



(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)



1-0036515

(51)^{2021.01} F02C 9/40; F02C 7/22

(13) B

(21) 1-2019-05494

(22) 12/01/2018

(86) PCT/IB2018/050217 12/01/2018

(87) WO 2018/162994 13/09/2018

(30) 62/467,924 07/03/2017 US

(45) 25/07/2023 424

(43) 30/01/2020 382A

(73) 8 RIVERS CAPITAL, LLC (US)

406 Blackwell Street, Durham, North Carolina 27701, United States of America

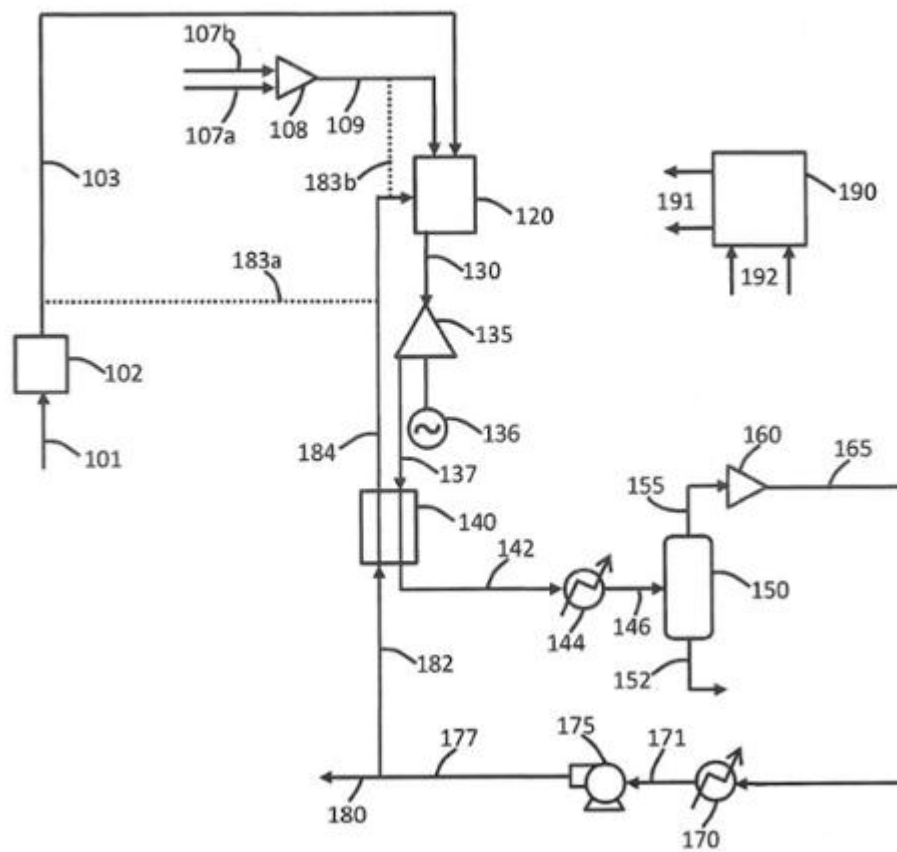
(72) Xijia LU (CN); Jeremy Eron FETVEDT (US); Peter Michael MCGRODDY (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP CHUẨN HÓA SỰ ĐỐT CHÁY TRONG QUY TRÌNH PHÁT
ĐIỆN VÀ NHÀ MÁY ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp mà có lợi cho việc điều khiển một hoặc nhiều khía cạnh của nhà máy điện. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến nhà máy điện và phương pháp thực hiện phương pháp phát điện sử dụng các chất hóa học nhiên liệu khác nhau. Sự đốt cháy của các hỗn hợp nhiên liệu khác nhau có thể được điều khiển sao cho tạo ra tập hợp đặc tính đốt vẫn gần như không đổi qua các vùng của các hỗn hợp nhiên liệu khác nhau.

100



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp vận hành một hoặc nhiều bộ phận của hệ thống phát điện. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến sự vận hành của buồng đốt sao cho các loại nhiên liệu khác nhau có thể được đốt trong cùng một buồng đốt theo một hoặc nhiều tập hợp điều kiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do nhu cầu sản xuất điện năng tăng nên có nhu cầu liên tục đối với các nhà máy sản xuất điện để đáp ứng nhu cầu này. Do nhu cầu thị trường, có mong muốn là việc sản xuất điện đạt được với hiệu suất lớn nhất có thể; tuy nhiên, các yêu cầu ngày càng tăng đối với việc thu giữ cacbon đòi hỏi yêu cầu về tiến bộ công nghệ. Ví dụ, patent Mỹ số 8,596,075 cấp cho Allam và các đồng tác giả, mà nội dung của nó được đưa vào đây bằng cách viện dẫn, đưa ra các hiệu suất mong muốn trong các hệ thống đốt nhiên liệu oxy sử dụng dòng CO₂ tái tuần hoàn trong đó CO₂ được thu giữ dưới dạng dòng tương đối tinh khiết ở áp suất cao. Mặc dù nhiều hệ thống phát điện đã biết được tạo kết cấu để đốt loại nhiên liệu cụ thể (ví dụ, khí tự nhiên so với khí tổng hợp), các nhà máy điện thậm chí có thể được cải thiện thêm bằng cách cho phép vận hành với các loại hoặc các nguồn nhiên liệu khác nhau mà không cần phải thay đổi đáng kể với các bộ phận cần thiết của nhà máy điện, như buồng đốt được sử dụng. Do vậy, vẫn có nhu cầu trong lĩnh vực kỹ thuật này về các phương tiện khác để vận hành nhà máy điện sao cho các nhiên liệu khác nhau có thể được sử dụng mà không cần thay đổi đáng kể trong thiết bị cơ bản được sử dụng để thực hiện quy trình phát điện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp sản xuất điện. Cụ thể hơn, sáng chế đề xuất các điều kiện vận hành mà nhờ đó hệ thống phát điện có thể chứa các nhiên liệu khác nhau mà không yêu cầu thay đổi đáng kể đối với buồng đốt mà được sử dụng để thực hiện quy trình phát điện. Điều này có thể đem lại ưu điểm đáng kể do

các nhiên liệu khác nhau có thể được chuyển đổi nếu cần mà không cần phải hoán đổi các phần liên quan đối với hệ thống phát điện.

Đặc tính (bao gồm đặc tính đốt cháy) của các nguồn nhiên liệu khác nhau mà có thể được sử dụng trong phương pháp phát điện theo sáng chế có thể khác đáng kể. Ví dụ, đặc tính nhiên liệu của khí tự nhiên là khác đáng kể so với đặc tính nhiên liệu của khí tổng hợp (“khí tổng hợp”). Tương tự, đặc tính của cả khí tự nhiên và khí tổng hợp có thể khác đáng kể so với đặc tính của metan gần như tinh khiết. Như một ví dụ, nhiệt trị của khí tự nhiên cao hơn gần năm lần so với nhiệt trị của khí tổng hợp đã được làm khô thu được từ bộ khí hóa than. Như ví dụ khác, hydro cũng có đặc tính khác đáng kể khi so với khí tự nhiên, metan gần như tinh khiết, và/hoặc khí tổng hợp. Do đó, đối với khối lượng cụ thể của mỗi nhiên liệu, đặc tính như đặc tính ngọn lửa, năng lượng nhiệt được phân phối đến biên dạng nhiệt độ của hệ thống phía sau, các điều kiện khí xả, và các thành phần khí xả sẽ thay đổi đáng kể. Buồng đốt dùng cho nhà máy điện phải được thiết kế như buồng cố định được tùy biến theo đặc tính của nhiên liệu mà sẽ được đốt cháy trong đó để tối ưu hóa tính năng buồng đốt. Do vậy, chỉ các khoảng hỗn hợp nhiên liệu hẹp có thể phù hợp với các điều kiện thiết kế buồng đốt (và do đó, ngọn lửa và các điều kiện đầu ra của buồng đốt) và do đó có thể được chấp nhận để sử dụng trong buồng đốt. Hơn nữa, các hỗn hợp bên trong khoảng này có thể vẫn gây ra các sự nhiễu loạn trong buồng đốt hoặc trạng thái ngọn lửa phải được điều khiển một cách chặt chẽ.

Theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp mà nhờ đó nhà máy điện có thể được điều khiển chặt chẽ liên quan đến đặc tính đốt ngay cả khi sử dụng các loại nhiên liệu khác nhau và/hoặc các hỗn hợp nhiên liệu. Do đó, theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất nhà máy điện bao gồm: buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu, chất oxy hóa, và chất pha loãng, buồng đốt được làm thích ứng để đốt các thành phần nhiên liệu khác nhau; tuabin; máy phát; hệ thống cấp nhiên liệu; hệ thống cấp chất oxy hóa; và hệ thống điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh một hoặc nhiều thông số liên quan đến một hoặc nhiều chất trong số nhiên liệu, chất oxy hóa, và chất pha loãng sao cho các đặc tính đốt được duy trì bên trong tập hợp xác định của các thông số vận hành dành cho tất cả thành phần trong số

các thành phần nhiên liệu khác nhau. Trong hệ thống theo sáng chế, cụ thể, hệ thống điều khiển có thể là tối hạn để đạt được tính năng hệ thống cần thiết.

Theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế còn đề xuất phương pháp phát điện, phương pháp này bao gồm các bước: phân phối chất chất oxi hóa vào buồng đốt; phân phối chất pha loãng vào buồng đốt; phân phối nhiên liệu vào buồng đốt, nhiên liệu là các nguyên liệu hỗn hợp mà thay đổi theo tiến trình của phương pháp phát điện; đưa dòng sản phẩm đốt từ buồng đốt qua tuabin để phát điện; và điều khiển một hoặc nhiều thông số liên quan đến một hoặc nhiều chất trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng sao cho các đặc tính đốt được duy trì bên trong tập hợp xác định của các thông số vận hành cho các hỗn hợp nguyên liệu khác nhau tạo ra nhiên liệu.

Theo một số phương án của sáng chế, phương pháp điều khiển có thể bao gồm bước trộn hai nhiên liệu khác nhau để chuẩn hóa sự đốt cháy của một nhiên liệu trong số các nhiên liệu mà có thể bị biến động về thành phần. Tương tự, sự hòa trộn này có thể được sử dụng để tạo ra sự chuyển tiếp mượt mà giữa việc sử dụng hai nhiên liệu khác nhau sử dụng cùng một buồng đốt. Như ví dụ không bị giới hạn về việc chuẩn hóa sự đốt cháy của thành phần khí tổng hợp biến động, nhiên liệu khí tự nhiên được pha loãng hoặc dòng CO_2 gần như tinh khiết có thể được sử dụng làm nhân tố điều chỉnh để điều chỉnh các đặc tính của nhiên liệu khí tổng hợp nên nó được chuẩn hóa gần với điểm thiết kế đặc tính nhiên liệu được dự định bằng cách trộn nhiên liệu khí tự nhiên được pha loãng hoặc dòng chất pha loãng CO_2 với nhiên liệu khí tổng hợp ở tỷ lệ trộn thích hợp. Như đã nêu, điều này có thể đặc biệt có lợi khi khí tổng hợp đi vào trong buồng đốt trải qua sự biến động hoặc thành phần khí tổng hợp sai lệch đáng kể so với điểm thiết kế do được bắt nguồn từ các hệ thống khí hóa khác nhau. Theo một số phương án của sáng chế, có thể đặc biệt có lợi để duy trì nồng độ của chất pha loãng đi vào buồng đốt cao hơn so với nồng độ của oxy và/hoặc nhiên liệu đi vào buồng đốt. Dòng chất pha loãng lớn hơn đáng kể so với dòng oxy và/hoặc dòng nhiên liệu vào trong buồng đốt có thể tạo ra môi trường đốt rất ổn định trong khi đồng thời cho phép các sự nhiễu loạn và/hoặc thay đổi về hóa học nhiên liệu.

Ngoài ra, các điều kiện đầu ra của buồng đốt có thể được duy trì bất kể loại nhiên liệu được sử dụng. Điều này có thể đạt được, ví dụ, nhờ sự điều biến lưu tốc của phần phun chất pha loãng phía sau của phần khu vực ngọn lửa khuếch tán. Nhiệt độ

đầu ra có thể được duy trì bằng cách điều chỉnh lưu tốc khối lượng của quá trình phun chất pha loãng ở phần này. Lưu tốc khối lượng của chất pha loãng ở phần này cũng sẽ lớn hơn đáng kể so với lưu tốc kết hợp của nhiên liệu và chất oxy hóa. Hơn nữa, bằng cách giữ tỷ lệ dòng chất pha loãng lớn so với dòng oxy và/hoặc dòng nhiên liệu vào trong buồng đốt, thành phần đi ra khỏi buồng đốt có thể ổn định đáng kể theo nhiều hóa học nhiên liệu.

Cụ thể, theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất phương pháp chuẩn hóa sự đốt cháy trong quy trình phát điện. Theo các phương án làm ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm các bước: cấp nhiên liệu biến đổi được vào buồng đốt, nhiên liệu biến đổi được có thành phần mà thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện; đốt nhiên liệu biến đổi được trong buồng đốt với chất oxy hóa để tạo ra dòng khí xả của buồng đốt; đưa dòng khí xả của buồng đốt qua tuabin để phát điện; và thực hiện ít nhất một chức năng điều khiển sao cho ít nhất một tính năng đốt cháy (ví dụ, một hoặc cả hai trong số nhiệt độ và dòng khối của dòng khí xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt) thay đổi không lớn hơn 10% theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện. Theo các phương án khác của sáng chế, phương pháp này có thể còn được xác định liên quan đến một hoặc nhiều dấu hiệu trong số các dấu hiệu sau, mà có thể được kết hợp theo số lượng bất kỳ hoặc theo thứ tự.

Nhiên liệu biến đổi được có thể là khí tổng hợp, và tỷ lệ của cacbon monoxit với hydro trong khí tổng hợp có thể thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

Nhiên liệu biến đổi được có thể là hỗn hợp metan, cacbon monoxit, và hydro, và tỷ lệ giữa metan, cacbon monoxit, và hydro có thể thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

Chất oxy hóa có thể là hỗn hợp của oxy và chất pha loãng (ví dụ, khí trơ, cacbon đioxit, hoặc nước).

Chất oxy hóa có thể chứa từ 5% đến 50% theo khối lượng oxy, với phần còn lại của chất oxy hóa là chất pha loãng.

Chất oxy hóa có thể chứa từ 15% đến 30% theo khối lượng oxy, với phần còn lại của chất oxy hóa là chất pha loãng.

Ít nhất một chức năng điều khiển có thể bao gồm việc thay đổi tỷ lệ của oxy với cacbon đioxit trong chất oxi hóa theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

Ít nhất một chức năng điều khiển có thể bao gồm việc thay đổi một hoặc nhiều yếu tố trong số nhiệt độ của chất oxi hóa nạp vào buồng đốt, nhiệt độ của nhiên liệu biến đổi được nạp vào buồng đốt, lưu tốc của chất oxi hóa nạp vào buồng đốt, và lưu tốc của nhiên liệu biến đổi được nạp vào buồng đốt theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

Nhiên liệu biến đổi được được cấp vào buồng đốt có thể được trộn với nhiên liệu chuẩn hóa có thành phần gần như không đổi.

Nhiên liệu chuẩn hóa có thể là khí tự nhiên hoặc metan gần như tinh khiết.

Ít nhất một chức năng điều khiển có thể bao gồm việc thay đổi tỷ lệ của nhiên liệu chuẩn hóa và nhiên liệu biến đổi được mà được đốt cháy trong buồng đốt.

Nhiên liệu biến đổi được được cấp vào buồng đốt có thể được trộn với chất pha loãng.

Chất pha loãng có thể là khí trơ.

Chất pha loãng có thể là cacbon đioxit.

Chất pha loãng có thể là nước.

Ít nhất một chức năng điều khiển có thể bao gồm việc thay đổi tỷ lệ của chất pha loãng với nhiên liệu biến đổi được mà được đốt cháy trong buồng đốt.

Buồng đốt có thể được tạo kết cấu với vùng đốt và vùng pha loãng, trong đó vùng đốt có thể ở phía trước của vùng pha loãng, và vùng pha loãng có thể ở phía sau của vùng đốt, và chất pha loãng có thể được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng.

Tỷ lệ của chiều dài của vùng đốt và chiều dài của vùng pha loãng có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10, từ 0,2 đến 5, hoặc từ 0,25 đến 1,0.

Ít nhất một chức năng điều khiển có thể bao gồm: điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của nhiên liệu biến đổi được được cấp vào buồng đốt; điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của chất oxi hóa được cấp vào buồng đốt;

hoặc điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của cả nhiên liệu biến đổi được được cấp vào buồng đốt và chất oxi hóa được cấp vào buồng đốt.

Ít nhất một chức năng điều khiển có thể bao gồm việc thay đổi một hoặc nhiều yếu tố trong số nhiệt độ, lưu tốc, và chất hóa học của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

Chất pha loãng có thể là khí trơ.

