



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

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

(11)



1-0030476

(51)⁸ C10B 29/02; C10B 15/02

(13) B

(21) 1-2017-01274

(22) 15/09/2015

(86) PCT/US2015/050295 15/09/2015

(87) WO/2016/044347 24/03/2016

(30) 62/050,738 15/09/2014 US

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/08/2017 353A

(73) SUNCOKE TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT LLC (US)

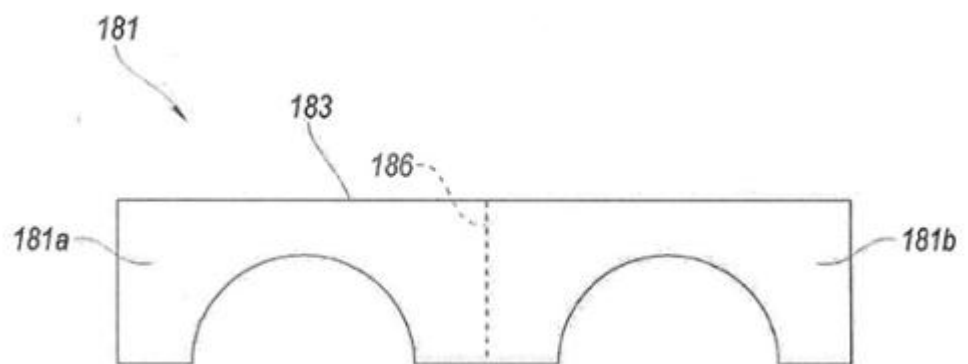
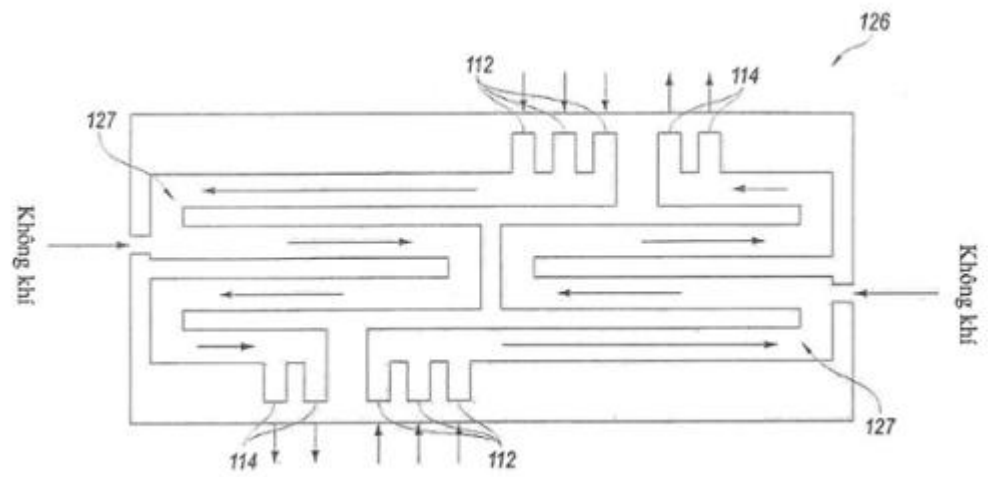
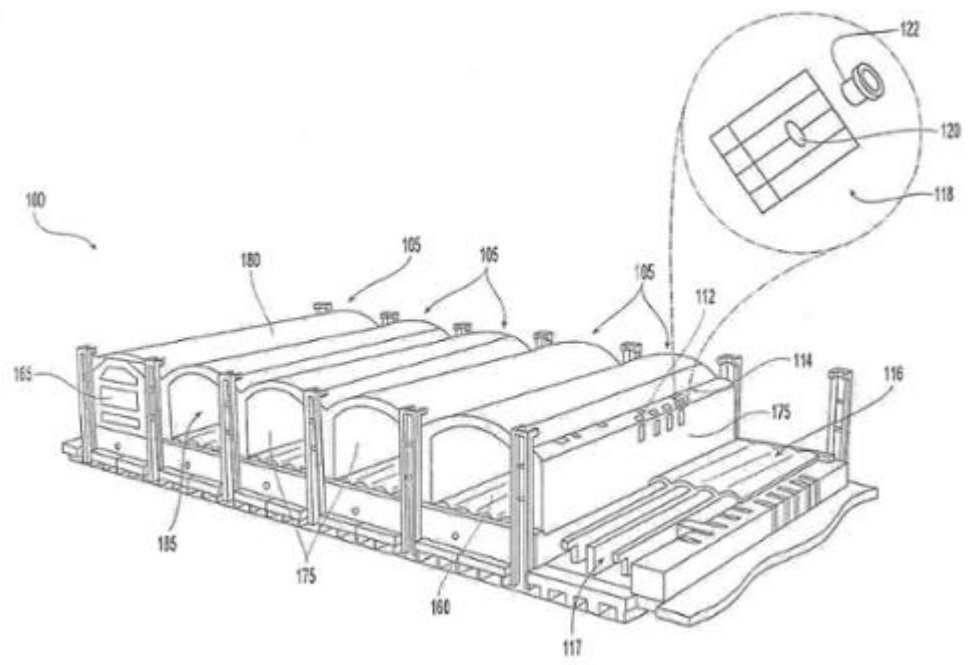
1011 Warrenville Road 6th Floor Lisle, Illinois 60532, United States of America

(72) WEST, Gary Dean (US); QUANCI, John Francis (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) BUỒNG Lò LUYỆN CỐC

(57) Sáng chế đề cập chung đến các lò luyện cốc nằm ngang phục hồi nhiệt và không phục hồi nhiệt có các thành phần nguyên khối. Theo một số phương án, lò luyện cốc HHR (Horizontal Heat Recovery - phục hồi nhiệt nằm ngang) bao gồm thành phần nguyên khối trải ra theo chiều rộng của lò giữa các vách sườn đối nhau của lò. Thành phần nguyên khối này giãn nở khi nung và co lại khi làm nguội, như một kết cấu đơn. Theo các phương án khác, thành phần nguyên khối này có vật liệu ổn định thể tích nhiệt. Thành phần nguyên khối này có thể là vòm, vách, sàn, đường dẫn nhiệt dưới sàn hoặc tổ hợp của một số hoặc tất cả trong số các thành phần của lò để tạo thành kết cấu nguyên khối. Theo các phương án khác, thành phần này được tạo ra dưới dạng một số đoạn nguyên khối trải ra giữa các kết cấu đỡ, chẳng hạn các vách sườn của lò. Thành phần nguyên khối này và các đặc điểm ổn định thể tích nhiệt có thể được sử dụng kết hợp hoặc riêng rẽ. Thiết kế này có thể cho phép giảm nhiệt độ lò xuống dưới nhiệt độ khả thi thông thường mà vẫn giữ được tính nguyên vẹn kết cấu của lò.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến việc áp dụng các hình dạng hình học được chế tạo sẵn ở các lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang, các lò luyện cốc không phục hồi nhiệt, và các lò luyện cốc tổ ong, ví dụ, sử dụng các thành phần nguyên khối để xây dựng lò luyện cốc nằm ngang.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Cốc là nhiên liệu cacbon rắn và nguồn cacbon được dùng để nung chảy và khử quặng sắt trong quá trình sản xuất thép. Trong một tiến trình, được gọi là “Thompson Coking Process” (tiến trình cốc hoá Thompson), cốc được tạo ra bằng cách nạp mẻ than bột vào lò nung được bật và được nung đến nhiệt độ rất cao trong 24 đến 48 giờ trong điều kiện khí quyển được kiểm soát chặt chẽ. Các lò cốc hoá đã được sử dụng trong nhiều năm để biến than thành cốc luyện kim. Trong tiến trình cốc hoá, than đã được nghiền mịn sẽ được nung trong các điều kiện nhiệt độ được kiểm soát để nhiệt phân than và tạo thành khối cốc nóng chảy có độ xốp và độ bền định trước. Do quá trình sản xuất cốc là tiến trình theo mẻ, nên nhiều lò luyện cốc được vận hành đồng thời.

Tiến trình làm nóng chảy và dung hợp đối với các hạt than trong quá trình nung là một phần quan trọng của quá trình cốc hoá. Mức độ nóng chảy và mức độ đồng hoá của các hạt than vào khối nóng chảy sẽ xác định các đặc tính của cốc sản xuất được. Để tạo ra được cốc đặc nhất từ một loại than hoặc hỗn hợp than cụ thể, thì tồn tại một tỉ số tối ưu của các thực thể phản ứng trên các thực thể trơ trong than. Độ xốp và độ đặc của cốc là yếu tố quan trọng đối với quá trình tinh chế quặng, và được xác định bởi nguồn than và/hoặc phương pháp cốc hoá.

Các hạt than, hoặc hỗn hợp các hạt than, được nạp vào các lò nóng, và than được nung trong các lò đó để loại bỏ chất dễ bay hơi (Volatile Matter - VM) khỏi cốc thu được. Tiến trình cốc hoá tùy thuộc nhiều vào thiết kế lò, loại than, và nhiệt độ chuyển hoá được sử dụng. Thông thường, các lò được điều chỉnh trong quá trình cốc hoá sao cho mỗi mẻ nạp than được cốc hoá hết trong một khoảng thời gian gần như bằng nhau. Khi than đã “được cốc hoá hết” hoặc được cốc hoá hoàn toàn, thì cốc được lấy ra khỏi lò và được làm nguội bằng nước để làm nguội xuống dưới nhiệt độ bắt cháy của nó. Theo cách khác, cốc có thể được làm nguội khô bằng khí trơ. Hoạt động làm nguội cũng phải được kiểm soát cẩn thận để cốc không hấp thụ quá nhiều hơi ẩm. Khi đã được làm nguội, thì cốc được sàng và được chất vào ô tô ray hoặc xe tải để giao hàng.

Vì than được nạp vào các lò nóng, nên phần lớn tiến trình nạp than là được tự động hoá. Ở các lò kiểu khe hoặc các lò kiểu đứng, thì than thường được nạp qua các khe hoặc các lỗ mở trên đỉnh của các lò đó. Các lò đó có xu hướng cao và hẹp. Các lò cốc hoá kiểu không phục hồi nhiệt hoặc có phục hồi nhiệt nằm ngang cũng được dùng để sản xuất cốc. Ở các lò cốc hoá kiểu không phục hồi nhiệt hoặc có phục hồi nhiệt đó, thì các băng tải được dùng để vận chuyển các hạt than theo phương ngang vào lò để tạo ra vỉa than kéo dài.

Do nguồn than thích hợp để tạo ra than luyện kim (“than cốc hoá”) đã bị giảm bớt, nên đã có những nỗ lực để trộn lẫn than loãng hoặc than có chất lượng thấp hơn (“than không cốc hoá”) với than cốc hoá, để có mẻ nạp than thích hợp cho các lò. Một cách để kết hợp than không cốc hoá với than cốc hoá là sử dụng than nén hoặc than nghiền. Than có thể được nén trước hoặc sau khi nó ở trong lò. Theo một số phương án, hỗn hợp than không cốc hoá và than cốc hoá được nén đến trên 50 pao trên fut khối để dùng than không cốc hoá trong tiến trình làm cốc. Do tỉ lệ phần trăm than không cốc hoá trong

hỗn hợp than tăng lên, nên cần phải nén than với mức độ cao hơn (ví dụ, lên đến 65 đến 75 pao trên fut khối). Trên thị trường, than thường được nén đến khoảng 1,15 đến 1,2 tỉ trọng (specific gravity - sg) hoặc khoảng 70-75 pao trên fut khối.

Các lò phục hồi nhiệt nằm ngang (Horizontal Heat Recovery - HHR) có ưu điểm độc nhất về mặt môi trường so với các lò có phụ phẩm hoá học dựa trên các điều kiện áp suất khí quyển hoạt động tương đối bên trong các lò HHR. Các lò HHR hoạt động dưới áp suất âm, còn các lò có phụ phẩm hoá học thì hoạt động tại áp suất khí quyển dương một chút. Cả hai loại lò đó thường có cấu tạo từ gạch chịu nhiệt và các vật liệu khác, mà trong đó việc tạo ra môi trường gần như kín khí có thể là một mối thách thức vì các vết nứt nhỏ có thể xuất hiện ở các kết cấu đó trong quá trình hoạt động ngày này sang ngày khác. Các lò có phụ phẩm hoá học được giữ tại áp suất dương để tránh oxy hoá các sản phẩm có thể phục hồi được và tránh làm quá nhiệt lò. Ngược lại, các lò HHR được giữ tại áp suất âm để kéo không khí từ bên ngoài lò vào để oxy hoá VM của than và tản nhiệt sinh ra từ quá trình đốt trong lò. Việc giảm thiểu sự thất thoát các khí dễ bay hơi vào môi trường là điều quan trọng, vì sự kết hợp giữa các điều kiện khí quyển dương và các lỗ hay các vết nứt nhỏ ở các lò có phụ phẩm hoá học sẽ cho phép khí lò luyện cốc (Coke Oven Gas - COG) thô và các chất ô nhiễm nguy hại rò rỉ vào môi trường. Ngược lại, các điều kiện khí quyển âm và các lỗ nhỏ hoặc các vết nứt ở các lò HHR hoặc các vị trí khác trong nhà máy luyện cốc chỉ đơn giản là cho phép kéo thêm không khí vào lò hoặc các vị trí khác trong nhà máy luyện cốc, để các điều kiện khí quyển âm đó chống lại sự thất thoát COG vào môi trường.

Thông thường, các lò HHR không thể giảm công suất hoạt động của chúng (ví dụ, quá trình sản xuất cốc của chúng) một cách đáng kể xuống dưới công suất được thiết kế của chúng mà không gặp phải nguy cơ làm

hỏng các lò. Nhược điểm này liên quan đến những hạn chế về mặt nhiệt độ trong các lò. Cụ thể hơn, các lò HHR truyền thống được làm chủ yếu từ gạch silic oxit. Khi lò silic oxit được xây dựng, thì các miếng đệm có thể cháy được sẽ được đặt giữa các viên gạch ở vòm lò để cho phép sự giãn nở của gạch. Khi lò được nung, thì các miếng đệm đó sẽ cháy hết và các viên gạch giãn nở ra xung quanh. Khi các lò HHR bằng gạch silic oxit được nung, thì chúng sẽ không được phép giảm xuống dưới nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt của gạch silic oxit, mà ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ đó thì silic oxit nói chung là ổn định thể tích (tức là không co giãn). Nếu các viên gạch giảm xuống dưới nhiệt độ này, thì chúng sẽ bắt đầu co lại. Khi các miếng đệm đã cháy hết, thì phần vòm truyền thống có thể co lại tới vài inơ khi được làm nguội. Sự dịch chuyển đó có thể đủ để các viên gạch ở phần vòm bắt đầu xô dịch và có thể sập xuống. Do đó, cần phải giữ đủ nhiệt trong các lò để giữ cho các viên gạch có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt. Đó là lý do mà lò HHR có thể không bao giờ được tắt. Vì các lò không thể được giảm nhiệt độ xuống một cách đáng kể, nên trong những lúc mà nhu cầu về thép và cốc là thấp, thì quá trình sản xuất cốc vẫn phải được duy trì liên tục. Ngoài ra, có thể khó thực hiện công việc bảo dưỡng đối với các lò HHR đang được nung. Các phần khác của hệ thống lò luyện cốc cũng có thể gặp phải các hạn chế tương tự về mặt nhiệt và/hoặc kết cấu. Ví dụ, phần vòm của đường dẫn nhiệt dưới sàn chạy bên dưới sàn lò có thể bị sập hoặc có nguy cơ làm phồng sàn lò, lún mặt đất, bị xoay vòng nhiệt hoặc kết cấu, hoặc các vấn đề hỏng hóc khác. Các ứng suất này có thể làm cho các viên gạch ở đường dẫn nhiệt dưới sàn bị xô dịch và tuột ra.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất buồng lò luyện cốc, trong đó buồng này bao gồm: phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn có đường

uốn khúc trong đó; vách trước kéo dài theo chiều đứng lên trên từ phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn, và vách sau đối diện với vách trước; vách sườn thứ nhất kéo dài theo chiều đứng lên trên từ sàn giữa vách trước và vách sau, và vách sườn thứ hai đối diện với vách sườn thứ nhất; và phần vòm nguyên khối được bố trí bên trên phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn và trải dài từ vách sườn thứ nhất sang vách sườn thứ hai.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất buồng lò luyện cốc, trong đó buồng này bao gồm: sàn buồng; các vách sườn gần như vuông góc với sàn buồng; và thành phần nguyên khối được bố trí bên trên sàn buồng và trải dài ít nhất một phần qua một vùng giữa ít nhất hai vách sườn, trong đó thành phần nguyên khối này có vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp giảm nhiệt độ lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra kết cấu lò luyện cốc có sàn, vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai đối diện với vách sườn thứ nhất, và vòm lò bên trên sàn nằm trong không gian nằm ít nhất một phần giữa vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai, trong đó ít nhất một trong số sàn, vách sườn thứ nhất, vách sườn thứ hai, hoặc vòm lò, là các thành phần nguyên khối; nung lò luyện cốc; giảm nhiệt độ lò luyện cốc xuống dưới nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt; và bảo dưỡng kết cấu lò luyện cốc này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất buồng lò luyện cốc, trong đó buồng này bao gồm: sàn lò; phần đầu quay ra đằng trước và phần đầu quay ra đằng sau ngược với phần đầu quay ra đằng trước; vách sườn thứ nhất kéo dài theo chiều đứng lên trên từ sàn giữa vách trước và vách sau, và vách sườn thứ hai đối diện với vách sườn thứ nhất; phần vòm được bố trí bên trên sàn và trải dài từ vách sườn thứ nhất sang vách sườn thứ hai; và đường dẫn nhiệt dưới sàn có vật liệu ổn định thể tích nhiệt và có các đường rãnh chạy dài kề nhau giữa vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ đẳng giác, thể hiện hình cắt một phần của một phần của nhà máy luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.1B là hình chiếu bằng của phần đường dẫn nhiệt dưới sàn của lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.1C là hình chiếu đứng của phần vòm nguyên khối để sử dụng với đường dẫn nhiệt dưới sàn trên Fig.1B và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.2A là hình vẽ đẳng giác của lò luyện cốc có phần vòm nguyên khối được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.2B là hình chiếu đứng, thể hiện phần vòm nguyên khối trên Fig.2A di chuyển giữa vị trí của kết cấu đã co lại và vị trí của kết cấu đã giãn nở, theo các phương án của sáng chế.

