



(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)



1-0048301

(51)^{2020.01} F01K 21/04

(13) B

(21) 1-2022-02138

(22) 03/09/2020

(86) PCT/IB2020/058210 03/09/2020

(87) WO 2021/044338 11/03/2021

(30) 102019000015776 06/09/2019 IT; 102019000015770 06/09/2019 IT

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/09/2022 414A

(73) I.V.A.R. S.P.A. (IT)

Via IV Novembre, 181 25080 Prevalle (BS), Italy

(72) OLIVOTTI, Sergio (IT).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) ĐỘNG CƠ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC CHU TRÌNH NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ nhiệt để thu được chu trình nhiệt động lực học SEOL. Tính mới tuyệt đối của chu trình SEOL kết hợp mới được thể hiện bằng bộ tạo hơi thu hồi (GVR) thay thế hoàn toàn bộ tạo hơi, theo các giải pháp kỹ thuật đã biết, có khả năng khôi phục sự chênh lệch năng lượng (Q_R) giữa nhiệt độ khi kết thúc quá trình giãn nở và ở nhiệt độ khi ngưng tụ gần như hoàn toàn chất lưu nhiệt và sau đó, bằng cách sử dụng sự chênh lệch năng lượng lớn này, có khả năng tạo ra hơi nước, hoàn toàn có thể tái sử dụng trong quá trình gia nhiệt sơ bộ hỗn hợp, góp phần đáng kể vào việc tăng năng suất tổng thể của chu trình và tăng công suất đơn vị của động cơ nhiệt. Bằng cách sử dụng chu trình SEOL kết hợp mới, có thể thu được những ưu điểm chính sau:

B₂ làm tăng đáng kể năng suất nhiệt tổng thể, sau khi thu hồi năng lượng (Q_R) diễn ra trong bộ tạo hơi thu hồi (GVR);

D₋ có khả năng sử dụng nhiều nguồn nhiệt (Q_H), có khả năng gia nhiệt đến nhiệt độ đủ để hỗn hợp tuần hoàn trong bộ quá nhiệt (SR);

E_ có khả năng thiết kế và công nghiệp hóa "động cơ nhiệt" mới được đặc trưng bởi năng suất tổng thể cao và giảm chi phí sản xuất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Đối tượng của sáng chế, theo một trong những khía cạnh của nó, là một động cơ nhiệt để thu được chu trình nhiệt động lực học mới, được gọi bằng từ viết tắt “SEOL”, trong đó tính mới tuyệt đối được thể hiện bằng bộ tạo hơi thu hồi (GVR) thay thế hoàn toàn bộ tái tạo trong giải pháp kỹ thuật đã biết và có khả năng thu hồi gần như tất cả sự chênh lệch năng lượng của chất lưu nhiệt ở cuối quá trình giãn nở (Q_R), thông qua việc tạo ra hơi nước quá nhiệt, sau đó được phun vào và trộn với các khí tuần hoàn khác, góp phần quyết định vào việc làm tăng năng suất năng lượng tổng thể của chu trình và việc làm tăng công suất đơn vị của động cơ nhiệt.

Đặc biệt, sáng chế có thể có ứng dụng đáng kể trong việc sản xuất năng lượng điện từ các nguồn có thể tái sinh, trong lĩnh vực tạo ra năng lượng kết hợp giữa điện với nhiệt, trong lĩnh vực xe cộ/giao thông và trong lĩnh vực động cơ nói chung, có thể góp phần quyết định vào việc làm giảm ô nhiễm khí quyển.

Sáng chế có tên là: “chu trình SEOL kết hợp”, liên quan đến việc đơn giản hóa chức năng tuyệt vời đối với chu trình đã được công bố trong công bố đơn quốc tế số WO-2019/008457-A1 của cùng Người nộp đơn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhìn chung, theo thời gian, động cơ nhiệt đã được phát triển theo hướng hoạt động được với các động cơ nhiệt để thu được chu trình nhiệt động lực học khác nhau, và những động cơ khác vẫn đang trong giai đoạn thử nghiệm. Tuy nhiên, có thể thấy rằng các giải pháp đã được công nghiệp hóa đến nay còn nhiều hạn chế. Điều này đặc biệt đúng đối với các động cơ nhiệt nhỏ được sử dụng để dẫn động máy phát điện tự động có công suất vừa và nhỏ (dưới 50 KWh):

A_ Động cơ thu nhiệt kiểu pít-tông với chu trình Diesel hoặc chu trình Otto, phức tạp về mặt cơ khí, gây ồn, đặc biệt gây ô nhiễm và cần bảo dưỡng đáng kể;

B_ Động cơ tỏa nhiệt Stirling, ngay cả khi ít ô nhiễm hơn động cơ thu nhiệt, có công suất đơn vị thấp, năng suất thấp và rất nặng và cồng kềnh;

C_ Các động cơ tỏa nhiệt Ericsson, ngay cả khi có khả năng có năng suất tổng thể là đáng kể về mặt lý thuyết, được điều hòa bởi sự hiện diện của van nạp/xả

và ở tình trạng kỹ thuật hiện tại, chúng vẫn chưa có ứng dụng công nghiệp;

D_ Động cơ thu nhiệt tuabin (với khí đốt hoặc nhiên liệu khác), ở các phiên bản kích thước nhỏ, đặc biệt gây ô nhiễm và không có tính cạnh tranh cao;

E_ Động cơ tỏa nhiệt hơi nước (hoạt động với chu trình Rankine hoặc Rankine Hirn), thuộc nhiều loại khác nhau, chỉ có thể cạnh tranh trong các ứng dụng hợp sinh cố định ở quy mô nhất định.

Trong tình trạng kỹ thuật hiện nay, một số loại động cơ thu nhiệt (đốt trong), của các giải pháp kỹ thuật đã biết, với các cải biến cơ học và chức năng phù hợp, có thể được điều chỉnh để sử dụng “chu trình SEOL kết hợp mới”; đặc biệt, những động cơ sau đây được liệt kê dưới dạng ví dụ không có tính giới hạn:

A_ Động cơ kiểu pit-tông Diesel bốn kỳ;

B_ Động cơ kiểu pit-tông Otto bốn kỳ;

C_ Động cơ quay Wankel bốn kỳ;

D_ Động cơ quay bốn kỳ Quasiturbine (công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ số US-2014-0140879-A1);

Trong tình trạng kỹ thuật hiện nay, một số loại động cơ tỏa nhiệt khác (đốt ngoài), của các giải pháp kỹ thuật đã biết, với các cải biến nhỏ về chức năng, có thể dễ dàng điều chỉnh để sử dụng “chu trình SEOL kết hợp mới”; đặc biệt, những động cơ sau đây được liệt kê dưới dạng ví dụ không có tính giới hạn:

A_ Động cơ quay RVE, được tạo thành bởi phần Hút-Nén (1') và một hoặc hai phần Giãn nở-Xả (3'), được phân định bằng bốn hoặc sáu pit-tông có thể trượt, với tốc độ thay đổi định kỳ, trong một xi lanh hình khuyên, như đã được yêu cầu bảo hộ trong các công bố đơn quốc tế số: WO-2015/114602-A1, WO-2019/008457-A1 của cùng Người nộp đơn;

B_ Động cơ kiểu pit-tông Ericsson với hai xi lanh;

C_ Động cơ quay Wankel, được tạo thành bởi bộ nén (1') và bộ giãn nở (3'), được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (bằng sáng chế: US-3,426,525);

D_ Động cơ quay Palette, được tạo thành bởi bộ nén (1') và bộ giãn nở (3'), được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (bằng sáng chế: DE-43.17.690-A1);

E_ Động cơ quay Trefoil; được tạo thành bởi bộ nén (1') và bộ giãn nở (3'),

được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn Mỹ số: US-2011-0259002-A1);

F_ Động cơ quay RVE, được tạo thành bởi bộ nén (1') và bộ giãn nở (3'), được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn quốc tế: WO-02/084078-A1)

G_ Động cơ quay Scroll, được tạo thành bởi bộ nén (1') và bộ giãn nở (3'), được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn Mỹ: US-2005/0172622-A1);

H_ Động cơ quay với tuabin nhiều tầng, được tạo thành bởi bộ nén (1') và bộ giãn nở (3'), được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn quốc tế: WO-2012/123500-A2).

Nhìn chung, tất cả các giải pháp đã biết về động cơ, chủ yếu do năng suất tổng thể thấp, có tỷ lệ chi phí - lợi ích không mấy khả quan, điều này đã hạn chế rất nhiều việc sử dụng phổ biến cơ chế hợp sinh trên thị trường nhà chung cư và nhà dân dụng.

Nếu muốn mở rộng việc sử dụng động cơ nhiệt mới cho cả xe cộ/phương tiện giao thông thì tính nhỏ gọn và hiệu suất tổng thể của chúng là điều cần tính đến và do đó, trong hoàn cảnh đó, người nộp đơn sáng chế này đã đặt ra mục tiêu đề xuất động cơ nhiệt để thu được chu trình nhiệt động lực học mới.

Trong các động cơ nhiệt đốt ngoài đã biết, bộ tái tạo, thường được sử dụng, chỉ cho phép khôi phục sự chênh lệch năng lượng do nhiệt độ của chất lưu nhiệt ở cuối quá trình giãn nở ④ và nhiệt độ ở cuối quá trình nén ②, nghĩa là: chênh lệch tương đối thấp (ví dụ: $T_4: 360^{\circ}\text{C} - T_2: 276^{\circ}\text{C} = 84^{\circ}\text{C}$), trong một số trường hợp, thậm chí có thể cho kết quả tiêu cực. Tính mới tuyệt đối của chu trình SEOL kết hợp mới được thể hiện bằng chức năng được thực hiện bởi bộ tạo hơi thu hồi (GVR) thay thế hoàn toàn bộ tái tạo và có khả năng phục hồi sự chênh lệch năng lượng (Q_R) do nhiệt độ của chất lưu nhiệt ở cuối quá trình giãn nở ④ và nhiệt độ của chúng khi ngưng tụ gần như hoàn toàn (đo trên đường ống 14'), nghĩa là: chênh lệch rất cao (ví dụ: $T_4: 360^{\circ}\text{C} - T_{14}: 40^{\circ}\text{C} = 320^{\circ}\text{C}$). Bằng cách sử dụng chênh lệch năng lượng lớn (Q_R), bộ tạo hơi thu hồi "GVR" có khả năng tạo ra hơi nước quá nhiệt, hoàn toàn có thể tái sử dụng trong chu trình.

Với việc sử dụng chu trình SEOL kết hợp mới, có thể thu được những ưu

điểm chính sau:

A_ làm tăng công suất đơn vị của động cơ nhiệt, nhờ sự gia tăng entanpi của hỗn hợp (không khí và/hoặc heli và/hoặc khí tương thích khác, được trộn với hơi nước quá nhiệt) được đưa vào trong bộ giãn nở (ES);

B_ tăng đáng kể năng suất nhiệt tổng thể, sau khi tiến hành thu hồi năng lượng (QR) trong bộ tạo hơi thu hồi (GVR);

C_ có khả năng bôi trơn các xi lanh và/hoặc các buồng có thể trượt được của các pít-tông của động cơ nhiệt, theo các giải pháp kỹ thuật đã biết, cùng với việc giảm ma sát cơ học và độ mài mòn, theo đó làm tăng năng suất tổng thể của chính động cơ;

D_ có khả năng sử dụng nhiều nguồn nhiệt (Q_H), tạo ra khả năng gia nhiệt đến nhiệt độ đủ để hỗn hợp tuần hoàn trong bộ quá nhiệt (SR).

E_ có khả năng thiết kế và công nghiệp hóa "động cơ nhiệt" mới được đặc trưng bởi năng suất tổng thể cao và giảm chi phí sản xuất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tham khảo Fig.1, chu trình SEOL kết hợp mới chủ yếu bao gồm các thành phần sau:

A_ Bộ nén "CO", có mục đích hút ① và nén ② chất lưu chứa khí (không khí và/hoặc heli và/hoặc khí tương thích khác), là một phần của hỗn hợp;

B_ Van một chiều "VNR", có mục đích, trong mọi trường hợp, ngăn không cho chất lưu chứa khí đã nén tuần hoàn theo hướng ngược với chuyển động bình thường.

C_ Hộp trộn "CM", có mục đích nhận khí nén, đến từ bộ nén "CO", và trộn chúng với hơi nước quá nhiệt, đến từ bộ tạo hơi thu hồi "GVR";

D_ Bộ quá nhiệt "SR" bằng cách mang năng lượng nhiệt (Q_H), có mục đích làm quá nhiệt hỗn hợp đến từ hộp trộn "CM" để làm cho nó có thể sử dụng được trong chu trình;

E_ Bộ giãn nở "ES", có khả năng nhận từ bộ quá nhiệt "SR" hỗn hợp quá nhiệt ③ và làm cho nó giãn nở ④, lấy nhiệt năng từ đó và tạo ra công cơ học hữu ích của chu trình " L_E ";

F_ Bộ tạo hơi thu hồi "GVR" (thành phần quan trọng nhất của chu trình SEOL kết

hợp mới), có khả năng lấy năng lượng nhiệt dư (Q_R) vẫn còn trong hỗn hợp, được xả ra từ bộ giãn nở “ES”, và sử dụng nó để tạo ra hơi nước quá nhiệt để đưa lại vào chu trình;

G_ Bộ ngưng “CD”, lấy năng lượng còn lại (Q_{LR}) từ hỗn hợp để hoàn thành quá trình ngưng tụ của hỗn hợp ở nhiệt độ thấp, được xả ra từ bộ tạo hơi thu hồi “GVR”;

H_ Bộ tách “SA”, có mục đích tách phần khí của hỗn hợp (không khí và/hoặc heli và/hoặc khí tương thích khác) ra khỏi phần chất lỏng (nước ngưng tụ), để làm cho chúng có thể sử dụng riêng biệt trong chu trình;

I_ Bơm định lượng “PD”, được cung cấp bộ điều chỉnh tốc độ dòng “RA”, có mục đích hút từ bộ phân tách “SA” một lượng nước ngưng tụ đã xác định trước và bơm nó, ở áp suất cao, vào bộ tạo hơi thu hồi “GVR”;

J_ Máy phát điện “GE”, có khả năng chuyển đổi công cơ học “ L_E ” do bộ giãn nở “ES” tạo ra thành năng lượng điện, cũng được bố trí để thực hiện chức năng khởi động động cơ trong bước khởi động động cơ nhiệt ban đầu.

Trong sơ đồ trên Fig.1, động cơ nhiệt được thể hiện về cơ bản được tạo thành bởi bộ nén “CO” và bộ giãn nở “ES”, được nối cơ học với nhau bằng trục truyền động (2’); tuy nhiên, hoàn toàn không ảnh hưởng tiêu cực đến sáng chế, chu trình SEOL kết hợp mới có thể được sử dụng với động cơ bất kỳ khác của giải pháp kỹ thuật đã biết (với chuyển động kiểu pit-tông hoặc quay), có khả năng thực hiện đồng thời hoặc riêng lẻ các chức năng hút/nén và các chức năng giãn nở/xả; mà hoàn toàn không ảnh hưởng tiêu cực đến sáng chế, nhiều giải pháp kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng nhằm thu được các chức năng nêu trên theo cách bất kỳ.

Dựa trên sơ đồ trên Fig.1 có thể cung cấp các thông số kỹ thuật quan trọng sau đây liên quan đến bước chuẩn bị mạch kín, trong đó chất lưu hoạt động chảy:

A_ bằng máy phát điện “GE” (được sử dụng làm động cơ khởi động), động cơ nhiệt được đặt ở tốc độ quay rất chậm và bằng cách sử dụng các quả bom khí nén riêng biệt và các cửa xả tải phù hợp (không được thể hiện trong sơ đồ), các khí đơn (không khí và/hoặc heli và/hoặc khí tương thích khác) được đưa vào mạch kín của hệ thống theo tỷ lệ được xác định trước, cho đến khi đạt đến mức quá áp nhất định ($0,1 \div 0,2$ Bar), so với áp suất khí quyển;

B_ giữ động cơ chuyển động (như trong đoạn A trước đó): bơm định lượng “PD” cũng được kích hoạt ở tốc độ dòng chảy tối thiểu và sau đó, bằng cách sử

dụng thùng chứa nâng cao phù hợp, được cung cấp van kim, một lượng nước cất được xác định trước được đưa vào bên trong mạch, theo cách sao cho ở đáy của bộ phân tách “SA” (có thể được chia vạch), luôn có một lượng nước ngưng tụ dự trữ định lượng, để có thể đảm bảo kích hoạt cùng bơm định lượng “ PD ” và tốc độ dòng chảy tối đa dự kiến trong điều kiện sử dụng tối đa;

C_ tốc độ dòng của bơm định lượng “PD” được tự động điều chỉnh bằng bộ điều chỉnh “RA”, nhằm mục đích mang lại cho chu trình lượng nước ngưng tụ chính xác cần thiết để cho phép bộ tạo hơi thu hồi “GVR” thu hồi năng lượng tối đa có thể (Q_R), trong các điều kiện hoạt động khác nhau;

D_ không phụ thuộc vào sự sẵn có của năng lượng điện, thường thu được bằng máy phát điện “GE”, năng lượng điện cần thiết cho giai đoạn khởi động động cơ và để cung cấp cho thiết bị phụ trợ được cung cấp bởi một pin lưu trữ điện bình thường có đủ công suất.

