



(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)



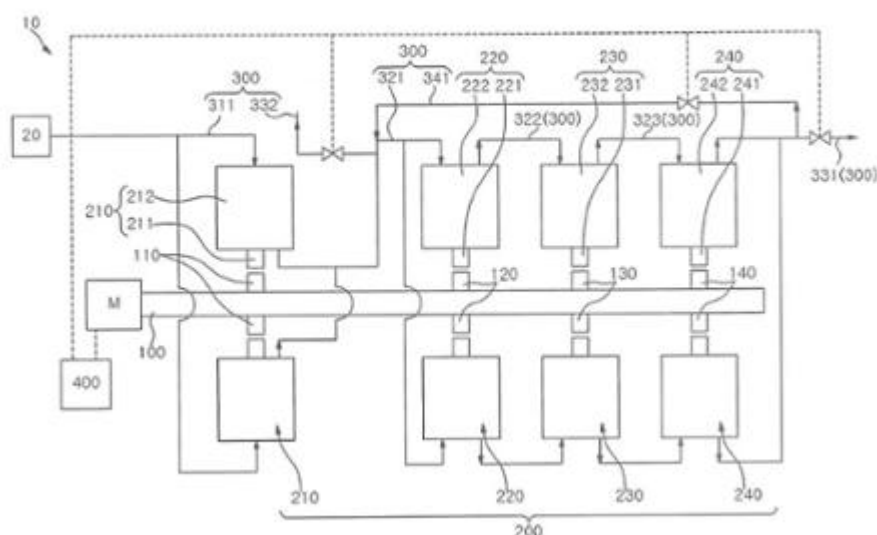
1-0041641

(51)^{2020.01} F25J 1/02; F25J 1/00; F04B 41/06; F25B 1/10 (13) B

(21) 1-2021-06169 (22) 06/04/2020
(86) PCT/KR2020/004635 06/04/2020 (87) WO2020/204677 08/10/2020
(30) 10-2019-0039726 04/04/2019 KR
(45) 25/11/2024 440 (43) 25/01/2022 406
(73) GS ENGINEERING & CONSTRUCTION CORP. (KR)
33, Jong-ro, Jongno-gu, Seoul 03159, Republic of Korea
(72) SO, Myoungseup (KR); SHIN, Dongwon (KR); CHANG, Geunsoo (KR).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ NÉN KHÍ BAY HƠI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị nén khí bay hơi bao gồm: bộ phận trục quay bao gồm cụm khóa thứ nhất và cụm khóa thứ hai; cụm nén thứ nhất bao gồm cụm gài thứ nhất được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ nhất và cụm xi lanh nén thứ nhất để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ nhất; cụm nén thứ hai bao gồm cụm gài thứ hai được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ hai và cụm xi lanh nén thứ hai để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ hai; đường dẫn cấp thứ nhất có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ nhất và tạo ra kênh dẫn chất lưu của khí bay hơi được cấp đến cụm xi lanh nén thứ nhất; và đường dẫn nối thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị nén khí bay hơi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, khí thiên nhiên hóa lỏng (dưới đây được gọi là “LNG - liquified natural gas”) là loại nhiên liệu khí dưới dạng chất lỏng làm lạnh sâu trong suốt, không màu mà thể tích của nó được giảm còn 1/600 bằng cách làm lạnh khí thiên nhiên chứa metan là thành phần chính đến nhiệt độ -163 độ C, và thường được gọi là khí thiên nhiên hóa lỏng.

Khí thiên nhiên hóa lỏng được vận chuyển trên một quãng đường dài tới điểm đến bởi tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng ở trạng thái hóa lỏng làm lạnh sâu tại địa điểm sản xuất. Tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng phải chất tải khí thiên nhiên hóa lỏng và hoạt động trên biển để dỡ tải khí thiên nhiên hóa lỏng tới các khách hàng trên bờ, và để thực hiện mục đích này, tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng bao gồm két chứa khí thiên nhiên hóa lỏng mà có thể cất giữ khí thiên nhiên hóa lỏng làm lạnh sâu. Khí thiên nhiên hóa lỏng được vận chuyển bởi tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng được cất giữ trong trạm đầu mối khí thiên nhiên hóa lỏng trên bờ và sau đó được cấp tới khách hàng, hoặc được cấp tới khách hàng thông qua trạm đầu mối khí thiên nhiên hóa lỏng nổi có chức năng cấp khí thiên nhiên bằng cách tu sửa lại tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng, hoặc trạm đầu mối khí thiên nhiên hóa lỏng cố định với két chứa khí thiên nhiên hóa lỏng được gắn dưới đáy biển.

Trong trạm đầu mối khí thiên nhiên hóa lỏng, khí bay hơi được tạo ra, và thiết bị nén khí bay hơi nén khí thiên nhiên hóa lỏng đến mức mà khí thiên nhiên hóa lỏng có thể được tái ngưng tụ (dưới đây được gọi là nén áp suất thấp),

hoặc nén khí thiên nhiên hóa lỏng đến áp suất cao được yêu cầu bởi khách hàng (dưới đây được gọi là nén áp suất cao), và cấp khí thiên nhiên hóa lỏng. Nói chung, khi nén áp suất thấp, khí thiên nhiên hóa lỏng được nén ở áp suất yêu cầu để tái ngưng tụ thông qua máy nén áp suất thấp, được tái ngưng tụ, sau đó được tăng áp và được cấp. Khi nén áp suất cao, khí thiên nhiên hóa lỏng được tăng áp đến áp suất được yêu cầu bởi khách hàng một cách tạm thời thông qua máy nén áp suất cao, nếu cần, và được cấp trực tiếp mà không cần quá trình tái ngưng tụ riêng biệt. Tuy nhiên, khi máy nén áp suất thấp và máy nén áp suất cao được lắp đặt một cách riêng biệt, có vấn đề là yêu cầu địa điểm rộng và chi phí cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế được thực hiện có xét đến tình trạng kỹ thuật nêu trên, và được dự định để xử lý khí bay hơi bằng cách sử dụng theo cách lựa chọn nén áp suất thấp và nén áp suất cao nhờ một thiết bị nén với khoảng trống tương đối nhỏ và chi phí thấp.

Theo một phương án, sáng chế đề cập đến thiết bị nén khí bay hơi bao gồm: bộ phận trục quay bao gồm cụm khóa thứ nhất và cụm khóa thứ hai; cụm nén thứ nhất bao gồm cụm gài thứ nhất được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ nhất và cụm xi lanh nén thứ nhất để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ nhất; cụm nén thứ hai bao gồm cụm gài thứ hai được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ hai và cụm xi lanh nén thứ hai để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ hai; đường dẫn cấp thứ nhất có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ nhất và tạo ra kênh dẫn chất lưu của khí bay hơi được cấp đến cụm xi lanh nén thứ nhất; và đường dẫn nối thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ hai.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: đường dẫn xả thứ hai tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất được xả qua đó ra bên ngoài trước khi di chuyển vào trong cụm nén thứ hai; và bộ điều khiển để điều khiển ít nhất một kênh dẫn chất lưu trong số các đường dẫn nối thứ nhất và đường dẫn xả thứ hai, trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho khí bay hơi di chuyển theo một chế độ trong số chế độ dòng thứ nhất mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ hai và chế độ dòng thứ hai mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển đến cụm nén thứ hai qua đường dẫn nối thứ nhất và được nén bởi cụm nén thứ hai và được xả ra bên ngoài.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: nhiều cụm nén được nối theo thứ tự với đường dẫn xả thứ nhất, đường dẫn hồi lưu thứ nhất, và cụm nén thứ hai. trong đó đường dẫn xả thứ nhất bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được xả qua đó ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất trong số nhiều cụm nén được xả ra bên ngoài, và đường dẫn hồi lưu thứ nhất bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được xả qua đó ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất trong số nhiều cụm nén được hồi lưu về cụm nén thứ hai.

Theo chế độ dòng thứ nhất, bộ điều khiển có thể có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn hồi lưu thứ nhất sao cho một phần của khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển về phía cụm nén thứ hai và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất trong số nhiều cụm nén được hồi lưu về cụm nén thứ hai qua đường dẫn hồi lưu thứ nhất.

Theo chế độ dòng thứ hai, bộ điều khiển có thể có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn hồi lưu thứ nhất sao cho khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất trong số

nhieu cụm nén được xả qua đường dẫn xả thứ nhất.

Theo chế độ dòng thứ nhất, lượng khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ hai qua đường dẫn nối thứ nhất có thể được khiến để nhỏ hơn lượng khí bay hơi được xả đến đường dẫn xả thứ hai.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: cụm nén thứ ba, cụm nén thứ tư, đường dẫn nối thứ hai, đường dẫn nối thứ ba, và đường dẫn nối thứ tư, trong đó bộ phận trục quay còn bao gồm cụm khóa thứ ba và cụm khóa thứ tư, cụm nén thứ ba bao gồm cụm gài thứ ba được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ ba của bộ phận trục quay và cụm xi lanh nén thứ ba để nén khí bay hơi trong cụm xi lanh nén thứ ba bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ ba, cụm nén thứ tư bao gồm cụm gài thứ tư được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ tư của bộ phận trục quay và cụm xi lanh nén thứ tư để nén khí bay hơi trong cụm xi lanh nén thứ tư bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ tư, đường dẫn nối thứ hai bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai di chuyển qua đó đến cụm nén thứ ba, đường dẫn nối thứ ba bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ ba di chuyển qua đó đến cụm nén thứ tư, và đường dẫn nối thứ tư bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ ba.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển ít nhất một đường dẫn trong số đường dẫn nối thứ nhất, đường dẫn nối thứ hai, đường dẫn nối thứ ba, và đường dẫn nối thứ tư, trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho khí bay hơi di chuyển theo một chế độ trong số chế độ dòng thứ ba mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển đến cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba theo cách song song qua đường dẫn nối thứ nhất và đường dẫn nối thứ tư và chế độ dòng thứ tư mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai di chuyển

vào trong cụm nén thứ ba và sau đó di chuyển đến cụm nén thứ tư.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: đường dẫn xả thứ nhất bao gồm kênh dẫn dòng mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ tư được xả qua đó ra bên ngoài; đường dẫn xả thứ ba bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba được xả qua đó ra bên ngoài trước khi di chuyển vào trong cụm nén thứ tư, trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho, theo chế độ dòng thứ ba, khí bay hơi được nén theo cách song song bởi cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba được xả ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ ba, và theo chế độ dòng thứ tư, khí bay hơi được nén trong khi đi liên tục qua từ cụm nén thứ nhất đến cụm nén thứ tư được xả ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ nhất.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: đường dẫn nối thứ năm bao gồm kênh dẫn dòng mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai di chuyển qua đó đến cụm nén thứ tư, trong đó, theo chế độ dòng thứ ba, khí bay hơi mà di chuyển vào trong cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba theo cách song song và được nén được xả qua đường dẫn nối thứ năm và đường dẫn nối thứ ba và di chuyển đến cụm nén thứ tư.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: đường dẫn hồi lưu thứ hai bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ tư được hồi lưu qua đó về cụm nén thứ tư, trong đó theo chế độ dòng thứ ba, bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn hồi lưu thứ hai sao cho một phần của khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba di chuyển về phía cụm nén thứ tư và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư được hồi lưu về cụm nén thứ tư qua đường dẫn hồi lưu thứ hai.

Theo chế độ dòng thứ ba, lượng khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ tư qua đường dẫn nối thứ ba và đường dẫn nối thứ năm có thể nhỏ hơn

lượng xả khí bay hơi được xả qua đường dẫn xả thứ ba.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: đường dẫn cấp thứ hai; cụm nén thứ ba; đường dẫn nối thứ hai; và bộ điều khiển, trong đó bộ phận trục quay còn bao gồm cụm khóa thứ ba, trong đó đường dẫn cấp thứ hai bao gồm một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ hai và kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được cấp qua đó đến cụm xi lanh nén thứ hai, trong đó cụm nén thứ ba bao gồm cụm gài thứ ba được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ ba của bộ phận trục quay và cụm xi lanh nén thứ ba để nén khí bay hơi trong cụm xi lanh nén thứ ba bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ ba, trong đó đường dẫn nối thứ hai bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai di chuyển qua đó đến cụm nén thứ ba, và trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho khí bay hơi di chuyển theo một chế độ trong số chế độ dòng thứ năm mà ở đó khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai theo cách song song qua đường dẫn cấp thứ nhất và đường dẫn cấp thứ hai và chế độ dòng thứ sáu mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển vào trong cụm nén thứ hai và sau đó di chuyển đến cụm nén thứ ba.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: đường dẫn nối thứ tư bao gồm kênh dẫn dòng mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ ba, trong đó, theo chế độ dòng thứ năm, khí bay hơi mà di chuyển vào trong cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai theo cách song song và được nén được xả qua đường dẫn nối thứ tư và đường dẫn nối thứ hai và di chuyển đến cụm nén thứ ba.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: đường dẫn xả thứ nhất; đường dẫn xả thứ tư; và cụm nén thứ tư, trong đó bộ phận trục quay còn bao gồm cụm khóa thứ tư, trong đó đường dẫn xả thứ nhất bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ tư di chuyển qua đó ra bên ngoài,

trong đó đường dẫn xả thứ tư bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai được xả qua đó ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi trước khi di chuyển vào trong cụm nén thứ ba, trong đó cụm nén thứ tư bao gồm cụm gài thứ tư được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ tư của bộ phận trục quay và cụm xi lanh nén thứ tư để nén khí bay hơi trong cụm xi lanh nén thứ tư bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ tư, và trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi bên trong ít nhất một đường dẫn trong số đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn xả thứ tư sao cho, theo chế độ dòng thứ năm, khí bay hơi được nén theo cách song song bởi cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai được xả ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ tư, và theo chế độ dòng thứ sáu, khí bay hơi được nén trong khi đi liên tục qua từ cụm nén thứ nhất đến cụm nén thứ tư được xả ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ nhất.

