



(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)



1-0028733

(51)^{2020.01} **F04D 25/02**; F04D 31/00; F04D 29/70; (13) **B**
F04D 17/12; F04D 27/00

(21) 1-2017-04190

(22) 12/02/2016

(86) PCT/US2016/017701 12/02/2016

(87) WO 2016/153626 A1 29/09/2016

(30) 62/138,748 26/03/2015 US

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/12/2017 357A

(73) EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY (US)

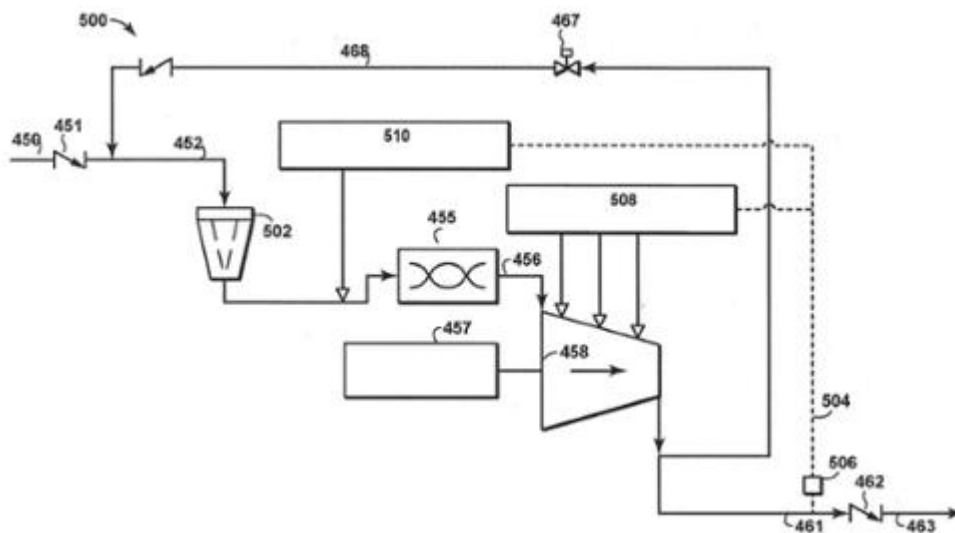
CORP-URC-E2.4A.296, 22777 Springwoods Village Parkway, Spring, TX 77389,
United States of America

(72) MATHEIDAS, Michael T. (US); UPTIGROVE, Stanley O. (US).

(74) Công ty TNHH dịch vụ sở hữu trí tuệ DREWMARKS (DREWMARKS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT TỈ SỐ NÉN CHO HỆ THỐNG NÉN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát tỉ số nén cho hệ thống nén. Việc kiểm soát tỉ số nén cho hệ thống nén bao gồm việc dẫn lượng chất lỏng vào dòng nạp để tạo dòng nạp đa pha, nén dòng nạp đa pha với máy nén ly tâm để tạo dòng xả, đo các thông số của dòng xả, trong đó thông số dòng xả tương ứng với tỉ số nén của máy nén ly tâm, khi thông số vượt quá điểm được xác định trước thứ nhất, tăng tỉ số nén của máy nén ly tâm bằng cách tăng lượng chất lỏng được đưa vào, và khi thông số vượt qua điểm được xác định trước thứ hai, giảm tỉ số nén bằng cách giảm lượng chất lỏng được đưa vào.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát tỉ số nén và xung động máy nén cho hệ thống nén và hệ thống máy nén.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần này nhằm giới thiệu các khía cạnh khác nhau của tình trạng kỹ thuật, mà có thể liên quan đến các phương án minh họa của sáng chế. Phần thảo luận này được tin rằng sẽ giúp cung cấp dàn ý để giúp hiểu tốt hơn các khía cạnh cụ thể của sáng chế. Theo đó, cần hiểu rằng phần này nên được đọc theo cách hiểu này, và không nhất thiết phải là sự thừa nhận của tình trạng kỹ thuật.

Thông thường, các máy nén ly tâm hoặc các máy giãn nở khí được hiểu là không xử lý các dòng chảy ốc sên lỏng (slug) và do đó chúng được cho rằng chỉ có thể xử lý một phần trăm chất lỏng theo thể tích. Do đó, trong các ứng dụng, các bộ tách chất lỏng đất liền, các quy trình khử nước và/hoặc các máy lọc hơi được sử dụng để thử và loại bỏ hoặc tách chất lỏng trước khi sử dụng các máy nén ly tâm hoặc máy giãn nở khí. Các thiết bị này thường được thiết kế cho các điều kiện vận hành cụ thể và được giới hạn trong khoảng tỉ lệ thể tích khí (Gas Volume Fraction - GVF) mà có thể được xử lý với tốc độ dòng chảy xử lý đã cho. Thậm chí với thiết bị xử lý đất liền và phức tạp này, nếu mức chất lỏng cao đột ngột nó có thể nhanh chóng bị ngập, tràn và làm đầy các bộ tách chất lỏng khi dung tích chất lỏng của chúng bị vượt quá dẫn đến kẹt máy nén hoặc thiết bị giãn nở.

Nói chung, các máy bơm đa pha có thể được sử dụng nếu được biết rằng chất lỏng thông thường thấp hơn 90% GVF. Các máy nén ly tâm thường bị giới hạn đối với các ứng dụng với các GVF bằng 99,7 hoặc cao hơn và thậm chí điều này có thể dẫn đến các vấn đề bên trong máy về sự ổn định và ảnh hưởng đến độ bền của các vòng đệm và các ổ trục. Do đó, đối với các quy trình bên ngoài phạm vi nhỏ này, thực tiễn hiện tại là phân tách các chất lưu trước khi sử dụng máy nén ly tâm thậm chí với hạn chế về thiết kế với quy trình và thiết bị liên quan. Điều tương tự là đúng đối với các máy giãn nở khí, mà có chức năng là máy nén ly tâm chạy ngược chiều để chiết tách

năng lượng ở dạng này hoặc dạng khác qua việc giảm áp suất xử lý thông qua máy giãn nở. Các bộ tách, bộ lọc và các thiết bị khử nước không chỉ đắt và hạn chế về dung tích chất lỏng và phạm vi lưu lượng thể tích mà còn cồng kềnh, chiếm nhiều diện tích đất đai ở các vị trí như các giàn khoan trên biển, các cơ sở vật chất xử lý dưới đáy biển hoặc trên bờ. Điều này cùng với các hệ thống điều khiển phức tạp và thiết bị phụ trợ bổ sung như các máy bơm, các bộ điều chỉnh, các bộ điều khiển mức, các thiết bị truyền và các bộ lọc tăng sự phức tạp và khả năng hỏng hóc của hệ thống. Ví dụ về quy trình cung cấp dầu và dòng khí giếng dầu có thể sử dụng bộ tách để tách các chất lỏng từ khí để ngăn ngừa hoặc giảm nhẹ thiệt hại do kẹt. Máy nén ly tâm và bơm sau đó có thể được sử dụng để tăng khí và chất lỏng riêng biệt, với tái tổ hợp xuôi dòng của khí và chất lỏng để vận chuyển cả hai qua đường ống tới thiết bị xử lý.

