



(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) 
1-0021047

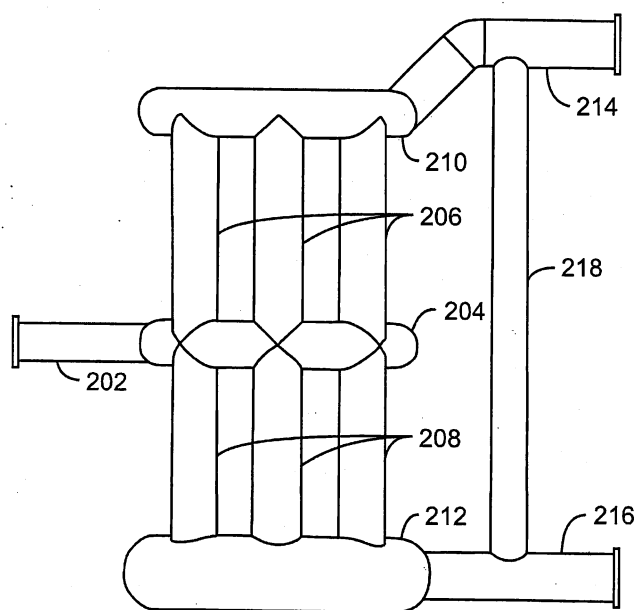
(51)⁷ **E21B 43/36**

(13) **B**

(21) 1-2015-00037 (22) 01.05.2013
(86) PCT/US/2013/039080 01.05.2013 (87) WO2014/058480 17.04.2014
(30) 61/711,132 08.10.2012 US
(45) 25.06.2019 375 (43) 25.05.2015 326
(73) EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY (US)
P. O. Box 2189 (CORP-URC-SW359), Houston, Texas 77252-2189, United States of America
(72) GRAVE, Edward, J. (US), BYMASTER, Adam, S. (US), FOWLER, Tracy, A. (US)
(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) **HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÁCH NHIỀU PHA**

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp phân tách các chất lỏng và các chất khí trong chất lưu nhiều pha. Phương pháp bao gồm phun chất lưu nhiều pha vào số vách chia trong hệ thống phân tách nhiều pha, trong đó các vách chia được tạo kết cấu để giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha. Phương pháp cũng bao gồm phân tách chất lưu nhiều pha vào giữa số ống dẫn phía dưới và số ống dẫn phía trên, trong đó mỗi ống dẫn phía dưới bao gồm vùng giãn nở được tạo kết cấu để giảm áp suất trong ống dẫn phía dưới để cho phép các chất lỏng bị cuốn xả ra khỏi ống dẫn phía trên tương ứng thông qua ống xả.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới vấn đề phân tách chất khí và chất lỏng trong chất lưu sản xuất. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến quá trình phân tách chất lưu sản xuất thành chất khí và chất lỏng sử dụng hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần này nhằm đưa ra các khía cạnh khác nhau trong lĩnh vực kỹ thuật, có thể được kết hợp với các phương án minh họa của sáng chế. Phần thảo luận này được tin rằng sẽ giúp cung cấp sườn 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 nghĩa này, và không nhất thiết được xem như những thừa nhận của tình trạng kỹ thuật.

Các kỹ thuật phân tách dưới biển bất kỳ có thể được sử dụng để tăng cường lượng dầu mỏ và khí đốt thu hồi từ các giếng dầu dưới biển. Tuy nhiên, việc phân tách dưới biển tại độ sâu vùng nước hơn 1500m trở nên đặc biệt khó khăn do điều kiện môi trường. Khi độ sâu vùng nước tăng, áp suất bên ngoài trên bình chứa tạo bởi áp suất thủy tĩnh dẫn đến tăng độ dày thành bình cần thiết của các bình chứa sử dụng cho gia công dưới biển. Tại độ sâu vùng nước lớn hơn 1500m, độ dày thành bình đã được tăng đến mức mà việc phân tách theo trọng lực thông thường là không thực tế. Thêm vào đó, bình chứa với độ dày thành bình lớn như vậy có thể là thách thức với sản xuất, và vật liệu bổ sung và trọng lượng có thể ảnh hưởng đến vấn đề kinh tế, cũng như việc duy trì những bình chứa hiện có. Kết quả là, thiết bị phân tách đường kính lớn hơn thường không được sử dụng tại độ sâu như vậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương án minh họa của sáng chế đề xuất hệ thống phân tách nhiều pha bao gồm đường dẫn dầu vào được tạo kết cấu để cho phép chất lưu nhiều pha chảy trong hệ thống phân tách nhiều pha. Đường dẫn dầu vào bao gồm số vách chia được tạo kết cấu để giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha và nạp chất lưu nhiều pha vào ống phân phối. Ống phân phối được tạo kết cấu để phân chia chất lưu nhiều pha giữa số ống dẫn phía

dưới, trong đó mỗi ống dẫn phía dưới chứa vùng giãn nở. Hệ thống cũng bao gồm số ống dẫn phía trên phân nhánh từ các ống dẫn phía dưới. Các vùng giãn nở được tạo kết cấu để giảm áp suất trong các ống dẫn phía dưới để cho phép chất lỏng bị cuốn xả ra khỏi các ống dẫn phía trên thông qua ống xả tương ứng.