Thiết bị nén khí bay hơi có thể còn bao gồm: đường dẫn hồi lưu thứ ba bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ tư được hồi lưu qua đó về cụm nén thứ tư, trong đó, theo chế độ dòng thứ năm, bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn hồi lưu thứ ba sao cho một phần của khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai di chuyển về phía cụm nén thứ ba và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ ba được hồi lưu về cụm nén thứ tư qua đường dẫn hồi lưu thứ ba.

Theo chế độ dòng thứ năm, lượng dòng vào khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ ba qua đường dẫn nối thứ hai và đường dẫn nối thứ tư có thể nhỏ hơn lượng xả khí bay hơi được xả đến đường dẫn xả thứ tư.

Theo các phương án của sáng chế, khí bay hơi có thể được xử lý bằng cách sử dụng theo cách lựa chọn nén áp suất thấp và nén áp suất cao trong khi giảm các khoảng trống lắp đặt của thiết bị nén để ngưng tụ lại khí bay hơi và

thiết bị nén để chuyển khí bay hơi đến khách hàng cũng như để giảm các chi phí lắp đặt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khái niệm của thiết bị nén khí bay hơi theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khái niệm minh họa đường dẫn mà khí bay hơi di chuyển qua đó khi thiết bị nén khí bay hơi trên Fig.1 ở chế độ dòng thứ nhất.

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa đường dẫn mà khí bay hơi di chuyển qua đó khi thiết bị nén khí bay hơi trên Fig.1 ở chế độ dòng thứ hai.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm của thiết bị nén khí bay hơi theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm minh họa đường dẫn mà khí bay hơi di chuyển qua đó khi thiết bị nén khí bay hơi trên Fig.4 ở chế độ dòng thứ ba.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm minh họa đường dẫn mà khí bay hơi di chuyển qua đó khi thiết bị nén khí bay hơi trên Fig.4 ở chế độ dòng thứ tư.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm của thiết bị nén khí bay hơi theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm minh họa đường dẫn mà khí bay hơi di chuyển qua đó khi thiết bị nén khí bay hơi trên Fig.7 ở chế độ dòng thứ năm.

Fig.9 là sơ đồ khái niệm minh họa đường dẫn mà khí bay hơi di chuyển qua đó khi thiết bị nén khí bay hơi trên Fig.7 ở chế độ dòng thứ sáu.

Trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, Fig.6, Fig.8 và Fig.9, đường dẫn mà khí bay hơi di chuyển qua đó được biểu thị dưới dạng đường đậm, và đường dẫn mà khí bay hơi không di chuyển qua đó được biểu thị dưới dạng đường nhạt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, thiết bị theo các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Khi mô tả sáng chế, có thể bỏ qua các mô tả chi tiết về các kết cấu hoặc chức năng đã biết để làm rõ sáng chế.

Khi một chi tiết được coi là 'được nối' với, 'được tiếp cận' tới, 'được cấp' đến, 'được truyền' đến hoặc 'được tiếp xúc' với chi tiết khác, cần phải hiểu rằng chi tiết đó có thể được nối trực tiếp với, được tiếp cận tới, được cấp đến, được truyền đến hoặc tiếp xúc với một chi tiết khác, nhưng các chi tiết khác có thể nằm ở giữa.

Các thuật ngữ được sử dụng chỉ để mô tả các phương án cụ thể mà không được dự định để giới hạn sáng chế. Các cách diễn tả số ít bao gồm các cách diễn tả số nhiều trừ khi ngữ cảnh biểu thị rõ khác.

Hơn nữa, theo sáng chế, cần lưu ý rằng các cách diễn tả, như mặt trên và mặt dưới, được mô tả dựa trên các hình vẽ minh họa, nhưng có thể được sửa đổi nếu các hướng của các đối tượng tương ứng được thay đổi. Với các lý do tương tự, một số bộ phận được phóng to, được bỏ qua hoặc được minh họa dưới dạng sơ đồ trên các hình vẽ kèm theo, và kích thước của mỗi bộ phận không phản ánh đầy đủ kích thước thực tế.

Các thuật ngữ bao gồm các số thứ tự, như thứ nhất và thứ hai, có thể được sử dụng để mô tả các chi tiết khác nhau, nhưng các chi tiết tương ứng không bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng với mục đích phân biệt một chi tiết này với một chi tiết khác.

Trong phần mô tả này, cần phải hiểu rằng các thuật ngữ như "bao gồm" nhằm biểu thị sự có mặt của các dấu hiệu, các vùng, các số nguyên, các bước, các hành động, các chi tiết, các cụm kết hợp xác định và/hoặc nhóm của chúng được bộc lộ trong phần mô tả và không nhằm mục đích loại trừ khả năng một hoặc nhiều dấu hiệu, vùng, số nguyên, bước, hành động, chi tiết, cụm kết hợp

xác định và/hoặc nhóm khác của chúng có thể có mặt hoặc có thể được thêm vào.

Ít nhất một phần của khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG - liquified natural gas) trong trạm đầu mối khí thiên nhiên hóa lỏng có thể được hóa hơi theo cách tự nhiên để trở thành khí thiên nhiên hóa lỏng dạng khí (khí bay hơi). Thiết bị nén khí bay hơi 10 theo một phương án của sáng chế có thể nhận và nén khí thiên nhiên hóa lỏng dạng khí được tạo ra từ trạm đầu mối khí thiên nhiên hóa lỏng dạng khí. Ở đây, trạm đầu mối khí thiên nhiên hóa lỏng hoặc tương tự cấp khí bay hơi cho thiết bị nén khí bay hơi 10, và nhờ đó có thể có hoạt động như cụm cấp 20.

Dưới đây, kết cấu cụ thể của thiết bị nén khí bay hơi 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào Fig.1.

Trên Fig.1, thiết bị nén khí bay hơi 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế có thể bao gồm bộ phận trục quay 100, cụm nén 200, đoạn đường dẫn 300, và bộ điều khiển 400.

Bộ phận trục quay 100 có thể được nối với bộ phận dẫn động như động cơ, và có thể được quay bởi bộ phận dẫn động để tạo ra công suất cho cụm nén 200 để nén khí bay hơi. Bộ phận trục quay 100 có bao gồm ít nhất một cụm khóa mà có thể được gài với cụm nén 200. Ví dụ, bộ phận trục quay 100 có thể bao gồm cụm khóa thứ nhất 110, cụm khóa thứ hai 120, cụm khóa thứ ba 130, và cụm khóa thứ tư 140. Ví dụ, mỗi cụm trong số các cụm khóa thứ nhất 110, cụm khóa thứ hai 120, cụm khóa thứ ba 130, và cụm khóa thứ tư 140 có thể là cam hoặc đòn lắc, và bộ phận trục quay 100 có thể được khóa liên động với cụm gài của cụm nén được mô tả dưới đây để có hoạt động như trục khuỷu.

Cụm nén 200 có thể nhận và nén khí bay hơi như khí thiên nhiên hóa lỏng dạng khí. Cụm nén 200 có thể bao gồm cụm nén thứ nhất 210, cụm nén thứ hai 220, cụm nén thứ ba 230, và cụm nén thứ tư 240 có khả năng nén khí

bay hơi.

Cụm nén thứ nhất 210 có thể nhận và nén khí bay hơi từ cụm cấp 20. Cụm nén thứ nhất 210 có thể bao gồm cụm gài thứ nhất 211 và cụm xi lanh nén thứ nhất 212. Cụm gài thứ nhất 211 có thể được gài với cụm khóa thứ nhất 110 để được vận hành, và có thể là cam hoặc đòn lắc, chẳng hạn. Cụm xi lanh nén thứ nhất 212 có thể nén khí bay hơi trong đó bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ nhất 211. Cụm xi lanh nén thứ nhất 212 có thể có kết cấu để nén khí được dẫn vào trong xi lanh bởi pittông được dẫn động bởi cụm gài thứ nhất 211. Ngoài ra, cụm xi lanh nén thứ nhất 212 có thể được tạo ra dưới dạng nhiều cụm xi lanh nén thứ nhất 212.

Cụm nén thứ hai 220 có thể nhận khí được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 và nén lại khí. Cụm nén thứ hai 220 có thể có kết cấu tương tự với kết cấu của cụm nén thứ nhất 210. Cụm nén thứ hai 220 có thể bao gồm cụm gài thứ hai 221 và cụm xi lanh nén thứ hai 222. Cụm gài thứ hai 221 có thể là cam hoặc đòn lắc được gài với cụm khóa thứ hai 120, và cụm xi lanh nén thứ hai 222 có thể nén khí bay hơi trong đó bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ hai 221. Ngoài ra, cụm xi lanh nén thứ hai 222 có thể được tạo ra dưới dạng nhiều cụm xi lanh nén thứ hai 222.

Cụm nén thứ ba 230 có thể nhận khí được nén bởi cụm nén thứ hai 220 và nén lại khí. Cụm nén thứ ba 230 có thể có kết cấu tương tự với kết cấu của cụm nén thứ nhất 210. Cụm nén thứ ba 230 có thể bao gồm cụm gài thứ ba 231 và cụm xi lanh nén thứ ba 232. Cụm gài thứ ba 231 có thể là cam hoặc đòn lắc được gài với cụm khóa thứ ba 130, và cụm xi lanh nén thứ ba 232 có thể nén khí bay hơi trong đó bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ ba 231. Ngoài ra, cụm xi lanh nén thứ ba 232 có thể được tạo ra dưới dạng nhiều cụm xi lanh nén thứ ba 232.

Cụm nén thứ tư 240 có thể nhận khí được nén bởi cụm nén thứ ba 230

và nén lại khí. Cụm nén thứ tư 240 có thể có kết cấu tương tự với kết cấu của cụm nén thứ nhất 210. Cụm nén thứ tư 240 có thể bao gồm cụm gài thứ tư 241 và cụm xi lanh nén thứ tư 242. Cụm gài thứ tư 241 có thể là cam hoặc đòn lắc được gài với cụm khóa thứ tư 140, và cụm xi lanh nén thứ tư 242 nén khí bay hơi trong đó bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ tư 241. Ngoài ra, cụm xi lanh nén thứ tư 242 có thể được tạo ra dưới dạng nhiều cụm xi lanh nén thứ tư 242.

Các cụm nén từ thứ nhất đến thứ tư 210, 220, 230 và 240 có thể được nén bằng cách dẫn động một bộ phận trục quay 100. Ngoài ra, mỗi cụm trong số các cụm nén từ thứ nhất đến thứ tư 210, 220, 230 và 240 có thể bao gồm nhiều cụm nén. Trên các hình vẽ theo phương án của sáng chế, đã minh họa rằng mỗi cụm trong số các cụm nén từ thứ nhất đến thứ tư 210, 220, 230 và 240 bao gồm hai cụm nén, nhưng mỗi cụm trong số các cụm nén từ thứ nhất đến thứ tư 210, 220, 230 và 240 có thể được tạo ra dưới dạng một cụm nén hoặc được tạo ra với dưới dạng nhiều hơn hai cụm nén.

Đoạn đường dẫn 300 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được cấp qua đó từ cụm cấp 20 hoặc di chuyển giữa các cụm nén và khí bay hơi được xả ra khỏi các cụm nén. Trong khi đó, do các đường dẫn tạo thành đoạn đường dẫn 300 có thể được phân nhánh hoặc được nối với nhau, chỉ một phần của kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi di chuyển qua đó giữa các chi tiết cấu thành có thể được tạo ra. Ngoài ra, các chi tiết cấu thành khác có thể có kết cấu để có mặt ở giữa đường dẫn. Ngoài ra, van có khả năng mở hoặc đóng đường dẫn có thể được bố trí ở ít nhất một đoạn đường dẫn riêng biệt được bao gồm trong đoạn đường dẫn 300, và việc mở và đóng van có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển 400.

Đoạn đường dẫn 300 có thể bao gồm đường dẫn cấp mà khí bay hơi được cấp qua đó từ cụm cấp 20 đến cụm nén 200, đường dẫn nối mà khí bay

hơi được cấp qua đó giữa các cụm nén 200, đường dẫn xả mà khí bay hơi được xả qua đó ra khỏi các cụm nén 200 ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10, và đường dẫn hồi lưu mà khí bay hơi được xả qua đó ra khỏi các cụm nén 200 được hồi lưu về đường dẫn nối được bố trí giữa các cụm nén 200.