Các vấn đề với việc nén các chất lỏng gồm sự ổn định của máy bị giảm, sự mài mòn của các cánh quạt và bộ khuếch tán, sự tắc nghẽn và dẫn đến mất cân bằng nếu nước tràn hoặc bốc hơi trong khi được nén trong máy.

Thảo luận trước đây về nhu cầu trong lĩnh vực kỹ thuật mang tính đại diện hơn là toàn diện. Kỹ thuật sẽ cải thiện khả năng của các máy nén hoặc máy dẫn khí để xử lý dòng chảy đa pha của chất lưu với lượng chất lỏng cao hơn so với tình trạng kỹ thuật hiện thời sẽ có giá trị cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế gồm có phương pháp kiểm soát tỉ số nén cho hệ thống nén, bao gồm việc đưa lượng chất lỏng vào dòng đầu vào để tạo dòng đầu vào đa pha, nén dòng đầu vào đa pha với máy nén ly tâm để tạo dòng xả, đo các thông số của dòng xả, trong đó thông số dòng xả tương ứng với tỉ số nén của máy nén ly tâm, khi thông số vượt quá điểm được xác định trước thứ nhất, tăng tỉ số nén của máy nén ly tâm bằng cách tăng lượng chất lỏng được đưa vào, và khi thông số vượt quá điểm được xác định trước thứ hai, giảm tỉ số nén bằng cách giảm lượng nước được đưa vào.

Sáng chế gồm có phương pháp kiểm soát xung động máy nén cho hệ thống nén, bao gồm việc đưa lượng chất lỏng vào dòng đầu vào để tạo dòng đầu vào đa pha, bao gồm dòng đầu vào đa pha với máy nén ly tâm để tạo dòng xả, đo các thông số của dòng xả, dòng đầu vào, hoặc cả hai, trong đó thông số tương ứng với đường xung động

hoặc giới hạn xung động cho máy nén ly tâm, trong đó thông số vượt quá điểm được xác định trước thứ nhất, giảm xung động nén của máy nén ly tâm bằng cách tăng lượng chất lỏng được đưa vào, và khi thông số vượt quá điểm được xác định trước thứ hai, giảm lượng chất lỏng được đưa vào.

Sáng chế gồm có hệ thống máy nén, bao gồm: cửa nạp được tạo kết cấu để chuyển dòng nạp bao gồm khí, thiết bị phun chất lưu được tạo kết cấu để nhận dòng nạp, đưa dòng chất lỏng bao gồm dòng chất lỏng được phun sương, và tạo dòng nạp đa pha, máy nén ly tâm được tạo kết cấu để nhận và nén dòng nạp đa pha và chuyển dòng xả, bộ dẫn động được tạo kết cấu để dẫn động máy nén ly tâm, đầu xả được tạo kết cấu để chuyển dòng xả, và bộ điều khiển phun dòng chất lỏng được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng chất lỏng được phun sương được đưa vào dòng nạp tại thiết bị phun chất lưu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế có thể được hiểu rõ hơn bằng các minh họa, biểu đồ và/hoặc các lưu đồ nhất định được kèm theo. Tuy nhiên, lưu ý rằng các hình vẽ chỉ minh họa các phương án được lựa chọn của sáng chế và do đó không bị coi là giới hạn phạm vi sáng chế, vì sáng chế có thể chấp nhận các phương án và ứng dụng khác có hiệu quả tương đương.

Fig.1 là sơ đồ hiệu năng máy nén minh họa thể hiện chuỗi truyền thống của các điểm vận hành di chuyển vào vùng tỉ số áp suất/cột áp cao hơn.

Fig.2 là sơ đồ hiệu năng máy nén thể hiện đồ thị vận hành máy nén đối với một phần trăm (1%) tỉ lượng theo thể tích chất lỏng định danh (Nominal Liquid Volume Fraction - LVF) tại các điều kiện dòng chảy và tỉ số nén khác nhau.

Fig.3 là sơ đồ hiệu năng máy nén khác thể hiện đồ thị vận hành máy nén để tăng LVF tại tốc độ đã cho cho thấy tỉ số nén thay đổi như thế nào với lượng chất lỏng.

Fig.4 là sơ đồ dạng giản lược của một phương án của hệ thống xử lý chất lưu đa pha theo sáng chế để nén chất lưu đa pha.

Fig.5 là sơ đồ dạng giản lược của phương án khác của hệ thống xử lý chất lưu đa pha theo sáng chế để nén chất lưu đa pha.

Fig.6 là sơ đồ dạng giản lược của phương án khác của hệ thống xử lý chất lưu đa pha theo sáng chế để nén chất lưu đa pha.

Lưu ý rằng các hình vẽ chỉ là ví dụ về một số phương án của sáng chế và không nhằm hạn chế phạm vi sáng chế. Ngoài ra, các hình vẽ không được định tỉ lệ, nhưng được soạn thảo nhằm mục đích tiện lợi và rõ ràng trong việc minh họa các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Viện dẫn đến các phương án minh họa và ngôn ngữ cụ thể sẽ được sử dụng để mô tả các phương án này. Tuy nhiên, điều này được hiểu là không nhằm giới hạn phạm vi sáng chế. Các thay đổi của các biến đổi khác của các dấu hiệu kỹ thuật được mô tả ở đây, các ứng dụng được bổ sung của các quy tắc của sáng chế như được mô tả ở đây, có thể xảy ra đối với những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và có quyền sở hữu sáng chế này, được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, trước khi các phương án cụ thể của sáng chế được bộc lộ và được mô tả, cần hiểu rằng sáng chế không giới hạn ở quy trình và các vật liệu cụ thể được bộc lộ ở đây có thể được thay đổi ở mức độ nào đó. Cần được hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ được sử dụng nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn, vì phạm vi của sáng chế sẽ chỉ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm và các tương đương của chúng.