Fig.2C là hình chiếu đứng, thể hiện các vách sườn của lò để đỡ phần vòm nguyên khối được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế.

Fig.2D là hình chiếu đứng, thể hiện các vách sườn của lò để đỡ phần vòm nguyên khối được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ đẳng giác của lò luyện cốc có phần vòm nguyên khối được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế.

Fig.4A là hình vẽ đẳng giác của lò luyện cốc có phần vòm nguyên khối được tạo kết cấu theo các phương án khác nữa của sáng chế.

Fig.4B là hình vẽ thể hiện hình chiếu đứng của phần vòm nguyên khối trên Fig.4A được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế.

Fig.5A là hình vẽ đẳng giác và cắt một phần của phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn của lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.5B là hình vẽ đẳng giác của một phần của vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn để sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn trên Fig.5A và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.5C là hình vẽ đẳng giác của phần vách chặn để sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn trên Fig.5A và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.5D là hình vẽ đẳng giác của phần khác của vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn để sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn trên Fig.5A và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.5E là hình vẽ đẳng giác của phần vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn bên ngoài với các kênh dẫn chất lỏng, để sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn trên Fig.5A và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.5F là hình vẽ đẳng giác của phần vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn bên ngoài khác, với các kênh dẫn chất lỏng hở, để sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn trên Fig.5A và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.5G là hình vẽ đẳng giác của phần góc đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn để sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn trên Fig.5A và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.5H là hình vẽ đẳng giác của kết cấu đỡ vòm nguyên khối để sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn trên Fig.5A và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ đẳng giác một phần của sàn vòm nguyên khối và phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn của lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của phương pháp giảm nhiệt độ lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang có kết cấu thành phần nguyên khối.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Nói chung là sáng chế liên quan đến các lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang có kết cấu thành phần nguyên khối. Theo một số phương án, lò luyện cốc HHR bao gồm vòm nguyên khối trải ra theo chiều rộng của lò giữa các vách sườn đối diện nhau của lò, vách nguyên khối kéo dài theo chiều cao và chiều dài của lò luyện cốc, và/hoặc sàn nguyên khối kéo dài theo chiều dài và chiều rộng của lò luyện cốc. Các thành phần nguyên khối đó giãn ra khi nung và co lại khi làm nguội, như một kết cấu đơn. Theo các phương án khác, các thành phần nguyên khối này có vật liệu ổn định thể tích nhiệt. Theo các phương án khác nhau, thành phần nguyên khối và các đặc điểm ổn định thể tích nhiệt có thể được sử dụng kết hợp hoặc riêng rẽ. Thiết kế này có thể cho phép giảm nhiệt độ lò xuống dưới nhiệt độ khả thi thông thường mà vẫn giữ được tính nguyên vẹn kết cấu của các thành phần nguyên khối đó.

Một số phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7. Các chi tiết khác về các kết cấu và hệ thống đã biết, mà thường liên quan đến các lò luyện cốc, sẽ không được mô tả trong phần sau đây để tránh làm cho phần mô tả các phương án khác nhau của sáng chế trở nên phức tạp một cách không cần thiết. Nhiều trong số các chi tiết đó, các kích thước, góc, và các dấu hiệu khác trên các hình vẽ, là chỉ nhằm minh họa các phương án cụ thể của sáng chế. Do đó, các phương án khác có thể có các chi tiết, kích thước, góc, và các dấu hiệu khác mà không vượt quá ý tưởng hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, người có kiến thức

trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng sáng chế có thể có các phương án khác mà có thêm các phần tử, hoặc sáng chế có thể có các phương án khác mà không có một số trong số các dấu hiệu được thể hiện và được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7.

Fig.1A là hình vẽ đẳng giác, thể hiện hình cắt một phần của một phần của nhà máy luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang (Horizontal Heat Recovery - HHR) 100 được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế. Nhà máy 100 bao gồm các lò luyện cốc 105. Mỗi lò 105 có thể bao gồm khoang hở được xác định bởi sàn 160, cửa trước 165 tạo thành gần như toàn bộ một mặt của lò, cửa sau (không được thể hiện trên hình vẽ) đối diện với cửa trước 165 vào tạo thành gần như toàn bộ mặt kia của lò, đối diện với cửa trước, hai vách sườn 175 kéo dài lên trên từ sàn lò 160 giữa cửa trước 165 và cửa sau, và vòm 180 tạo thành bề mặt đỉnh của khoang hở của buồng lò 185. Đầu thứ nhất của vòm 180 có thể nằm lên vách sườn thứ nhất 175, còn đầu thứ hai của vòm 180 có thể nằm lên vách sườn 175 đối diện, như được thể hiện trên hình vẽ. Các lò 105 liên kế có thể dùng chung một vách sườn 175.

Trong quá trình hoạt động, thì các khí dễ bay hơi, sinh ra từ than trong buồng lò 185, sẽ tập trung tại vòm 180 và được kéo xuôi dòng trong suốt hệ thống vào các kênh dẫn xuống 112 mà được tạo ra ở một hoặc cả hai vách sườn 175. Các kênh dẫn xuống 112 này nối thông suốt buồng lò 185 với đường dẫn nhiệt dưới sàn 116, mà được đặt bên dưới sàn lò 160. Đường dẫn nhiệt dưới sàn 116 bao gồm các đường rãnh chạy dài 117 cạnh nhau tạo thành đường vòng quanh bên dưới sàn lò 160. Mặc dù các đường rãnh chạy dài 117 trên Fig.1A được thể hiện là gần như song song với trục dọc của lò 105 (tức song song với các vách sườn 175), nhưng theo các phương án khác, đường dẫn nhiệt dưới sàn 116 có thể được tạo kết cấu sao cho ít nhất một số đoạn của các đường rãnh chạy dài 117 gần như vuông góc với trục dọc của lò 105 (tức vuông góc với các vách sườn 175), còn theo các phương án khác

nữa, đường dẫn nhiệt dưới sàn 116 có thể được tạo kết cấu sao cho tất cả hoặc một số trong số các đường rãnh chạy dài 117 không vuông góc với trục dọc và/hoặc gần như uốn khúc. Kết cấu này được thể hiện trên Fig.1B và sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Các khí dễ bay hơi sinh ra từ than có thể được đốt cháy trong đường dẫn nhiệt dưới sàn 116, nhờ đó sinh nhiệt để hỗ trợ quá trình khử than thành cốc. Các kênh dẫn xuống 112 được nối thông suốt với các ống khói hoặc các kênh thông hơi 114 mà được tạo ra ở một hoặc cả hai vách sườn 175.

Qua thời gian, các kênh dẫn xuống 112 có thể cần phải được kiểm tra hoặc sửa chữa để bảo đảm rằng buồng lò 185 luôn thông suốt với đường dẫn nhiệt dưới sàn 116 nằm bên dưới sàn lò 160. Theo đó, theo các phương án khác nhau, các nắp che kênh dẫn xuống 118 được đặt trên miệng ở các phần đầu trên của các kênh dẫn xuống 112 riêng lẻ. Theo một số phương án, các nắp che kênh dẫn xuống 118 có thể được tạo ra dưới dạng kết cấu tấm đơn. Theo các phương án khác, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.1A, các nắp che kênh dẫn xuống 118 có thể được tạo ra từ các chi tiết nắp che riêng rẽ mà được bố trí gần kề nhau, hoặc được bắt chặt vào nhau. Theo các phương án nhất định, các nắp che kênh dẫn xuống 118 có một hoặc nhiều lỗ kiểm tra 120 xuyên qua các phần tâm của nắp che kênh dẫn xuống 118. Mặc dù được thể hiện dưới dạng tròn, nhưng các lỗ kiểm tra 120 cũng có thể được tạo ra với dạng cong phi tuyến gần như bất kì, hoặc với dạng đa giác, mong muốn đối với ứng dụng cụ thể. Các nút đẩy 122 được tạo ra với hình dạng gần như giống với các lỗ kiểm tra 120. Theo đó, các nút đẩy 122 có thể được tháo ra để kiểm tra bằng mắt hoặc sửa chữa đối với các kênh dẫn xuống 112, và được trả lại chỗ cũ để hạn chế sự thất thoát không mong muốn của các khí dễ bay hơi. Theo các phương án bổ sung, một lớp lót có thể kéo dài khắp chiều dài của kênh để giao với lỗ kiểm tra. Theo các phương án khác, lớp lót đó có thể kéo dài chỉ một phần chiều dài kênh.

Cốc được sản xuất trong các lò 105 bằng cách trước hết là nạp than vào buồng lò 185, nung than trong môi trường được làm nghèo oxy, dồn cấu tử dễ bay hơi của than và sau đó oxy hoá VM trong lò 105 để bắt giữ và tận dụng nhiệt sinh ra. Các chất dễ bay hơi của than được oxy hoá trong các lò 105 trong chu trình cốc hoá kéo dài và giải phóng nhiệt để điều khiển, theo cách hồi nhiệt, quá trình cacbon hoá than thành cốc. Chu trình cốc hoá bắt đầu khi cửa trước 165 được mở ra và than được nạp lên sàn lò 160. Than trên sàn lò 160 được gọi là vỉa than. Nhiệt từ lò (do chu trình cốc hoá trước đó) sẽ khởi động chu trình cacbon hoá này. Gần nửa tổng lượng nhiệt truyền đến vỉa than là được bức xạ xuống vào bề mặt trên của vỉa than từ lửa cháy sáng của vỉa than và vòm lò bức xạ 180. Nửa nhiệt còn lại được truyền đến vỉa than bởi sự dẫn nhiệt từ sàn lò 160, mà được nung theo cách đối lưu nhờ sự bay hơi của các khí trong đường dẫn nhiệt dưới sàn 116. Theo cách này, “con sóng” của tiến trình cacbon hoá, gồm luồng hạt than dẻo và sự hình thành cốc dính mức độ cao, sẽ diễn ra từ cả biên trên lẫn biên dưới của vỉa than.

Thông thường, mỗi lò 105 được vận hành tại áp suất âm để không khí được kéo vào lò trong tiến trình khử do sự chênh lệch áp suất giữa lò 105 và môi trường. Không khí sơ cấp dành cho quá trình đốt cháy được bổ sung vào buồng lò 185 để oxy hoá một phần các chất dễ bay hơi của than, nhưng lượng không khí sơ cấp này được kiểm soát sao cho chỉ có một phần của các chất dễ bay hơi mà được giải phóng từ than là được đốt cháy trong buồng lò 185, nhờ đó giải phóng chỉ một phần entanpy cháy của chúng trong buồng lò 185. Không khí sơ cấp này được đưa vào buồng lò 185 bên trên vỉa than. Các khí được đốt cháy một phần sẽ đi từ buồng lò 185 qua các kênh dẫn xuống 112 vào đường dẫn nhiệt dưới sàn 116 mà ở đó không khí thứ cấp được bổ sung vào các khí được đốt cháy một phần đó. Khi không khí thứ cấp được đưa vào, thì các khí được đốt cháy một phần sẽ được đốt cháy một cách đầy đủ hơn trong đường dẫn nhiệt dưới sàn 116, nhờ đó trích xuất entanpy cháy

còn lại, mà được vận chuyển qua sàn lò 160 để thêm nhiệt vào buồng lò 185. Các khí xả đã được đốt cháy hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn sẽ thoát khỏi đường dẫn nhiệt dưới sàn 116 qua các kênh thông hơi 114. Cuối chu trình cốc hoá, than được cốc hoá hết và được cacbon hoá để tạo ra cốc. Cốc có thể được lấy ra khỏi lò 105 qua cửa sau bằng hệ thống trích xuất cơ học. Cuối cùng, cốc được làm nguội (ví dụ, được làm nguội ướt hoặc khô) và được định kích thước trước khi phân phối đến người dùng.

Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.4B, theo một số phương án, vòm 180, sàn 160, và/hoặc các vách sườn 175 là có kết cấu phần tử nguyên khối hoặc hình dạng chế tạo sẵn. Vòm nguyên khối 180 được tạo kết cấu để trải ra hết hoặc một phần khoảng cách giữa các vách sườn nguyên khối 175 và/hoặc bao gồm các vách sườn nguyên khối này. Theo các phương án khác, vòm nguyên khối này có thể bao gồm một số hoặc tất cả trong số các vách sườn nguyên khối 175 trên một hoặc cả hai sườn của vòm nguyên khối này. Theo các phương án khác nữa, sàn nguyên khối 160 có thể bao gồm một số hoặc tất cả trong số các vách sườn nguyên khối 175 trên một hoặc cả hai sườn của sàn nguyên khối 160 này. Ví dụ, vòm nguyên khối 180 có thể bao gồm một đoạn đơn trải ra giữa các vách sườn 175 hoặc có thể bao gồm hai, ba, bốn, hoặc nhiều đoạn hơn nữa mà gặp nhau giữa các vách sườn 175 và cùng nhau trải ra giữa các vách sườn 175, hoặc có thể bao gồm vòm nguyên khối có các vách sườn nguyên khối 175. Một cách tương tự, ví dụ, sàn nguyên khối 160 có thể bao gồm một đoạn đơn trải ra giữa các vách sườn 175 hoặc có thể bao gồm hai, ba, bốn, hoặc nhiều đoạn hơn nữa mà gặp nhau giữa các vách sườn 175 và cùng nhau trải ra giữa các vách sườn 175, hoặc có thể bao gồm sàn nguyên khối có các vách sườn nguyên khối 175. Theo các phương án khác nữa, vòm nguyên khối 160, các vách sườn nguyên khối 175, và sàn nguyên khối 160 có thể tạo thành một kết cấu nguyên khối và có thể được chế tạo tại chỗ hoặc có thể

được chế tạo sẵn và sau đó được di chuyển đến nơi. Kết cấu nguyên khối này cho phép vòm 180 giãn nở khi lò nóng lên và co lại khi nguội xuống mà không cho phép các viên gạch riêng lẻ co lại và rơi vào buồng lò 185 dẫn đến sập vòm nguyên khối 180. Do đó, vòm nguyên khối 180 có thể cho phép tắt hoặc giảm nhiệt độ lò 105 xuống dưới nhiệt độ khả thi thông thường đối với vật liệu vòm cụ thể. Như đã nêu trên, một số vật liệu, như silic oxit, sẽ trở nên gần như ổn định thể tích nhiệt khi có nhiệt độ cao hơn các nhiệt độ nhất định (khoảng 1200°F đối với silic oxit). Với vòm nguyên khối 180, thì lò dùng gạch silic oxit có thể được giảm nhiệt độ xuống dưới 1200°F. Các vật liệu khác, chẳng hạn nhôm oxit, không có giới hạn trên nào về nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt (tức vẫn không ổn định thể tích hoặc có thể giãn nở), và vòm nguyên khối 180 cho phép sử dụng các vật liệu này mà không bị sập do sự co lại khi làm nguội. Theo các phương án khác, thì các vật liệu khác, hoặc các tổ hợp vật liệu khác, có thể được sử dụng cho vòm nguyên khối, trong đó các vật liệu khác nhau có các nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt khác nhau. Ngoài ra, vòm nguyên khối 180 có thể được lắp đặt nhanh chóng, do toàn bộ vòm có thể được nâng lên và được đặt như một kết cấu đơn. Ngoài ra, nếu dùng các đoạn nguyên khối thay vì các viên gạch riêng lẻ, thì vòm nguyên khối 180 có thể được tạo ra với các hình dạng khác với hình vòm truyền thống - chẳng hạn hình dạng phẳng hoặc hình dạng có mép thẳng. Một số trong số các thiết kế này được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4A. Theo các phương án khác nhau, vòm nguyên khối 180 có thể được chế tạo sẵn hoặc được tạo dạng trước hoặc được tạo dạng tại chỗ. Vòm nguyên khối 180 có thể có các chiều rộng khác nhau (tức là từ vách sườn này đến vách sườn kia) theo các phương án khác nhau, hoặc có thể bao gồm vách sườn theo các phương án thay thế. Theo một số phương án, chiều rộng của vòm nguyên khối 180 là khoảng 3 feet hoặc lớn hơn, còn theo các phương án cụ thể, chiều rộng này là 12-15 feet. Theo các phương án khác, hình dạng chế tạo

sẵn được sử dụng trong lò luyện cốc theo sáng chế là các hình dạng hình học phức hợp khác nhau, bao gồm tất cả các hình dạng ba chiều ngoại trừ hình dạng viên gạch đơn giản.