Chất pha loãng có thể là cacbon đioxit.

Chất pha loãng có thể là nước.

Theo một số phương án, sáng chế có thể còn đề xuất nhà máy điện. Ví dụ, nhà máy điện này có thể bao gồm: buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận chất oxi hóa, chất pha loãng, và nhiên liệu biến đổi được có thành phần mà thay đổi trong khi vận hành nhà máy điện, buồng đốt được tạo kết cấu để cung cấp dòng khí xả của buồng đốt; tuabin; máy phát; hệ thống cấp nhiên liệu biến đổi được; hệ thống cấp chất oxi hóa; và hệ thống điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh một hoặc nhiều thông số liên quan đến một hoặc nhiều chất trong số nhiên liệu biến đổi được, chất oxi hóa, và chất pha loãng sao cho ít nhất một đặc tính đốt (ví dụ, một hoặc cả hai trong số nhiệt độ và dòng khối của dòng khí xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt) thay đổi không lớn hơn 10% theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành nhà máy điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ thể hiện nhà máy điện và phương pháp vận hành kết hợp của nhà máy theo phương án của sáng chế; và

FIG.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện buồng đốt thích hợp để sử dụng theo phương án của sáng chế

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách đầy đủ hơn có dựa vào các phương án mang tính minh họa của sáng chế. Các phương án mạng tính minh họa này được

mô tả khiến cho phần mô tả này sẽ chuyển tải toàn bộ, đầy đủ, hoàn toàn phạm vi bảo hộ của sáng chế đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Trên thực tế, đối tượng của sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều dạng khác nhau và sẽ không được xem như bị giới hạn ở các phương án nêu trong bản mô tả này; hơn nữa, các phương án này được thực hiện khiến cho bản mô tả này sẽ đáp ứng các yêu cầu về luật pháp. Khi được sử dụng trong bản mô tả và trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, các dạng số ít “một”, “một chiếc”, “một cái”, bao gồm cả các viện dẫn đến số nhiều trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ theo cách khác.

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp được làm thích ứng để điều khiển sự vận hành của nhà máy điện. Do vậy, sáng chế còn đề xuất nhà máy điện bao gồm nhiều bộ phận, có các chức năng điều khiển. Các ví dụ không bị giới hạn về các bộ phận mà có thể có trong nhà máy điện (và phương pháp vận hành của nó) theo sáng chế được mô tả trong patent Mỹ số 8,596,075, patent Mỹ số 8,776,532, patent Mỹ số 8,869,889, patent Mỹ số 8,959,887, patent Mỹ số 8,986,002, patent Mỹ số 9,062,608, patent Mỹ số 9,068,743, patent Mỹ số 9,410,481, patent Mỹ số 9,416,728, công bố patent Mỹ số 2010/0300063, công bố patent Mỹ số 2012/0067054, công bố patent Mỹ số 2012/0237881, và công bố patent Mỹ số 2013/0213049, mà nội dung của các tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Nhà máy điện 100 làm ví dụ thực hiện quy trình phát điện theo sáng chế được thể hiện trên FIG.1. Như thấy được trên hình vẽ này, buồng đốt 120 được tạo kết cấu để tiếp nhận một hoặc nhiều nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng. Cụ thể hơn, dòng không khí 101 có thể đi qua cụm tách không khí 102 để tạo ra dòng chất oxi hóa 103 mà đi đến buồng đốt 120. Cụm tách không khí 102 có thể có thiết bị nén cần thiết để tạo ra chất oxi hóa ở áp suất mong muốn, hoặc máy nén riêng biệt có thể được lắp nối tiếp giữa cụm tách không khí 102 và buồng đốt 120. Trong trường hợp này, phần thứ nhất 183a của dòng cacbon đioxit tuần hoàn 184 có thể được trộn với dòng chất oxi hóa 103 trước khi nén. Dòng nhiên liệu thứ nhất 107a và dòng nhiên liệu thứ hai tùy ý 107b có thể được đưa qua máy nén 108 để tạo ra dòng nhiên liệu được nén 109 mà được đưa đến buồng đốt 120. Tương tự, dòng cacbon đioxit tuần hoàn 184 được đưa đến buồng đốt 120 và có thể có chức năng như dòng chất pha loãng. Theo một số phương án của sáng chế, phần thứ nhất 183a của dòng cacbon đioxit tuần hoàn 184 có

thể được rút và được kết hợp với dòng chất oxi hóa 103 để tạo ra dòng chất oxi hóa đã pha loãng có tỷ lệ O_2/CO_2 như được mô tả theo cách khác trong bản mô tả này. Tương tự, theo một số phương án của sáng chế, phần thứ hai 183b của dòng cacbon đioxit tuần hoàn 184 có thể được rút và được kết hợp với dòng nhiên liệu 109 để tạo ra dòng nhiên liệu đã pha loãng có tỷ lệ nhiên liệu/ CO_2 như được mô tả theo cách khác trong bản mô tả này. Mặc dù một máy nén 108 được thể hiện, song cần hiểu rằng các máy nén có thể được sử dụng, và máy nén riêng biệt có thể được sử dụng cho mỗi của dòng nhiên liệu mà được sử dụng. Tương tự, mặc dù phần thứ hai 183b của dòng cacbon đioxit tuần hoàn 184 được thể hiện là được bổ sung vào dòng nhiên liệu 109, cần hiểu rằng chất pha loãng có thể được bổ sung vào một hoặc cả hai trong số các dòng nhiên liệu trước khi nén. Ngoài ra, chất pha loãng sử dụng với nhiên liệu và chất oxi hóa không bị giới hạn ở dòng cacbon đioxit tuần hoàn 184. Đúng hơn, chất pha loãng có thể được lấy từ một hoặc nhiều dòng bất kỳ trong số các dòng 155, 165, 171, 177, 182, và 184.

Dòng khí xả của buồng đốt 130 được đưa qua tuabin 135 mà ở đó nó được làm giãn nở để tạo ra điện trong máy phát 136. Dòng khí xả tuabin 137 được đưa qua bộ trao đổi nhiệt 140 mà ở đó nó được làm nguội để tạo ra dòng 142, dòng này được làm nguội thêm đến gần nhiệt độ môi trường trong bộ làm nguội 144. Sau đó, dòng khí xả tuabin đã được làm nguội 146 được xử lý trong thiết bị tách nước 150 để tạo ra dòng nước 152 và dòng cacbon đioxit gần như tinh khiết 155, dòng này được nén trong máy nén 160 để tạo ra dòng đã được nén trung gian 165. Dòng đã được nén trung gian 165 được làm nguội trong bộ làm nguội 170 để tăng tỷ trọng của cacbon đioxit và tạo ra dòng cacbon đioxit có tỷ trọng tăng 171, dòng này được bơm trong bơm 175 đến áp suất cao để nạp vào buồng đốt 120. Dòng sản phẩm cacbon đioxit 180 có thể được rút khỏi dòng cacbon đioxit áp suất cao 177 để giữ lại dòng tái tuần hoàn cacbon đioxit 182 mà được đưa trở lại qua bộ trao đổi nhiệt 140 để được làm nóng ngược với dòng khí xả tuabin 137. Sau đó, dòng cacbon đioxit tái tuần hoàn được làm nóng 184 được gửi trở lại đến buồng đốt 120 để sử dụng làm chất pha loãng.

Cụ thể, nhà máy điện theo sáng chế có thể được tạo kết cấu để điều khiển bước đốt cụ thể của quy trình phát điện. Do vậy, bộ điều khiển 190 có thể có trong nhà máy điện 100, và bộ điều khiển có thể được tạo kết cấu để cung cấp một hoặc nhiều đầu ra

191 mà thực hiện một hoặc nhiều chức năng điều khiển mà thay đổi sự vận hành của buồng đốt 120 để chứa nhiên liệu biến đổi được. Các đầu ra 191, ví dụ, có thể cung cấp các chỉ dẫn đến một hoặc nhiều bộ phận của nhà máy điện 100, như các van, bơm khác nhau, hoặc các bộ phận tương tự khác mà có thể có hiệu quả để điều chỉnh dòng trong số một hoặc nhiều dòng. Tương tự, bộ điều khiển 190 có thể tiếp nhận một hoặc nhiều đầu vào 192, như từ cảm biến, mà có thể cung cấp dữ liệu liên quan cụ thể đến chất hóa học thay đổi được của nhiên liệu biến đổi được mà có thể được sử dụng để xác định khi các chức năng điều khiển thêm như được mô tả trong bản mô tả này sẽ được thực hiện để điều chỉnh một hoặc nhiều đặc tính đốt và duy trì biên dạng đốt gần như nhất quán.

