

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến nhà máy điện và phương pháp phát điện. Cụ thể là, nhà máy và phương pháp này có lợi trong việc hỗ trợ đốt cháy các nhiên liệu bằng các chất hóa học biến đổi được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do nhu cầu về sản xuất điện năng trên toàn thế giới tăng nên có nhu cầu liên tục đối với các nhà máy sản xuất điện bổ sung để đáp ứng các nhu cầu này. Do nhu cầu thị trường, có mong muốn đối với việc sản xuất điện là đạt được hiệu suất lớn nhất có thể và, thu giữ cacbon đến mức có thể. Vẫn còn trữ lượng lớn các nhiên liệu rắn, như than, mà có thể được sử dụng cho việc sản xuất điện, cụ thể là qua sự oxi hóa một phần của than để tạo ra nhiên liệu dạng khí (nghĩa là, khí tổng hợp) mà có thể được đốt cháy thêm. Tuy nhiên, do sự thay đổi đáng kể trong các thành phần than, khó để tạo ra nguồn khí tổng hợp với chất hóa học đáng tin cậy và thích hợp. Do vậy, có nhu cầu về hệ thống và phương pháp đốt cháy mà nhờ đó các nhiên liệu rắn có thể được oxi hóa một phần để tạo ra các nhiên liệu dạng khí mà chính chúng có thể được đốt cháy dùng cho việc sản xuất điện mà không có ảnh hưởng có hại bất nguồn từ các chất hóa học không thích hợp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất nhà máy điện và phương pháp phát điện để khắc phục các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp sản xuất điện từ các nhiên liệu rắn. Cụ thể hơn, sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp sản xuất điện mà có thể sử dụng nhiên liệu dạng khí được tạo ra từ việc khí hóa nhiên liệu rắn. Hệ thống và phương pháp này được tạo kết cấu để thích ứng với các chất hóa học khác trong các nhiên liệu dạng khí bất từ sự thay đổi về các chất hóa học của các nhiên liệu rắn mà được khí hóa trước đó. Điều này có thể tạo ra ưu điểm đáng kể do các nhiên liệu không phải dạng khí khác nhau có thể được chuyển đổi nếu cần mà không cần hoán

đổi các bộ phận liên quan đối với hệ thống phát điện đốt cháy các nhiên liệu dạng khí nằm sau đó, song tất cả đều đem lại hiệu quả đốt cháy nhiên liệu cao và nhiệt độ lớp lót thấp.

Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, sáng chế có thể đề xuất nhà máy điện. Theo các phương án làm ví dụ, nhà máy điện có thể bao gồm: bộ khí hóa được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu rắn và tạo ra nhiên liệu dạng khí; buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu dạng khí, chất oxi hóa, và chất pha loãng, và cung cấp dòng khí xả của buồng đốt; và tuabin được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng khí xả của buồng đốt; trong đó buồng đốt bao gồm vỏ ngoài và lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt trong đó, ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng ngược chiều trước khi được buồng đốt tiếp nhận mà nhờ đó tạo ra sự làm nguội của lớp lót buồng đốt. Theo các phương án khác của sáng chế, nhà máy điện có thể 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 hoặc thứ tự bất kỳ.

Bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt có thể bao gồm chu vi và chiều dài, và gần như toàn bộ bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, quanh chu vi và dọc theo chiều dài của nó, có thể được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, hoặc chất pha loãng chạm vào đó trước khi được buồng đốt tiếp nhận.

Lớp lót buồng đốt có thể có các chi tiết gân tăng cứng kéo dài theo chiều dọc gài khớp vào bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, và ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt giữa các chi tiết gân tăng cứng liền kề có thể được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng chạm vào đó trước khi được buồng đốt tiếp nhận.

Nhà máy điện còn có thể bao gồm chi tiết ống nối kéo dài quanh bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt và các chi tiết gân tăng cứng, chi tiết ống nối hợp tác với ít nhất các chi tiết gân tăng cứng để tạo ra các kênh làm nguội kéo dài theo chiều dọc quanh bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng được hướng qua các kênh làm nguội và chạm vào bề mặt ngoài của buồng đốt trước khi được buồng đốt tiếp nhận.

Lớp lót buồng đốt có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ được tạo ra trong đó và được làm thích ứng để đưa chất oxi hóa qua đó vào trong buồng đốt.

Lớp lót buồng đốt có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ được tạo ra trong đó và được làm thích ứng để đưa chất pha loãng qua đó vào trong buồng đốt.

Lớp lót buồng đốt có thể bao gồm lớp lót trong thứ nhất và lớp lót ngoài thứ hai.

Lớp lót trong và lớp lót ngoài có thể được đặt cách nhau để tạo ra khoảng trống ở giữa, khoảng trống này được làm thích ứng để đưa chất pha loãng qua đó.

Buồng đốt có thể tạo ra vùng phản ứng và vùng pha loãng.

Buồng đốt có thể còn bao gồm thiết bị phun chất oxi hóa gài khớp với đầu trước của lớp lót buồng đốt.

Thiết bị phun chất oxi hóa có thể bao gồm thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất được bố trí để đưa ít nhất phần thứ nhất của ít nhất chất oxi hóa vào trong buồng đốt.

Thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất có thể có cơ cấu vòi phun ly tâm được tạo kết cấu để hướng chất oxi hóa vào trong buồng đốt ở góc tương đối với đường trục.

Cơ cấu vòi phun ly tâm có thể bao gồm các lỗ thông chất oxi hóa có góc được tạo kết cấu để hướng chất oxi hóa vào trong buồng đốt ở góc nằm trong khoảng từ 20 độ đến 85 độ tương đối với đường trục.

Thiết bị phun chất oxi hóa có thể có đường dẫn qua đó được tạo kết cấu gài khớp bởi vòi nhiên liệu.

Thiết bị phun chất oxi hóa có thể bao gồm thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai được bố trí để đưa phần thứ hai của ít nhất chất oxi hóa qua thành của lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt.

Thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai có thể được bố trí tương đối với thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất sao cho phần thứ hai của ít nhất chất oxi hóa được đưa qua thành của lớp lót buồng đốt phía sau từ thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, nhà máy điện có thể bao gồm: bộ khí hóa được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu rắn và tạo ra nhiên liệu dạng khí; buồng đốt có lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu dạng

khí, chất oxi hóa, và chất pha loãng, và cung cấp dòng khí xả của buồng đốt, buồng đốt tạo ra vùng phản ứng và vùng pha loãng; và cơ cấu phun được tạo kết cấu để phun ít nhất chất oxi hóa vào trong buồng đốt của buồng đốt, cơ cấu phun bao gồm: thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất gài khớp vào đầu của lớp lót buồng đốt, thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất được bố trí để đưa phần thứ nhất của ít nhất chất oxi hóa vào trong vùng phản ứng của buồng đốt qua cơ cấu vòi phun ly tâm, cơ cấu vòi phun ly tâm của thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất tạo ra sự hoàn trộn của chất oxi hóa với nhiên liệu, và tạo ra sự tái tuần hoàn quanh vùng phản ứng; và thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai được bố trí để đưa phần thứ hai của ít nhất chất oxi hóa vào trong vùng phản ứng, qua thành của lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt, phía sau của thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất và trước vùng pha loãng của buồng đốt, thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai được tạo kết cấu để ổn định ngọn lửa được tạo ra bởi sự đốt cháy và tạo ra sự hòa trộn bổ sung của chất oxi hóa với nhiên liệu trước vùng pha loãng. Theo các phương án khác của sáng chế, nhà máy điện có thể 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 hoặc thứ tự bất kỳ.

Ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt có thể được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng chạm vào đó trước khi được buồng đốt tiếp nhận mà nhờ đó tạo ra sự làm nguội của lớp lót buồng đốt.

Lớp lót buồng đốt có thể có các chi tiết gân tăng cứng kéo dài theo chiều dọc gài khớp vào bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, và ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt giữa các chi tiết gân tăng cứng liền kề có thể được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng chạm vào đó trước khi được buồng đốt tiếp nhận.

Lớp lót buồng đốt có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ được tạo ra trong đó và được làm thích ứng để đưa chất pha loãng qua đó vào trong buồng đốt.

Theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế có thể đề xuất phương pháp phát điện. Theo các phương án làm ví dụ, phương pháp phát điện này có thể bao gồm các bước: khí hóa nhiên liệu rắn để tạo ra nhiên liệu dạng khí; phun nhiên liệu dạng khí từ bộ khí hóa vào trong buồng đốt với chất oxi hóa và chất pha loãng để đốt cháy nhiên

liệu và tạo ra dòng khí xả của buồng đốt; và đưa dòng khí xả của buồng đốt qua tuabin để phát điện; trong đó buồng đốt bao gồm vỏ ngoài và lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt trong đó, và trong đó dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu dạng khí, chất oxi hóa, và chất pha loãng được đưa dọc theo ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt trước khi được buồng đốt tiếp nhận mà nhờ đó tạo ra sự làm nguội của lớp lót buồng đốt. Theo các phương án khác của sáng chế, phương pháp phát điện này có thể 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 hoặc thứ tự bất kỳ.

Lớp lót buồng đốt có thể có các chi tiết gân tăng cứng kéo dài theo chiều dọc gài khớp vào bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, và dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, có thể được đưa dọc theo ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt giữa các chi tiết gân tăng cứng liền kề trước khi được buồng đốt tiếp nhận.

Lớp lót buồng đốt có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ được tạo ra trong đó, và ít nhất một phần của chất oxi hóa có thể được đưa qua một hoặc nhiều lỗ vào trong buồng đốt.