Phương án minh họa khác của sáng chế đề xuất phương pháp phân tách chất lỏng và chất khí trong chất lưu nhiều pha. Phương pháp bao gồm phun chất lưu nhiều pha vào số các vách chia trong hệ thống phân tách nhiều pha, trong đó các vách chia được tạo kết cấu để giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha. Phương pháp cũng bao gồm phân tách chất lưu nhiều pha giữa số ống dẫn phía dưới và số ống dẫn phía trên, trong đó mỗi ống dẫn phía dưới bao gồm vùng giãn nở được tạo kết cấu để giảm áp suất trong ống dẫn phía dưới để cho phép chất lỏng bị cuốn xả ra khỏi ống dẫn phía trên tương ứng thông qua ống xả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các ưu điểm của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn nhờ tham khảo phần mô tả chi tiết và hình vẽ đính kèm sau đây, trong đó:

Fig.1 sơ đồ khối thể hiện hệ thống phân tách chất lưu sản xuất thành dòng chất khí và dòng chất lỏng sử dụng hệ thống phân tách nhiều pha;

Fig.2 là hình phối cảnh của hệ thống phân tách nhiều pha;

Fig.3 là hình chiếu cạnh của hệ thống phân tách nhiều pha theo Fig.2;

Fig.4 là lưu đồ quy trình thể hiện phương pháp phân tách các chất khí và các chất lỏng trong chất lưu nhiều pha;

Fig.5 là hình phối cảnh của hệ thống phân tách nhiều pha theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là hình chiếu cạnh của hệ thống phân tách nhiều pha theo Fig.5;

Fig.7 là hình phối cảnh của hệ thống phân tách nhiều pha theo một phương án khác của sáng chế; và

Fig.8 là hình chiếu cạnh của hệ thống phân tách nhiều pha theo Fig.7.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả chi tiết dưới đây, các phương án cụ thể của sáng chế được mô tả. Tuy nhiên, phần mô tả sau đây mô tả đến mức cụ thể theo từng phương án cụ thể hoặc sử dụng cụ thể của sáng chế, điều này chỉ nhằm mục đích minh họa và cung cấp đơn giản phần mô tả về các phương án minh họa. Do đó, sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án cụ thể mô tả bên dưới, mà còn bao gồm tất cả các thay đổi, các biến đổi, tương đương nằm trong tinh thần và phạm vi của các yêu cầu bảo hộ đính kèm.

Như đã thảo luận ở trên, các thiết bị phân tách đường kính lớn thông thường phải đối mặt với những thách thức về kỹ thuật ở độ sâu lớn hơn khoảng 1500m. Do vậy, các phương án được mô tả ở đây đề xuất hệ thống phân tách phi truyền thống đó là có thể đạt được sự phân tách khí-lỏng có thể chấp nhận được và giảm các dao động của dòng chảy tiềm năng, trong khi đáp ứng kích thước và trọng lượng hạn chế được ấn định trên các bộ phận xử lý dưới nước sâu. Hơn nữa, hệ thống phân tách có thể được thiết kế theo tiêu chuẩn ống dẫn thay vì tiêu chuẩn bình chứa, mà có thể giảm chi phí và trọng lượng. Trong nhiều trường hợp, với mức áp suất nhất định, độ dày thành ống dẫn được yêu cầu nhỏ hơn độ dày thành bình chứa được yêu cầu tương ứng.

Theo các phương án mô tả ở đây, hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển, có kết cấu thu gọn được sử dụng để tăng cường sản xuất giếng dưới biển, đặc biệt ở vùng nước sâu và môi trường Bắc Cực. Trong các phương án khác nhau, hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển là thiết bị phân tách dưới biển bốn pha được tạo kết cấu để phân tách chất lưu sản phẩm thành pha khí, pha dầu, pha nước, và pha rắn. Nói cách khác, sự phân tách dưới biển có thể được sử dụng để tạo các dòng chảy một pha. Điều này có thể cho phép sử dụng các bơm một pha, mà có hiệu quả hơn và có thể đạt được áp suất chênh lệch lớn hơn so với các bơm nhiều pha. Để bơm dòng một pha, một bơm một pha có thể đủ. Ngược lại, để bơm dòng nhiều pha, loạt các bơm nhiều pha có thể được sử dụng để đạt được chênh lệch áp suất tương tự, đặc biệt cho các ứng dụng tăng áp cao.