Khi được sử dụng trong bản mô tả này, “nhiên liệu biến đổi được” được hiểu có nghĩa là nhiên liệu có thành phần mà thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện. Do nhà máy theo sáng chế sử dụng nhiên liệu biến đổi được, nên không cần phải duy trì thành phần nhiên liệu gần như không đổi trong khi vận hành. Đúng hơn, thành phần của nhiên liệu có thể thay đổi mà không làm gián đoạn sự vận hành của nhà máy điện. Ví dụ, trường hợp nhiên liệu biến đổi được là khí tổng hợp, tỷ lệ của cacbon monoxit với hydro trong khí tổng hợp có thể thay đổi. Ví dụ, tỷ lệ cacbon monoxit với hydro trong khí tổng hợp có thể thay đổi từ 0,8 đến 3,0, từ 0,85 đến 2,8, hoặc từ 0,9 đến 2,6 trong khi vận hành quy trình phát điện mà không cần phải làm gián đoạn đáng kể quy trình và cũng không cần phải thay đổi trong thiết bị đốt. Như ví dụ không bị giới hạn khác, nhiên liệu biến đổi được có thể là hỗn hợp metan, cacbon monoxit, và hydro, và tỷ lệ giữa metan, cacbon monoxit, và hydro có thể thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện mà không cần phải làm gián đoạn đáng kể quy trình và cũng không cần phải thay đổi trong thiết bị đốt. Tương tự, kết cấu theo sáng chế cho phép thay đổi đáng kể về trạng thái tự nhiên của nhiên liệu. Ví dụ, nhiên liệu biến đổi được có thể thay đổi trong thành phần lớn (nghĩa là, hóa chất bổ sung vào nguyên liệu) ngược với thành phần rất nhỏ (nghĩa là, tỷ lệ thành phần của nhiên liệu). Sự khác nhau trong thành phần lớn có thể bao gồm sự thay đổi giữa việc sử dụng khí tổng hợp và thay vì sử dụng khí tự nhiên hoặc sự thay đổi giữa việc sử dụng khí tự nhiên và thay vì sử dụng hydro.

Các ưu điểm của sáng chế có thể được nhận ra thông qua việc thực hiện các sự điều khiển xác định theo sự vận hành của buồng đốt. Như nêu trên, quy trình phát điện có thể bao gồm việc đốt nhiên liệu biến đổi được trong buồng đốt với sự có mặt của hàm lượng của chất pha loãng (tốt hơn là CO_2) và hàm lượng của chất oxi hóa (tốt hơn là O_2 gần như tinh khiết). Do vậy, tất cả ba trong số nhiên liệu biến đổi được, chất pha loãng, và chất oxi hóa sẽ được nạp vào buồng đốt. Tốt hơn là, nhiên liệu biến đổi được và chất oxi hóa được nạp ở tỷ lệ gần như cân bằng hóa học (mặc dù sự dư thừa của chất oxi hóa nằm trong khoảng từ 0,1% đến 5%, từ 0,25% đến 4%, từ 0,5% đến 3%, hoặc từ 1% đến 2% mol có thể được tạo ra để đảm bảo sự đốt cháy gần như hoàn toàn của tất cả nhiên liệu nạp vào buồng đốt). Một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu biến đổi được, chất pha loãng, và chất oxi hóa có thể được nạp vào buồng đốt ở trạng thái gần như tinh khiết (nghĩa là, không trộn với vật liệu khác). Theo cách khác, nhiên liệu biến đổi được, chất pha loãng, và/hoặc chất oxi hóa có thể được nạp vào buồng đốt trong các tổ hợp bất kỳ (nghĩa là, hỗn hợp nhiên liệu biến đổi được và chất pha loãng và/hoặc hỗn hợp chất pha loãng và chất oxi hóa). Một hoặc nhiều đặc tính đốt có thể được điều khiển thông qua sự thay đổi một hoặc nhiều đặc tính của các dòng được nạp vào buồng đốt. Do đó, nhiên liệu biến đổi được phải có sự thay đổi các hóa học nhiên liệu có thể được sử dụng mà không cần phải có các thay đổi đáng kể đối với các bộ phận của hệ thống mặc dù hóa học nhiên liệu thay đổi.

Cụ thể là, việc sử dụng chất pha loãng có thể có lợi cho việc điều khiển các thông số khác của quy trình đốt. Chất pha loãng có thể được trộn với nhiên liệu biến đổi được và/hoặc nhiên liệu chuẩn hóa, và/hoặc chất oxi hóa, và/hoặc sản phẩm đốt. Cụ thể, cacbon đioxit gần như tinh khiết có thể được sử dụng làm chất pha loãng. Khí trơ có thể được sử dụng làm chất pha loãng. Nước (ví dụ, hơi) có thể được sử dụng làm chất pha loãng. Chất pha loãng có thể là các vật liệu hỗn hợp (ví dụ, cacbon đioxit và nước). Cùng một chất pha loãng có thể được sử dụng cho hỗn hợp với nhiên liệu bất kỳ trong số nhiên liệu biến đổi được, nhiên liệu chuẩn hóa, chất oxi hóa, và sản phẩm đốt. Theo cách khác, hai hoặc nhiều chất pha loãng khác nhau có thể được sử dụng cho hỗn hợp với dòng bất kỳ trong số các dòng nêu trên.

Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, một hoặc nhiều yếu tố bất kỳ trong số áp suất của dòng khí xả của buồng đốt, nhiệt độ của dòng khí xả của buồng

đốt, và chất hóa học của dòng khí xả của buồng đốt có thể được điều khiển để duy trì bên trong thông số xác định mà không cần phải tạo kết cấu lại buồng đốt mặc dù có sự thay đổi về hóa học nhiên liệu biến đổi được. Ví dụ, dòng khí xả của buồng đốt có thể có áp suất nằm trong khoảng từ 150 bar (15MPa) đến 500 bar (50MPa), từ 200 bar (20MPa) đến 400 bar (40MPa), hoặc từ 250 bar (25MPa) đến 350 bar (35MPa). Nhiệt độ của dòng khí xả của buồng đốt có thể nằm trong khoảng từ 700°C đến 1500°C, từ 900°C đến 1400°C, hoặc từ 1000°C đến 1300°C.

Do đó, theo một số phương án, sáng chế có thể đề xuất phương pháp chuẩn hóa sự đốt cháy trong quy trình phát điện sử dụng nhiên liệu biến đổi được. Ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm cấp nhiên liệu biến đổi được vào buồng đốt, đốt nhiên liệu biến đổi được trong buồng đốt với chất oxi hóa để tạo ra dòng khí xả của buồng đốt, đưa dòng khí xả của buồng đốt qua tuabin để phát điện, và implementing ít nhất một chức năng điều khiển sao cho một hoặc nhiều đặc tính của dòng khí xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt vẫn được điều khiển bên trong khoảng xác định mặc dù có sự khác nhau trong hóa học nhiên liệu trong khi vận hành của quy trình phát điện. Ví dụ, theo một số phương án của sáng chế, chức năng điều khiển có thể được tạo kết cấu sao cho nhiệt độ của dòng khí xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt thay đổi không lớn hơn 40%, không lớn hơn 20%, không lớn hơn 15%, không lớn hơn 10%, không lớn hơn 8%, không lớn hơn 6%, không lớn hơn 4%, không lớn hơn 2%, hoặc không lớn hơn 1% theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

Theo một số phương án của sáng chế, chất pha loãng có thể được bổ sung vào nhiên liệu biến đổi được và/hoặc dòng chất oxi hóa để điều khiển các thông số khác là quan trọng để vận hành buồng đốt. Như ví dụ không bị giới hạn, tốc độ tia của nhiên liệu biến đổi được đi qua các vòi phun nhiên liệu có thể được biến đổi bằng cách thay đổi tốc độ bổ sung chất pha loãng vào dòng nhiên liệu.