Ngoài ra, theo phương án này, đường dẫn cấp có thể bao gồm đường dẫn cấp thứ nhất 311, đường dẫn nối có thể bao gồm đường dẫn nối thứ nhất 321, đường dẫn nối thứ hai 322, và đường dẫn nối thứ ba 323, đường dẫn xả có thể bao gồm đường dẫn xả thứ nhất 331 và đường dẫn xả 332, và đường dẫn hồi lưu có thể bao gồm đường dẫn hồi lưu 341. Đường dẫn xả thứ nhất 331 có thể hoạt động như đường dẫn xả phụ và đường dẫn xả thứ hai 322 có thể hoạt động như đường dẫn xả chính.

Đường dẫn xả chính có thể xả theo cách lựa chọn khí bay hơi mà được dẫn đến một cụm trong số các cụm nén (chẳng hạn, cụm nén thứ hai), và đường dẫn hồi lưu có thể hồi lưu khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén được bố trí ở phía đầu ra xa nhất trong số các cụm nén sao cho khí bay hơi được cấp đến một cụm trong số các cụm nén (chẳng hạn, cụm nén thứ hai).

Đường dẫn cấp thứ nhất 311 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi di chuyển qua đó từ cụm cấp 20 về phía cụm nén thứ nhất 210. Đường dẫn cấp thứ nhất 311 có thể có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ nhất 212 và đầu kia được nối với cụm cấp 20. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn cấp thứ nhất 311 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400. Trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế, nghĩa của cụm từ “được chặn theo cách lựa chọn” không cần có nghĩa là nó được đóng hoặc mở một cách cơ học bởi van được bố trí trong đường ống.

Đường dẫn nối thứ nhất 321 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi di chuyển qua đó từ cụm nén thứ nhất 210 về phía cụm nén thứ hai 220. Đường dẫn nối thứ nhất 321 có thể có một đầu được nối với cụm xi lanh nén

thứ nhất 212 và đầu kia được nối với cụm xi lanh nén thứ hai 222. Trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế, thuật ngữ “nối” được sử dụng không chỉ để biểu thị được nối trực tiếp như được thể hiện trên Fig.1, mà còn bao gồm cả được nối gián tiếp qua các đường dẫn khác. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn nối thứ nhất 321 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400.

Ví dụ, dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ hai 332 có thể được điều khiển trực tiếp bởi van được bố trí trong đường dẫn xả thứ hai 332, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở điều đó.

Đường dẫn nối thứ hai 322 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi di chuyển qua đó từ cụm nén thứ hai 220 về phía cụm nén thứ ba 230. Đường dẫn nối thứ hai 322 có thể có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ hai 222 và đầu kia được nối với cụm xi lanh nén thứ ba 232. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn nối thứ hai 322 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400.

Đường dẫn nối thứ ba 323 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi di chuyển qua đó từ cụm nén thứ ba 230 về phía cụm nén thứ tư 240. Đường dẫn nối thứ ba 323 có thể có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ ba 232 và đầu kia được nối với cụm xi lanh nén thứ tư 242. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn nối thứ ba 323 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400.

Đường dẫn xả thứ nhất 331 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén và được xả qua đó ra khỏi cụm nén được bố trí ở vùng phía đầu ra xa nhất của cụm nén 200 được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10. Khi bốn cụm nén được bố trí trong thiết bị nén khí bay hơi 10 như theo phương án này, đường dẫn xả thứ nhất 331 có thể được nối với cụm nén thứ tư 240 để xả khí bay hơi được nén và được xả bởi cụm nén thứ tư 240. Dòng khí bay hơi

trong đường dẫn xả thứ nhất 331 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400. Đường dẫn xả thứ nhất 331 có thể hoạt động như đường dẫn xả phụ.

Đường dẫn xả thứ hai 332 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 được xả qua đó ra bên ngoài mà không di chuyển vào trong cụm nén thứ hai 220. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ hai 332 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400. Trên các hình vẽ theo phương án này, đã minh họa rằng đường dẫn xả thứ hai 332 được phân nhánh từ đường dẫn nối thứ nhất 321, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở điều đó. Đường dẫn xả thứ hai 332 có thể hoạt động như đường dẫn xả chính.

Đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được xả qua đó ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất được hồi lưu về cụm nén thứ hai 220 mà không được xả qua đường dẫn xả thứ nhất 331. Ví dụ, khi bốn cụm nén được bố trí như được minh họa trên các hình vẽ, đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 có thể hồi lưu khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240 đến cụm nén thứ hai 220. Đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 có thể bao gồm một đầu nhận khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240. Một đầu của đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 có thể có kết cấu để được phân nhánh từ đường dẫn xả thứ nhất 331 như được minh họa trên Fig.1, chẳng hạn.

Ngoài ra, đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 có thể bao gồm đầu kia để cấp khí bay hơi được hồi lưu về phía cụm nén thứ hai 220. Như một ví dụ, đầu kia của đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 có thể có kết cấu để được nối với đường dẫn nối thứ nhất 321, như được minh họa trên Fig.1, nhưng như một ví dụ khác, đầu kia có thể có kết cấu để tạo ra đường dẫn riêng biệt với đường dẫn nối thứ nhất 321. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400.

Bộ điều khiển 400 có thể điều khiển dòng khí bay hơi trong ít nhất một đường dẫn của đoạn đường dẫn 300 sao cho khí bay hơi di chuyển theo các chế độ dòng khác nhau trong đoạn đường dẫn 300. Ví dụ, bộ điều khiển 400 có thể điều khiển việc mở và đóng van được bố trí trong đoạn đường dẫn 300 để điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn. Bộ điều khiển 400 có thể được thực thi bởi thiết bị điện toán bao gồm bộ vi xử lý, và phương tiện thực thi là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó phần mô tả chi tiết chúng sẽ được bỏ qua.

Khí bay hơi trong thiết bị nén khí bay hơi 10 có thể di chuyển theo các chế độ dòng khác nhau bởi bộ điều khiển 400. Ví dụ, khí bay hơi trong thiết bị nén khí bay hơi 10 có thể di chuyển và được nén theo một chế độ trong số các chế độ dòng thứ nhất và chế độ dòng thứ hai.

Theo chế độ dòng thứ nhất và chế độ dòng thứ hai, khí bay hơi được xả ra khỏi cụm cấp 20 được cấp đến cụm nén thứ nhất 210 qua đường dẫn cấp thứ nhất 311. Dưới đây, chế độ dòng thứ nhất và chế độ dòng thứ hai sẽ được mô tả có dựa vào Fig.2 và Fig.3.

Trên Fig.2, theo chế độ dòng thứ nhất, hầu hết khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 có thể không di chuyển đến cụm nén thứ hai 220, nhưng có thể được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 qua đường dẫn xả thứ hai 332. Bộ điều khiển 400 điều khiển việc mở và đóng van mà có thể được bố trí trong đường dẫn và/hoặc van mà có thể được bố trí ở các phía đầu ra của các cụm nén 210, 220, 230 và 240 sao cho khí bay hơi di chuyển theo chế độ dòng thứ nhất, và do đó, bộ điều khiển 400 có thể điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn. Ví dụ, bộ điều khiển 400 đóng van (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí ở các phía đầu ra của các cụm nén từ thứ hai đến thứ tư 220, 230 và 240 và mở van được bố trí trong đường dẫn xả thứ hai 332, và do đó, thiết bị nén khí bay hơi 10 có thể theo chế độ dòng thứ nhất. Chế độ dòng

thứ nhất này có thể là chế độ dòng nén áp suất thấp.

Trong khi đó, theo chế độ dòng thứ nhất, phần còn lại của khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 có thể di chuyển đến cụm nén thứ hai 220 mà không được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 qua đường dẫn xả thứ hai 332. Theo chế độ dòng thứ nhất, lượng khí di chuyển ra khỏi cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ hai 220 có thể nhỏ hơn lượng khí bay hơi được xả đến đường dẫn xả thứ hai 332, và lượng này có thể rất nhỏ. Khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ hai 220 di chuyển đến cụm nén ở phía đầu ra xa nhất, và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất có thể cấp khí bay hơi được hồi lưu về cùng một đường dẫn nối như đường dẫn nối mà đường dẫn xả thứ hai 332 tương ứng với đường dẫn xả chính được nối qua đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341.

Theo chế độ dòng thứ nhất, các van xả của các cụm xi lanh nén của cụm nén thứ hai 220, cụm nén thứ ba 230, và cụm nén thứ tư 240 được mở sao cho cụm nén thứ hai 220, cụm nén thứ ba 230, và cụm nén thứ tư 240 không nén khí bay hơi. Do đó, theo chế độ dòng thứ nhất, cụm nén thứ hai 220, cụm nén thứ ba 230, và cụm nén thứ tư 240 được quay bởi bộ phận trục quay 100, nhưng không góp phần vào việc nén khí bay hơi.

Đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 có thể hồi lưu khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240 và cấp khí bay hơi đến đường dẫn nối thứ nhất 321, và do đó, cấp khí bay hơi trở lại cụm nén thứ hai 220. Bằng cách cho hồi lưu lượng rất nhỏ khí bay hơi đến cụm nén được bố trí ở phía đầu ra của đường dẫn xả chính, kể cả khi cụm nén mà không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 được quay bởi bộ phận trục quay 100, vẫn có thể ngăn không cho cụm nén mà không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi được vận hành ở trạng thái khô và bị mòn cơ học. Ngoài ra, bộ làm mát (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được

lắp đặt để ngăn không cho khí bay hơi hồi lưu quá nhiều ở trạng thái đóng của các cụm nén không được bao gồm trong quá trình nén và tăng nhiệt độ. Bộ làm mát có thể được lắp đặt trong đường dẫn nối. Ví dụ, bộ làm mát có thể là bộ làm mát bằng không khí. Do đó, nguy cơ hư hỏng hoặc trục trặc của các cụm trong số các cụm nén từ thứ hai 220 đến thứ tư 240, mà là các cụm nén không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi, có thể được giảm đáng kể.

Trên Fig.3, theo chế độ dòng thứ hai, khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 có thể không di chuyển đến đường dẫn xả thứ hai 332 và được xả đến đường dẫn xả thứ nhất 331 qua cụm nén thứ hai 220 và các cụm nén nằm ở phía đầu ra của cụm nén thứ hai 220. Bộ điều khiển 400 có thể điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn bằng cách điều khiển việc mở và đóng đường dẫn sao cho khí bay hơi di chuyển theo chế độ dòng thứ hai. Ví dụ, khi van được bố trí trong mỗi đường dẫn trong số các đường dẫn nối thứ nhất 321 và đường dẫn xả thứ hai 332, bộ điều khiển 400 có thể mở van được bố trí trong đường dẫn nối thứ nhất 321 và đóng van được bố trí trong đường dẫn xả thứ hai 332 sao cho thiết bị nén khí bay hơi 10 có thể vận hành theo chế độ dòng thứ hai. Theo chế độ dòng thứ hai, đường dẫn xả thứ hai 332 có thể được đóng một cách hoàn toàn. Chế độ dòng thứ hai này có thể là chế độ dòng nén áp suất cao.

Trong khi đó, theo chế độ dòng thứ hai, khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240, mà là cụm nén ở phía đầu ra xa nhất, không được hồi lưu. Do đó, toàn bộ lượng khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất có thể được cấp đến nguồn cấp qua đường dẫn xả thứ nhất 331, mà là đường dẫn xả phụ. Kể cả theo chế độ dòng nén áp suất thấp, cụm nén không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 được quay bởi bộ phận trục quay 100. Do đó, có thể thực hiện nhanh việc chuyển giữa chế độ dòng nén áp suất thấp và chế độ dòng nén

áp suất cao chỉ bằng cách điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn mà không cần điều khiển sự vận hành của cụm nén.

Trong khi đó, theo phương án này, đã mô tả rằng cụm nén 200 bao gồm bốn cụm nén, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở điều đó. Ví dụ, trong cụm nén, cụm nén thứ tư 240 và đường dẫn nối thứ ba 323 có thể được bỏ qua. Trong trường hợp này, cụm nén thứ ba 230 có thể là cụm nén được bố trí ở phía đầu ra xa nhất, đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341 có thể có kết cấu để hồi lưu khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ ba 230, và đường dẫn xả thứ hai 332 có thể có kết cấu để xả khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ ba 230 ra bên ngoài.

Trong khi đó, ngoài các kết cấu này, theo phương án thứ hai của sáng chế, đường dẫn nối, đường dẫn xả, và đường dẫn hồi lưu có thể có kết cấu khác. Dưới đây, thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 tới Fig.6. Khi mô tả phương án thứ hai, các sự khác biệt so với phương án đã mô tả trên đây chủ yếu được mô tả, và phần mô tả và các chữ số chỉ dẫn tương tự tham khảo ở phương án đã mô tả trên đây.

Trước tiên, trên Fig.4, cụm nén 200 có thể bao gồm cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ tư 240, và đoạn đường dẫn 300 có thể bao gồm đường dẫn cấp thứ nhất 311 và đường dẫn nối thứ nhất 321 đến đường dẫn nối thứ ba 323. Cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ tư 240 của cụm nén 200 và đường dẫn cấp thứ nhất 311 và đường dẫn nối thứ nhất 321 đến đường dẫn nối thứ ba 323 của đoạn đường dẫn 300 có kết cấu giống với kết cấu theo phương án thứ nhất, và do đó, phần mô tả theo phương án thứ nhất đã mô tả trên đây được sử dụng.