Quy trình phân tách được mô tả trong sáng chế có thể được sử dụng để đạt được loại bỏ phần lớn chất lưu nước ra khỏi chất lưu sản xuất. Việc loại bỏ chất lưu nước được gọi là loại bỏ nước trong sáng chế, mặc dù điều này có thể hiểu rằng bao gồm nước với các chất gây ô nhiễm khác, như các loại muối hoặc các chất lưu có thể trộn

lẫn khác. Việc loại bỏ phần lớn nước như vậy có thể giảm bớt phần đảm bảo dòng chảy, bằng cách cho phép dòng chất khí và/hoặc dầu về cơ bản tinh khiết được chuyển đến bề mặt. Dòng về cơ bản là tinh khiết sẽ hình thành lượng hydrat ít hơn, chẳng hạn như metan hydrat, do đó làm giảm nguy cơ chặn hoặc hạn chế dòng chảy. Hơn nữa, những phần ăn mòn có thể được giảm bớt hoặc loại bỏ. Dòng sản phẩm phụ ví dụ như cát và nước sau đó có thể được bố trí đổ vào các vùng xử lý riêng, hồ chứa, đáy biển, hoặc tương tự.

Việc loại bỏ phần lớn nước có thể cũng dẫn đến giảm áp suất thủy tĩnh hoạt động trên bề chứa, do đó tăng cả dẫn động bề chứa và sản xuất. Hơn nữa, quy trình phân tách có thể được sử dụng để giảm cơ sở hạ tầng đường dẫn dòng chảy, giảm số lượng thiết bị xử lý nước bề mặt, giảm nhu cầu năng lượng và bơm, và các thiết bị hiện tại khai thông tắc nghẽn mà là thách thức với tốc độ sản xuất giảm do tăng cắt giảm nước.

Như được sử dụng trong sáng chế, thuật ngữ "cục chất lỏng" đề cập đến chất lưu có thể tích nhỏ mà bị cuốn trong chất lưu sản xuất và thường có tỷ trọng cao hơn chất lưu sản xuất, ví dụ, vùng chất lỏng được dẫn theo dòng khí trong đường ống dẫn. Các cục chất lỏng có thể ảnh hưởng đến các đặc tính dòng chảy của chất lưu sản xuất. Ngoài ra, các cục chất lỏng thoát ra từ đường ống dẫn có thể quá tải khả năng xử lý khí-lỏng ở dưới biển, trên mặt tàu, hoặc thiết bị xử lý trên đất liền tại các đầu ra đường ống dẫn. Do đó, theo các phương án được mô tả trong sáng chế, một hoặc nhiều bộ gom cục chất lỏng nhiều pha dưới biển có thể được sử dụng để làm giảm hoặc loại bỏ các cục chất lỏng ra khỏi chất lưu sản xuất trước khi chất lưu sản xuất đi vào đường ống dẫn xuất khẩu.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 100 để phân tách chất lưu sản xuất 102 thành dòng chất khí 104 và dòng chất lỏng 106 sử dụng hệ thống phân tách nhiều pha 108. Chất lưu sản xuất 102 có thể là chất lưu hydrocacbon mà bao gồm hỗn hợp của khí tự nhiên, dầu, nước biển, và tạp chất rắn, như cát. Chất lưu sản xuất 102 có thể thu được từ các giếng dưới biển 110, như được chỉ bởi mũi tên 112. Chất lưu sản xuất 102 có thể thu được từ giếng dưới biển 110 thông qua bất kỳ loại hệ thống sản xuất dưới biển nào (không được thể hiện) mà được tạo kết cấu để sản xuất các hydrocacbon từ các vị trí dưới biển.

Theo một phương án, chất lưu sản xuất 102 được phun vào hệ thống phân tách nhiều pha 108, như được chỉ bởi mũi tên 114. Hệ thống phân tách nhiều pha 108 có thể là loại bình chứa bất kỳ mà được tạo kết cấu để đạt được sự phân tách phần lớn chất khí và chất lỏng ra khỏi chất lưu sản xuất 102. Ngoài ra, hệ thống phân tách nhiều pha 108 có thể loại bỏ các cục chất lỏng ra khỏi chất lưu sản xuất 102. Hệ thống phân tách nhiều pha 108 có thể được lắp đặt trong môi trường dưới biển.

Trong hệ thống phân tách nhiều pha 108, chất lưu sản xuất 108 có thể được phân tách thành dòng khí 104 và dòng chất lỏng 106, mà lần lượt được chỉ bằng mũi tên 116 và 118. Dòng khí 104 có thể bao gồm khí tự nhiên, trong khi dòng chất lỏng 106 có thể bao gồm nước, dầu và các tạp chất còn lại khác, như cát. Các thiết kế cho hệ thống phân tách nhiều pha 108, cũng như các máy móc mà hệ thống phân tách nhiều pha 108 có thể ảnh hưởng đến chất lượng của dòng khí được phân tách 104 và dòng chất lỏng được phân tách 106, được mô tả với các Fig.2 đến Fig.8.