Lớp lót buồng đốt có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ được tạo ra trong đó, và trong đó ít nhất một phần của chất pha loãng có thể được đưa qua một hoặc nhiều lỗ vào trong buồng đốt.

Phương pháp phát điện có thể bao gồm bước đưa ít nhất một phần của chất oxi hóa vào trong buồng đốt qua thiết bị phun chất oxi hóa gài khớp vào đầu trước của lớp lót buồng đốt.

Phương pháp phát điện có thể bao gồm bước đưa phần chất oxi hóa vào trong buồng đốt qua thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất mà có cơ cấu vòi phun ly tâm hướng chất oxi hóa vào trong buồng đốt ở góc nằm trong khoảng từ 20 độ đến 85 độ tương đối với đường trục.

Phương pháp phát điện có thể bao gồm bước đưa nhiên liệu dạng khí vào trong buồng đốt qua vòi nhiên liệu mà gài khớp vào đường dẫn qua thiết bị phun chất oxi hóa.

Phương pháp phát điện có thể bao gồm bước đưa phân chất oxi hóa vào trong buồng đốt qua thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai đưa qua thành của lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt.

Theo các phương án khác của sáng chế, hệ thống và phương pháp này có thể kết hợp việc sử dụng của thiết bị đốt có kết cấu xác định. Theo các phương án làm ví dụ, buồng đốt có thể có buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng, buồng đốt được làm thích ứng để đốt các thành phần khác nhau của nhiên liệu bên trong buồng đốt và hướng các sản phẩm đốt cuối cùng từ buồng đốt vào trong đầu vào của vòi xả và qua vòi xả đến đầu ra của nó, ít nhất một phần của bề mặt ngoài của vòi xả được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của ít nhất chất oxi hóa chạm vào đó mà nhờ đó tạo ra sự làm nguội của vòi xả.

Theo một số phương án của sáng chế, bề mặt ngoài của vòi xả có thể tạo ra ít nhất một phần kênh dạng xoắn kéo dài từ đầu ra đến đầu vào của vòi xả, kênh dạng xoắn được tạo kết cấu để tiếp nhận ít nhất chất oxi hóa ở đầu ra và hướng chất oxi hóa về phía đầu vào.

Theo một số phương án của sáng chế, bề mặt ngoài của vòi xả có thể tạo ra ít nhất một phần kênh dạng xoắn kéo dài từ đầu vào đến đầu ra của vòi xả, kênh dạng xoắn được tạo kết cấu để tiếp nhận ít nhất chất oxi hóa ở đầu vào và hướng chất oxi hóa về phía đầu ra.

Theo một số phương án của sáng chế, bề mặt ngoài của vòi xả có thể tạo ra ít nhất một phần kênh dạng xoắn có phần xoắn thứ nhất kéo dài từ đầu ra đến đầu vào, và phần xoắn thứ hai nối thông chất lưu với phần xoắn thứ nhất và kéo dài từ đầu vào đến đầu ra của vòi xả, phần xoắn thứ nhất được tạo kết cấu để tiếp nhận ít nhất chất oxi hóa ở đầu ra và hướng ít nhất chất oxi hóa về phía đầu vào và phần xoắn thứ hai được tạo kết cấu để tiếp nhận ít nhất chất oxi hóa từ phần xoắn thứ nhất ở đầu vào và hướng ít nhất chất oxi hóa về phía đầu ra.

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị đốt có thể có buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng. Buồng đốt có thể được làm thích ứng để đốt các thành phần khác nhau của nhiên liệu. Buồng đốt có thể tạo ra vùng đốt và vùng tái tuần hoàn. Cơ cấu phun có thể được tạo kết cấu để phun ít nhất chất oxi hóa vào trong buồng đốt của buồng đốt. Cơ cấu phun có thể bao gồm

giai đoạn thứ nhất được bố trí để đưa phần thứ nhất của ít nhất chất oxi hóa vào trong vùng sơ cấp của buồng đốt qua cơ cấu vòi phun ly tâm. Cơ cấu vòi phun ly tâm của giai đoạn thứ nhất có thể tạo ra sự hòa trộn của chất oxi hóa với nhiên liệu, và tạo ra vùng tái tuần hoàn bên trong vùng sơ cấp quanh trục giữa của buồng đốt để có sự phá vỡ dòng xoáy ngọn lửa ổn định và nâng cao việc hòa trộn. Giai đoạn thứ hai có thể được bố trí để đưa phần thứ hai của ít nhất chất oxi hóa vào trong vùng tái tuần hoàn, qua thành của lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt, phía sau vùng sơ cấp và trước vùng pha loãng của nó. Giai đoạn thứ hai có thể được tạo kết cấu để ổn định ngọn lửa được tạo ra bởi sự đốt cháy và tạo ra sự hòa trộn bổ sung của chất oxi hóa với nhiên liệu trước vùng pha loãng.

Các dấu hiệu này và các dấu hiệu, khía cạnh, và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ việc đọc phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo, mà được mô tả vắn tắt dưới đây. Sáng chế có sự kết hợp bất kỳ của hai, ba, bốn, hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh nêu trên cũng như sự kết hợp của hai, ba, bốn, hoặc nhiều dấu hiệu hoặc bộ phận bất kỳ được đưa ra trong phần mô tả này, bất kể các dấu hiệu hoặc yếu tố này được kết hợp một cách rõ ràng trong phần mô tả phương án nhất định của bản mô tả này. Phần mô tả này được dự định để đọc một cách toàn diện sao cho các dấu hiệu hoặc bộ phận riêng biệt bất kỳ của phần mô tả sáng chế, theo khía cạnh và phương án bất kỳ trong số các khía cạnh và phương án khác nhau của nó, sẽ được xem như dự định có thể kết hợp trừ khi có quy định rõ ràng khác. Do đó, các khía cạnh của sáng chế đem lại các ưu điểm như được mô tả chi tiết theo cách khác trong bản mô tả này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ thể hiện nhà máy điện có lợi để thực hiện phương pháp phát điện theo các phương án làm ví dụ của sáng chế;

FIG.2 là mặt cắt ngang thể hiện buồng đốt có lợi trong nhà máy điện và phương pháp phát điện theo các phương án làm ví dụ của sáng chế;

FIG.3a là hình vẽ phối cảnh thể hiện lớp lót buồng đốt có lợi trong nhà máy điện và phương pháp phát điện theo các phương án làm ví dụ của sáng chế;

FIG.3a là mặt cắt ngang thể hiện lớp lót buồng đốt có lợi trong nhà máy điện và phương pháp phát điện theo các phương án làm ví dụ của sáng chế;

FIG.4 là hình vẽ phối cảnh riêng phần thể hiện vòi nhiên liệu có lợi trong nhà máy điện và phương pháp phát điện theo các phương án làm ví dụ của sáng chế; và

FIG.5 là hình vẽ phối cảnh riêng phần thể hiện cơ cấu vòi phun ly tâm có lợi trong nhà máy điện và phương pháp phát điện theo các phương án làm ví dụ 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 mang 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 cho việc phát điện sử dụng các nhiên liệu rắn như than. Cụ thể, các nhiên liệu rắn có thể được oxy hóa một phần để tạo ra nhiên liệu dạng khí, như khí tổng hợp (hoặc khí tổng hợp) mà được đốt cháy trong nhà máy và quy trình phát điện. Do vậy, theo một số phương án, sáng chế bao gồm việc đốt cháy bằng oxy khí tổng hợp của than ở môi trường CO₂ siêu tới hạn áp suất cao. Do đó, sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp trong đó than và nguyên liệu hydrocacbon rắn khác có thể được oxy hóa một phần bên trong khí tổng hợp, mà sau đó có thể được nạp vào trong buồng đốt trong hệ thống và phương pháp đốt cháy bằng oxy.

Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, nhiên liệu rắn có thể được oxy hóa một phần để tạo ra nhiên liệu dạng khí mà chính nó được đốt cháy trong nhà máy và quy trình phát điện. Do vậy, khi được sử dụng trong bản mô tả này, việc nói đến

“nhiên liệu dạng khí,” “khí nhiên liệu,” hoặc các thuật ngữ tương tự khác được hiểu là nói đến nhiên liệu ở dạng khí mà có nguồn gốc trực tiếp từ sự oxi hóa một phần nhiên liệu rắn – ví dụ, việc khí hóa nhiên liệu rắn. Cụ thể, thuật ngữ “khí tổng hợp” được hiểu có nghĩa là khí của chất hóa học biến đổi bắt nguồn từ sự oxi hóa một phần của than. Ví dụ, than và/hoặc nguyên liệu rắn khác có thể được oxi hóa một phần trong bộ khí hóa để tạo ra khí tổng hợp thô nhiệt độ cao, mà có thể chứa các tổ hợp khác nhau của H_2 , CO , CH_4 , CO_2 , H_2S , và các loại thứ yếu khác. Tương tự, các nhiên liệu rắn khác có thể được oxi hóa một phần để tạo ra nhiên liệu dạng khí. Khí tổng hợp thô có thể được xử lý thêm, ví dụ, bằng cách làm nguội và làm sạch để loại bỏ tro, các axit hòa tan, nước, và các kim loại nặng. Lưu huỳnh có thể được loại bỏ bằng quy trình loại bỏ khí axit hiện có hoặc ở trong khí tổng hợp để đốt. Các bộ khí hóa hiện có, bao gồm các bộ khí hóa dòng cuốn, các bộ khí hóa tầng hóa lỏng, và các bộ khí hóa tầng dịch chuyển có thể được sử dụng cho việc khí hóa của nguyên liệu than khác nhau hoặc các nguyên liệu rắn khác. Chất hóa học của khí tổng hợp của than đã làm sạch thay đổi bởi nguyên liệu than, các bộ khí hóa khác nhau, các hệ thống cấp than khác nhau, và các phương pháp làm sạch khí tổng hợp khác nhau.