Khả năng điều khiển quá trình đốt và cho phép sử dụng nhiên liệu biến đổi được còn được thể hiện rõ liên quan đến buồng đốt được thể hiện trên FIG.2. Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, quá trình đốt có thể được chuẩn hóa mặc dù có các sự khác nhau về các đặc tính đốt bắt nguồn từ các chất hóa học khác nhau của nhiên liệu biến đổi được. Điều này có thể đạt được, ví dụ, bằng cách điều chỉnh một

hoặc nhiều đặc tính của một hoặc nhiều dòng trong số các dòng nạp vào buồng đốt. Do vậy, một buồng đốt có thể được sử dụng để đốt nhiều thành phần trong số các thành phần khí tổng hợp khác nhau cũng như đốt nhiều nhiên liệu dạng khí khác nhau, như khí tự nhiên, metan gần như tinh khiết, hydro, hoặc các chất tương tự khác. Sự chuẩn hóa của quá trình đốt có thể được định lượng, ví dụ, về mặt một hoặc nhiều yếu tố bất kỳ trong số nhiệt trị của nhiên liệu, nhiệt độ ngọn lửa, áp suất đốt, nhiệt độ ra khỏi buồng đốt, dòng khối ra khỏi buồng đốt, chất hóa học của dòng đầu vào tuabin, tốc độ tuabin, và các yếu tố thay đổi khác. Theo một số phương án của sáng chế, ví dụ, nhiệt trị thực đạt được trong buồng đốt có thể khác với nhiệt trị lý thuyết dựa trên chất hóa học cụ thể của nhiên liệu do chức năng chuẩn hóa như được mô tả theo cách khác trong bản mô tả này. Theo các phương án làm ví dụ, khoảng nhiệt trị xác định có thể được thiết lập cho sự vận hành, và khoảng nhiệt trị xác định có thể được duy trì ngay cả khi nhiệt trị thực tế của nhiên liệu biến đổi được có thể tăng cao hơn khoảng nhiệt trị xác định và/hoặc nhiệt trị thực tế của nhiên liệu biến đổi được có thể giảm thấp hơn khoảng nhiệt trị xác định trong tiến trình vận hành của quy trình phát điện. Cụ thể là, chức năng chuẩn hóa có thể có hiệu quả để duy trì nhiệt trị trong buồng đốt trong khoảng 40%, trong khoảng 20%, trong khoảng 15%, trong khoảng 10%, trong khoảng 5%, trong khoảng 2%, hoặc trong khoảng 1% của trị số định trước mặc dù có sự thay đổi trong hóa học nhiên liệu của nhiên liệu biến đổi được. Nói cách khác, nhiệt trị của nhiên liệu đã được đốt trong buồng đốt có thể thay đổi nhưng không lớn hơn các trị số nêu trên trong khi vận hành của quy trình phát điện.

Theo một số phương án của sáng chế, nhiệt độ ngọn lửa trong buồng đốt và/hoặc dòng khí xả của nhiệt độ ra khỏi buồng đốt có thể được duy trì bên trong khoảng xác định (mà có thể thấp hơn mong đợi dựa trên hóa học nhiên liệu đã cho hoặc cao hơn mong đợi dựa trên hóa học nhiên liệu đã cho) bằng cách thực hiện một hoặc nhiều chức năng trong số các chức năng chuẩn hóa được mô tả trong bản mô tả này. Theo các phương án làm ví dụ, nhiệt độ ngọn lửa xác định trong buồng đốt và/hoặc nhiệt độ đi ra xác định đối với dòng khí xả của buồng đốt có thể được thiết lập để vận hành, và nhiệt độ xác định có thể được duy trì ngay cả khi có các thay đổi trong hóa học nhiên liệu của nhiên liệu biến đổi được sẽ được kỳ vọng để thay đổi đáng kể nhiệt độ. Cụ thể là, chức năng chuẩn hóa có thể có hiệu quả để duy trì nhiệt

độ ngọn lửa xác định trong buồng đốt và/hoặc nhiệt độ đi ra xác định đối với dòng khí xả của buồng đốt trong khoảng 40%, trong khoảng 20%, trong khoảng 15%, trong khoảng 10%, trong khoảng 5%, trong khoảng 2%, hoặc trong khoảng 1% của nhiệt độ xác định. Nói cách khác, nhiệt độ ngọn lửa trong buồng đốt và/hoặc nhiệt độ đi ra đối với dòng khí xả của buồng đốt có thể thay đổi nhưng không lớn hơn các trị số nêu trên trong khi vận hành của quy trình phát điện.

Theo một số phương án của sáng chế, dòng khối của dòng khí xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt có thể được duy trì bên trong khoảng xác định bằng cách thực hiện một hoặc nhiều chức năng trong số các chức năng chuẩn hóa được mô tả trong bản mô tả này. Theo các phương án làm ví dụ, lưu tốc khối lượng của dòng khí xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt (hoặc khoảng dòng khối) có thể được thiết lập để vận hành, và lưu tốc khối lượng xác định (hoặc khoảng dòng khối) có thể được duy trì ngay cả khi có các thay đổi trong hóa học nhiên liệu của nhiên liệu biến đổi được sẽ được kỳ vọng để thay đổi đáng kể dòng khối. Cụ thể là, chức năng chuẩn hóa có thể có hiệu quả để duy trì dòng khối xác định của dòng khí xả đi ra khỏi buồng đốt trong khoảng 40%, trong khoảng 20%, trong khoảng 15%, trong khoảng 10%, trong khoảng 5%, trong khoảng 2%, hoặc trong khoảng 1% của dòng khối xác định. Nói cách khác, dòng khối đối với dòng khí xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt có thể thay đổi nhưng không lớn hơn các trị số nêu trên trong khi vận hành của quy trình phát điện.

Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, việc thay đổi các hóa học nhiên liệu biến đổi được 207a được nạp vào buồng đốt 220 có thể được chuẩn hóa bằng cách trộn với chất pha loãng 283b mà, theo các phương án được ưu tiên, có thể bao gồm cacbon đioxit gần như tinh khiết. Sau đó, chất pha loãng 283b có thể được điều khiển như chức năng chuẩn hóa mà có thể được điều chỉnh theo một hoặc nhiều cách như hóa học nhiên liệu của nhiên liệu biến đổi được 207a thay đổi trong khi vận hành của quy trình phát điện. Việc điều khiển chức năng này có thể có hiệu quả để khiến cho ngọn lửa được sinh ra trong vùng đốt 221 của buồng đốt 220 bởi sự đốt cháy nhiên liệu biến đổi được 207a được trộn với chất pha loãng 283b có thể gần như không thay đổi bất kể chất hóa học thực tế của nhiên liệu biến đổi được được sử dụng để đốt. Theo một số phương án của sáng chế, chức năng điều khiển bị ảnh hưởng bởi việc

trộn chất pha loãng với nhiên liệu biến đổi được có thể được dựa trên một hoặc nhiều yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố sau:

Tỷ lệ pha loãng của chất pha loãng được trộn với nhiên liệu biến đổi được trước khi đốt: tỷ lệ pha loãng có thể thay đổi dựa trên nhiệt trị thực tế của nhiên liệu biến đổi được ở thời điểm pha loãng. Ví dụ, khi hóa học nhiên liệu biến đổi được tạo ra nhiệt trị tương đối thấp, tỷ lệ pha loãng (nghĩa là, lượng chất pha loãng được bổ sung) có thể là thấp, và khi hóa học nhiên liệu biến đổi được tạo ra nhiệt trị tương đối cao, tỷ lệ pha loãng có thể sẽ cao hơn. Theo cách này, nhiệt trị trung bình có thể đạt được. Theo một số phương án của sáng chế, tỷ lệ của chất pha loãng với nhiên liệu biến đổi được có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2, từ 0,5 đến 1,5, hoặc từ 0,8 đến 1,2.

Nhiệt độ của chất pha loãng khi được bổ sung vào nhiên liệu biến đổi được: nhiệt độ của chất pha loãng có thể được sử dụng, ví dụ, để điều khiển nhiệt độ ngọn lửa trong buồng đốt. Ví dụ, khi hóa học nhiên liệu biến đổi được tạo ra nhiệt trị tương đối thấp, chất pha loãng có thể được cấp ở nhiệt độ cao hơn để không tự nhiên làm giảm nhiệt độ ngọn lửa. Tuy nhiên, khi hóa học nhiên liệu biến đổi được tạo ra nhiệt trị tương đối cao, nhiệt độ của chất pha loãng có thể được hạ xuống sao cho nhiệt độ ngọn lửa không vượt quá khoảng mong muốn. Nhiệt độ của chất pha loãng khi được bổ sung vào nhiên liệu biến đổi được có thể có hiệu quả để thay đổi nhiệt độ tổng thể của nhiên liệu biến đổi được, mà nhiệt độ của chính nó có thể là chức năng điều khiển.