Dựa trên sơ đồ trên Fig.1, tốt hơn là khởi động động cơ nhiệt theo cách sau:

A_ bằng máy phát điện “GE”, được sử dụng làm động cơ khởi động, và bằng trực truyền động (2'), bộ nén “CO” và bộ giãn nở “ES” được quay với tốc độ tối thiểu được xác định trước (ví dụ: 400 vòng/m)

B_ ở tốc độ quay nêu trên, bộ nén “CO”, nhờ ống (18'), hút ① từ bộ phân tách “SA” chất lưu chứa khí (không khí và/hoặc heli và/hoặc khí tương thích khác) và nén nó ②, lên đến một giá trị áp suất cụ thể (ví dụ 4 Bar), tương ứng với nhiệt độ tỷ lệ (ví dụ: 163°C);

C_ do đó khí được nén sẽ di chuyển vào đường ống (5'), đi ngang qua van một chiều “VNR”, đi vào đường ống (7'), đến hộp trộn “CM” (trong đó, ở bước thứ nhất, chỉ có chất lưu chứa khí tuần hoàn), di chuyển vào đường ống (9'), trước khi đến bộ quá nhiệt “SR”;

D_ sau khi khởi động bộ nén “CO”, nguồn nhiệt “Q_H” cũng được kích hoạt và được điều chỉnh sao cho tại cửa xả của bộ quá nhiệt “SR”, trong đường ống (11'), chất lưu chứa khí đạt nhiệt độ tối thiểu được xác định trước (ví dụ: 400°C);

E_ chất lưu chứa khí đã gia nhiệt nêu trên được vận chuyển đến bộ giãn nở “ES” ở đó, được giãn nở từ trạng thái ③ có áp suất tối đa (ví dụ 4 Bar) và nhiệt độ tối đa (ví dụ: 400°C) đến trạng thái ④ có áp suất tối thiểu (ví dụ 1 Bar) và nhiệt độ

trung bình (ví dụ: 180°C), nó tạo ra công hữu ích “ L_E ”, sau đó, ở cửa xả, trong đường ống (12'), có nhiệt độ vẫn cao (ví dụ: 160°C) và một lượng nhiệt năng lượng gần như hoàn toàn có thể sử dụng được;

F_khi chất lưu chứa khí đã giãn nở đạt đến nhiệt độ tối thiểu được khởi động trước (ví dụ: 120°C) trong đường ống (12'), hữu ích để tạo ra hơi nước, khi đó bơm định lượng “PD” được kích hoạt, được điều chỉnh theo tốc độ dòng tối thiểu được khởi động trước và được hiệu chuẩn đến áp suất phân phối được xác định trước (ví dụ: 20 Bar);

G_sau khi kích hoạt bơm định lượng “PD”, bằng đường ống (19'), lượng nước ngưng tụ đã lập trình được hút vào bộ phân tách “SA”, ở nhiệt độ môi trường (ví dụ: 20°C), và sau đó, bằng đường ống (22'), chúng được vận chuyển, ở áp suất cao, hướng tới bộ tạo hơi thu hồi “GVR”;

H_trong bộ tạo hơi thu hồi “GVR”, hoạt động như bộ trao đổi nhiệt ngược dòng, nhiệt năng vẫn còn nhờ hỗn hợp (Q_R) được xả ra từ bộ giãn nở “ES” được sử dụng để hóa hơi nước ngưng tụ đến từ bơm định lượng “PD” trước đó, bằng đường ống (23') và kim phun (24'), di chuyển hơi nước quá nóng vào hộp trộn “CM”, ở đó hơi nước quá nhiệt được trộn với chất lưu chứa khí từ bộ nén “CO”;

I_điều kiện thu hồi năng lượng lý tưởng sẽ là nhiệt độ của chất lưu, đi ra từ bộ tạo hơi thu hồi “GVR”, được đo trên đường ống (14'), bằng một giá trị càng gần với nhiệt độ môi trường càng tốt (20°C). Tuy nhiên, do điều kiện này, do các kết quả trao đổi nhiệt, khó thu được, do đó, sự có mặt của bộ ngưng tụ “CD” được cung cấp nhằm mục đích phân tán năng lượng dư (Q_{LR}) để giảm, trong mỗi trường hợp, nhiệt độ của chất lưu nhiệt đi ra từ bộ tạo hơi thu hồi “GVR” đến mức của nhiệt độ môi trường;

J_trong bộ phân tách “SA”, phần khí của hỗn hợp (không khí và/hoặc heli và/hoặc khí tương thích khác) được tách ra khỏi phần lỏng (nước ngưng tụ), để tạo ra chúng luôn có sẵn và riêng biệt cho tính liên tục của chu trình.

K_khi hỗn hợp quá nhiệt đi vào bộ giãn nở “ES” đến một nhiệt độ nhất định và sự giảm nhiệt giữa cửa nạp và cửa xả của cùng Bộ giãn nở vượt quá một giá trị nhỏ nhất cụ thể, nghĩa là: khi công hữu ích được tạo ra “ L_E ” vượt quá giá trị của độ bền cơ học do nén “QC” cộng với ma sát cơ học thì động cơ nhiệt có khả năng hoạt động nhờ chuyển động của chính nó và máy phát điện “GE” có thể ngừng hoạt động

như động cơ khởi động và bắt đầu hoạt động như máy phát điện.

L_ ngay khi động cơ nhiệt hoạt động nhờ chuyển động của chính nó: bằng cách tăng dần lượng năng lượng cung cấp cho hệ thống “Q_H”, sự tăng dần nhiệt độ của hỗn hợp chuyển động trong đường ống (11') được quyết định đến mức tối đa cho phép (ví dụ: 900°C);

M_ hỗn hợp nhiệt độ cao hơn đi vào bộ giãn nở “ES” để làm gia tăng số vòng quay (ví dụ từ 400 đến 900 vòng/m) của động cơ và sự gia tăng gần tỷ lệ thuận của công hữu ích được tạo ra “L_E”

N_ ở tốc độ quay nêu trên, bộ nén “CO”, bằng đường ống (18'), hút ① từ bộ phân tách “SA” chất lưu chứa khí và nén nó ② đến giá trị áp suất cao hơn (ví dụ từ 4 đến 9 Bar), tương ứng với sự gia tăng theo tỷ lệ thuận của nhiệt độ khi kết thúc quá trình nén (ví dụ: từ 163°C đến 276°C);

O_ trong các điều kiện vận hành nêu trên, hỗn hợp được xả ra từ bộ giãn nở “ES” sở hữu nhiệt độ thậm chí cao hơn (ví dụ: 353°C) với chênh lệch năng lượng (Q_R) gần như hoàn toàn có thể thu hồi được trong bộ tạo hơi thu hồi “GVR”, như đã mô tả ở trên.

Các khía cạnh khác của sáng chế được mô tả dưới đây.

Đối tượng của sáng chế là động cơ nhiệt, bao gồm bộ truyền động được cung cấp hệ thống truyền chuyển động và chu trình nhiệt kết hợp, hoạt động với hỗn hợp khí và hơi nước, với mục đích thu được công suất đơn vị lớn hơn, làm tăng đáng kể năng suất tổng thể và bôi trơn hiệu quả các bộ phận chuyển động của bộ truyền động. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp thu được chu trình nhiệt.

Động cơ nhiệt thường được sử dụng để sản xuất cơ năng. Sáng chế này có ứng dụng cụ thể trong việc sản xuất năng lượng điện trong các nhà máy phát điện, hoặc trong việc sản xuất kết hợp năng lượng điện và nhiệt bằng các nhà máy hợp sinh và vi phát điện. Ngoài ra, sáng chế này có thể được áp dụng trong lĩnh vực xe cộ/vận tải và trong lĩnh vực động cơ nói chung.

Một số nghiên cứu trong lịch sử liên quan đến động cơ nhiệt để thu được chu trình nhiệt động lực học, cũng như một số giải pháp đã biết, được mô tả trong các công bố đơn quốc tế số WO2015/114602A1 và WO2019/008457, của cùng người nộp đơn.

Nhìn chung, động cơ nhiệt đã được phát triển mà vận hành với các động cơ

nhiệt để thu được chu trình nhiệt động lực học khác nhau và những động cơ khác được phát triển vẫn đang trong giai đoạn thử nghiệm.

Tuy nhiên, người nộp đơn nhận thấy rằng ngay cả những giải pháp đã được công nghiệp hóa đã biết cũng có nhiều hạn chế. Điều này đặc biệt đúng đối với các động cơ được sử dụng để điều khiển máy phát điện tự động có công suất vừa và nhỏ (ví dụ: dưới 50 KWh).

Trong thực tế hiện nay, để truyền động cho máy phát điện, người ta các bộ truyền động sau thường sử dụng:

- động cơ thu nhiệt kiểu pít-tông, có cấu tạo cơ khí phức tạp, gây ồn, đặc biệt gây ô nhiễm và cần bảo dưỡng đáng kể;
- động cơ Stirling, ngay cả khi ít ô nhiễm hơn, để có năng suất tổng thể tốt, thường phải hoạt động ở tốc độ thấp và do đó rất nặng và cồng kềnh;
- tuabin khí, ngoài việc đặc biệt gây ô nhiễm, không có tính cạnh tranh kinh tế ở các phiên bản cỡ nhỏ;
- các bộ giãn nở, hoạt động với chu trình Rankine hoặc Rankine-Hirn, với nhu cầu phải sử dụng bộ tạo hơi có kích thước nhất định, đặc biệt chỉ có tính cạnh tranh trong các ứng dụng hợp sinh cố định và yêu cầu các công nghệ cải tiến hơn nữa để được sử dụng hiệu quả hơn, ngay cả trong các ứng dụng kích thước nhỏ có thể di chuyển được.

Tuy nhiên, người nộp đơn nhận thấy rằng các giải pháp đã biết không phải không có nhược điểm và có thể được cải thiện theo các khía cạnh khác nhau.

Thật vậy, nhìn chung tất cả các giải pháp đã biết, ngoài các vấn đề về ô nhiễm, năng suất thấp, phức tạp về cơ học và chi phí bảo trì cao, còn có tỷ lệ chi phí - lợi ích không đặc biệt thỏa đáng, điều này đã hạn chế rất nhiều sự lan tỏa của hợp sinh trong căn hộ. xây dựng và chợ dân dụng tại nhà.

Người nộp đơn cũng nhận thấy rằng nếu muốn mở rộng việc sử dụng các động cơ nhiệt như vậy cho các phương tiện giao thông/vận tải và cho quá trình phát điện vi mô trong môi trường gia đình, thì sự nhỏ gọn và hiệu quả tổng thể là điều cần thiết.

Trong tình huống này, đối tượng theo sáng chế, theo các khía cạnh và/hoặc phương án khác nhau, là cung cấp đầu nối để nối các đường ống có thể có khả năng khắc phục một hoặc nhiều nhược điểm nêu trên.

Đặc biệt, người nộp đơn đã đặt mục tiêu đề xuất "động cơ nhiệt" mới có khả năng hoạt động với một chu trình nhiệt kết hợp khí và nước sáng tạo, bằng cách đó có thể sử dụng nhiều năng lượng hơn, thu hồi nó trong cùng các bước tương tự của chu trình, với sự gia tăng đáng kể của công suất đơn vị và năng suất tổng thể, cũng giải quyết vấn đề lớn về bôi trơn các bộ phận chuyển động của bộ truyền động.

Mục đích khác của sáng chế là chế tạo động cơ nhiệt có độ tin cậy hoạt động cao.

Mục đích khác của sáng chế là cung cấp động cơ nhiệt được đặc trưng bởi cấu trúc đơn giản và hợp lý.

Mục đích khác của sáng chế, theo các khía cạnh và/hoặc phương án khác nhau, là khắc phục một hoặc nhiều nhược điểm của các giải pháp đã biết, bằng cách cung cấp một "động cơ nhiệt" mới, có khả năng sử dụng nhiều nguồn nhiệt và có khả năng tạo ra cơ năng (công), có thể được sử dụng ở bất kỳ nơi nào và cho mục đích sử dụng bất kỳ, và tốt hơn là để sản xuất năng lượng điện.

Mục đích khác của sáng chế là cung cấp động cơ nhiệt được đặc trưng bởi năng suất nhiệt động lực học cao và có tỷ lệ trọng lượng trên công suất tối ưu.

Mục đích khác của sáng chế là có thể chế tạo động cơ nhiệt có đặc điểm là giảm chi phí sản xuất.

Mục đích khác của sáng chế là tạo ra các giải pháp thay thế, liên quan đến kỹ thuật đã biết, trong việc chế tạo động cơ nhiệt và/hoặc mở ra các lĩnh vực thiết kế mới.

Các mục đích nêu trên và các mục đích có thể có khác, sẽ rõ ràng hơn trong phần mô tả sau đây, về cơ bản thu được bằng động cơ nhiệt theo một hoặc nhiều điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm, mỗi điểm được lấy riêng biệt (không có điểm phụ trợ thuộc tương đối) hoặc theo kết hợp bất kỳ với các điểm khác, cũng như theo các khía cạnh và/hoặc phương án sau, được kết hợp theo nhiều cách khác nhau, cũng với các điểm yêu cầu bảo hộ nêu trên.

Các khía cạnh của sáng chế được liệt kê dưới đây.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến động cơ nhiệt được tạo cấu hình để thu được chu trình nhiệt, động cơ nhiệt hoạt động với chất lưu nhiệt và bao gồm bộ truyền động và mạch truyền động.

Theo một khía cạnh, bộ truyền động bao gồm:

- vỏ phân định ít nhất một buồng hoạt động ở bên trong của nó;
- các bộ phận để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt nêu trên, có thể di chuyển được trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên và được tạo cấu hình để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt thành cơ năng, theo chu trình hoạt động;
- trục phát động được nối theo hoạt động cùng với các bộ phận chuyển đổi năng lượng nêu trên và được tạo cấu hình để nhận cơ năng nêu trên và tạo ra chuyển động quay tại cửa xả, tốt hơn là với tốc độ góc không đổi.

Theo một khía cạnh, vỏ phân định nêu trên ít nhất một buồng hoạt động ở bên trong của nó, có:

- cửa nạp thứ nhất nối thông chất lưu với ống dẫn vào thứ nhất để nhận từ đó dòng chất lưu nhiệt nêu trên được hút vào ít nhất một buồng hoạt động nêu trên;
- cửa xả thứ nhất nối thông chất lưu với ống dẫn ra thứ nhất để đưa đến đó dòng chất lưu nhiệt dưới lực nén đi ra từ ít nhất một buồng hoạt động nêu trên;
- cửa nạp thứ hai nối thông chất lưu với ống dẫn vào thứ hai để nhận từ đó dòng chất lưu nhiệt được nạp vào để được giãn nở trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên;
- cửa xả thứ hai nối thông chất lưu với ống dẫn ra thứ hai để đưa đến đó dòng chất lưu nhiệt được xả ra từ ít nhất một buồng hoạt động nêu trên.

Theo một khía cạnh, mạch truyền động được kéo dài giữa cửa nạp thứ nhất và cửa nạp thứ hai và cửa xả thứ nhất và cửa xả thứ hai nêu trên và bao gồm ống dẫn vào thứ nhất, ống dẫn ra thứ nhất, ống dẫn vào thứ hai và ống dẫn ra thứ hai nêu trên.

Theo một khía cạnh, mạch truyền động thu được chu trình liên tục của dòng chất lưu nhiệt thông qua ít nhất một buồng hoạt động của bộ truyền động, trong đó:

- ống dẫn ra thứ hai nêu trên bắt đầu từ cửa xả thứ hai nêu trên của bộ truyền động và kết thúc, được nối liên tục với (nghĩa là nó chảy vào đầu của) ống dẫn vào thứ nhất nêu trên, ống dẫn thứ nhất kết thúc ở cửa nạp thứ nhất nêu trên của bộ truyền động, ống dẫn ra thứ hai và ống dẫn vào thứ nhất thu được nhánh kín thứ nhất của mạch truyền động;
- ống dẫn ra thứ nhất nêu trên bắt đầu từ cửa xả thứ nhất nêu trên của bộ truyền động và kết thúc, được nối liên tục với (nghĩa là nó chảy vào đầu của) ống dẫn vào thứ hai nêu trên, ống dẫn vào thứ hai này kết thúc ở cửa nạp thứ hai nêu

trên của bộ truyền động, ống dẫn ra thứ nhất và ống dẫn vào thứ hai tạo ra nhánh kín thứ hai của mạch truyền động.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt này bao gồm bộ gia nhiệt hoạt động chủ động, dọc theo nhánh kín thứ hai của mạch truyền động, giữa ống dẫn ra thứ nhất và ống dẫn vào thứ hai, được tạo cấu hình để gia nhiệt chất lưu nhiệt tuần hoàn trong nhánh thứ hai.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt này bao gồm bộ ngưng tụ về mặt hoạt động được đặt xen giữa dọc theo nhánh kín thứ nhất của mạch truyền động, giữa ống dẫn ra thứ hai và ống dẫn vào thứ nhất, được tạo cấu hình để làm mát chất lưu nhiệt tuần hoàn trong nhánh thứ nhất.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt này bao gồm bộ tách ngưng tụ, được đặt ở phía sau bộ ngưng tụ dọc theo ống dẫn vào thứ nhất nêu trên, trong đó nước có mặt trong chất lưu nhiệt được ngưng tụ và tách ra khỏi không khí, trước khi chất lưu nhiệt đi đến cửa nạp thứ nhất nêu trên để hút vào trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt bao gồm bơm (tốt hơn là ở áp suất cao), được tạo cấu hình để hút nước ngưng tụ trước đó được chiết từ không khí bằng bộ tách ngưng tụ và để đưa nó vào một đường ống hóa hơi chảy vào nhánh thứ hai nêu trên, tại một điểm trên ống dẫn ra thứ nhất nêu trên phía trước bộ gia nhiệt nêu trên.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt này bao gồm bộ hóa hơi, nằm trong động cơ nhiệt theo cách để chặn, ở phía có nhiệt độ cao của nó (hoặc phía thứ nhất), ống dẫn ra thứ hai ở phía sau bộ truyền động và phía trước bộ ngưng tụ và, ở phía nhiệt độ thấp của nó (hoặc mặt thứ hai), đường ống hóa hơi nêu trên.

Theo một khía cạnh, bộ hoá hơi được tạo cấu hình để gia nhiệt và hóa hơi nước ngưng tụ tuần hoàn trong đường ống hóa hơi nêu trên trước khi chảy vào nhánh thứ hai.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt bao gồm bộ phun, được đặt ở cuối đường ống hóa hơi nêu trên và được tạo cấu hình để phun vào nhánh thứ hai, phía trước bộ gia nhiệt, một lượng hơi nước được khởi động trước, có khả năng tăng công suất đơn vị của bộ truyền động và đảm bảo sự bôi trơn của các bộ phận chuyển đổi năng lượng nêu trên được đặt theo cách di chuyển được trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên.

Theo một khía cạnh, bộ hoá hơi về mặt hoạt động được bố trí xen kẽ, ở phía nhiệt độ thấp của nó, giữa bơm ở áp suất cao và vòi phun nói đó, và được bố trí xen kẽ hoạt động, ở phía nhiệt độ cao của nó, giữa cửa xả thứ hai của bộ truyền động, xả chất lưu nhiệt đã qua sử dụng và bộ ngưng tụ, theo cách sao cho bộ hoá hơi thu năng lượng nhiệt còn lại từ chất lưu nhiệt đã sử dụng và sử dụng nó để gia nhiệt sơ bộ chất lưu nhiệt di chuyển về phía bộ gia nhiệt.

Theo một khía cạnh, bộ hoá hơi là bộ trao đổi nhiệt.

Theo một khía cạnh, bộ hoá hơi là bộ trao đổi nhiệt được cung cấp hai mặt mà chặn - tương ứng - ống dẫn ra thứ hai và đường ống hóa hơi, theo cách để truyền nhiệt từ chất lưu nhiệt tuần hoàn trong ống dẫn ra thứ hai sang chất lưu (nước) tuần hoàn trong đường ống hóa hơi.

Theo một khía cạnh, bộ hoá hơi quyết định việc làm mát chất lưu nhiệt tuần hoàn trong ống dẫn ra thứ hai và việc gia nhiệt tương ứng (theo thuật ngữ nhiệt động lực học) của chất lưu tuần hoàn trong đường ống hóa hơi.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt này bao gồm thùng thu hồi được bố trí phía sau cửa xả thứ nhất nêu trên của bộ truyền động dọc theo ống dẫn ra thứ nhất nêu trên và được tạo cấu hình để lưu trữ chất lưu nhiệt đã nén để sẵn sàng cho việc sử dụng tiếp theo, nhằm cân bằng và tối ưu hóa dòng chất lưu nhiệt tuần hoàn trong mạch truyền động nêu trên.

Theo một khía cạnh, bộ gia nhiệt bao gồm bộ đốt với buồng đốt kín, bộ đốt này được điều chỉnh để được cung cấp năng lượng bằng nhiều loại nhiên liệu và được tạo cấu hình để cung cấp cho bộ gia nhiệt nhiệt năng cần thiết cho hoạt động của nó.