Đặc tính của nhiên liệu khí tổng hợp, bao gồm đặc tính đốt cháy, có thể khác đáng kể dựa trên chất hóa học thực tế của nhiên liệu khí tổng hợp. Ví dụ, các nhiên liệu khí tổng hợp mà giàu hydro và metan sẽ thể hiện đặc tính nhiên liệu theo các nhiên liệu khí tổng hợp mà giàu cacbon monoxit. Nhiệt trị của khí tổng hợp bị ảnh hưởng mạnh bởi hàm lượng CO_2 trong khí tổng hợp, và điều này có thể khác đáng kể tùy thuộc vào kiểu bộ khí hóa than được sử dụng để tạo ra khí tổng hợp. Ví dụ, khí tổng hợp được tạo ra từ các bộ khí hóa nạp liệu bằng huyền phù có thể có hàm lượng CO_2 vượt quá 20% theo khối lượng, trong khí tổng hợp được tạo ra từ các bộ khí hóa nạp liệu khô thường có thể có hàm lượng CO_2 thấp hơn 10% theo khối lượng. Do đó, đối với khối lượng cụ thể của mỗi nhiên liệu, đặc tính như các đặc tính ngọn lửa, năng lượng nhiệt được phân phối đến các biên dạng nhiệt độ của hệ thống phía sau, các điều kiện khí xả, và các thành phần khí xả có thể thay đổi một cách đáng kể.

Do buồng đốt cho cơ cấu phát điện phải được thiết kế như buồng cố định, chỉ 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 mà phải được điều khiển một cách chặt chẽ. Do đó, sáng chế có thể có lợi ở chỗ có thể đạt được việc phát điện sử dụng than hoặc nhiên liệu rắn khác làm nguồn nhiên liệu ban đầu bằng cách tạo ra sự oxy hóa một phần được đi theo bởi sự đốt cháy của khí tổng hợp đã tạo ra trong buồng đốt mà được tạo kết cấu để chứa các chất hóa học biến đổi của khí tổng hợp đã tạo ra.

Do đó, sáng chế có thể đề xuất nhà máy và quy trình phát điện bao gồm nhiều bộ phận. Các ví dụ không bị giới hạn của các bộ phận mà có thể có trong nhà máy và quy trình phát điện theo sáng chế được mô tả trong patent Mỹ số 8,776,532, patent Mỹ số 9,581,082, và công bố patent Mỹ số 2017/0241338, mà nội dung của các tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Nhà máy điện và phương pháp vận hành nhà máy này được mô tả thêm trong bản mô tả này dựa vào FIG.1. Như thấy được trên hình vẽ này, nhà máy điện 100 bao gồm các bộ phận thích hợp cho việc oxy hóa một phần nhiên liệu rắn, như than, để tạo ra nhiên liệu dạng khí mà được đốt cháy trong buồng đốt được tạo kết cấu để vận hành liên tục ngay cả khi các nhiên liệu của các chất hóa học khác được sử dụng. Do vậy, có thể sử dụng các nhiên liệu rắn của các loại khác nhau mà dẫn đến sự hình thành của các nhiên liệu dạng khí với các chất hóa học biến đổi mà không cần thay đổi buồng đốt.

Dựa vào FIG.1, theo các phương án làm ví dụ, nhà máy điện 100 có thể có nguồn không khí 101 mà cấp không khí vào trong cụm tách không khí (ASU - Air Separation Unit) 102 để tạo ra dòng oxy gần như tinh khiết trong đường ống 103 và đường ống 104. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, cần hiểu rằng ASU 102 có thể có nhiều máy nén và/hoặc bơm được tạo kết cấu để cung cấp oxy trong các đường ống 103 và 104 ở các áp suất đã được tăng lên (mà có thể khác hoặc gần như giống nhau). Tuy nhiên, nếu muốn các máy nén và/hoặc bơm bổ sung có thể được lắp trong đường ống 103 và/hoặc đường ống 104 để tạo ra mức độ nén mong muốn. Oxy trong đường ống 103 được hướng đến bộ khí hóa 105, mà có thể là một bộ khí hóa hoặc các bộ khí hóa, và loại bộ khí hóa thích hợp bất kỳ như được mô tả theo cách khác trong bản mô tả này có thể được sử dụng. Nhiên liệu rắn từ nguồn nhiên liệu rắn 106 có thể

được cấp vào trạm tiền chế 107 mà ở đó, ví dụ, nhiên liệu rắn có thể được nghiền bằng một hoặc nhiều máy nghiền để tạo ra nhiên liệu rắn được cụ thể hóa về cỡ hạt trung bình mong muốn. Trong trạm tiền chế 107, nhiên liệu rắn có thể được dẫn vào môi trường hóa lỏng, như cacbon đioxit gần như tinh khiết (mặc dù ngoài ra hoặc theo cách thay thế, các môi trường hóa lỏng khác có thể được sử dụng). Nhiên liệu rắn được chuẩn bị trong trạm tiền chế 107 được đưa qua đường ống 108 đến bộ khí hóa 105 và đi ra trong đường ống 109 dưới dạng nhiên liệu dạng khí được oxi hóa một phần. Ví dụ, khi nhiên liệu rắn là than, khí tổng hợp (“khí tổng hợp”) của các chất hóa học biến đổi có thể được cấp qua đường ống 109. Nhiên liệu dạng khí trong đường ống 109 được đưa qua cụm lọc 110, mà cụm này có thể có một hoặc nhiều bộ phận để loại bỏ các hạt và các thành phần không phải nhiên liệu khác có mặt trong nhiên liệu dạng khí. Nhiên liệu dạng khí đã làm sạch được đưa vào trong đường ống 111 đến bộ trao đổi nhiệt 112, mà có thể được sử dụng để tạo ra việc làm nóng ở mức thấp như được mô tả theo cách khác trong bản mô tả này. Nhiên liệu dạng khí đã làm nguội đi ra khỏi bộ trao đổi nhiệt trong đường ống 113, được nén trong máy nén nhiên liệu dạng khí 114, và được phân phối qua đường ống 115 đến buồng đốt 116.

Nhiên liệu dạng khí từ đường ống 115 được đốt cháy trong buồng đốt 116 với oxy từ đường ống 104, mà tùy ý có thể được pha loãng với chất pha loãng, như khí trơ, cacbon đioxit, hoặc nước. Tốt hơn là, cacbon đioxit tuần hoàn trong đường ống 155 cũng được nạp vào buồng đốt 116. Dòng khí xả của buồng đốt đi ra khỏi buồng đốt 116 trong đường ống 117 và được làm giãn nở trong tuabin 118 để phát điện bằng máy phát 119. Khí xả tuabin trong đường ống 120 được đưa qua bộ trao đổi nhiệt 125 mà ở đó nó được làm nguội và đi ra trong đường ống 126 trước khi đưa qua bộ làm nguội 127 mà tạo ra dòng khí xả qua đường ống 128 ở gần nhiệt độ môi trường đến thiết bị tách nước 130. Nước đi ra khỏi thiết bị tách 130 trong đường ống 132, và dòng nước này có thể còn có các tạp chất hòa tan, như H_2SO_4 và HNO_3 . Cacbon đioxit gần như tinh khiết đi ra khỏi thiết bị tách 130 trong đường ống 131, được nén trong máy nén 135, đưa qua đường ống 136 đến bộ làm nguội 137 để tăng tỷ trọng của cacbon đioxit, và đi ra khỏi trong đường ống 138. Phần của cacbon đioxit trong đường ống 138 có thể được đưa qua đường ống 140 đến trạm tiền chế nhiên liệu rắn 107 (ví dụ, được sử dụng làm môi trường hóa lỏng). Phần còn lại của cacbon đioxit tỷ trọng cao

đi qua trong đường ống 139 đến bơm 145 mà ở đó nó được bơm đến áp suất thích hợp để nạp vào buồng đốt 116 và đi ra bằng đường ống 150. Phần của cacbon đioxit áp suất cao trong đường ống 150 có thể được xuất khẩu từ nhà máy điện 100 trong đường ống 151. Phần còn lại của cacbon đioxit tuần hoàn áp suất cao gần như tinh khiết từ đường ống 150 được hướng qua đường ống 152 qua bộ trao đổi nhiệt 125 được làm nóng lại ngược với khí xả tuabin trong đường ống 120. Cacbon đioxit tuần hoàn đã được làm nóng được đưa qua trong đường ống 155 đến buồng đốt 116.

Cụ thể, buồng đốt 116, 216 theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế có thể được tạo kết cấu để đốt cháy nhiên liệu dạng khí là đối tượng để biến đổi các chất hóa học bắt nguồn từ sự hình thành của nhiên liệu dạng khí qua sự oxi hóa một phần nhiên liệu rắn. Do vậy, buồng đốt 116, 216 có thể có buồng đốt 270 được tạo kết cấu để tiếp nhận trực tiếp, không trực tiếp, hoặc cả trực tiếp và không trực tiếp nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng. Ví dụ, nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng có thể được tiếp nhận vào trong buồng đốt 270 trực tiếp thông qua cơ cấu phun hoặc cơ cấu khuếch tán. Ví dụ, nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng có thể được tiếp nhận vào trong buồng đốt 270 không trực tiếp bằng cơ cấu trộn, trong đó nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng được trộn trước trước khi được đưa vào trong buồng đốt 270.