Theo phương án này, so với phương án thứ nhất, đường dẫn nối của đoạn đường dẫn 300 còn có thể bao gồm đường dẫn nối thứ tư 324 và đường dẫn nối thứ năm 325, đường dẫn xả của đoạn đường dẫn 300 có thể bao gồm đường dẫn xả thứ ba 333 thay cho đường dẫn xả thứ hai 332, và đường dẫn hồi

lưu của đoạn đường dẫn 300 có thể bao gồm đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 thay cho đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341.

Đường dẫn nối thứ tư 324 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi di chuyển qua đó từ cụm nén thứ nhất 210 về phía cụm nén thứ ba 230. Một đầu của đường dẫn nối thứ tư 324 có thể được nối gián tiếp với cụm xi lanh nén thứ nhất 212 qua đường dẫn nối thứ nhất 321, và đầu kia của nó có thể được nối với cụm xi lanh nén thứ ba 232. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn nối thứ tư 324 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400. Trong khi đó, trên các hình vẽ theo phương án này, đã minh họa rằng đường dẫn nối thứ tư 324 được phân nhánh từ đường dẫn nối thứ nhất 321, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở điều đó.

Đường dẫn nối thứ năm 325 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi di chuyển qua đó từ cụm nén thứ hai 220 về phía cụm nén thứ tư 240. Một đầu của đường dẫn nối thứ năm 325 có thể được nối với cụm xi lanh nén thứ hai 222, và đầu kia của nó có thể được nối gián tiếp với cụm xi lanh nén thứ ba 232 qua đường dẫn nối thứ ba 323. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn nối thứ năm 325 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400.

Đường dẫn xả thứ ba 333 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi, trước khi tới cụm nén ở phía đầu ra xa nhất, được xả qua đó ra bên ngoài mà không di chuyển vào trong cụm nén thứ tư 240. Ví dụ, như được minh họa trên các hình vẽ, khi bốn cụm nén được bố trí, đường dẫn xả thứ ba 333 có thể có kết cấu sao cho khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ ba 230 được xả ra bên ngoài trước khi di chuyển vào trong cụm nén thứ tư 240. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ ba 333 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400. Trên các hình vẽ theo phương án này, đã minh họa rằng đường dẫn xả thứ ba 333 được phân nhánh từ đường dẫn mà ở đó

đường dẫn nối thứ ba 323 và đường dẫn nối thứ năm 325 được nối, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở điều đó. Nghĩa là, đường dẫn nối thứ ba và đường dẫn nối thứ năm có thể có kết cấu như các đường dẫn riêng biệt. Đường dẫn xả thứ ba 333 này có thể có tác dụng như đường dẫn xả chính.

Đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi và được xả qua đó ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất được hồi lưu về cụm nén ở phía đầu ra xa nhất mà không được xả qua đường dẫn xả thứ nhất 331. Ví dụ, khi bốn cụm nén được bao gồm như minh họa trên hình vẽ, khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240 có thể được hồi lưu về cụm nén thứ tư 240 này qua đường dẫn hồi lưu thứ hai 342. Đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 có thể bao gồm một đầu nhận khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240. Ví dụ, một đầu của đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 có thể có kết cấu để được phân nhánh từ đường dẫn xả thứ nhất 331 như được minh họa trên Fig.4, nhưng theo một ví dụ khác, đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 có thể có kết cấu để tạo ra đường dẫn riêng biệt từ đường dẫn xả thứ nhất 331.

Ngoài ra, đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 có thể bao gồm đầu kia để cấp khí bay hơi về phía cụm nén thứ tư 240. Ví dụ, đầu kia của đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 có thể có kết cấu để được nối với đường dẫn mà ở đó đường dẫn nối thứ ba 323 và đường dẫn nối thứ năm 325 được nối sao cho khí bay hơi đã hồi lưu được cấp, như được minh họa trên Fig.4. Tuy nhiên, như một ví dụ khác, đầu kia có thể có kết cấu để tạo ra đường dẫn riêng biệt từ đường dẫn nối thứ ba 323 và đường dẫn nối thứ năm 325. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400.

Khí bay hơi trong thiết bị nén khí bay hơi 10 có thể di chuyển theo các chế độ dòng khác nhau bởi bộ điều khiển 400. Ví dụ, khí bay hơi trong thiết bị nén khí bay hơi 10 có thể được nén bằng cách di chuyển theo chế độ dòng thứ

ba và chế độ dòng thứ tư.

Theo chế độ dòng thứ ba và chế độ dòng thứ tư, khí bay hơi được xả ra khỏi cụm cấp 20 được cấp đến cụm nén thứ nhất 210 qua đường dẫn cấp thứ nhất 311, và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ nhất 210 được cấp đến cụm nén thứ hai 220 qua đường dẫn nối thứ nhất 321. Dưới đây, chế độ dòng thứ ba và chế độ dòng thứ tư sẽ được mô tả có dựa vào Fig.5 và Fig.6.

Trên Fig.5, theo chế độ dòng thứ ba, khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 di chuyển đến cụm nén thứ hai 220 và cụm nén thứ ba 230 theo cách song song và được cấp đến đó. Khoảng 50% khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ nhất 210 được cấp đến cụm nén thứ hai 220, và phần còn lại khoảng 50% khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ nhất 210 được cấp đến cụm nén thứ ba 230.

Theo chế độ dòng thứ ba, do khí bay hơi không di chuyển trong đường dẫn nối thứ hai 322, khí được xả ra khỏi cụm nén thứ hai 220 không di chuyển đến cụm nén thứ ba 230. Khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai 220 và cụm nén thứ ba 230 di chuyển theo cách song song qua đường dẫn nối thứ năm 325 và đường dẫn nối thứ ba 323 và được xả ra khỏi mỗi cụm trong số các cụm nén thứ hai 220 và cụm nén thứ ba 230. Đường dẫn nối thứ ba 323 và đường dẫn nối thứ năm 325 có thể có kết cấu sao cho các khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ hai 220 và cụm nén thứ ba 230 được nối.

Bộ điều khiển 400 có thể điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn bằng cách điều khiển việc mở và đóng đường dẫn sao cho khí bay hơi di chuyển theo chế độ dòng thứ ba. Ví dụ, khi van được bố trí trong mỗi đường dẫn trong số các đường dẫn nối thứ hai 322 và đường dẫn nối thứ tư 324, bộ điều khiển 400 đóng van được bố trí trong đường dẫn nối thứ hai 322 và mở van được bố trí trong đường dẫn nối thứ tư 324 sao cho thiết bị nén khí bay hơi 10 ở chế độ dòng thứ ba. Chế độ dòng thứ ba này có thể là chế độ dòng nén áp suất thấp.

Theo chế độ dòng thứ ba, hầu hết khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ ba 230 không di chuyển đến cụm nén thứ tư 240 và có thể được xả ra bên ngoài thiết bị nén 10 qua đường dẫn xả thứ ba 333.

Trong khi đó, theo chế độ dòng thứ ba, phần khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ ba 230 có thể di chuyển đến cụm nén thứ tư 240 mà không được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 qua đường dẫn xả thứ ba 333. Theo chế độ dòng thứ ba, lượng khí di chuyển ra khỏi cụm nén thứ hai 220 và cụm nén thứ ba 230 đến cụm nén thứ tư 240 có thể nhỏ hơn lượng khí bay hơi được xả đến đường dẫn xả thứ ba 333 và lượng này có thể rất nhỏ. Khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ tư 240 có thể cấp khí bay hơi đã hồi lưu về cùng một đường dẫn nối như đường dẫn nối mà đường dẫn xả thứ ba 333 tương ứng với đường dẫn xả chính được nối qua đường dẫn hồi lưu thứ hai 342.

Đường dẫn hồi lưu thứ hai 342 có thể hồi lưu khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240 và cấp khí bay hơi đến đường dẫn nối thứ tư 324 và cấp khí bay hơi đến đường dẫn nối thứ tư 324 để lại cấp nhiên liệu dạng khí đến cụm nén thứ tư 240. Bằng cách cho hồi lưu lượng rất nhỏ khí bay hơi đến cụm nén được bố trí ở phía đầu ra của đường dẫn xả chính, kể cả khi cụm nén mà không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 được quay bởi bộ phận trục quay 100, vẫn có thể ngăn không cho cụm nén mà không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi được vận hành ở trạng thái khô và bị mòn cơ học. Do đó, nguy cơ hư hỏng hoặc trục trặc của cụm nén thứ tư 240, mà là cụm nén không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi, có thể được giảm đáng kể. Theo chế độ dòng thứ ba, van xả của phần xi lanh nén của cụm nén thứ tư 240 được mở sao cho cụm nén thứ tư 240 không nén khí bay hơi. Do đó, cụm nén thứ tư 240 quay bởi bộ phận trục quay 100, nhưng không góp phần vào việc nén khí bay hơi.

Trên Fig.6, chế độ dòng thứ tư sẽ được mô tả. Theo chế độ dòng thứ tư, khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 lần lượt di chuyển và được cấp đến cụm nén thứ hai 220 và cụm nén thứ ba 230. Nói theo cách khác, khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 được cấp đến cụm nén thứ hai 220 và được nén, và sau đó được cấp đến cụm nén thứ ba 230 và được nén. Theo chế độ dòng thứ tư, do khí bay hơi không di chuyển trong đường dẫn nối thứ tư 324, khí được xả ra khỏi cụm nén thứ nhất 210 không di chuyển trực tiếp đến cụm nén thứ ba 230. Khí bay hơi được nén liên tục bởi cụm nén thứ hai 220 và cụm nén thứ ba 230 được cấp đến cụm nén thứ tư 240 qua đường dẫn nối thứ ba 323.

Bộ điều khiển 400 có thể điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn bằng cách điều khiển việc mở và đóng đường dẫn sao cho khí bay hơi di chuyển theo chế độ dòng thứ tư. Ví dụ, khi van được bố trí trong đường dẫn nối thứ hai 322 và đường dẫn nối thứ tư 324, bộ điều khiển 400 có thể mở van được bố trí trong đường dẫn nối thứ hai 322 và đóng van được bố trí trong đường dẫn nối thứ tư 324 sao cho thiết bị nén khí bay hơi 10 ở chế độ dòng thứ tư. Chế độ dòng thứ tư này có thể là chế độ dòng nén áp suất cao.

Theo chế độ dòng thứ tư, khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ ba 230 không di chuyển đến đường dẫn xả thứ ba 333 và có thể được xả ra bên ngoài qua cụm nén thứ hai 220 và các cụm nén nằm ở phía đầu ra của cụm nén thứ hai 220. Theo chế độ dòng thứ tư, đường dẫn xả thứ ba 333 có thể được đóng một cách hoàn toàn.

Trong khi đó, theo chế độ dòng thứ tư, khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240, mà là cụm nén ở phía đầu ra xa nhất, không được hồi lưu. Do đó, toàn bộ lượng khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất có thể được cấp đến nguồn cấp qua đường dẫn xả thứ nhất 331, mà là đường dẫn xả phụ. Kể cả theo chế độ dòng nén áp suất thấp, cụm nén không được bao

gồm trong quá trình nén khí bay hơi được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 được quay bởi bộ phận trục quay 100. Do đó, có thể thực hiện nhanh việc chuyển giữa chế độ dòng nén áp suất thấp và chế độ dòng nén áp suất cao chỉ bằng cách điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn mà không cần điều khiển sự vận hành của cụm nén.

Trong khi đó, ngoài các kết cấu này, theo phương án thứ ba của sáng chế, đường dẫn nối, đường dẫn xả, và đường dẫn hồi lưu có thể có kết cấu khác. Dưới đây, thiết bị theo phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9. Khi mô tả phương án thứ ba, các sự khác biệt so với phương án đã mô tả trên đây chủ yếu được mô tả, và phần mô tả và các chữ số chỉ dẫn tương tự tham khảo ở phương án đã mô tả trên đây.

Trước tiên, trên Fig.7, cụm nén 200 có thể bao gồm cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ tư 240, và đoạn đường dẫn 300 có thể bao gồm đường dẫn cấp thứ nhất 311 và đường dẫn nối thứ nhất 321 đến đường dẫn nối thứ ba 323. Cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ tư 240 của cụm nén 200 và đường dẫn cấp thứ nhất 311 và đường dẫn nối thứ nhất 321 đến đường dẫn nối thứ ba 323 của đoạn đường dẫn 300 có kết cấu giống với kết cấu theo phương án thứ nhất, và do đó, phần mô tả theo phương án thứ nhất đã mô tả trên đây được sử dụng.

Theo phương án này, so với phương án thứ nhất, đường dẫn cấp của đoạn đường dẫn 300 còn có thể bao gồm đường dẫn cấp thứ hai 312, đường dẫn nối của đoạn đường dẫn 300 còn có thể bao gồm đường dẫn nối thứ tư 324, đường dẫn xả của đoạn đường dẫn 300 có thể bao gồm đường dẫn xả thứ tư 334 thay cho đường dẫn xả thứ hai 332, và đường dẫn hồi lưu của đoạn đường dẫn 300 có thể bao gồm đường dẫn hồi lưu thứ ba 343 thay cho đường dẫn hồi lưu thứ nhất 341.

