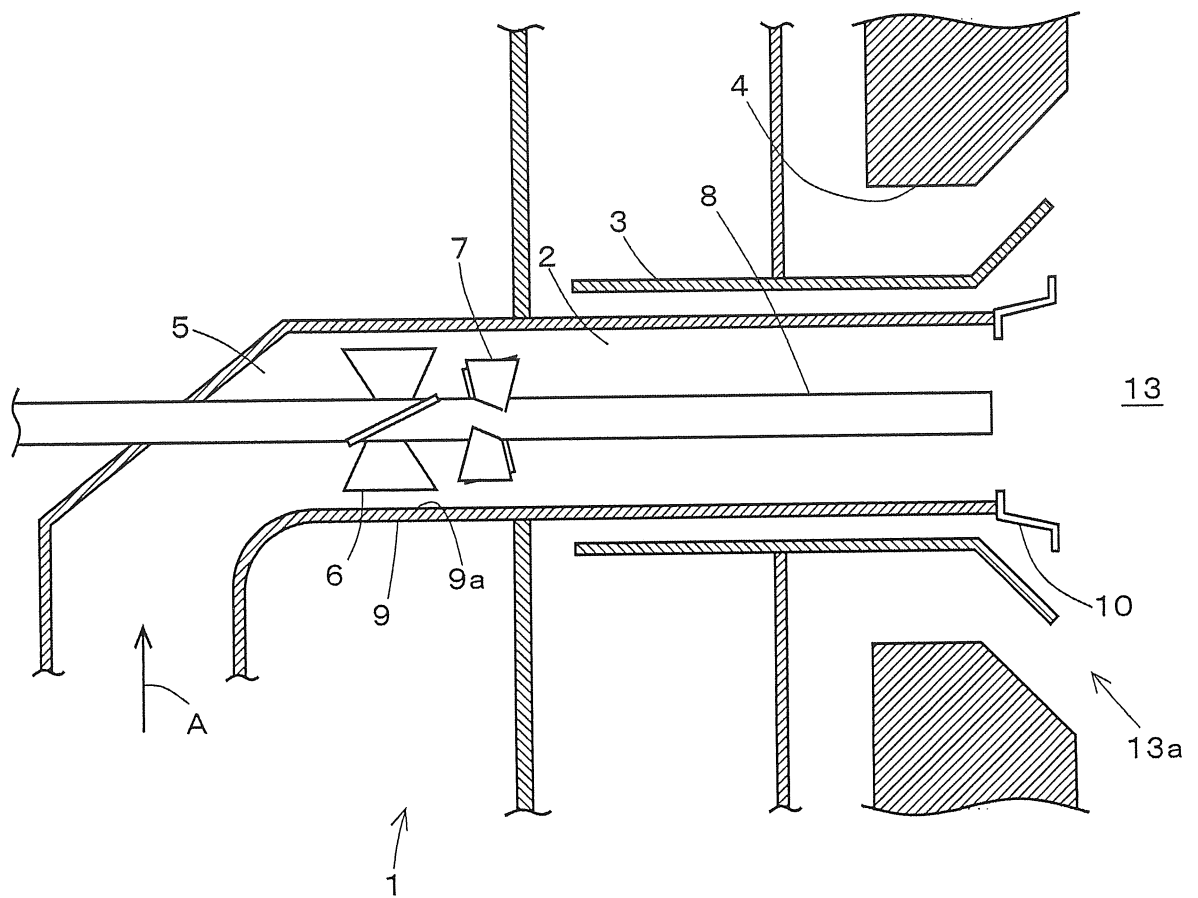


FIG. 12

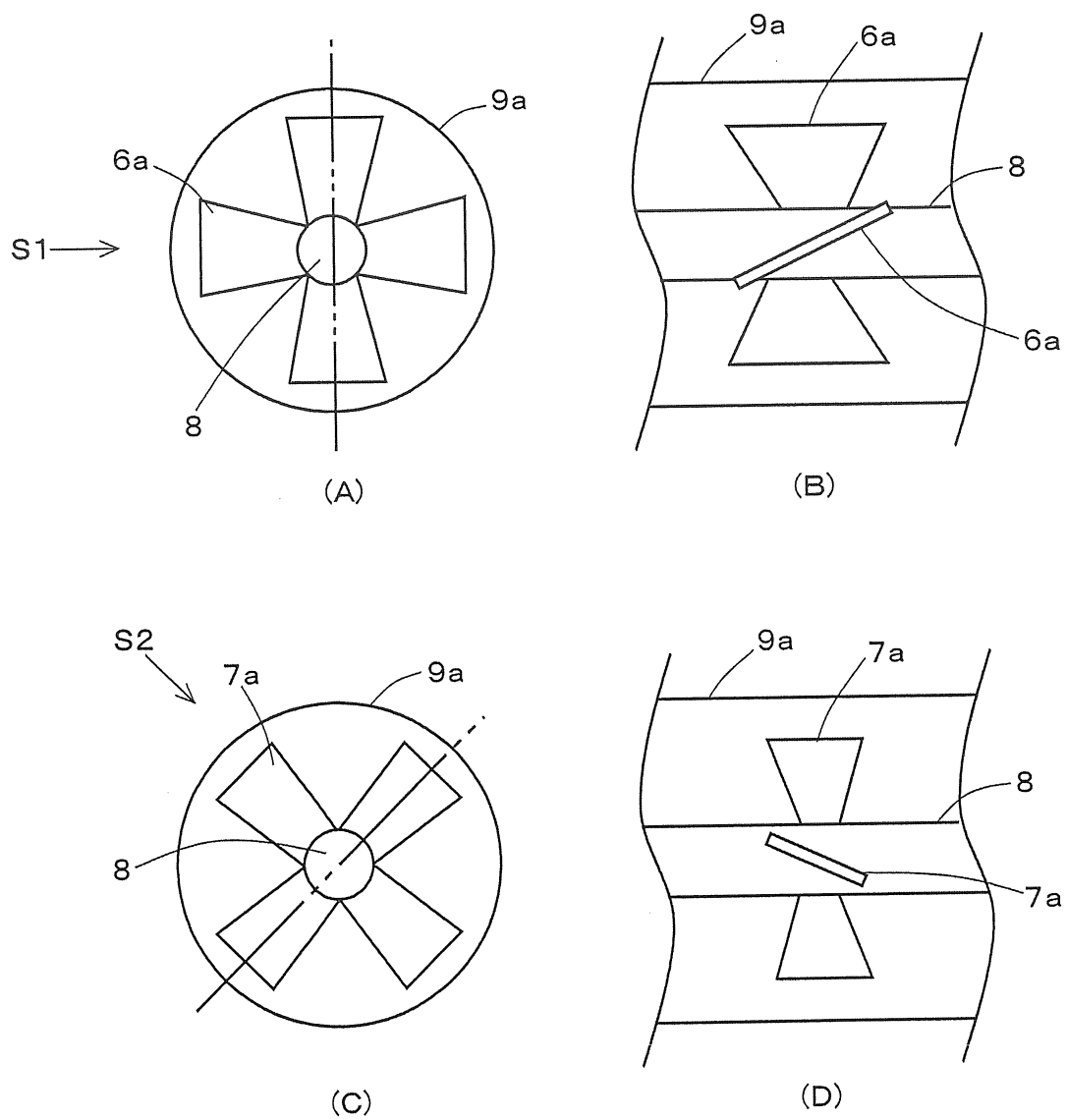