Theo một khía cạnh, bộ gia nhiệt bao gồm van phun được tạo cấu hình để quản lý, theo cách có kiểm soát, việc đưa nhiên liệu vào để cung cấp cho bộ đốt nêu trên.

Theo một khía cạnh, bộ gia nhiệt bao gồm thân chứa được cung cấp cửa nạp cho không khí dễ cháy, được hút từ môi trường và chứa cả bộ đốt nêu trên, hoạt động chủ động dọc theo nhánh kín thứ hai nêu trên của mạch truyền động và bộ ngưng tụ, hoạt động chủ động dọc theo nhánh kín thứ nhất nêu trên của mạch truyền động, theo cách sao cho nhiệt hút từ nhánh thứ nhất nêu trên nhờ bộ ngưng tụ được truyền đến không khí dễ cháy trước khi nó đến bộ đốt, tạo điều kiện thuận lợi cho

quá trình đốt và gia nhiệt chất lưu nhiệt trong nhánh thứ hai.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt này bao gồm bộ quá nhiệt được bố trí phía sau bộ đốt nêu trên để lấy năng lượng từ khói đốt nóng của bộ đốt và được tạo cấu hình để chặn đường ống hóa hơi nêu trên ở vị trí phía sau phía có nhiệt độ thấp của bộ hoá hơi và phía trước bộ phun nêu trên.

Theo một khía cạnh nêu trên, bộ quá nhiệt được tạo cấu hình để truyền năng lượng lấy ra từ khói đốt nóng của bộ đốt sang nước ngưng tụ được hóa hơi ở cửa xả từ bộ hoá hơi, theo cách để làm quá nhiệt nó trước khi đến bộ phun.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt được cung cấp mạch làm mát kín, tách biệt với mạch truyền động nêu trên.

Theo một khía cạnh, mạch làm mát bao gồm bộ thu hồi nhiệt thứ nhất, nằm trong thân chứa của bộ gia nhiệt ở vị trí phía sau bộ ngưng tụ và phía trước bộ đốt, theo hướng của dòng không khí dễ cháy trong bộ gia nhiệt.

Theo một khía cạnh, mạch làm mát bao gồm bộ làm mát (không gian) hoạt động kết hợp với vỏ của bộ truyền động.

Theo một khía cạnh, mạch làm mát bao gồm nhiều đường ống làm mát nối tiếp, tạo thành đường tròn, bộ thu hồi nhiệt thứ nhất và bộ làm mát nêu trên, các đường ống làm mát này mang một lượng chất lưu làm mát (tốt hơn là nước).

Theo một khía cạnh, các đường ống làm mát nêu trên được bố trí trong động cơ nhiệt theo cách để:

- tương tác với bộ làm mát nêu trên, tại đây chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó, nó được đưa đến nhiệt độ cao, và

- tương tác với bộ thu hồi nhiệt thứ nhất nêu trên, tại đây chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó trở về nhiệt độ thấp.

Theo một khía cạnh, mạch làm mát bao gồm bơm làm mát, được đặt trong mạch làm mát nêu trên và hoạt động chủ động trên đường ống gồm nhiều đường ống làm mát nêu trên để để làm tuần hoàn chất lưu làm mát nêu trên trong mạch làm mát.

Theo một khía cạnh, mạch làm mát nêu trên bao gồm bộ thu hồi nhiệt thứ hai, nằm trong thân chứa của bộ gia nhiệt ở vị trí phía sau bộ đốt, và tốt hơn là phía

sau bộ quá nhiệt nêu trên, dọc theo đường ra của khói đốt nóng của bộ gia nhiệt.

Theo một khía cạnh, nhiều đường ống làm mát nêu trên được nối nối tiếp nhau, theo đường tròn nêu trên, bộ thu hồi nhiệt thứ nhất nêu trên, bộ phận làm mát nêu trên và bộ thu hồi nhiệt thứ hai nêu trên, bộ thu hồi nhiệt thứ hai được đặt xen giữa phía sau bộ làm mát và phía trước bộ thu hồi nhiệt thứ nhất, dọc theo hướng di chuyển của chất lưu làm mát, theo cách sao cho:

- trong bộ làm mát nêu trên, chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;
- trong bộ thu hồi nhiệt thứ hai nêu trên, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao thu nhiệt từ khói đốt nóng, làm mát chúng, và do đó nhiệt độ tăng lên;
- trong bộ thu hồi nhiệt thứ nhất nêu trên, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt đến dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó trở về nhiệt độ thấp.

Theo một khía cạnh:

- bộ thu hồi nhiệt thứ nhất nêu trên được tạo cấu hình để làm mát chất lưu làm mát nêu trên bằng cách truyền nhiệt/năng lượng sang không khí dễ cháy nêu trên;
- bộ làm mát nêu trên được tạo cấu hình để làm mát bộ truyền động bằng cách truyền nhiệt/năng lượng từ bộ truyền động sang chất lưu làm mát, khi nhiệt độ tăng lên;
- bộ thu hồi nhiệt thứ hai nêu trên được tạo cấu hình để gia nhiệt chất lưu làm mát nêu trên bằng cách thu nhiệt/năng lượng từ khói đốt nóng.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt được cung cấp mạch thủy lực phụ trợ bao gồm bộ thu hồi nhiệt phụ trợ, nằm trong thân chứa của bộ gia nhiệt ở vị trí phía sau bộ đốt và tốt hơn là ở phía sau bộ quá nhiệt nêu trên, dọc theo đường thoát của khói đốt nóng của bộ gia nhiệt.

Theo một khía cạnh, mạch thủy lực phụ trợ bao gồm nhiều đường ống phụ trợ được tạo cấu hình để đi ngang qua bộ thu hồi nhiệt phụ trợ nêu trên và để được nối với một hoặc nhiều tiện ích phụ trợ, tốt hơn là các tiện ích sưởi ấm không gian và/hoặc các bộ phận sản xuất nước nóng vệ sinh.

Theo một khía cạnh, mạch thủy lực phụ trợ bao gồm một bơm phụ, được đặt trong mạch thủy lực phụ trợ nêu trên và hoạt động chủ động trên hệ thống đường

ống gồm nhiều đường ống phụ trợ nêu trên để làm tuần hoàn trong mạch phụ trợ nêu trên.

Theo một khía cạnh, bộ thu hồi phụ trợ nêu trên được tạo cấu hình để thu hồi năng lượng từ khói đốt và để truyền nó đến chất lưu tuần hoàn trong mạch phụ trợ nêu trên, năng lượng nêu trên sau đó sẽ có sẵn cho các tiện ích phụ trợ nêu trên.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt bao gồm quạt được đặt ở cửa nạp của không khí dễ cháy nêu trên của thân chứa nêu trên của bộ gia nhiệt và được tạo cấu hình để hút không khí dễ cháy từ môi trường và đưa cưỡng bức nó đến bộ đốt để cung cấp cho quá trình đốt cháy.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt bao gồm hoặc nhiều van một chiều được đặt dọc theo đường ống của mạch truyền động của động cơ nhiệt và được tạo cấu hình để tạo điều kiện thuận lợi cho việc tuần hoàn chất lưu nhiệt theo một hướng và buồng dòng chất lưu nhiệt theo hướng ngược lại.

Theo một khía cạnh, các bộ phận chuyển đổi năng lượng nêu trên được tạo cấu hình để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt nêu trên thành cơ năng theo một chu trình hoạt động cung cấp trình tự các bước:

- hút chất lưu nhiệt vào ít nhất một buồng hoạt động nêu trên;
- nén chất lưu nhiệt trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên và phun chất lưu nhiệt vào;
- nạp chất lưu nhiệt vào ít nhất một buồng hoạt động nêu trên và làm giãn nở chất lưu nhiệt trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên;
- xả chất lưu nhiệt từ ít nhất một buồng hoạt động nêu trên.

Theo một khía cạnh, các bộ phận chuyển đổi năng lượng nêu trên bao gồm một hoặc nhiều, tốt hơn là nhiều cánh hoặc pít-tông hoặc các bộ phận tương đương.

Theo một khía cạnh, bộ truyền động nêu trên là động cơ hai kỳ hoặc động cơ bốn kỳ, hoặc động cơ kiểu pít-tông, hoặc động cơ quay.

Theo một khía cạnh, bộ truyền động nêu trên là một động cơ nhiệt bao gồm bộ nén, thực hiện các bước hút và nén, và bộ giãn nở, thực hiện các bước giãn nở và xả nêu trên.

Theo một khía cạnh, bộ nén nêu trên và bộ giãn nở nêu trên là độc lập về mặt cơ học với nhau hoặc được nối với nhau bằng các bộ phận dẫn động.

Theo một khía cạnh, bộ nén nêu trên là bộ nén quay nhiều tầng và bộ giãn

nở nêu trên là bộ giãn nở tuabin.

Theo một khía cạnh, ít nhất một buồng hoạt động nêu trên bao gồm:

- buồng thứ nhất, được cung cấp cửa nạp thứ nhất và cửa xả thứ nhất nêu trên, trong đó xảy ra quá trình hút chất lưu nhiệt và nén chất lưu nhiệt;
- buồng thứ hai, tách biệt với buồng thứ nhất, được cung cấp cửa nạp thứ hai và cửa xả thứ hai nêu trên, trong đó xảy ra quá trình nạp chất lưu nhiệt đã nén, giãn nở chất lưu nhiệt và xả chất lưu nhiệt.

Theo một khía cạnh, bộ truyền động nêu trên là bộ truyền động có dòng chảy không liên tục, trong đó:

- buồng thứ nhất là buồng hoạt động với thể tích thay đổi, được tạo cấu hình cho hoạt động hút chất lưu và nén chất lưu;
- buồng thứ hai là buồng hoạt động với thể tích thay đổi, được tạo cấu hình cho hoạt động làm giãn nở chất lưu và xả chất lưu.

Theo một khía cạnh (thay thế cho khía cạnh trước), bộ truyền động nêu trên là bộ truyền động có dòng chảy liên tục, trong đó:

- buồng thứ nhất được tạo cấu trúc để thu được bộ nén, được tạo cấu hình cho hoạt động hút chất lưu và nén chất lưu;
- buồng thứ hai được tạo cấu trúc để thu được tuabin, được tạo cấu hình cho hoạt động làm giãn nở chất lưu và xả chất lưu.

Theo một khía cạnh, cửa nạp thứ nhất nêu trên và cửa nạp thứ hai trùng nhau và trong đó cửa xả thứ nhất và cửa xả thứ hai trùng với nhau.

Theo một khía cạnh, động cơ nhiệt bao gồm bộ phát điện, ví dụ, bộ phát điện xoay chiều, được nối với trục phát động nêu trên theo cách để nhận chuyển động quay nêu trên, tốt hơn là ở tốc độ góc không đổi và tạo ra dòng điện nhằm cung cấp năng lượng cho tiện ích bên ngoài.

Theo một khía cạnh, chất lưu nhiệt nêu trên là hỗn hợp bao gồm khí và hơi nước hoặc nước, trong đó khí nêu trên tốt hơn là không khí và/hoặc heli và/hoặc chất lưu chứa khí khác tương thích với hơi nước hoặc nước, và chu trình nhiệt đã thu được bằng động cơ nhiệt là chu trình nhiệt kết hợp.

Theo khía cạnh độc lập của nó, sáng chế đề cập đến phương pháp thu được chu trình nhiệt, phương pháp hoạt động với chất lưu nhiệt và bao gồm các bước:

- bố trí động cơ nhiệt, tốt hơn là theo một hoặc nhiều khía cạnh ở trên;

- thực hiện các bước sau:

- khởi động bộ truyền động nêu trên, di chuyển các bộ phận nêu trên để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt nêu trên;

- kích hoạt bộ gia nhiệt nêu trên để gia nhiệt chất lưu nhiệt trong mạch truyền động nêu trên;

- kích hoạt chu trình hoạt động bao gồm các bước:

- hút chất lưu nhiệt nêu trên trong ít nhất một buồng hoạt động thông qua cửa nạp thứ nhất nêu trên;

- nén chất lưu nhiệt nêu trên trong ít nhất một buồng hoạt động và phun chất lưu nhiệt này ra khỏi cửa xả thứ nhất nêu trên;

- gia nhiệt chất lưu nhiệt tuần hoàn trong nhánh thứ hai nêu trên của mạch truyền động bằng bộ gia nhiệt nêu trên;

- nạp chất lưu nhiệt nêu trên vào ít nhất một buồng hoạt động thông qua cửa nạp thứ hai nêu trên và giãn nở chất lưu nhiệt nêu trên trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên;

- xả chất lưu nhiệt nêu trên khỏi ít nhất một buồng hoạt động qua cửa xả thứ hai nêu trên;

trong đó các bước nêu trên của chu trình hoạt động gồm hút, nén, nạp và xả chất lưu nhiệt để làm chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt nêu trên thành cơ năng.

Theo một khía cạnh, phương pháp này bao gồm bước truyền cơ năng nêu trên được tạo ra bởi các bộ phận chuyển đổi nêu trên đến trục phát động nêu trên, tạo ra chuyển động quay tại cửa xả, tốt hơn là với tốc độ góc không đổi.

Theo một khía cạnh, phương pháp này bao gồm các bước sau:

- chất lưu nhiệt đi ra từ cửa xả thứ hai nêu trên của bộ truyền động di chuyển vào ống dẫn ra thứ hai của nhánh thứ nhất của mạch truyền động và đi ngang qua phía có nhiệt độ cao của bộ hoá hơi;

- chất lưu nhiệt tiếp tục đi vào nhánh thứ nhất và đến bộ ngưng tụ tại đây nó được làm mát;

- chất lưu nhiệt tiếp tục đi vào nhánh thứ nhất và đến thiết bị tách ngưng tụ, tại đây nước có mặt trong chất lưu nhiệt được ngưng tụ và tách ra khỏi không khí, trước khi chất lưu nhiệt đi đến cửa nạp thứ nhất nêu trên của bộ truyền động;

- nước ngưng tụ trước đó được chiết từ không khí bằng bộ tách ngưng tụ

được hút và gửi đi, nhờ bơm ở áp suất cao, trong đường ống hóa hơi chảy vào nhánh thứ hai, tại một điểm của ống dẫn ra thứ nhất phía trước bộ gia nhiệt;

- nước ngưng tụ tuần hoàn trong đường ống hóa hơi đi ngang qua phía có nhiệt độ thấp của bộ hoá hơi, tại đây nó được gia nhiệt và hóa hơi trước khi chảy vào nhánh thứ hai nêu trên;

- lượng hơi nước được khởi động trước được phun vào nhánh thứ hai, phía trước bộ gia nhiệt, bằng bộ phun, lượng hơi nước này có khả năng làm tăng công suất đơn vị của bộ truyền động và đảm bảo việc bôi trơn cho các bộ phận chuyển đổi năng lượng nêu trên được đặt theo cách có thể di chuyển được trong ít nhất một buồng hoạt động.

Theo một khía cạnh, phương pháp này bao gồm các bước sau:

- nước ngưng tụ, sau khi đi ngang qua phía có nhiệt độ thấp của bộ hoá hơi, tại đây nó được gia nhiệt và hóa hơi, tiếp tục đi vào đường ống hóa hơi và đến bộ quá nhiệt, được đặt phía trước bộ phun, truyền nhiệt cho nước ngưng tụ được hóa hơi theo cách làm quá nhiệt nó trước khi nó đến bộ phun.

Theo một khía cạnh, phương pháp này bao gồm các bước sau:

- bố trí mạch làm mát, bao gồm bộ thu hồi nhiệt thứ nhất, bộ làm mát, nhiều đường ống làm mát và bơm làm mát;

- thực hiện các bước:

- chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp tương tác với bộ làm mát, tại đây nó hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;

- chất lưu làm mát có nhiệt độ cao tương tác với bộ thu hồi nhiệt thứ nhất, tại đây nó truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó nó được làm mát và trở về nhiệt độ thấp;

- kích hoạt bơm làm mát để để làm tuần hoàn chất lưu làm mát trong mạch làm mát.

Theo một khía cạnh, phương pháp này bao gồm các bước sau:

- bố trí bộ thu hồi nhiệt thứ hai trong mạch làm mát;

- thực hiện các bước:

- trong bộ làm mát, chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ hai, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao thu nhiệt từ khối đốt nóng, làm mát chúng, và do đó nhiệt độ tăng lên;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ nhất, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó nó được làm mát và trở về nhiệt độ thấp.

Theo một khía cạnh, phương pháp này bao gồm các bước sau:

- bố trí mạch thủy lực phụ trợ nêu trên, bao gồm bộ thu hồi nhiệt phụ trợ, nhiều đường ống phụ trợ và bơm phụ trợ;

- thực hiện các bước:

- thu hồi năng lượng từ khối cháy, bằng thiết bị thu hồi phụ trợ nêu trên;

- truyền năng lượng nêu trên cho chất lưu tuần hoàn trong mạch phụ trợ nêu trên;

- làm cho năng lượng nêu trên có sẵn cho các tiện ích phụ trợ.

Theo một khía cạnh liên quan đến phương pháp thu được chu trình nhiệt, chất lưu nhiệt nêu trên là hỗn hợp bao gồm khí và hơi nước hoặc nước, trong đó khí này tốt hơn là không khí và/hoặc heli và/hoặc chất lưu chứa khí khác tương thích với hơi nước hoặc nước, và trong đó chu trình nhiệt thu được bằng phương pháp này là chu trình nhiệt kết hợp.

Mỗi khía cạnh nêu trên của sáng chế có thể được xem xét một cách riêng biệt hoặc kết hợp với bất kỳ một trong số các điểm yêu cầu bảo hộ nào hoặc các khía cạnh được mô tả khác.

Các đặc điểm và ưu điểm khác sẽ rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết của một số phương án, cũng bao gồm cả phương án được ưu tiên, là các ví dụ không giới hạn phạm vi về động cơ nhiệt theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ ràng, cần quy định rằng các sơ đồ và hình vẽ kèm theo đơn đăng ký sáng chế công nghiệp này chỉ được cung cấp cho các mục đích không giới hạn phạm vi, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ chức năng tổng thể của “chu trình SEOL kết hợp mới”, đối tượng của sáng chế theo một trong các khía cạnh của nó, với tất cả các đặc điểm

nhận dạng cần thiết để hiểu ngay và dễ dàng kỹ thuật của nó;

Fig.2 là các sơ đồ của chu trình Joule đã biết về mặt kỹ thuật, chỉ được sử dụng để hỗ trợ việc mô tả.

