



(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)



1-0042381

(51)^{2020.01} C10B 29/04; C10B 25/16

(13) B

(21) 1-2021-04491

(22) 27/12/2019

(86) PCT/US2019/068831 27/12/2019

(87) WO2020/140095 02/07/2020

(30) 62/786,325 28/12/2018 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 27/09/2021 402

(73) SUNCOKE TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT LLC (US)

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

(72) QUANCI, John, Francis (US); ALDERMAN, Wes (US); KAPLAREVIC, Milos, J. (US); MEHTA, Suresh (US); CARROLL, F., Robert (US); CHOI, Chun, Wai (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) Lò luyện than cốc và cụm khung giữ cho lò thu hồi nhiệt

(21) 1-2021-04491

(57) Sáng chế đề xuất lò luyện than cốc. Lò luyện than cốc này có thể bao gồm thân lò, nền, và nhiều dầm ngăn cách giữa thân lò với nền. Cột chống tác dụng lực vào thân lò để duy trì lực nén trên thân lò trong chu kỳ nhiệt của lò luyện than cốc. Lò luyện than cốc còn bao gồm thiết bị nén có lò xo, có thể bao gồm thiết bị hãm, bộ phận neo giữ được lắp ghép vào thiết bị hãm, và lò xo được lắp ghép vào thiết bị hãm. Bộ phận neo giữ có thể được gắn vào một hoặc nhiều dầm, nền của lò, hoặc vào thiết bị nén tương tự ở phía đối diện của lò. Lò xo tác dụng lực giữa thiết bị hãm và một hoặc nhiều các dầm hoặc nền để nén cột chống tỳ vào lò. Lực tác dụng bởi lò xo có thể duy trì độ ổn định kết cấu của lò luyện than cốc qua nhiều chu kỳ nhiệt. Sáng chế còn đề xuất cụm khung giữ cho lò thu hồi nhiệt.

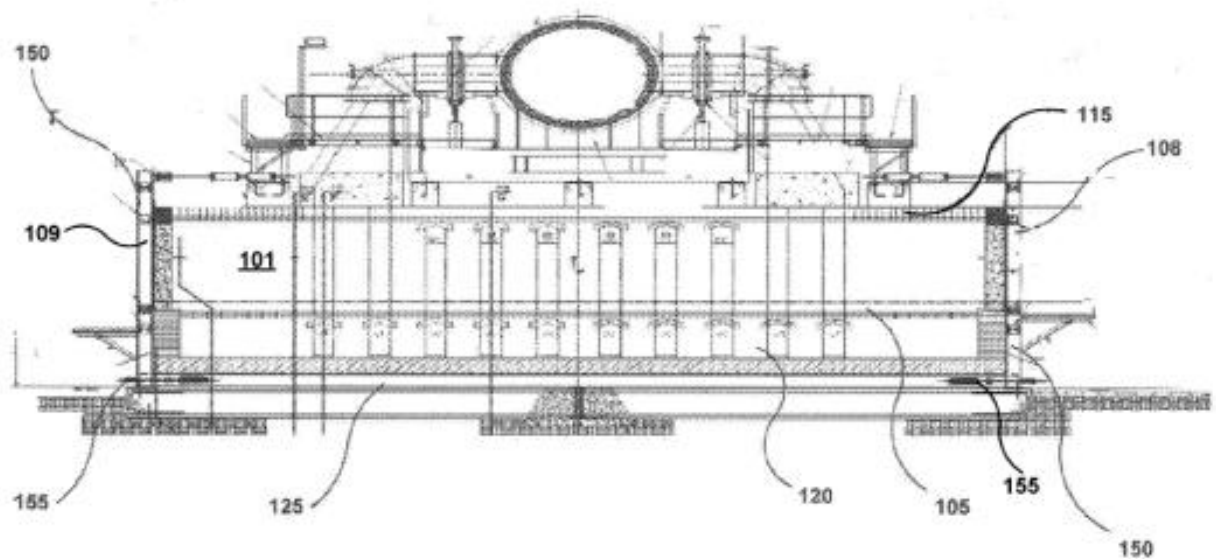


FIG. 1A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới đến hệ thống chất tải bằng lò xo và phương pháp để duy trì lực nén trên các lò thu hồi nhiệt hoặc không thu hồi nhiệt trong quá trình giãn nở và co lại vì nhiệt của lò.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Than cốc là nhiên liệu cacbon rắn và nguồn cacbon được sử dụng để nấu chảy và khử quặng sắt trong sản xuất thép. Trong một quy trình, được gọi là “Quy trình luyện cốc Thompson”, than cốc được sản xuất bằng cách cấp theo mẻ than nghiền vào lò nung được đậy kín và nung đến nhiệt độ rất cao trong khoảng 48 giờ trong điều kiện khí quyển được kiểm soát chặt chẽ. Lò luyện cốc đã được sử dụng trong nhiều năm để chuyển hóa than thành than cốc luyện kim. Trong quy trình luyện cốc, than nghiền mịn được gia nhiệt trong điều kiện nhiệt độ được kiểm soát để than nóng chảy và tạo thành một khối than cốc nóng chảy có độ xốp và độ bền định trước.

Do chu kỳ các lò luyện than cốc giữa nhiệt độ rất cao trong quá trình luyện cốc và nhiệt độ thấp hơn giữa các quy trình luyện cốc, nên các lò này thường trải qua quá trình giãn nở và co lại. Để tránh hư hỏng lò, cần có các kết cấu có thể duy trì lực nén lên lò trong quá trình giãn nở và co lại này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là nhằm đưa ra giải pháp kỹ thuật để giải quyết các vấn đề được nêu trong tình trạng kỹ thuật đã biết.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất lò luyện than cốc bao gồm:

thân lò;

nền;

nhiều dầm ngăn cách giữa thân lò với nền;

cột chống tác dụng lực vào thân lò để duy trì lực nén lên thân lò; và

thiết bị nén có lò xo bao gồm:

thiết bị hãm;

bộ phận neo giữ được lắp ghép vào thiết bị hãm và được gắn vào một hoặc nhiều dầm trong số các dầm; và

lò xo được lắp ghép vào thiết bị hãm, lò xo tác dụng lực giữa thiết bị hãm và một hoặc nhiều các dầm để nén cột chống tỳ vào thân lò.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất cụm khung giữ cho lò thu hồi nhiệt bao gồm cột chống để hạn chế giãn nở nhiệt của lò thu hồi nhiệt, cụm khung giữ bao gồm:

khung giữ;

bộ phận neo giữ được lắp ghép vào khung giữ và có thể gắn vào nền của lò thu hồi nhiệt; và

lò xo được lắp ghép vào khung giữ, lò xo tác dụng lực giữa khung giữ và nền để nén cột chống tỳ vào lò thu hồi nhiệt.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất lò luyện than cốc bao gồm:

thân lò có đầu thứ nhất và đầu thứ hai;

nền;

nhiều dầm ngăn cách giữa thân lò với nền;

cột chống thứ nhất ở đầu thứ nhất của thân lò và cột chống thứ hai ở đầu thứ hai của thân lò, cột chống thứ nhất và cột chống thứ hai tác dụng lực vào thân lò để duy trì lực nén trên thân lò;

thiết bị nén thứ nhất có lò xo bao gồm:

thiết bị hãm thứ nhất; và

lò xo thứ nhất được lắp ghép giữa thiết bị hãm thứ nhất và một trong số nền hoặc dầm trong số nhiều dầm, lò xo thứ nhất tác dụng lực vào thiết bị hãm thứ nhất để nén cột chống thứ nhất tỳ vào đầu thứ nhất của thân lò; và

thiết bị nén thứ hai có lò xo không được nối vào thiết bị nén thứ nhất có lò xo, thiết bị nén thứ hai có lò xo bao gồm:

thiết bị hãm thứ hai; và

lò xo thứ hai được lắp ghép giữa thiết bị hãm thứ hai và một trong số nền hoặc dầm trong số nhiều dầm, lò xo thứ hai tác dụng lực vào thiết bị hãm thứ hai để nén cột chống thứ hai tỳ vào đầu thứ hai của thân lò.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt của lò luyện than cốc, theo một phương án thực hiện.

Fig.1B là hình chiếu đứng của lò luyện than cốc.

Fig.2A-Fig.2C minh họa thiết bị nén làm ví dụ cho lò luyện than cốc.

Fig.3A-Fig.3B minh họa một thiết bị nén làm ví dụ khác.

Fig.4A-Fig.4B minh họa một thiết bị nén làm ví dụ khác.

Fig.5A-Fig.5C minh họa một thiết bị nén làm ví dụ khác.

Fig.6A-Fig.6E minh họa một thiết bị nén làm ví dụ khác.

Fig.7A-Fig.7C minh họa một thiết bị nén làm ví dụ khác.

Fig.8A-Fig.8B minh họa thiết bị nén làm ví dụ có thể được sử dụng trong khi lò luyện than cốc hoặc các bộ phận của nó đang được sửa chữa.

Fig.9 thể hiện một lò xo làm ví dụ gồm hai lò xo đồng tâm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Công nghệ hiện nay thường hướng đến các hệ thống và phương pháp duy trì lực nén trên lò than cốc trong quá trình giãn nở và co lại vì nhiệt của lò. Lò luyện cốc, có thể là bất kỳ loại nào trong số nhiều loại lò thu hồi nhiệt hoặc lò không thu hồi nhiệt, có thể bao gồm thân lò, nền và nhiều dầm ngăn cách giữa thân lò với nền. Cột chống tác dụng lực lên thân lò để duy trì lực nén lên thân lò khi thân lò giãn nở và co lại trong chu kỳ nhiệt. Lò luyện cốc còn bao gồm thiết bị nén có lò xo, có thể bao gồm một thiết bị hãm, bộ phận neo giữ được lắp ghép với thiết bị hãm và lò xo được lắp ghép với thiết bị hãm. Bộ phận neo giữ có thể được gắn vào một hoặc nhiều dầm, nền của lò, vào một thiết bị nén tương tự ở phía đối diện của lò, hoặc vào một vật khác bên ngoài lò. Lò xo tác dụng lực giữa thiết bị hãm và một hoặc nhiều dầm hoặc nền để nén cột chống tỳ vào lò.