FIG. 13

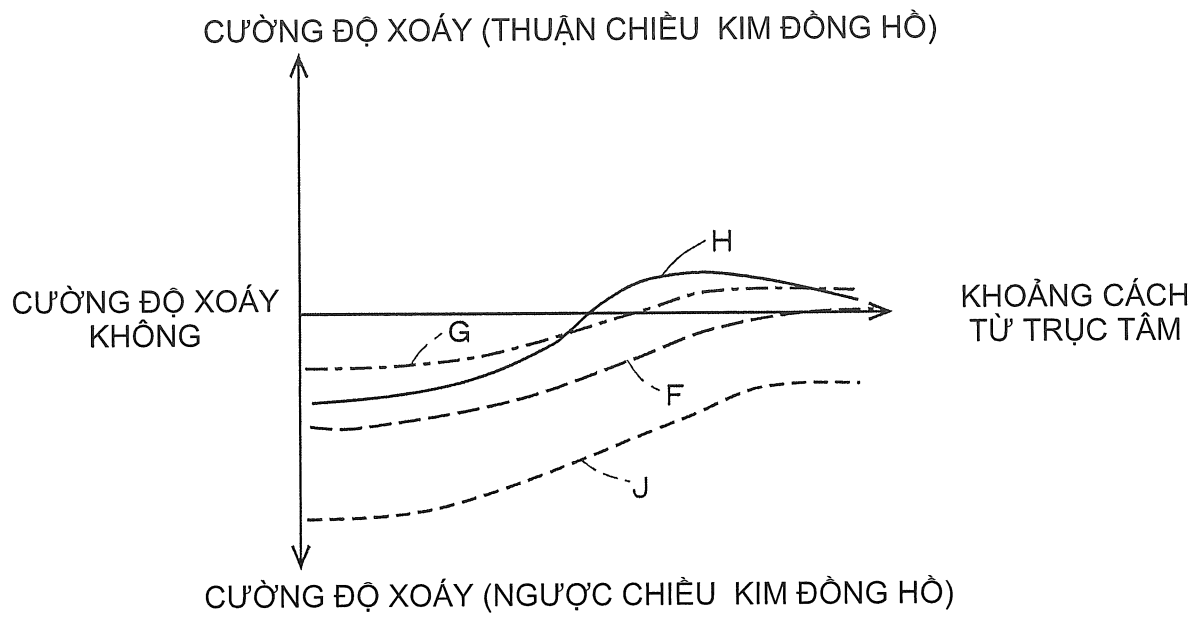