Theo một số phương án, vòm nguyên khối 180 được làm ít nhất một phần từ vật liệu ổn định thể tích nhiệt, để khi nung nóng hoặc làm nguội buồng lò 185 thì vòm nguyên khối 180 không có sự điều chỉnh nào về vị trí. Với thiết kế lò nguyên khối tổng thể, thì vòm nguyên khối 180 làm từ vật liệu ổn định thể tích nhiệt sẽ cho phép tắt hoặc giảm nhiệt độ lò 105 mà không làm cho các viên gạch riêng lẻ ở vòm 180 bị co lại và sập xuống buồng lò 185. Mặc dù thuật ngữ “vật liệu ổn định thể tích nhiệt” được sử dụng ở đây, nhưng thuật ngữ này có thể chỉ các vật liệu không giãn nở, không co, gần như không giãn nở, và/hoặc gần như không co, hoặc tổ hợp các đặc điểm này, khi nung nóng và/hoặc làm nguội. Theo một số phương án, các vật liệu ổn định thể tích nhiệt có thể được chế tạo sẵn hoặc được sản xuất sẵn thành các hình dạng được thiết kế, bao gồm các hình dạng riêng lẻ hoặc các đoạn nguyên khối. Ngoài ra, theo một số phương án, các vật liệu ổn định thể tích nhiệt đó có thể được nung nóng và được làm nguội lặp đi lặp lại mà không ảnh hưởng đến các đặc tính giãn nở của vật liệu, còn theo các phương án khác, vật liệu có thể được nung nóng và/hoặc được làm nguội chỉ một lần trước khi trải qua sự thay đổi pha hoặc vật liệu mà ảnh hưởng đến các đặc tính giãn nở sau đó. Theo một phương án cụ thể, vật liệu ổn định thể tích nhiệt là vật liệu silic oxit được dung hợp, zircon đioxit, vật liệu chịu nhiệt, hoặc vật liệu gốm. Theo các phương án khác, các phần khác của lò 105 cũng có thể, hoặc theo cách khác là, được làm từ các vật liệu ổn định thể tích nhiệt. Ví dụ, theo một số phương án, lanhtô của cửa 165 có chứa vật liệu đó. Khi sử dụng các vật liệu ổn định thể tích nhiệt, thì các viên gạch có kích thước truyền thống hoặc kết cấu nguyên khối có thể được dùng làm vòm 180.

Theo một số phương án, các thiết kế nguyên khối hoặc ổn định thể tích nhiệt có thể được sử dụng tại các điểm khác trong nhà máy 100, chẳng hạn trên đường dẫn nhiệt dưới sàn 116, làm một phần của sàn lò 160 hoặc các vách sườn 175, hoặc các phần khác của lò 105. Ở vị trí bất kì trong số các vị trí này, các phương án về kết cấu nguyên khối hoặc ổn định thể tích nhiệt có thể được sử dụng làm kết cấu riêng lẻ hoặc làm tổ hợp các bộ phận. Ví dụ, vòm 180 hoặc sàn lò 160 có thể bao gồm một thành phần nguyên khối, nhiều đoạn nguyên khối và/hoặc nhiều đoạn được làm từ vật liệu ổn định thể tích nhiệt. Theo một phương án khác, như được thể hiện trên Fig.1A, một đoạn nguyên khối trên đường dẫn nhiệt dưới sàn 116 bao gồm các vòm cạnh nhau, mỗi vòm bao trùm một đường rãnh chạy dài 117 của đường dẫn nhiệt dưới sàn 116. Do các vòm có kết cấu đơn, nên chúng có thể co giãn như một khối nguyên. Theo các phương án khác (như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây), vòm của đường dẫn nhiệt dưới sàn có thể có các hình dạng khác, chẳng hạn đỉnh phẳng, và các hình dạng đó có thể là một đoạn nguyên khối hoặc nhiều đoạn nguyên khối. Theo các phương án khác nữa, vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn bao gồm các đoạn nguyên khối riêng lẻ (ví dụ, các vòm hoặc các phần phẳng riêng lẻ) mà mỗi trong số đó trải ra chỉ một đường rãnh chạy dài 117 của đường dẫn nhiệt dưới sàn 116.

Fig.1B là hình chiếu bằng của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 126 của lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế. Đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 126 này có một số dấu hiệu gần tương tự như đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 116 đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.1A. Ví dụ, đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn này bao gồm các đường rãnh chạy dài 127 kiểu uốn khúc hoặc mê cung được tạo kết cấu để thông với lò luyện cốc (ví dụ, lò luyện cốc 105 trên Fig.1A) qua các kênh dẫn xuống 112 và các kênh thông hơi 114. Các khí dễ bay hơi sinh ra từ than trong buồng lò luyện cốc sẽ được kéo xuôi dòng vào

các kênh dẫn xuống 112 và vào đường dẫn nhiệt dưới sàn 126. Các khí dễ bay hơi sinh ra từ than có thể được đốt cháy trong đường dẫn nhiệt dưới sàn 126, nhờ đó sinh nhiệt để hỗ trợ quá trình khử than thành cốc. Các kênh dẫn xuống 112 được nối thông với các ống khói hoặc các kênh thông hơi 114, để hút các khí xả đã được đốt cháy hoàn toàn, hoặc gần như hoàn toàn, khỏi đường dẫn nhiệt dưới sàn 126.

Như được thể hiện trên Fig.1B, ít nhất một số đoạn của các đường rãnh chạy dài 127 là gần như vuông góc với trục dọc của lò 105 (tức là vuông góc với các vách sườn 175 trên Fig.1A). Theo cách khác, đường đi của đường dẫn nhiệt dưới sàn có thể uốn khúc hoặc có thể có các kết cấu đổi hướng luồng. Theo các phương án khác nữa, đường dẫn nhiệt dưới sàn 126 có thể là một đoạn nguyên khối hoặc nhiều đoạn nguyên khối liền kề nhau và/hoặc được khoá liên động với nhau. Cũng như với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 116 trên Fig.1A, thì đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 126 trên Fig.1B có thể bao gồm phần vòm nguyên khối trải ra trên các đường rãnh chạy dài 127 riêng lẻ hoặc các đường rãnh chạy dài 127. Vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn có thể bao gồm một đoạn nguyên khối phẳng, một vòm nguyên khối, nhiều vòm nguyên khối liền kề, tổ hợp các hình dạng nguyên khối này, hoặc các hình dạng nguyên khối khác. Ngoài ra, vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn nêu trên có thể trải ra và/hoặc đi theo các chỗ ngoặt hoặc các đường cong của đường đi uốn khúc của đường dẫn nhiệt dưới sàn dạng các đường rãnh chạy dài 127.

Fig.1C là hình chiếu đứng của vòm nguyên khối 181 để sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 126 trên Fig.1B và được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế. Theo phương án này, vòm nguyên khối 181 bao gồm các phần dạng vòm 181a, 181b liền kề có đỉnh phẳng 183. Mỗi phần 181a, 181b có thể được dùng như vòm nguyên khối cho một đường rãnh chạy dài riêng lẻ ở đường dẫn nhiệt dưới sàn 126. Ngoài ra, đỉnh phẳng

183 nguyên khối có thể bao gồm sàn nguyên khối hoặc sàn phụ cho buồng lò 185 đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.1A. Theo một số phương án, một lớp gạch có thể được đặt lên đỉnh phẳng nguyên khối 183.

Theo các phương án khác nhau, vòm nguyên khối 181 có thể bao gồm một đoạn nguyên khối hoặc nhiều đoạn riêng lẻ (ví dụ, các phần dạng vòm riêng lẻ 181a, 181b) mà được phân cách bằng khớp tùy chọn 186 được thể hiện bằng đường nét đứt. Theo đó, một vòm nguyên khối 181 đơn có thể bao trùm một đường rãnh chạy dài hoặc nhiều đường rãnh chạy dài kề nhau trong đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 126. Như đã nêu trên, theo các phương án khác, vòm nguyên khối 181 có thể có các hình dạng khác với dạng có mặt dưới dạng vòm có đỉnh phẳng. Ví dụ, vòm 181 có thể phẳng toàn bộ, có dạng vòm hoặc uốn cong toàn bộ, hoặc các tổ hợp khác của các đặc điểm này. Mặc dù vòm nguyên khối 181 đã được mô tả là sử dụng với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 126 trên Fig.1B, nhưng nó cũng có thể được sử dụng tương tự cho đường dẫn nhiệt dưới sàn 116 hoặc buồng cốc hoá 185 trên Fig.1A.

Fig.2A là hình vẽ đẳng giác của lò luyện cốc 205 có vòm nguyên khối 280, các vách nguyên khối 275 và sàn nguyên khối 260 được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế. Lò 205 này gần tương tự như lò 105 đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.1. Ví dụ, lò 205 này bao gồm sàn lò nguyên khối 260 và các vách sườn nguyên khối 275 đối diện nhau. Vòm nguyên khối 280 có kết cấu nguyên khối, trong đó vòm nguyên khối 280 này kéo dài giữa các vách sườn nguyên khối 275, và/hoặc vòm nguyên khối 280 này và các vách sườn 275 là một kết cấu nguyên khối. Theo phương án này, vòm nguyên khối 280 bao gồm nhiều đoạn vòm nguyên khối 282 gần như liền kề nhau và được đồng chỉnh dọc theo chiều dài của lò 205 giữa đằng trước và đằng sau lò 205. Mặc dù có ba đoạn 282 được thể hiện, nhưng theo các phương án khác, có thể có nhiều hoặc ít đoạn 282 hơn. Theo các phương án khác nữa, vòm

280 bao gồm kết cấu đơn nguyên khối kéo dài từ đằng trước ra đằng sau lò 205. Theo một số phương án, nhiều đoạn 282 được sử dụng, để tạo thuận lợi cho quá trình xây dựng. Các đoạn riêng lẻ đó có thể gặp nhau tại các khớp 284. Theo một số phương án, các khớp 284 được nhồi vật liệu chịu nhiệt, chẳng hạn lớp phủ chịu nhiệt, vữa, hoặc vật liệu phù hợp khác, để ngăn ngừa sự rò vào của không khí và sự phát thải không mong muốn. Theo các phương án khác nữa, như sẽ được mô tả dựa vào Fig.4 dưới đây, vòm nguyên khối 280 có thể bao gồm các đoạn ngang giữa các vách sườn 275 mà gặp nhau hoặc nối với nhau trên sàn lò 260 để tạo thành kết cấu nguyên khối.

Các vách sườn nguyên khối 275 này có kết cấu nguyên khối, trong đó các vách sườn nguyên khối 275 này kéo dài từ sàn nguyên khối 260 đến vòm nguyên khối 280 như một kết cấu nguyên khối. Theo phương án này, các vách sườn nguyên khối 275 bao gồm các đoạn vách nguyên khối 277 gần như liền kề nhau và được đồng chỉnh dọc theo chiều dài của lò 205 giữa đằng trước và đằng sau lò 205. Mặc dù có ba đoạn 277 được thể hiện, nhưng theo các phương án khác, có thể có nhiều hoặc ít đoạn 277 hơn. Theo các phương án khác nữa, các vách 275 bao gồm kết cấu đơn nguyên khối kéo dài từ đằng trước ra đằng sau lò 205. Theo một số phương án, nhiều đoạn 277 được sử dụng, để tạo thuận lợi cho quá trình xây dựng. Các đoạn riêng lẻ đó có thể gặp nhau tại các khớp 279. Theo một số phương án, các khớp 279 được nhồi vật liệu chịu nhiệt, chẳng hạn lớp phủ chịu nhiệt, vữa, hoặc vật liệu phù hợp khác, để ngăn ngừa sự rò vào của không khí và sự phát thải không mong muốn. Theo các phương án khác nữa, như sẽ được mô tả dựa vào Fig.4 dưới đây, các vách nguyên khối 275 có thể bao gồm các đoạn ngang giữa vòm nguyên khối 280 và sàn lò 260 để tạo thành kết cấu nguyên khối.

Sàn nguyên khối 260 có kết cấu nguyên khối, trong đó sàn nguyên khối 260 này kéo dài giữa các vách sườn nguyên khối 275, và/hoặc sàn

nguyên khối 260 này và các vách sườn 275 là một kết cấu nguyên khối. Theo phương án này, sàn nguyên khối 260 bao gồm các đoạn sàn nguyên khối 262 gần như liền kề nhau và được đồng chỉnh dọc theo chiều dài của lò 205 giữa đằng trước và đằng sau lò 205. Mặc dù có ba đoạn 262 được thể hiện, nhưng theo các phương án khác, có thể có nhiều hoặc ít đoạn 262 hơn. Theo các phương án khác nữa, sàn nguyên khối 260 bao gồm kết cấu đơn nguyên khối kéo dài từ đằng trước ra đằng sau lò 205. Theo một số phương án, nhiều đoạn 262 được sử dụng, để tạo thuận lợi cho quá trình xây dựng. Các đoạn riêng lẻ đó có thể gặp nhau tại các khớp 264. Theo một số phương án, các khớp 264 được nhồi vật liệu chịu nhiệt, chẳng hạn lớp phủ chịu nhiệt, vữa, hoặc vật liệu phù hợp khác, để ngăn ngừa sự rò vào của không khí và sự phát thải không mong muốn. Theo các phương án khác nữa, như sẽ được mô tả dựa vào Fig.4 dưới đây, sàn nguyên khối 260 có thể bao gồm các đoạn ngang giữa các vách sườn 275 mà gặp nhau hoặc nối với nhau bên dưới vòm nguyên khối 280 để tạo thành kết cấu nguyên khối.

Fig.2B là hình chiếu đứng, thể hiện vòm nguyên khối 280 trên Fig.2A di chuyển giữa vị trí của kết cấu đã co lại 280a và vị trí của kết cấu đã giãn nở 280b, theo các phương án của sáng chế. Như đã mô tả trên đây, các vật liệu vòm truyền thống sẽ giãn nở khi lò được nung, và co lại khi làm nguội. Sự co rút này có thể tạo ra khoảng trống giữa các viên gạch riêng lẻ của lò và làm cho các viên gạch ở vòm bị sạt lở vào buồng lò. Tuy nhiên, nếu sử dụng các đoạn nguyên khối, ví dụ, vòm nguyên khối, thì vòm nguyên khối 280 sẽ co giãn như một kết cấu đơn và không bị sạt lở khi được làm nguội. Tương tự, sàn nguyên khối 260, các vách nguyên khối 275, hoặc các đoạn nguyên khối được kết hợp, sẽ co giãn như một kết cấu đơn.

Thiết kế này của lò 205 sẽ tạo ra kết cấu đỡ đối với sự co giãn giữa các hình dạng hoặc các kết cấu nguyên khối khi nung nóng và làm nguội. Cụ thể hơn, các vách sườn nguyên khối 275, mà đỡ vòm nguyên khối 280, có thể có

chiều rộng W đủ lớn hơn chiều rộng của vòm nguyên khối 280 để đỡ hoàn toàn vòm nguyên khối 280 khi vòm nguyên khối 280 di chuyển theo chiều ngang giữa vị trí co 280a và vị trí giãn 280b. Ví dụ, chiều rộng W này có thể ít nhất bằng chiều rộng của vòm nguyên khối 280 cộng với khoảng cách giãn nở D. Do đó, khi vòm nguyên khối 280 giãn nở hoặc bị dịch ngang ra phía ngoài khi nung nóng, và co lại và lại bị dịch ngang vào phía trong khi làm nguội, thì các vách sườn nguyên khối 275 sẽ luôn đỡ vòm nguyên khối 280. Tương tự như vậy, vòm nguyên khối 280 cũng có thể giãn nở hoặc dịch chuyển theo chiều dọc ra phía ngoài khi nung nóng, và co lại và dịch chuyển theo chiều dọc vào phía trong khi làm nguội. Theo đó, các vách (hoặc các khung cửa) đằng trước và đằng sau của lò 205 có thể được tạo kích thước để thích ứng với sự dịch chuyển này.

Theo các phương án khác, vòm nguyên khối 280 có thể nằm lên bề vòm thay vì nằm trực tiếp lên các vách sườn nguyên khối 275. Bộ này có thể được ghép nối với, hoặc là kết cấu độc lập của, các vách sườn 275. Theo các phương án khác nữa, toàn bộ lò có thể được làm từ vật liệu co giãn và có thể giãn nở và co lại cùng với vòm 280, và có thể không yêu cầu các vách sườn phải có chiều rộng bằng với chiều rộng W trên Fig.2B nữa, bởi vì vòm nguyên khối 280 sẽ gần như được đồng chỉnh với các vách sườn nguyên khối 275 khi nung nóng và làm nguội. Tương tự, nếu cả vòm nguyên khối 280 và các vách sườn nguyên khối 275 đều được làm từ vật liệu ổn định thể tích nhiệt, thì các vách sườn nguyên khối 275 có thể gần như luôn được đồng chỉnh với vòm nguyên khối 280 khi nung nóng và làm nguội, và các vách sườn nguyên khối 275 không cần phải gần như rộng hơn (hay thậm chí là rộng bằng) vòm nguyên khối 280. Theo một số phương án, các vách sườn 275 (nguyên khối hoặc có gạch), các khung cửa đằng trước hoặc sau, và/hoặc vòm 280, có thể được giữ đúng vị trí bằng hệ thống nén hoặc kéo căng, chẳng hạn hệ thống tải lò xo. Theo một phương án cụ thể, hệ thống nén này

có thể bao gồm một hoặc nhiều cột đỡ ở phần bên ngoài của các vách sườn 275 và được tạo kết cấu để ngăn không cho các vách sườn 275 di chuyển ra phía ngoài. Theo các phương án khác, hệ thống nén đó không được sử dụng.

Fig.2C là hình chiếu đứng, thể hiện các vách sườn nguyên khối 177 của lò để đỡ phần vòm nguyên khối 281 được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế. Các vách sườn nguyên khối 177 và vòm nguyên khối 281 là gần tương tự như các vách sườn nguyên khối 175 và vòm nguyên khối 280 trên Fig.2B. Tuy nhiên, theo phương án trên Fig.2C, các vách sườn nguyên khối 177 và vòm nguyên khối 281 có mặt tạo góc hoặc mặt dốc 287. Do đó, khi vòm nguyên khối 281 giãn nở một khoảng cách D lúc nung (tức là dịch từ vị trí 281a sang vị trí 281b), thì vòm nguyên khối 281 dịch dọc theo mặt dốc trên đỉnh của vách sườn nguyên khối 177 theo kiểu dốc của mặt 287. Tương tự, khi vách sườn nguyên khối 177 giãn nở theo chiều cao H khi nung, thì vòm nguyên khối 281 dịch dọc theo mặt dốc trên đỉnh của vách sườn nguyên khối 177 theo kiểu dốc của mặt 287 và thích ứng với sự giãn nở nhiệt vì sai.