Các phương án thực hiện của thiết bị nén được mô tả ở đây cho phép giãn nở và co lại của thân lò một cách có lợi khi lò được gia nhiệt và làm mát trong khi vẫn duy trì lực nén trên lò. Thiết bị nén có thể duy trì sự ổn kết cấu của lò qua nhiều chu kỳ nhiệt. Vì thiết bị nén có thể được lắp ghép với móng hoặc các dầm lò, thiết kế thiết bị nén được mô tả ở đây không cần phải được lắp ghép với mặt đối diện của lò để duy trì độ nén của lò. Ví dụ, nếu không gian bên dưới lò được lấp đầy (ví dụ, do dầm sập xuống), các bộ phận của thiết bị nén không cần phải được luồn qua vùng sập xuống này. Thay vào đó, các phương án thực hiện của thiết bị nén được mô tả ở đây có thể được lắp ghép với kết cấu ở cùng phía của lò mà thiết bị nén được đặt ở đó. Các phương án thực hiện khác nhau được mô tả ở đây cũng làm giảm sự cản trở đối với các máy hoạt động ở mỗi đầu của thân lò. Ví dụ, các phương án thực hiện của thiết bị nén được mô tả ở đây duy trì biên dạng thấp để không bị va đập bởi máy làm sạch vật liệu (than hoặc than cốc) rơi ra khỏi lò. Các bộ phận của thiết bị nén cũng có thể được kiểm tra bằng mắt để phát hiện ra các vấn đề về kết cấu trước khi các kết cấu bất kỳ bị hỏng. Hơn nữa, mặc dù các phương án thực hiện của thiết bị nén có lò xo được mô tả ở đây khi được sử dụng để duy trì lực nén trên các lò thu hồi nhiệt, các thiết bị tương tự có thể được sử dụng cho các loại lò khác như các lò không thu hồi.

Các chi tiết cụ thể của một số phương án thực hiện của công nghệ này được mô tả dưới đây có tham khảo các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.8B. Các chi tiết khác mô tả các kết cấu và các hệ thống đã biết thường được kết hợp với lò luyện cốc không được nêu trong sáng chế để tránh làm rườm rà một cách không cần thiết phần mô tả các phương án thực hiện khác nhau của công nghệ này. Nhiều chi tiết, kích thước, góc và các dấu hiệu khác được thể hiện trên các hình vẽ chỉ nhằm minh họa cho các phương án thực hiện cụ thể của công nghệ này. Do đó, các phương án thực hiện khác có thể có các chi tiết, kích thước, góc và dấu hiệu khác mà không tách rời khỏi tinh thần hoặc phạm vi bảo hộ của công nghệ này. Do đó, Chuyên gia trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng công nghệ này có thể có các phương án thực hiện khác với các thành phần bổ sung, hoặc công nghệ này có thể có các phương án thực hiện khác mà không có một số dấu hiệu được thể hiện và mô tả dưới đây có tham khảo đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.8B.

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt dọc của lò luyện than cốc thu hồi nhiệt 100 theo các phương án thực hiện của sáng chế, và Fig.1B là hình chiếu đứng của lò thu hồi nhiệt 100. Như được thể hiện trên Fig.1A-Fig.1B, lò luyện than cốc 100 có thể bao gồm khoang hở (được gọi

dưới đây là buồng lò 101) được tạo ra bởi sàn 105, hai thành bên 110 kéo dài lên phía trên từ sàn lò 105, và đỉnh vòm 115 tạo thành mặt trên của khoang hở. Đầu thứ nhất của đỉnh vòm 115 có thể nằm trên thành bên thứ nhất 110 còn đầu thứ hai của đỉnh vòm 115 có thể nằm trên thành thứ hai đối diện 110. Lò có thể có cửa trước 108 và cửa sau 109, có thể được đóng để bịt kín buồng lò 101. Lò 100 có thể nằm liền kề với các lò thu hồi nhiệt tương tự khác. Mỗi lò liền kề có thể có chung thành bên chung 110 với lò 100.

Khi hoạt động, các khí dễ bay hơi thoát ra khỏi than được nung nóng trong lò 100 tụ lên đỉnh vòm 115 và được hút xuống vào trong ống khói duy nhất 120 được bố trí bên dưới sàn lò 105. Ống khói duy nhất 120 bao gồm nhiều đường ống cạnh nhau tạo thành đường dẫn quanh co bên dưới sàn lò 105.

Than cốc được tạo ra trong lò 100 nhờ than tải đầu tiên vào trong buồng lò, gia nhiệt than này trong môi trường thiếu oxy, loại bỏ phần dễ bay hơi của than, và sau đó oxy hóa chất dễ bay hơi này trong lò 100 để thu và tận dụng nhiệt lượng tỏa ra. Chu trình luyện cốc bắt đầu khi than được nạp lên sàn lò 105 qua cửa trước 108. Than trên sàn lò 105 đã được biết là lớp than. Nhiệt từ lò 100, do chu trình luyện cốc trước đó, bắt đầu chu trình cacbon hóa. Gần một nửa tổng nhiệt lượng truyền xuống lớp than được tỏa xuống mặt trên của lớp than từ ngọn lửa phát sáng của lớp than và đỉnh vòm 115. Gần một nửa nhiệt lượng còn lại được truyền xuống lớp than bằng cách dẫn từ sàn lò 105, được gia nhiệt đối lưu từ sự hóa hơi của các khí trong ống khói duy nhất 120. Theo cách này, quá trình cacbon hóa “làn sóng” của dòng chảy dẻo của các hạt than và sự hình thành than cốc kết dính độ bền cao diễn ra từ cả các vùng rìa phía trên và phía dưới của lớp than. Kết thúc chu trình luyện cốc, than được cốc hóa và cacbon hóa để tạo thành than cốc. Than cốc có thể được lấy khỏi lò 100 qua cửa sau 109 đối diện với cửa trước 108 bằng cách sử dụng hệ thống rút cơ học. Cuối cùng, than cốc được làm nguội và được định cỡ trước khi chuyển cho người dùng.

Không khí sơ cấp để đốt có thể được bổ sung vào buồng lò 101 để oxy hóa một phần các chất bay hơi của than, nhưng lượng không khí sơ cấp có thể được điều khiển sao cho chỉ một phần của các chất bay hơi thoát ra khỏi than được đốt trong buồng lò 101, nhờ đó giải pháp chỉ một phần entapi của quá trình cháy trong buồng lò 101. Các khí được đốt cháy một phần đi từ buồng lò 101 vào trong ống khói duy nhất 120, nơi không khí thứ cấp có thể được bổ sung vào các khí được đốt cháy một phần. Khi không khí thứ cấp được dẫn vào, các khí được đốt cháy một phần được đốt cháy triệt để hơn trong ống khói duy nhất

120, nhờ đó tách được entapi còn lại của quá trình cháy có thể được truyền qua sàn lò 105 để bổ sung nhiệt cho buồng lò 101. Tuy nhiên, ít nhất một phần của nhiệt được tạo ra bởi quá trình cháy trong ống khói duy nhất 120 được vận chuyển xuống dưới tới các bộ phận kết cấu bên dưới ống khói 120.

Bên dưới ống khói duy nhất 120 là tấm đúc 125. Tấm đúc 125, bao gồm bê tông, gốm, hoặc vật liệu chịu lửa đúc được khác, có thể tạo thành sàn dưới của ống khói duy nhất 120 và đỡ lò 100. Tấm đúc 125 có thể có chiều rộng xấp xỉ bằng chiều rộng của lò 100, hoặc tấm đúc 125 có thể mở rộng bằng chiều rộng của nhiều lò.

Lò 100 được đỡ bởi nền 130, ví dụ bao gồm bê tông. Giữa nền 130 và tấm đúc 125 là một hoặc nhiều dầm 140 tạo thành nhiều khe hở không khí 142 giữa nền và tấm đúc. Các dầm 140 kéo dài theo chiều dài của lò từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai. Ví dụ, các dầm 140 có thể kéo dài từ cửa trước 108 đến cửa sau 109. Từng dầm 140 có thể là kết cấu liên tục kéo dài qua chiều dài của lò 100, hoặc hai hoặc nhiều dầm 140 được đặt đầu cạnh đầu có thể cùng nhau kéo dài theo chiều dài của lò. Các khe hở không khí 142 có thể kéo dài tương tự theo chiều dài của lò 100. Các khe hở không khí 142 có thể được tạo ở đầu thứ nhất của lò 100 và đầu thứ hai của lò 100 đối diện với đầu thứ nhất, cho phép không khí di chuyển qua các khe hở 142 và quanh các dầm 140. Các dầm 140 gồm vật liệu kết cấu có thể đỡ lò 100 đồng thời để lại các khe hở không khí 142 bên dưới tấm đúc 125. Theo một vài phương án thực hiện, các dầm 140 được sản xuất từ kim loại, như thép chẳng hạn.

Như được thể hiện trên Fig.1B, các dầm 140 theo một vài phương án thực hiện có thể bao gồm các dầm chữ I. Tuy nhiên, các dầm 140 có thể có các hình dạng và kết cấu khác theo các phương án thực hiện khác. Ví dụ, các dầm 140 có thể gồm ống rỗng với tiết diện hình chữ nhật, ống đặc có tiết diện hình chữ nhật, gạch, dạng kết hợp của hai hoặc nhiều kết cấu này (ví dụ, các dầm chữ I bên dưới một số phần của lò và gạch bên dưới các phần còn lại của lò), hoặc một kết cấu khác cho phép các dầm 140 nằm cách khỏi nhau trong khi đỡ trọng lượng của lò 100 bên trên các dầm.

Theo các phương án thực hiện khác nhau, các dầm 140 có thể cao từ sáu tới mười tám inơ (tức là cho phép khe hở giữa nền 130 và tấm đúc 125 từ sáu tới mười tám inơ). Ví dụ, các dầm 140 có thể có chiều cao tám inơ hoặc mười hai inơ. Chiều cao của các dầm 140 có thể được lựa chọn dựa trên đặc tính vật liệu của các dầm, cũng như lượng dòng chảy không khí tự nhiên hoặc cưỡng bức qua các khe hở không khí 142. Ví dụ, do các dầm cao hơn

cho phép nhiều không khí hơn đi qua các khe hở 142 theo dòng không khí tự nhiên so với các dầm ngăn hơn, các dầm cao hơn có thể được sử dụng trong trường hợp ở những nơi muốn làm mát tự nhiên nhiều hơn. Các dầm 140 có thể có khoảng cách giữa chúng phụ thuộc vào đặc tính kết cấu của từng dầm. Các dầm 140 có thể nằm cách đều bên dưới các lò, hoặc nhiều dầm hơn có thể được đặt bên dưới các bộ phận nặng hơn của các lò còn ít dầm hơn được đặt bên dưới các bộ phận nhẹ hơn. Ví dụ, các dầm 140 có thể nằm gần nhau hơn bên dưới các thành bên 110 so với nằm bên dưới ống khói duy nhất 120. Các khe hở không khí được tạo ra bởi các dầm 140 có thể được cách nhiệt thân lò khỏi nền 130 và/hoặc nâng cao độ tản nhiệt khỏi thân lò bằng cách cho phép dòng không khí bên dưới thân lò. Sự tản nhiệt do dòng không khí gây ra làm giảm nhiệt độ của tấm đúc 125 và giảm sự truyền nhiệt giữa ống khói duy nhất 120 và nền 130. Do tấm 125 hoặc nền 130 có thể hỏng ở nhiệt độ cao, sự tản nhiệt này cho phép giảm khả năng hư hỏng của bộ phận này. Tương tự, nhiệt được truyền đến lớp phụ dưới nền 130, cụ thể nếu lớp phụ có tỷ lệ xỉ cao, có thể khiến cho lớp phụ trở nên không ổn định. Việc giảm sự truyền nhiệt vào nền 130 tương tự làm giảm sự truyền nhiệt và lớp phụ và làm giảm khả năng lớp phụ trở nên không ổn định.