FIG. 14

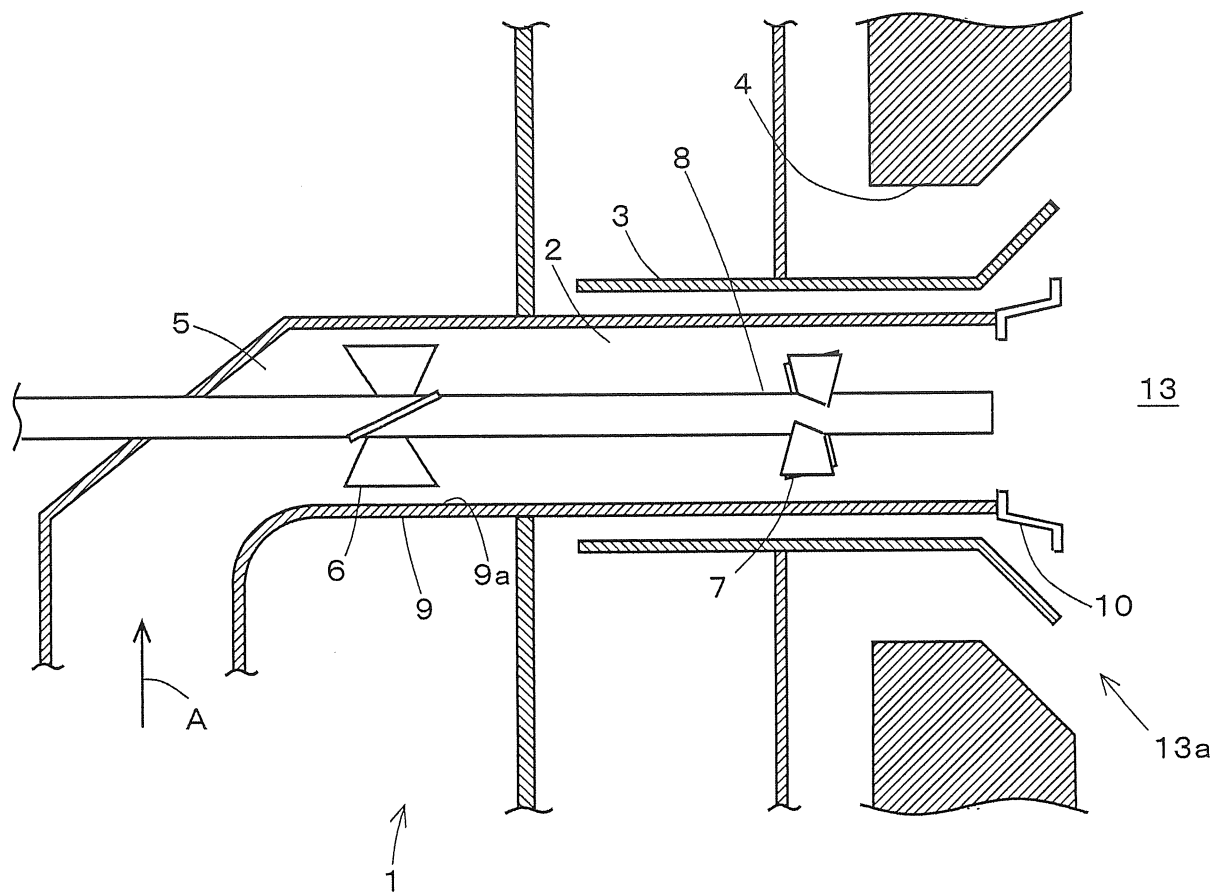


FIG. 15