Theo các phương án khác, vòm nguyên khối 281 và các vách sườn nguyên khối 177 có thể tiếp giáp nhau theo các kiểu khác, chẳng hạn kiểu hốc, khe, kiểu phân chồng nhau, và/hoặc kiểu khoá liên động. Ví dụ, Fig.2D là hình chiếu đứng, thể hiện các vách sườn nguyên khối 179 của lò để đỡ phần vòm nguyên khối 283 được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế. Các vách sườn nguyên khối 179 và vòm nguyên khối 283 là gần tương tự như các vách sườn nguyên khối 175 và vòm nguyên khối 280 trên Fig.2B. Tuy nhiên, theo phương án trên Fig.2D, các vách sườn nguyên khối 179 và vòm nguyên khối 283 có mặt tạo bậc hoặc mặt dích dắc 289. Do đó, khi vòm nguyên khối 283 giãn nở một khoảng cách D lúc nung (tức là dịch từ vị trí 283a sang vị trí 283b), thì vòm nguyên khối 283 dịch dọc theo mặt

tạo bậc đó trên đỉnh của vách sườn nguyên khối 179 theo kiểu bậc của mặt 289.

Tương tự, theo các phương án khác, sàn nguyên khối và các vách sườn nguyên khối có thể tiếp giáp nhau theo các kiểu tương tự như trên, chẳng hạn kiểu hốc, khe, kiểu phần chồng nhau, và/hoặc kiểu khoá liên động. Ví dụ, các vách sườn nguyên khối đó có thể được đỡ bởi sàn nguyên khối mà được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế. Các vách sườn nguyên khối và sàn nguyên khối này là gần tương tự như các vách sườn nguyên khối 175 và sàn nguyên khối 260 trên Fig.2B. Tuy nhiên, các vách sườn nguyên khối và sàn nguyên khối đó có thể có mặt có bậc hoặc mặt dích dắc tương tự như mặt tiếp giáp giữa các vách sườn nguyên khối và vòm nguyên khối như theo phương án trên Fig.2D. Theo các phương án khác nữa, các thành phần nguyên khối có thể bao gồm nhiều loại mặt tiếp giáp kiểu lõm/vấu, lưỡi và rãnh, mặt có góc, hoặc các kiểu mặt tiếp giáp tương tự. Các kiểu mặt tiếp giáp khác nữa bao gồm các hốc, các khe, các phần gối nhau, và/hoặc kiểu khoá liên động.

Fig.3 là hình vẽ đẳng giác của lò luyện cốc 305 có vòm nguyên khối 380 được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế. Vì vòm nguyên khối 380 được tạo dạng trước, nên nó có thể có các hình dạng khác với dạng vòm truyền thống. Theo phương án được thể hiện thì, ví dụ, vòm nguyên khối 380 có bề mặt gần như phẳng. Thiết kế này có thể cho phép giảm thiểu các chi phí vật liệu. Theo các phương án khác, các hình dạng khác của vòm nguyên khối có thể được sử dụng để cải thiện sự phân bố khí trong lò 305, để giảm thiểu các chi phí vật liệu, hoặc được sử dụng cho các hệ số hiệu dụng khác. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.3, vòm nguyên khối 380, các sàn nguyên khối 360, và các vách nguyên khối 375 có thể cùng nhau tạo thành kết cấu nguyên khối hoặc lò luyện cốc nguyên khối.

Fig.4A là hình vẽ đẳng giác của lò luyện cốc 405 có vòm nguyên khối 480 được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế. Vòm 405 bao gồm các phần nguyên khối 482 (ví dụ, hai phần) gặp nhau tại khớp 486 trên sàn lò 160. Khớp 486 có thể được bịt kín và/hoặc được cách ly bằng vật liệu chịu nhiệt phù hợp bất kì nếu cần. Theo các phương án khác nhau, (các) khớp 486 có thể được đặt chính tâm hoặc lệch tâm trên vòm 480. Các phần nguyên khối 482 có thể có kích thước giống nhau hoặc khác nhau. Các phần nguyên khối 482 có thể gần như nằm ngang hoặc tạo góc (như được thể hiện trên hình vẽ) so với sàn lò 160. Góc đó có thể được chọn để tối ưu hoá sự phân bố không khí trong buồng lò. Theo các phương án khác, có thể có nhiều hoặc ít phần nguyên khối 482 hơn. Ngoài ra, vòm nguyên khối, các sàn nguyên khối và các vách nguyên khối có thể cùng nhau tạo thành kết cấu nguyên khối hoặc lò luyện cốc nguyên khối.

Fig.4B là hình vẽ thể hiện hình chiếu đứng của vòm nguyên khối 480 trên Fig.4A được tạo kết cấu theo các phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4B, các phần nguyên khối 482 có thể có kiểu tiếp giáp tại khớp 486 để bắt chặt các phần nguyên khối 482 vào nhau một cách tốt hơn. Ví dụ, theo phương án được thể hiện này, khớp 486 bao gồm chốt 492 trên một phần nguyên khối 482 được tạo kết cấu để trượt vào và tiếp giáp với khe 490 trên phần nguyên khối 482 liền kề. Theo các phương án khác, khớp 486 có thể bao gồm các hốc, các khe, các cơ cấu gồi nhau, các cơ cấu khoá liên động khác, hoặc các kiểu tiếp giáp khác. Theo các phương án khác nữa, vừa được dùng để bịt hoặc lấp đầy khớp 486. Theo các phương án khác nữa, vòm nguyên khối, các sàn nguyên khối và các vách nguyên khối có thể cùng nhau tạo thành kết cấu nguyên khối hoặc lò luyện cốc nguyên khối.

Mặc dù kiểu tiếp giáp được thể hiện là dọc theo khớp 486 mà gần như song song với các vách sườn 175, nhưng theo các phương án khác, kiểu tiếp giáp này có thể được sử dụng tại khớp mà gần như vuông góc với các vách

sườn 175. Ví dụ, bất kì trong số những kiểu tiếp giáp nêu trên đều có thể được sử dụng tại các khớp 284 giữa các đoạn vòm 282 trên Fig.2A. Do đó, các kiểu tiếp giáp này có thể được sử dụng tại khớp bất kì ở vòm 480, cho dù các phần nguyên khối được định hướng từ sườn này sang sườn kia hay từ đằng trước ra đằng sau trên sàn lò. Theo các khía cạnh của sáng chế, vòm hoặc phần được chế tạo sẵn nêu trên có thể là vòm lò, vòm dẫn lên, vòm dẫn xuống, khối hình chữ J, một vòm của đường dẫn nhiệt dưới sàn hoặc nhiều vòm của đường dẫn nhiệt dưới sàn, đường tháo dẫn xuống, các phần góc cong phi tuyến, và/hoặc các phần kết hợp của bất kì trong số những phần nêu trên. Theo một số phương án, ít nhất một phần của vòm nguyên khối là được làm bằng vật liệu ổn định thể tích nhiệt. Theo các phương án khác, vòm nguyên khối này được tạo ra dưới dạng nguyên khối hoặc một số đoạn nguyên khối trải ra giữa các kết cấu đỡ, chẳng hạn các vách sườn của lò. Theo các phương án khác nữa, vòm nguyên khối này được tạo ra để trải ra nhiều lò. Theo các phương án khác nữa, vòm nguyên khối này bao gồm các vách sườn nguyên khối liền nhau.

Fig.5A là hình cắt một phần của phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 516 của lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế. Các kênh dẫn xuống 112 nối thông buồng lò 185 với đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 516. Đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 516 bao gồm các đường rãnh chạy dài 517 cạnh nhau bên dưới sàn lò. Như đã được mô tả đối với lò 105, các đường rãnh chạy dài 517 trên Fig.5A được thể hiện là gần như song song với trục dọc của lò. Tuy nhiên, theo các phương án khác, đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 516 có thể được tạo kết cấu sao cho ít nhất một số đoạn của các đường rãnh chạy dài 517 là gần như vuông góc với trục dọc của lò. Theo các phương án khác nữa, đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn có thể được tạo kết cấu sao cho ít

nhất một số đoạn của các đường rãnh chạy dài 517 là không vuông góc, hoặc uốn khúc.

Các đường rãnh chạy dài 517 này được phân cách bởi các vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 520. Các vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 520 có thể được tạo ra dưới dạng kết cấu liền khối, chẳng hạn một khối đúc đơn hoặc một khối được đúc tại chỗ. Tuy nhiên, theo các phương án khác, nhiều đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 ghép nối với nhau để xác định các vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 520 riêng lẻ. Như được thể hiện trên Fig.5B và Fig.5D, các đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 riêng lẻ có thể bao gồm đường gờ 524, kéo dài ra phía ngoài theo chiều đứng từ một đầu. Tương tự, các đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 có thể bao gồm rãnh 526 kéo dài vào phía trong theo chiều đứng từ đầu đối diện. Theo cách này, các đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 đối diện nhau có thể được bố trí gần kề nhau sao cho đường gờ 524 của đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 này được đặt trong rãnh 526 của đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 liền kề kia. Ngoài ra, hoặc thay vì đường gờ đối tiếp 524 và rãnh 526, thì các đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 có thể bao gồm khía 528 tại một đầu và mấu 530 kéo dài từ đầu đối diện. Khía 528 và mấu 530 được tạo dạng và được định vị sao cho đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 này có thể ghép nối với đoạn vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn 522 liền kề kia bằng cách khoá liên động khía 528 với mấu 530. Như người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy, các hệ thống hình học luân phiên, các hệ thống chuyển động qua lại hoặc các hệ thống khoá, là cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Các khí dễ bay hơi phát ra từ than trong lò sẽ được hướng về đường dẫn nhiệt dưới sàn 516 thông qua các kênh dẫn xuống 512, mà được nối

thông suốt với các ống khói hoặc các kênh thông hơi 514 bằng đường dẫn nhiệt dưới sàn 516. Các khí dễ bay hơi này được định hướng theo đường vòng quanh dọc theo đường dẫn nhiệt dưới sàn 516. Như được thể hiện trên Fig.5A, các khí dễ bay hơi này thoát khỏi các kênh dẫn xuống 512 và được định hướng theo đường thông qua các đường rãnh chạy dài 517. Cụ thể là, phần vách chặn 532 được bố trí để kéo dài theo chiều ngang giữa vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520 và vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 534 đẳng ngoài, giữa các kênh dẫn xuống 512 và các kênh thông hơi 514. Theo ít nhất một phương án, đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 523 bao gồm đường gờ 536 kéo dài ra phía ngoài theo chiều đứng từ đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 523. Một đầu của phần vách chặn 532 bao gồm rãnh 538 kéo dài vào phía trong theo chiều đứng. Theo cách này, đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 523 có thể được bố trí gần kề phần vách chặn 532 sao cho đường gờ 536 nằm trong rãnh 538 để bắt chặt vị trí của các kết cấu đối nhau với nhau. Theo cách này, các khí dễ bay hơi gần như được ngăn không cho nổi tắt đường thông từ các kênh dẫn xuống 512 và các kênh thông hơi 514.

Khi các khí dễ bay hơi đi theo đường thông qua đường dẫn nhiệt dưới sàn 516, thì chúng bị buộc đi quanh các phần đầu của các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520, điều này có thể ngăn chặn sự tiếp xúc với các vách đầu của đường dẫn nhiệt dưới sàn 540. Theo các phương án khác nhau, khoảng trống giữa phần đầu của các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520 và các vách đầu của đường dẫn nhiệt dưới sàn 540 bao gồm các phần vòm 542 trải ra trên khoảng trống này. Theo một số phương án, các phần vòm 542 có thể có hình chữ U, để có cặp chân đối nhau để gài vào sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn 543 và phần đầu trên để gài vào sàn lò. Theo các phương án khác, phần vòm 542 có thể là phần dạng vòm hoặc phần côngxon phẳng liền với và kéo dài từ vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520. Theo các phương án khác, chẳng hạn các phương án được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5H, các phần vòm 542 có

hình chữ J, có phần đầu trên 544 có bề mặt dưới 546 dạng vòm và bề mặt trên 548 được tạo dạng để gài vào sàn lò. Một chân đơn 550 kéo dài xuống dưới từ một đầu của phần đầu trên 544 để gài vào sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn 543. Phần sườn của chân 550 được đặt gần kề phần đầu tự do của vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520. Theo một số phương án, phần đầu tự do 552 của phần đầu trên 544, đối diện với chân 550, gài vào điểm neo 554 trên vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520 để đỡ cạnh đó của phần vòm 542. Theo một số phương án, điểm neo 554 là hốc hoặc khía được tạo ra trên vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520. Theo các phương án khác, điểm neo 554 được tạo ra dưới dạng phần gờ của kết cấu liên kề, chẳng hạn vách đầu của đường dẫn nhiệt dưới sàn 540. Theo các phương án nhất định, khi các khí dễ bay hơi đi quanh các phần đầu của các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520, thì các khí dễ bay hơi đó vào các góc, mà ở đó các vách đầu của đường dẫn nhiệt dưới sàn 540 gặp các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 534 đằng ngoài và các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520. Các góc đó tạo ra các bề mặt đối nhau và tiếp xúc với các khí dễ bay hơi và gây ra sự hỗn loạn vốn phá vỡ dòng laminar liên mạch của các khí dễ bay hơi đó. Theo đó, một số phương án của sáng chế bao gồm các phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn 556 ở các góc để giảm bớt mức độ phá vỡ đối với luồng khí dễ bay hơi đó. Như được thể hiện trên Fig.5G, theo các phương án, các phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn 556 bao gồm mặt 558 quay ra đằng sau và tạo góc mà được tạo hình để gài với các vùng góc của đường dẫn nhiệt dưới sàn 516. Ngược lại, các mặt quay ra đằng trước 560 của các phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn 556 được tạo dạng cong phi tuyến hoặc dạng lõm. Theo các phương án khác, phần góc nêu trên là hốc cong. Trong quá trình hoạt động, dạng cong phi tuyến nêu trên sẽ giảm bớt các vùng chết của luồng và làm mịn sự chuyển tiếp của luồng. Theo cách này, sự hỗn loạn trong luồng khí dễ bay hơi có thể được giảm bớt khi đường thông đi theo các vùng góc của đường dẫn nhiệt dưới

sàn 516. Các bề mặt đỉnh của các phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn 556 có thể được tạo dạng để gài với sàn lò để tạo ra thêm khả năng đỡ.

Ở các lò cốc hoá khác nhau theo giải pháp đã biết, thì các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn đăng ngoài là được làm từ gạch. Theo đó, các kênh dẫn xuống và các kênh thông hơi mà kéo dài qua các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn đăng ngoài đó được tạo ra với các vách phẳng đối nhau và gặp nhau tại các góc. Do đó, đường thông đi qua các kênh dẫn xuống và các kênh thông hơi sẽ bị hỗn loạn và làm giảm luồng tối ưu. Ngoài ra, các bề mặt không đều của gạch và hình học có góc của các kênh dẫn xuống và các kênh thông hơi còn thúc đẩy quá trình tích tụ các mảnh vụn và hạt theo thời gian, điều này góp thêm phần hạn chế luồng thông. Như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5E, theo các phương án của sáng chế, ít nhất các phần của các vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn đăng ngoài 534 được tạo ra với các khối xây nguyên khối 562. Theo một số phương án, các khối xây 562 này bao gồm một hoặc nhiều kênh 564 có các đầu mở xuyên qua chiều rộng của các khối chặn kênh nguyên khối 562, và các vách sườn đóng. Theo các phương án khác, các khối xây nguyên khối 566 bao gồm một hoặc nhiều kênh hở 568 có các đầu mở xuyên qua chiều rộng của các khối xây nguyên khối 566 và các vách sườn mở ra một cạnh của các khối xây nguyên khối 566 để tạo thành các miệng kênh 570. Theo các phương án khác nhau, các khối xây nguyên khối 566 được đặt tại sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn. Các khối xây 562 được đặt lên trên đỉnh của các khối xây nguyên khối 566 sao cho các đầu của các kênh 564 và các đầu của các kênh hở 568 được đặt thông suốt với nhau. Với kết cấu này, các miệng kênh 570 của nhóm khối xây nguyên khối 566 này có thể có chức năng như cửa ra của các kênh dẫn xuống 512. Tương tự, các miệng kênh 570 của nhóm khối xây 566 kia có thể có chức năng như cửa vào của các kênh thông hơi 514. Nhiều khối xây 562 có thể được đặt lên trên đỉnh của mỗi khối xây 566, tùy theo chiều cao mong

muốn của vách đường dẫn nhiệt dưới sàn tầng ngoài 534 và đường dẫn nhiệt dưới sàn 516.