Theo một số phương án, dòng khí 104 được phun vào thiết bị xuôi dòng 120, được chỉ bởi mũi tên 122. Thiết bị xuôi dòng 120 có thể bao gồm, ví dụ, bất kỳ dạng thiết bị xử lý khí xuôi dòng nào, như máy nén khí, thiết bị xử lý khí, thiết bị khử sạch khí, hoặc thiết bị tương tự, hoặc đường ống dẫn khí. Ngoài ra, dòng chất lỏng 106 được phun vào thiết bị xuôi dòng 124, được chỉ bởi mũi tên 126. Thiết bị xuôi dòng 124 có thể bao gồm, ví dụ, thiết bị tiền xử lý dầu và nước hoặc thiết bị kết tụ, như hệ thống gia nhiệt, hệ thống phun hóa học, bộ kết tụ tĩnh điện, hoặc thiết bị tương tự, thiết bị phân tách dạng ống dẫn hoặc bình xyclon để phân tách dầu-nước, hoặc đường ống xuất chất lỏng.

Sơ đồ khối trên Fig.1 không có ý chỉ ra rằng hệ thống 100 là bao gồm tất cả các thành phần được hiển thị trên Fig.1. Hơn nữa, số lượng bất kỳ của các thành phần bổ sung có thể được chứa trong hệ thống 100, tùy thuộc vào các chi tiết của việc thực hiện cụ thể. Ví dụ, hệ thống phân tách nhiều pha 108 có thể được thiết kế để đạt được quá trình phân tách lỏng/lỏng, do đó chuyển hai dòng dầu và nước về cơ bản là tinh khiết đến thiết bị xuôi dòng 124. Hơn nữa, thiết bị tách cát một pha và nhiều pha có thể được đặt ở phía trước và/hoặc phía sau hệ thống phân tách nhiều pha 108.

Fig.2 là hình phối cảnh của hệ thống phân tách nhiều pha 200. Hệ thống phân

tách nhiều pha 200 có thể bao gồm đường dẫn đầu vào 202 được tạo kết cấu để nạp chất lưu nhiều pha vào trong ống phân phối tròn 204. Chất lưu nhiều pha có thể là dạng chất lưu bất kỳ mà bao gồm cả hai thành phần chất lỏng và chất khí. Ví dụ, chất lưu nhiều pha có thể là các chất lưu sản xuất từ giếng dưới biển. Ống phân phối tròn 204 có thể được nối với số đường dẫn phía trên 206 và số đường dẫn phía dưới 208. Các đường dẫn phía trên 206 và các đường dẫn phía dưới 208 có thể vuông góc với ống phân phối tròn 204.

Mỗi đường dẫn phía trên 206 có thể nạp các chất khí trong chất lưu nhiều pha vào ống gom chất khí tròn 210. Ống gom chất khí tròn 210 có thể trong mặt phẳng thứ hai mà ở trên và về cơ bản song song với ống phân phối tròn 204. Ngoài ra, mỗi đường dẫn phía dưới 208 có thể nạp các chất lỏng trong chất lưu nhiều pha vào ống gom chất lỏng tròn 212. Ống gom chất khí tròn 212 có thể ở dưới và về cơ bản song song với ống phân phối tròn 204.

Đường dẫn đầu ra chất khí 214 có thể được nối với ống gom chất khí tròn 210 và có thể được tạo kết cấu để phun các chất khí ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 200. Đường dẫn đầu ra chất khí 216 có thể được nối với ống gom chất lỏng tròn 212 và có thể được tạo kết cấu để phun các chất lỏng ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 200. Đường dẫn đầu ra chất khí 214 và đường dẫn đầu ra chất lỏng 216 có thể được nối thông qua ống xả 218. Ống xả 218 có thể được tạo kết cấu tại góc phải hoặc góc xiên.

Ống xả 218 có thể cho phép các chất lỏng bị cuốn trong các chất khí chảy từ đường dẫn đầu ra chất khí 214 đến đường dẫn đầu ra chất lỏng 216. Ngoài ra, ống xả 218 có thể cho phép các chất khí bị cuốn trong các chất lỏng chảy từ đường dẫn đầu ra chất lỏng 216 đến đường dẫn đầu ra chất khí 214. Tuy nhiên, trong một số phương án, việc phân tách các chất khí và các chất lỏng có thể đủ trong các đường dẫn phía trên 206 và các đường dẫn phía dưới 208 vuông góc với ống phân phối tròn 204. Trong trường hợp này, ống xả 218 có thể bị bỏ qua khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 200.

Sơ đồ của Fig.2 không có ý chỉ ra rằng hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển 200 là bao gồm tất cả các thành phần được hiển thị trên Fig.2. Hơn nữa, số lượng bất kỳ của các thành phần bổ sung có thể được chứa trong hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển 200, tùy thuộc vào các chi tiết của việc thực hiện cụ thể. Ví dụ, đường dẫn

đầu ra chất lỏng 216 có thể được mở rộng, có hoặc không có ống xả hàn kín tùy ý, để tăng thời gian ổn định trong pha lỏng và đạt được sự phân tách dầu/nước. Điều này có thể cho phép tăng thêm hoặc loại bỏ các bước phân tách dầu/nước và thiết bị ở phía sau. Ngoài ra, đường dẫn đầu ra chất lỏng 216 có thể bao gồm các đường dẫn đầu ra phân tách để phun dầu và khí ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 200.