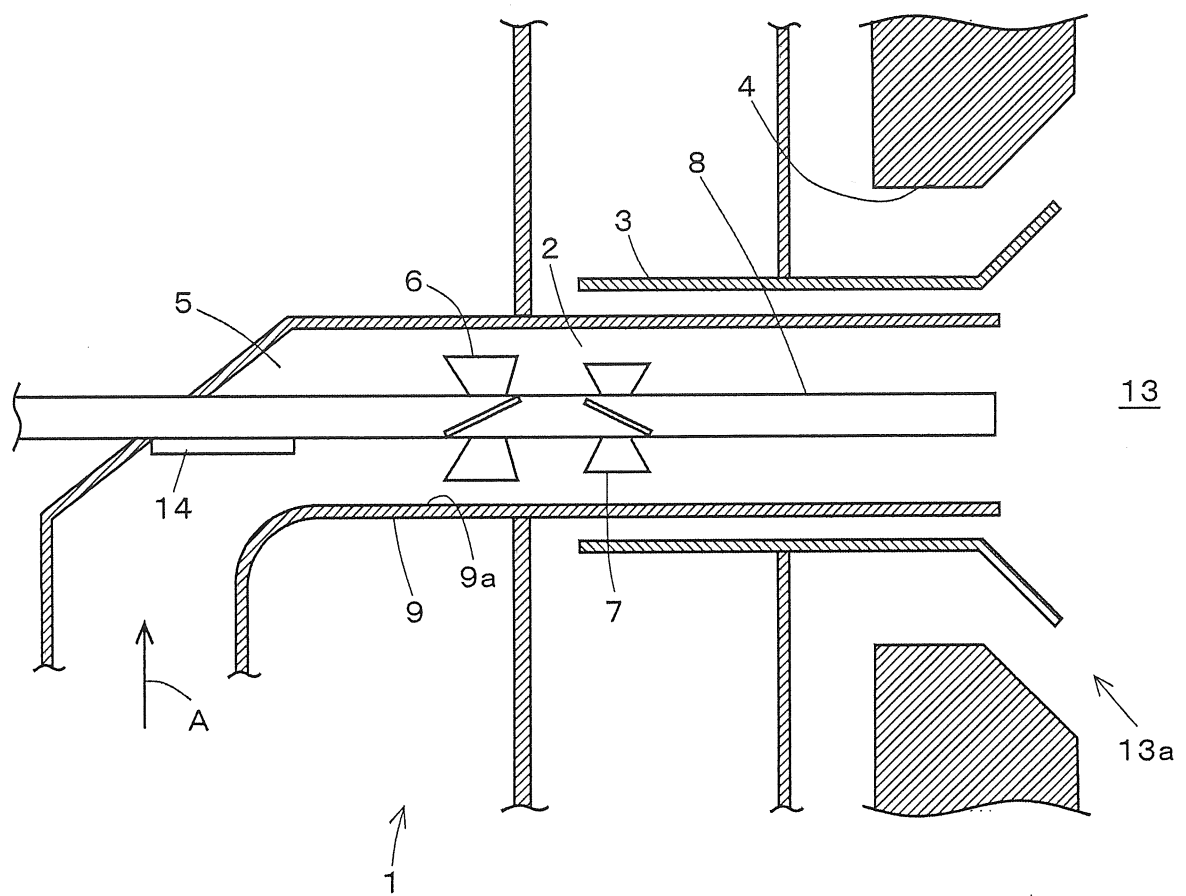


FIG. 16

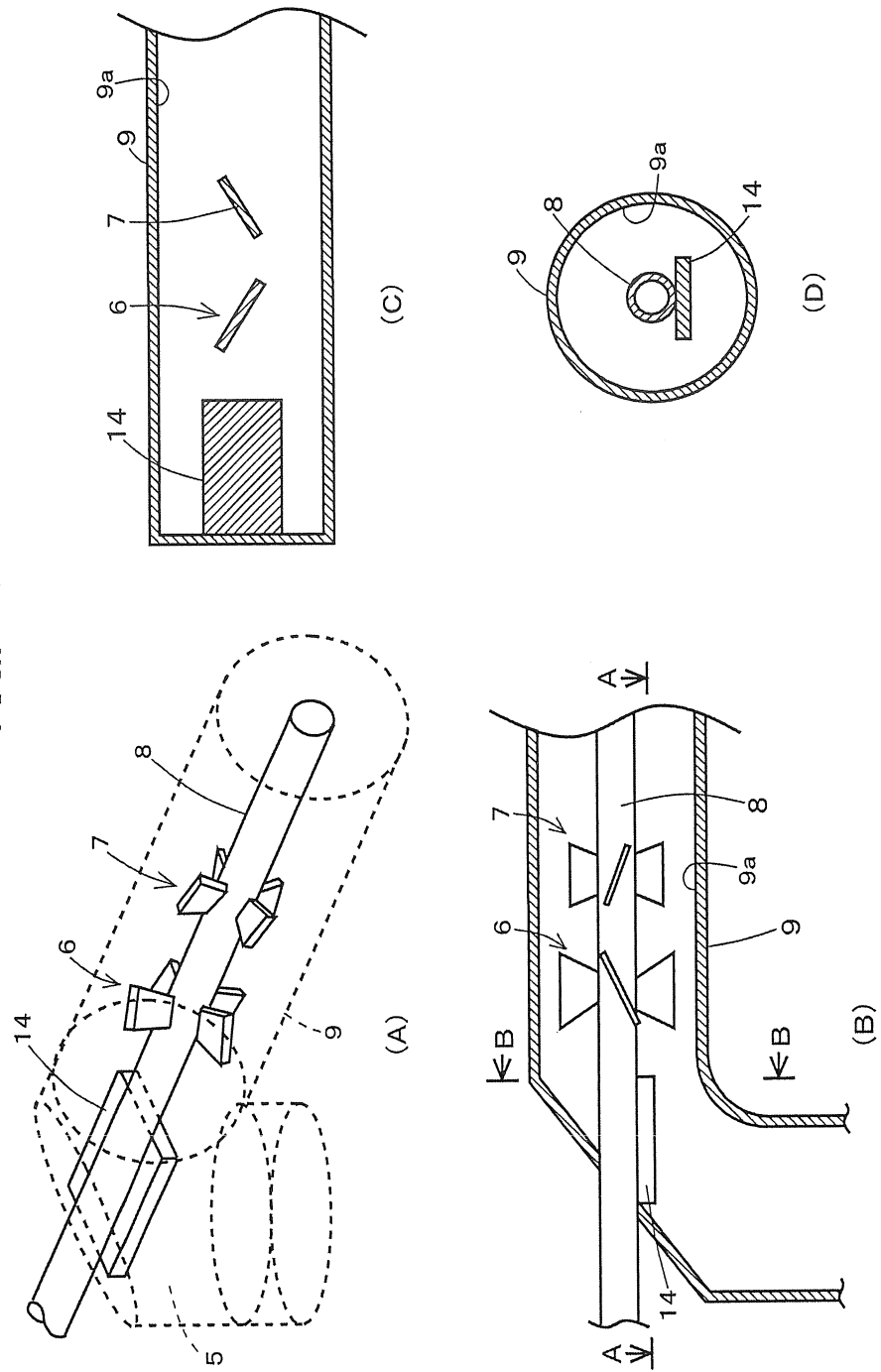