Các khe hở không khí được tạo ra bởi các dầm 140 cho phép không khí đi quanh các dầm 140 để giảm sự truyền nhiệt giữa tấm 125 và nền và làm mát các dầm và các kết cấu khác của lò, như thiết bị nén. Tùy thuộc vào vị trí của lò 100, dòng không khí tự nhiên qua các khe hở không khí (ví dụ, do gió) có thể đủ làm mát các dầm. Tuy nhiên, theo một vài phương án thực hiện, lò 100 bao gồm hệ thống làm mát cưỡng bức có thể đẩy không khí mà chất lưu có thể được cưỡng bức đi qua ít nhất một trong số các khe hở không khí giữa các dầm 140 làm tăng sự đối lưu và hơn nữa làm giảm lượng truyền nhiệt từ ống khói duy nhất 120 đến nền 130. Hệ thống làm mát cưỡng bức có thể, ví dụ, đẩy không khí qua khe hở không khí bằng cách sử dụng một hoặc nhiều quạt, vòi phun, còi hơi, các quạt không cánh, quạt thổi, hoặc máy hút. Các chất khí khác không phải không khí có thể bị đẩy qua các khe hở không khí thay vì hoặc thêm vào không khí. Theo một ví dụ khác, hệ thống làm mát cưỡng bức có thể bao gồm các ống làm mát được bố trí trong các khe hở không khí, nằm sát với các dầm 140, hoặc đi qua các dầm 140 hoặc nền 130. Chất lưu làm mát có thể được bơm qua các ống một cách liên tục hoặc định kỳ để phân tán nhiệt ra khỏi các dầm 140.

Nhiều kết cấu khác nhau khác của các dầm 140 được mô tả trong Đơn xin cấp bằng sáng chế Hoa Kỳ số _____, được nộp _____ (Hồ sơ luật sư số 84553-8052.US01), trong đó yêu cầu quyền ưu tiên từ Đơn xin cấp bằng sáng chế tạm thời Hoa Kỳ số 62/786.320, được nộp ngày 28 tháng 12 năm 2018, cả hai đều được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ.

Lò luyện than cốc thu hồi nhiệt 100 còn bao gồm các cột chống 150. Từng cột chống 150 bao gồm kết cấu cơ khí giới hạn chuyển động của lò 100, ví dụ trong quá trình giãn nở và co lại vì nhiệt. Như được thể hiện trên Fig.1A-1B, lò 100 có thể bao gồm bốn cột chống 150: một ở phía bên của mặt trước hoặc phía “đẩy ra” của lò, và một ở phía bên của phía sau hoặc phía “than cốc” của lò. Ví dụ, các cột chống 150 có thể được bố trí ở trước hoặc liền sát các thành bên 110 của lò. Vì các lò nung liền kề có thể dùng chung một thành bên 110, nên hai cột chống 150 có thể được bố trí ở trước của từng thành bên. Ví dụ, trong quá trình vận hành điển hình của một số kết cấu của lò thu hồi nhiệt 100, chiều dài của lò có thể giãn ra bằng khoảng sáu inso giữa nhiệt độ hoạt động thấp nhất và nhiệt độ hoạt động cao nhất trong một chu kỳ nhiệt nhất định. Các cột chống 150 tạo ra lực nén tỳ vào lò, làm giảm khả năng hỏng lò khi nó giãn nở và co lại.

Thiết bị nén có lò xo 155 được kết hợp với từng cột chống 150. Thiết bị nén 155 có thể được lắp ghép với các bộ phận khác nhau của lò thu hồi nhiệt 100, như nền 130 hoặc một hoặc nhiều dầm 140, hoặc các vật bên ngoài lò 100, như máng dẫn. Thiết bị nén 155 tác dụng lực vào cột chống 150 để duy trì lực nén của cột chống tỳ vào lò. Thiết bị nén 155 có thể tạo ra lực tỳ vào một cột chống hoặc nhiều cột chống 150. Ví dụ, một thiết bị nén 155 có thể tác dụng lực vào hai cột chống 150 liền kề (ví dụ, cột chống 150 được bố trí ở thành bên phải 110 của lò thứ nhất, và cột chống 150 được bố trí ở thành bên trái 110 của lò thứ hai nằm ở bên phải của lò thứ nhất). Nếu thiết bị nén 155 lắp ghép với hai cột chống 150, thiết bị nén có thể tác dụng lực lò xo một cách hiệu quả vào hai lò liền kề cùng nhau. Theo một vài phương án thực hiện, thiết bị nén 155 có thể là một cụm khung giữ.

Thiết bị nén 155 có thể bao gồm thiết bị hãm, như khung giữ, và một hoặc nhiều lò xo. Theo một vài phương án thực hiện, thiết bị hãm có thể đi qua cột chống 150 ở bên ngoài của (tách xa khỏi lò) hoặc bên trong (về phía lò) của cột chống, mà không đi qua cột chống. Thiết bị hãm theo các phương án thực hiện khác có thể đi qua cột chống. Thiết bị hãm có thể được lắp ghép với một hoặc nhiều bộ phận neo giữ mà neo giữ thiết bị nén, ví dụ vào

các dầm 140, nền 130, tấm đúc 125, thiết bị nén ở phía đối diện của lò, hoặc vật bên ngoài lò. Thiết bị hãm và các lò xo nén cột chống 150 tỳ vào lò 100, đồng thời cho phép cột chống 150 di chuyển khi lò giãn nở hoặc co lại. Thiết bị nén 155 theo các phương án thực hiện được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.8B.

Theo một vài phương án thực hiện, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1A, lò 100 có thiết bị nén thứ nhất 155 ở đầu thứ nhất của lò 100 và thiết bị nén thứ hai 155 ở đầu thứ hai của lò. Thiết bị nén thứ hai 155 có thể riêng rẽ về mặt vật lý so với thiết bị nén thứ nhất 155, sao cho thiết bị nén thứ hai 155 không được nối vào thiết bị nén thứ nhất 155. Ví dụ, không có thanh giằng nối thiết bị nén thứ hai với thiết bị nén thứ nhất mà tác dụng lực giữa các thiết bị nén thứ nhất và thứ hai. Hơn nữa, các thiết bị nén thứ nhất và thứ hai từng thiết bị được neo giữ vào các dầm 140 và/hoặc nền 130, cho phép các dầm 140 hoặc nền 130 có tác dụng như bộ phận kết cấu chống lại sự giãn nở ngang của lò 100 ngoài việc đỡ trọng lượng của lò 100. Việc bố trí hai thiết bị nén riêng rẽ về mặt vật lý được thể hiện trên Fig.1A có thể có ưu điểm, ví dụ, do không cần thanh giằng đi qua các vùng gây cản trở dưới lò.

Các thiết bị nén thứ nhất và thứ hai 155 cả hai có thể là các thiết bị nén có lò xo, trong đó lò xo tác dụng lực vào bộ phận của thiết bị nén để nén cột chống 150 tỳ vào thân lò. Trong các trường hợp khác, một thiết bị nén có thể được tải lò xo trong khi thiết bị nén còn lại được cố định. Ví dụ, thiết bị nén cố định có thể được hàn hoặc theo cách khác được gắn vào cột chống 150 còn cột chống 150 được hàn vào hoặc theo cách khác được gắn vào dầm 140.

Fig.2A-Fig.2C thể hiện các hình chiếu đứng, hình chiếu cạnh và hình chiếu từ trên xuống một cách tương ứng của thiết bị nén thứ nhất làm ví dụ 155. Như được thể hiện trên Fig.2A-Fig.2C, thiết bị nén 155 có thể bao gồm hai lò xo 205, mỗi lò xo được bố trí ở bên ngoài của cột chống 150 (ví dụ, ở phía bên cách khỏi lò 100). Các lò xo 205 được nén tỳ vào các cột chống 150 và được lắp ghép vào thiết bị hãm 210 bằng thanh nối 212. Thiết bị hãm 210 có thể đi qua lỗ ở ít nhất một dầm 140 bên dưới lò 100 và được neo giữ tỳ vào dầm. Lò xo thứ ba 215 có thể nén thiết bị hãm 210 tỳ vào dầm 140. Thiết bị nén 155 theo các phương án thực hiện khác có thể loại bỏ lò xo thứ ba 215, hoặc có thể có lò xo bổ sung nén thiết bị hãm 210 tỳ vào dầm 140 (ví dụ, đối diện với lò xo 205A trên Fig.2A). Các lò xo 205, 215 cho phép cột chống 150 di chuyển khi lò 100 giãn nở và co lại, nhưng tạo ra lực nén cột chống 150 tỳ vào lò 100.

Fig.3A-Fig.3B là hình vẽ nhìn từ trên xuống và hình vẽ nhìn từ phía bên của một thiết bị nén làm ví dụ khác 155. Thiết bị nén 155 được thể hiện trên Fig.3A-Fig.3B cũng có thể bao gồm hai lò xo 205 được lắp ghép vào thiết bị hãm 210 bởi thanh nối 212. Thiết bị hãm 210 được bố trí ở bên ngoài các cột chống 150, và có thể được neo giữ vào nền 130 để kéo thiết bị nén 155 tỳ vào các cột chống 150. Các lò xo 205 có thể được lắp ghép vào thiết bị hãm 210 ở các phía bên đối diện của một hoặc nhiều cột chống 150, như một lò xo 205 ở từng phía bên của một hoặc nhiều cột chống 150. Theo ví dụ trên Fig.3A, thiết bị hãm 210 là khung giữ đi qua hai cột chống liền kề 150 (ví dụ, từng cột chống đỡ lò liền kề), và các lò xo 205 được bố trí sao cho lò xo thứ nhất 205A nằm ở phía bên thứ nhất của cột chống thứ nhất 150A và lò xo thứ hai 205B nằm ở phía bên thứ hai của cột chống thứ hai 150B. Tuy nhiên, một kết cấu tương tự cho thiết bị nén 155 có thể được sử dụng để giằng một cột chống 150 tỳ vào thân lò. Bộ phận neo giữ 305, như tấm chằng hạn, được lắp ghép vào từng lò xo có thể neo giữ thiết bị nén 155 vào nền 130. Ví dụ, bộ phận neo giữ 305 có thể được khoan vào trong nền 130, hoặc có thể được gắn vào tấm hoặc thanh mà được khoan vào trong hoặc theo cách khác được lắp ghép vào nền.

Trong kết cấu thiết bị nén làm ví dụ 155 được thể hiện trên Fig.3A-Fig.3B, các cột chống 150 có thể gần như được định tâm giữa các lò xo 205. Tuy nhiên, các lò xo 205 có thể có các khoảng cách khác nhau so với các cột chống 150. Ví dụ, nếu nền 130 bị nứt gần bên phải của các cột chống 150 được thể hiện trên Fig.3A-Fig.3B nhưng không bị nứt gần bên trái, bộ phận neo giữ lắp ghép bên phải của thiết bị nén 155 vào nền có thể được đặt cách xa hơn khỏi các cột chống 150 (nơi nền không bị nứt) so với bộ phận neo giữ lắp ghép vào bên trái của thiết bị nén vào nền. Chiều dài của thiết bị hãm 210 có thể được mở rộng về phía bên phải của các cột chống để phù hợp với vị trí của bộ phận neo giữ.