Như được thể hiện trên Fig.6, các đường rãnh chạy dài 517 của đường dẫn nhiệt dưới sàn 516 có thể được che bởi sàn lò 660, vốn có thể bao gồm nhiều đoạn nguyên khối 662 được làm từ vật liệu ổn định thể tích nhiệt. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.6, một khối nguyên trên đường dẫn nhiệt dưới sàn 516 được tạo ra từ các vòm cạnh nhau, mỗi vòm bao trùm một đường rãnh chạy dài 517 của đường dẫn nhiệt dưới sàn 516. Các phần đầu dưới 664 của các đoạn nguyên khối 662 được đặt lên các bề mặt trên của các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520 và các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn tầng ngoài 534. Theo các khía cạnh khác, lớp nguyên khối phẳng hoặc lớp gạch phân đoạn có thể bao trùm phần đỉnh của các đoạn nguyên khối 662. Ngoài ra, như đã mô tả trên đây dựa vào các khía cạnh khác của sáng chế, toàn bộ lò có thể được làm từ các thành phần nguyên khối hoặc vật liệu kết cấu co giãn, sao cho một số hoặc tất cả trong số các thành phần kết cấu của lò có thể co giãn với nhau. Do đó, nếu các đoạn nguyên khối 662, các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520, và các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn tầng ngoài 534 được làm từ vật liệu ổn định thể tích nhiệt, thì các đoạn nguyên khối 662, các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520, và các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn tầng ngoài 534 có thể gần như luôn được đồng chỉnh với nhau khi nung nóng và làm nguội. Tuy nhiên, trong các ứng dụng nhất định, thì một hoặc nhiều trong số các đoạn nguyên khối 662, các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn 520, và các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn tầng ngoài 534, là có thể được làm từ các vật liệu không phải là vật liệu ổn định thể tích nhiệt. Các trường hợp đó có thể nảy sinh trong quá trình sửa chữa hoặc trang bị thêm các thành phần kết cấu được chế tạo sẵn cho lò cốc hoá hiện có. Trong các ứng dụng khác, một hoặc nhiều trong số các đoạn nguyên khối, các vách đường dẫn nhiệt dưới sàn, và các vách đường dẫn nhiệt tầng ngoài, có thể

được làm từ nhôm oxit hoặc các vật liệu giãn nở nhiệt khác. Tương tự, một số hoặc tất cả trong số các thành phần khác mà đã được mô tả ở đây, chẳng hạn nắp che kênh dẫn xuống 118, các phần vách chặn 532, các vách đầu của đường dẫn nhiệt dưới sàn 540, các phần vòm 542, các phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn 556, các khối xây 522, và các khối xây 523, là có thể được làm từ vật liệu ổn định thể tích nhiệt và/hoặc có thể được lót vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

Theo các khía cạnh của sáng chế, lò có thể được tạo kết cấu từ các hình dạng khoá liên động hoặc tiếp giáp nguyên khối chế tạo sẵn để tạo ra lò được chế tạo sẵn. Ví dụ, vòm nguyên khối với các vách sườn liên khối có thể đứng trên sàn được chế tạo sẵn với các vách đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn, nhờ đó toàn bộ lò có thể được tạo kết cấu từ nhiều hình dạng được chế tạo sẵn như được thể hiện trên Fig.1A. Theo các phương án khác, toàn bộ lò có thể được tạo kết cấu từ một khối được chế tạo sẵn. Theo các phương án khác, lò có thể được tạo kết cấu từ một hoặc nhiều hình dạng được chế tạo sẵn kết hợp với các viên gạch riêng lẻ để tạo thành kết cấu lò kiểu lai. Các khía cạnh của kết cấu lò kiểu lai có thể đặc biệt hiệu quả trong quá trình sửa chữa lò, như được thể hiện tiếp trên các hình vẽ.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của phương pháp 700 để giảm nhiệt độ lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang. Phương pháp này có thể bao gồm bước lấy thành phần nguyên khối được chế tạo sẵn để thay thế các kết cấu gạch, hoặc có thể bao gồm lò luyện cốc nằm ngang được xây dựng từ các phần nguyên khối được chế tạo sẵn. Ở bước 710, phương pháp 700 bao gồm bước tạo ra kết cấu lò luyện cốc có vòm lò trên buồng lò. Vòm này hoặc phần được chế tạo sẵn nêu trên có thể là vòm lò, vòm dẫn lên, vòm dẫn xuống, khối hình chữ J, một vòm của đường dẫn nhiệt dưới sàn hoặc nhiều vòm của đường dẫn nhiệt dưới sàn, đường tháo dẫn xuống, các phần góc cong phi tuyến, và/hoặc các phần kết hợp của bất kì trong số những phần nêu

trên. Theo một số phương án, ít nhất một phần của vòm là được làm bằng vật liệu ổn định thể tích nhiệt. Theo các phương án khác, vòm này được tạo ra dưới dạng nguyên khối (hoặc một số đoạn nguyên khối) trải ra giữa các kết cấu đỡ, chẳng hạn các vách sườn của lò. Theo các phương án khác, phương pháp 700 bao gồm bước tạo ra kết cấu lò luyện cốc có các phần nguyên khối.

Ở bước 720, phương pháp 700 bao gồm bước nung buồng lò luyện cốc. Theo một số phương án, buồng lò được nung lên cao hơn nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt của vật liệu cụ thể (ví dụ, trên 1200°F trong trường hợp lò silic oxit). Sau đó, phương pháp 700 bao gồm bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc xuống dưới nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt ở bước 730. Đối với các vật liệu có nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt, như silic oxit, thì phương pháp này bao gồm bước giảm nhiệt độ lò xuống dưới nhiệt độ này (ví dụ, dưới 1200°F trong trường hợp lò silic oxit). Đối với các vật liệu ổn định thể tích nhiệt, như silic oxit được dung hợp, hoặc các vật liệu không có nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt, như nhôm oxit, thì bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc xuống dưới nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt là bước giảm nhiệt độ lò xuống nhiệt độ thấp hơn bất kì. Theo các phương án cụ thể, bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc bao gồm bước tắt toàn bộ lò luyện cốc. Theo các phương án khác, bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc là bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc xuống nhiệt độ khoảng 1200°F hoặc thấp hơn. Theo một số phương án, lò luyện cốc được giảm nhiệt độ xuống nhỏ hơn hoặc bằng 50% công suất hoạt động tối đa. Ở bước 740, phương pháp 700 còn bao gồm bước bảo dưỡng kết cấu lò luyện cốc, bao gồm tình trạng nguyên vẹn của vòm lò. Do đó, lò sẽ được giảm nhiệt độ mà không bị sập lở như đã bắt gặp ở các lò truyền thống. Theo một số phương án, lò được giảm nhiệt độ mà không gây ra sự co vòm đáng kể. Phương pháp nêu trên có thể được áp dụng cho buồng cốc hoá, đường dẫn nhiệt dưới sàn, kênh dẫn xuống, kênh dẫn lên, vách, sàn, hoặc các phần khác của lò.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ sau đây minh hoạ một số phương án của sáng chế.

1. Buồng lò luyện cốc bao gồm:

phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn có đường uốn khúc trong đó;

vách trước kéo dài theo chiều đứng lên trên từ phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn, và vách sau đối diện với vách trước;

vách sườn thứ nhất kéo dài theo chiều đứng lên trên từ sàn giữa vách trước và vách sau, và vách sườn thứ hai đối diện với vách sườn thứ nhất; và

vòm nguyên khối được bố trí bên trên phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn và trải dài từ vách sườn thứ nhất sang vách sườn thứ hai.

2. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm nguyên khối bao gồm các phần nguyên khối trải ra từ vách sườn thứ nhất sang vách sườn thứ hai, trong đó các phần nguyên khối này được đặt gần như kề nhau giữa vách trước và vách sau.

3. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó:

ít nhất một trong số vòm nguyên khối hoặc các vách sườn là được tạo kết cấu để dịch chuyển, co lại, hoặc giãn nở một lượng điều chỉnh khi nung nóng hoặc làm nguội buồng lò luyện cốc đó;

vòm nguyên khối bao gồm phần đầu thứ nhất nằm trên vách sườn thứ nhất, phần đầu thứ hai, đối diện với phần đầu thứ nhất, nằm trên vách sườn thứ hai; và

vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai có vùng tiếp giáp lớn hơn lượng điều chỉnh nêu trên.

4. Buồng lò luyện cốc theo điểm 3, trong đó vòm nguyên khối bao gồm các vòm liền kề.
5. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm nguyên khối có hình dạng không phải vòm.
6. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm nguyên khối có hình dạng gần như phẳng.
7. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm nguyên khối bao gồm vật liệu ổn định thể tích nhiệt.
8. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm nguyên khối bao gồm ít nhất một trong số silic oxit được dung hợp, ziricon đioxit, hoặc vật liệu chịu nhiệt.
9. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó buồng này bao gồm buồng lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang.
10. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm nguyên khối tiếp xúc với ít nhất một trong số vách sườn thứ nhất hoặc vách sườn thứ hai bằng khớp chồng nhau hoặc khớp khoá liên động.
11. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai là các phần nguyên khối.

12. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó phần đường dẫn nhiệt dưới sàn, vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai, và phần vòm, là các thành phần nguyên khối.

13. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó lò gần như không có gạch.

14. Buồng lò luyện cốc bao gồm:

sàn buồng;

các vách sườn gần như vuông góc với sàn buồng; và

thành phần nguyên khối được bố trí bên trên sàn buồng và trải dài ít nhất một phần qua một vùng giữa ít nhất hai vách sườn, trong đó thành phần nguyên khối này có vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

15. Buồng lò luyện cốc theo điểm 14, trong đó vật liệu ổn định thể tích nhiệt bao gồm silic oxit được dung hợp hoặc ziricon đioxit.

16. Buồng lò luyện cốc theo điểm 14, trong đó thành phần nguyên khối bao gồm bề mặt song song, dạng vòm, hoặc tạo góc so với sàn.

17. Buồng lò luyện cốc theo điểm 14, trong đó buồng này bao gồm buồng cốc hoá hoặc đường dẫn nhiệt dưới sàn.

18. Buồng lò luyện cốc theo điểm 17, trong đó buồng này bao gồm các thành phần nguyên khối.

19. Phương pháp giảm nhiệt độ lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra kết cấu lò luyện cốc có sàn, vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai đối diện với vách sườn thứ nhất, và vòm lò bên trên sàn nằm trong không gian nằm ít nhất một phần giữa vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai, trong đó ít nhất một trong số sàn, vách sườn thứ nhất, vách sườn thứ hai, hoặc vòm lò, là các thành phần nguyên khối;

nung lò luyện cốc;

giảm nhiệt độ lò luyện cốc xuống dưới nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt;

và

bảo dưỡng kết cấu lò luyện cốc này.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước tạo ra kết cấu lò luyện cốc bao gồm bước tạo ra ít nhất một phần lò bằng vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước tạo ra kết cấu lò luyện cốc bao gồm bước tạo ra phần nguyên khối trải ra ít nhất một phần của khoảng cách giữa vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai.

22. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước tạo ra kết cấu lò luyện cốc bao gồm bước tạo ra ít nhất một phần của kết cấu lò luyện cốc từ gạch silic oxit, và trong đó bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc xuống dưới nhiệt độ ổn định thể tích nhiệt bao gồm bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc xuống dưới nhiệt độ 1200°F.

23. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc bao gồm bước giảm công suất hoạt động của lò xuống nhỏ hơn hoặc bằng 50% công suất hoạt động.

24. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước giảm nhiệt độ lò luyện cốc bao gồm bước tắt lò.

25. Buồng lò luyện cốc bao gồm:

sàn lò;

phần đầu quay ra đằng trước và phần đầu quay ra đằng sau ngược với phần đầu quay ra đằng trước;

vách sườn thứ nhất kéo dài theo chiều đứng lên trên từ sàn giữa vách trước và vách sau, và vách sườn thứ hai đối diện với vách sườn thứ nhất;

vòm được bố trí bên trên sàn và trải dài từ vách sườn thứ nhất sang vách sườn thứ hai; và

đường dẫn nhiệt dưới sàn có vật liệu ổn định thể tích nhiệt và có các đường rãnh chạy dài kề nhau giữa vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai.

26. Buồng lò luyện cốc theo điểm 25, trong đó vật liệu ổn định thể tích nhiệt bao gồm silic oxit được dung hợp hoặc ziricon đioxit.

27. Buồng lò luyện cốc theo điểm 25, trong đó đường dẫn nhiệt dưới sàn bao gồm ít nhất một vách đường dẫn nhiệt dưới sàn có các đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn.

28. Buồng lò luyện cốc theo điểm 27, trong đó các đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn có vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

29. Buồng lò luyện cốc theo điểm 27, trong đó các đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn được ghép nối với nhau bằng cách phối hợp đường gờ và rãnh được tạo ra ở các phần đầu của các đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn đó.

30. Buồng lò luyện cốc theo điểm 27, trong đó các đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn được ghép nối với nhau bằng cách phối hợp khía và mấu được tạo ra ở các phần đầu của các đoạn vách đường dẫn nhiệt dưới sàn đó.

31. Buồng lò luyện cốc theo điểm 25, trong đó đường dẫn nhiệt dưới sàn bao gồm ít nhất một phần vách chặn được ghép nối với, và kéo dài gần như ngang từ, ít nhất một vách đường dẫn nhiệt dưới sàn; ít nhất một phần vách chặn này có vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

32. Buồng lò luyện cốc theo điểm 31, trong đó ít nhất một phần vách chặn và ít nhất một vách đường dẫn nhiệt dưới sàn được ghép nối với nhau bằng cách phối hợp đường gờ và rãnh được tạo ra tại phần đầu của ít nhất một đoạn vách chặn và phần sườn của ít nhất một vách đường dẫn nhiệt dưới sàn đó.

33. Buồng lò luyện cốc theo điểm 25, trong đó đường dẫn nhiệt dưới sàn bao gồm ít nhất một phần vòm gần như hình chữ J trải ra khoảng trống giữa phần đầu của ít nhất một vách đường dẫn nhiệt dưới sàn và vách đầu của đường dẫn nhiệt dưới sàn.

34. Buồng lò luyện cốc theo điểm 33, trong đó phần vòm bao gồm phần đầu trên dạng vòm và chân kéo dài ra từ một đầu của phần đầu trên; đầu tự do đối diện của phần đầu trên dạng vòm này được ghép nối theo cách hoạt động được với vách đầu của đường dẫn nhiệt dưới sàn giữa sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn và sàn lò.

35. Buồng lò luyện cốc theo điểm 33, trong đó ít nhất một phần vòm có vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

36. Buồng lò luyện cốc theo điểm 25, trong đó đường dẫn nhiệt dưới sàn bao gồm ít nhất một phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn có mặt quay ra đằng sau được tạo dạng để gài với vùng góc của ít nhất một trong số các đường rãnh chạy dài kề nhau, và mặt quay ra đằng trước đối diện có dạng cong phi tuyến hoặc dạng lõm; phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn này được bố trí để dẫn luồng khí đi qua vùng góc này.

37. Buồng lò luyện cốc theo điểm 36, trong đó ít nhất một phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn có vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

38. Buồng lò luyện cốc theo điểm 25, trong đó đường dẫn nhiệt dưới sàn bao gồm ít nhất một phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn có mặt quay ra đằng sau được tạo dạng để gài với vùng góc của ít nhất một trong số các đường rãnh chạy dài kề nhau, và mặt quay ra đằng trước đối diện có dạng cong phi tuyến hoặc dạng lõm; phần góc đường dẫn nhiệt dưới sàn này được bố trí để dẫn luồng khí đi qua vùng góc này.

39. Buồng lò luyện cốc theo điểm 25, trong đó buồng lò này còn bao gồm các kênh dẫn xuống kéo dài qua ít nhất một trong số vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai; các kênh dẫn xuống này thông suốt với buồng lò và đường dẫn nhiệt dưới sàn.

40. Buồng lò luyện cốc theo điểm 39, trong đó các kênh dẫn xuống có các vách sườn cong.

41. Buồng lò luyện cốc theo điểm 39, trong đó các kênh dẫn xuống có các tiết diện với các hình dạng hình học khác nhau.

42. Buồng lò luyện cốc theo điểm 39, trong đó các kênh dẫn xuống được làm bằng vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

43. Buồng lò luyện cốc theo điểm 39, trong đó các kênh dẫn xuống được tạo ra từ các khối xây có các kênh xuyên qua các khối xây này; các khối xây này được xếp chồng theo chiều đứng sao cho các kênh ở các khối xây liền kề đồng chỉnh với nhau để tạo thành các phần của các kênh dẫn xuống.

44. Buồng lò luyện cốc theo điểm 43, trong đó ít nhất một khối xây bao gồm các kênh xuyên qua phần đầu trên và phần đầu dưới của khối xây đó và sườn của khối xây này để tạo thành các cửa ra cho các kênh dẫn xuống.

45. Buồng lò luyện cốc theo điểm 39, trong đó buồng lò này còn bao gồm nắp che kênh dẫn xuống được ghép nối theo cách hoạt động được với lỗ mở vào ít nhất một kênh dẫn xuống; nắp che kênh dẫn xuống này bao gồm nút đẩy được tạo dạng để chèn vào lỗ tiếp cận mà xuyên qua nắp che kênh dẫn xuống này.

46. Buồng lò luyện cốc theo điểm 25, trong đó buồng lò này còn bao gồm các kênh thông hơi kéo dài qua ít nhất một trong số vách sườn thứ nhất và vách sườn thứ hai; các kênh thông hơi này thông suốt với đường dẫn nhiệt dưới sàn và cửa ra của buồng lò luyện cốc.

47. Buồng lò luyện cốc theo điểm 46, trong đó các kênh thông hơi có các vách sườn với các hình dạng hình học khác nhau.

48. Buồng lò luyện cốc theo điểm 46, trong đó các kênh thông hơi có các tiết diện với các hình dạng hình học khác nhau.

49. Buồng lò luyện cốc theo điểm 46, trong đó các kênh thông hơi được làm từ vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

50. Buồng lò luyện cốc theo điểm 46, trong đó các kênh thông hơi được tạo ra từ các khối xây có các kênh xuyên qua các khối xây này; các khối xây này được xếp chồng theo chiều đứng sao cho các kênh ở các khối xây liền kề đồng chỉnh với nhau để tạo thành các phần của các kênh thông hơi.