FIG. 17

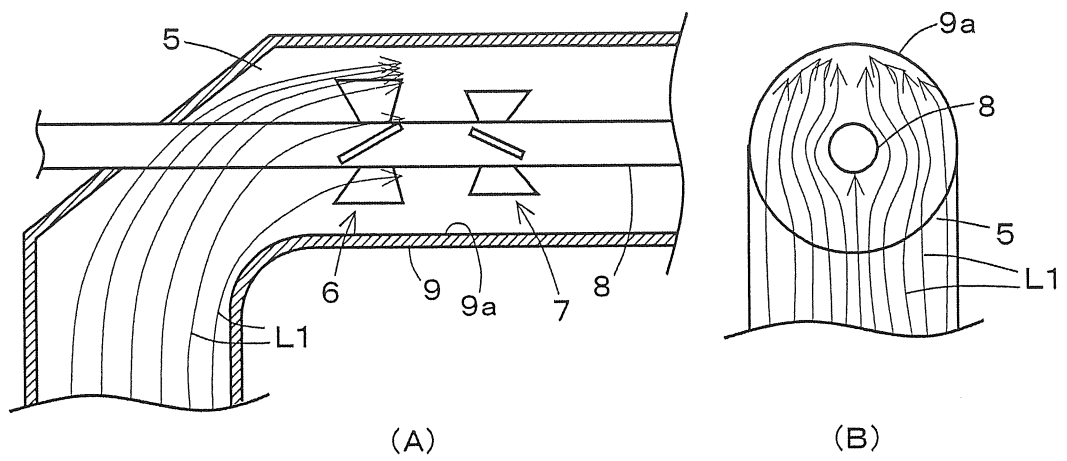


FIG. 18