Fig.4A-Fig.4B là hình phối cảnh nhìn từ phía trước và hình chiếu cạnh của một thiết bị nén làm ví dụ khác 155. Tương tự như ví dụ được thể hiện trên Fig.3A-Fig.3B, ví dụ được thể hiện trên Fig.4A-Fig.4B có thể bao gồm hai lò xo 205 được lắp ghép vào thiết bị hãm 210 ở các phía bên đối diện của một hoặc nhiều cột chống 150, và thiết bị hãm 210 có thể được bố trí ở bên ngoài của các cột chống 150. Thiết bị hãm 210 có thể được neo giữ vào dầm 140 bởi thanh nối 212 để kéo thiết bị nén 155 tỳ vào các cột chống 150. Thiết bị hãm 210 có thể được neo giữ vào các dầm 140 sát vào các cột chống 150 ở phía bên của các cột chống, hoặc vào các dầm 140 khoảng cách nào đó cách khỏi các cột chống 150. Ví dụ, nếu

các dầm 140 sát vào cột chống bị hư hại hoặc yếu về mặt kết cấu, thiết bị hãm 210 có thể được neo giữ vào trong dầm yếu về kết cấu cách xa hơn khỏi các cột chống. Thiết bị hãm 210 có thể có chiều dài gần như bằng với chiều dài giữa các dầm 140 mà thiết bị hãm được neo giữ vào đó. Dầm neo giữ 405 được lắp ghép vào thiết bị hãm 210 có thể kéo dài xuống phía dưới từ thiết bị hãm 210 và có thể được neo giữ vào trong nền 130 dưới cột chống 150. Ví dụ, nếu nền 130 bị nứt quanh hoặc gần cột chống 150, thì bề mặt của nền có thể không đỡ thiết bị nén 155. Dầm neo giữ 405 có thể neo giữ vào trong phần nguyên vẹn của nền 130 dưới phần nứt để tạo ra lực chống lại sự giãn nở nhiệt của lò 100. Dầm neo giữ 405 có thể có chiều dài bất kỳ đủ cho bộ phận neo giữ vào trong vùng nguyên vẹn của nền 130.

Fig.5A-Fig.5C thể hiện một thiết bị nén làm ví dụ khác 155. Fig.5A là hình phối cảnh của một phần của lò, Fig.5B là hình vẽ các chi tiết rời của thiết bị nén làm ví dụ 155, và Fig.5C là hình chiếu bằng của thiết bị nén 155 trong lò. Thiết bị nén 155 được thể hiện trên Fig.5A-Fig.5C bao gồm thiết bị hãm 210 ở bên ngoài của một hoặc nhiều cột chống 150. Từng đầu của thiết bị hãm 210 được lắp ghép vào tấm 502 bởi thanh nối 212. Lò xo 205, cũng được lắp ghép vào thanh nối 212, tác dụng lực tỳ vào tấm 502 để nén thiết bị hãm 210 tỳ vào một hoặc nhiều cột chống 150. Một hoặc nhiều lò xo có thể được lắp ghép vào thanh nối 212 ở đầu kia của thiết bị hãm 210. Như được thể hiện trên Fig.5A-Fig.5C, thiết bị nén làm ví dụ 155 còn bao gồm móc chữ J 505 có thể móc vào trong dầm 140. Ví dụ, nếu các dầm 140 là các dầm chữ I, móc chữ J 505 có thể đi qua lỗ trong thân của dầm 140. Móc chữ J 505 có thể được lắp ghép vào tấm 502. Theo một vài phương án thực hiện, móc chữ J có thể được lắp ghép vào tấm 502 ở phía kia của hai lò xo 205. Một cách tùy ý, thiết bị nén 155 có thể bao gồm ít đi hoặc các móc chữ J bổ sung 505. Ví dụ, thiết bị nén 155 có thể bao gồm hai móc 505, được bố trí ở từng đầu của thiết bị hãm 210.

Fig.6A-Fig.6E minh họa một thiết bị nén làm ví dụ khác nữa 155, trong đó thiết bị hãm 210 được bố trí phía sau một hoặc nhiều cột chống 150. Fig.6A là hình phối cảnh của một phần của lò và Fig.6B là hình chiếu cạnh. Fig.6C là hình phối cảnh của thiết bị nén làm ví dụ 155, Fig.6D là hình chiếu bằng, và Fig.6E là hình chiếu đứng của thiết bị nén 155 với một phần của lò. Thiết bị hãm 210 theo ví dụ trên Fig.6A-Fig.6E có thể được lắp ghép vào phía sau của một hoặc nhiều cột chống 150 bằng các mối hàn, mối lắp bu lông đai ốc, và/hoặc các bộ phận nối khác. Ví dụ, Fig.6A-Fig.6E thể hiện các bu lông 602 được khoan

vào trong thiết bị hãm 210 và gờ của hai cột chống liền kề 150 để nối thiết bị hãm 210 với các cột chống 150. Thiết bị hãm 210 có thể được neo giữ vào một hoặc nhiều các dầm 140 bởi, ví dụ, giá treo 605 được gắn vào thiết bị hãm 210 và gờ của các dầm 140. Từng đầu của thiết bị hãm 210 có thể được lắp ghép vào giá treo 605 bởi thanh nối 212 và bu lông 610 mà tác dụng lực giữa thiết bị hãm 210 và giá treo 605. Fig.6D-Fig.6E thể hiện hai đầu của thiết bị hãm 210 có thể được lắp ghép vào cùng giá treo 605. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện khác, các đầu của thiết bị hãm 210 từng đầu có thể được lắp ghép vào giá treo riêng biệt 605. Hơn nữa, có thể có các điểm nối bổ sung giữa thiết bị hãm 210 và giá treo 605 theo các phương án thực hiện khác. Lò xo 205 có thể được bố trí ở trước thiết bị hãm 210 và được lắp ghép vào giá treo 605 bởi thanh nối 212, sao cho lò xo tác dụng lực để chống lại sự giãn nở của thân lò bằng cách nén các cột chống 150 tỳ vào thân lò. Thay cho hoặc bổ sung cho việc được lắp ghép vào giá treo 605, thiết bị hãm 210 có thể đi qua các dầm 140.

Thiết bị nén làm ví dụ 155 nhỏ hơn được thể hiện trên Fig.7A-Fig.7C. Theo Fig.7A-Fig.7C, giá treo 705 được sử dụng làm thiết bị hãm 210. Giá treo 705 có thể tạo ra phản lực tỳ vào một cột chống 150. Theo một vài phương án thực hiện, như được thể hiện trên Fig.7A-7B, giá treo 705 nằm ở phía sau của cột chống 150 (ví dụ, về phía lò). Theo các phương án thực hiện khác, ví dụ như được thể hiện trên Fig.7C, giá treo 705 nằm ở phía trước của cột chống 150. Một cách tùy ý, thiết bị nén 155 có thể bao gồm giá treo và lò xo được bố trí ở cả phía trước và phía sau của cột chống 150. Giá treo 705 có thể được neo giữ vào các dầm 140, nền 130, hoặc một bộ phận khác của lò 100. Ví dụ, giá treo 705 có thể được lắp vào gờ trên của dầm 140 bởi các bộ phận hoặc các bộ phận nối khác, hoặc có thể được khoan vào trong nền. Lò xo 205 có thể nén giữa giá treo 705 và cột chống 150 đến nén cột chống 150 tỳ vào lò 100. Thanh nối 212 đi qua cột chống 150 (ví dụ, qua các lỗ trong các gờ của cột chống 150) để lắp ghép giá treo 705 và lò xo 205 vào cột chống 150.

Fig.8A-Fig.8B thể hiện thiết bị nén làm ví dụ 155 có thể được sử dụng trong khi thiết bị hãm, lò 100, các cột chống 150, hoặc các bộ phận khác đang được sửa chữa. Thiết bị nén 155 được thể hiện trên Fig.8A-Fig.8B bao gồm thiết bị hãm thứ nhất 210A được bố trí phía sau cột chống (cũ) thứ nhất 150A, thiết bị hãm thứ hai 210B được bố trí phía sau cột chống (mới) thứ hai 150B, và máng chữ U 805 lắp ghép thiết bị hãm thứ nhất 210A với thiết bị hãm thứ hai 210B. Trong ví dụ trên Fig.8A-Fig.8B, lò cũ là nóng (và do đó bị giãn nở) còn

lò mới nguội hơn (và do đó không bị giãn nở). Do đó, các mặt trước của cột chống thứ nhất 150A và cột chống thứ hai 150B không được căn thẳng. Tuy nhiên, tùy thuộc vào nhiệt độ của các lò tương ứng, các cột chống thứ nhất và thứ hai 150A, 150B có thể có các vị trí tương đối khác với được thể hiện. Một hoặc nhiều lò xo có thể được sử dụng để nén các cột chống 150 tỳ vào các thiết bị hãm 210, bằng cách sử dụng ví dụ vị trí bất kỳ trong số các vị trí lò xo làm ví dụ được thể hiện trên Fig.2A-7C.

Theo các phương án thực hiện khác nhau, lò xo bất kỳ trong số các lò xo được mô tả theo các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.8B (như các lò xo 205 hoặc 215) từng lò xo có thể bao gồm hai hoặc nhiều lò xo đồng tâm. Fig.9 thể hiện lò xo làm ví dụ 205 bao gồm hai lò xo đồng tâm, trong đó lò xo đường kính nhỏ hơn 904 được bố trí ở bên trong lò xo đường kính lớn hơn 902, hai lò xo này đồng tâm với thanh nối 212. Lò xo lớn hơn 902 có thể có hằng số lò xo khác với lò xo nhỏ hơn 904, hoặc các lò xo 902, 904 có thể có cùng hằng số lò xo. Lò xo 205 cũng có thể bao gồm các lò xo bổ sung đồng tâm với các lò xo 902, 904.

Kết cấu khác bất kỳ đa dạng của thiết bị nén có lò xo 155 có thể được sử dụng thay cho các kết cấu được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.8B. Thiết bị hãm 210 và các lò xo 205 có thể có các vị trí khác so với các cột chống 150, hoặc ít hơn hoặc các thiết bị hãm hoặc các lò xo bổ sung có thể được sử dụng với các kết cấu được thể hiện trên các hình vẽ làm ví dụ. Thiết bị nén 155 có thể neo giữ vào các kết cấu bất kỳ nào trên lò 100. Ví dụ, thiết bị nén 155 có thể neo giữ vào một hoặc nhiều các dầm 140 bằng cách lắp ghép bộ phận neo giữ mà đi qua lỗ trong dầm, lắp ghép vào bộ phận đỡ mà được đặt ngang qua hai hoặc nhiều dầm 140, lắp ghép vào bộ phận đỡ hoặc bộ phận góc được gắn vào phần gờ trên của một hoặc nhiều dầm 140, hoặc theo cách khác được gắn hoặc lắp ghép vào dầm 140. Thiết bị nén 155 có thể lắp ghép thêm hoặc tùy ý vào bộ phận neo giữ mà được neo giữ vào nền 130, tấm đúc 125, hoặc vào thiết bị nén 155 ở phía bên đối diện của lò 100.