Đường dẫn cấp thứ hai 312 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay

hơi di chuyển qua đó từ cụm cấp 20 về phía cụm nén thứ hai 220. Một đầu của đường dẫn cấp thứ hai 312 có thể được nối với cụm xi lanh nén thứ hai 222 và đầu kia của nó có thể được nối với cụm cấp 20. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn cấp thứ hai 312 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400. Trên các hình vẽ theo phương án này, đã minh họa rằng đường dẫn cấp thứ hai 312 được phân nhánh từ đường dẫn cấp thứ nhất 311, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở điều đó. Nghĩa là, đường dẫn cấp thứ hai 312 có thể được bố trí một cách riêng biệt với đường dẫn cấp thứ nhất 311.

Đường dẫn nối thứ tư 324 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi di chuyển qua đó từ cụm nén thứ nhất 210 về phía cụm nén thứ ba 230. Một đầu của đường dẫn nối thứ tư 324 có thể được nối gián tiếp với cụm xi lanh nén thứ nhất 212 qua đường dẫn nối thứ nhất 321, và đầu kia của nó có thể được nối với cụm xi lanh nén thứ ba 232. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn nối thứ tư 324 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400. Trong khi đó, trên các hình vẽ khác theo phương án này, đã minh họa rằng đường dẫn nối thứ tư 324 được phân nhánh từ đường dẫn nối thứ nhất 321, nhưng đường dẫn nối thứ tư 324 có thể là đường dẫn được phân tách từ đường dẫn nối thứ nhất 321.

Đường dẫn xả thứ tư 334 có thể tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi trước khi tới cụm nén thứ ba 230 được xả qua đó ra bên ngoài mà không di chuyển vào trong cụm nén thứ ba 230. Ví dụ, khi bốn cụm nén được bố trí như được minh họa trên các hình vẽ, đường dẫn xả thứ tư 334 có thể có kết cấu sao cho khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai 220 được xả ra bên ngoài trước khi di chuyển vào trong cụm nén thứ ba 230. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ tư 334 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400. Trên các hình vẽ theo phương án thứ ba, đã minh họa rằng đường dẫn xả thứ tư 334 được phân nhánh từ đường dẫn mà ở đó đường dẫn

nối thứ hai 322 và đường dẫn nối thứ ba 323 được nối, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở điều đó. Nghĩa là, đường dẫn nối thứ hai và đường dẫn nối thứ ba có thể là các đường dẫn riêng biệt. Đường dẫn xả thứ tư 334 này có thể có tác dụng như đường dẫn xả chính.

Đường dẫn hồi lưu thứ ba 343 tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi và được xả qua đó ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất được hồi lưu về cụm nén ở phía đầu ra xa nhất mà không được xả qua đường dẫn xả thứ nhất 331. Ví dụ, khi bốn cụm nén được bao gồm như minh họa trên hình vẽ, khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240 có thể được hồi lưu về cụm nén thứ tư 240 này qua đường dẫn hồi lưu thứ ba 343. Đường dẫn hồi lưu thứ ba 343 có thể bao gồm một đầu nhận khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240. Một đầu của đường dẫn hồi lưu thứ ba 343 có thể có kết cấu để được phân nhánh từ đường dẫn xả thứ nhất 331 như được minh họa trên Fig.7 như một ví dụ, nhưng thể có kết cấu để tạo ra đường dẫn riêng biệt từ đường dẫn xả thứ nhất 331 như một ví dụ khác.

Ngoài ra, đường dẫn hồi lưu thứ ba 343 có thể bao gồm đầu kia mà khí bay hơi được hồi lưu qua đó được cấp về phía cụm nén thứ ba 230. Ví dụ, đầu kia của đường dẫn hồi lưu thứ ba có thể có kết cấu để được nối với đường dẫn mà ở đó đường dẫn nối thứ hai 322 và đường dẫn nối thứ tư 324 được nối sao cho khí bay hơi đã hồi lưu được cấp, như được minh họa trên Fig.7. Tuy nhiên, như một ví dụ khác, đầu kia có thể có kết cấu để tạo ra đường dẫn riêng biệt từ đường dẫn nối thứ hai 322 và đường dẫn nối thứ tư 324. Dòng khí bay hơi trong đường dẫn hồi lưu thứ ba 343 có thể được chặn theo cách lựa chọn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 400.

Khí bay hơi trong thiết bị nén khí bay hơi 10 có thể di chuyển theo các chế độ dòng khác nhau bởi bộ điều khiển 400. Ví dụ, khí bay hơi trong thiết bị nén khí bay hơi 10 có thể được nén bằng cách di chuyển theo chế độ dòng thứ

năm và chế độ dòng thứ sáu.

Theo chế độ dòng thứ năm và chế độ dòng thứ sáu, ít nhất một phần của khí bay hơi được xả ra khỏi cụm cấp 20 được cấp đến cụm nén thứ nhất 210 qua đường dẫn cấp thứ nhất 311. Dưới đây, chế độ dòng thứ nhất và chế độ dòng thứ hai sẽ được mô tả có dựa vào Fig.8 và Fig.9.

Trên Fig.8, theo chế độ dòng thứ năm, khí bay hơi được cấp từ cụm cấp 20 di chuyển đến cụm nén thứ nhất 210 và cụm nén thứ hai 220 theo cách song song và được cấp đến đó. Khoảng 50% khí bay hơi được cấp từ cụm cấp 20 được cấp đến cụm nén thứ nhất 210, và phần còn lại khoảng 50% khí bay hơi được cấp từ cụm cấp 20 được cấp đến cụm nén thứ hai 220. Theo chế độ dòng thứ năm, do khí bay hơi không di chuyển trong đường dẫn nối thứ nhất 321, khí được xả ra khỏi cụm nén thứ nhất 210 không di chuyển đến cụm nén thứ hai 220. Khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 và cụm nén thứ hai 220 di chuyển theo cách song song qua đường dẫn nối thứ tư 324 và đường dẫn nối thứ hai 322 và được xả ra khỏi mỗi cụm trong số các cụm nén thứ nhất 210 và cụm nén thứ hai 220.

Đường dẫn nối thứ hai và đường dẫn nối thứ tư có thể có kết cấu sao cho các khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ nhất 210 và cụm nén thứ hai 220 được nối. Bộ điều khiển 400 có thể điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn bằng cách điều khiển việc mở và đóng đường dẫn sao cho khí bay hơi di chuyển theo chế độ dòng thứ năm. Ví dụ, khi van được bố trí trong mỗi đường dẫn trong số các đường dẫn cấp thứ hai 312 và đường dẫn nối thứ nhất 321, bộ điều khiển 400 có thể đóng van được bố trí trong đường dẫn nối thứ nhất 321 và mở van được bố trí trong đường dẫn cấp thứ hai 312 sao cho thiết bị nén khí bay hơi 10 ở chế độ dòng thứ năm. Chế độ dòng thứ năm này có thể là chế độ dòng nén áp suất thấp.

Theo chế độ dòng thứ năm, hầu hết khí bay hơi được nén bởi cụm nén

thứ nhất 210 đến cụm nén thứ hai 220 không di chuyển đến cụm nén thứ ba 230 và có thể được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 qua đường dẫn xả thứ tư 334.

Trong khi đó, theo chế độ dòng thứ năm, phần còn lại của khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 đến cụm nén thứ hai 220 có thể di chuyển đến cụm nén thứ ba 230 mà không được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 qua đường dẫn xả thứ tư 334. Theo chế độ dòng thứ năm, lượng khí di chuyển ra khỏi cụm nén thứ nhất 210 và cụm nén thứ hai 220 đến cụm nén thứ ba 230 có thể nhỏ hơn lượng khí bay hơi được xả đến đường dẫn xả thứ tư 334, và lượng này có thể rất nhỏ.

Khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ tư 240 di chuyển đến cụm nén thứ tư 240, mà là cụm nén ở phía đầu ra xa nhất, và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240 có thể cấp khí bay hơi được hồi lưu về cùng một đường dẫn nối như đường dẫn nối mà đường dẫn xả thứ tư 334 tương ứng với đường dẫn xả chính được nối qua đường dẫn hồi lưu thứ ba 343. Đường dẫn hồi lưu thứ ba 343 có thể hồi lưu khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư 240 và cấp khí bay hơi đến đường dẫn nối thứ ba 323 để cấp khí bay hơi đến cụm nén thứ ba 230.

Bằng cách cho hồi lưu lượng rất nhỏ khí bay hơi đến cụm nén được bố trí ở phía đầu ra của đường dẫn xả chính, kể cả khi cụm nén mà không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 được quay bởi bộ phận trục quay 100, vẫn có thể ngăn không cho cụm nén mà không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi được vận hành ở trạng thái khô và bị mòn cơ học. Do đó, các nguy cơ hư hỏng hoặc trục trặc của các cụm trong số các cụm nén từ thứ ba 230 đến thứ tư 240, mà là các cụm nén không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi, có thể được giảm đáng kể. Theo chế độ dòng thứ năm này, các van xả của các cụm xi lanh

nén của cụm nén thứ ba 230 và cụm nén thứ tư 240 được mở sao cho cụm nén thứ ba 230 và cụm nén thứ tư 240 không nén khí bay hơi. Do đó, theo chế độ dòng thứ năm, cụm nén thứ ba 230 và cụm nén thứ tư 240 quay bởi bộ phận trục quay 100, nhưng không góp phần vào việc nén khí bay hơi.

Trên Fig.9, chế độ dòng thứ sáu sẽ được mô tả. Theo chế độ dòng thứ sáu, khí bay hơi được cấp từ cụm cấp 20 lần lượt di chuyển và được cấp đến cụm nén thứ nhất 210 và cụm nén thứ hai 220. Nói theo cách khác, khí bay hơi được cấp từ cụm cấp 20 được cấp đến cụm nén thứ nhất 210 và được nén, và sau đó được cấp đến cụm nén thứ hai 220 và được nén. Theo chế độ dòng thứ sáu, do khí bay hơi không di chuyển trong đường dẫn cấp thứ hai 312, khí được xả ra khỏi cụm cấp 20 không di chuyển trực tiếp đến cụm nén thứ hai 220.

Khí bay hơi được nén liên tục bởi cụm nén thứ nhất 210 và cụm nén thứ hai 220 được cấp đến cụm nén thứ ba 230 qua đường dẫn nối thứ hai 322. Ngoài ra, khí bay hơi được nén bởi và được xả ra khỏi cụm nén thứ ba 230 được cấp đến và được nén bởi cụm nén thứ tư 240. Bộ điều khiển 400 có thể điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn bằng cách điều khiển việc mở và đóng đường dẫn sao cho khí bay hơi di chuyển theo chế độ dòng thứ sáu.

Ví dụ, khi van được bố trí trong đường dẫn cấp thứ hai 312 và đường dẫn nối thứ nhất 321, bộ điều khiển 400 có thể mở van được bố trí trong đường dẫn nối thứ nhất 321 và đóng van được bố trí trong đường dẫn cấp thứ hai 312 sao cho thiết bị nén khí bay hơi 10 ở chế độ dòng thứ sáu. Chế độ dòng thứ sáu này có thể là chế độ dòng nén áp suất cao.

Theo chế độ dòng thứ sáu, khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất 210 và cụm nén thứ hai 220 không di chuyển đến đường dẫn xả thứ tư 334 và có thể được xả ra bên ngoài qua cụm nén thứ ba 230 và cụm nén nằm ở phía đầu ra của cụm nén thứ ba 230.

Trong khi đó, theo chế độ dòng thứ sáu, khí bay hơi được xả ra khỏi

cụm nén thứ tư 240, mà là cụm nén ở phía đầu ra xa nhất, không được hồi lưu. Do đó, toàn bộ lượng khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén ở phía đầu ra xa nhất có thể được cấp đến nguồn cấp qua đường dẫn xả thứ nhất 331, mà là đường dẫn xả phụ. Kể cả theo chế độ dòng nén áp suất thấp, cụm nén không được bao gồm trong quá trình nén khí bay hơi được xả ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi 10 được quay bởi bộ phận trục quay 100. Do đó, có thể thực hiện nhanh việc chuyển giữa chế độ dòng nén áp suất thấp và chế độ dòng nén áp suất cao chỉ bằng cách điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn mà không cần điều khiển sự vận hành của cụm nén.