Fig.3 minh họa bằng sơ đồ phương án thứ nhất có thể có của động cơ nhiệt theo sáng chế;

Fig.3A thể hiện hình ảnh phóng to của một phần động cơ nhiệt trên Fig.3, và cụ thể hình này minh họa bộ truyền động;

Fig.4 mô tả động cơ nhiệt trên Fig.3, với một số bộ phận bổ sung;

Fig.5 mô tả động cơ nhiệt của Hình 4, với một số bộ phận bổ sung;

Fig.6 minh họa bằng sơ đồ phương án khác có thể có của động cơ nhiệt theo sáng chế;

Fig.7 minh họa bằng sơ đồ phương án khác có thể có của động cơ nhiệt theo sáng chế;

Fig.8 minh họa bằng sơ đồ phương án khác có thể có của động cơ nhiệt theo sáng chế;

Fig.9 minh họa bằng sơ đồ phương án khác có thể có của động cơ nhiệt theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả ở trên sẽ được trình bày bên dưới với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, được cung cấp chỉ như một ví dụ không giới hạn phạm vi, trong đó:

Có thể quan sát thấy sự hiện diện, trong phần mô tả chi tiết và trên các Fig.3-9, của các phương án có thể có khác nhau của động cơ nhiệt theo sáng chế; ví dụ, cấu trúc của động cơ nhiệt có thể theo:

- cấu hình chức năng thứ nhất (xem Fig.3, 4 và 5), với chu trình hoạt động khép kín, trong đó chất lưu nhiệt được tích hợp với việc phun nước ngưng tụ, có vai trò chính là bôi trơn buồng hoạt động và các bộ phận chuyển đổi năng lượng và làm tăng công suất đơn vị của bộ truyền động;

- cấu hình chức năng thứ hai (xem cụ thể ở Fig.6), trong đó chất lưu nhiệt được tích hợp với việc phun hơi nước quá nóng, ngoài việc bôi trơn buồng hoạt động và các bộ phận chuyển đổi năng lượng và làm tăng đáng kể công suất đơn vị của bộ truyền động, cũng cho phép cải thiện đáng kể năng suất tổng thể của chu

trình nhiệt;

- cấu hình chức năng thứ ba (xem phương án trên Fig.7, 8 và 9), trong đó chất lưu nhiệt được tích hợp với việc phun hơi nước quá nhiệt, ngoài việc bôi trơn và tăng công suất đơn vị của bộ truyền động, cũng cho phép cải thiện đáng kể năng suất tổng thể của chu trình nhiệt và cũng (theo các phương án khác nhau) thu hồi nhiệt/năng lượng của chất lưu tuần hoàn (như sẽ rõ ràng dưới đây).

Động cơ nhiệt theo sáng chế cũng có thể được hoạt động theo sự kết hợp của các phương án được thể hiện trên Fig.3-9.

Tham chiếu đến Fig.3-9 nêu trên, với số tham chiếu 200, động cơ nhiệt theo sáng chế được thể hiện, theo một trong các khía cạnh của nó. Nói chung, cùng một số tham chiếu được sử dụng cho các phần tử tương đương hoặc tương tự, có thể trong các biến thể phương án của chúng.

Động cơ nhiệt 200 trước hết được tạo cấu hình để thu được chu trình nhiệt, hoạt động với chất lưu nhiệt và bao gồm bộ truyền động 1 và mạch truyền động 10.

Bộ phận dẫn động 1 bao gồm vỏ 2, phân định ít nhất một buồng hoạt động 3 ở bên trong của nó và các bộ phận để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt, được đặt theo cách di chuyển được trong buồng hoạt động 3 và được tạo cấu hình để chuyển đổi năng lượng nhiệt của chất lưu nhiệt thành cơ năng, theo chu trình hoạt động, sẽ được minh họa chi tiết hơn dưới đây.

Bộ truyền động nêu trên bao gồm trục phát động 8 được nối theo hoạt động cùng với các bộ phận chuyển đổi năng lượng và được tạo cấu hình để nhận cơ năng nêu trên và tạo ra chuyển động quay tại cửa xả, tốt hơn là với tốc độ góc không đổi, có thể sử dụng được bởi một thiết bị phía sau bộ truyền động (ví dụ: máy phát điện).

Vỏ 2, phân định buồng hoạt động 3 ở bên trong của nó, có:

- cửa nạp thứ nhất 4 nối thông chất lưu với ống dẫn vào thứ nhất 14 để nhận dòng chất lưu nhiệt từ đó được hút vào ít nhất một buồng hoạt động 3;

- cửa xả thứ nhất 5 nối thông chất lưu với ống dẫn ra thứ nhất 15 để đưa đến đó dòng chất lưu nhiệt được nén đi ra từ ít nhất một buồng hoạt động 3;

- cửa nạp thứ hai 6 nối thông chất lưu với ống dẫn vào thứ hai 16 để nhận từ đó dòng chất lưu nhiệt được nạp vào để giãn nở trong ít nhất một buồng hoạt động 3;

- cửa xả thứ hai 7 nối thông chất lưu với ống dẫn ra thứ hai 17 để đưa đến đó

dòng chất lưu nhiệt được xả ra khỏi ít nhất một buồng hoạt động 3.

Các cửa nạp, các cửa xả, các ống dẫn vào, các ống dẫn ra và các hoạt động thực hiện trên chất lưu trong buồng hoạt động (nghĩa là hút, nén, nạp/giãn nở và xả) được minh họa bằng sơ đồ trên Fig.3-9 và cụ thể là trên Fig.3A.

Mạch truyền động 10 nêu trên được kéo dài giữa cửa nạp thứ nhất 4, cửa nạp thứ hai 6, cửa xả thứ nhất 5 và cửa xả thứ hai 7 và bao gồm ống dẫn vào thứ nhất 14 nêu trên, ống dẫn ra thứ nhất 15, ống dẫn vào thứ hai 16 và ống dẫn ra thứ hai 17.

Tốt hơn là mạch truyền động 10 thu được chu trình liên tục của dòng chất lưu nhiệt qua ít nhất một buồng hoạt động 3 của bộ truyền động nêu trên ở trên, trong đó:

- ống dẫn ra thứ hai 17 bắt đầu từ cửa xả thứ hai 7 của vỏ 2 của bộ truyền động và kết thúc bằng cách nối liên tục với ống dẫn vào thứ nhất 14, ống thứ hai kết thúc ở cửa nạp thứ nhất 4 của vỏ 2 của bộ truyền động, ống dẫn ra thứ hai và ống dẫn vào thứ nhất gặp nhánh kín thứ nhất 11 của mạch truyền động;

- ống dẫn ra thứ nhất 15 bắt đầu từ cửa xả thứ nhất 5 của vỏ 2 của bộ truyền động và kết thúc bằng cách nối liên tục với ống dẫn vào thứ hai 16, ống thứ hai kết thúc ở cửa nạp thứ hai 6 của vỏ 2 của bộ truyền động, ống dẫn ra thứ nhất và ống dẫn vào thứ hai gặp nhánh kín thứ hai 12 của mạch truyền động.

Về cơ bản, nhánh thứ nhất được tạo thành bằng cách ghép nối nối tiếp ống dẫn ra thứ hai 17 và ống dẫn vào thứ nhất 14, trong khi nhánh thứ hai được tạo thành bằng cách ghép nối tiếp ống dẫn ra thứ nhất 15 và ống dẫn vào thứ hai 16. Trong nhánh thứ nhất, có sự liên tục (về cấu trúc và chất lưu) giữa ống dẫn ra thứ hai 17 và ống dẫn vào thứ nhất 14, trong khi ở nhánh thứ hai có sự liên tục (về cấu trúc và chất lưu) giữa ống dẫn ra thứ nhất 15 và ống dẫn vào thứ hai 16.

Tốt hơn là động cơ nhiệt bao gồm bộ gia nhiệt 41 hoạt động chủ động, dọc theo nhánh kín thứ hai 12 của mạch truyền động 10, giữa ống dẫn ra thứ nhất 15 và ống dẫn vào thứ hai 16, và được tạo cấu hình để gia nhiệt chất lưu nhiệt tuần hoàn trong nhánh thứ hai.

Quan sát thấy rằng, trong nhánh thứ hai 12, bộ gia nhiệt 41 được bố trí xen giữa về mặt cấu trúc và hoạt động và buồng cách, ống dẫn ra thứ nhất 15 và ống dẫn vào thứ hai 16.

Tốt hơn là động cơ nhiệt 200 bao gồm bộ ngưng tụ 43 được bố trí xen kẽ

hoạt động dọc theo nhánh kín thứ nhất 11 của mạch truyền động 10, giữa ống dẫn ra thứ hai 17 và ống dẫn vào thứ nhất 14, và được tạo cấu hình để làm mát chất lưu nhiệt tuần hoàn trong nhánh thứ nhất 11.

Quan sát thấy rằng, trong nhánh thứ nhất 11, bộ ngưng tụ 43 được bố trí xen giữa về mặt cấu trúc và hoạt động và buồng cách, ống dẫn ra thứ hai 17 và ống dẫn vào thứ nhất 14.

Tốt hơn là động cơ nhiệt 200 bao gồm bộ tách ngưng tụ 93, được đặt phía sau bộ ngưng tụ 43 dọc theo ống dẫn vào thứ nhất 14, tại đây nước có mặt trong chất lưu nhiệt được ngưng tụ và tách khỏi không khí, trước khi chất lưu nhiệt đi đến cửa nạp thứ nhất 4 để được hút vào trong buồng hoạt động 3. Bộ tách ngưng tụ 93 sau đó cho phép tách phần khí của hỗn hợp (không khí và/hoặc heli và/hoặc khí tương thích khác) khỏi phần chất lưu (nước ngưng tụ), để làm cho chúng có thể sử dụng riêng biệt trong chu trình.

Tốt hơn là động cơ nhiệt bao gồm bơm 94 (tốt hơn là ở áp suất cao), được tạo cấu hình để hút nước ngưng tụ trước đó được chiết từ không khí bằng thiết bị tách ngưng tụ 93 và để đưa nó vào một đường ống hóa hơi 20 chảy vào nhánh thứ hai 12, tại một điểm của ống dẫn ra thứ nhất 15 phía trước bộ gia nhiệt 41.

Tốt hơn là, như thể hiện trên các Fig.3-9, động cơ nhiệt bao gồm bộ hoá hơi 95, được đặt ở vị trí sao cho:

- chắn, ở phía có nhiệt độ cao của nó (phía thứ nhất), ống dẫn ra thứ hai 17 phía sau bộ truyền động 1 và phía trước bộ ngưng tụ 43; và
- chắn, ở phía nhiệt độ thấp của nó (hoặc phía thứ hai), đường ống hóa hơi 20.

Tốt hơn là bộ hoá hơi 95 được tạo cấu hình để gia nhiệt và hóa hơi nước ngưng tụ tuần hoàn trong đường ống hóa hơi 20 trước khi chảy vào nhánh thứ hai 12.

Về bản chất, bộ hoá hơi 95 (cấu thành bộ tạo hơi nước) có khả năng loại bỏ (ở phía nhiệt độ cao của nó) phần lớn nhiệt năng còn lại chứa trong chất lưu nhiệt xả ra từ cửa xả thứ hai 7 sau khi giãn nở và chuyển nó (ở phía nhiệt độ thấp của nó) đến nước ngưng tụ được mang bằng đường ống hóa hơi, do đó sử dụng nhiệt năng này để tạo ra hơi nước quá nhiệt được đưa lại trong mạch truyền động.

Tốt hơn là động cơ nhiệt bao gồm bộ phun 97, được đặt ở cuối đường ống

hóa hơi 20 và được tạo cấu hình để phun vào nhánh thứ hai 12, phía trước bộ gia nhiệt 41, một lượng hơi nước được khởi động trước, có khả năng làm tăng công suất đơn vị của bộ truyền động 1 và để đảm bảo việc bôi trơn các bộ phận chuyển đổi năng lượng nêu trên được đặt theo cách di chuyển được trong buồng hoạt động 3.

Tốt hơn là bộ hoá hơi 95 được bố trí xen kẽ hoạt động, ở phía có nhiệt độ thấp của nó, giữa bơm 94 và bộ phun 97, và được bố trí xen kẽ hoạt động, ở phía nhiệt độ cao của nó, giữa cửa xả thứ hai 7 của bộ dẫn động 1, xả chất lưu nhiệt đã qua sử dụng và bộ ngưng tụ 43, theo cách sao cho bộ hoá hơi thu năng lượng nhiệt còn lại từ chất lưu nhiệt đã sử dụng và sử dụng nó để gia nhiệt sơ bộ chất lưu nhiệt di chuyển về phía bộ gia nhiệt 41.

Tốt hơn là bộ hoá hơi là bộ trao đổi nhiệt, được cung cấp hai mặt chắn - tương ứng - ống dẫn ra thứ hai 17 (phía sau bộ truyền động 1 và phía trước bộ ngưng tụ 43) và đường ống hóa hơi 20, theo cách để truyền nhiệt từ chất lưu nhiệt tuần hoàn trong ống dẫn ra thứ hai 17 (làm mát nó) sang chất lưu tuần hoàn trong đường ống hóa hơi 20 (gia nhiệt nó và hóa hơi nó).

Đã quan sát thấy rằng chức năng được thực hiện bởi bộ hoá hơi 95 là cho phép khôi phục sự chênh lệch năng lượng giữa nhiệt độ của chất lưu nhiệt khi kết thúc quá trình giãn nở (được xả ra từ cửa xả thứ hai 7 của buồng hoạt động) và nhiệt độ của chất lưu ở thời điểm ngưng tụ gần như hoàn toàn (đo ở cửa xả của bộ hoá hơi trên ống dẫn ra thứ hai 17), nghĩa là có sự chênh lệch rất cao (ví dụ từ nhiệt độ 360°C đến nhiệt độ 40°C). Bằng cách sử dụng sự chênh lệch năng lượng như vậy, bộ hoá hơi có khả năng tạo ra hơi nước quá nóng, hoàn toàn có thể tái sử dụng trong mạch truyền động.

Đã quan sát thấy rằng bộ phun 97 nằm ở điểm tại đó ống dẫn hơi 20 chảy vào nhánh thứ hai 12 của mạch truyền động 10. Bộ phun 97 hoạt động như một "hộp trộn" nhận chất lưu nhiệt (sau khi nén) đi ra từ cửa xả thứ nhất 5 và được dẫn bởi ống dẫn 15 (do đó đến từ bộ phận nén của buồng hoạt động 3), và trộn nó với hơi nước quá nóng được vận chuyển bởi đường ống hóa hơi 20 sau khi vận chuyển trong bộ hoá hơi 95.

Tốt hơn là, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.4, động cơ nhiệt bao gồm thùng thu hồi 44 được bố trí phía sau cửa xả thứ nhất 5 của bộ truyền động dọc theo ống dẫn ra thứ nhất 15 và được tạo cấu hình để lưu trữ chất lưu nhiệt đã nén để làm

cho chúng sẵn có cho việc sử dụng chúng tiếp theo, để cân bằng và tối ưu hóa dòng chất lưu nhiệt tuần hoàn trong mạch truyền động 10.

Tốt hơn là (xem Fig.5-9) bộ gia nhiệt bao gồm bộ đốt 40 với buồng đốt kín 40A, được tạo cấu hình để được cấp nhiều loại nhiên liệu và để cung cấp cho bộ gia nhiệt 41 năng lượng nhiệt cần thiết cho hoạt động của nó.

Tốt hơn là bộ gia nhiệt 41 bao gồm van phun 91 được tạo cấu hình để quản lý việc đưa nhiên liệu vào để cung cấp cho bộ đốt một cách có kiểm soát.

Tốt hơn là, bộ gia nhiệt 41 có thể bao gồm thân chứa 50 được cung cấp cửa nạp cho không khí dễ cháy 51, thường được hút từ môi trường và chứa cả bộ đốt 40, hoạt động chủ động dọc theo nhánh kín thứ hai của mạch truyền động và bộ ngưng tụ 43, hoạt động chủ động dọc theo nhánh kín thứ nhất (11) của mạch truyền động, theo cách sao cho nhiệt hút từ nhánh thứ nhất bằng bộ ngưng tụ được truyền sang không khí dễ cháy trước khi nó đến bộ đốt 40, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đốt cháy và gia nhiệt chất lưu nhiệt trong nhánh thứ hai 12.

Tốt hơn là (xem phương án trên Fig.6) động cơ nhiệt 200 bao gồm bộ quá nhiệt 96 được bố trí phía sau bộ đốt 40 để lấy năng lượng từ khối đốt nóng của bộ đốt, và được tạo cấu hình để chặn đường ống hóa hơi 20 ở vị trí phía sau phía nhiệt độ thấp của bộ hoá hơi 95 và phía trước bộ phun 97.

Tốt hơn là bộ quá nhiệt 96 được tạo cấu hình để truyền năng lượng lấy ra từ khối đốt nóng của bộ đốt sang nước ngưng tụ được hóa hơi ở cửa xả từ bộ hoá hơi 95, theo cách sao cho làm quá nhiệt nó trước khi đến bộ phun.

Tốt hơn là (xem phương án trên Fig.7) động cơ nhiệt 200 được cung cấp mạch làm mát kín 60, tách biệt với mạch truyền động.

Tốt hơn là mạch làm mát 60 bao gồm bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98, tốt hơn là được đặt trong thân chứa 50 của bộ gia nhiệt 41 ở vị trí phía sau bộ ngưng tụ 43 và phía trước bộ đốt 40, theo hướng của dòng không khí dễ cháy trong bộ gia nhiệt.

Tốt hơn là mạch làm mát bao gồm bộ làm mát 2R hoạt động kết hợp với vỏ của bộ truyền động 1. Ví dụ, bộ làm mát có thể là không gian được liên kết bên ngoài với vỏ của bộ truyền động, ví dụ: tiếp xúc với ít nhất một phần của vỏ.

Tốt hơn là mạch làm mát 60 bao gồm nhiều đường ống làm mát nối tiếp nhau, để tạo thành đường tròn, bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98 và bộ làm mát 2R, các đường ống làm mát này mang một lượng chất lưu làm mát (tốt hơn là nước).

Tốt hơn là các ống làm mát được bố trí trong động cơ nhiệt theo cách thức sao cho:

- tương tác với bộ làm mát 2R, tại đây chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao, và

- tương tác với bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98, tại đây chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó trở về nhiệt độ thấp.

Tốt hơn là mạch làm mát 60 bao gồm bơm làm mát 99, được đặt trong mạch làm mát và hoạt động chủ động trên một đường ống gồm nhiều đường ống làm mát nêu trên để làm tuần hoàn chất lưu làm mát trong mạch làm mát.

Tốt hơn là (xem phương án trên Fig.8), mạch làm mát bao gồm bộ thu hồi nhiệt thứ hai 100, tốt hơn là được đặt trong phần thân chứa của bộ gia nhiệt ở vị trí phía sau bộ đốt 40, và tốt hơn là phía sau bộ quá nhiệt 96, dọc theo đường ra của khối đốt nóng của bộ gia nhiệt.

Tốt hơn là nhiều đường ống làm mát nối nối tiếp với nhau, theo đường tròn nêu trên, bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98, bộ làm mát 2R và bộ thu hồi nhiệt thứ hai 100, bộ thu hồi nhiệt thứ hai được xen vào phía sau bộ làm mát 2R và phía trước bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98, dọc theo hướng di chuyển của chất lưu làm mát, theo cách sao cho:

- trong bộ làm mát 2R, chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ hai 100, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao thu nhiệt từ khối đốt nóng, làm mát chúng, và do đó nhiệt độ tăng lên;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy (trước khi nó đi vào bộ đốt 40), gia nhiệt nó, và do đó trở về nhiệt độ thấp.

Trong cấu hình như vậy:

- bộ thu hồi thứ nhất 98 làm mát chất lưu làm mát bằng cách truyền nhiệt/năng lượng cho không khí dễ cháy;

- bộ làm mát 2R làm mát bộ truyền động 1 bằng cách truyền nhiệt/năng lượng từ bộ truyền động sang chất lưu làm mát, chất lưu này trải qua quá trình tăng

nhiệt độ;

- bộ thu hồi thứ hai 100 gia nhiệt chất lưu làm mát, thu nhiệt/năng lượng từ khói đốt nóng.