Từ phần mô tả ở trên, có thể thấy rằng mặc dù các phương án thực hiện cụ thể của công nghệ này đã được mô tả ở đây nhằm mục đích minh họa, nhưng các sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi tinh thần và phạm vi bảo hộ của công nghệ này. Hơn nữa, các khía cạnh nhất định của công nghệ mới được mô tả trong ngữ cảnh của các phương án thực hiện cụ thể có thể được kết hợp hoặc loại bỏ trong các phương án thực hiện khác. Hơn nữa, mặc dù các ưu điểm kết hợp với một số phương án thực hiện nhất định của công nghệ này đã được mô tả trong ngữ cảnh của các phương án thực hiện đó, thì các

phương án thực hiện khác cũng có thể thể hiện những ưu điểm đó và không phải tất cả các phương án thực hiện đều cần thiết phải thể hiện những ưu điểm này để nằm trong phạm vi bảo hộ của công nghệ. Do đó, sáng chế và công nghệ liên quan có thể bao trùm các phương án thực hiện khác không được trình bày hoặc mô tả rõ ràng ở đây. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ngoại trừ theo các điểm Yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lò luyện than cốc bao gồm:

thân lò;

nền;

nhiều dầm ngăn cách giữa thân lò với nền;

cột chống được tạo kết cấu để tác dụng lực vào thân lò để duy trì lực nén lên thân lò; và

thiết bị nén có lò xo bao gồm:

thiết bị hãm bao gồm kết cấu cứng;

bộ phận neo giữ được lắp ghép vào kết cấu cứng của thiết bị hãm và được gắn vào một hoặc nhiều dầm trong số các dầm;

lò xo thứ nhất nằm ở bên ngoài của cột chống và được lắp ghép vào kết cấu cứng của thiết bị hãm, lò xo thứ nhất này được bố trí trên trục và được tạo kết cấu để tác dụng lực chống tỳ vào cột chống hướng về thân lò; và

lò xo thứ hai nằm ở bên trong của cột chống và được lắp ghép vào kết cấu cứng của thiết bị hãm, lò xo thứ hai này được bố trí trên trục và được tạo kết cấu để tác dụng lực chống tỳ vào thiết bị hãm ra xa thân lò.

2. Lò luyện than cốc theo điểm 1, còn bao gồm thanh nối lắp được ghép với lò xo thứ nhất và lò xo thứ hai.

3. Lò luyện than cốc theo điểm 1, trong đó dầm là dầm chữ I, và trong đó bộ phận neo giữ đi qua lỗ trong thân của dầm chữ I.

4. Lò luyện than cốc theo điểm 1, trong đó dầm là dầm chữ I, và trong đó thiết bị hãm đi qua lỗ trong thân của dầm chữ I.

5. Lò luyện than cốc theo điểm 1, trong đó thiết bị hãm nằm ở bên trong của cột chống.

6. Lò luyện than cốc theo điểm 1, còn bao gồm dầm neo giữ được lắp ghép vào thiết bị hãm, dầm neo giữ neo giữ thiết bị nén vào nền.

7. Lò luyện than cốc theo điểm 1, còn bao gồm lò xo thứ ba được bố trí ở bên trong và đồng tâm với lò xo thứ hai.

8. Lò luyện than cốc theo điểm 7, trong đó lò xo thứ hai có hằng số lò xo thứ nhất, và trong đó lò xo thứ ba có hằng số lò xo thứ hai khác với hằng số lò xo thứ nhất.

9. Lò luyện than cốc theo điểm 1, trong đó thiết bị nén có lò xo là thiết bị nén thứ nhất có lò xo được bố trí ở phía bên thứ nhất của thân lò, và trong đó lò luyện than cốc còn bao gồm thiết bị nén thứ hai có lò xo không được nối vào thiết bị nén thứ nhất có lò xo.

10. Lò luyện than cốc theo điểm 1, trong đó nhiều dầm tạo ra nhiều khe hở không khí giữa thân lò và nền.

11. Lò luyện than cốc theo điểm 10, còn bao gồm hệ thống làm mát cưỡng bức được tạo kết cấu để đẩy không khí đi qua một hoặc nhiều khe hở không khí để phân tán nhiệt khỏi một hoặc nhiều khe hở không khí.

12. Cụm khung giữ cho lò thu hồi nhiệt bao gồm cột chống để hạn chế giãn nở nhiệt của lò thu hồi nhiệt, cụm khung giữ bao gồm:

khung giữ;

bộ phận neo giữ được lắp ghép vào khung giữ và có thể gắn vào nền của lò thu hồi nhiệt; và

lò xo thứ nhất được lắp ghép vào khung giữ và được bố trí dọc theo trục, lò xo thứ nhất được tạo kết cấu để tác dụng lực giữa khung giữ và nền để nén cột chống tỳ vào lò thu hồi nhiệt theo hướng thứ nhất; và

lò xo thứ hai được bố trí dọc theo trục và được tạo kết cấu để tác dụng lực để nén cột chống theo hướng thứ hai đối diện với hướng thứ nhất.

13. Cụm khung giữ theo điểm 12, trong đó cột chống là cột chống thứ nhất của lò thu hồi nhiệt thứ nhất, và trong đó lò xo thứ nhất được tạo kết cấu để tác dụng lực giữa khung giữ và nền để nén cột chống thứ nhất tỳ vào lò thu hồi nhiệt thứ nhất và nén cột chống thứ hai tỳ vào lò thu hồi nhiệt thứ hai liên sát lò thu hồi nhiệt thứ nhất.

14. Cụm khung giữ theo điểm 12, còn bao gồm thanh nối lắp ghép lò xo thứ nhất vào khung giữ.
15. Cụm khung giữ theo điểm 12, trong đó khung giữ nằm ở bên ngoài của cột chống.
16. Cụm khung giữ theo điểm 12, còn bao gồm dầm được lắp ghép vào khung giữ, dầm neo giữ khung giữ vào nền.
17. Cụm khung giữ theo điểm 12, còn bao gồm lò xo thứ ba được bố trí ở bên trong và đồng tâm với lò xo thứ nhất.
18. Lò luyện than cốc bao gồm:
 - thân lò có đầu thứ nhất và đầu thứ hai;
 - nền;
 - nhiều dầm ngăn cách giữa thân lò với nền;
 - cột chống thứ nhất ở đầu thứ nhất của thân lò và cột chống thứ hai ở đầu thứ hai của thân lò, cột chống thứ nhất và cột chống thứ hai tác dụng lực vào thân lò để duy trì lực nén trên thân lò;
 - thiết bị nén thứ nhất có lò xo bao gồm:
 - thiết bị hãm bao gồm kết cấu cứng;
 - lò xo thứ nhất được lắp ghép giữa thiết bị hãm và một trong số nền hoặc dầm trong số nhiều dầm, lò xo thứ nhất được bố trí dọc theo trục và được tạo kết cấu để tác dụng lực vào kết cấu cứng của thiết bị hãm để nén cột chống thứ nhất theo hướng thứ nhất tỳ vào đầu thứ nhất của thân lò; và
 - lò xo thứ hai được bố trí dọc theo trục và được tạo kết cấu để tác dụng lực theo hướng thứ hai đối diện với hướng thứ nhất; và
 - thiết bị nén thứ hai có lò xo không được nối vào thiết bị nén thứ nhất có lò xo.