Lưu tốc của chất pha loãng khi được bổ sung vào nhiên liệu biến đổi được: việc bổ sung của chất pha loãng vào nhiên liệu biến đổi được có thể tạo điều kiện cho nhiều thay đổi rộng hơn đối với nhiên liệu biến đổi được. Ví dụ, nhiệt trị của nhiên liệu biến đổi được có thể được biến đổi như nêu trên. Hơn nữa, thể tích và lưu tốc khối lượng có thể tác động đến tổng lượng của nhiên liệu biến đổi được mà được yêu cầu (nghĩa là, như là chức năng của khối lượng và nhiệt trị). Tương tự, lưu tốc có thể tác động đến sự sụt áp suất qua vòi phun cũng như nhiên liệu và tốc độ tia qua vòi. Lưu tốc bổ sung đối với chất pha loãng còn có thể ảnh hưởng đến nhiệt độ ngọn lửa đỉnh, mà có thể tác động đến trạng thái tự nhiên của các tạp chất bất kỳ mà được tạo ra (ví dụ, NO_x và/hoặc SO_x), mức độ đốt cháy CO xảy ra, và tốc độ phân ly CO₂.

Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, các sự thay đổi về đặc tính đốt được gây ra bằng cách thay đổi các hóa học nhiên liệu biến đổi được 207a được nạp vào buồng đốt 220 có thể được chuẩn hóa bằng cách điều khiển chất oxy hóa 203 được nạp vào buồng đốt. Tốt hơn là, chất oxy hóa là hỗn hợp của oxy và chất pha loãng (ví dụ, khí trơ, cacbon đioxit, hoặc nước). Như được thể hiện trên FIG.2, dòng oxy gần như tinh khiết 203 được trộn với dòng cacbon đioxit gần như tinh khiết 283a để nạp vào buồng đốt 220. Theo một số phương án của sáng chế, dòng chất oxy hóa đi vào buồng đốt 220 có thể chứa từ 5% đến 95% theo khối lượng oxy, từ 5% đến 75% theo khối lượng oxy, từ 5% đến 50% theo khối lượng oxy, từ 10% đến 40% theo khối lượng oxy, hoặc từ 15% đến 30% theo khối lượng oxy, với phần còn lại của chất oxy hóa là chất pha loãng. Theo các phương án làm ví dụ cụ thể, hỗn hợp có thể chứa khoảng 20% theo khối lượng O_2 và khoảng 80% theo khối lượng CO_2 . Trong một số trường hợp, chất pha loãng hàm lượng trong chất oxy hóa có thể là thông số điều chỉnh đối với một hoặc nhiều yếu tố bất kỳ trong số điều khiển khối lượng đốt, điều khiển hình dạng ngọn lửa, và điều khiển nhiệt độ ngọn lửa. Chất pha loãng (ví dụ, CO_2) theo một số phương án của sáng chế có thể được cấp trong cả dòng nhiên liệu và dòng chất oxy hóa. Nếu một trong hai dòng (hoặc cả hai dòng) có thể thực hiện chức năng như bộ điều tiết để đảm bảo sự điều tiết nhiệt độ ngọn lửa để sinh ra NO_x thấp. Theo các phương án đốt, khoảng từ 1% đến 2% mol oxy dư thừa có thể được cấp vào trong buồng đốt để đảm bảo đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu. Do đó, theo một số phương án của sáng chế, sự đốt cháy có thể được chuẩn hóa bằng cách thực hiện chức năng điều khiển mà có thể bao gồm việc thay đổi tỷ lệ của oxy với cacbon đioxit trong chất oxy hóa theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

Theo các phương án khác của sáng chế, việc chuẩn hóa sự đốt cháy do hóa học nhiên liệu của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành của quy trình phát điện có thể đạt được bằng cách điều chỉnh thêm thông số liên quan đến nhiên liệu và chất oxy hóa. Theo một số phương án của sáng chế, chức năng điều khiển để điều khiển đặc tính đốt có thể bao gồm việc thay đổi nhiệt độ của chất oxy hóa mà được nạp vào buồng đốt. Do vậy, khi hóa học nhiên liệu thay đổi, chất oxy hóa nhiệt độ có thể được điều chỉnh để duy trì một hoặc nhiều đặc tính đốt bên trong khoảng chấp nhận

được xác định. Theo một số phương án của sáng chế, chức năng điều khiển để điều khiển đặc tính đốt có thể bao gồm việc thay đổi nhiệt độ của nhiên liệu biến đổi được mà được nạp vào buồng đốt. Do vậy, khi hóa học nhiên liệu thay đổi, nhiên liệu nhiệt độ có thể được điều chỉnh để duy trì một hoặc nhiều đặc tính đốt bên trong khoảng chấp nhận được xác định. Theo một số phương án của sáng chế, chức năng điều khiển để điều khiển đặc tính đốt có thể bao gồm việc thay đổi lưu tốc của chất oxi hóa mà được nạp vào buồng đốt. Do vậy, khi hóa học nhiên liệu thay đổi, chất oxi hóa lưu tốc có thể được điều chỉnh để duy trì một hoặc nhiều đặc tính đốt bên trong khoảng chấp nhận được xác định. Theo một số phương án của sáng chế, chức năng điều khiển để điều khiển đặc tính đốt có thể bao gồm việc thay đổi lưu tốc của nhiên liệu biến đổi được mà được nạp vào buồng đốt. Do vậy, khi hóa học nhiên liệu thay đổi, nhiên liệu lưu tốc có thể được điều chỉnh để duy trì một hoặc nhiều đặc tính đốt bên trong khoảng chấp nhận được xác định.

Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, các chất hóa học khác nhau của nhiên liệu biến đổi được 207a được nạp vào buồng đốt 220 có thể được chuẩn hóa bằng cách trộn với nhiên liệu khác của chất hóa học gần như phù hợp đã biết khác. Nhiên liệu của chất hóa học gần như không đổi hoặc phù hợp đã biết có thể được đặc trưng dưới dạng “nhiên liệu chuẩn hóa” trong đó nó có thể được trộn với nhiên liệu biến đổi được theo tỷ lệ đủ để làm giảm các tác động của việc thay đổi về hóa học nhiên liệu biến đổi được trong khi vận hành của quy trình phát điện. Ví dụ, nhiên liệu chuẩn hóa 207b có thể được trộn với nhiên liệu biến đổi được 207a ở một số điểm phía trước từ việc phun nhiên liệu vào trong buồng đốt 220. Tỷ lệ trộn, nhiệt độ của nhiên liệu chuẩn hóa, và đặc tính giống nhau đã được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng sao cho nhiên liệu chuẩn hóa 207b có thể được điều khiển như chức năng chuẩn hóa mà có thể được điều chỉnh theo một hoặc nhiều cách khi hóa học nhiên liệu của nhiên liệu biến đổi được 207a thay đổi trong khi vận hành của quy trình phát điện. Việc điều khiển chức năng này có thể có hiệu quả để khiến cho ngọn lửa được sinh ra trong vùng đốt 221 của buồng đốt 220 bởi sự đốt cháy của nhiên liệu hỗn hợp (nhiên liệu biến đổi được 207a và nhiên liệu chuẩn hóa 207b) có thể gần như không thay đổi bất kể chất hóa học thực tế của nhiên liệu biến đổi được mà được sử dụng để đốt. Theo một số phương án của sáng chế, nhiên liệu chuẩn hóa có thể là khí

tự nhiên hoặc metan gần như tinh khiết. Theo các phương án khác của sáng chế, nhiên liệu chuẩn hóa có thể là cacbon monoxit, hydro, hoặc thành phần khí tổng hợp của chất hóa học gần như không đổi hoặc phù hợp. Tốt hơn là, nhiên liệu chuẩn hóa sẽ có nhiệt trị đã biết sao cho tỷ lệ của nhiên liệu chuẩn hóa với nhiên liệu biến đổi được có thể được thay đổi trong khi vận hành của quy trình phát điện khi hóa học nhiên liệu của nhiên liệu biến đổi được thay đổi, và do đó, duy trì đặc tính đốt gần như không đổi. Theo một số phương án của sáng chế, tỷ lệ của nhiên liệu chuẩn hóa với nhiên liệu biến đổi được có thể khoảng 0,1 đến 2, từ 0,5 đến 1,5, hoặc từ 0,8 đến 1,2.