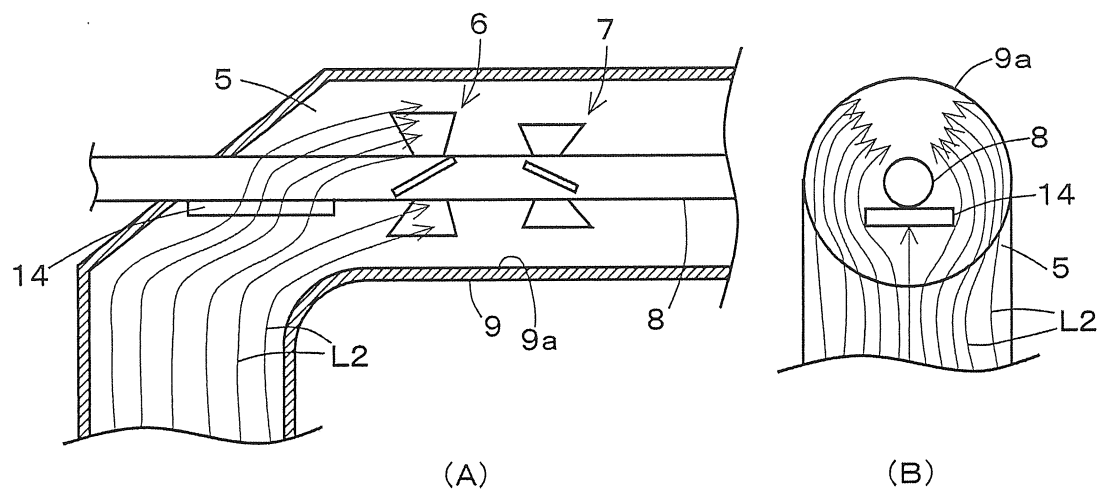


FIG. 19

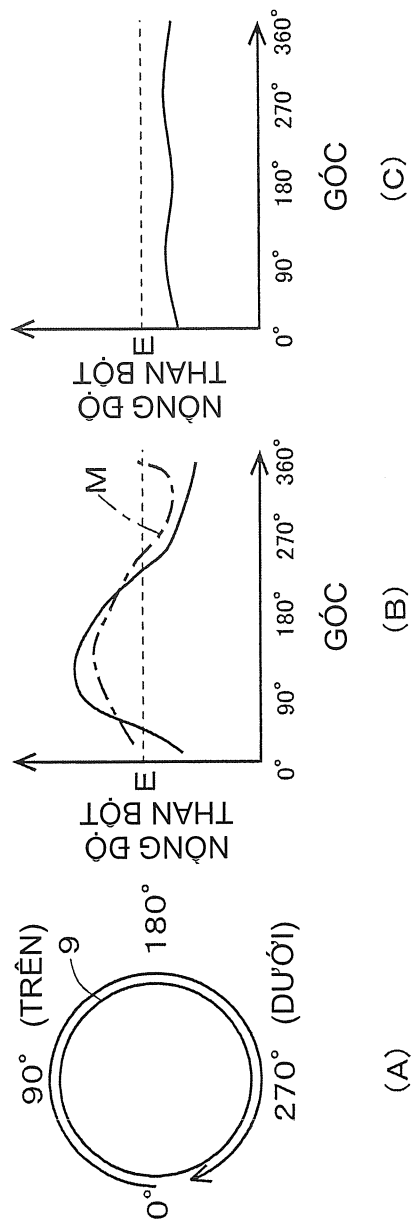