Thử nghiệm cho thấy rằng sự mài mòn có thể được giảm hoặc ngăn chặn bằng cách giảm vận tốc chất lỏng tại các điểm va chạm bằng cách giảm kích thước giọt nhỏ. Sự tắc nghẽn có thể được giảm hoặc thậm chí được loại bỏ bằng cách tăng mức chất lỏng trên điểm chớp khi rửa hiệu quả bên trong máy. Các kỹ thuật đã được bộc lộ gồm sử dụng các hiệu ứng nhiệt động lực học và khí động học của việc phun chất lỏng như phương pháp kiểm soát cho hệ thống máy nén ly tâm. Trong khi đó kỹ thuật hiện thời tập trung vào điều hòa, hạn chế và/hoặc giảm lượng chất lỏng, các kỹ thuật được bộc lộ gồm có chủ định bổ sung chất lỏng và/hoặc thay đổi sản phẩm chưng cất chất lỏng để thu được sự thay đổi trong (các) điều kiện vận hành của hệ thống máy nén. Các chất lỏng và/hoặc chất phun gồm có một trong số hoặc tổ hợp của nước, nước sản xuất, các hydrocacbon lỏng, chất ức chế ăn mòn, (ví dụ, các chất hóa học hòa tan nước hoặc hòa

tan dầu (thường là gốc amin) được sử dụng để ức chế ăn mòn chất lỏng), (các) chất lỏng xử lý, các chất pha loãng (ví dụ, xylene, v.v.), các hóa chất lỏng (ví dụ, glycol, amin, v.v.), các chất lưu khoan, các chất lưu nứt vỡ thủy lực, v.v.. Các chất lỏng và/hoặc chất phun có thể là các sản phẩm phụ của quy trình hiện có trong cơ sở vật chất hoặc chất lỏng từ nguồn bên ngoài. Hệ thống nén thích hợp gồm có hệ thống nén có trong cơ sở vật chất trên bề mặt, các ứng dụng dưới biển, các ứng dụng đường ống, thu khí, kỹ thuật làm lạnh, v.v., cũng như các kết cấu khả thi trong tương lai của các hệ thống nén ly tâm như các máy nén trong ống và/hoặc các máy nén lỗ khoan hướng xuống.

Như được mô tả ở trên, chất lỏng bổ sung có thể tăng tỉ số nén của máy nén ly tâm. Nói cách khác, khả năng không nén của chất lỏng có thể được sử dụng để tăng khả năng tạo ra áp suất của máy nén. Ví dụ, khi các hồ chứa nước cạn kiệt và việc thu hồi dầu tăng cường (enhanced oil recovery - EOR) với nước được thực hiện, tỉ số nén cao hơn với thể tích khí thấp hơn và chất lỏng bổ sung có thể được yêu cầu. Sử dụng chất lỏng có thể thay thế vấn đề với lợi ích mà có thể loại bỏ nhu cầu lái lại, lắp đặt lại, và/hoặc bọc lại máy nén.

Fig.1 là sơ đồ hiệu năng máy nén minh họa 100 thể hiện đồ thị tỉ số nén (PR) (áp suất tại phía ngoài cánh quạt máy nén so với áp suất tại phía trong cánh quạt máy nén) hoặc đầu trên trục Y ngược dòng (ví dụ, tính bằng thước vuông thực tế trên phút (actual cubic feet per minute - ACFM) trên trục X. Trên Fig.1, các điểm 1 và 2 mô tả các điểm vận hành minh họa cho máy nén ly tâm thông thường đối với phạm vi tốc độ đã cho trên phạm vi dòng chảy.

Đường xung động 4 tách vùng có dòng chảy không ổn định phía trên đường xung động 4 với vùng có dòng chảy ổn định phía dưới đường xung động 4. Nếu máy nén vận hành ở trên và/hoặc phía bên trái của đường xung động 4, máy nén có thể xung động hoặc dao động dòng ngược của khí qua thiết bị. Nói chung, đường xung động 4 có thể biểu thị giới hạn tốc độ dòng chảy tối thiểu của máy nén đã cho.

Phun chất lỏng tại điểm vận hành 2 cho phép máy nén tăng PR và/hoặc sinh ra nhiều áp suất hơn thiết kế ban đầu, được mô tả bởi điều kiện vận hành di chuyển theo chiều dọc dọc theo sơ đồ hiệu năng đến điểm 3. Như được mô tả ở trên, khả năng tăng

PR có thể được khai thác theo cách có lợi trong nhiều bối cảnh khác nhau, ví dụ các thao tác EOR, để chứa áp suất đầu giếng thấp hơn, để bù cho việc thay đổi thành phần khí, ví dụ để chống lại sức cản tăng trong hệ thống xả được kết hợp, v.v.. Trong một số phương án, việc hấp thu chất lỏng tăng tỉ số nén phía trên các giới hạn xung động đã được thiết lập trước nhưng không làm xảy ra hiện tượng xung động. Ngoài ra, việc phun chất lỏng có thể mở rộng phạm vi xung động của máy nén đã cho, từ đó cho phép các máy nén vận hành trong các vùng lưu lượng thấp mà không có hiện tượng đảo ngược áp suất quá mức hoặc sự di chuyển trực theo hướng trực dao động. Kỹ thuật này có thể hiệu quả hơn là mở đường tuần hoàn (kỹ thuật hiện thời) hoặc mở lỗ thông khí tại cửa nạp của máy nén. Ngoài ra, chất lỏng phun có thể làm giảm khả năng kẹt và hư hỏng do mang chất lỏng tới máy nén brownfield. Ví dụ, bộ trộn tĩnh tại vòi nạp máy nén có thể phun sương chất lỏng thành giọt nhỏ để giảm khả năng kẹt trên máy nén khí thì thiết bị tách đầu hút (brownfield) hiện nay có mang chất lỏng (ví dụ, do hỏng hóc thiết bị, các thiết lập hệ thống, lỗi vận hành, thay đổi trong hiệu năng thiết bị tách/bộ tách như sự giảm áp suất nạp, thay đổi thành phần khí mà có thể tăng tải trọng chất lỏng, v.v). Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "phun sương" có nghĩa là chia, giảm hoặc chuyển chất lỏng thành các hạt nhỏ, dạng sương mù hoặc bụi mịn gồm các hạt nhỏ có kích thước hạt nhỏ trung bình nằm trong khoảng được xác định trước. Trong một số phương án, bộ trộn dòng trong đường hút có thể cung cấp thứ tự giảm độ lớn của kích thước hạt nó, phun sương chất lỏng một cách hiệu quả. Chất lỏng được phun sương có thể tạo ra rủi ro thấp hơn cho các bộ phận quay so với các giọt chất lỏng hoặc dòng chảy ốc sên lỏng lớn, từ đó về cơ bản làm giảm đáng kể rủi ro thương mại trong việc mang chất lỏng (ví dụ, các thành phần nén bị hư hại). Tuy nhiên, dự tính rằng các lợi ích có thể giá trị hơn và chất lỏng không được phun sương có thể thích hợp trong các bối cảnh khác.