Tốt hơn là (xem phương án trên Fig.9), động cơ nhiệt 200 được trang bị mạch thủy lực phụ trợ bao gồm bộ thu hồi nhiệt phụ trợ 101, tốt hơn là được đặt trong thân chứa của bộ gia nhiệt ở vị trí phía sau bộ đốt 40, và tốt hơn là cũng ở phía sau bộ quá nhiệt 96, dọc theo đường ra của khói đốt nóng của bộ gia nhiệt.

Tốt hơn là mạch thủy lực phụ trợ bao gồm nhiều đường ống phụ trợ được tạo cấu hình để đi ngang bộ thu hồi phụ trợ 101 và để được nối với một hoặc nhiều tiện ích phụ trợ 103, tốt hơn là các tiện ích sưởi ấm không gian và/hoặc bộ phận sản xuất nước nóng vệ sinh.

Tốt hơn là mạch thủy lực phụ trợ bao gồm mộtbơm phụ trợ 104, được đặt trong mạch thủy lực phụ trợ và hoạt động chủ động trên một trong số các đường ống phụ trợ nêu trên để quyết định sự tuần hoàn trong mạch thủy lực phụ. Tốt hơn là bộ thu hồi phụ trợ 101 được tạo cấu hình để thu hồi năng lượng từ khói đốt và để truyền nó tới chất lưu tuần hoàn trong mạch thủy lực phụ trợ, năng lượng này sau đó sẽ có sẵn cho các tiện ích phụ trợ 103.

Tốt hơn là động cơ nhiệt 200 bao gồm quạt 92 được đặt ở cửa nạp không khí dễ cháy của thân chứa 50 của bộ gia nhiệt và được tạo cấu hình để hút không khí dễ cháy từ môi trường và cưỡng bức đưa nó đến bộ đốt 40 để cung cấp cho quá trình đốt cháy.

Tốt hơn là động cơ nhiệt có thể bao gồm một hoặc nhiều van một chiều, ví dụ: thuộc loại đã biết, được đặt dọc theo các đường ống của mạch truyền động của động cơ nhiệt và được tạo cấu hình để tạo điều kiện thuận lợi cho sự tuần hoàn của chất lưu nhiệt theo cách một chiều và buồng dòng chất lưu nhiệt theo hướng ngược lại.

Tốt hơn là, như được minh họa bằng sơ đồ trên Fig.3A, các bộ phận chuyển đổi năng lượng được tạo cấu hình để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt thành cơ năng theo một chu trình hoạt động gồm trình tự các bước:

- hút chất lưu nhiệt vào ít nhất một buồng hoạt động 3 (bằng cửa nạp thứ nhất 4);
- nén chất lưu nhiệt trong ít nhất một buồng hoạt động và phun (nghĩa là đi ra

bên ngoài) chất lưu nhiệt (bằng cửa xả thứ nhất 5);

- nạp chất lưu nhiệt vào ít nhất một buồng hoạt động 3 (bằng cửa nạp thứ hai 6) và giãn nở chất lưu nhiệt trong buồng hoạt động;

- xả chất lưu nhiệt từ ít nhất một buồng hoạt động (bằng cửa xả thứ hai 7).

Tốt hơn là các bộ phận chuyển đổi năng lượng bao gồm một hoặc nhiều, tốt hơn là nhiều cánh hoặc pít-tông hoặc các bộ phận tương đương.

Ví dụ, bộ truyền động có thể là động cơ hai kỳ hoặc động cơ bốn kỳ, hoặc động cơ kiểu pít-tông, hoặc động cơ quay.

Ví dụ, bộ truyền động là động cơ nhiệt bao gồm bộ nén, thực hiện các bước hút và nén, và bộ giãn nở, thực hiện các bước giãn nở và xả. Bộ nén và bộ giãn nở có thể độc lập về mặt cơ học với nhau hoặc được nối bằng các bộ phận truyền động.

Ví dụ, bộ nén là bộ nén quay nhiều tầng và bộ giãn nở là bộ giãn nở tuabin.

Trong các phương án có thể có, giống như các phương án được thể hiện trên các Fig.3-9, tốt hơn là ít nhất một buồng hoạt động 3 nêu trên bao gồm:

- buồng thứ nhất 3A, được cung cấp cửa nạp thứ nhất 4 và cửa xả thứ nhất 5, trong đó xảy ra quá trình hút chất lưu nhiệt và nén chất lưu nhiệt;

- buồng thứ hai 3B, tách biệt với buồng thứ nhất, được cung cấp cửa nạp thứ hai 6 và cửa xả thứ hai 7, trong đó xảy ra quá trình nạp chất lưu nhiệt nén, giãn nở chất lưu nhiệt và xả chất lưu nhiệt.

Về bản chất, buồng 3 được chia thành hai buồng con, mỗi buồng dự định thực hiện một nửa chu trình hoạt động tương ứng.

Bộ truyền động 1 có thể là bộ truyền động với dòng chảy gián đoạn, trong đó:

- buồng thứ nhất 3A là buồng hoạt động với thể tích thay đổi, được tạo cấu hình cho hoạt động hút chất lưu và nén chất lưu;

- buồng thứ hai 3B là buồng hoạt động với thể tích thay đổi, được tạo cấu hình cho hoạt động làm giãn nở chất lưu và xả chất lưu.

Ngoài ra, bộ truyền động 1 là bộ truyền động có dòng chảy liên tục, trong đó:

- buồng thứ nhất 3A được tạo cấu trúc để thu được bộ nén, được tạo cấu hình cho hoạt động hút chất lưu và nén chất lưu;

- buồng thứ hai 3B được tạo cấu trúc để thu được tuabin, được tạo cấu hình cho hoạt động làm giãn nở chất lưu và xả chất lưu.

Theo một phương án có thể có (không được trình bày), với một buồng hoạt động, cửa nạp thứ nhất và cửa nạp thứ hai trùng với nhau, và cửa xả thứ nhất và cửa xả thứ hai trùng với nhau.

Trong tình trạng kỹ thuật hiện nay, một số loại động cơ thu nhiệt (đốt trong), với một số cải biến về mặt cơ học và chức năng phù hợp, có thể được điều chỉnh để sử dụng làm bộ truyền động 1. Dưới dạng ví dụ không giới hạn phạm vi, những động cơ sau đây được liệt kê:

Động cơ kiểu pit-tông Diesel bốn kỳ;

Động cơ kiểu pit-tông Otto bốn kỳ;

Động cơ quay Wankel bốn kỳ;

Động cơ quay bốn kỳ Quasiturbine (công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế US-2014-0140879-A1);

Trong tình trạng kỹ thuật hiện nay, một số loại động cơ tỏa nhiệt khác (đốt ngoài), với một số cải biến về cơ học và chức năng thích hợp, có thể dễ dàng điều chỉnh để sử dụng làm bộ truyền động 1. Dưới dạng ví dụ không giới hạn phạm vi, những động cơ sau đây được liệt kê:

Động cơ quay RVE, được tạo thành bởi phần Hút-Nén và bởi một hoặc hai phần Giãn nở-Xả, được phân định bằng bốn hoặc sáu pít-tông có thể trượt, với tốc độ thay đổi định kỳ, trong một xi lanh Hình khuyên, như đã mô tả trong công bố đơn quốc tế số: WO-2015/114602-A1, WO-2019/008457-A1, của cùng Người nộp đơn;

Động cơ kiểu pít-tông Ericsson với hai xi lanh;

Động cơ quay Wankel, được tạo thành bởi bộ nén và bộ giãn nở, được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (bằng sáng chế: US-3,426,525);

Động cơ quay Palette, được tạo thành bởi bộ nén và bộ giãn nở, được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn sáng chế: DE-4317690-A1);

Động cơ quay Trefoil; được tạo thành bởi bộ nén và bộ giãn nở, được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn sáng chế: US20110259002-A1);

Động cơ quay RVE, được tạo thành bởi bộ nén và một bộ giãn nở, được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn quốc tế: WO-

02/084078-A1)

Động cơ quay Scroll, được tạo thành bởi bộ nén và bộ giãn nở, được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn Mỹ: US-2005/0172622-A1);

Động cơ quay với tuabin nhiều tầng, được tạo thành bởi bộ nén và bộ giãn nở, được nối cơ học với nhau bằng một hệ thống truyền động bất kỳ (công bố đơn quốc tế: WO-2012/123500-A2).

Động cơ nhiệt 200 có thể bao gồm, tốt hơn là, máy phát điện G, ví dụ: máy phát điện xoay chiều, được nối với trục phát động 8 theo cách để nhận chuyển động quay (do bộ truyền động 1 tạo ra) ở cửa nạp, tốt hơn là ở tốc độ góc không đổi, và tạo ra dòng điện ở cửa xả nhằm cung cấp năng lượng cho thiết bị ngoại vi.

Máy phát điện G được tạo cấu hình để chuyển đổi công cơ học do bộ truyền động tạo ra (đặc biệt là bởi bộ phận giãn nở) thành năng lượng điện.

Máy phát điện cũng có thể được bố trí để thực hiện chức năng khởi động động cơ trong bước khởi động bộ truyền động ban đầu.

Trong phạm vi của sáng chế, chất lưu nhiệt nêu trên là hỗn hợp bao gồm khí và hơi nước hoặc nước.

Khí nêu trên có thể là không khí hoặc heli hoặc chất lưu chứa khí bất kỳ khác (hoặc hỗn hợp của chất lưu chứa khí) tương thích với hơi nước hoặc nước, và chu trình nhiệt thu được bởi động cơ nhiệt là chu trình nhiệt kết hợp.

Cũng quy định rằng trong điều kiện “nghỉ” của động cơ nhiệt, chất lưu được sử dụng (ví dụ không khí và nước) được đặt ở cùng nhiệt độ với môi trường xung quanh và trong quá trình vận hành, bên trong bộ truyền động và mạch truyền động, có thể có áp suất khác với áp suất khí quyển.

Đã quan sát thấy rằng động cơ nhiệt bao gồm các thiết bị chỉ huy và điều chỉnh phù hợp (ví dụ bộ điều khiển điện tử được lập trình phù hợp), không được thể hiện và ví dụ thuộc loại đã biết. Ngoài ra, động cơ nhiệt tốt hơn là bao gồm phương tiện khởi động được tạo cấu hình để quản lý các bước khởi tạo chu trình hoạt động và khởi động các bộ phận khác nhau của động cơ nhiệt (khởi động bộ truyền động, bộ gia nhiệt, tuần hoàn chất lưu nhiệt, v.v.).

Dưới đây, phương pháp được mô tả để thu được chu trình nhiệt theo sáng chế. Phương pháp này hoạt động với chất lưu nhiệt và trước hết bao gồm các bước

sau:

- bố trí động cơ nhiệt, tốt hơn là theo sáng chế, ví dụ động cơ nhiệt 200 theo các phương án được thể hiện trên Fig.3-9;

- khởi động bộ truyền động 1, di chuyển các bộ phận để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt;

- kích hoạt bộ gia nhiệt 41 để gia nhiệt chất lưu nhiệt trong mạch truyền động;

- kích hoạt chu trình hoạt động.

Tốt hơn là chu trình hoạt động bao gồm các bước sau:

- hút chất lưu nhiệt vào buồng hoạt động 3 (tốt hơn là vào buồng con thứ nhất 3A) qua cửa nạp thứ nhất 4;

- nén chất lưu nhiệt trong buồng hoạt động và phun chất lưu nhiệt từ cửa xả thứ nhất 5;

- gia nhiệt chất lưu nhiệt tuần hoàn trong nhánh thứ hai 12 của mạch truyền động 10 bằng bộ gia nhiệt 41;

- nạp chất lưu nhiệt vào buồng hoạt động 3 (tốt hơn là vào buồng con thứ hai 3B) qua cửa nạp thứ hai 6 và làm giãn nở chất lưu nhiệt trong buồng hoạt động 3;

- xả chất lưu nhiệt từ buồng hoạt động qua cửa xả thứ hai 7;

Các bước của chu trình hoạt động gồm hút, nén, nạp và xả chất lưu nhiệt để làm chuyển đổi nhiệt năng của chất lưu nhiệt thành cơ năng.

Tốt hơn là phương pháp này bao gồm bước truyền cơ năng do các bộ phận chuyển đổi tạo ra tới trục phát động 8, tạo ra chuyển động quay tại cửa xả, tốt hơn là với tốc độ góc không đổi.

Tốt hơn là phương pháp này bao gồm các bước sau (xem Fig.3-5 và đường đi của chất lưu nhiệt được thể hiện bằng các mũi tên trong đường ống, minh họa hoạt động của chu trình):

- chất lưu nhiệt đi ra từ cửa xả thứ hai 7 của bộ truyền động 1 di chuyển vào ống dẫn ra thứ hai 17 của nhánh thứ nhất 11 của mạch truyền động 10 và đi ngang qua phía có nhiệt độ cao của bộ hoá hơi 95;

- chất lưu nhiệt tiếp tục đi vào nhánh thứ nhất 11 và đến bộ ngưng tụ 43 tại đây nó được làm mát;

- chất lưu nhiệt tiếp tục đi vào nhánh thứ nhất 11 và đến thiết bị tách ngưng

tụ 93, tại đây nước có mặt trong chất lưu nhiệt được ngưng tụ và tách khỏi không khí, trước khi chất lưu nhiệt đến cửa nạp thứ nhất 4 của bộ truyền động;

- nước ngưng tụ trước đó được chiết từ không khí bằng thiết bị tách ngưng tụ 93 được hút và đưa, nhờ bơm 94, vào đường ống hóa hơi 20 chảy vào nhánh thứ hai 12, tại một điểm của ống dẫn ra thứ nhất 15 phía trước bộ gia nhiệt 41;

- nước ngưng tụ tuần hoàn trong đường ống hóa hơi 20 đi ngang qua phía có nhiệt độ thấp của bộ hoá hơi 95, tại đây nó được gia nhiệt và hóa hơi trước khi chảy vào nhánh thứ hai 12;

- một lượng hơi nước được khởi động trước được phun vào nhánh thứ hai 12, phía trước bộ gia nhiệt 41, bằng bộ phun 97, lượng hơi nước như vậy có khả năng làm tăng công suất đơn vị của bộ truyền động 1 và đảm bảo việc bôi trơn các bộ phận chuyển đổi năng lượng được đặt trong buồng hoạt động 3.

Tốt hơn là phương pháp, theo phương án trên Fig.6, bao gồm các bước sau:

- nước ngưng tụ, sau khi đi ngang qua phía có nhiệt độ thấp của bộ hoá hơi 95, tại đây nó được gia nhiệt và hóa hơi, tiếp tục đi vào đường ống hóa hơi 20 và đến bộ quá nhiệt 96, được đặt ở phía trước bộ phun 97 (nghĩa là giữa bộ hoá hơi 95 và bộ phun 97), truyền nhiệt cho nước ngưng tụ được hóa hơi theo cách để làm quá nhiệt nó trước khi đến bộ phun 97.

Tốt hơn là phương pháp, theo phương án trên Fig.7, có thể bố trí mạch làm mát 60, bao gồm bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98, bộ làm mát 2R, nhiều đường ống làm mát và bơm làm mát 99, và thực hiện các bước sau:

- chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp tương tác với bộ làm mát 2R, tại đây nó hút nhiệt từ vỏ 2 của bộ dẫn động 1, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;

- chất lưu làm mát có nhiệt độ cao tương tác với bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98, tại đây nó truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó nó được làm mát và trở về nhiệt độ thấp;

- kích hoạt bơm làm mát 99 để làm tuần hoàn chất lưu làm mát trong mạch làm mát 60.

Tốt hơn là phương pháp, theo phương án trên Fig.8, có thể bố trí bộ thu hồi nhiệt thứ hai 100 trong mạch làm mát 60 và thực hiện các bước sau:

- trong bộ làm mát 2R, chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ vỏ 2

của bộ dẫn động 1, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ hai 100, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao thu nhiệt từ khối đốt nóng, làm mát chúng, và do đó nhiệt độ tăng lên;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ nhất 98, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy (trước khi đi vào bộ đốt), gia nhiệt nó, và do đó nó được làm mát và trở về nhiệt độ thấp.

Tốt hơn là phương pháp, theo phương án của Fig.9, có thể bố trí mạch thủy lực phụ, bao gồm bộ thu hồi phụ trợ 101, nhiều đường ống phụ trợ và bơm phụ trợ 104, và thực hiện các bước sau:

- thu hồi một lượng năng lượng từ khối đốt bằng thiết bị thu hồi phụ trợ 101;
- truyền năng lượng đó cho chất lưu tuần hoàn trong mạch phụ trợ;
- cung cấp năng lượng cho các tiện ích phụ trợ 103.

Do đó, sáng chế có thể được sửa đổi và cải biến, tất cả các sửa đổi và cải biến này đều nằm trong phạm vi của sáng chế và các bộ phận nêu trên có thể được thay thế bằng các bộ phận khác tương đương về mặt kỹ thuật.

Sáng chế có các ưu điểm quan trọng. Trước hết, như nổi lên rõ ràng từ phần mô tả ở trên, sáng chế cho phép khắc phục ít nhất một số nhược điểm của các giải pháp kỹ thuật đã biết.

Ngoài ra, động cơ nhiệt và phương pháp liên quan theo sáng chế có khả năng sử dụng nhiều nguồn nhiệt và tạo ra cơ năng (công), vì chúng có thể được sử dụng ở bất kỳ nơi nào và cho mục đích sử dụng bất kỳ, tốt hơn là để sản xuất năng lượng điện.

Ngoài ra, động cơ nhiệt theo sáng chế được đặc trưng bởi năng suất nhiệt động lực học cao và tỷ lệ trọng lượng-công suất tối ưu.

Từ quan điểm nhiệt động lực học, việc phun hơi nước vào chất lưu nhiệt cho phép bôi trơn tối ưu cho bộ truyền động, giảm ma sát, sự mài mòn và do đó tăng năng suất cơ học.

Ngoài ra, chất lưu nhiệt cho phép tăng công suất đơn vị, nhờ tăng tốc độ dòng và trọng lượng phân tử của chất lưu nhiệt được giãn nở trong bộ truyền động. Ngoài ra, công nén âm không tăng, vì nước được đưa vào trong chất lưu nhiệt được ngưng tụ và tách khỏi không khí (hoặc khỏi chất lưu chứa khí khác được sử dụng) trước khi hút.

Ngoài ra, bộ hoá hơi cho phép tăng năng suất tổng thể, vì lượng nhiệt hấp thụ bởi quá trình bay hơi được bù đắp bằng việc thu hồi năng lượng được kích hoạt bằng bộ hoá hơi.

Ngoài ra, động cơ nhiệt theo sáng chế được đặc trưng bởi kết cấu cơ học đơn giản dễ thu được.