Các ví dụ theo sáng chế đã được mô tả trên đây là các phương án cụ thể, nhưng chúng chỉ là các ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở điều đó, và cần được hiểu là có phạm vi rộng nhất trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong phần mô tả này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể kết hợp/thay thế các phương án được bộc lộ để thực hiện kiểu mẫu hình không được bộc lộ, nhưng nó cũng không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể dễ dàng thay đổi hoặc sửa đổi các phương án được bộc lộ dựa trên phần mô tả này, và một cách rõ ràng là những thay đổi hoặc sửa đổi đó cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị nén khí bay hơi bao gồm:

bộ phận trục quay bao gồm cụm khóa thứ nhất và cụm khóa thứ hai;
 cụm nén thứ nhất bao gồm cụm gài thứ nhất được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ nhất và cụm xi lanh nén thứ nhất để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ nhất;
 cụm nén thứ hai bao gồm cụm gài thứ hai được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ hai và cụm xi lanh nén thứ hai để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ hai;
 đường dẫn cấp thứ nhất có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ nhất và tạo ra kênh dẫn chất lưu của khí bay hơi được cấp đến cụm xi lanh nén thứ nhất;
 đường dẫn nối thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ hai;
 đường dẫn xả thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai được xả chuyển qua đó ra bên ngoài;
 đường dẫn xả thứ hai tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất được xả qua đó ra bên ngoài trước khi di chuyển vào trong cụm nén thứ hai;
 đường dẫn hồi lưu thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ hai được hồi lưu qua đó về cụm nén thứ hai; và
 bộ điều khiển để điều khiển ít nhất một kênh dẫn dòng trong số các đường dẫn cấp thứ nhất, đường dẫn nối thứ nhất, đường dẫn xả thứ nhất, đường dẫn xả thứ hai, và đường dẫn hồi lưu thứ nhất,
 trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho khí bay hơi di chuyển theo một chế độ trong số chế độ dòng thứ nhất

mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ hai và chế độ dòng thứ hai mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển đến cụm nén thứ hai qua đường dẫn nối thứ nhất và được nén bởi cụm nén thứ hai và được xả ra bên ngoài;

trong đó theo chế độ dòng thứ nhất, bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn hồi lưu thứ nhất sao cho một phần của khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển về phía cụm nén thứ hai và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ hai được hồi lưu qua đó về cụm nén thứ hai qua đường dẫn hồi lưu thứ nhất, và

trong đó, theo chế độ dòng thứ nhất, lượng khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ hai qua đường dẫn nối thứ nhất được khiến để nhỏ hơn lượng khí bay hơi được xả đến đường dẫn xả thứ hai.

2. Thiết bị nén khí bay hơi theo điểm 1, trong đó theo chế độ dòng thứ hai, bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn hồi lưu thứ nhất sao cho khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ hai được xả qua đường dẫn xả thứ nhất.

3. Thiết bị nén khí bay hơi bao gồm:

bộ phận trục quay bao gồm cụm khóa thứ nhất, cụm khóa thứ hai, cụm khóa thứ ba, và cụm khóa thứ tư;

cụm nén thứ nhất bao gồm cụm gài thứ nhất được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ nhất và cụm xi lanh nén thứ nhất để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ nhất;

cụm nén thứ hai bao gồm cụm gài thứ hai được gài với và được dẫn động

bởi cụm khóa thứ hai và cụm xi lanh nén thứ hai để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ hai;

cụm nén thứ ba bao gồm cụm gài thứ ba được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ ba của bộ phận trục quay và cụm xi lanh nén thứ ba để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ ba;

cụm nén thứ tư bao gồm cụm gài thứ tư được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ tư của bộ phận trục quay và cụm xi lanh nén thứ tư để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ tư;

đường dẫn cấp thứ nhất có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ nhất và tạo ra kênh dẫn chất lưu của khí bay hơi được cấp đến cụm xi lanh nén thứ nhất;

đường dẫn nối thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ hai;

đường dẫn nối thứ hai tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai di chuyển qua đó đến cụm nén thứ ba;

đường dẫn nối thứ ba tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ ba di chuyển qua đó đến cụm nén thứ tư;

đường dẫn nối thứ tư tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ ba;

đường dẫn nối thứ năm bao gồm kênh dẫn dòng mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai di chuyển qua đó đến cụm nén thứ tư;

đường dẫn xả thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ tư được xả chuyển qua đó ra bên ngoài;

đường dẫn xả thứ ba tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba được xả qua đó ra bên ngoài trước khi di chuyển vào trong cụm nén thứ tư;

đường dẫn hồi lưu thứ hai tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được

xả ra khỏi cụm nén thứ tư được cấp qua đó về cụm nén thứ tư; và bộ điều khiển để điều khiển ít nhất một kênh dẫn dòng trong số từ đường dẫn nối thứ nhất đến đường dẫn nối thứ năm, đường dẫn xả thứ nhất, đường dẫn xả thứ ba, và đường dẫn hồi lưu thứ hai, trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho khí bay hơi di chuyển theo một chế độ trong số chế độ dòng thứ ba mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển đến cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba theo cách song song qua đường dẫn nối thứ nhất và đường dẫn nối thứ tư và chế độ dòng thứ tư mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai di chuyển vào trong cụm nén thứ ba và sau đó di chuyển đến cụm nén thứ tư, trong đó bộ điều khiển có kết cấu để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho, theo chế độ dòng thứ ba, khí bay hơi được nén song song bởi cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba được xả ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ ba, và điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn hồi lưu thứ hai sao cho một phần của khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai và cụm nén thứ ba di chuyển về phía cụm nén thứ tư, qua đường dẫn nối thứ ba và đường dẫn nối thứ năm, và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ tư được hồi lưu qua đó về cụm nén thứ tư qua đường dẫn hồi lưu thứ hai, và trong đó, theo chế độ dòng thứ ba, lượng khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ tư nhỏ hơn lượng xả khí bay hơi được xả qua đường dẫn xả thứ ba.

4. Thiết bị nén khí bay hơi theo điểm 3, trong đó bộ điều khiển có kết cấu để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho, theo chế độ dòng thứ tư, khí bay hơi được nén trong khi đi liên tục qua từ cụm nén thứ nhất đến cụm nén thứ tư được xả

ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ nhất.

5. Thiết bị nén khí bay hơi bao gồm:

bộ phận trục quay bao gồm cụm khóa thứ nhất, cụm khóa thứ hai, cụm khóa thứ ba, và cụm khóa thứ tư;

cụm nén thứ nhất bao gồm cụm gài thứ nhất được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ nhất và cụm xi lanh nén thứ nhất để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ nhất;

cụm nén thứ hai bao gồm cụm gài thứ hai được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ hai và cụm xi lanh nén thứ hai để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ hai;

cụm nén thứ ba bao gồm cụm gài thứ ba được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ ba của bộ phận trục quay và cụm xi lanh nén thứ ba để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ ba;

cụm nén thứ tư bao gồm cụm gài thứ tư được gài với và được dẫn động bởi cụm khóa thứ tư của bộ phận trục quay và cụm xi lanh nén thứ tư để nén khí bay hơi bởi công suất được cấp từ cụm gài thứ tư;

đường dẫn cấp thứ nhất có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ nhất và tạo ra kênh dẫn chất lưu của khí bay hơi được cấp đến cụm xi lanh nén thứ nhất;

đường dẫn cấp thứ hai có một đầu được nối với cụm xi lanh nén thứ hai và kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được cấp qua đó đến cụm xi lanh nén thứ hai;

đường dẫn nối thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ hai;

đường dẫn nối thứ hai tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ hai di chuyển qua đó đến cụm nén thứ ba;

đường dẫn nối thứ ba tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ ba di chuyển qua đó đến cụm nén thứ tư;
đường dẫn nối thứ tư tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển qua đó đến cụm nén thứ ba;
đường dẫn xả thứ nhất tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ tư được xả chuyển qua đó ra bên ngoài;
đường dẫn xả thứ tư tạo ra kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai được xả qua đó ra bên ngoài thiết bị nén khí bay hơi trước khi di chuyển vào trong cụm nén thứ ba;
đường dẫn hồi lưu thứ ba bao gồm kênh dẫn chất lưu mà khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ tư được hồi lưu qua đó về cụm nén thứ tư; và bộ điều khiển,

trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho khí bay hơi di chuyển theo một chế độ trong số chế độ dòng thứ năm mà ở đó khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai theo cách song song qua đường dẫn cấp thứ nhất và đường dẫn cấp thứ hai và chế độ dòng thứ sáu mà ở đó khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất di chuyển vào trong cụm nén thứ hai và sau đó di chuyển đến cụm nén thứ ba;

trong đó, theo chế độ dòng thứ năm, bộ điều khiển có kết cấu để điều khiển dòng khí bay hơi sao cho, khí bay hơi được nén song song bởi cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai được xả ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ tư, và điều khiển dòng khí bay hơi trong đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn hồi lưu thứ ba sao cho một phần của khí bay hơi được nén bởi cụm nén thứ nhất và cụm nén thứ hai di chuyển về phía cụm nén thứ ba, qua đường dẫn nối thứ tư và đường dẫn nối thứ hai và khí bay hơi được xả ra khỏi cụm nén thứ ba được hồi lưu qua đó về cụm nén thứ tư

qua đường dẫn hồi lưu thứ ba, và trong đó, theo chế độ dòng thứ năm, lượng dòng vào khí bay hơi di chuyển vào trong cụm nén thứ ba qua đường dẫn nối thứ hai và đường dẫn nối thứ tư nhỏ hơn lượng xả khí bay hơi được xả đến đường dẫn xả thứ tư.

6. Thiết bị nén khí bay hơi theo điểm 5,

trong đó bộ điều khiển có cấu hình để điều khiển dòng khí bay hơi bên trong ít nhất một đường dẫn trong số đường dẫn xả thứ nhất và đường dẫn xả thứ tư sao cho theo chế độ dòng thứ sáu, khí bay hơi được nén trong khi đi liên tục qua từ cụm nén thứ nhất đến cụm nén thứ tư được xả ra bên ngoài qua đường dẫn xả thứ nhất.

Fig.1

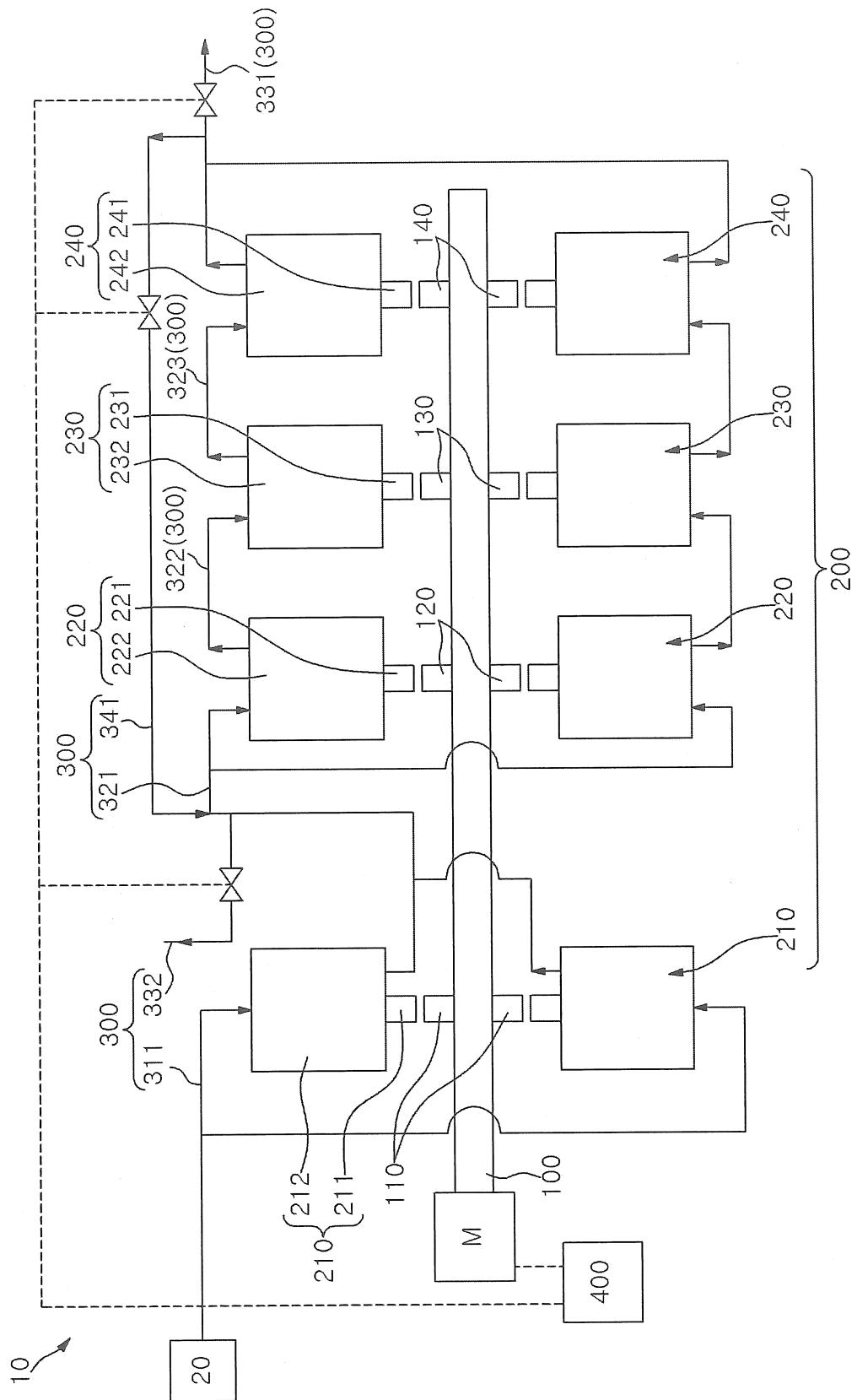
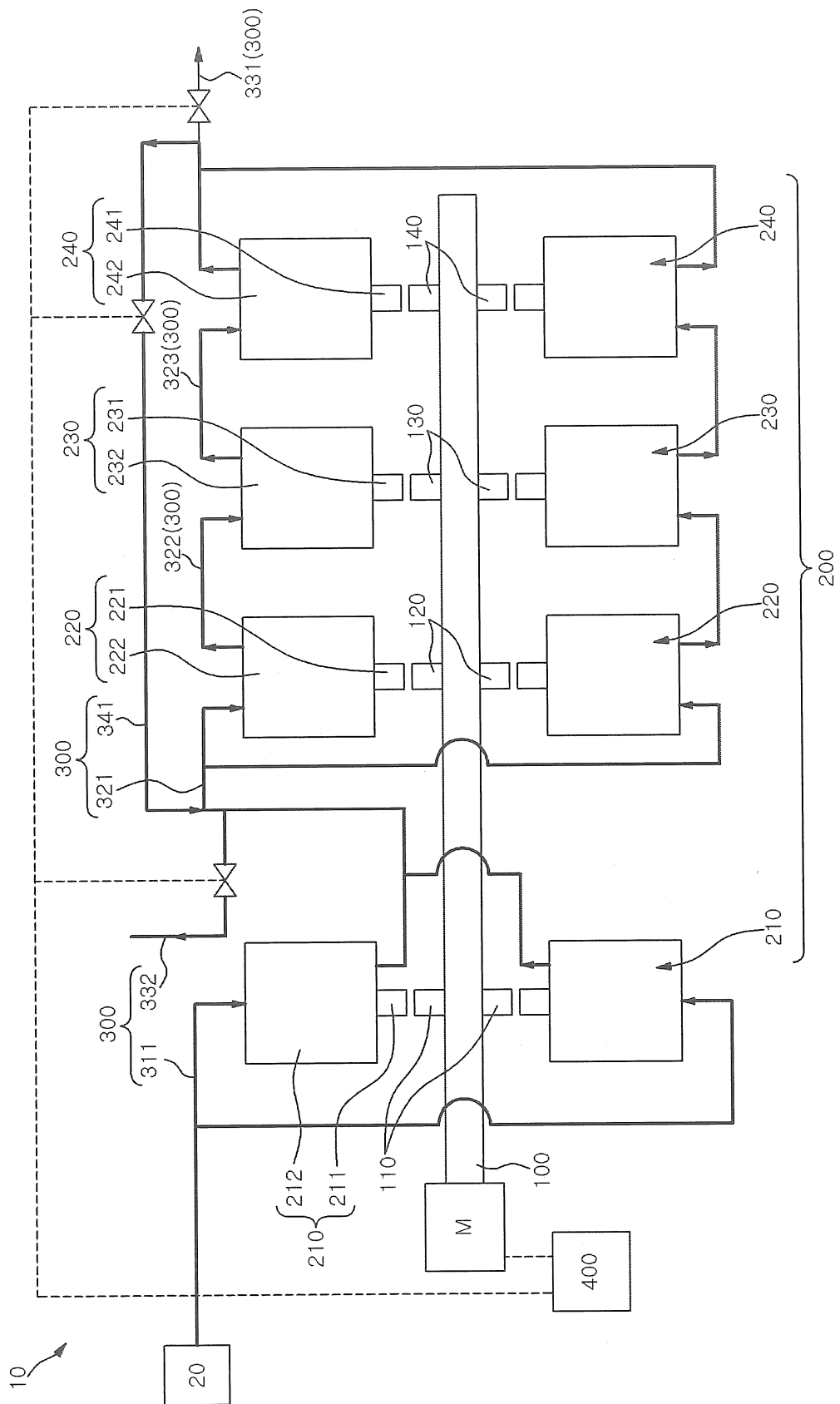