Khi việc chuẩn hóa sự đốt cháy có thể đạt được thông qua một hoặc nhiều chức năng điều khiển được mô tả trên đây, còn có thể điều khiển quy trình phát điện phía sau quá trình đốt. Theo một số phương án, điều này có thể đạt được bên trong buồng đốt 220. Ví dụ, buồng đốt 220 có thể được tạo kết cấu để có vùng đốt 221 mà ở đó hỗn hợp nhiên liệu và chất oxy hóa và nhiên liệu được đốt cháy và vùng pha loãng 222 mà ở đó sản phẩm đốt có thể trải qua một hoặc nhiều thay đổi trước khi đi ra khỏi buồng đốt. Như được thể hiện trên FIG.2, vùng đốt 221 ở phía trước vùng pha loãng 222, và vùng pha loãng ở phía sau của vùng đốt. Chất pha loãng 283c có thể được phun vào trong buồng đốt 220 trong vùng pha loãng 222 để chuẩn hóa một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến quá trình đốt. Ví dụ, lượng chất pha loãng 283c có thể thay đổi khi hóa học nhiên liệu của nhiên liệu biến đổi được 207a thay đổi trong khi vận hành của quy trình phát điện để tạo ra sự làm nguội khí xả đốt nếu cần để duy trì đặc tính đốt phù hợp. Lượng chất pha loãng 283c được bổ sung cũng có thể thay đổi khi lưu tốc của một hoặc nhiều chất trong số nhiên liệu biến đổi được 207a, chất oxy hóa 203, và nhiên liệu chuẩn hóa 207b (khi áp dụng) thay đổi. Do đó, chất pha loãng 283c nạp vào vùng pha loãng 222 có thể được sử dụng để bù cho các sự dao động về lưu tốc của một hoặc nhiều dòng khác như là cách để chuẩn hóa sự đốt cháy.

Theo một số phương án của sáng chế, việc nạp chất pha loãng vào trong vùng pha loãng 222 của buồng đốt 220 có thể được sử dụng làm chức năng điều khiển để chuẩn hóa sự đốt cháy trong quy trình phát điện liên quan đến nhiều hành động. Theo các phương án làm ví dụ, có thể có lợi để điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của nhiên liệu biến đổi được được cấp vào buồng đốt. Theo các phương án làm

ví dụ khác, có thể có lợi để điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của chất oxi hóa được cấp vào buồng đốt. Theo các phương án làm ví dụ khác, có thể có lợi để điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của cả của nhiên liệu biến đổi được được cấp vào buồng đốt và chất oxi hóa được cấp vào buồng đốt. Theo các phương án làm ví dụ khác nữa, có thể có lợi để thay đổi nhiệt độ của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện. Lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong vùng pha loãng của buồng đốt có thể vẫn gần như không đổi khi nhiệt độ được thay đổi để tạo ra sự điều chỉnh cần thiết dựa trên sự thay đổi về hóa học nhiên liệu; tuy nhiên, chất pha loãng lưu tốc bên trong buồng pha loãng có thể thay đổi kết hợp với sự thay đổi về nhiệt độ của chất pha loãng. Theo các phương án được ưu tiên, chất pha loãng 283c có thể là cacbon đioxit gần như tinh khiết. Tuy nhiên, theo các phương án khác của sáng chế, các chất pha loãng khác nhau hoặc các tổ hợp của các chất pha loãng có thể được sử dụng. Theo một số phương án của sáng chế, lượng chất pha loãng được bổ sung vào vùng pha loãng có thể phụ thuộc vào chiều dài của vùng pha loãng so với chiều dài của vùng đốt. Ví dụ, tỷ lệ chiều dài của vùng đốt với chiều dài của vùng pha loãng có thể nằm trong khoảng từ 0,25 đến 1,5.

Khả năng duy trì đầu ra của buồng đốt gần như không đổi trên nhiều hóa học nhiên liệu có thể là quan trọng trong đó nó cho phép sử dụng một tuabin trong hệ thống phát điện. Nói chung, các sự thay đổi về hóa học nhiên liệu có thể cần phải thay đổi tuabin do các đặc tính khác nhau về đầu ra của buồng đốt dựa trên hóa học nhiên liệu. Do vậy, nhà máy điện phải sử dụng nhiều tuabin (và thường nhiều buồng đốt) để chứa các chất hóa học của các nhiên liệu khác nhau. Theo cách khác, nhà máy điện với một buồng đốt và/hoặc một tuabin có thể bị giới hạn ở việc đốt chỉ một hóa học nhiên liệu mà sẽ để lại buồng nhỏ dành cho các dao động của chất hóa học. Do khả năng theo sáng chế đề xuất đầu ra của buồng đốt gần như không qua trên nhiều chất hóa học của nhiên liệu khác nhau, có thể thực hiện phương pháp phát điện với hệ thống phát điện chỉ có một tuabin (và một buồng đốt). Do vậy, phương pháp theo sáng chế có thể chuẩn hóa theo cách có lợi đặc tính đốt trên phổ của các hóa học nhiên liệu sao

cho hệ thống và phương pháp sản xuất điện được thiết kế để thực hiện chức năng theo tập hợp xác định của các thông số vận hành có thể thực hiện thành công chức năng bên trong tập hợp thông số bất kể việc sử dụng các hóa học nhiên liệu khác nhau mà theo cách khác sẽ được kỳ vọng sẽ khiến cho các điều kiện vận hành vượt quá một hoặc nhiều thông số trong các thông số vận hành định trước. Điều này có thể đặc biệt có lợi trong đó việc phát điện có thể đạt được bằng cách sử dụng các hóa học nhiên liệu khác nhau ngay cả với hệ thống và phương pháp mà thường có các khoảng thông số vận hành cho phép tương đối hẹp, như chu trình CO₂ vòng nửa kín. Các sự nhiễu loạn về các đặc tính đốt và ngọn lửa trên các hỗn hợp này có thể được giảm nhẹ do đặc tính của mỗi thành phần hỗn hợp nhiên liệu riêng lẻ có thể được thực hiện gần như giống nhau thông qua việc thực hiện của một hoặc nhiều thông số điều khiển.

Các biến thể và các phương án khác của sáng chế sẽ được những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế lưu ý do có các lợi ích của các bộ lộ trong phần mô tả nêu trên và các hình vẽ kèm theo. Do đó, Cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các các phương án cụ thể đã được mô tả trong bản mô tả này và các biến thể và các phương án khác của sáng chế được dự định nằm trong phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Mặc dù các thuật ngữ cụ thể được sử dụng trong bản mô tả này, song các thuật ngữ này được sử dụng chỉ để mô tả và theo nghĩa chung và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chuẩn hóa sự đốt cháy trong quy trình phát điện, phương pháp này bao gồm các bước:

cấp nhiên liệu, chất oxi hoá, và chất pha loãng vào buồng đốt mà có vùng đốt và vùng pha loãng ở phía sau của vùng đốt,;

đốt nhiên liệu trong buồng đốt để tạo ra dòng xả của buồng đốt; và

đưa dòng xả của buồng đốt qua tuabin để phát điện;

trong đó nhiên liệu là nhiên liệu biến đổi được phải có các thay đổi thành phần trong quy trình phát điện;

trong đó chất pha loãng bao gồm cacbon điôxit;

trong đó chất pha loãng được trộn với nhiên liệu, được trộn với chất oxi hoá, và còn được phun riêng biệt vào trong vùng pha loãng của buồng đốt; và

trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thực hiện ít nhất một chức năng điều khiển sao cho ít nhất một đặc tính của dòng xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt thay đổi không lớn hơn 10% theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện, ít nhất một chức năng điều khiển gồm việc:

thay đổi lượng chất pha loãng mà được trộn với chất oxi hoá theo thành phần của nhiên liệu thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện;

thay đổi lượng chất pha loãng mà được trộn với nhiên liệu theo thành phần của nhiên liệu thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện; và

thay đổi lượng chất pha loãng mà được phun riêng biệt vào trong vùng pha loãng của buồng đốt theo thành phần của nhiên liệu thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu là khí tổng hợp, và trong đó tỷ lệ của cacbon monoxit với hydro trong khí tổng hợp thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhiên liệu là hỗn hợp metan, cacbon monoxit, và hydro, và tỷ lệ giữa metan, cacbon monoxit, và hydro thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất pha loãng được trộn với chất oxi hóa sao cho chất oxi hóa chứa khoảng từ 5% đến 50% theo khối lượng oxy, với phần còn lại của chất oxi hóa là chất pha loãng.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó chất pha loãng được trộn với chất oxi hóa sao cho chất oxi hóa chứa khoảng từ 15% đến 30% theo khối lượng oxy, với phần còn lại của chất oxi hóa là chất pha loãng.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó ít nhất một chức năng điều khiển còn bao gồm việc thay đổi một hoặc nhiều yếu tố trong số nhiệt độ của chất oxi hóa nạp vào buồng đốt, nhiệt độ của nhiên liệu nạp vào buồng đốt, lưu tốc của chất oxi hóa nạp vào buồng đốt, và lưu tốc của nhiên liệu được nạp vào buồng đốt theo thành phần của nhiên liệu biến đổi được thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó nhiên liệu cấp vào buồng đốt được trộn với nhiên liệu chuẩn hóa có thành phần gần như không đổi.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó nhiên liệu chuẩn hóa là khí tự nhiên hoặc metan gần như tinh khiết.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó ít nhất một chức năng điều khiển bao gồm việc thay đổi tỷ lệ của nhiên liệu chuẩn hóa với nhiên liệu được mà được đốt cháy trong buồng đốt.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó tỷ lệ chiều dài của vùng đốt với chiều dài của vùng pha loãng nằm trong khoảng từ 0,25 đến 1,0.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó ít nhất một chức năng điều khiển gồm việc:

điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của nhiên liệu được cấp vào buồng đốt;

điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của chất oxi hóa được cấp vào buồng đốt; hoặc

điều khiển lưu tốc khối lượng của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng lớn hơn lưu tốc khối lượng của cả nhiên liệu biến đổi được được cấp vào buồng đốt và chất oxi hóa được cấp vào buồng đốt.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó ít nhất một chức năng điều khiển bao gồm việc thay đổi một hoặc nhiều yếu tố trong số nhiệt độ, lưu tốc, và chất hóa học của chất pha loãng được phun vào trong buồng đốt trong vùng pha loãng theo thành phần của nhiên liệu thay đổi trong khi vận hành quy trình phát điện.