Ngoài ra, động cơ nhiệt theo sáng chế được đặc trưng bởi chi phí sản xuất giảm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Động cơ nhiệt (200) được tạo cấu hình để thu được chu trình nhiệt, động cơ nhiệt này hoạt động với chất lưu nhiệt và bao gồm:

- bộ truyền động (1) bao gồm:

- vỏ (2) phân định ít nhất một buồng hoạt động (3) ở bên trong nó và

có:

- cửa nạp thứ nhất (4) nối thông chất lưu với ống dẫn vào thứ nhất (14) để nhận từ đó dòng chất lưu nhiệt được hút vào trong ít nhất một buồng hoạt động (3) nêu trên;

- cửa xả thứ nhất (5) nối thông chất lưu với ống dẫn ra thứ nhất (15) để đưa đến đó dòng chất lưu nhiệt nêu trên đã nén thoát ra từ ít nhất một buồng hoạt động (3) nêu trên;

- cửa nạp thứ hai (6) nối thông chất lỏng với ống dẫn vào thứ hai (16) để nhận từ đó dòng chất lưu nhiệt được nạp vào, được giãn nở trong ít nhất một buồng hoạt động (3) nêu trên;

- cửa xả thứ hai (7) nối thông chất lưu với ống dẫn ra thứ hai (17) để đưa đến đó dòng chất lưu nhiệt được xả ra, thoát ra từ ít nhất một buồng hoạt động (3) nêu trên;

- các bộ phận để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt nêu trên, được đặt theo cách có thể di chuyển được trong ít nhất một buồng hoạt động (3) và được tạo cấu hình để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt này thành cơ năng, theo chu trình hoạt động;

- trục phát động (8) được nối theo hoạt động cùng với các bộ phận chuyển đổi năng lượng nêu trên và được tạo cấu hình để nhận cơ năng nêu trên và tạo ra chuyển động quay tại cửa xả;

- mạch truyền động (10) được kéo dài giữa cửa nạp thứ nhất (4) và cửa nạp thứ hai (6) và cửa xả thứ nhất (5) và cửa xả thứ hai (7) và bao gồm ống dẫn vào thứ nhất (14), ống dẫn ra thứ nhất (15), ống dẫn vào thứ hai (16) và ống dẫn ra thứ hai (17), mạch truyền động (10) này thực hiện chu trình liên tục của dòng chất lưu nhiệt qua ít nhất một buồng hoạt động (3) của bộ truyền động, trong đó:

- ống dẫn ra thứ hai (17) bắt đầu từ cửa xả thứ hai (7) của vỏ (2) của

bộ truyền động và kết thúc bằng cách liên tục được nối với ống dẫn vào thứ nhất (14), ống dẫn vào thứ nhất này kết thúc ở cửa nạp thứ nhất (4) nêu trên của vỏ (2) của bộ truyền động, ống dẫn ra thứ hai và ống dẫn vào thứ nhất tạo ra nhánh kín thứ nhất (11) của mạch truyền động (10);

- ống dẫn ra thứ nhất (15) nêu trên bắt đầu từ cửa xả thứ nhất (5) của vỏ (2) của bộ truyền động và kết thúc bằng cách liên tục được nối với ống dẫn vào thứ hai (16), ống dẫn vào thứ hai kết thúc ở cửa nạp thứ hai nêu trên (6) của vỏ (2) của bộ truyền động, ống dẫn ra thứ nhất và ống dẫn vào thứ hai tạo ra nhánh kín thứ hai (12) của mạch truyền động (10);

- bộ gia nhiệt (41) hoạt động chủ động, dọc theo nhánh kín thứ hai (12) của mạch truyền động (10), giữa ống dẫn ra thứ nhất (15) và ống dẫn vào thứ hai (16), được tạo cấu hình để gia nhiệt chất lưu nhiệt tuần hoàn trong nhánh thứ hai (12) của mạch truyền động;

- bộ ngưng tụ (43) được bố trí xen kẽ hoạt động dọc theo nhánh kín thứ nhất (11) của mạch truyền động (10), giữa ống dẫn ra thứ hai (17) nêu trên và ống dẫn vào thứ nhất (14), được tạo cấu hình để làm mát chất lưu nhiệt tuần hoàn ở nhánh thứ nhất (11);

- bộ tách ngưng tụ (93), được đặt ở phía sau bộ ngưng tụ (43) dọc theo ống dẫn vào thứ nhất (14), tại đây nước có mặt trong chất lưu nhiệt được ngưng tụ và tách khỏi không khí, trước khi chất lưu nhiệt đến cửa nạp thứ nhất (4) nêu trên để hút vào ít nhất một buồng hoạt động (3);

- bơm (94), được tạo cấu hình để hút nước ngưng tụ trước đó được tách khỏi không khí bằng bộ tách ngưng tụ (93) và để đưa nó vào đường ống hóa hơi (20) chảy vào nhánh thứ hai (12), tại một điểm của ống dẫn ra thứ nhất (15) nêu trên phía trước bộ gia nhiệt (41) nêu trên;

- bộ hóa hơi (95), nằm trong động cơ nhiệt theo cách để chặn, ở phía có nhiệt độ cao của nó, ống dẫn ra thứ hai (17) ở phía sau bộ truyền động (1) và phía trước bộ ngưng tụ (43) và, ở phía nhiệt độ thấp của nó, đường ống hóa hơi (20), bộ hóa hơi (95) được tạo cấu hình để gia nhiệt và hóa hơi nước ngưng tụ tuần hoàn trong đường ống hóa hơi (20) trước khi nó chảy vào nhánh thứ hai (12);

- bộ phun (97), được đặt ở cuối đường ống hóa hơi (20) nêu trên và được tạo cấu hình để phun vào nhánh thứ hai (12), phía trước bộ gia nhiệt (41), một lượng

hơi nước được khởi động trước, có khả năng làm tăng công suất đơn vị của bộ truyền động (1) và đảm bảo việc bôi trơn cho các bộ phận chuyển đổi năng lượng nêu trên được đặt theo cách di chuyển được trong ít nhất một buồng hoạt động (3) nêu trên.

2. Động cơ nhiệt (200) theo điểm 1, trong đó bộ hóa hơi (95) được bố trí xen kẽ hoạt động, ở phía nhiệt độ thấp của nó, giữa bơm (94) và bộ phun (97) nêu trên, và được bố trí xen kẽ hoạt động, ở phía nhiệt độ cao của nó, giữa cửa xả thứ hai (7) của bộ truyền động (2), loại bỏ chất lưu nhiệt đã sử dụng và bộ ngưng tụ (43), theo cách sao cho bộ hóa hơi thu được năng lượng nhiệt còn lại từ chất lưu đã qua sử dụng và sử dụng nó để gia nhiệt sơ bộ chất lưu nhiệt di chuyển về phía bộ gia nhiệt (41).

3. Động cơ nhiệt (200) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ gia nhiệt bao gồm bộ đốt (40) với buồng đốt kín (40A), bộ đốt này được điều chỉnh để được cung cấp năng lượng với nhiều loại nhiên liệu và được tạo cấu hình để cung cấp cho bộ gia nhiệt (41) năng lượng nhiệt cần thiết cho hoạt động của nó,

và/hoặc trong đó bộ gia nhiệt (41) nêu trên bao gồm thân chứa (50) được cung cấp cửa nạp cho không khí dễ cháy (51), được hút từ môi trường, và chứa cả bộ đốt (40) nêu trên, hoạt động chủ động dọc theo nhánh kín thứ hai nêu trên của mạch truyền động, và bộ ngưng tụ (43) nêu trên, hoạt động chủ động dọc theo nhánh kín thứ nhất (11) của mạch truyền động, theo cách sao cho nhiệt được hút từ nhánh thứ nhất nêu trên nhờ bộ ngưng tụ được truyền sang không khí dễ cháy trước khi chúng đi đến bộ đốt (40), tạo điều kiện cho quá trình đốt cháy và gia nhiệt chất lưu nhiệt ở nhánh thứ hai (12).

4. Động cơ nhiệt (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, bao gồm bộ quá nhiệt (96) được đặt phía sau bộ đốt (40) nêu trên để lấy năng lượng từ khối đốt nóng của bộ đốt, và được tạo cấu hình để chặn đường ống hóa hơi (20) ở vị trí phía sau phía nhiệt độ thấp của bộ hóa hơi (95) và phía trước bộ phun (97),

bộ quá nhiệt (96) nêu trên được tạo cấu hình để truyền năng lượng được lấy từ khối đốt nóng của bộ đốt thành nước ngưng tụ được hóa hơi ở cửa xả từ bộ hóa hơi (95), theo cách để làm quá nhiệt nó trước khi nó đến bộ phun (97).

5. Động cơ nhiệt (200) theo điểm 3 hoặc 4, được cung cấp mạch làm mát kín (60), tách biệt với mạch truyền động nêu trên và bao gồm:

- bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98), nằm trong thân chứa (50) của bộ gia nhiệt (41) ở vị trí phía sau bộ ngưng tụ (43) và phía trước bộ đốt (40), theo hướng của dòng không khí dễ cháy trong bộ gia nhiệt;

- bộ làm mát (không gian 2R) được kết hợp hoạt động với vỏ của bộ truyền động (1);

- nhiều đường ống làm mát nối nối tiếp với nhau, tạo thành đường tròn, bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98) nêu trên và bộ làm mát (2R) nêu trên, các ống làm mát nêu trên mang theo một lượng chất lưu làm mát và được bố trí trong động cơ nhiệt theo cách để:

- tương tác với bộ làm mát (2R) nêu trên, tại đây chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao, và

- tương tác với bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98), tại đây chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó trở về nhiệt độ thấp;

- bơm làm mát (99), được đặt trong mạch làm mát nêu trên và hoạt động chủ động trên đường ống gồm nhiều đường ống làm mát nêu trên để tạo ra sự tuần hoàn của chất lưu làm mát nêu trên trong mạch làm mát.

6. Động cơ nhiệt (200) theo điểm 5, trong đó mạch làm mát này bao gồm bộ thu hồi nhiệt thứ hai (100), được đặt trong thân chứa của bộ gia nhiệt ở vị trí phía sau bộ đốt (40), dọc theo đường ra của khối đốt nóng của bộ gia nhiệt, và trong đó nhiều đường ống làm mát nêu trên nối nối tiếp với nhau, theo đường tròn nêu trên, bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98) nêu trên, bộ làm mát (2R) nêu trên và bộ thu hồi nhiệt thứ hai (100) nêu trên, bộ thu hồi nhiệt thứ hai được bố trí xen kẽ phía sau bộ làm mát (2R) và phía trước bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98), dọc theo hướng di chuyển của chất lưu làm mát, theo cách sao cho:

- trong bộ làm mát (2R) nêu trên, chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ hai (100) nêu trên, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao thu nhiệt từ khối đốt nóng, làm mát chúng, và do đó nhiệt độ tăng lên;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98) nêu trên, chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó trở về nhiệt độ thấp.

7. Động cơ nhiệt (200) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, được cung cấp mạch thủy lực phụ trợ bao gồm:

- bộ thu hồi nhiệt phụ (101), được đặt trong thân chứa của bộ gia nhiệt ở vị trí phía sau bộ đốt (40), dọc theo đường ra của khối đốt nóng của bộ gia nhiệt;

- nhiều đường ống phụ trợ được tạo cấu hình để đi ngang qua thiết bị thu hồi phụ (101) nêu trên và được nối với một hoặc nhiều tiện ích phụ trợ, tốt hơn là các tiện ích sưởi ấm không gian và/hoặc các đơn vị sản xuất nước nóng vệ sinh;

- bơm phụ trợ (104), được đặt trong mạch thủy lực phụ trợ nêu trên và hoạt động chủ động trên hệ thống đường ống gồm nhiều đường ống phụ trợ nêu trên để tạo ra sự tuần hoàn trong mạch phụ trợ nêu trên;

trong đó bộ thu hồi phụ (101) được tạo cấu hình để thu hồi năng lượng từ khối đốt và truyền nó đến chất lưu tuần hoàn trong mạch phụ trợ nêu trên, năng lượng nêu trên sau đó có sẵn cho các tiện ích phụ trợ (103) nêu trên.

8. Động cơ nhiệt (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó các bộ phận chuyển đổi năng lượng được tạo cấu hình để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt nêu trên thành cơ năng theo chu trình hoạt động bao gồm trình tự các bước sau đây:

- hút chất lưu nhiệt vào ít nhất một buồng hoạt động nêu trên;

- nén chất lưu nhiệt trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên và phun chất lưu nhiệt vào;

- nạp chất lưu nhiệt vào ít nhất một buồng hoạt động và giãn nở chất lưu nhiệt này trong ít nhất một buồng hoạt động nêu trên;

- xả chất lưu nhiệt khỏi ít nhất một buồng hoạt động nêu trên.

9. Động cơ nhiệt (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ

truyền động nêu trên là động cơ hai kỳ hoặc động cơ bốn kỳ, hoặc động cơ kiểu pít-tông, hoặc động cơ quay, và/hoặc trong đó bộ truyền động nêu trên là động cơ nhiệt bao gồm bộ nén, thực hiện bước hút và nén nêu trên, và bộ giãn nở thực hiện bước giãn nở và xả nêu trên.

10. Động cơ nhiệt (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó ít nhất một buồng hoạt động (3) nêu trên bao gồm:

- buồng thứ nhất (3A), được cung cấp cửa nạp thứ nhất và cửa xả thứ nhất, trong đó xảy ra quá trình hút chất lưu nhiệt và nén chất lưu nhiệt;

- buồng thứ hai (3B), tách biệt với buồng thứ nhất, được cung cấp cửa nạp thứ hai và cửa xả thứ hai, trong đó xảy ra quá trình nạp chất lưu nhiệt đã nén, giãn nở chất lưu nhiệt và xả chất lưu nhiệt,

và trong đó bộ truyền động nêu trên là bộ truyền động với dòng chảy không liên tục, trong đó:

- buồng thứ nhất nêu trên là buồng hoạt động với thể tích thay đổi, được tạo cấu hình cho hoạt động hút chất lỏng và nén chất lỏng;

- buồng thứ hai nêu trên là buồng hoạt động với thể tích thay đổi, được tạo cấu hình cho hoạt động giãn nở chất lỏng và xả chất lỏng,

hoặc trong đó bộ truyền động nêu trên là bộ truyền động với dòng chảy liên tục, trong đó:

- buồng thứ nhất nêu trên được tạo cấu trúc để thu được bộ nén, được tạo cấu hình cho hoạt động hút chất lỏng và nén chất lỏng;

- buồng thứ hai được tạo cấu trúc để thu được tuabin, được tạo cấu hình cho hoạt động giãn nở chất lỏng và xả chất lỏng.

11. Động cơ nhiệt (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó chất lưu nhiệt là hỗn hợp bao gồm khí và hơi nước hoặc nước, trong đó khí này tốt hơn là không khí và/hoặc heli và/hoặc chất lưu chứa khí khác tương thích với hơi nước hoặc nước, và chu trình nhiệt nêu trên thu được bằng động cơ nhiệt là chu trình nhiệt kết hợp và/hoặc trong đó động cơ nhiệt bao gồm bộ phát điện (G), được nối với trục phát động theo cách để nhận được chuyển động quay và tạo ra dòng điện nhằm cung cấp năng lượng cho tiện ích bên ngoài.

12. Phương pháp thu được chu trình nhiệt, phương pháp này bao gồm các bước sau:

- vận hành với chất lưu nhiệt;
- bố trí động cơ nhiệt (200), theo một hoặc nhiều điểm trong số các điểm từ 1 đến 11;

- thực hiện các bước sau:

- khởi động bộ truyền động (1), làm cho các bộ phận này chuyển động để chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt nêu trên;

- kích hoạt bộ gia nhiệt (41) để gia nhiệt chất lưu nhiệt trong mạch truyền động (10);

- kích hoạt chu trình hoạt động bao gồm các bước sau:

- hút chất lưu nhiệt nêu trên vào trong ít nhất một buồng hoạt động (3) qua cửa nạp thứ nhất (4);

- nén chất lưu nhiệt nêu trên trong ít nhất một buồng hoạt động (3) và phun chất lưu nhiệt này từ cửa xả thứ nhất (5);

- gia nhiệt chất lưu nhiệt tuần hoàn trong nhánh thứ hai (12) của mạch truyền động (10) bằng bộ gia nhiệt (41);

- nạp chất lưu nhiệt vào ít nhất một buồng hoạt động (3) qua cửa nạp thứ hai (6) và giãn nở chất lưu nhiệt trong ít nhất một buồng hoạt động (3);

- xả chất lưu nhiệt khỏi ít nhất một buồng hoạt động (3) qua cửa xả thứ hai (7);

trong đó các bước nêu trên của chu trình hoạt động là hút, nén, nạp và xả chất lưu nhiệt sẽ tạo ra sự chuyển đổi năng lượng của chất lưu nhiệt nêu trên thành cơ năng;

- truyền cơ năng được tạo ra bởi các bộ phận chuyển đổi nêu trên đến trực phát động (8), tạo ra chuyển động quay tại cửa xả.

13. Phương pháp theo điểm 12, bao gồm các bước sau:

- chất lưu nhiệt đi ra từ cửa xả thứ hai (7) của bộ truyền động (1) di chuyển vào ống dẫn vào thứ hai (17) của nhánh thứ nhất (11) của mạch truyền động (10) và đi ngang qua phía có nhiệt độ cao của bộ hóa hơi (95);

- chất lưu nhiệt tiếp tục đi vào nhánh thứ nhất (11) và đến bộ ngưng tụ (43),

tại đây nó được làm mát;

- chất lưu nhiệt tiếp tục đi vào nhánh thứ nhất (11) và đến bộ tách ngưng tụ (93), tại đây nước có mặt trong chất lưu nhiệt được ngưng tụ và tách khỏi không khí, trước khi chất lưu nhiệt này đi đến cửa nạp thứ nhất (4) của bộ truyền động (1);

- nước ngưng tụ trước đó được tách chiết khỏi không khí bằng bộ tách ngưng tụ (93) được hút và đưa vào đường ống hóa hơi (20) chảy vào nhánh thứ hai (12), tại một điểm của đường ống dẫn ra thứ nhất (15) ở phía trước bộ gia nhiệt (41);

- nước ngưng tụ tuần hoàn trong đường ống hóa hơi (20) đi ngang qua phía có nhiệt độ thấp của bộ hóa hơi (95), tại đây nó được gia nhiệt và hóa hơi trước khi chảy vào nhánh thứ hai (12) của mạch truyền động;

- một lượng hơi nước được xác định trước được phun vào nhánh thứ hai (12), phía trước bộ gia nhiệt (41), bằng bộ phun (97), lượng hơi nước này có khả năng làm tăng công suất đơn vị của bộ truyền động (1) và đảm bảo việc bôi trơn các bộ phận chuyển đổi năng lượng được bố trí theo cách chuyển động được trong ít nhất một buồng hoạt động (3).