Fig. 2



3/9

Fig.3

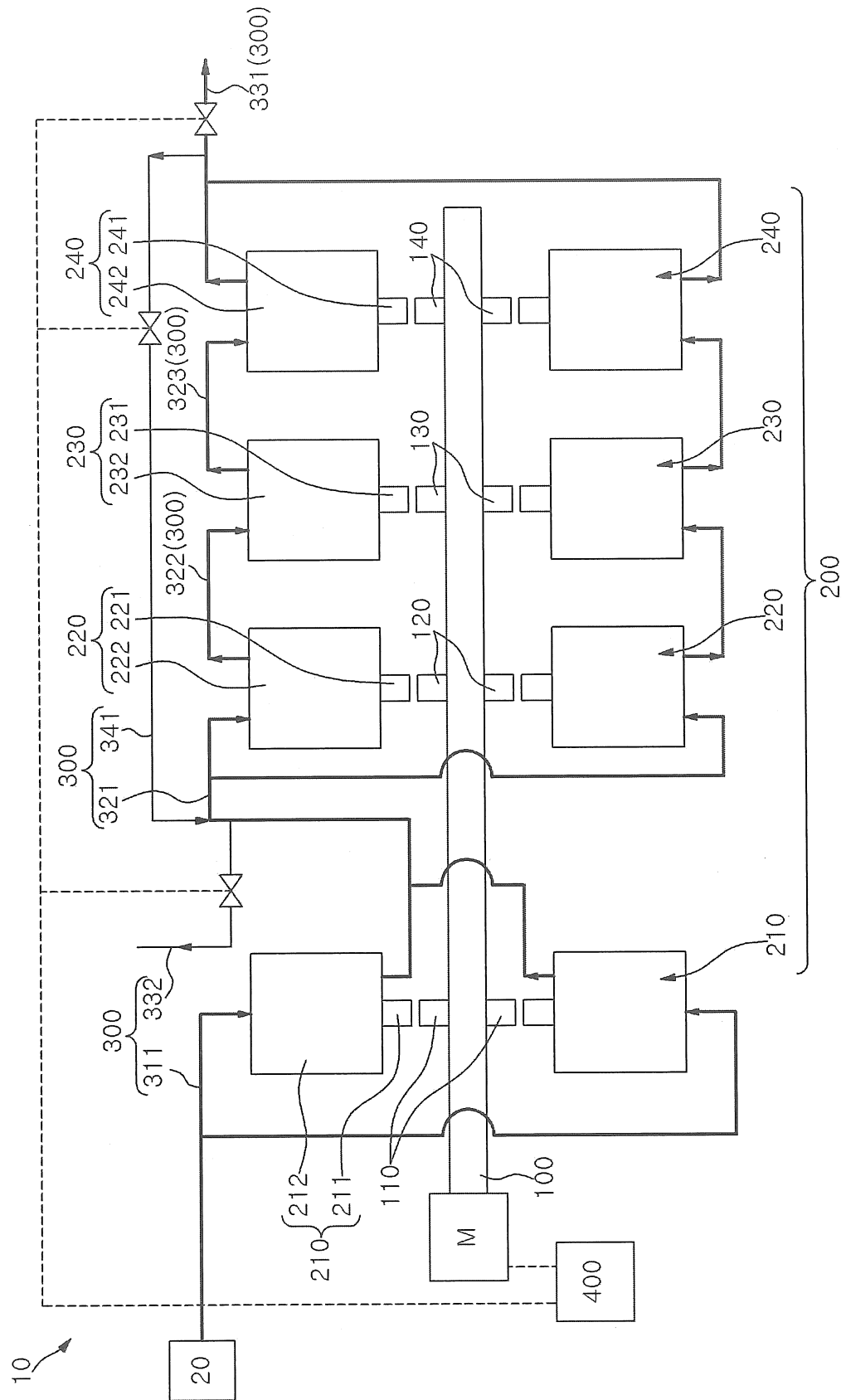


Fig.4

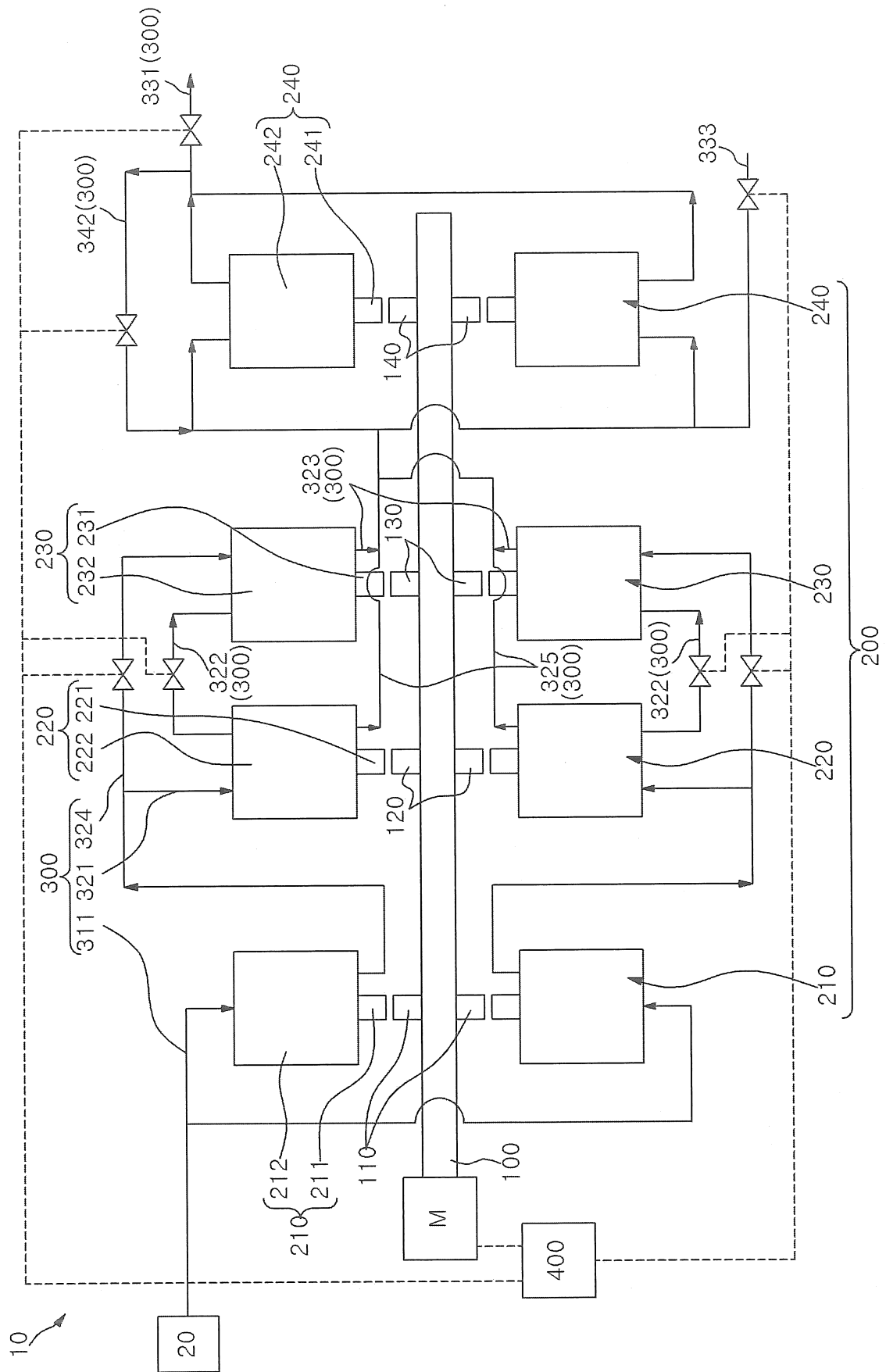
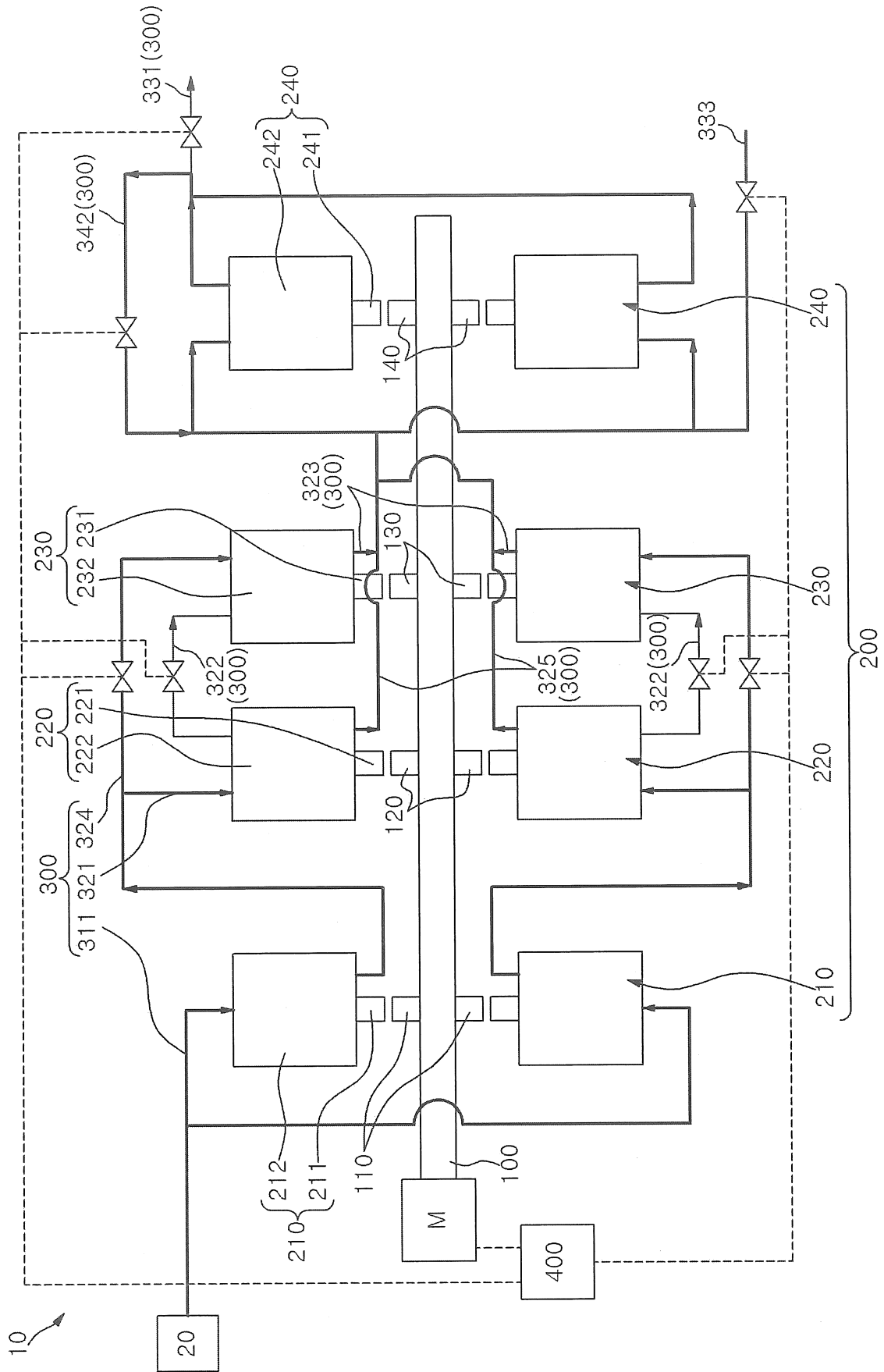