Dựa vào FIG.2, buồng đốt 270 của buồng đốt 216 có thể được tạo ra bởi lớp lót buồng đốt 260 mà được bao quanh bởi vỏ ngoài 265. Vỏ ngoài 265 có thể có một hoặc nhiều bộ phận làm nguội, như các lỗ làm nguội 282, mà chất lưu làm nguội có thể được tuần hoàn qua đó. Theo một số phương án của sáng chế, chất lưu làm nguội có thể là cùng một nguyên liệu như được sử dụng cho chất pha loãng như được mô tả thêm trong bản mô tả này. Ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt 260 có thể được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng chạm vào đó trước khi một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, hoặc chất pha loãng được hướng vào trong buồng đốt 270 mà nhờ đó tạo ra sự làm nguội của lớp lót buồng đốt. Theo một số phương án của sáng chế, bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt 260 có thể bao gồm chu vi và chiều dài, và gần như toàn bộ bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, quanh chu vi và dọc theo chiều dài của nó, có thể được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc

nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, hoặc chất pha loãng chạm vào đó trước khi một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, hoặc chất pha loãng được hướng vào trong buồng đốt 270.

Theo một số phương án của sáng chế, việc làm nguội thành phía sau hoặc làm nguội bề mặt thành ngoài có thể là có lợi để giữ nhiệt độ vận hành của lớp lót buồng đốt 260 dưới ngưỡng cụ thể. Điều này có thể đạt được trong một số trường hợp bằng cách phun dòng cacbon đioxit siêu tới hạn (" sCO_2 "), chất oxi hóa, và/hoặc nhiên liệu dọc theo chiều dài của lớp lót buồng đốt trước khi cấp sCO_2 , chất oxi hóa và/hoặc nhiên liệu đến buồng đốt. sCO_2 áp suất cao có nhiệt trị cụ thể cao, mà có thể giảm lượng sCO_2 được yêu cầu cho việc làm nguội hiệu quả lớp lót buồng đốt 260 so với các loại khí làm nguội khác.

Ngoài điều đã nêu trên (hoặc theo cách thay thế), sau đó sCO_2 làm nguội lớp lót buồng đốt 260 có thể được hướng ("tuần hoàn") đến các quy trình khác gắn liền với hệ thống điện lắp đặt buồng đốt. Theo cách này, năng lượng hao hụt qua thành và/hoặc lớp lót buồng đốt có thể được giảm, và hiệu quả của chu trình đốt có thể được cải thiện.

Theo các phương án làm ví dụ được thể hiện trên FIG.2, lớp lót buồng đốt 260 có các lỗ thủng 261 sao cho chất lưu phun chạy dọc theo chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt có thể đi qua đó vào trong buồng đốt 270. Buồng đốt 270 có thể được chia thành vùng phản ứng 271 và vùng pha loãng 273. Vùng phản ứng (RZ – Reaction Zone) 271 có thể là phần của buồng đốt 270 gần với nhiên liệu 280 – nghĩa là, ở trước, hoặc phía trước phần của buồng đốt. Vùng pha loãng (DZ – Dilution Zone) 273 có thể gần đầu ra 291 của buồng đốt 270 – nghĩa là, ở cuối hoặc phía sau phần của buồng đốt. Theo một số phương án của sáng chế, vùng phản ứng 271 và vùng pha loãng 273 mà mỗi vùng này có thể chứa khoảng nửa tổng thể tích của buồng đốt 270. Tỷ lệ thể tích (RZ/DZ) của buồng đốt 270 được chứa bởi vùng phản ứng 271 so với vùng pha loãng 273 có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5, từ 0,25 đến 4, từ 0,5 đến 2, hoặc từ 0,75 đến 1,5.

Để đốt cháy, khí nhiên liệu đi vào trong đường ống 215 để đi qua vòi nhiên liệu 280 vào trong buồng đốt 270, và cụ thể là, vùng phản ứng 271. Khí nhiên liệu trong đường ống 215 có thể được pha loãng nhờ bổ sung chất pha loãng qua đường ống

255a. Chất pha loãng có thể là, ví dụ, khí trơ, cacbon đioxit, nước, hoặc hỗn hợp của nó. Vòi nhiên liệu 280 có thể có phễu 281a có các lỗ thủng 281b. Các lỗ thủng 281b trên phễu 281a có thể được xếp thẳng hàng ở góc xác định so với đường trục (ví dụ, nằm trong khoảng từ 15 độ đến 80 độ, từ 20 độ đến 70 độ, từ 25 độ đến 60 độ, hoặc từ 30 độ đến 50 độ so với đường trục) để phân phối nhiên liệu qua vùng phản ứng 271 dưới dạng nhiên liệu trộn với chất oxi hóa và cháy. Chất oxi hóa trong đường ống 204 đi vào thiết bị phun chất oxi hóa 285, mà có thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a và thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b. Chất oxi hóa trong thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a có thể đi vào buồng đốt 270 gần như đồng tuyến tính với khí nhiên liệu đi vào qua vòi nhiên liệu 280. Như được mô tả thêm dưới đây, thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a có thể gần như được tạo kết cấu để truyền dòng định hướng xác định đến chất oxi hóa, như tạo ra dòng xoáy bên trong buồng đốt 270, cụ thể là, bên trong vùng phản ứng 271. Mặc dù hai lỗ được thể hiện trên FIG.2 tạo ra thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a, song cần hiểu rằng thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a có thể gần như bao quanh vòi nhiên liệu 280 và do đó tạo ra các lỗ để phun chất oxi hóa – ví dụ, ít nhất 2, ít nhất 3, ít nhất 4, ít nhất 5, ít nhất 6, hoặc thậm chí nhiều lỗ (như từ 2 lỗ đến 20 lỗ, từ 3 lỗ đến 16 lỗ, hoặc từ 4 lỗ đến 12 lỗ). Thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể có một hoặc nhiều lỗ thủng hoặc các cửa khác được tạo kết cấu qua lớp lót buồng đốt 260. Do vậy, chất oxi hóa có thể đi quanh phần chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt 260, cụ thể là quanh phần chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt mà ít nhất một phần tạo ra vùng phản ứng 271 bên trong buồng đốt 270. Chất oxi hóa đi vào buồng đốt 270 qua thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể được phun gần như vuông góc với dòng chất oxi hóa đi vào qua thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a. Ngoài ra, mặc dù bốn lỗ được thể hiện trên FIG.2 tạo ra thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b, song cần hiểu rằng thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ hai 285b có thể gần như bao quanh phần của buồng đốt 270 và nhờ đó tạo ra các lỗ để phun chất oxi hóa qua lớp lót buồng đốt 260 – ví dụ, ít nhất 2, ít nhất 3, ít nhất 4, ít nhất 5, ít nhất 6, hoặc thậm chí nhiều lỗ (như từ 2 lỗ đến 20 lỗ, từ 3 lỗ đến 16 lỗ, hoặc từ 4 lỗ đến 12 lỗ). Các lỗ này tạo ra thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể được đặt theo chiều dọc dọc theo phần của lớp lót buồng đốt 260 như được thể hiện. Theo một số

phương án của sáng chế, các lỗ tạo ra thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể được xếp thẳng hàng theo một hàng quanh chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt 260 hoặc có thể được xếp thẳng hàng theo nhiều hàng quanh chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt. Chất oxi hóa trong đường ống 204 có thể được pha loãng nhờ bổ sung chất pha loãng qua đường ống 255b. Ví dụ, chất pha loãng có thể là khí trơ, cacbon đioxit, nước, hoặc hỗn hợp của chúng. Ở đầu vào đến buồng đốt 270, lớp lót buồng đốt 260 phù hợp với thiết bị phun chất oxi hóa 285 để tạo ra giá đỡ theo hướng kính trong khi còn cho phép sự tăng nhiệt theo đường trục. Ngoại vi của lớp lót buồng đốt 260 được tạo kết cấu để quản lý dòng làm nguội được sử dụng cho lớp lót làm nguội và quản lý sự cung cấp chất oxi hóa giai đoạn thứ hai.

Dòng chất pha loãng 255c có thể đi trực tiếp vào trong buồng đốt 270 qua lớp lót buồng đốt 260 theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế. Do đó, dòng chất pha loãng 255c có thể được phun quanh ít nhất một phần của chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt 260 để đi qua các lỗ thủng 261 hoặc các lỗ khắc vào trong buồng đốt 270. Cụ thể, dòng chất pha loãng 255c có thể được phun vào trong vùng pha loãng 273.

Lớp lót buồng đốt 260 còn được thể hiện trên FIG.3a và FIG.3b. Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, lớp lót buồng đốt 260 có thể được tạo kết cấu để có các chi tiết tăng cứng kéo dài theo chiều dọc gài khớp vào bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, trong đó ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt giữa các chi tiết tăng cứng liền kề được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, hoặc chất pha loãng chạm vào đó trước khi một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, hoặc chất pha loãng được hướng vào trong buồng đốt. Như được thể hiện, bề mặt ngoài 260a của lớp lót buồng đốt 260 có các gân 263 kéo dài về phía ngoài từ bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, và các kênh làm nguội 264 được tạo ra bởi các gân liền kề và bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt. Ít nhất một phần của thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể được tạo ra trong lớp lót buồng đốt 260 ở dạng các cửa của chất oxi hóa 285b' mà kéo dài về phía ngoài từ lớp lót buồng đốt. Do đó, chất oxi hóa để phun qua thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể chạy dọc theo ít nhất một phần của lớp lót buồng đốt 260 trong các kênh 264 giữa các gân 263 để tạo ra sự làm nguội từ phía sau của lớp lót buồng đốt trước khi phun vào trong buồng đốt 270. Như được thể hiện, các

cửa của chất oxi hóa 285b' tạo ra thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b được xếp thẳng hàng theo hướng kính quanh chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt 260 theo một dãy. Tuy nhiên, cần hiểu rằng cũng có các cách xếp thẳng hàng khác nhau. Ví dụ, nhiều dãy có thể được sử dụng. Hơn nữa, khoảng cách ngẫu nhiên có thể được sử dụng.