Fig.2 là sơ đồ hiệu năng máy nén 200 thể hiện đồ thị vận hành máy nén cho việc phun một phần trăm (1%) tỉ lượng theo thể tích chất lỏng định danh (Nominal Liquid Volume Fraction - LVF) cho phương án theo kỹ thuật được bộc lộ. Trục Y là PR và trục X là dòng không khí trong ACFM. Ban đầu, máy nén được đo ở ba điều kiện vận hành khác nhau sử dụng tốc độ máy nén bằng 8000 vòng mỗi phút (revolutions per minute - RPM) và 9000 RPM trên khí khô. Bước 1 thể hiện dữ liệu

được kết hợp với việc bổ sung chất phun, ví dụ, nước, để thu được dòng đầu vào 1% LVF. Bước 2 thể hiện việc điều chỉnh lưu lượng được thực hiện để về cơ bản thu PR tương tự cho máy nén tại tốc độ đã cho với dòng đầu vào 1% LVF. Như được mô tả, việc tăng LVF (Bước 1) tăng PR cho dòng đã cho ở tốc độ máy nén đã cho ở tốc độ dòng chảy thấp hơn và có tác động không đáng kể hoặc giảm bớt ở tốc độ dòng chảy cao hơn. Nói cách khác, việc phun chất lỏng tĩnh tiến đường cong vận hành theo hướng kim đồng hồ về điểm đã biết. Trong Bước 2, lưu lượng không khí được tăng trong khi tốc độ dòng chảy chất lỏng được giữ không đổi để giảm PR trở lại về cơ bản tương tự như giá trị khô. Như được mô tả, Bước 2 tĩnh tiến đường cong sang phải dọc theo trục X, ép đường cong, và còn tĩnh tiến đường cong theo chiều kim đồng hồ về điểm đã biết.

Fig.3 là sơ đồ hiệu năng máy nén 300 thể hiện đồ thị vận hành máy nén cho việc phun nhiều LVF khác nhau, ví dụ, 1% LVF, 2,8% LVF, và 3,8% LVF, tại tốc độ đã cho (8000 RPM). Trục Y là PR và trục X là lưu lượng không khí trong ACFM. Như được minh họa, đối với tốc độ vận hành máy nén đã cho, ví dụ 8000 RPM, tăng LVF nhằm tăng PR tại các lưu lượng thấp hơn và có tác động không đáng kể hoặc làm giảm bớt PR ở các tốc độ dòng chảy cao hơn. Nói cách khác, tăng LVR bằng cách phun chất lỏng tĩnh tiến các đường cong vận hành theo hướng kim đồng hồ về điểm đã biết.

Fig.4 là sơ đồ dạng giản lược của hệ thống nén 400. Chất lưu, ví dụ chất lưu từ đầu giếng hoặc bộ tách, được dẫn tới thiết bị bằng ống dẫn 450, van kiểm tra 451 và ống dẫn 452. Hỗn hợp chất lỏng và khí đi vào thiết bị xử lý chất lưu 455. Thiết bị xử lý lưu chất 455 có thể là bộ khử dòng chảy ốc sên hoặc thiết bị phun sương đã biết, như một hoặc nhiều vòi phun sương hoặc bộ trộn dòng chảy, để gồm có bộ trộn dòng tĩnh, bộ trộn dòng động, hoặc tổ hợp của chúng. Thiết bị xử lý chất lưu 455 có thể cũng là tổ hợp của các phần tử này. Máy phun thích hợp có thể tạo ra giọt nhỏ có kích thước giọt nhỏ trung bình theo thứ tự khoảng 1000 μm tới khoảng 1500 μm , khoảng 1000 μm đến khoảng 2000 μm , khoảng 2000 μm tới khoảng 3000 μm , hoặc lớn hơn, trong khi các máy phun thích hợp khác, ví dụ, các máy phun trợ khí, có thể tạo ra các hạt nhỏ có kích thước hạt trung bình ít nhất theo thứ tự độ lớn nhỏ hơn các các hạt nhỏ lớn (ví dụ, từ khoảng 50 μm đến khoảng 100 μm , khoảng 100 μm đến khoảng 200 μm ,

khoảng 50 μm đến khoảng 200 μm , v.v.). Hỗn hợp rời khỏi thiết bị xử lý chất lưu 455 chảy qua ống dẫn 456 tới máy nén 458 được dẫn động bởi bộ dẫn động 456, ví dụ, mô-tơ, tuabin, điều khiển tần số biến thiên (variable frequency drive - VFD), v.v.. Trong một số phương án, thiết bị đo dòng chảy đa pha (multi-phase flow meter - MPFM) (không được minh họa) được bố trí trong ống dẫn 456 để thực hiện phun chất lỏng. Trong một số phương án, MPFM được bố trí gần với vòi hút máy nén để giảm thiểu khả năng các hạt nhỏ được phun sương kết tụ lại trong vòi nạp và/hoặc buồng xoắn máy nén. Các phương án này có thể sử dụng đầu ra MPFM để kiểm soát tỉ số các dòng khác nhau để thu được lượng chất lỏng cần thiết để thu được đặc tính vận hành mong muốn, ví dụ, công suất, nhiệt độ, áp suất, các đặc tính mài mòn, v.v.. Ngoài ra, đối với các phương án có nhiều nguồn nạp, MPFM có thể được tạo kết cấu để nhận nhiều nguồn nạp hoặc nhiều MPFM có thể được sử dụng một cách riêng lẻ cho mỗi nguồn nạp. Chất lưu được nén rời khỏi máy nén 458 qua ống dẫn 460 và 461 tới van kiểm tra 462 và đến ống dẫn phân phối 463 mà chuyển chất lưu được nén tới vị trí mong muốn. Dòng tuần hoàn cho hỗn hợp từ máy nén 458 được cung cấp tại 466 mà gồm van tuần hoàn và van kiểm tra 469. Trong một số phương án, ống dẫn phân phối 463 có thể gồm có nhiều nhánh bổ sung, sau các bộ làm nguội, các bộ tách ẩm hoặc các thiết bị khác để tách/xử lý chất lỏng từ khí và đi qua dòng đơn pha xuôi dòng ra khỏi hệ thống nén 400. Người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá cao rằng máy nén 458 có thể là bất kỳ máy nén ly tâm thích hợp nào, ví dụ, máy nén ly tâm đa tầng, nằm trong phạm vi của sáng chế này.