Fig.5



6/9

Fig.6

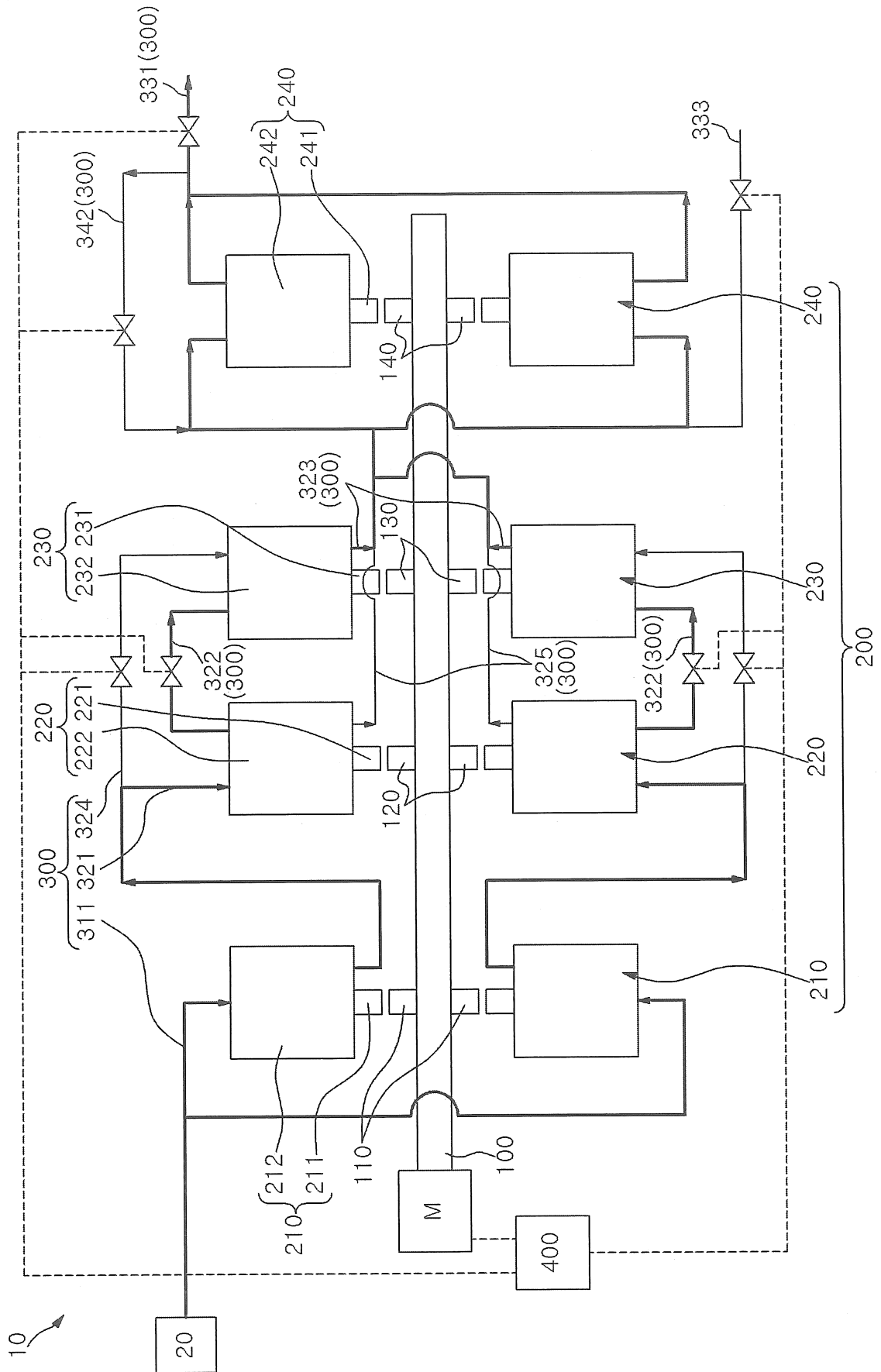


Fig. 7

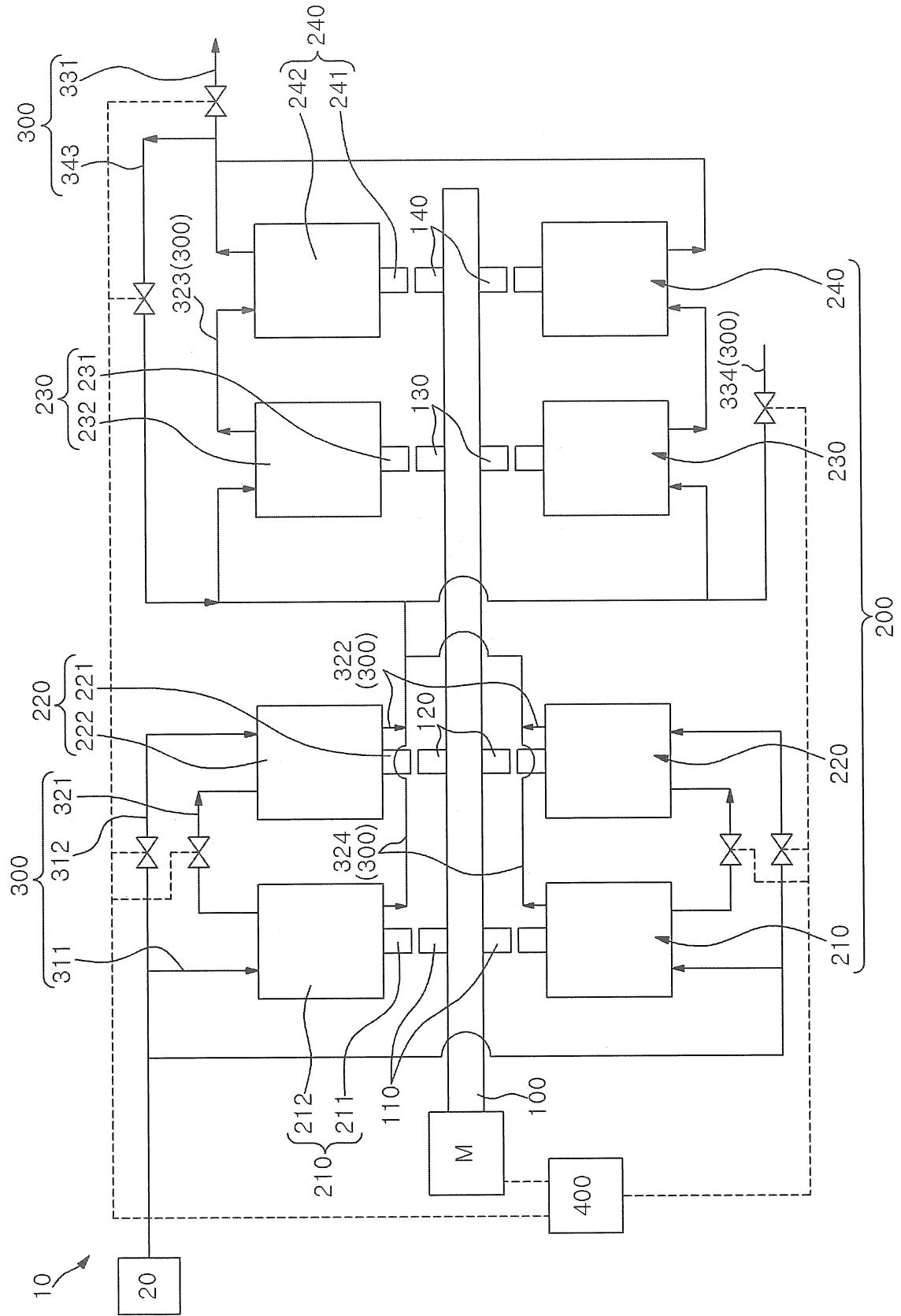


Fig. 8

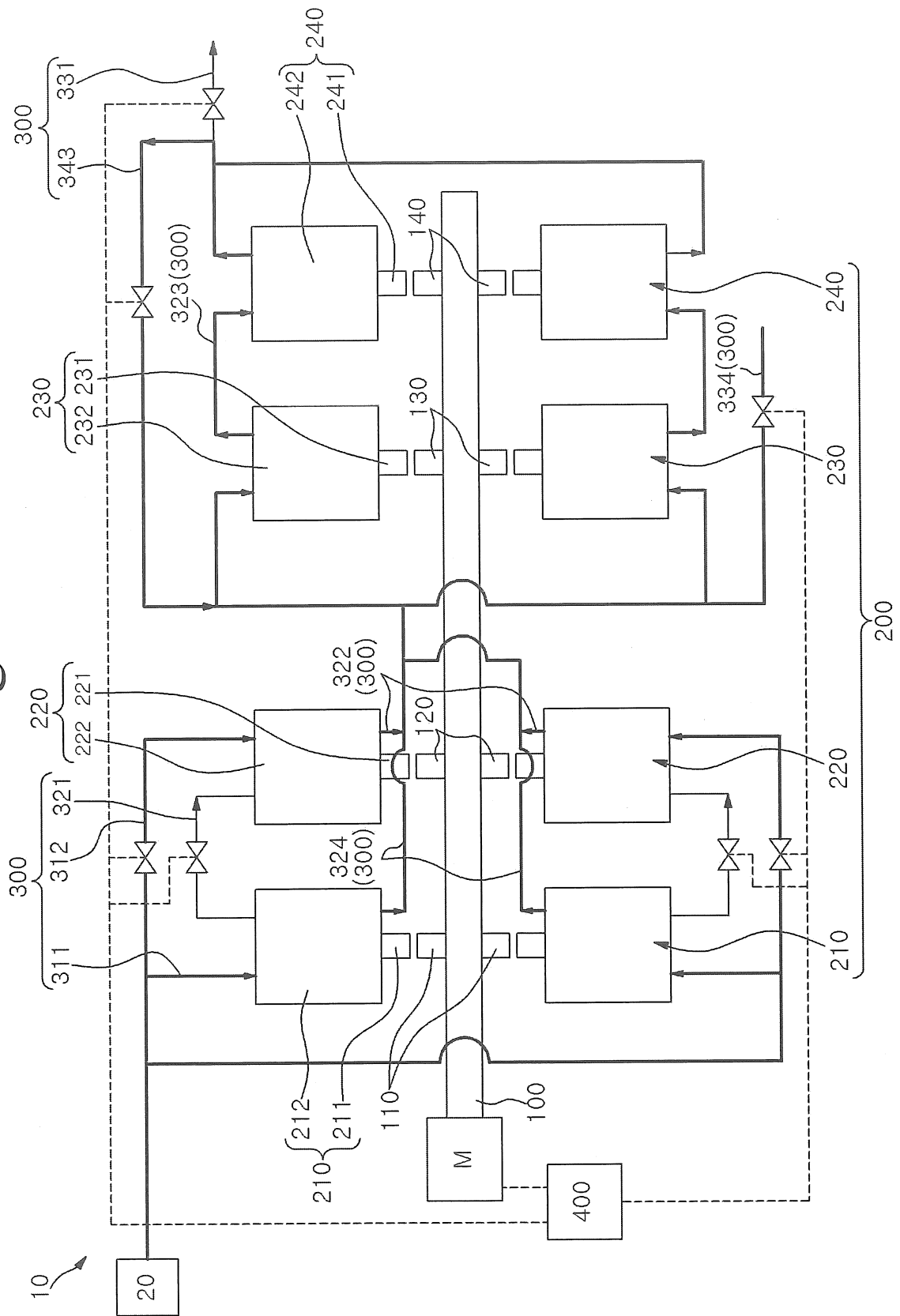


Fig. 9