1/12

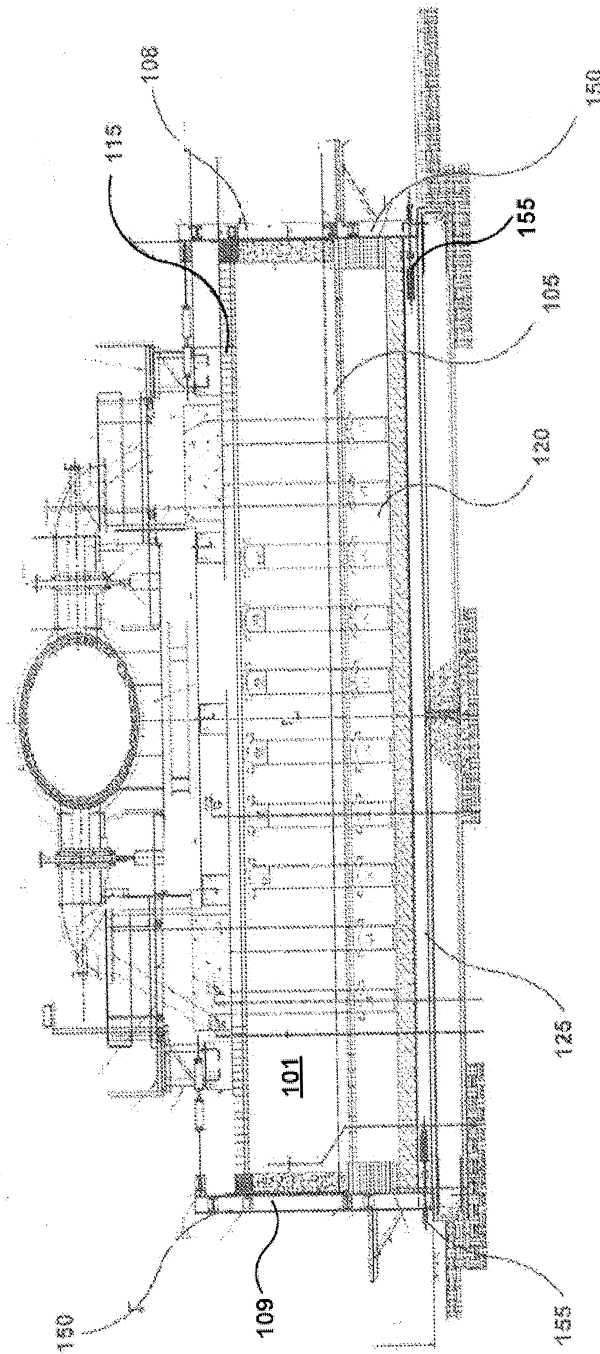
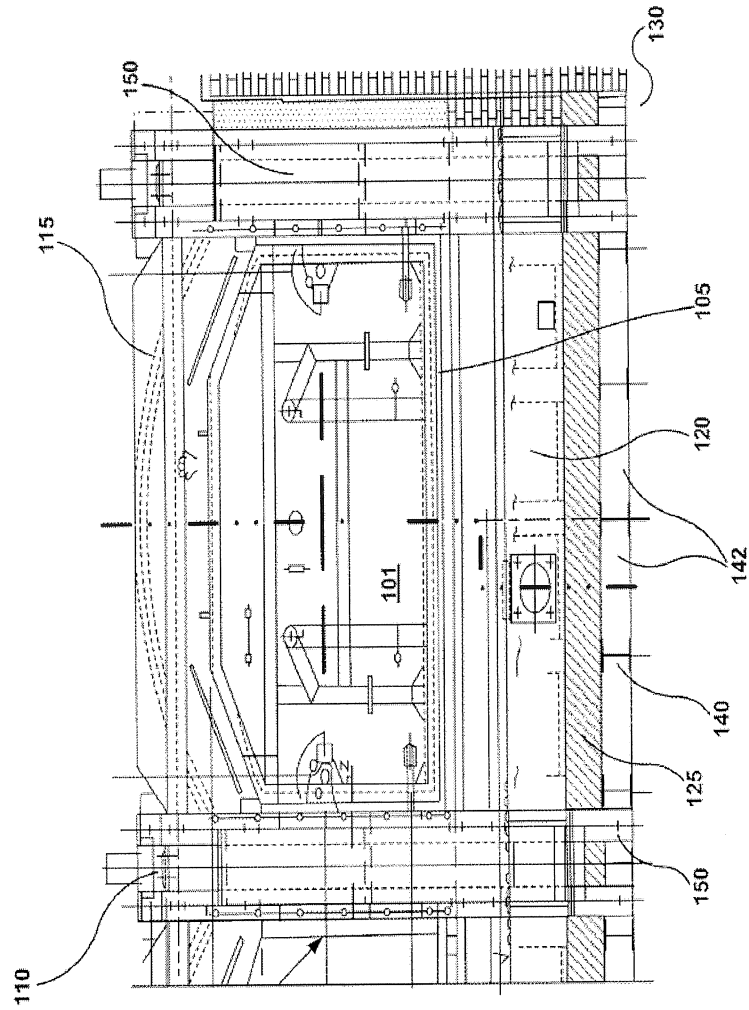
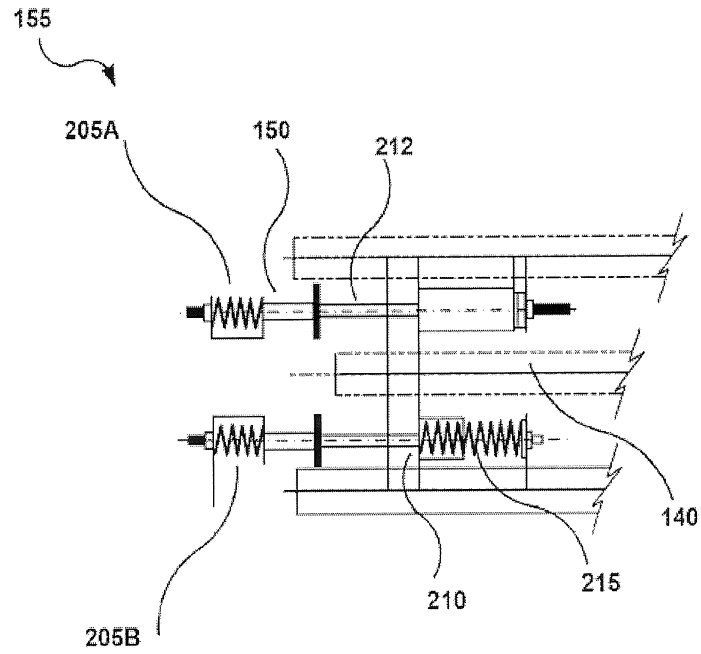
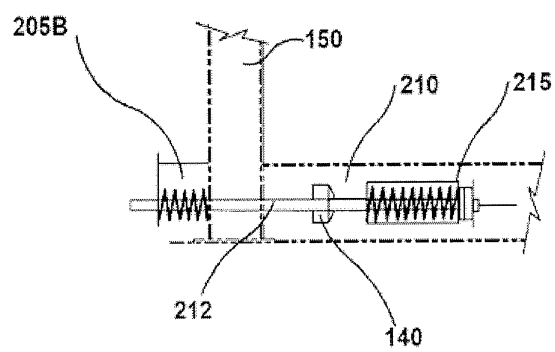


FIG. 1A

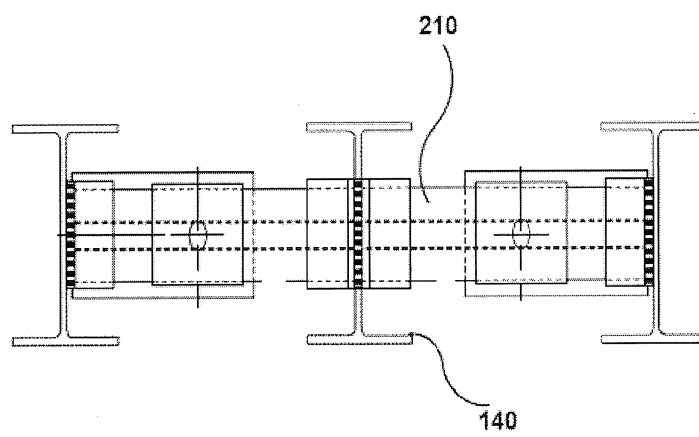
2/12

**FIG. 1B**

3/12

*FIG. 2A**FIG. 2B*

4/12

*FIG. 2C*

5/12

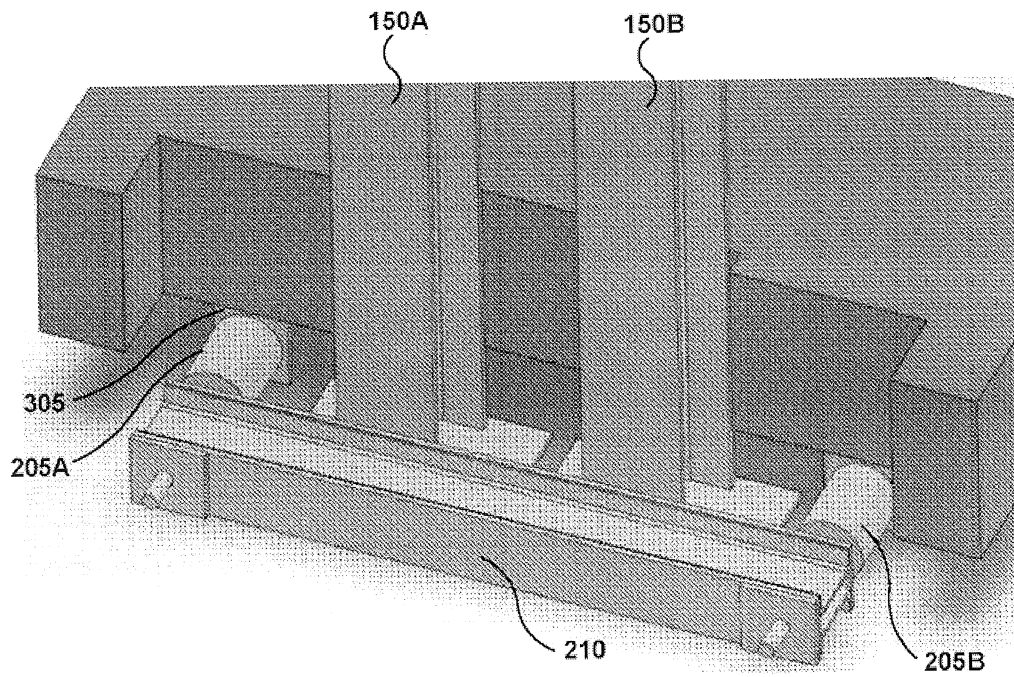


FIG. 3A

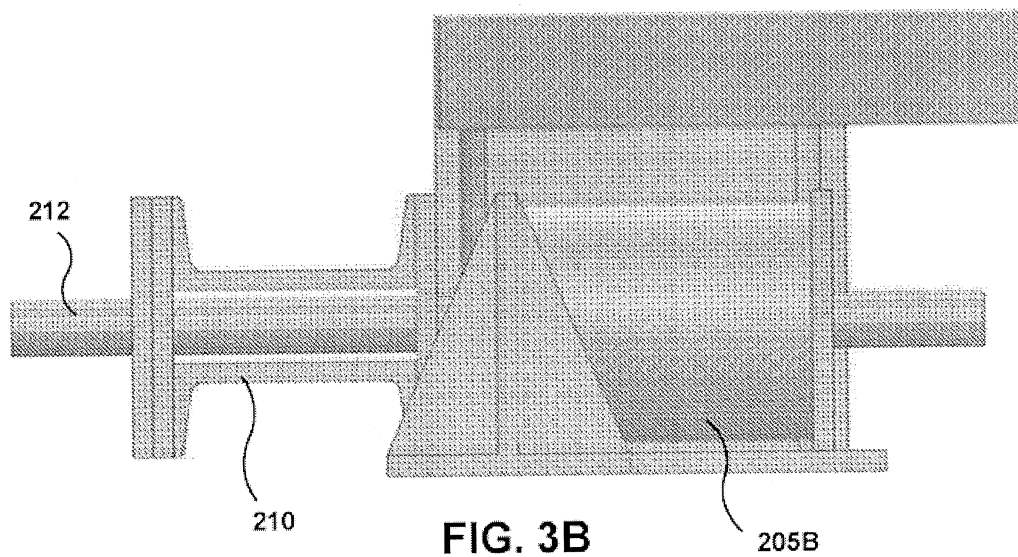
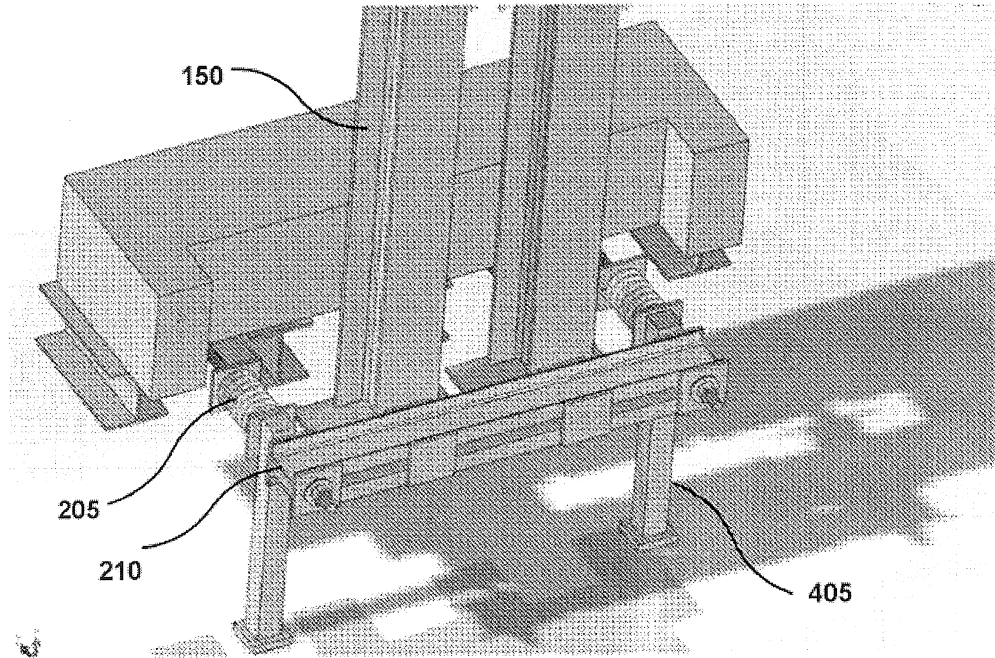
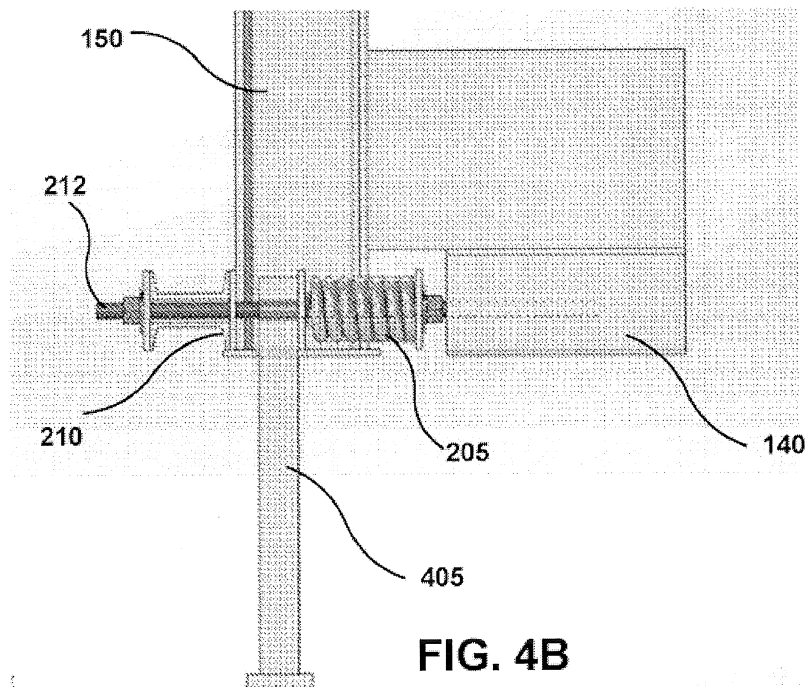