Fig.3 là hình chiếu cạnh của hệ thống phân tách nhiều pha 200 theo Fig.2. Như thể hiện trên Fig.3, ống phân phối tròn 204 có thể nằm trong cùng mặt phẳng với đường dẫn đầu vào 202. Do vậy, chất lưu nhiều pha có thể chảy trực tiếp vào ống phân phối tròn 204. Do kết cấu của ống phân phối tròn 204, dòng chảy chất lưu nhiều pha có thể ban đầu phân phối dọc theo hai đường chảy trong ống phân phối tròn 204, kết quả là giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha vì nó chảy từ đầu đến cuối ống phân phối tròn 204. Trong một số phương án, việc giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha như vậy làm giảm bất kỳ các cục chất lỏng trong chất lưu nhiều pha. Ngoài ra, ống phân phối tròn 204 có thể hoạt động như bộ phận phân lớp mà được tạo kết cấu để thực hiện phân tách ban đầu phần lớn các chất khí và các chất lỏng trong chất lưu nhiều pha.

Các đường dẫn phía trên 206 có thể vuông góc với ống phân phối tròn 204 và có thể nối ống phân phối tròn 204 với ống gom chất khí tròn 210. Các đường dẫn phía dưới 208 có thể vuông góc với ống phân phối tròn 204 và có thể nối ống phân phối tròn 204 với ống gom chất lỏng tròn 212. Ống gom chất khí tròn 210 và ống gom chất lỏng tròn 212 có thể song song với ống phân phối tròn 204.

Trong một số phương án, ống gom chất khí tròn 210 hoạt động như bộ phận phân tách giọt nhỏ được tạo kết cấu để loại bỏ các chất lỏng bị cuốn ra khỏi các chất khí trong ống gom chất khí tròn 210. Ngoài ra, trong một số phương án, ống gom chất lỏng tròn 212 hoạt động như bộ phận tách khí chất lỏng được tạo kết cấu để loại bỏ các chất khí bị cuốn ra khỏi các chất lỏng trong ống gom chất lỏng tròn 212.

Fig.4 là sơ đồ dòng chảy quy trình thể hiện phương pháp 400 để phân tách các chất khí và các chất lỏng trong chất lưu nhiều pha. Trong một số phương án, hệ thống phân tách nhiều pha 500 được thảo luận dưới đây cùng với các Fig.5 và Fig.6 được sử dụng để thực hiện phương pháp 400. Trong một số phương án, hệ thống phân tách nhiều pha 700 được thảo luận dưới đây cùng với các Fig.7 và Fig.8 được sử dụng để

thực hiện phương pháp 400.

Phương pháp bắt đầu tại khối 402, mà tại đó chất lưu nhiều pha được chảy vào số vách chia được tạo kết cấu để giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha. Từ các vách chia, chất lưu nhiều pha có thể được chảy vào ống phân phối.

Tại khối 404, chất lưu nhiều pha được phân tách vào giữa số ống dẫn phía dưới và số ống dẫn phía trên. Mỗi ống dẫn phía dưới bao gồm vùng giãn nở được tạo kết cấu để giảm áp suất trong các ống phía dưới để cho phép các chất lỏng bị cuốn xả ra khỏi ống dẫn phía trên tương ứng thông qua ống xả.

Các chất lỏng chảy qua các ống dẫn phía dưới có thể được gom lại trong ống gom chất lỏng. Các chất lỏng sau đó có thể được phun ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất lỏng. Các chất khí chảy qua các ống dẫn phía trên có thể được gom lại trong ống gom chất khí. Các chất khí sau đó có thể được phun ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất khí.

Sơ đồ dòng chảy quy trình trên Fig.4 không có ý chỉ ra rằng các bước của phương pháp 400 được thực hiện trong bất cứ thứ tự cụ thể, hoặc tất cả các bước của phương pháp 400 là bao gồm mọi trường hợp. Hơn nữa, số lượng bất kỳ của các bước bổ sung không được thể hiện trên Fig.4 có thể được chứa trong phương pháp 400, tùy thuộc vào các chi tiết của việc thực hiện cụ thể. Ví dụ, các chất khí có thể được phun từ hệ thống phân tách nhiều pha đến thiết bị xử lý chất lỏng ở phía sau hoặc đường dẫn xuất chất khí, và các chất lỏng có thể được phun từ hệ thống phân tách nhiều pha đến thiết bị xử lý khí xuôi dòng hoặc đường dẫn xuất chất lỏng.