51. Buồng lò luyện cốc theo điểm 50, trong đó ít nhất một khối xây bao gồm các kênh xuyên qua phần đầu trên và phần đầu dưới của khối xây đó và sườn của khối xây này để tạo thành các cửa vào cho các kênh thông hơi.

Dựa vào phần mô tả nêu trên, cần hiểu rằng mặc dù các phương án cụ thể của sáng chế đã được mô tả ở đây nhằm mục đích minh họa, nhưng các phương án cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không nằm ngoài ý tưởng và phạm vi của sáng chế. Ví dụ, mặc dù một số phương án đã được mô tả trong ngữ cảnh là các lò HHR, nhưng theo các phương án khác, các thiết kế nguyên khối hoặc ổn định thể tích nhiệt cũng có thể được sử dụng ở các lò không phải là HHR, chẳng hạn các lò phụ phẩm. Ngoài ra, các khía cạnh nhất định của sáng chế, mà đã được mô tả dựa vào các phương án cụ thể, là có thể được kết hợp hoặc được lược bỏ theo các phương án khác. Ví dụ, mặc dù các phương án nhất định đã được mô tả trong ngữ cảnh là vòm dùng cho buồng cốc hoá, nhưng vòm phẳng, vòm nguyên khối, các vật liệu ổn định thể tích nhiệt, và các dấu hiệu khác nêu trên cũng có thể được sử dụng ở các phần khác của hệ thống lò luyện cốc, chẳng hạn vòm dùng cho đường dẫn nhiệt dưới sàn. Ngoài ra, mặc dù các ưu điểm của các phương án nhất định của sáng chế đã được mô tả dựa vào các phương án đó, nhưng các phương án

khác cũng có thể có các ưu điểm đó, và không phải mọi phương án đều nhất thiết phải có các ưu điểm đó thì mới nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, phần mô tả này và công nghệ liên quan có thể bao trùm các phương án khác mà chưa được thể hiện hoặc mô tả một cách rõ ràng ở đây. Do đó, sáng chế chỉ bị giới hạn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Buồng lò luyện cốc bao gồm:

phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn có đường uốn khúc, đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn này bao gồm;

vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn kéo dài theo chiều đứng lên trên từ sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn và vách sau của đường dẫn nhiệt dưới sàn đối diện với vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn;

vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn kéo dài theo chiều đứng lên trên từ sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn giữa vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn và vách sau của đường dẫn nhiệt dưới sàn và vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn đối diện với vách sườn của đường dẫn nhiệt dưới sàn thứ nhất;

vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn được bố trí bên trên sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn và trải dài từ vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn đến vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn, sao cho các phần đầu thứ nhất và thứ hai của vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn được đỡ bởi các phần đầu trên tương ứng của các vách sườn thứ nhất và thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn; vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn có bề mặt trên phẳng mà xác định bề mặt sàn buồng lò; và

vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn, vách sau của đường dẫn nhiệt dưới sàn, vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn, vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn, sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn, và vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn xác định đường thông uốn khúc;

vách trước kéo dài theo chiều đứng lên trên từ phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn, và vách sau đối diện với vách trước;

vách sườn thứ nhất kéo dài theo chiều đứng lên trên từ sàn giữa vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn và vách sau của đường dẫn nhiệt dưới

sàn và vách sườn thứ hai đối diện với vách sườn thứ nhất; và

vòm được bố trí bên trên phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn và trải dài từ vách sườn thứ nhất sang vách sườn thứ hai.

2. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn bao gồm các phần nguyên khối trải dài từ vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn sang vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn, trong đó các phần nguyên khối được đặt kề nhau giữa vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn và vách sau của đường dẫn nhiệt dưới sàn.

3. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn có hình dạng không phải vòm.

4. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn có hình dạng phẳng.

5. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn bao gồm vật liệu ổn định thể tích nhiệt.

6. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn bao gồm ít nhất một trong số silic oxit được dung hợp, ziricon đioxit, hoặc vật liệu chịu nhiệt.

7. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó lò luyện cốc bao gồm buồng lò luyện cốc phục hồi nhiệt nằm ngang.

8. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn tiếp xúc với ít nhất một trong số vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn hoặc vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn bằng khớp chồng nhau hoặc khớp khoá liên động.

9. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn và vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn là các phần nguyên khối kéo dài giữa sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn và vòm của đường dẫn nhiệt dưới sàn.

10. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn, vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn và vòm của đường dẫn nhiệt dưới sàn bao gồm các thành phần nguyên khối.

11. Buồng lò luyện cốc theo điểm 1, trong đó lò gần như không có gạch.

12. Buồng lò luyện cốc bao gồm:

phần đường dẫn nhiệt dưới sàn, bao gồm:

vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn kéo dài lên trên từ sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn;

vách sau của đường dẫn nhiệt dưới sàn đối diện với vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn;

vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn kéo dài lên trên từ sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn giữa vách trước của đường dẫn nhiệt dưới sàn và vách sau của đường dẫn nhiệt dưới sàn;

vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn kéo dài lên trên từ sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn và đối diện với vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn;

vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn phía trên sàn đường dẫn nhiệt dưới sàn và có bề mặt trên phẳng mà xác định bề mặt sàn buồng lò, trong đó các phần đầu thứ nhất và thứ hai của vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn được đỡ bởi các phần đầu trên tương ứng của các vách sườn thứ nhất và thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn; và

vách trước kéo dài lên trên từ phần đường dẫn nhiệt dưới sàn;

vách sau đối diện với vách trước;

vách sườn thứ nhất kéo dài theo chiều đứng lên trên và giữa vách trước và vách sau;

vách sườn thứ hai đối diện với vách sườn thứ nhất; và

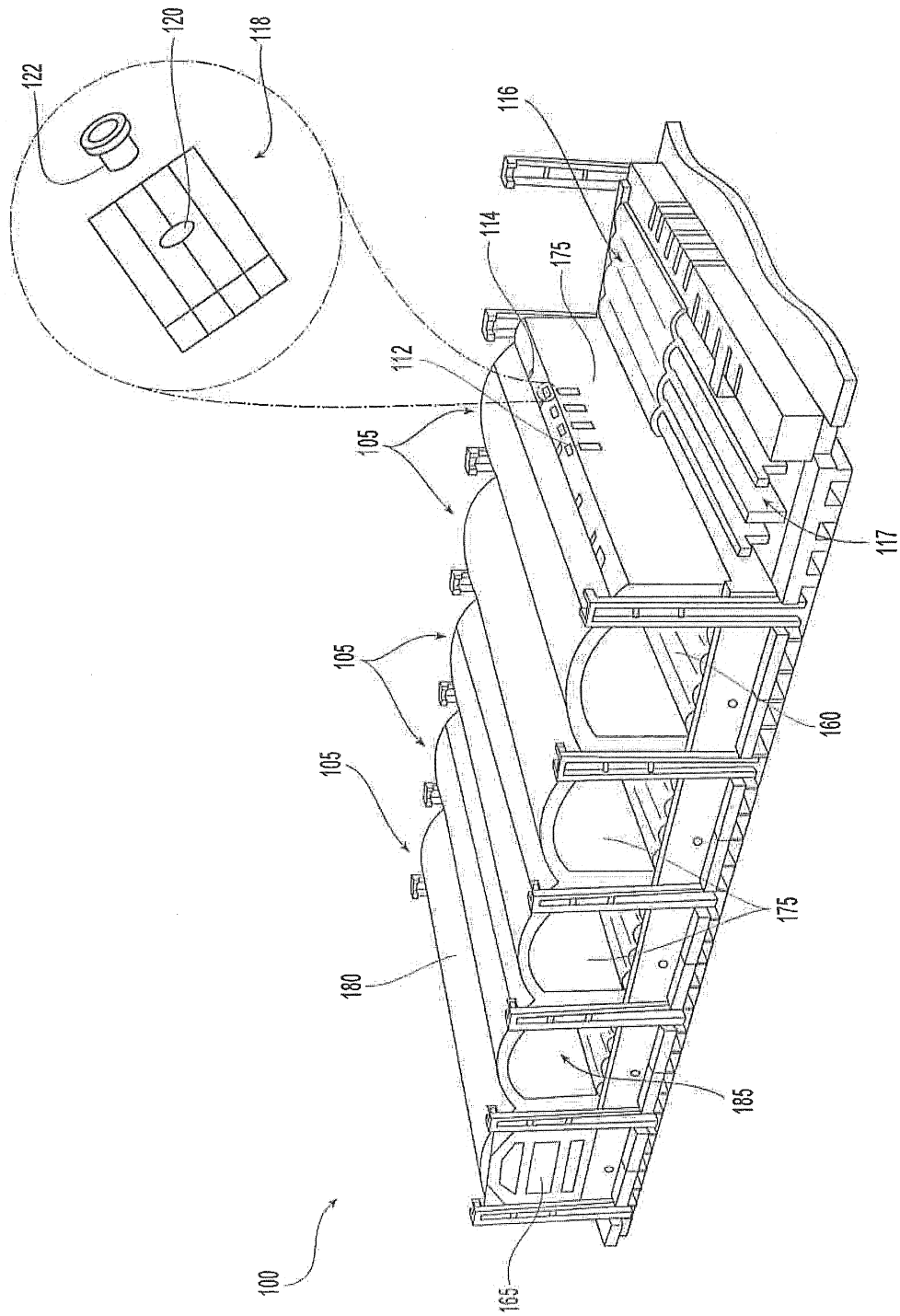
vòm được bố trí bên trên phần đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn và trải dài từ vách sườn thứ nhất sang vách sườn thứ hai.

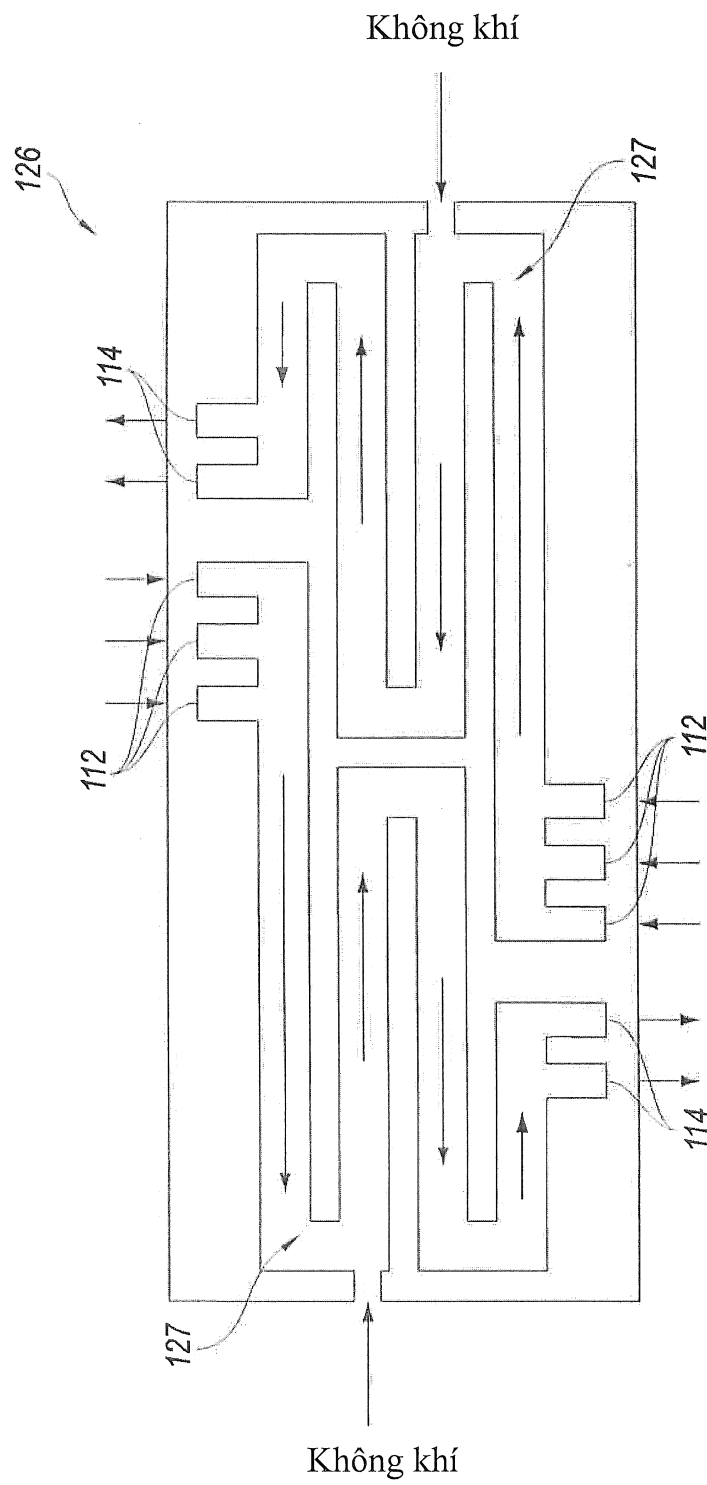
13. Buồng lò luyện cốc theo điểm 12, trong đó vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn và ít nhất một phần của vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn bao gồm kết cấu nguyên khối.

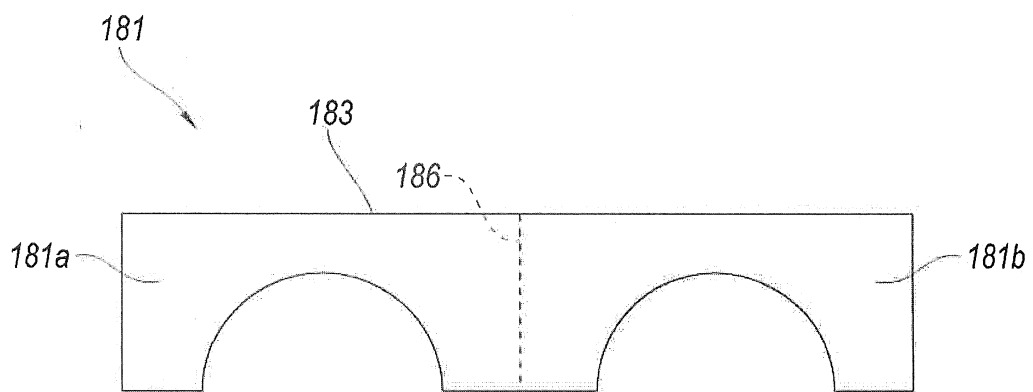
14. Buồng lò luyện cốc theo điểm 12, trong đó vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn, vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn, và vách sườn thứ hai của đường dẫn nhiệt dưới sàn bao gồm kết cấu nguyên khối.

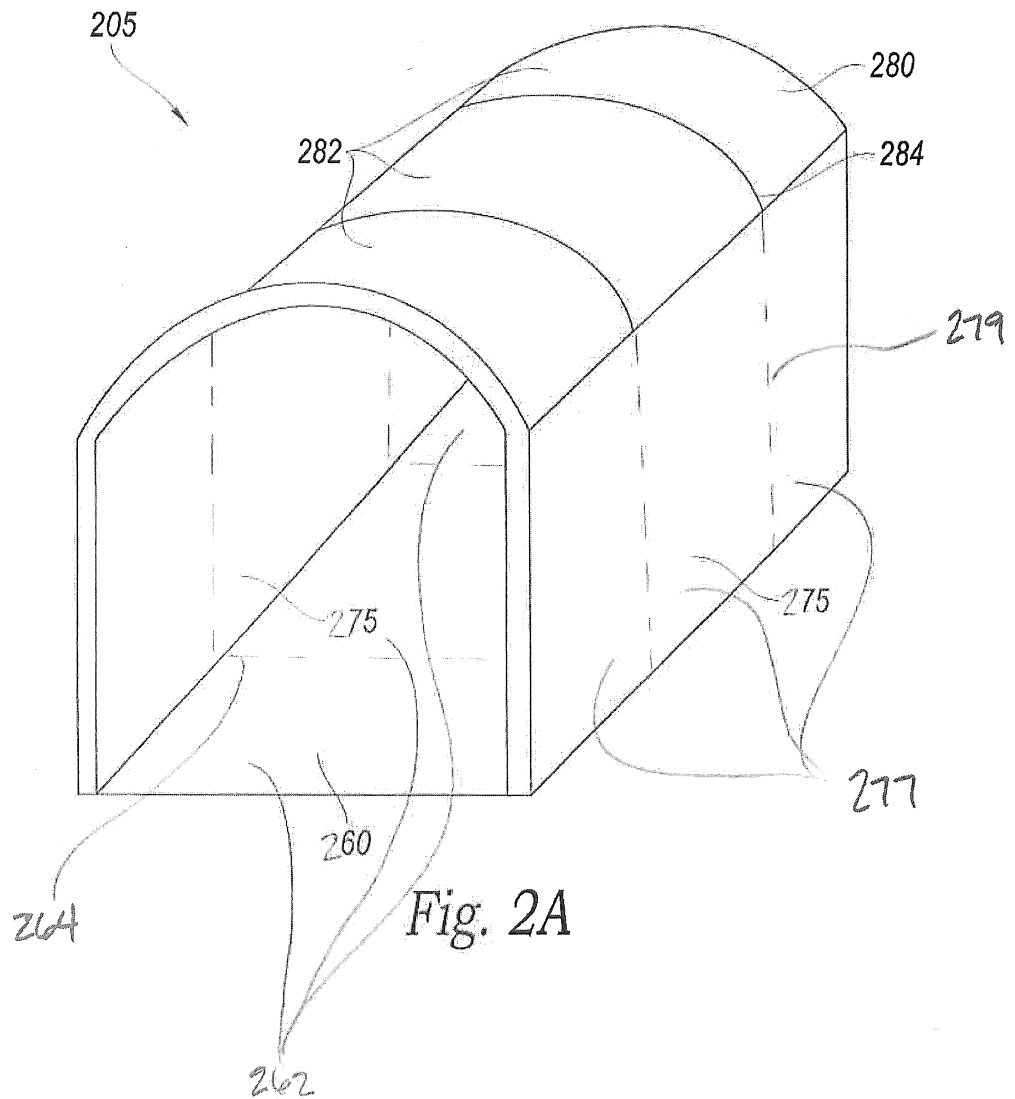
15. Buồng lò luyện cốc theo điểm 12, trong đó phần đầu thứ nhất của vòm của đường dẫn nhiệt nguyên khối dưới sàn tiếp giáp với bề mặt trên cùng của vách sườn thứ nhất của đường dẫn nhiệt dưới sàn.