Ngoài điều nêu trên, các cửa của chất pha loãng 261' có thể có trong lớp lót buồng đốt 260, các cửa của chất pha loãng kéo dài về phía ngoài từ bề mặt ngoài 260a của lớp lót buồng đốt. Các cửa của chất pha loãng 261' được định vị phía sau so với các cửa của chất oxi hóa 285b'. Do vậy, các cửa của chất oxi hóa 285b' có thể gần như được xếp thẳng hàng theo cách định vị với vùng phản ứng 271 bên trong buồng đốt 270, và các cửa của chất pha loãng 261' có thể gần như được xếp thẳng hàng theo cách định vị với vùng pha loãng 273 của buồng đốt. Do đó, chất pha loãng để phun vào trong buồng đốt 270 có thể chạy dọc theo ít nhất một phần của lớp lót buồng đốt 260 trong các kênh 264 giữa các gân 263 để tạo ra sự làm nguội từ phía sau của lớp lót buồng đốt trước khi phun vào trong buồng đốt. Như được thể hiện, các cửa của chất pha loãng 261' được xếp thẳng hàng theo hướng kính quanh chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt 260 theo nhiều dãy. Tuy nhiên, cần hiểu rằng cũng có thể có các sự xếp thẳng hàng khác nhau. Ví dụ, một dãy hoặc số lượng dãy lớn hơn có thể được sử dụng. Hơn nữa, khoảng cách ngẫu nhiên có thể được sử dụng.

Lớp lót buồng đốt 260 và/hoặc vỏ ngoài 265 của buồng đốt 216 có thể có các bộ phận kết cấu bổ sung nếu cần. Ví dụ, để tách các dòng làm nguội được tạo ra bởi chất oxi hóa và chất pha loãng dọc theo chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt 260, có thể có thành tách 293 giữa các cửa của chất oxi hóa 285b' và các cửa của chất pha loãng 261' sao cho chỉ chất oxi hóa có thể chảy dọc theo phần phía trước của lớp lót buồng đốt 261 và chỉ chất pha loãng có thể chảy dọc theo phần phía sau của lớp lót buồng đốt 261. Theo một số phương án của sáng chế, đường ống của buồng đốt có thể bao gồm các lớp. Ví dụ, như thấy được trên FIG.3a, lớp trong thứ nhất 260' của lớp lót buồng đốt 260 kéo dài về phía ngoài từ đầu trước 260c của lớp lót buồng đốt. Do đó, lớp thứ nhất 260' có thể gài khớp thiết bị phun chất oxi hóa 285 như được mô tả theo cách khác trong bản mô tả này. Chất oxi hóa có thể được đưa dọc theo chu vi ngoài của lớp lót buồng đốt 260 để đi vào trong cửa của chất oxi hóa 285b'. Chất pha loãng

có thể được đưa trong khoảng trống 266 giữa lớp thứ nhất 260' và lớp ngoài thứ hai 260''. Do đó, các gân 263 và các kênh 264 có thể được tạo ra trong lớp ngoài thứ hai 260'' của lớp lót buồng đốt 260. Chất pha loãng có thể đi ra khỏi đầu sau 260d của lớp lót buồng đốt 260 và tuần hoàn về phía chu vi ngoài của đường ống của buồng đốt để chảy trở lại và vào trong các cửa của chất pha loãng 261'.

Theo các phương án khác nữa, như thấy được trên FIG.3b, chi tiết ống nối 267 có thể kéo dài quanh bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt 260 và các gân tăng cứng 263. Chi tiết ống nối 267 có thể hợp tác với ít nhất các gân 263 để tạo ra các kênh làm nguội kéo dài theo chiều dọc 264 quanh bề mặt ngoài của buồng đốt 270. Dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, hoặc chất pha loãng có thể được hướng qua các kênh làm nguội 264 và chạm vào bề mặt ngoài 260a của lớp lót buồng đốt 260 trước khi một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, hoặc chất pha loãng được hướng vào trong buồng đốt 270. Theo một số phương án của sáng chế, cụ thể là, cacbon đioxit siêu tới hạn ($s\text{CO}_2$) có thể được sử dụng làm chất pha loãng mà được hướng để chảy dọc các kênh. Dòng làm nguội $s\text{CO}_2$ chạy dọc theo các kênh tạo ra, ví dụ, sự làm nguội từ phía sau hoặc làm nguội đối lưu bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, mà tạo điều kiện cho việc duy trì lớp lót buồng đốt thấp hơn các giới hạn nhiệt độ của vật liệu.

Khi vận hành, cùng một vòi nhiên liệu 280 và thiết bị phun chất oxi hóa 285 có thể được sử dụng với các chất hóa học nhiên liệu thay đổi bằng cách điều chỉnh tỷ lệ chất oxi hóa với chất pha loãng và/hoặc nhiên liệu với chất pha loãng tỷ lệ. Điều này có thể đạt được bằng cách thay đổi các tỷ lệ trong các dòng phun và/hoặc bằng cách thay đổi lượng chất pha loãng mà được bổ sung trực tiếp vào buồng đốt 270 trong dòng chất pha loãng 255c. Phản ứng đốt cháy có thể được hoàn thành trong vùng nhiệt độ gần như đồng nhất (ví dụ, nằm trong khoảng từ 1.200°C đến 3.000°C , từ 1.400°C đến 2.800°C , hoặc từ 1.600°C đến 2.400°C) trong vùng phản ứng để tạo ra dòng khí xả của buồng đốt 299 mà được làm nguội trong vùng pha loãng 273 đến gần vùng nhiệt độ đồng nhất (ví dụ, nằm trong khoảng từ 600°C đến 1.500°C , từ 800°C đến 1.400°C , hoặc từ 900°C đến 1.200°C). Tốt hơn là, buồng đốt 216 được định cỡ để có tốc độ giải phóng nhiệt mong muốn, lưu tốc, và thời gian ổn định để tạo ra các dòng

đầu vào tuabin được hòa trộn tốt với sự đốt cháy hoàn toàn, dòng xả của buồng đốt là giàu cacbon đioxit.

Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a có thể được tạo kết cấu để đưa phần thứ nhất của chất oxi hóa từ đường ống 204 (tùy ý bao gồm chất pha loãng từ đường ống 255b) vào trong vùng phản ứng 271 của buồng đốt 270 qua cơ cấu vòi phun ly tâm. Theo các phương án làm ví dụ được thể hiện trên FIG.2, đĩa tạo xoáy 286 có thể có với thiết bị phun chất oxi hóa 285 và tốt hơn là được định vị ở đầu ra của thiết bị phun chất oxi hóa vào trong buồng đốt 270. Đĩa tạo xoáy 286 có thể có lỗ giữa 286a mà vòi nhiên liệu 280 có thể kéo dài qua đó. Do vậy, lỗ giữa 286a có thể có đường kính trong mà gần như giống với đường kính ngoài của vòi nhiên liệu 280, mặc dù các kích thước tương đối có thể thay đổi nếu cần để chứa bộ phận bổ sung, như chi tiết bị kín có thể được lắp giữa vòi nhiên liệu và đĩa tạo xoáy nếu muốn. Đĩa tạo xoáy 286 còn có các lỗ thông chất oxi hóa 286b – nghĩa là, các lỗ trên đĩa tạo xoáy để cho phép dòng chất oxi hóa từ thiết bị phun chất oxi hóa 285 đi qua đó. Như được thể hiện, bằng cách có đĩa tạo xoáy 286, thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a có thể gần như bao quanh vòi nhiên liệu 280 và do đó tạo ra các lỗ để phun chất oxi hóa – ví dụ, ít nhất 2, ít nhất 3, ít nhất 4, ít nhất 5, ít nhất 6, hoặc thậm chí nhiều lỗ (như từ 2 lỗ đến 20 lỗ, từ 3 lỗ đến 16 lỗ, hoặc từ 4 lỗ đến 12 lỗ). Tốt hơn là, các lỗ thông chất oxi hóa 286b trên đĩa tạo xoáy 286 được xếp thẳng hàng có góc để hướng chất oxi hóa vào trong buồng đốt 270 ở góc tương đối với đường trục. Theo một số phương án của sáng chế, sự xếp thẳng hàng có góc có thể được tạo kết cấu để tạo ra số lượng xoáy mong muốn. Ví dụ, các lỗ thông chất oxi hóa 286b có thể được xếp thẳng hàng có góc để hướng chất oxi hóa vào trong buồng đốt ở góc tương đối với đường trục mà nằm trong khoảng từ 20 độ đến 85 độ, từ 30 độ đến 80 độ, từ 40 độ đến 75 độ, hoặc từ 50 độ đến 70 độ. Sự xếp thẳng hàng có góc có thể được tạo kết cấu để tạo ra số lượng xoáy hiệu quả nằm trong khoảng từ 1 đến 10, từ 1,1 đến 5, hoặc từ 1,2 đến 2.