Trong các phương án khác nhau, chất lưu nhiều pha được phun vào trong ống phân phối được tạo kết cấu để chia chất lưu nhiều pha vào giữa số ống dẫn nằm trong cùng mặt phẳng với ống phân phối. Chất lưu nhiều pha có thể được phân tách thành các chất khí và các chất lỏng trong vùng giãn nở của mỗi ống. Các chất khí trong mỗi ống có thể được phun vào ống dẫn phía trên tương ứng trong mặt phẳng thứ hai được bố trí phía trên mặt phẳng của ống phân phối, và các chất lỏng trong mỗi ống dẫn có thể được phun vào trong ống dẫn phía dưới tương ứng trong mặt phẳng của ống phân phối. Các chất lỏng bị cuốn trong mỗi ống dẫn phía trên sau đó có thể được xả đến ống dẫn phía dưới tương ứng thông qua ống xả. Ngoài ra, các khí bị cuốn trong mỗi ống

dẫn phía dưới có thể được phun đến ống dẫn phía trên tương ứng thông qua ống xả.

Trong các phương án khác, chất lưu nhiều pha được phân tách thành các chất khí và các chất lỏng trong ống phân phối. Các chất khí có thể được phun vào số ống dẫn phía trên trong mặt phẳng thứ nhất được bố trí trên ống phân phối, và các chất lỏng có thể được chảy vào số ống dẫn phía dưới trong mặt phẳng thứ hai được bố trí dưới ống phân phối. Các chất khí có thể được phun ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất khí, và các chất lỏng có thể chảy ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất lỏng. Ngoài ra, các chất lỏng bị cuốn trong các ống dẫn phía trên có thể được xả ra khỏi các ống phía dưới tương ứng thông qua các ống xả.

Fig.5 là hình phối cảnh của hệ thống phân tách nhiều pha 500 khác. Hệ thống phân tách nhiều pha 500 có thể bao gồm đường dẫn đầu vào 502 được tạo kết cấu để cho phép chất lưu nhiều pha chảy vào hệ thống phân tách nhiều pha 500. Đường dẫn đầu vào 502 có thể bao gồm số vách chia 504 được tạo kết cấu để giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha và nạp chất lưu nhiều pha vào ống phân phối 506.

Ống phân phối 506 có thể được tạo kết cấu để chia chất lưu nhiều pha vào giữa số chốt phía trên 508 và số chốt phía dưới 510. Mỗi chốt phía trên 508 được đặt góc hướng lên để nạp liệu vào ống dẫn phía trên 512 tương ứng trong mặt phẳng thứ nhất được bố trí ở trên và về cơ bản song song với ống phân phối 506. Mỗi chốt phía dưới 510 được đặt góc hướng xuống để nạp liệu vào ống dẫn phía dưới 514 tương ứng trong mặt phẳng thứ hai được bố trí ở dưới và về cơ bản song song với ống phân phối 506. Ngoài ra, mỗi ống dẫn phía trên 512 có thể được nối với ống dẫn phía dưới tương ứng 514 thông qua ống xả 516. Ống xả 516 có thể được tạo kết cấu để vuông góc với các ống dẫn phía trên 512 và ống dẫn phía dưới 514, hoặc có thể tại góc xiên.

Mỗi ống dẫn phía dưới 514 có thể bao gồm vùng giãn nở 518 mà được tạo kết cấu để giảm vận tốc và áp suất của các chất lỏng trong ống dẫn phía dưới 514. Điều này có thể cho phép các chất khí bị cuốn trong các chất lỏng tiến đến ống dẫn phía trên tương ứng 512 thông qua ống xả 516.

Mỗi ống dẫn phía trên 512 có thể nạp liệu vào ống gom khí chung 520. Ống gom khí 520 có thể được tạo kết cấu để giảm vận tốc của các chất khí trong ống dẫn phía

trên 512 để cho phép các chất lỏng bị cuốn, như các giọt nhỏ, trong các chất khí kết tụ lại và rơi xuống ống dẫn phía dưới tương ứng 514 thông qua ống xả 516.

Hệ thống phân tách nhiều pha 500 có thể cũng bao gồm ống gom chất lỏng 522 để gom các chất lỏng và phun các chất lỏng ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 500 thông qua các đường dẫn đầu ra chất lỏng 524. Ngoài ra, ống gom chất khí 520 có thể bao gồm các đường dẫn đầu ra chất khí 526 để phun các chất khí ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 500.

Sơ đồ Fig.5 không có ý chỉ ra rằng hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển 500 là bao gồm tất cả các thành phần được hiển thị trên Fig.5. Hơn nữa, số lượng bất kỳ của các thành phần bổ sung có thể được chứa trong hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển 500, tùy thuộc vào các chi tiết của việc thực hiện cụ thể. Ví dụ, ống dẫn phía dưới 514 có thể được mở rộng, có hoặc không có ống xả hàn kín tùy ý, để tăng thời gian ổn định trong pha lỏng và đạt được sự phân tách dầu/nước. Điều này có thể cho phép tăng thêm hoặc loại bỏ các bước phân tách dầu/nước và thiết bị ở phía sau. Các đầu ra dầu và nước riêng biệt có thể được chứa trong ống gom chất lỏng 522 để phun dầu và nước ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 500.