FIG. 3B

6/12

**FIG. 4A****FIG. 4B**

7/12

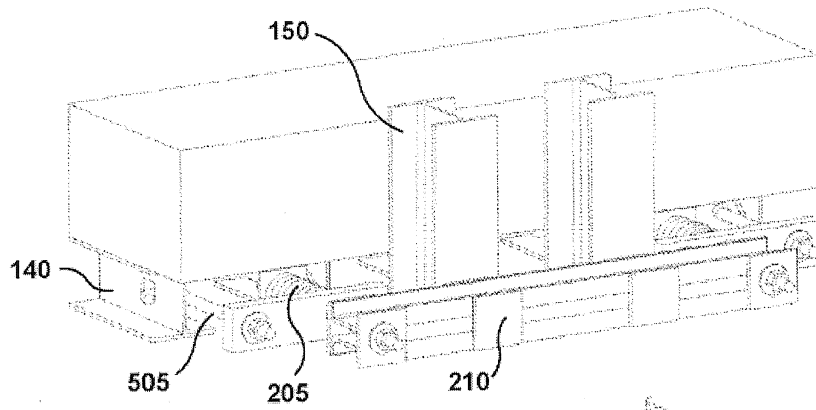


FIG. 5A

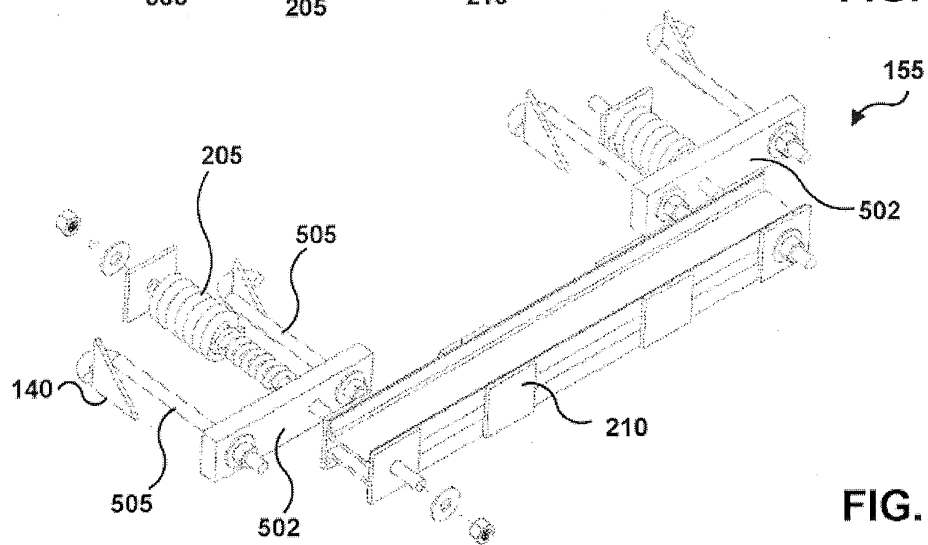


FIG. 5B

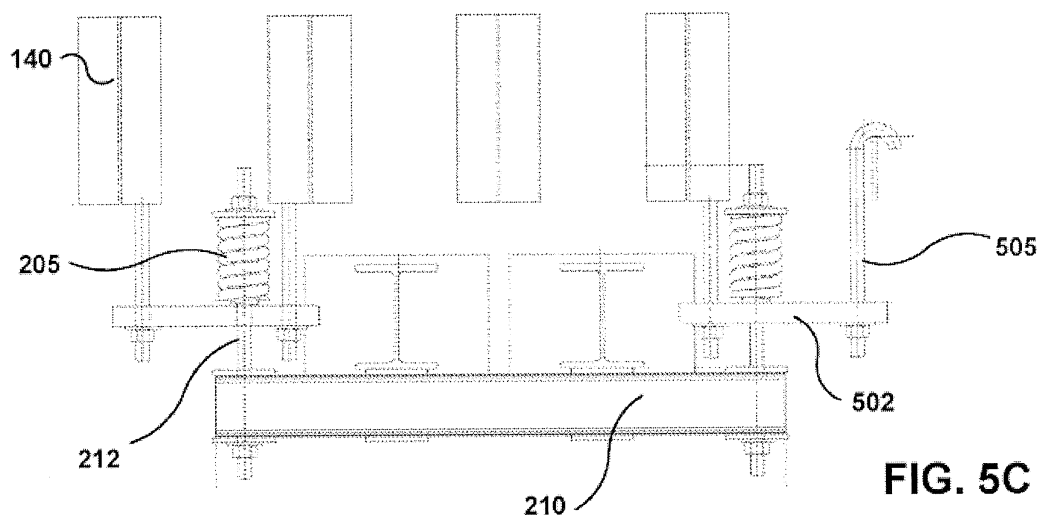


FIG. 5C

8/12

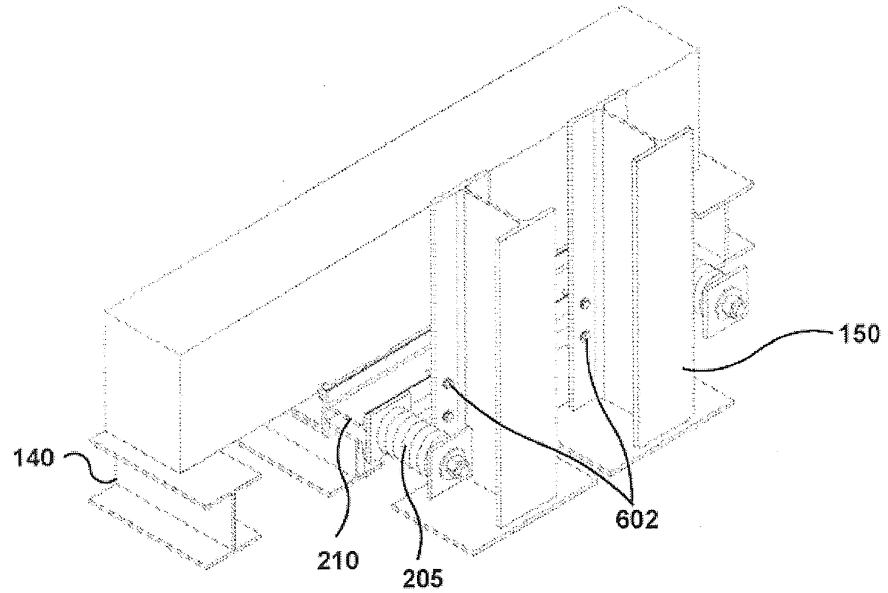


FIG. 6A

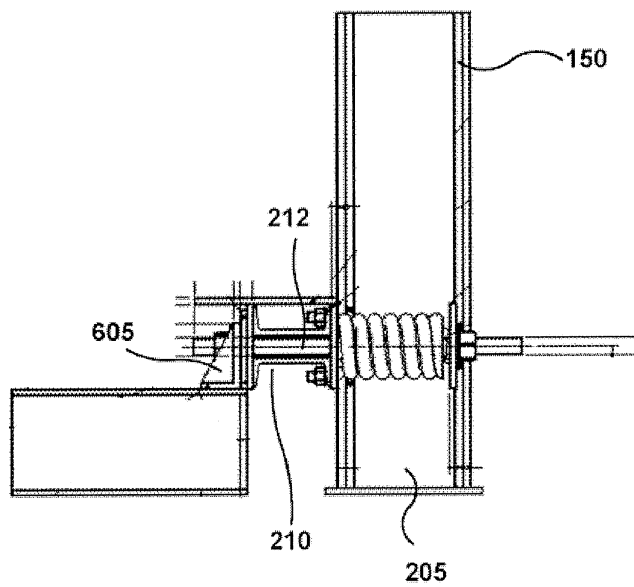


FIG. 6B

9/12

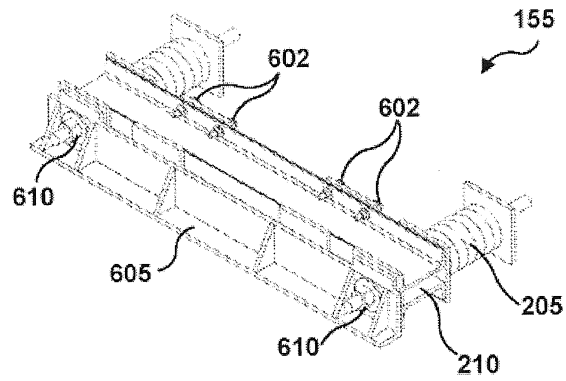


FIG. 6C