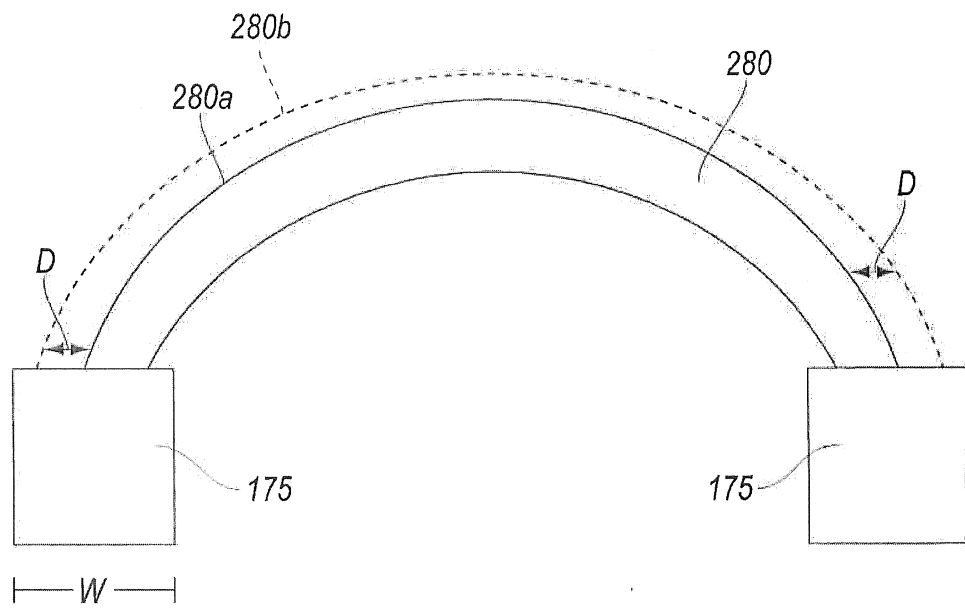
1/18

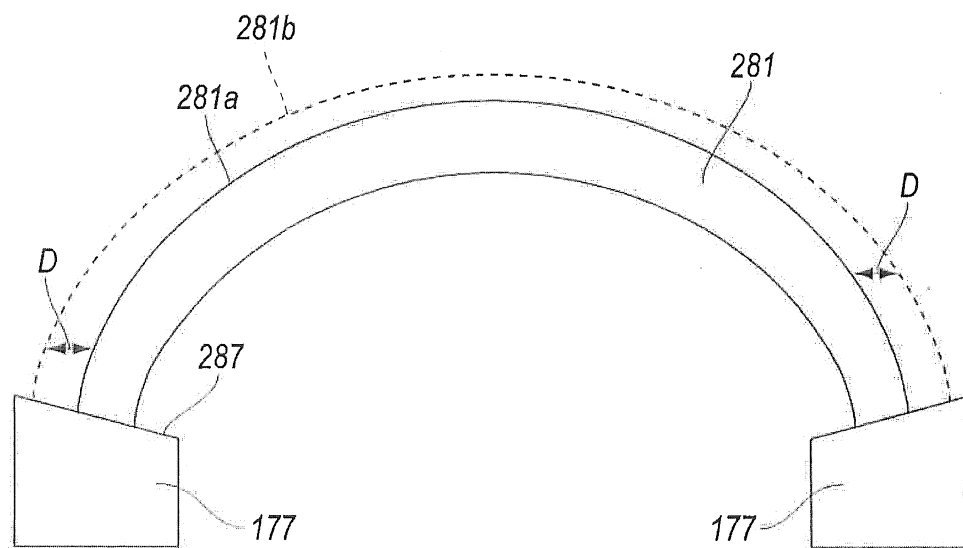
**Fig. 1A**

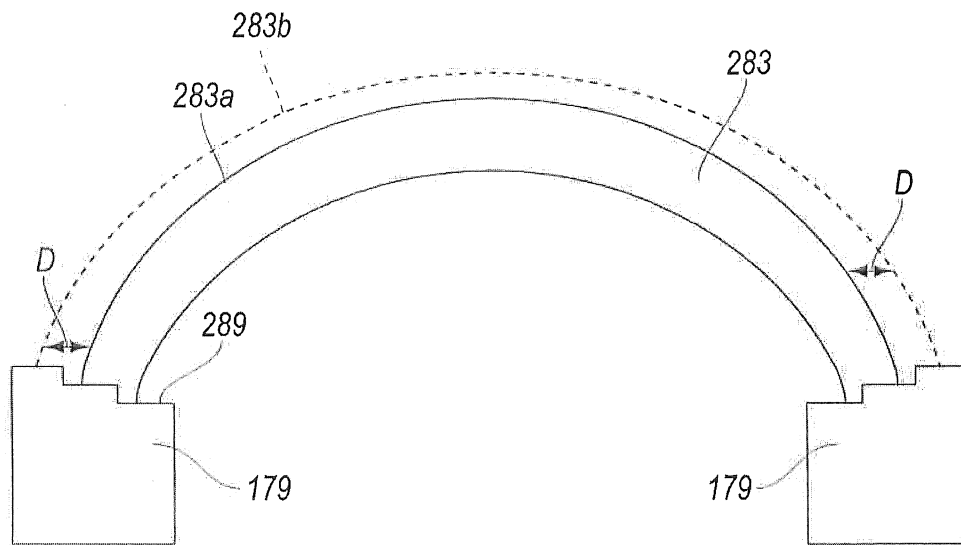


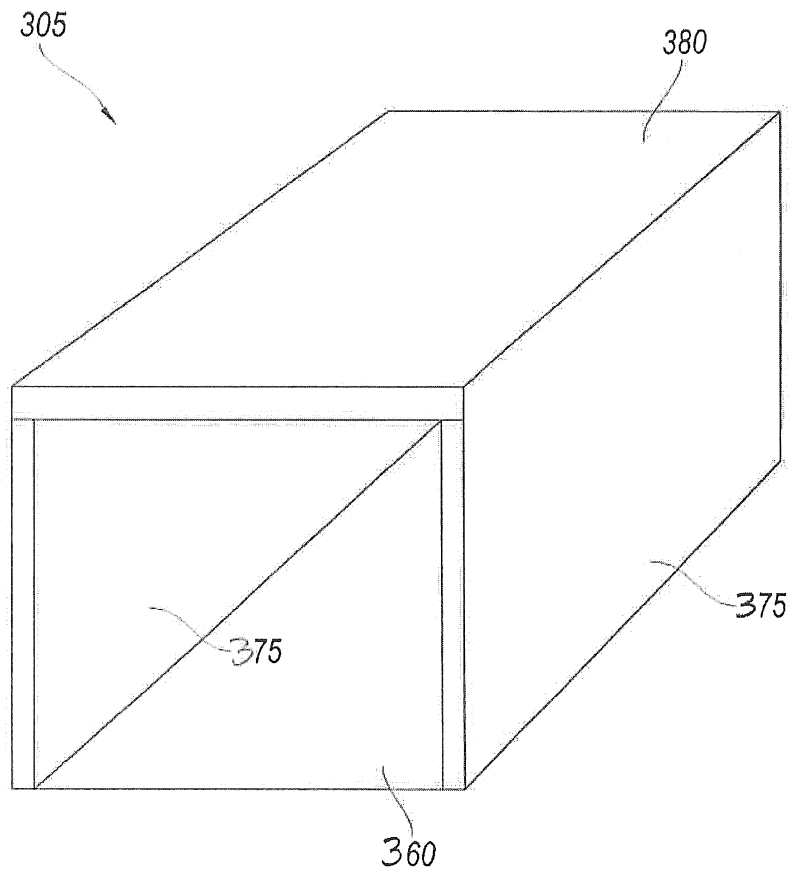
*Fig. 1C*

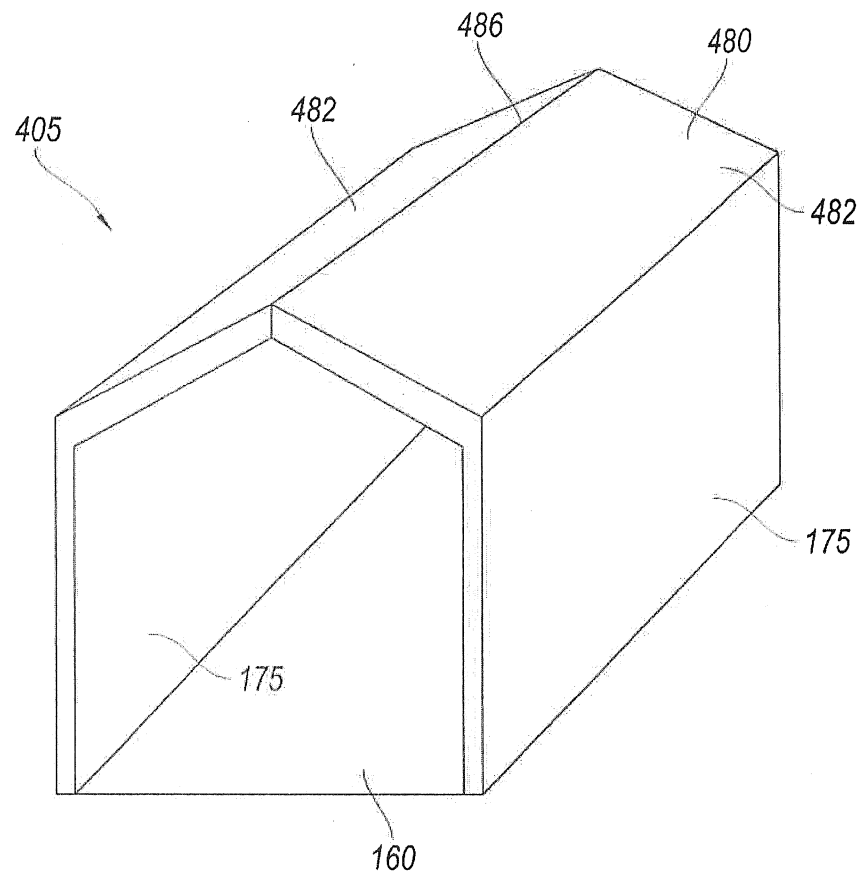


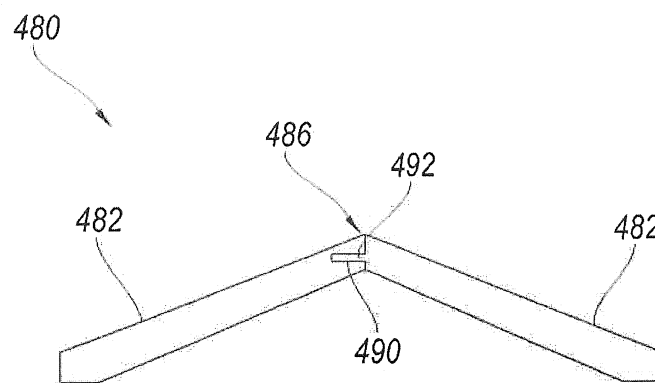
*Fig. 2B*

*Fig. 2C*

*Fig. 2D*

*Fig. 3*

*Fig. 4A*

*Fig. 4B*

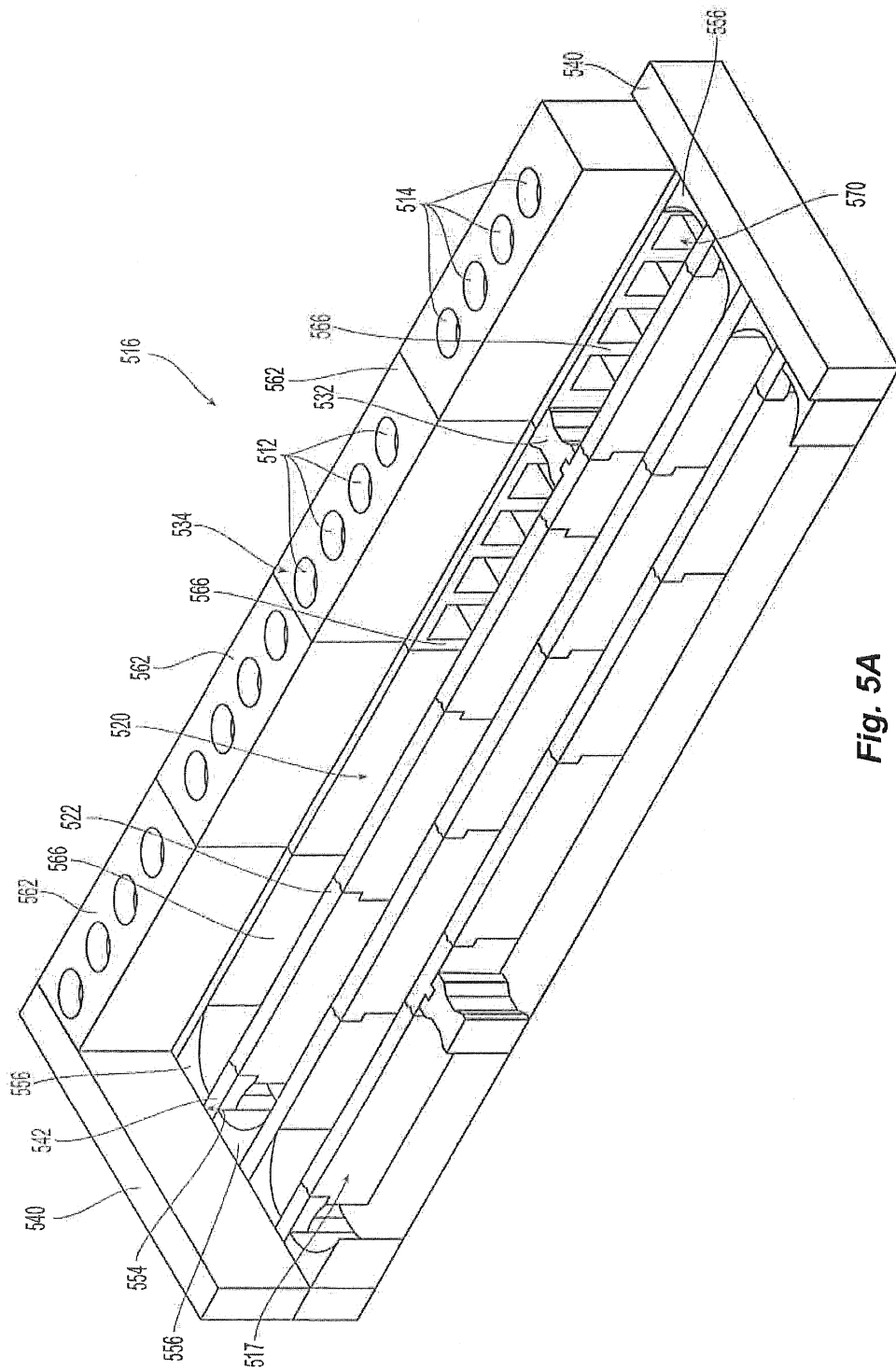
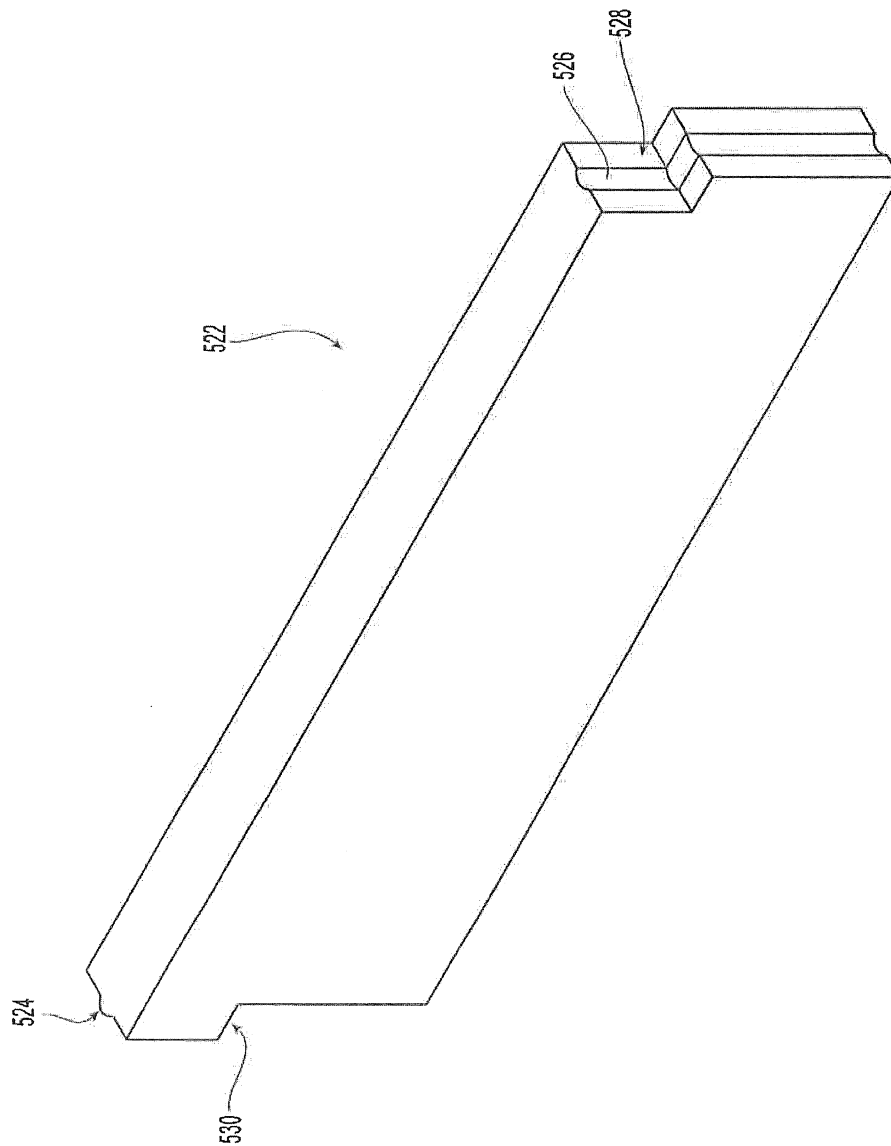