Fig.6 là hình chiếu bên của hệ thống phân tách nhiều pha 500 theo Fig.5. Như thể hiện trên Fig.6, các vách chia 504 có thể trong cùng mặt phẳng với đường dẫn đầu vào 502. Do vậy, chất lưu nhiều pha có thể được phun trực tiếp vào các vách chia 504 từ đường dẫn đầu vào 502. Tuy nhiên, vì chất lưu nhiều pha được chia giữa các vách chia 504, vận tốc của chất lưu nhiều pha được giảm đi. Theo một số phương án, việc giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha làm hao hụt bất kỳ cục chất lỏng trong chất lưu nhiều pha.

Ống phân phối 506 có thể cũng trong cùng mặt phẳng với đường dẫn đầu vào 502. Do vậy, chất lưu nhiều pha có thể được phun trực tiếp vào ống phân phối 506 từ các vách chia 504. Trong ống phân phối 506, chất lưu nhiều pha có thể được chia giữa các chốt phía trên 508 và các chốt phía dưới 510. Điều này có thể giảm hơn nữa vận tốc của chất lưu nhiều pha.

Trong một số phương án, ống phân phối 506 là bộ phận phân tầng mà được tạo kết cấu để thực hiện phân tách phần lớn các chất khí và các chất lỏng ban đầu trong

chất lưu nhiều pha. Do vậy, các chất khí có thể chảy vào các chốt phía trên 508, và các chất lỏng có thể chảy vào các chốt phía dưới 510. Các chất khí có thể chảy từ các chốt phía trên 508 đến các ống dẫn phía trên tương ứng 512, và các chất lỏng có thể chảy từ các chốt phía dưới 510 đến các ống dẫn phía dưới tương ứng 514. Trong một số phương án, các ống dẫn phía trên 512 song song với các ống dẫn phía dưới 514.

Fig.7 là hình phối cảnh của hệ thống phân tách nhiều pha khác 700. Hệ thống phân tách nhiều pha 700 có thể bao gồm đường dẫn đầu vào 702 được tạo kết cấu để cho phép chất lưu nhiều pha chảy vào hệ thống phân tách nhiều pha 700. Đường dẫn đầu vào 702 có thể bao gồm số vách chia 704 được tạo kết cấu để giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha và nạp chất lưu nhiều pha vào ống phân phối 706.

Ống phân phối 706 được tạo kết cấu để chia chất lưu nhiều pha vào giữa số ống dẫn 708 trong cùng mặt phẳng với ống phân phối. Mỗi ống dẫn 708 có thể bao gồm vùng giãn nở 710 được tạo kết cấu để giảm vận tốc và áp suất của chất lưu nhiều pha. Chất lưu nhiều pha được chia giữa mỗi chốt phía trên 712 và ống dẫn phía dưới tương ứng 714.

Mỗi chốt phía trên 712 có thể được nạp vào ống dẫn phía trên tương ứng 716 trong mặt phẳng thứ hai được bố trí ở trên và về cơ bản song song với mặt phẳng của ống phân phối 706. Mỗi ống dẫn phía dưới 714 có thể trong cùng mặt phẳng với ống phân phối 706. Ngoài ra, mỗi ống dẫn phía trên 716 có thể được nối với ống dẫn phía dưới tương ứng thông qua ống xả 720. Ống xả 720 có thể được tạo kết cấu tại góc phải (như được thể hiện) hoặc góc xiên.

Mỗi ống dẫn phía dưới 714 có thể được tạo kết cấu để cho phép các chất khí bị cuốn trong các chất lỏng tiến đến ống dẫn phía trên 716 tương ứng thông qua ống xả 720. Mỗi ống dẫn phía trên 716 có thể được nạp vào ống gom khí chung 722. Ống gom khí 722 có thể được tạo kết cấu để giảm vận tốc của các chất khí để cho phép các giọt nhỏ chất lỏng bị cuốn kết tụ lại và rơi xuống bất kỳ ống dẫn phía dưới 714 thông qua bất kỳ ống xả 720.

Hệ thống phân tách nhiều pha 700 có thể cũng bao gồm ống gom chất lỏng 724 để gom các chất lỏng từ các ống dẫn phía dưới 714 và phun các chất lỏng ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 700 thông qua đường dẫn đầu ra chất lỏng 726. Ngoài ra,

ống gom khí 722 có thể bao gồm đường dẫn đầu ra chất khí 728 để phun các chất khí ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 700.