Fig.5 là sơ đồ dạng giản lược của hệ thống nén ví dụ 500 theo sáng chế. Các thành phần của Fig.5 về cơ bản giống các thành phần tương ứng của Fig.4 trừ khi có lưu ý khác. Hệ thống nén 500 gồm có thiết bị tách đầu hút tùy chọn 502. Trong hệ thống nén 500, thiết bị xử lý chất lưu 455 là bộ trộn dòng chảy và/hoặc thiết bị phun sương, ví dụ, thiết bị phun sương bao gồm một hoặc nhiều vòi phun sương hoặc thiết bị trộn dòng chảy bao gồm hai hoặc nhiều van xoay ngược hoặc các dòng chảy rồi xoay ngược. Hệ thống nén 500 mô tả vòng hồi tiếp 504 có bộ điều khiển 506. Bộ điều khiển 506 có thể giám sát áp suất xả và kiểm soát chất phun đưa trở lại hệ thống nén 500 qua vòng hồi tiếp 504. Vòng hồi tiếp 504 được mô tả bằng nét đứt để minh họa các kết cấu tùy chọn có thể thay thế hoặc có sẵn theo cách lũy kết trong một số tổ hợp

và hoán vị được đề cập ở đây. Ví dụ, nếu vị trí phun 508 được lựa chọn, chất phun có thể được đo và/hoặc phun vào trong máy nén 458 tại bất kỳ một hoặc nhiều vị trí được minh họa, ví dụ, cửa nạp máy nén và/hoặc ống liên tầng máy nén. Ngoài ra hoặc thay vào đó, nếu vị trí phun 510 được lựa chọn, chất phun có thể được đo và/hoặc được phun ngược dòng vào thiết bị xử lý chất lưu 455. Vị trí phun 508 và vị trí phun 510 có thể có sự cung cấp chất lỏng tương tự hoặc khác nhau, và trong các phương án khác nhau mỗi vị trí phun có một hoặc nhiều sự cung cấp chất lỏng khác nhau. Vị trí phun 508 và vị trí phun 510 có thể sử dụng một hoặc nhiều cổng phun chất lỏng để đưa chất lỏng tới hệ thống nén 500. Trong một số phương án, một hoặc nhiều cổng phun chất lỏng có thể được bố trí ngược dòng thiết bị xử lý chất lưu 455. Trong một số phương án, một hoặc nhiều cổng phun chất lỏng có thể được bố trí trên máy nén 458, ví dụ, tại cửa nạp máy nén và/hoặc ống liên tầng máy nén. Trong các phương án có nhiều cổng phun chất lỏng, mỗi cổng có thể được điều khiển riêng biệt hoặc được điều khiển như một phần của giàn các cổng phun chất lỏng đối với lượng chất lỏng đi qua nó. Ngoài ra hoặc thay vào đó, trong các phương án có nhiều cổng phun chất lỏng, một hoặc nhiều cổng phun chất lỏng có thể được tạo kết cấu để chuyển chất lỏng khác với cổng phun chất lỏng khác.

Fig.6 là sơ đồ dạng giản lược của phương án khác của hệ thống nén 600 theo sáng chế. Các thành phần của Fig.6 về cơ bản giống các thành phần tương ứng của Fig.5 trừ khi có lưu ý khác. Hệ thống nén 600 còn bao gồm cửa nạp xử lý 602 để nhận chất lưu xử lý, ví dụ, khí xử lý và bộ đo dòng chảy đa pha 606. Các phương án khác có thể sử dụng nhiều cửa nạp xử lý 602, ví dụ, để chứa nhiều khí xử lý, nhưng chỉ một cửa nạp được thể hiện trên Fig.6. Tương tự, các phương án khác có thể sử dụng nhiều ống dẫn 504 (và/hoặc kiểm soát kết hợp và/hoặc các vòng hồi tiếp) trong phạm vi sáng chế, ví dụ để chứa nhiều loại chất lỏng, nhưng chỉ một được thể hiện trên Fig.6. Bộ đo dòng chảy đa pha 606 có thể tạo ra điểm thiết lập để kiểm soát lượng khí ướn đi vào máy nén 458 qua thiết bị xử lý chất lưu 455. Những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá cao các phương án khác có thể kiểm thay vào đó hoặc ngoài ra kiểm soát lượng khí khô đi và máy nén cho hiệu quả tương tự. Vòng hồi tiếp 604 được lắp đặt để hỗ trợ việc kiểm soát lượng khí ướn đi vào máy nén 458, ví dụ, sử dụng van điều khiển 605. Vòng hồi tiếp thứ hai 504 được cung cấp về cơ bản với mục đích

giống như vòng hồi tiếp 504 của Fig.5. Vòng hồi tiếp 604 và vòng hồi tiếp 504 được mô tả bằng nét đứt để minh họa các kết cấu tùy chọn khác có thể thay thế hoặc có sẵn theo cách lũy kết trong một số tổ hợp và hoán vị được đề cập ở đây. Như được thể hiện, vòng hồi tiếp 504 ghép với ống dẫn 461 đến bộ đo dòng chảy đa pha 606 để tái tuần hoàn khí ướt. Những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá cao các phương án thay thế có thể gồm có một hoặc nhiều vòng hồi tiếp bổ sung để điều khiển tốc độ, điều chỉnh xả, điều chỉnh hút, kiểm soát tuần hoàn, kiểm soát van dẫn cửa nạp, v.v..

Khi vận hành, PR đối với các hệ thống nén 400, 500 và 600 có thể được kiểm soát bằng cách đưa chất phun lỏng vào dòng đầu vào (ví dụ, được đi qua ống dẫn 450) để tạo dòng đầu vào đa pha. Các hệ thống nén 400, 500 và 600 có thể nén dòng đầu vào đa pha với máy nén ly tâm (ví dụ, máy nén 458) để tạo dòng xả đa pha (ví dụ, được đi qua ống dẫn 461). Hệ thống máy nén 400, 500 và 600 có thể đo (ví dụ sử dụng máy đo dòng chảy đa pha 606) thông số các dòng (ví dụ áp suất hút, áp suất xả, lưu lượng hút, lưu lượng xả, và/hoặc thành phần đa pha), trong đó thông số xả tương ứng với PR cho máy nén ly tâm. Khi thông số được đo vượt quá điểm được xác định trước thứ nhất (ví dụ, khi PR được đo giảm dưới điểm thiết lập PR, khi máy nén bắt đầu xung động, khi thành phần độ ẩm của dòng được đo vượt qua giới hạn mài mòn bánh tuabin, v.v.), hệ thống điều khiển (ví dụ, bộ điều khiển 506) có thể tăng hoặc giảm tỉ số nén bằng cách tăng hoặc giảm (ví dụ, bằng cách kiểm soát van tuần hoàn 467, van điều khiển 605, v.v.) lượng chất lỏng được đưa vào hệ thống nén 400, 500, và 600. Một lần nữa, chất lỏng có thể được phun sương nhằm mục đích tối thiểu hóa sự ăn mòn, nhưng nhằm mục đích kiểm soát điểm vận hành chất lỏng có thể không được phun sương.