14. Phương pháp theo điểm 12 hoặc 13, bao gồm các bước sau:

- bố trí mạch làm mát, bao gồm bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98), bộ làm mát (2R), nhiều đường ống làm mát và bơm làm mát (99);

- thực hiện các bước:

- chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp tương tác với bộ làm mát (2R), tại đây nó hút nhiệt từ vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;

- chất lưu làm mát có nhiệt độ cao tương tác với bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98), tại đây nó truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó nó được làm mát và trở về nhiệt độ thấp;

- kích hoạt bơm làm mát (99) để tạo ra sự tuần hoàn của chất lưu làm mát trong mạch làm mát,

và/hoặc bao gồm các bước sau:

- bố trí bộ thu hồi nhiệt thứ hai (100) trong mạch làm mát;

- thực hiện các bước:

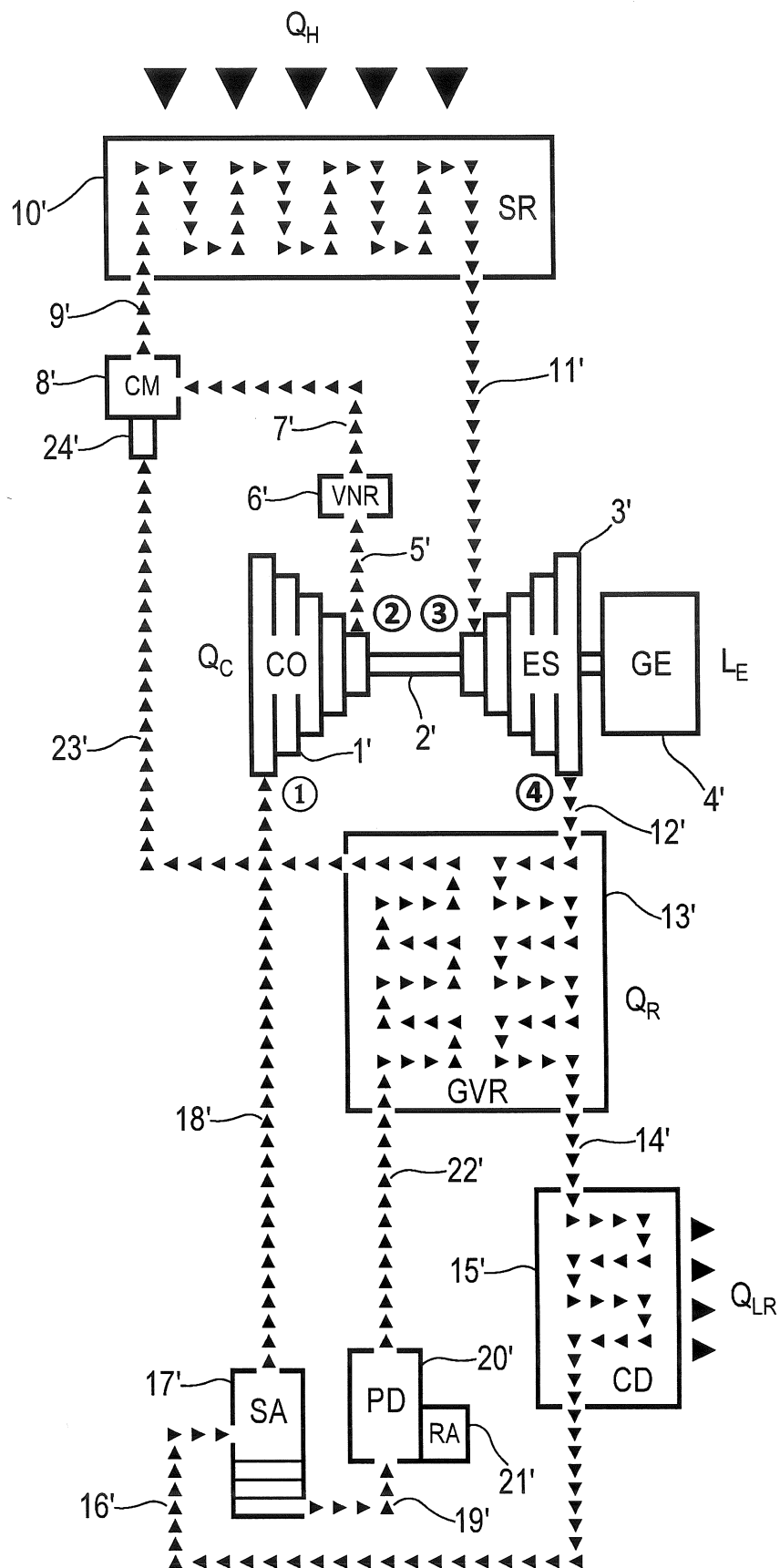
- trong bộ làm mát (2R), chất lưu làm mát có nhiệt độ thấp hút nhiệt từ

vỏ của bộ truyền động, làm mát nó, và do đó nó được đưa đến nhiệt độ cao;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ hai (100), chất lưu làm mát có nhiệt độ cao thu nhiệt từ khói đốt nóng, làm mát chúng, và do đó nhiệt độ tăng lên;

- trong bộ thu hồi nhiệt thứ nhất (98), chất lưu làm mát có nhiệt độ cao truyền nhiệt cho dòng không khí dễ cháy, gia nhiệt nó, và do đó nó được làm mát và trở lại nhiệt độ thấp.