Tốt hơn là, cơ cấu vòi phun ly tâm sử dụng trong thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a được tạo kết cấu để tạo ra việc trộn chất oxi hóa với nhiên liệu nhằm tạo ra sự tái tuần hoàn bên trong vùng phản ứng 271 quanh trục giữa nhằm tạo ra sự phá vỡ dòng xoáy ngọn lửa ổn định và nâng cao việc hòa trộn. Thiết bị phun chất

oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể được tạo kết cấu để đưa phần thứ hai của chất oxi hóa (tùy ý bao gồm chất pha loãng) vào trong buồng đốt 270 qua lớp lót buồng đốt 260. Tốt hơn là, việc phun chất oxi hóa qua thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b được tạo ra phía sau của thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a nhưng vẫn được định vị để đưa chất oxi hóa vào trong vùng phản ứng 271 của buồng đốt 270 (nghĩa là, phía trước so với vùng pha loãng 273). Thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể được tạo kết cấu để ổn định ngọn lửa được tạo ra bởi sự đốt cháy và tạo ra sự hòa trộn bổ sung của chất oxi hóa với nhiên liệu phía trước so với vùng pha loãng 273. Dòng khối của chất oxi hóa (tùy ý bao gồm chất pha loãng) qua thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a và thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể thay đổi và có thể điều chỉnh được để đáp lại các sự thay đổi trong chất hóa học nhiên liệu. Tỷ lệ dòng khối của thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a với thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 8, từ 0,25 đến 5, từ 0,5 đến 2, hoặc từ 0,75 đến 1,5. Tỷ lệ khối lượng của thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất 285a với thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai 285b có thể được điều chỉnh để tạo ra sự hòa trộn hiệu quả của nhiên liệu/chất oxi hóa và đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và hỗn hợp nhiên liệu chất pha loãng.

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. Nhà máy điện bao gồm:

bộ khí hoá được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu rắn và tạo ra nhiên liệu dạng khí;

buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu dạng khí, chất oxi hoá, và chất pha loãng, và cung cấp dòng xả của buồng đốt; và

tuabin được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng xả của buồng đốt;

trong đó:

buồng đốt bao gồm vỏ ngoài và lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt trong đó, lớp lót buồng đốt có các chi tiết gân tăng cứng kéo dài theo chiều dọc gài khớp vào bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt và kéo dài về phía vỏ ngoài, trong đó các chi tiết gân liền kề và bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt tạo ra các kênh làm nguội dọc theo bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, các kênh làm nguội được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hoá, và chất pha loãng chạm vào đó trước khi được buồng đốt tiếp nhận mà nhờ đó tạo ra sự làm nguội của lớp lót buồng đốt;

lớp lót buồng đốt có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ được tạo ra trong đó và được làm thích ứng để đưa chất oxi hóa qua các lỗ này vào trong buồng đốt;

lớp lót buồng đốt có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ được tạo ra trong đó và được làm thích ứng để đưa chất pha loãng qua các lỗ này vào trong buồng đốt; và

buồng đốt bao gồm thành có phần kéo dài theo chiều dọc, thành được bố trí giữa lớp lót buồng đốt và vỏ ngoài, thành có hiệu quả để cho phép chỉ chất oxi hoá chảy dọc theo phần phía trước của lớp lót buồng đốt và cho phép chỉ chất pha loãng chảy dọc theo phần phía sau của lớp lót buồng đốt.

2. Nhà máy điện theo điểm 1, trong đó nhà máy này còn bao gồm chi tiết ống nối kéo dài quanh bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt và các chi tiết gân tăng cứng, chi tiết ống nối hợp tác với ít nhất các chi tiết gân tăng cứng để tạo ra các kênh làm nguội kéo dài theo chiều dọc quanh bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, dòng của một hoặc

nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng được hướng qua các kênh làm nguội và chạm vào bề mặt ngoài của buồng đốt trước khi được buồng đốt tiếp nhận.

3. Nhà máy điện theo điểm 1, trong đó lớp lót buồng đốt bao gồm lớp lót trong thứ nhất và lớp lót ngoài thứ hai.
4. Nhà máy điện theo điểm 3, trong đó lớp lót trong và lớp lót ngoài được đặt cách nhau để tạo ra khoảng trống ở giữa, khoảng trống này được làm thích ứng để đưa chất pha loãng qua đó.
5. Nhà máy điện theo điểm 1, trong đó khoang đốt tạo ra vùng phản ứng và vùng pha loãng.
6. Nhà máy điện theo điểm 1, trong đó buồng đốt còn bao gồm thiết bị phun chất oxi hóa gài khớp với đầu trước của lớp lót buồng đốt.
7. Nhà máy điện theo điểm 6, trong đó thiết bị phun chất oxi hóa bao gồm thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất được bố trí để đưa ít nhất phần thứ nhất của ít nhất chất oxi hóa vào trong khoang đốt.
8. Nhà máy điện theo điểm 7, trong đó thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất bao gồm cơ cấu vòi phun ly tâm được tạo kết cấu để hướng chất oxi hóa vào trong buồng đốt ở góc tương đối với đường trục.
9. Nhà máy điện theo điểm 8, trong đó cơ cấu vòi phun ly tâm bao gồm các lỗ thông chất oxi hóa có góc được tạo kết cấu để hướng chất oxi hóa vào trong buồng đốt ở góc nằm trong khoảng từ 20 độ đến 85 độ tương đối với đường trục.
10. Nhà máy điện theo điểm 6, trong đó thiết bị phun chất oxi hóa có đường dẫn được tạo kết cấu qua đó để gài khớp bởi vòi nhiên liệu.

11. Nhà máy điện theo điểm 7, trong đó thiết bị phun chất oxi hóa bao gồm thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai được bố trí để đưa phần thứ hai của ít nhất chất oxi hóa qua thành của lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt.

12. Nhà máy điện theo điểm 11, trong đó thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai được bố trí tương đối với thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất sao cho phần thứ hai của ít nhất chất oxi hóa được đưa qua thành của lớp lót buồng đốt phía sau từ thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất.

13. Nhà máy điện bao gồm:

bộ khí hoá được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu rắn và tạo ra nhiên liệu dạng khí;

buồng đốt có lớp lót buồng đốt được bao quanh bởi vỏ ngoài, lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiên liệu dạng khí, chất oxi hoá, và chất pha loãng, và cung cấp dòng xả của buồng đốt, khoang đốt tạo ra vùng phản ứng và vùng pha loãng, lớp lót buồng đốt còn bao gồm các chi tiết gân tăng cứng kéo dài theo chiều dọc được gài khớp vào bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt và kéo dài về phía vỏ ngoài, trong đó các chi tiết gân liền kề và bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt tạo ra các kênh làm nguội dọc theo bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt;

cơ cấu phun được tạo kết cấu để phun ít nhất chất oxi hóa vào trong buồng đốt của buồng đốt, cơ cấu phun gồm:

thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất gài khớp với đầu của lớp lót buồng đốt, thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất được bố trí để đưa phần thứ nhất của ít nhất chất oxi hóa vào trong vùng phản ứng của buồng đốt qua cơ cấu vòi phun ly tâm, cơ cấu vòi phun ly tâm của thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất tạo ra sự hòa trộn của chất oxi hóa với nhiên liệu, và tạo ra sự tái tuần hoàn quanh vùng phản ứng; và

thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn hai được bố trí để đưa phần thứ hai của ít nhất chất oxi hóa vào trong vùng phản ứng, qua thành của lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt, phía sau thiết bị phun chất oxi hóa giai đoạn thứ nhất và

trước vùng pha loãng của buồng đốt, thiết bị phun chất oxy hóa giai đoạn hai được tạo kết cấu để ổn định ngọn lửa được tạo ra bởi sự đốt cháy và tạo ra sự hòa trộn bổ sung của chất oxy hóa với nhiên liệu trước vùng pha loãng; và thành bao gồm phần kéo dài theo chiều dọc, thành được bố trí giữa lớp lót buồng đốt và vỏ ngoài, thành được làm thích ứng để tách dòng chất oxy hoá ra khỏi thiết bị phun chất oxy hóa giai đoạn hai và dòng chất pha loãng, trong đó thành có hiệu quả để cho phép chỉ chất oxy hoá chảy dọc theo phần phía trước của lớp lót buồng đốt và cho phép chỉ chất pha loãng chảy dọc theo phần phía sau của lớp lót buồng đốt.

14. Nhà máy điện theo điểm 13, trong đó ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxy hóa, và chất pha loãng chạm vào đó trước khi được buồng đốt tiếp nhận mà nhờ đó tạo ra sự làm nguội của lớp lót buồng đốt.

15. Nhà máy điện theo điểm 13, trong đó ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt giữa các chi tiết gân tăng cứng liền kề được tạo kết cấu để tiếp nhận dòng của một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxy hóa, và chất pha loãng chạm vào đó trước khi được buồng đốt tiếp nhận.

16. Nhà máy điện theo điểm 13, trong đó lớp lót buồng đốt bao gồm một hoặc nhiều lỗ được tạo ra trong đó và được làm thích ứng để đưa chất pha loãng qua các lỗ này vào trong buồng đốt.