Mặc dù rõ ràng rằng sáng chế được mô tả trong tài liệu này đã được tính toán kỹ lưỡng để đạt được những lợi ích và ưu điểm đã nêu, nhưng sẽ được đánh giá cao rằng sáng chế dễ dàng được sửa đổi, biến đổi hoặc thay đổi mà vượt ra khỏi nguyên lý của nó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm soát tỉ số nén cho hệ thống nén, phương pháp bao gồm:

đưa lượng chất lỏng vào dòng đầu vào để tạo dòng đầu vào đa pha;

nén dòng đầu vào đa pha với máy nén ly tâm để tạo dòng xả;

đo thông số của dòng xả, trong đó thông số xả tương ứng với tỉ số nén cho máy nén ly tâm; và

thay đổi tỉ số nén bằng cách thay đổi lượng chất lỏng được đưa vào dòng đầu vào dựa trên thông số, trong đó:

khi thông số vượt quá điểm được xác định trước thứ nhất, tăng tỉ số nén của máy nén ly tâm bằng cách tăng lượng chất lỏng được đưa vào, và

khi thông số vượt quá điểm được xác định trước thứ hai, giảm tỉ số nén bằng cách giảm lượng chất lỏng được đưa vào.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất lỏng được đưa vào tại đầu vào của máy nén ly tâm.

3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp còn bao gồm chuyển dòng đơn pha ra khỏi hệ thống nén.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc đo thông số bao gồm đo ít nhất một trong số áp suất hút, áp suất xả, lưu lượng hút và lưu lượng xả.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất lỏng được phun sương trước khi được đưa vào máy nén.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất lỏng bao gồm ít nhất một trong số nước sản xuất, hydrocacbon lỏng, chất ức chế ăn mòn, chất lỏng xử lý, chất pha loãng, hóa chất dạng lỏng, chất lưu khoan, và chất lưu nứt vỡ thủy lực.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông số là lượng chất lỏng trong dòng xả.

8. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp còn bao gồm lựa chọn chất lỏng ít nhất một phần dựa trên tỷ trọng chất lỏng.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất lỏng được đưa vào tại một hoặc nhiều ống

liên tầng của máy nén ly tâm.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chất lỏng cũng được đưa vào tại cửa nạp của máy nén ly tâm.