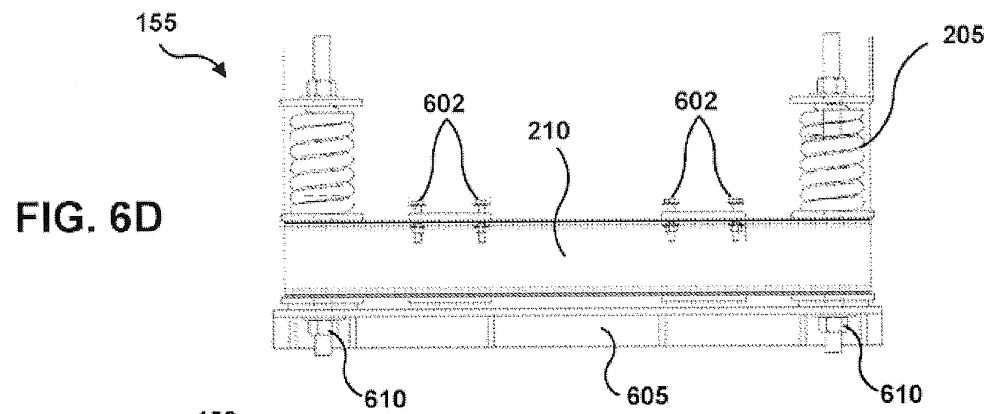


FIG. 6D

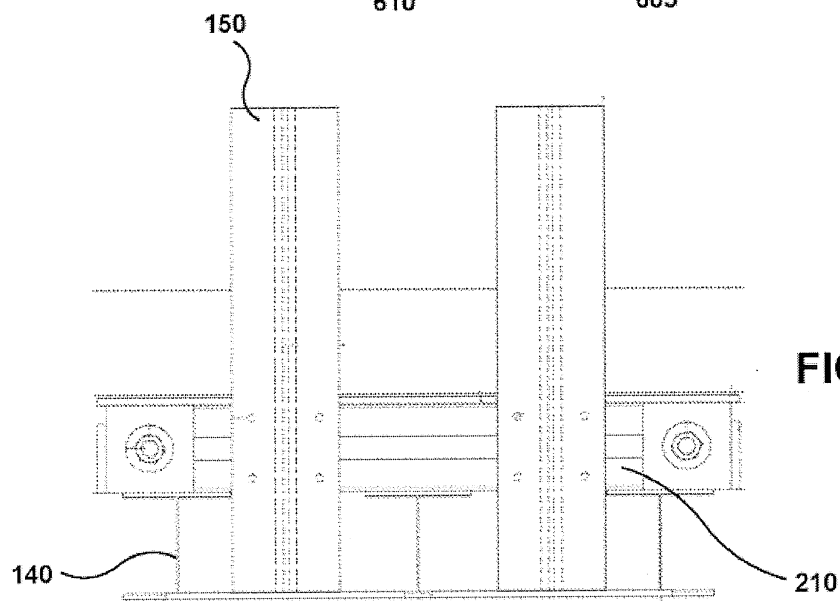
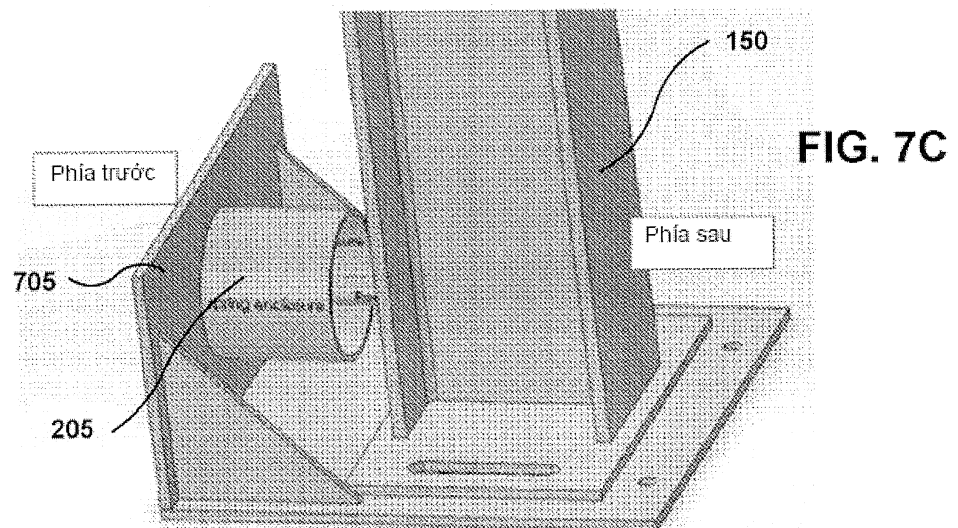
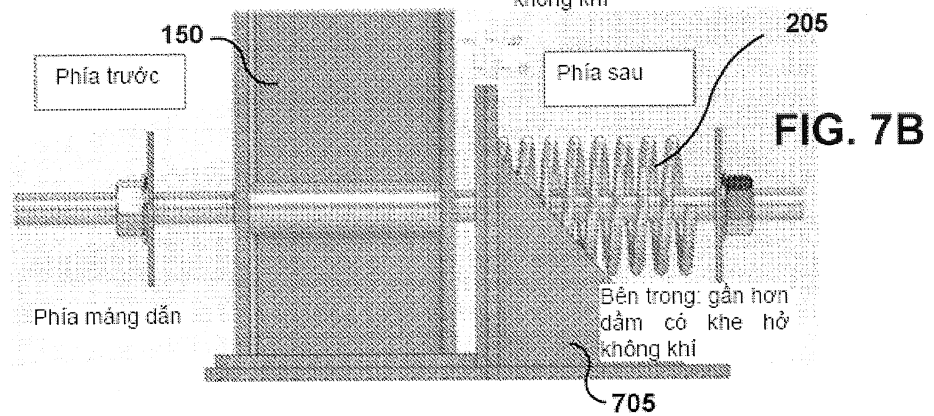
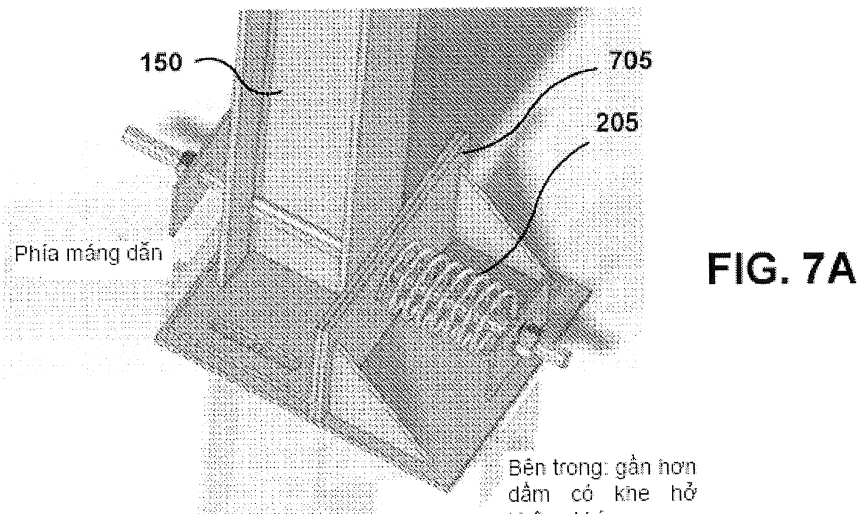


FIG. 6E

10/12



11/12

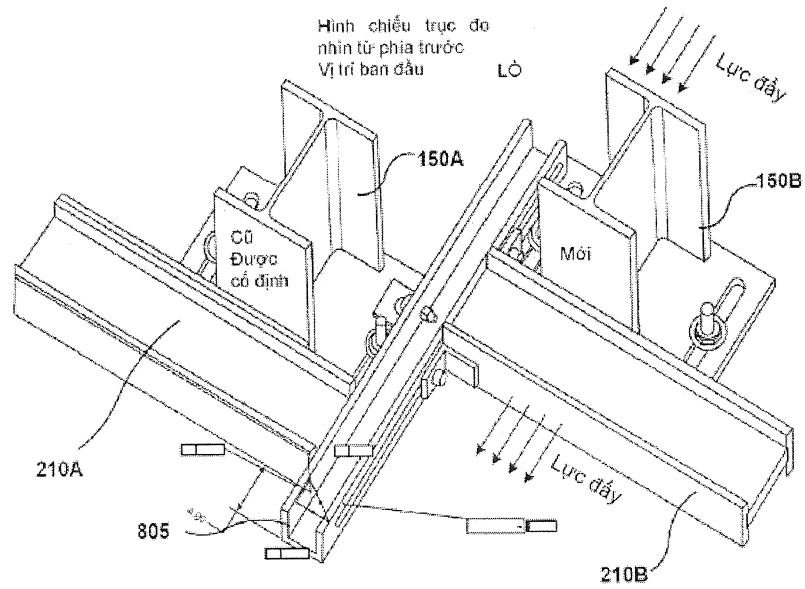


FIG. 8A

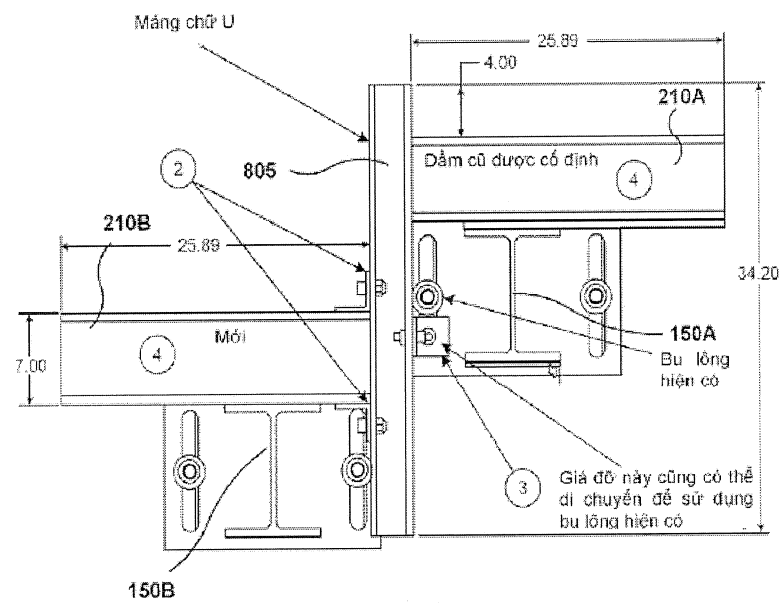
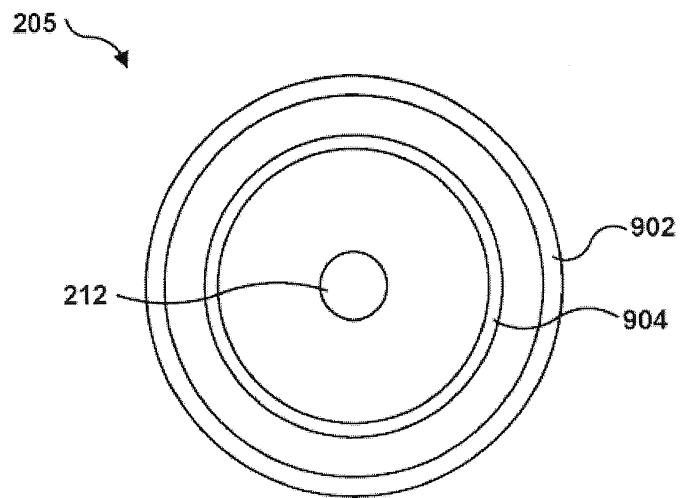


FIG. 8B

12/12

**FIG. 9**