17. Phương pháp phát điện bao gồm các bước:

khí hóa nhiên liệu rắn để tạo ra nhiên liệu dạng khí;

phun nhiên liệu dạng khí từ bộ khí hóa vào trong buồng đốt với chất oxy hóa và chất pha loãng để đốt cháy nhiên liệu và tạo ra dòng khí xả của buồng đốt; và

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

trong đó buồng đốt bao gồm vỏ ngoài và lớp lót buồng đốt tạo ra khoang đốt trong đó có vùng phản ứng và vùng pha loãng, và trong đó các điều kiện sau được thỏa mãn:

phần thứ nhất của ít nhất chất oxi hoá được đưa vào trong vùng phản ứng của buồng đốt qua cơ cấu vòi phun ly tâm;

phần thứ hai của ít nhất chất oxi hoá được đưa vào trong vùng phản ứng của buồng đốt qua thành của lớp lót buồng đốt ở phía sau so với sự đưa vào của phần thứ nhất của ít nhất chất oxi hoá và phía trước so với vùng pha loãng của buồng đốt;

ít nhất một phần của chất pha loãng được đưa vào trong vùng pha loãng của buồng đốt qua thành của lớp lót buồng đốt;

phần thứ hai của ít nhất chất oxi hoá được đưa dọc theo chỉ phần phía trước của lớp lót buồng đốt trước khi được đưa vào trong vùng phản ứng qua thành của lớp lót buồng đốt; và

ít nhất một phần của chất pha loãng được đưa dọc theo chỉ phần phía sau của lớp lót buồng đốt trước khi được đưa vào trong vùng pha loãng qua thành của lớp lót buồng đốt.

18. Phương pháp phát điện theo điểm 17, trong đó lớp lót buồng đốt có các chi tiết gân tăng cứng kéo dài theo chiều dọc gài khớp vào bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt, và trong đó một hoặc nhiều chất bất kỳ trong số nhiên liệu, chất oxi hóa, và chất pha loãng được đưa dọc theo ít nhất một phần của bề mặt ngoài của lớp lót buồng đốt giữa các chi tiết gân tăng cứng liền kề trước khi được buồng đốt tiếp nhận.

19. Phương pháp phát điện theo điểm 17, trong đó cơ cấu vòi phun ly tâm có hiệu quả để hướng chất oxi hóa vào trong buồng đốt ở góc nằm trong khoảng từ 20 độ đến 85 độ tương đối với đường trục.

20. Phương pháp phát điện theo điểm 17, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước đưa nhiên liệu dạng khí vào trong buồng đốt qua vòi nhiên liệu mà gài khớp với đường dẫn qua thiết bị phun chất oxi hóa.