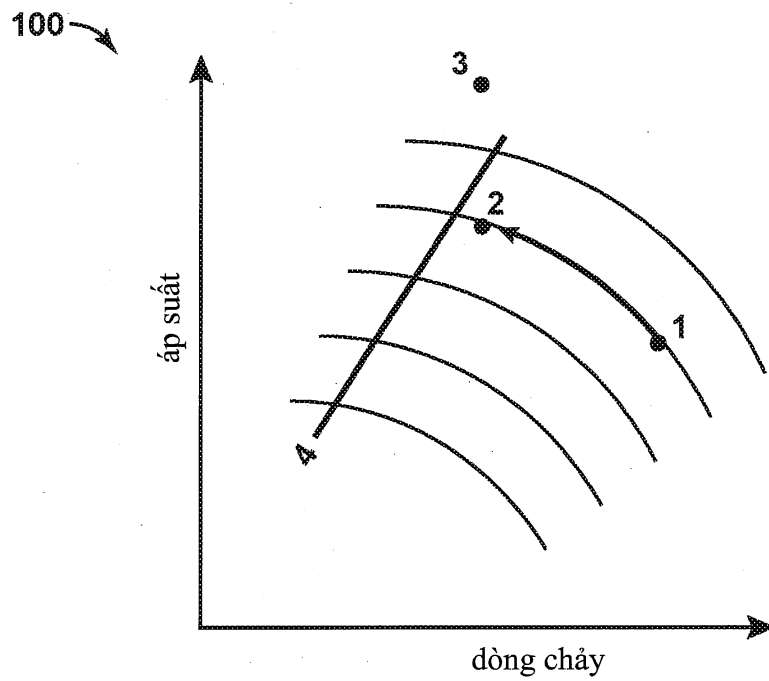


FIG. 1

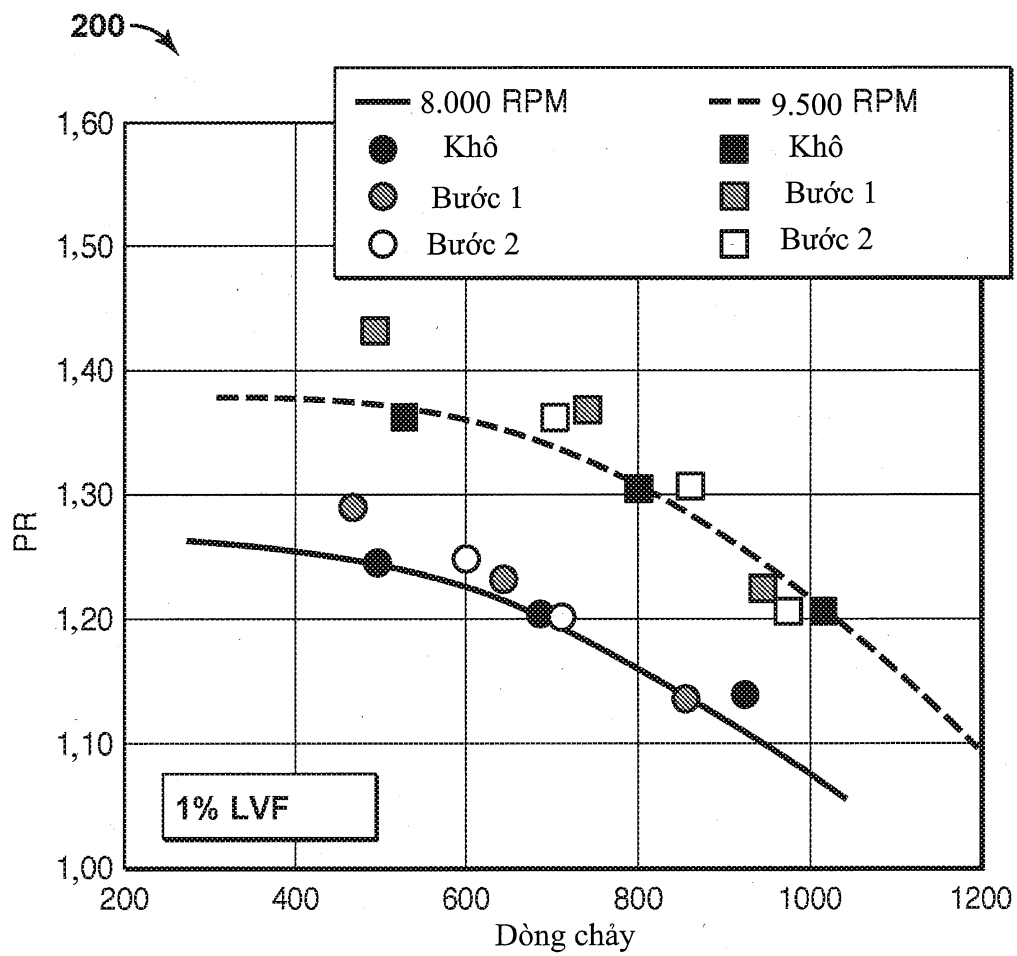


FIG. 2

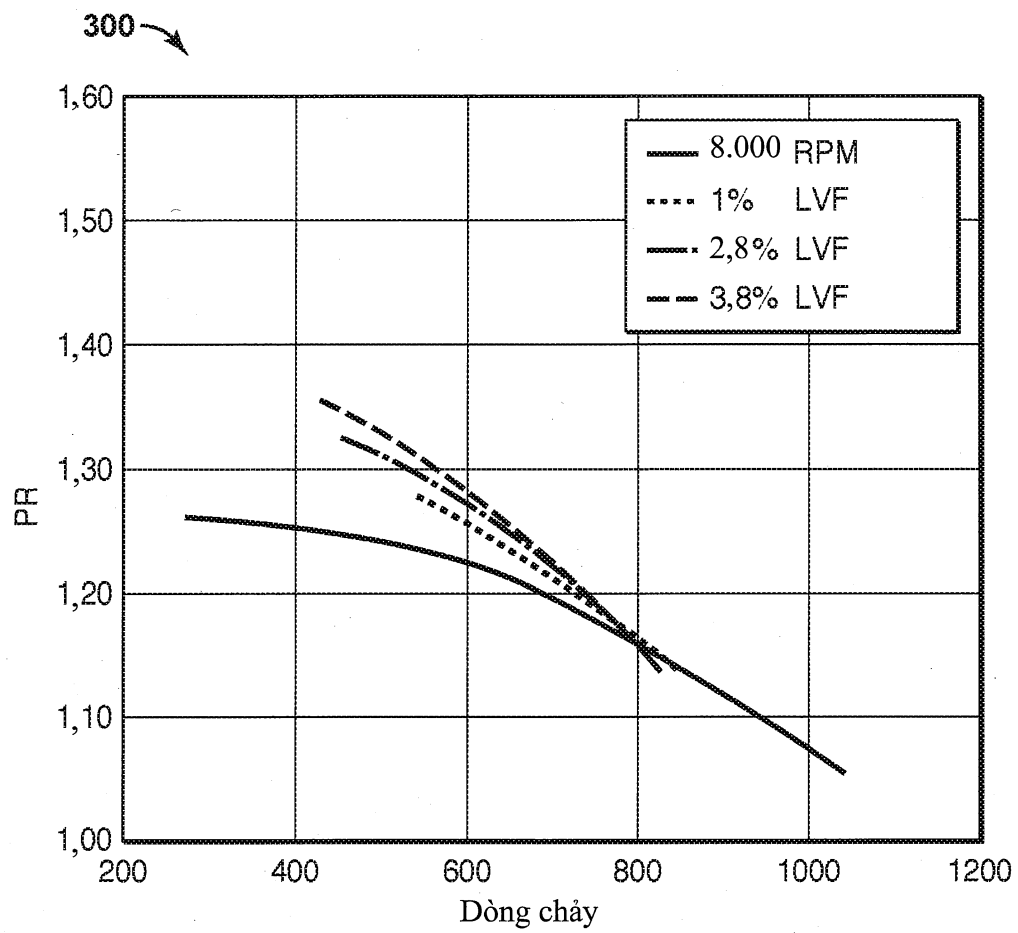


FIG. 3