Fig. 5A

12/18

**Fig. 5B**

13/18

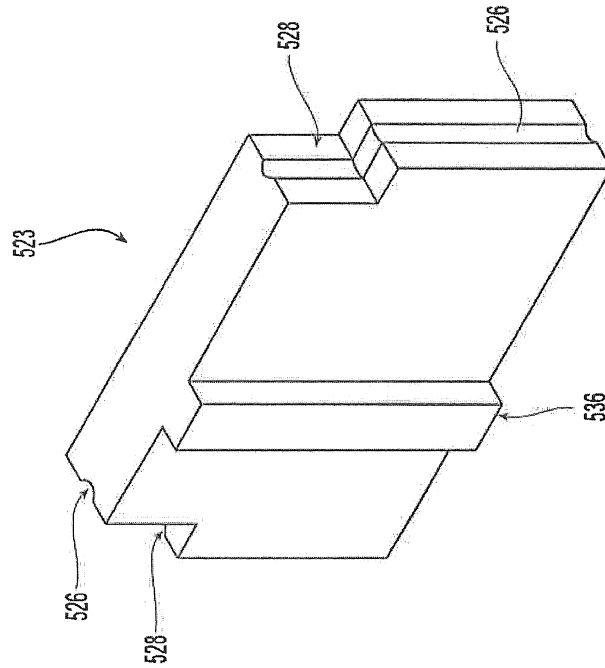


Fig. 5D

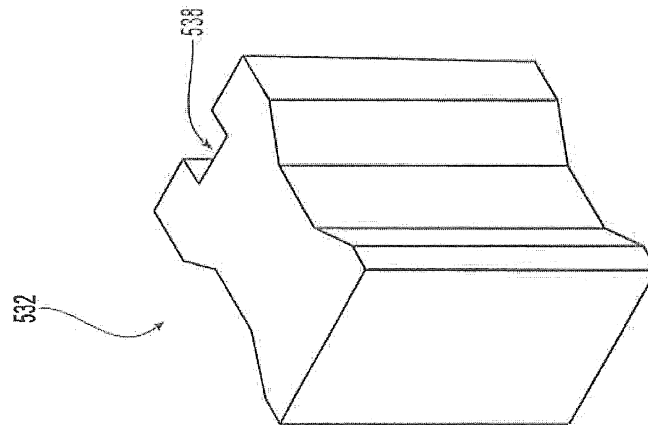
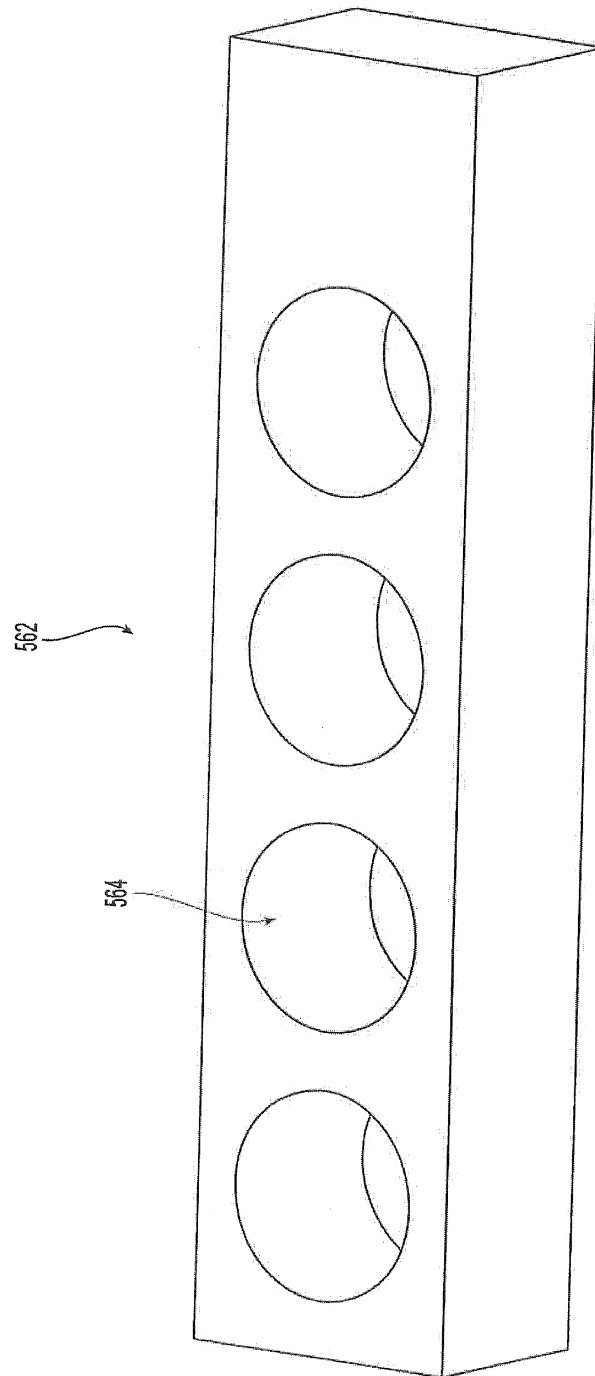


Fig. 5C

14/18

**Fig. 5E**

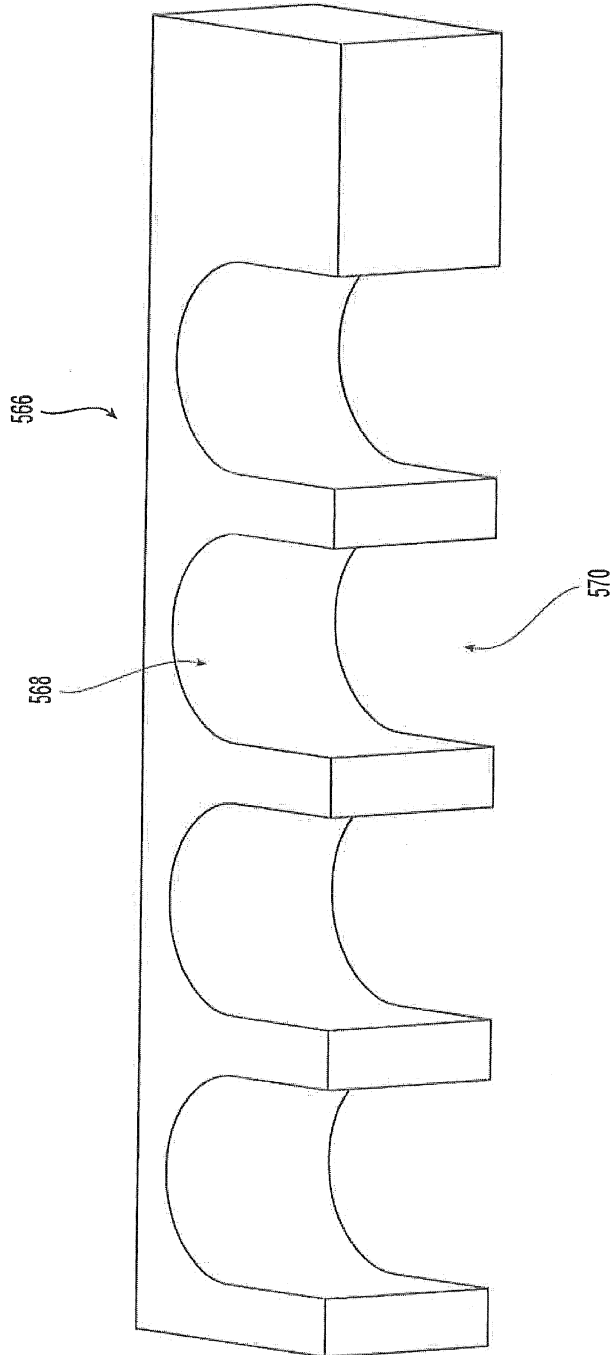


Fig. 5F

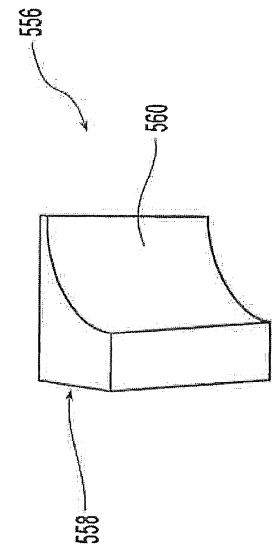
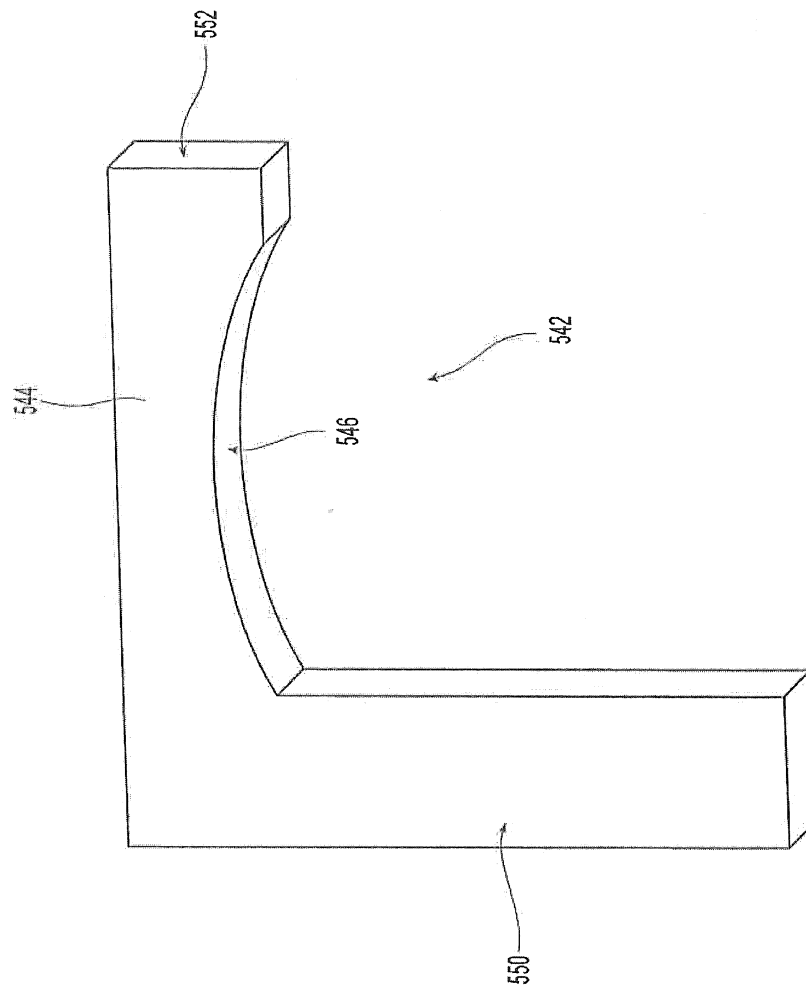


Fig. 5G

*Fig. 5H*

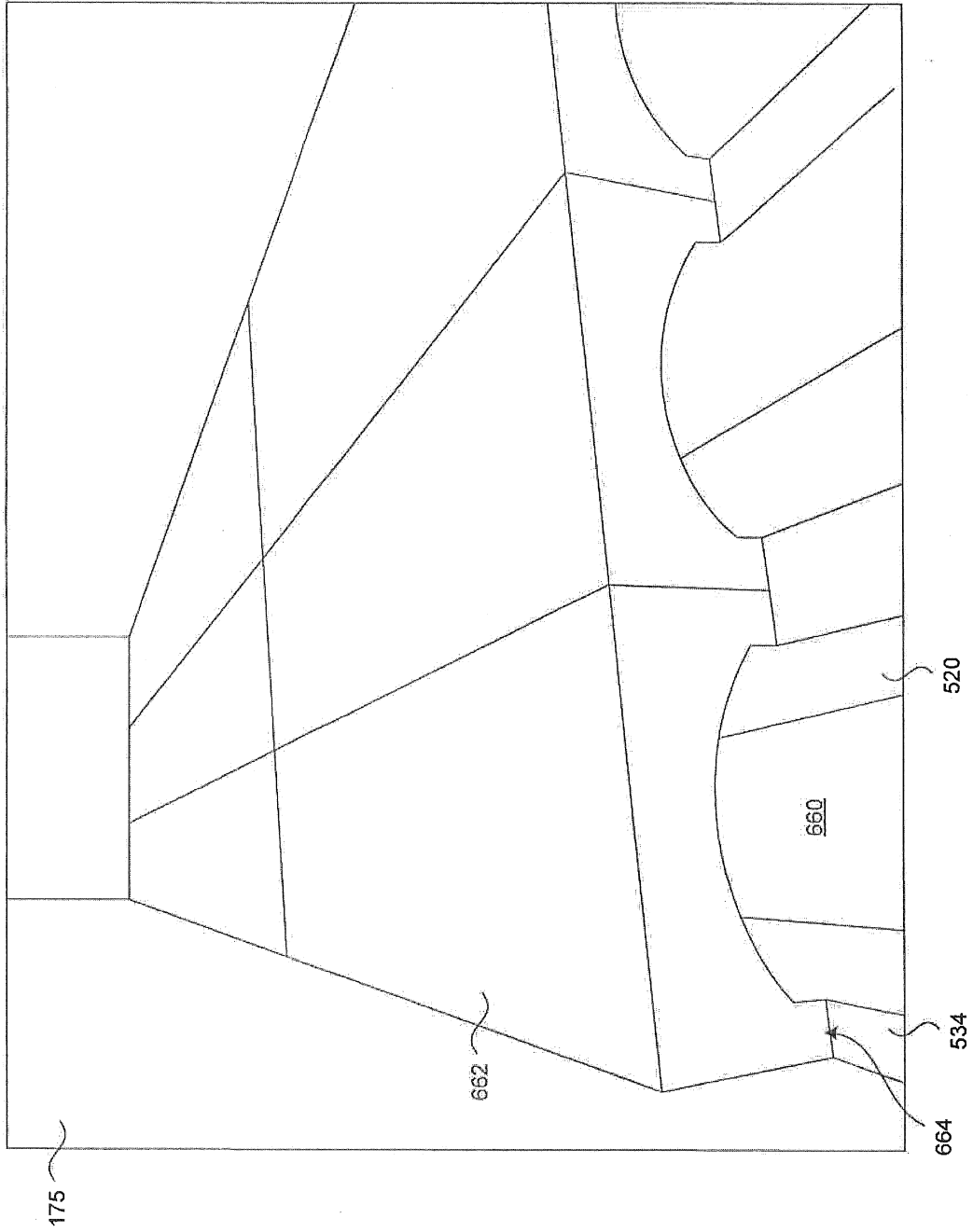
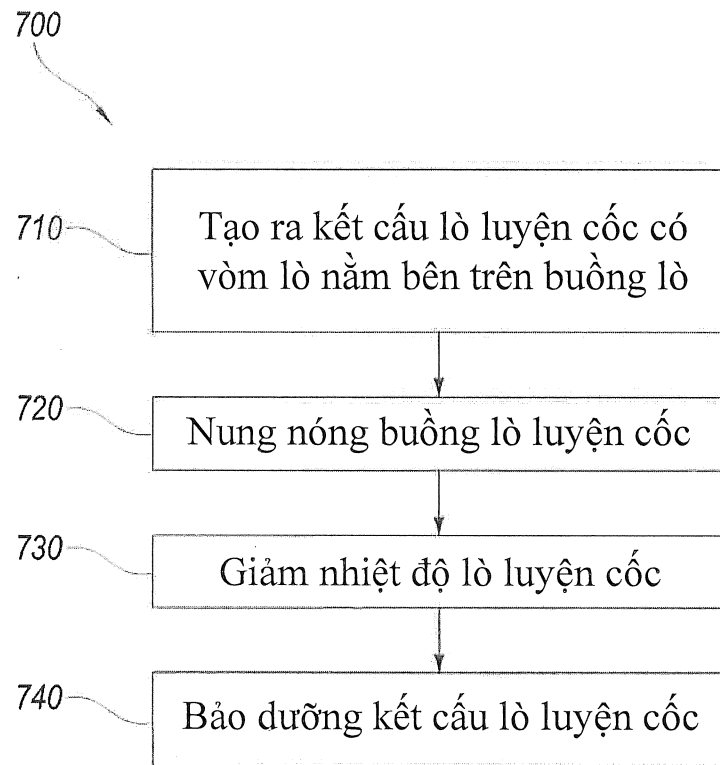


Fig. 6

*Fig. 7*