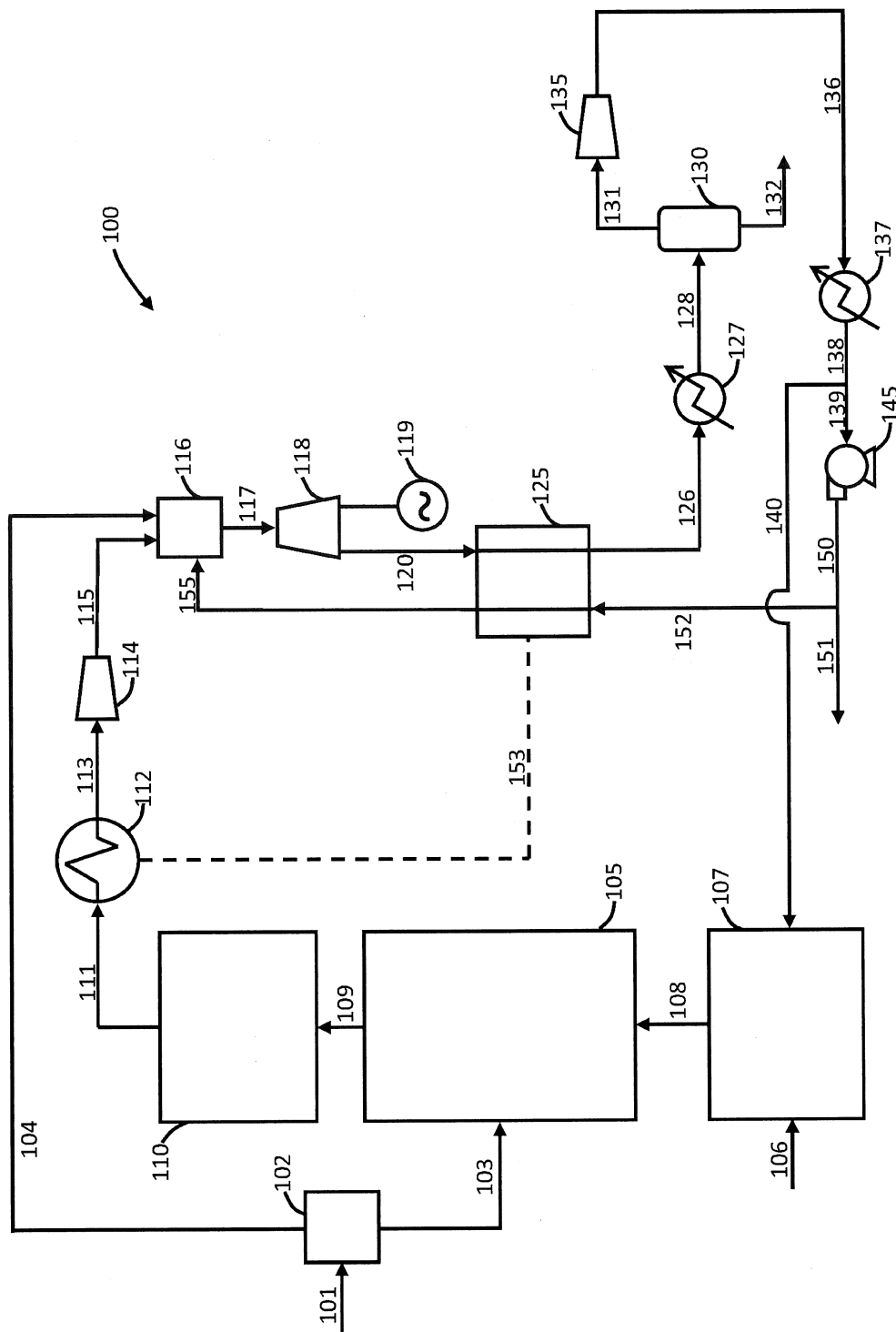


FIG. 1

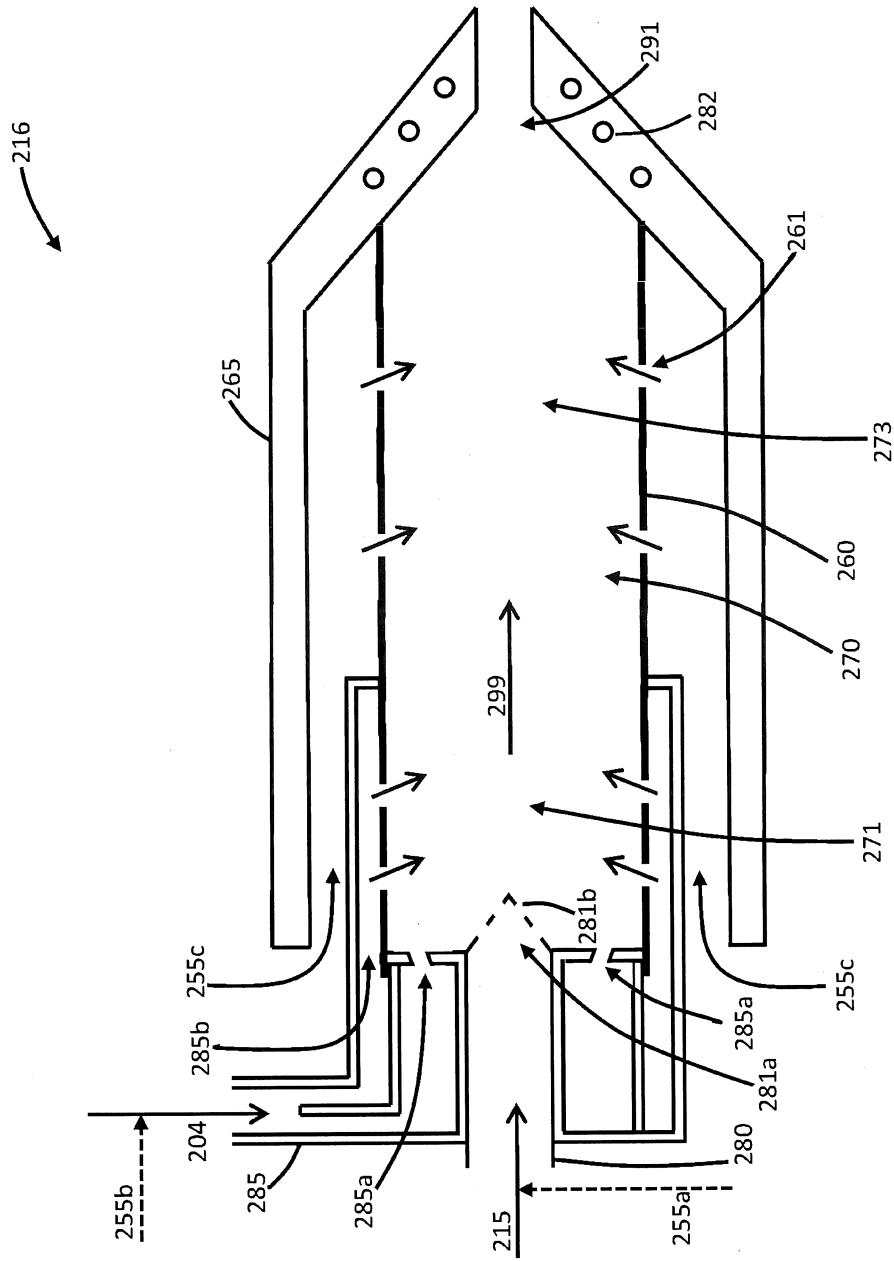


FIG. 2

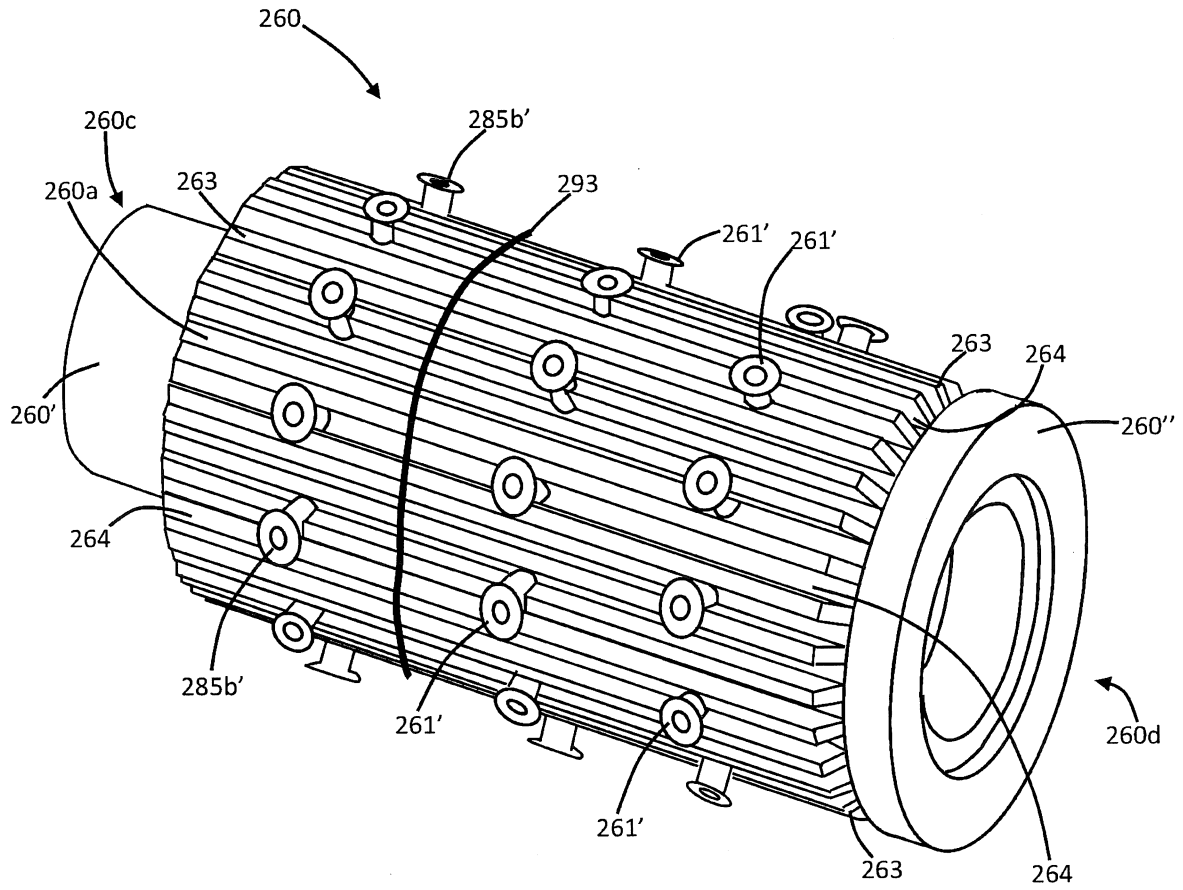


FIG. 3a

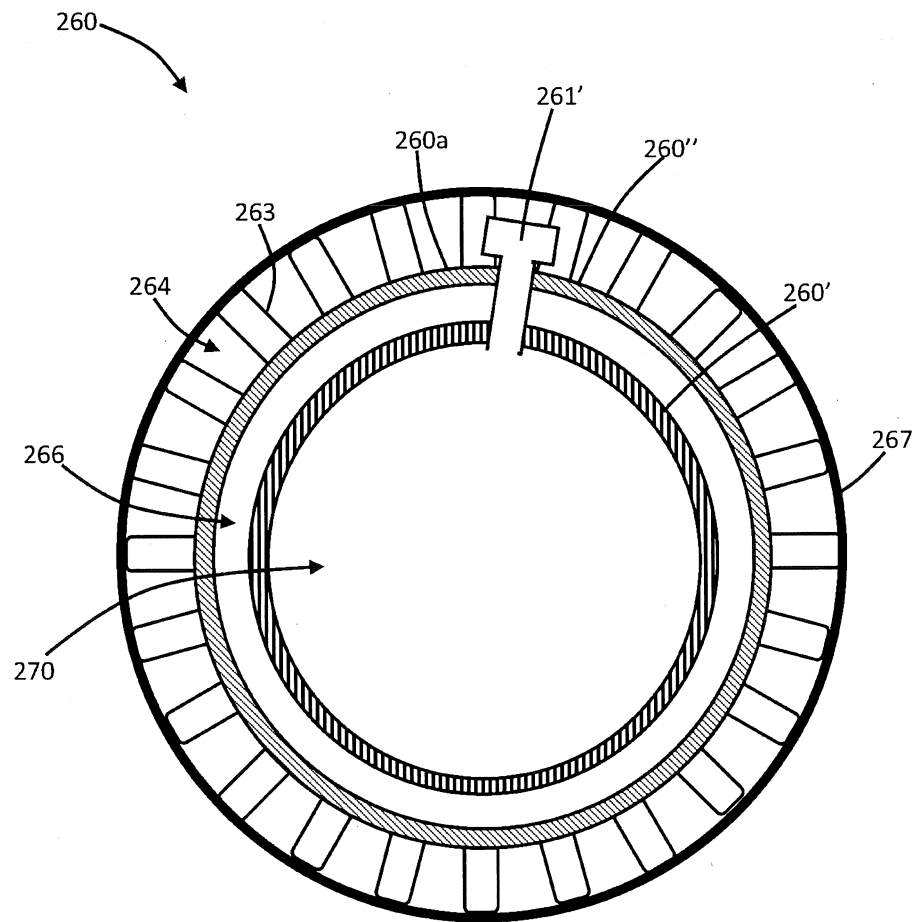


FIG. 3b

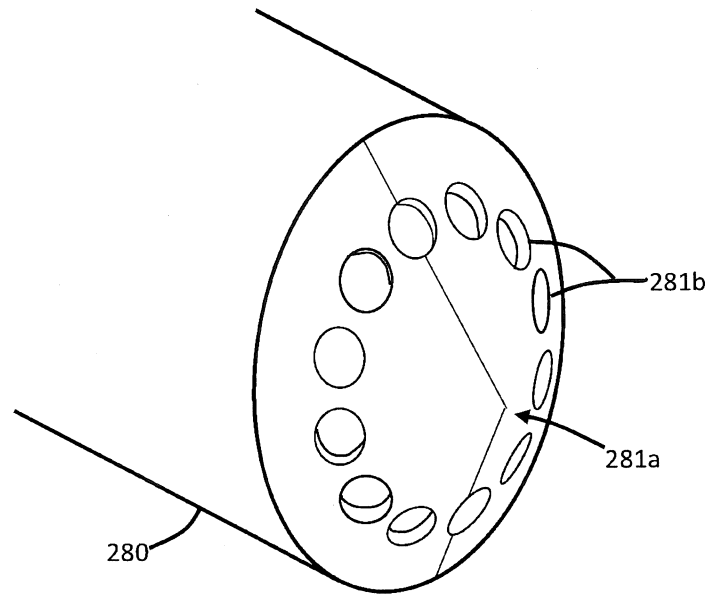


FIG. 4

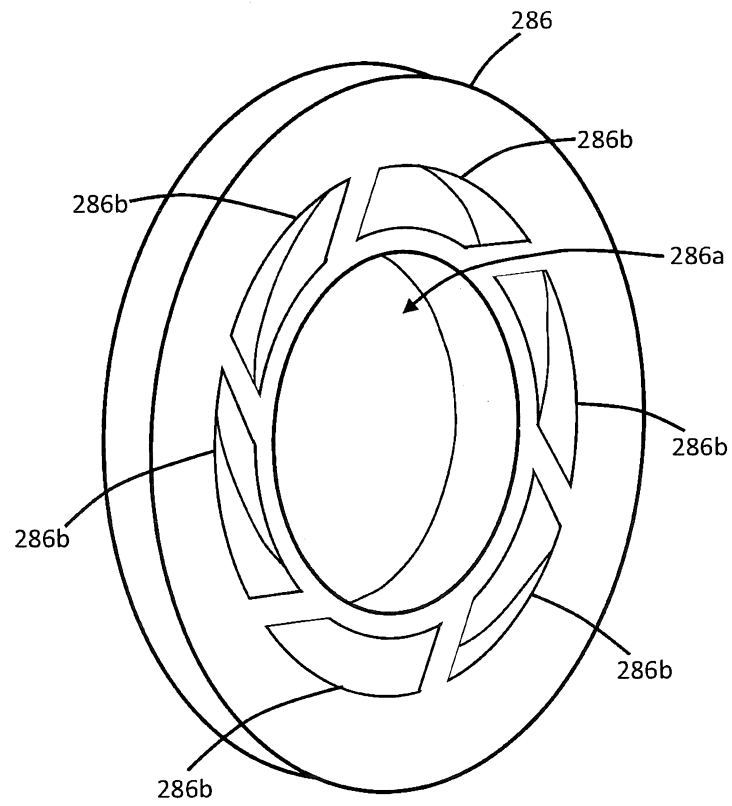


FIG. 5