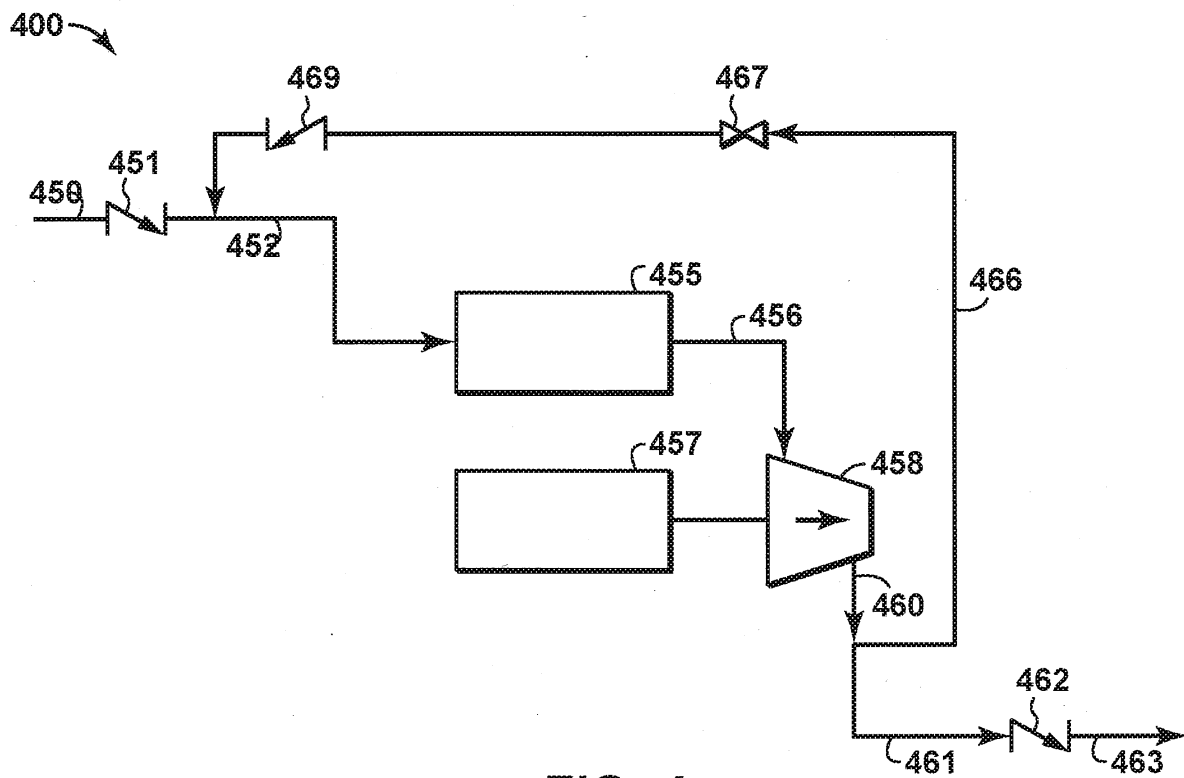


FIG. 4

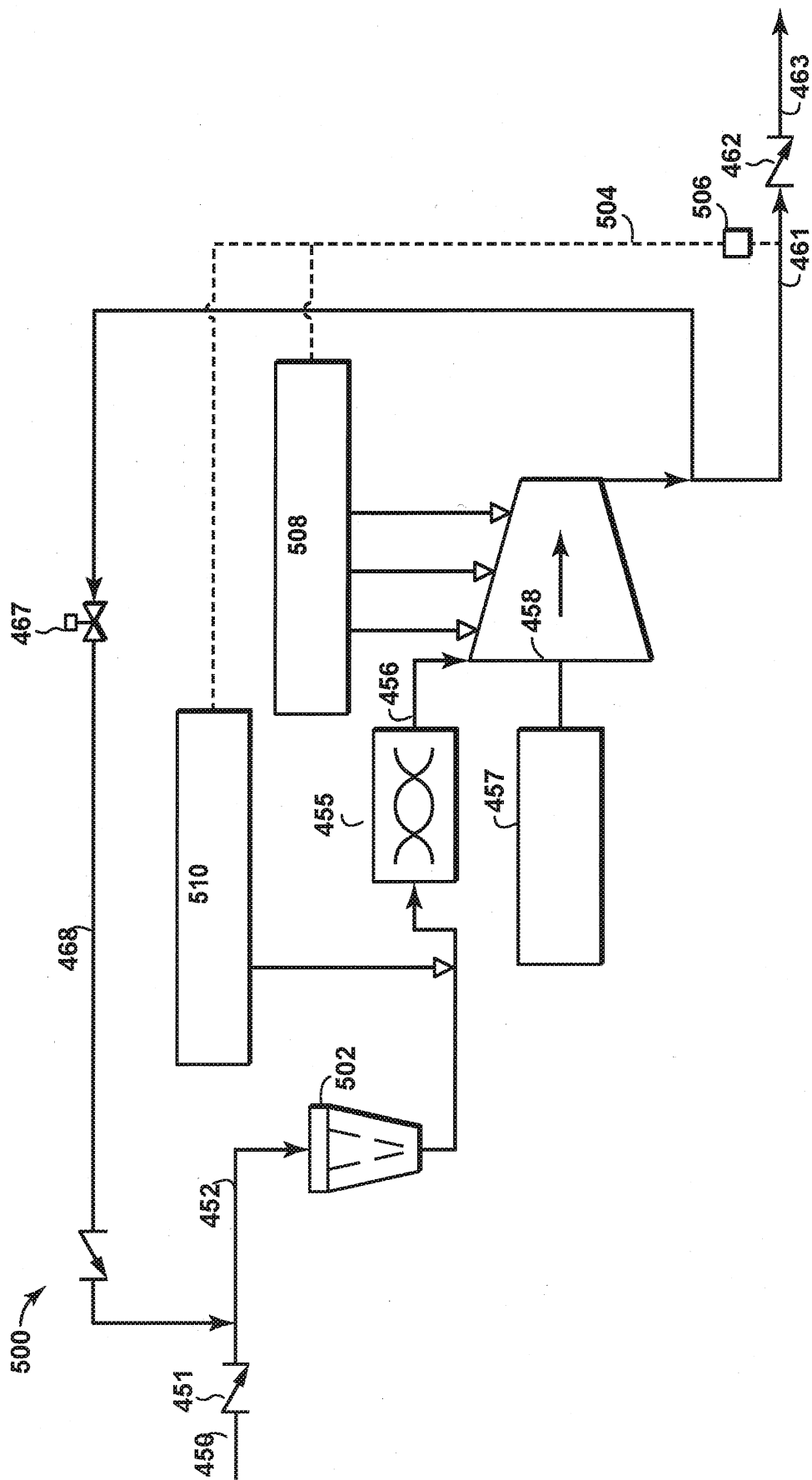


FIG. 5

600 →

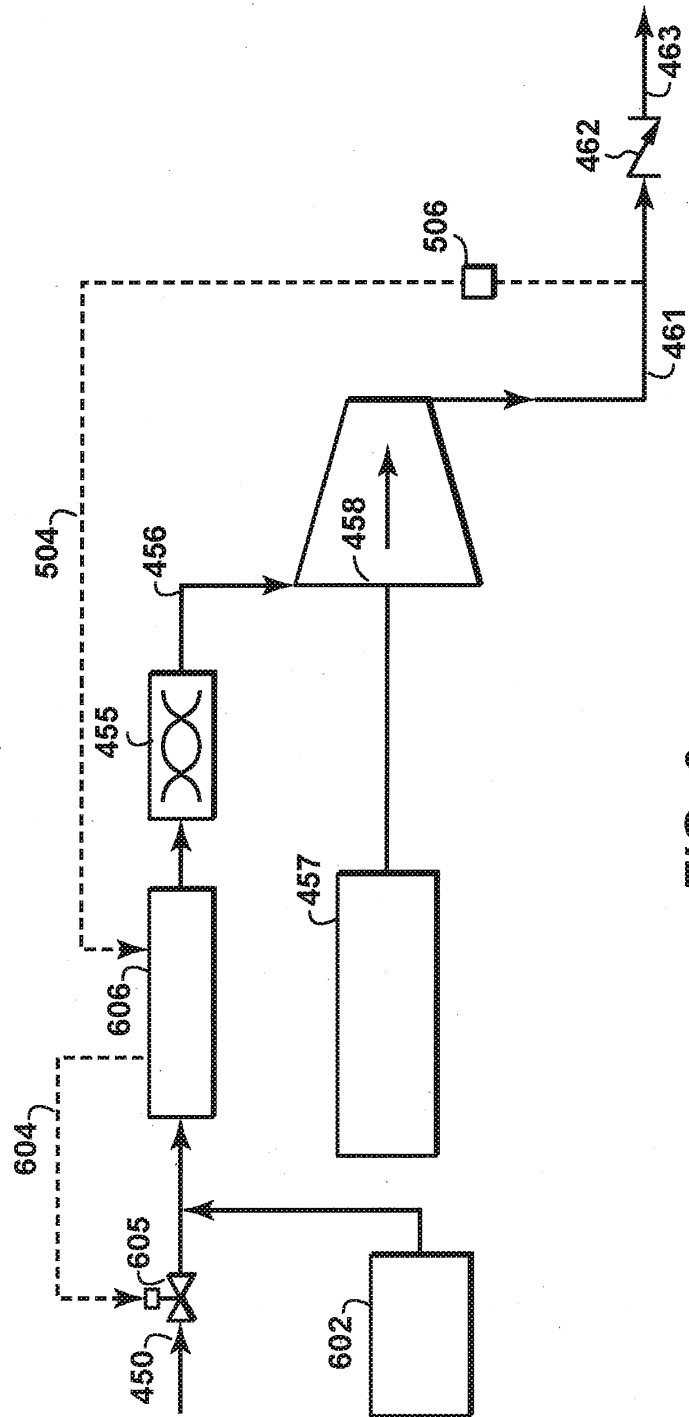


FIG. 6