FIG. 20

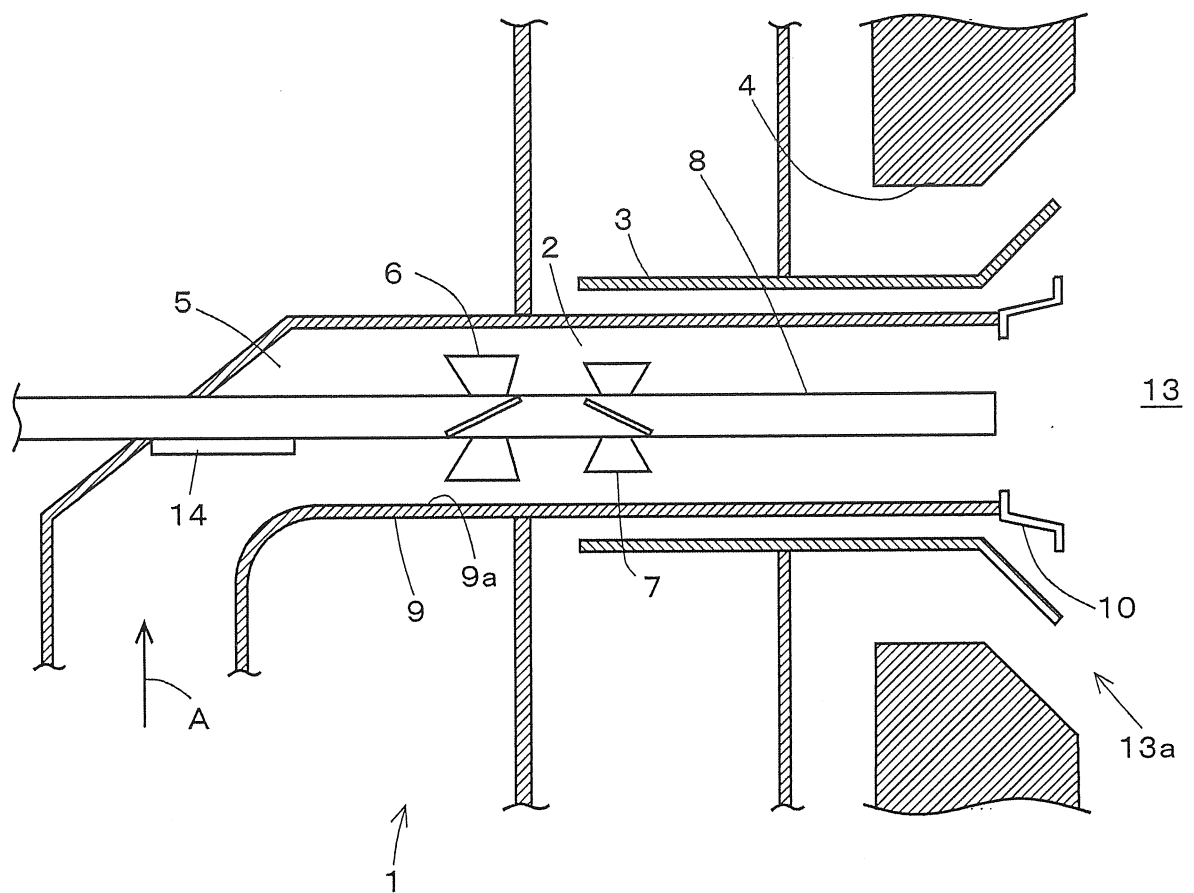


FIG. 21