FIG.1



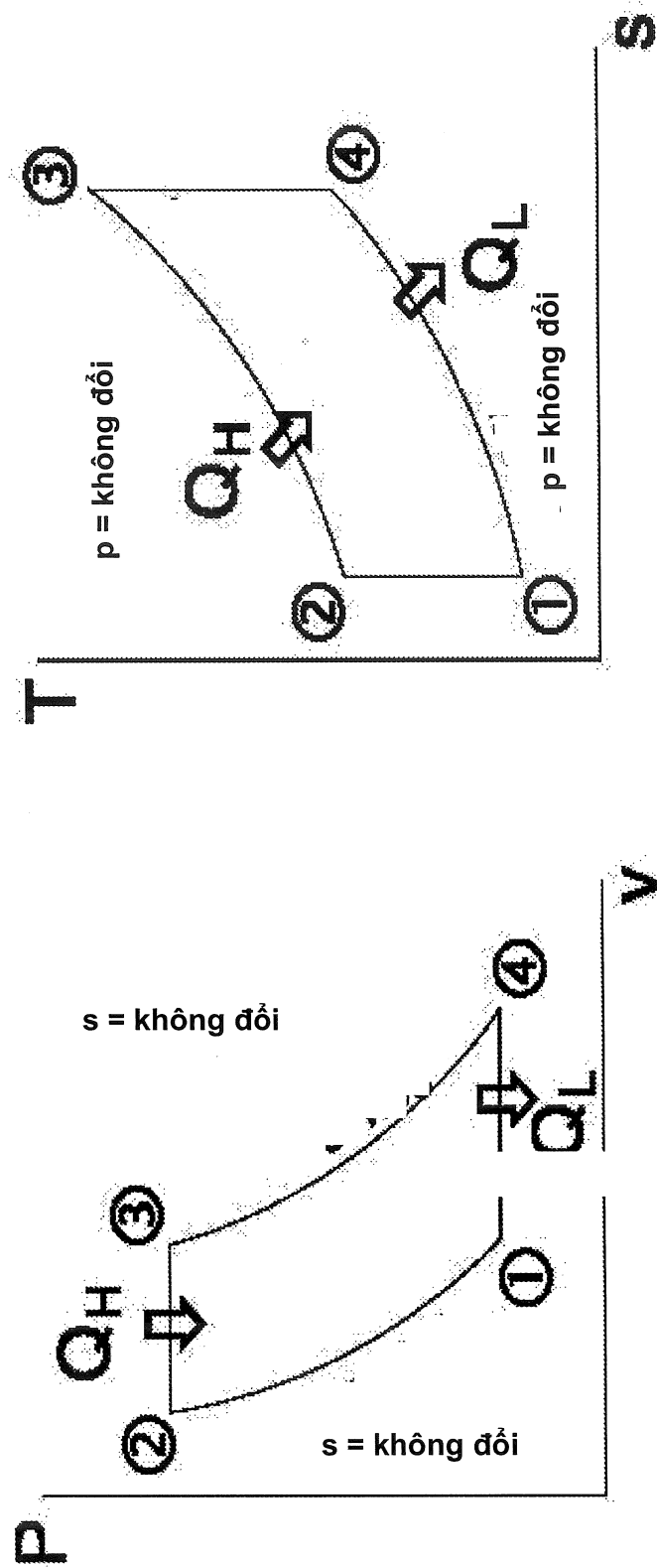


FIG.2

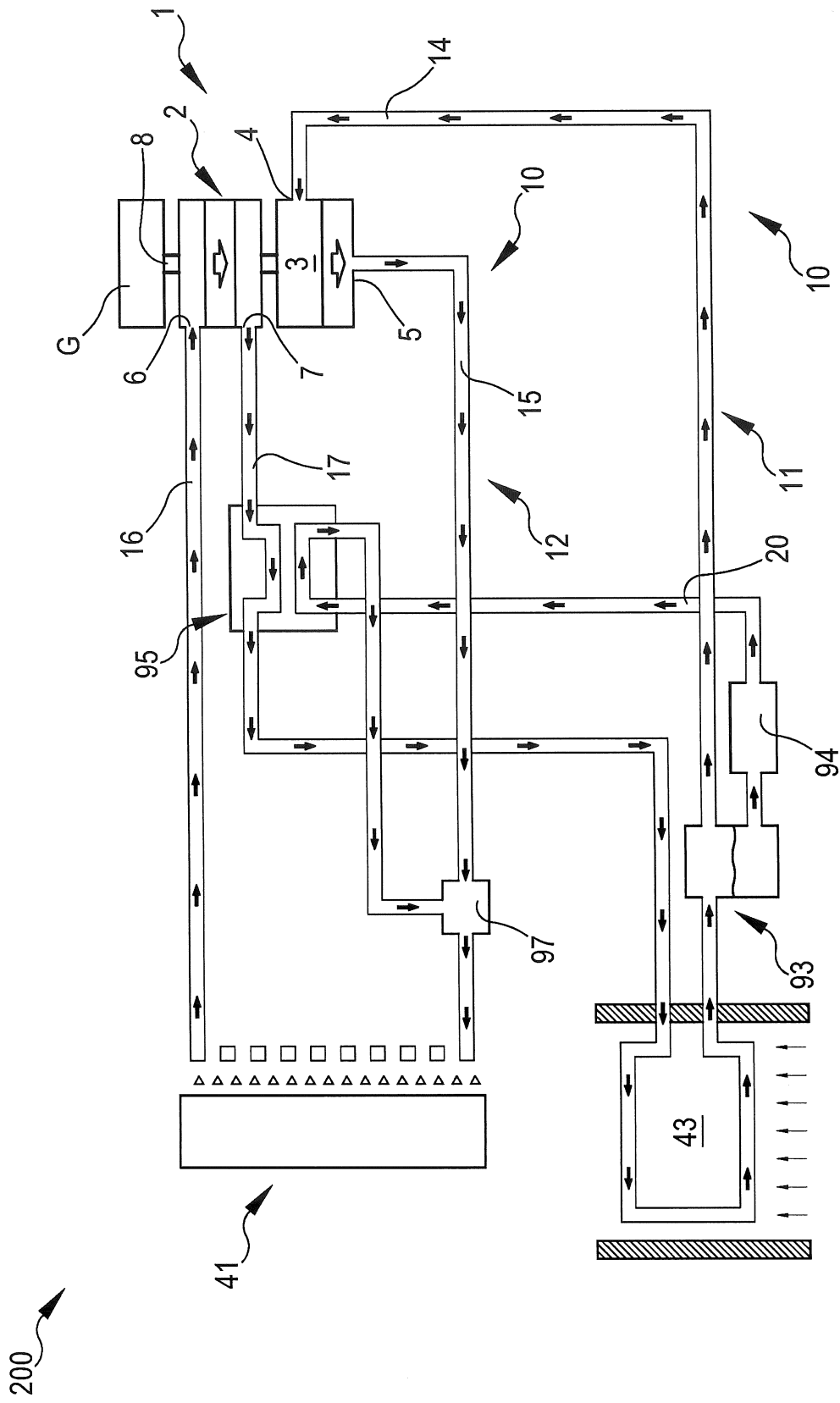


FIG.3

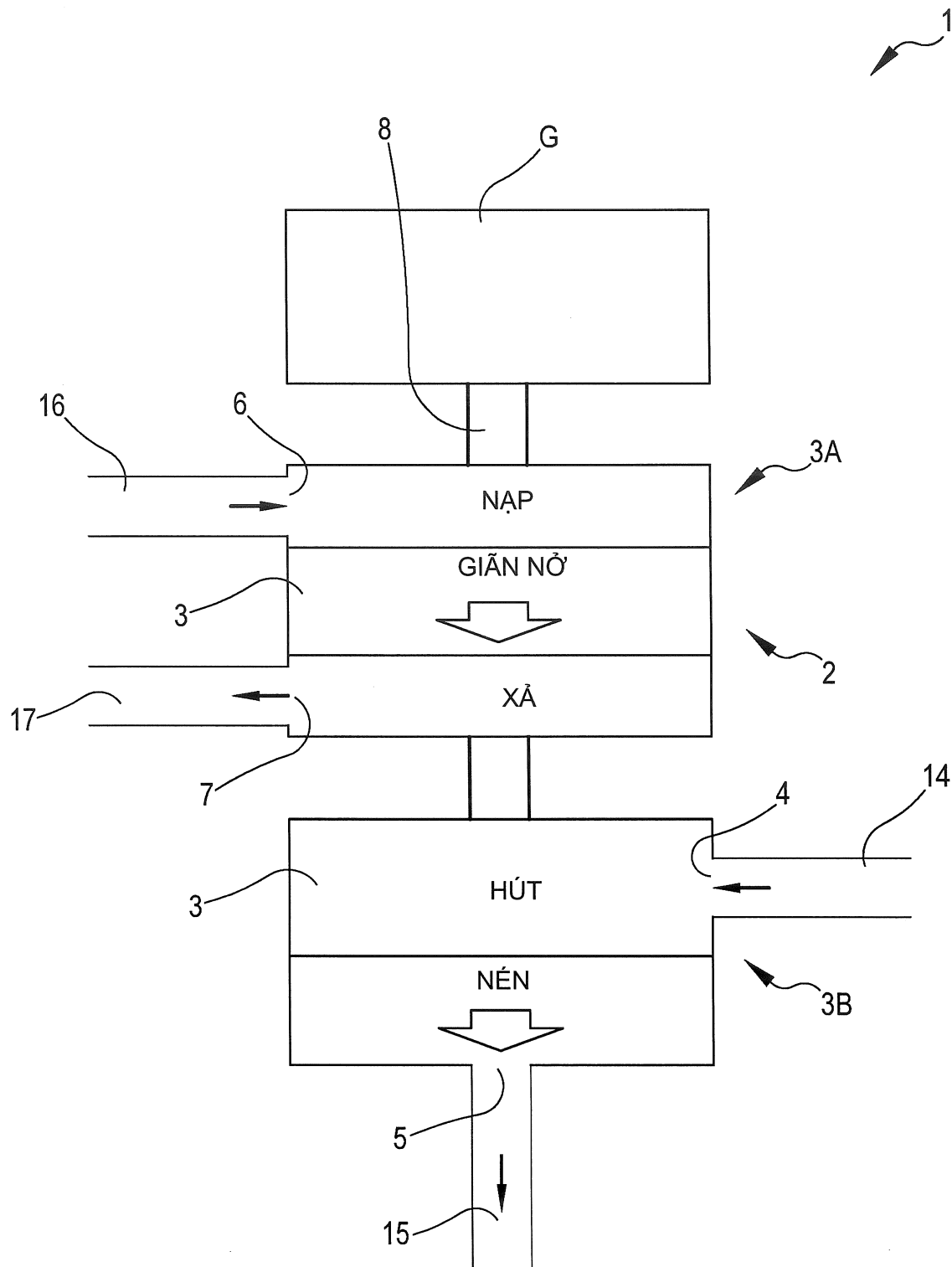


FIG.3A

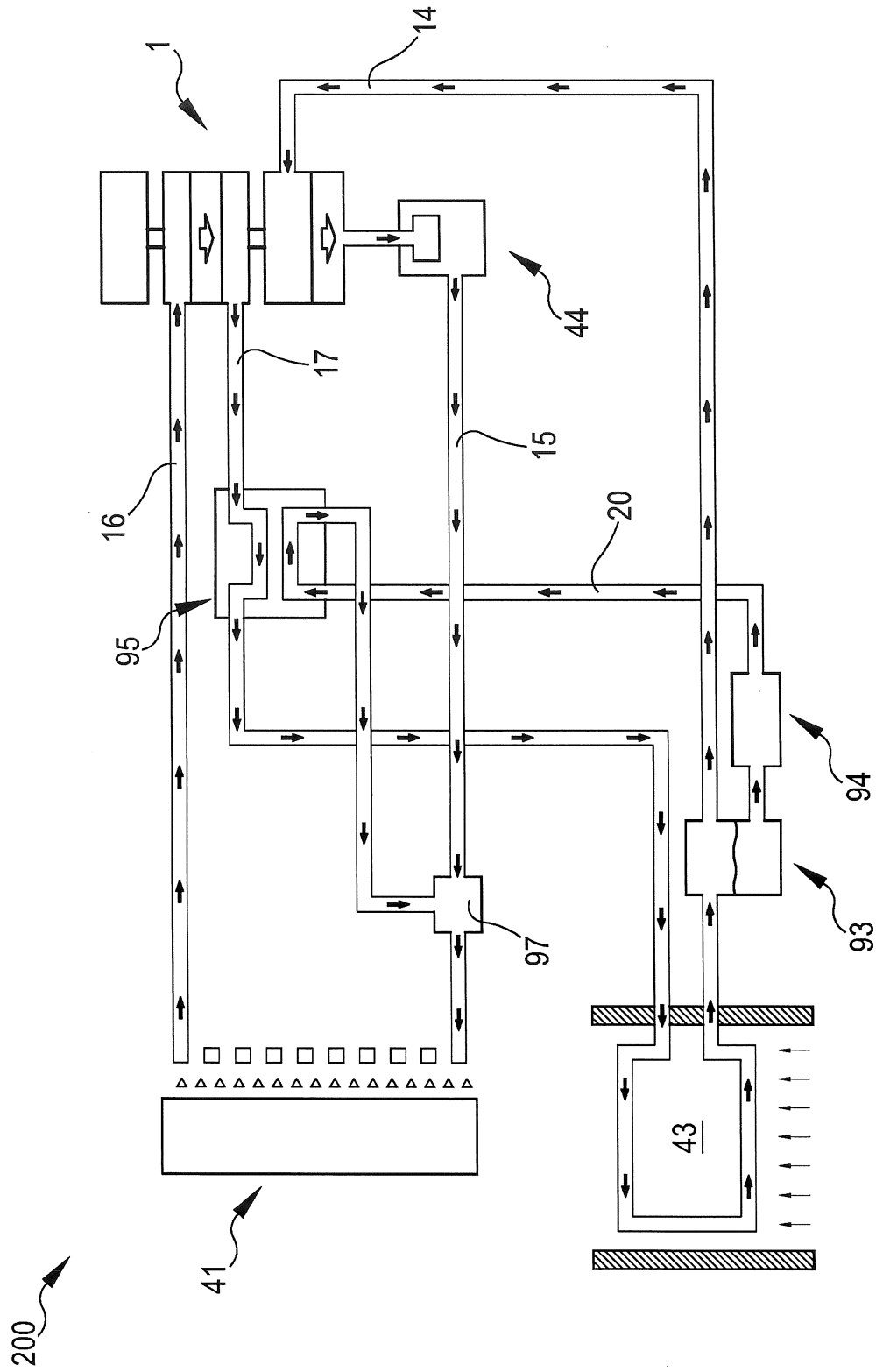


FIG.4

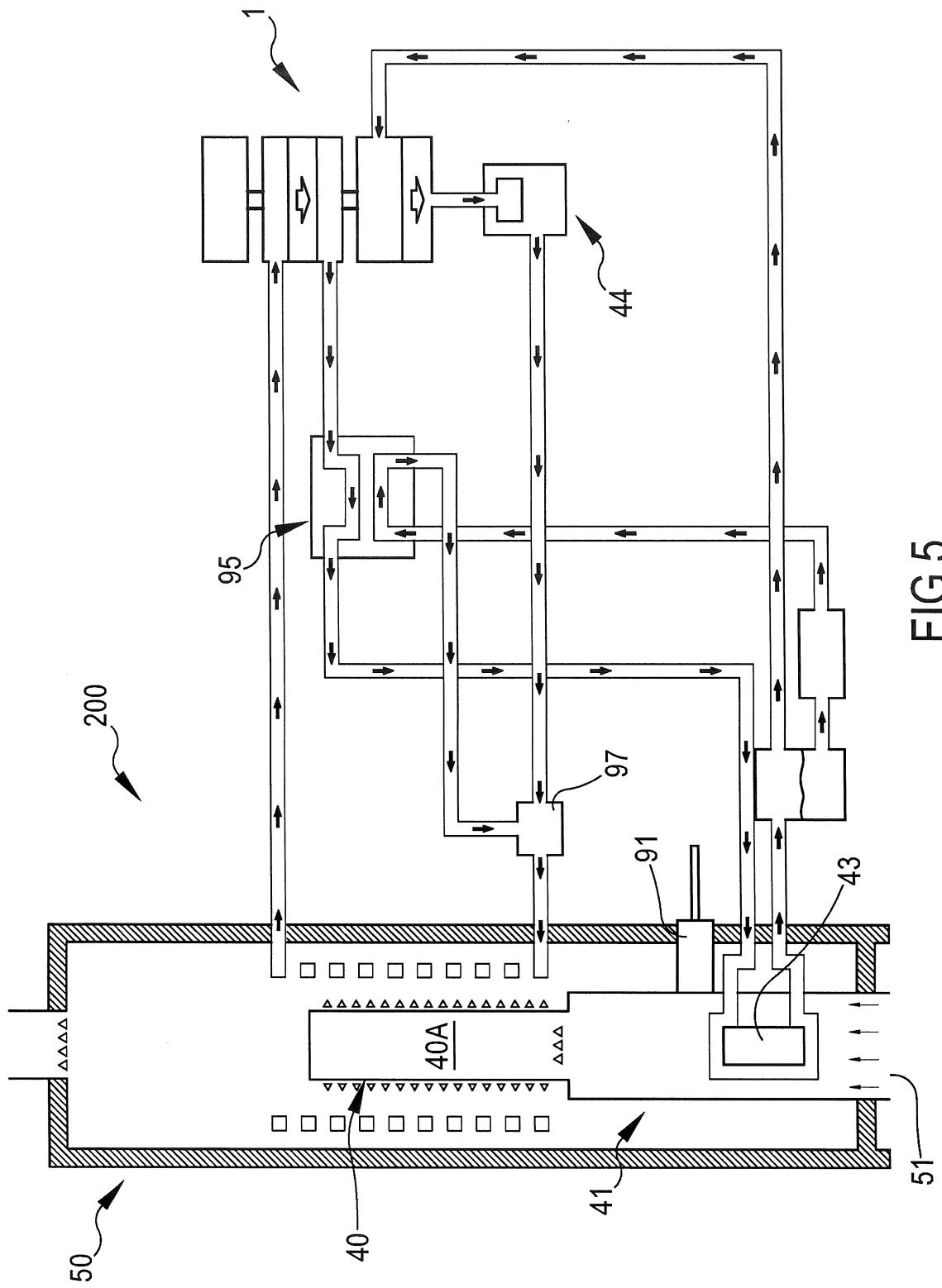


FIG. 5

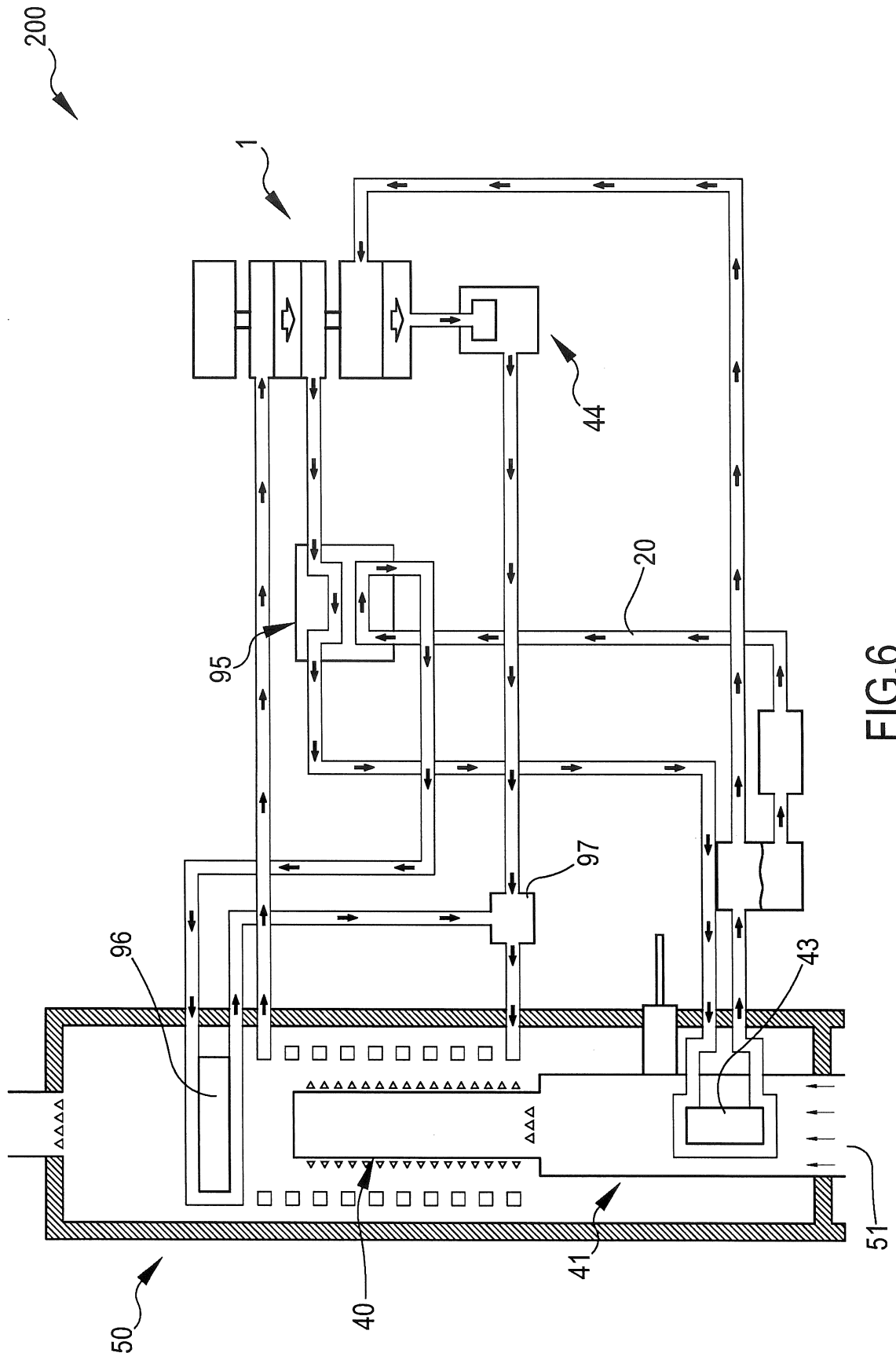
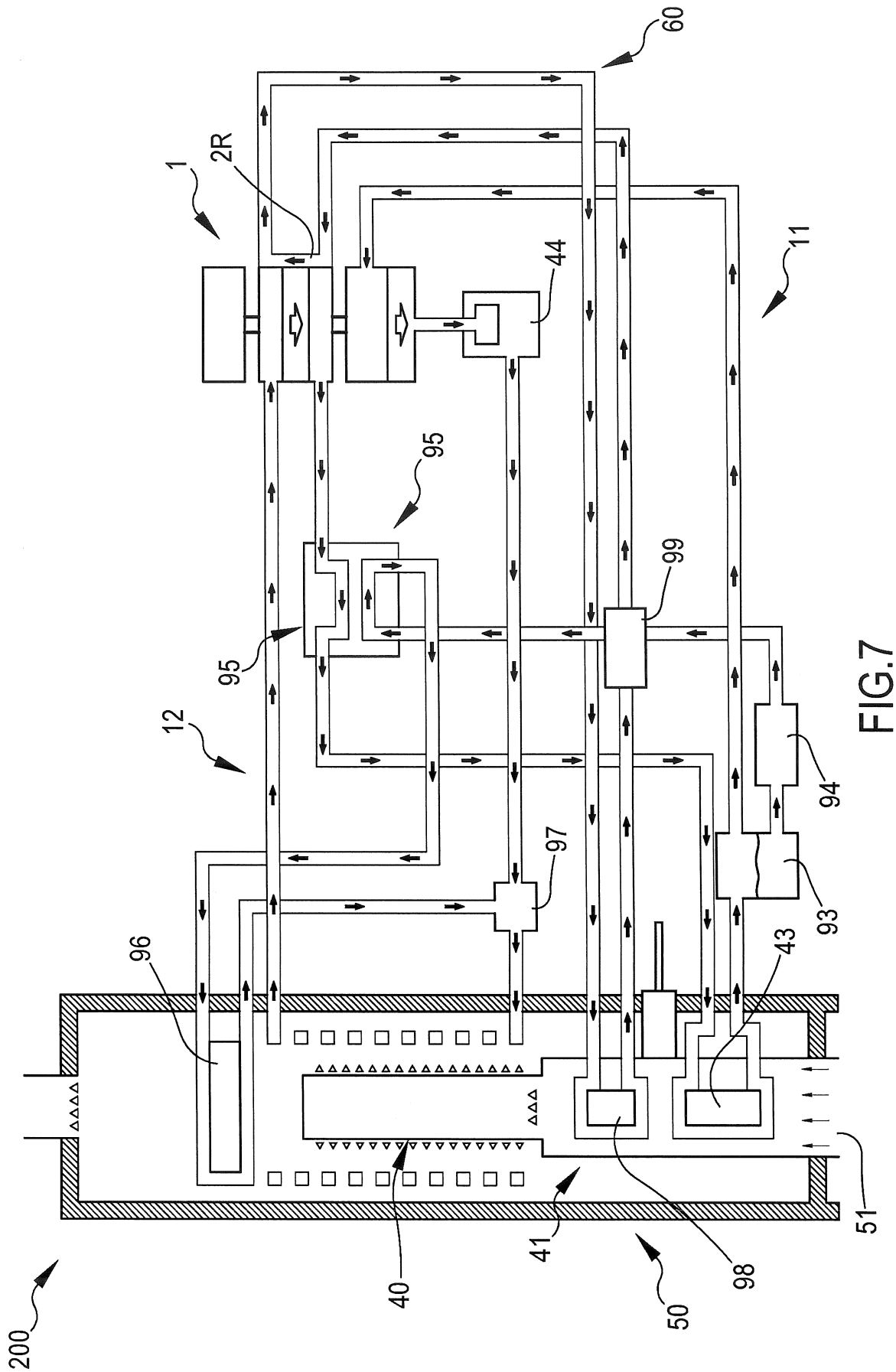


FIG.6



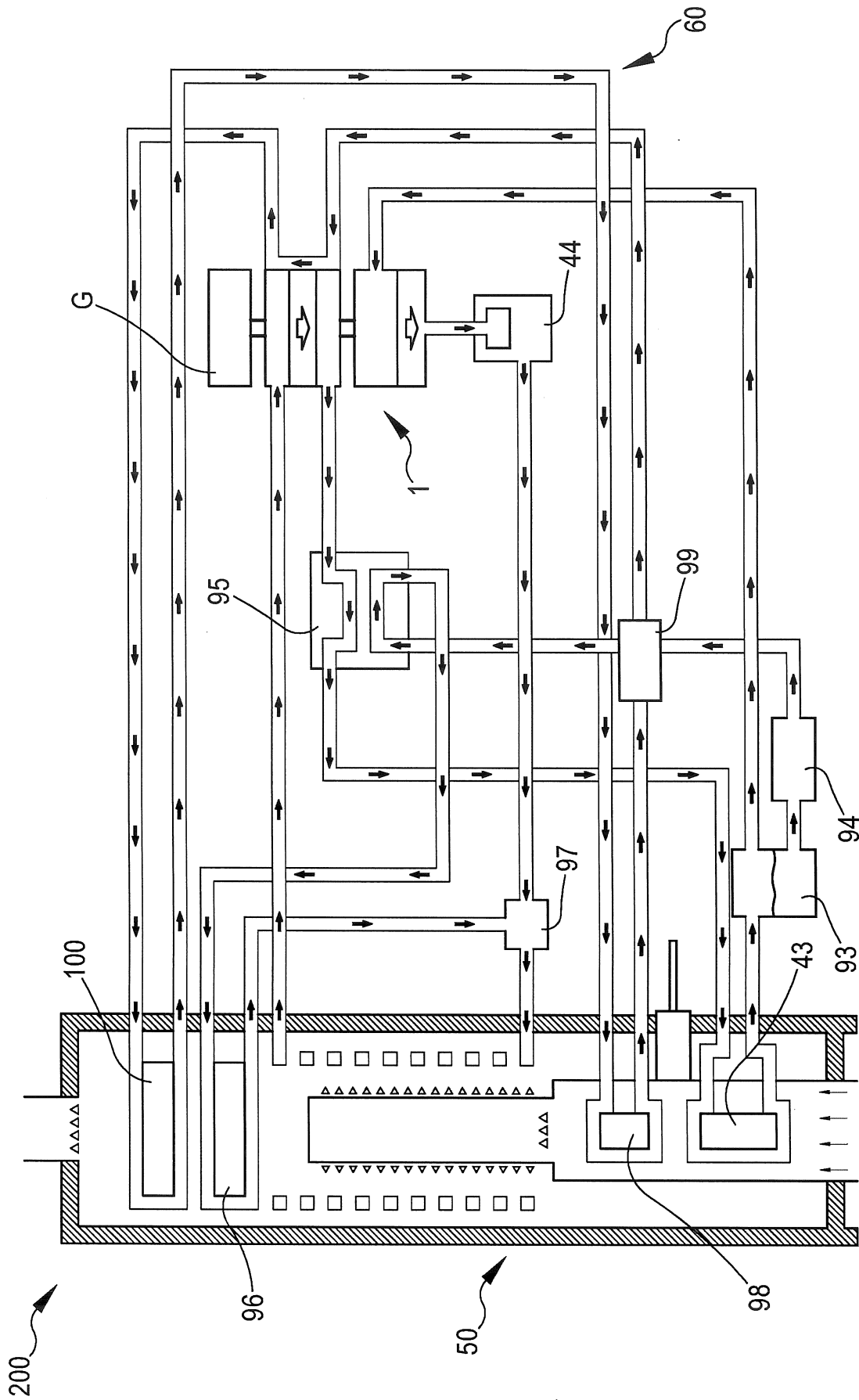


FIG. 8

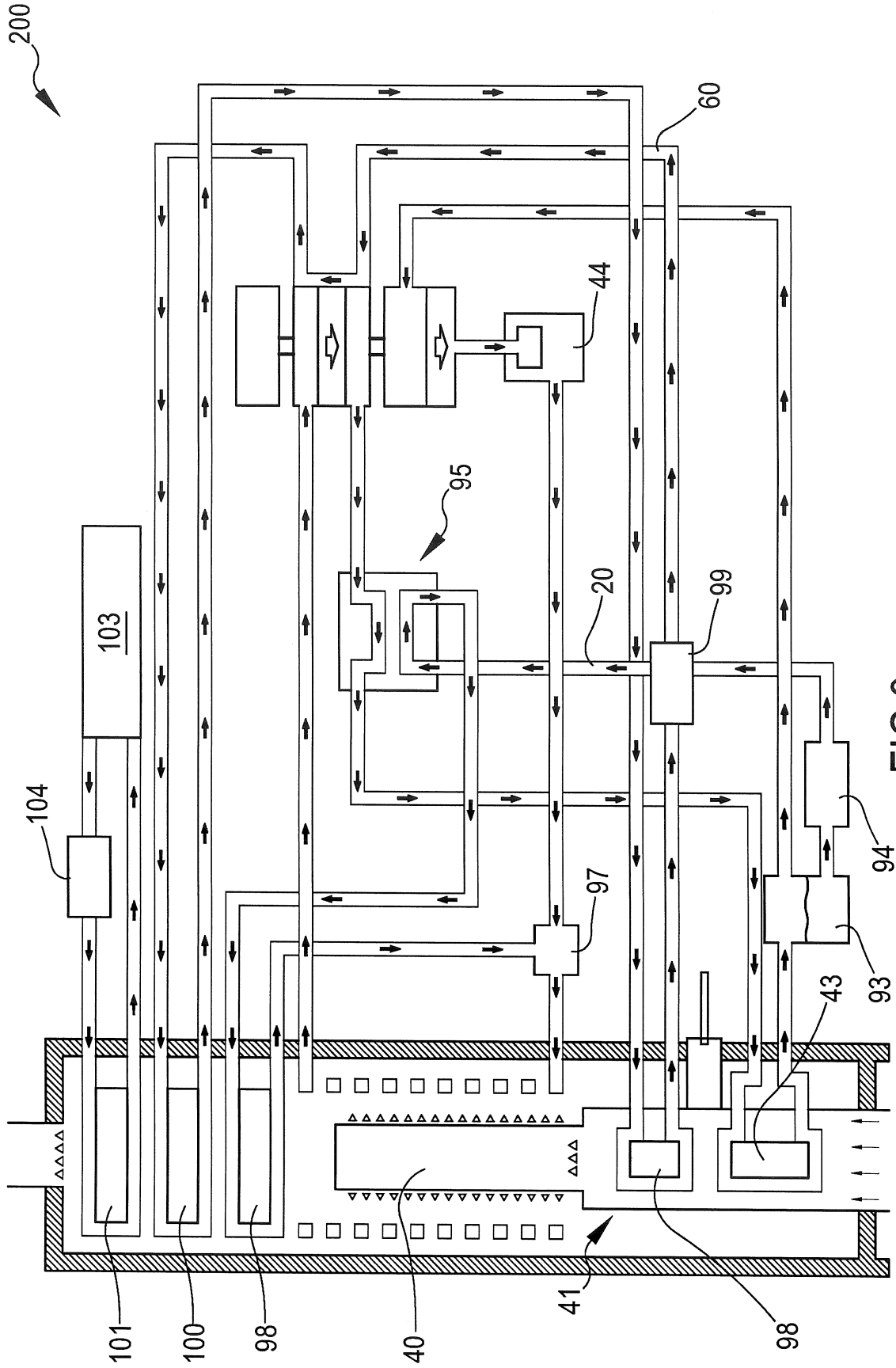


FIG.9