13. Nhà máy điện bao gồm:

buồng đốt có vùng đốt và vùng pha loãng ở phía sau của vùng đốt và được tạo kết cấu để tiếp nhận chất oxi hoá, chất pha loãng, và nhiên liệu có thành phần mà thay đổi trong khi vận hành nhà máy điện, buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận chất pha loãng trong vùng pha loãng, và buồng đốt được tạo kết cấu để cung cấp dòng xả của buồng đốt;

tuabin;

máy phát;

hệ thống cấp dành cho nhiên liệu;

hệ thống cấp dành cho chất oxi hoá;

đường ống để kết hợp phân chất pha loãng với chất oxi hoá phía trước của buồng đốt;

đường ống để kết hợp phần chất pha loãng với nhiên liệu biến đổi được phía trước của buồng đốt; và

hệ thống điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh một hoặc nhiều thông số sao cho ít nhất một đặc tính của dòng xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt thay đổi không lớn hơn 10% theo thành phần của nhiên liệu thay đổi trong khi vận hành nhà máy điện;

trong đó hệ thống điều khiển được tạo kết cấu thay đổi lượng chất pha loãng trong đường ống để kết hợp với chất oxi hoá sao cho tỷ lệ của chất oxi hoá với chất pha loãng thay đổi theo thành phần của nhiên liệu thay đổi trong khi vận hành nhà máy điện, thay đổi lượng chất pha loãng trong đường ống để kết hợp với nhiên liệu sao cho tỷ lệ của chất pha loãng với nhiên liệu thay đổi theo thành phần của nhiên liệu thay đổi trong khi vận hành nhà máy điện, và thay đổi lượng chất pha loãng được tiếp nhận trong vùng pha loãng của buồng đốt theo thành phần của nhiên liệu thay đổi trong khi vận hành nhà máy điện.

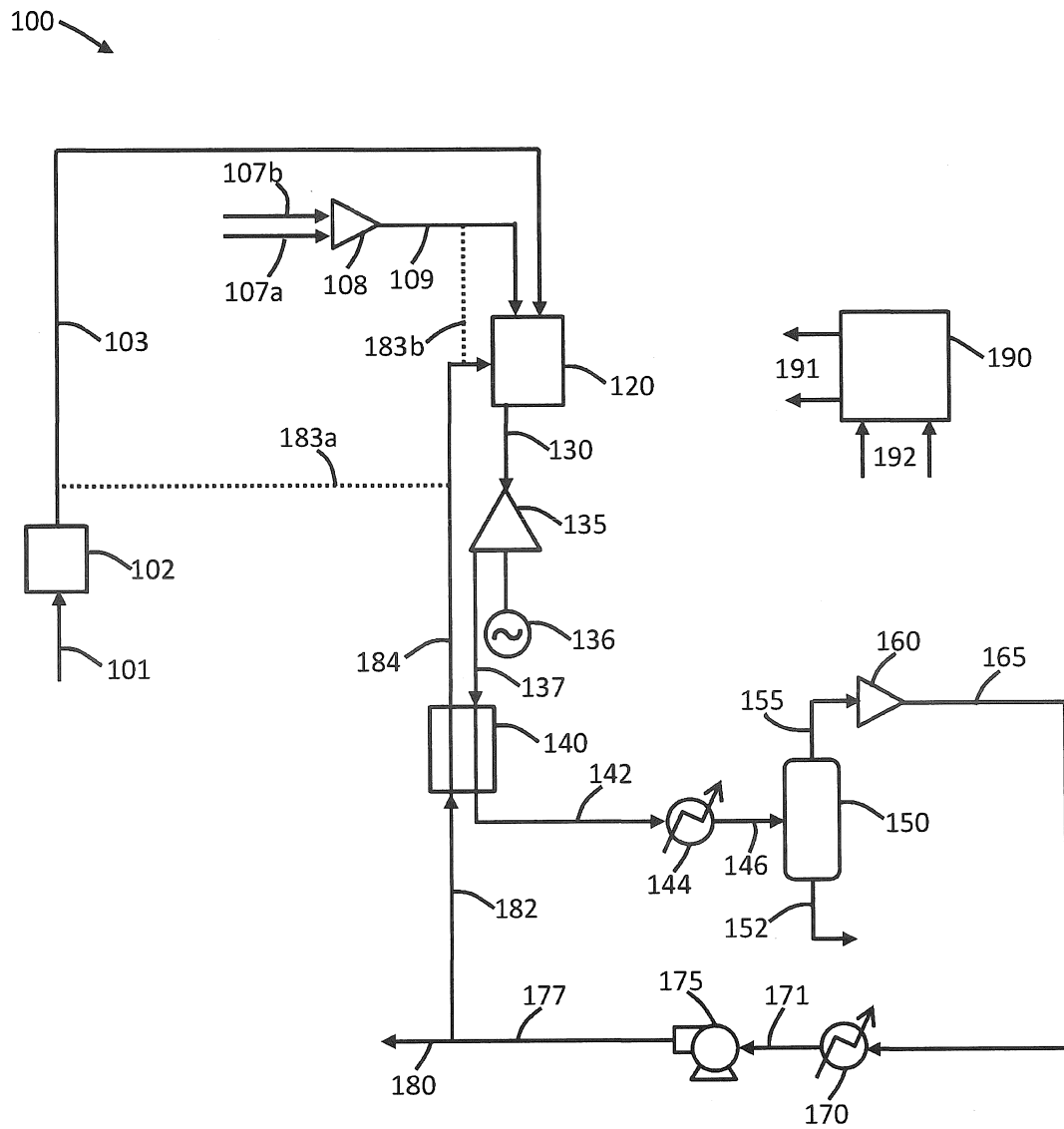


FIG. 1

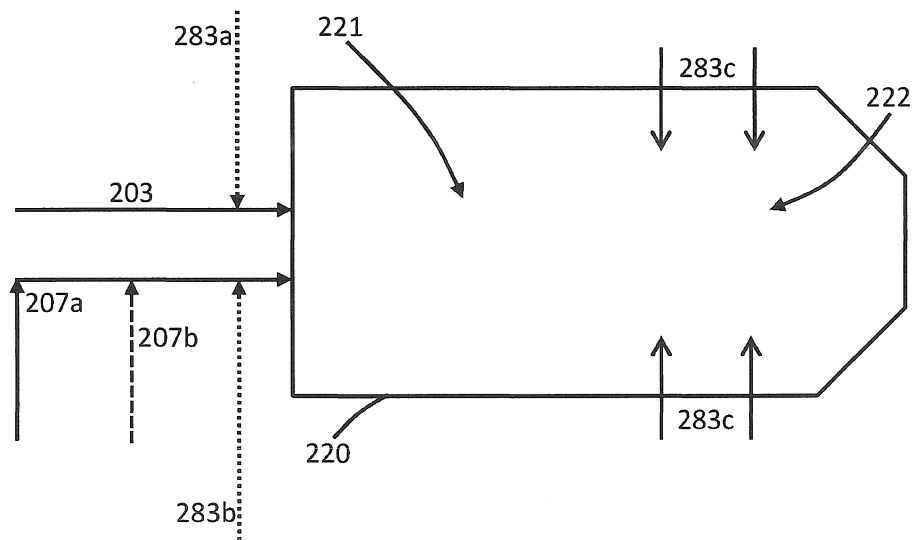


FIG. 2