Sơ đồ Fig.7 không có ý chỉ ra rằng hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển 700 là bao gồm tất cả các thành phần được hiển thị trên Fig.7. Hơn nữa, số lượng bất kỳ của các thành phần bổ sung có thể được chứa trong hệ thống phân tách nhiều pha dưới biển 700, tùy thuộc vào các chi tiết của việc thực hiện cụ thể. Ví dụ, ống dẫn phía dưới 714 có thể được mở rộng, có hoặc không có ống xả hàn kín tùy ý, để tăng thời gian ổn định trong pha lỏng và đạt được sự phân tách dầu/nước. Điều này có thể cho phép tăng thêm hoặc loại bỏ các bước phân tách dầu/nước và thiết bị ở phía sau. Đầu ra dầu và nước riêng biệt có thể chứa trong ống gom chất lỏng 724 để phun dầu và nước ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha 700.

Fig.8 là hình chiếu bên của hệ thống phân tách nhiều pha 700 theo Fig.7. Như thể hiện trên Fig.8, các vách chia 704 có thể trong cùng mặt phẳng với đường dẫn đầu vào 702. Do vậy, chất lưu nhiều pha có thể chảy trực tiếp vào các vách chia 704 từ đường dẫn đầu vào 702. Tuy nhiên, vì chất lưu nhiều pha được chia giữa các vách chia 704, vận tốc của chất lưu nhiều pha được giảm đi. Trong một số phương án, việc giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha như vậy làm hao hụt bất kỳ cục chất lỏng trong chất lưu nhiều pha.

Ống phân phối 706 có thể cũng nằm trong cùng mặt phẳng với đường dẫn đầu vào 702. Do vậy, chất lưu nhiều pha có thể chảy trực tiếp vào ống phân phối 706 từ các vách chia 704. Trong ống phân phối 706, chất lưu nhiều pha có thể được chia giữa các ống dẫn 708. Trong các ống dẫn 708, chất lưu nhiều pha có thể chảy qua vùng giãn nở 710, dẫn đến việc giảm áp suất và vận tốc của chất lưu nhiều pha.

Chất lưu nhiều pha sau đó có thể được chia giữa mỗi chốt phía trên 712 và ống dẫn phía dưới tương ứng 714. Điều này có thể giảm hơn nữa vận tốc của chất lưu nhiều pha. Trong một số phương án, ống phân phối 706 hoạt động như bộ phận phân tầng mà được tạo kết cấu để thực hiện việc phân tách phần lớn các chất khí và các chất lỏng ban đầu trong chất lưu nhiều pha. Do vậy, các chất khí có thể chảy vào các chốt phía trên 712, và các chất lỏng có thể vẫn ở lại trong các ống dẫn phía dưới 714. Ngoài ra, các chất khí có thể chảy từ các chốt phía trên 712 đến các ống dẫn phía trên tương

ứng 716. Trong một số phương án, các ống dẫn phía trên 716 song song với các ống dẫn phía dưới 714.

Trong khi sáng chế có thể dễ bị ảnh hưởng với các dạng biến đổi khác nhau hoặc các dạng thay thế khác, các phương án minh họa được thảo luận ở trên được thể hiện chỉ mang tính minh họa. Tuy nhiên, cần hiểu lại rằng sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án cụ thể được bộc lộ ở đây. Thực vậy, sáng chế bao gồm tất cả các thay thế, các cải biến và các tương đương nằm trong tinh thần và phạm vi các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống phân tách nhiều pha, hệ thống bao gồm:

đường dẫn đầu vào được tạo kết cấu để cho phép chất lưu nhiều pha chảy vào hệ thống phân tách nhiều pha, đường dẫn đầu vào bao gồm số vách chia được tạo kết cấu để giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha và nạp chất lưu nhiều pha vào ống phân phối;

ống phân phối được tạo kết cấu để chia chất lưu nhiều pha vào giữa số ống dẫn phía dưới, trong đó mỗi ống dẫn trong số số ống dẫn phía dưới bao gồm vùng giãn nở ở phía trước của ống xả tương ứng, và trong đó vùng giãn nở được tạo kết cấu để giảm áp suất trong số ống dẫn phía dưới để cho phép các chất lỏng bị cuốn xả ra khỏi số ống dẫn phía trên thông qua ống xả tương ứng.

2. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm 1, hệ thống này còn bao gồm ống gom chất lỏng để gom các chất lỏng từ số ống dẫn phía dưới và phun các chất lỏng ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất lỏng.

3. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó mỗi ống dẫn trong số số ống dẫn phía trên nạp liệu vào ống gom khí chung, và trong đó ống gom khí chung bao gồm đường dẫn đầu ra chất khí để phun các chất khí từ số ống dẫn phía trên ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha.

4. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2 hoặc 3, trong đó các chất khí bị cuốn trong ống dẫn bất kỳ trong số số ống dẫn phía dưới tiến đến ống dẫn bất kỳ trong số số ống dẫn phía trên thông qua ống xả tương ứng.

5. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, hệ thống này còn bao gồm bộ phận phân tầng ở phía trước mỗi vùng giãn nở mà được tạo kết cấu để phân tách các chất khí khỏi các chất lỏng trong chất lưu nhiều pha.

6. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hệ thống phân tách nhiều pha được lắp đặt trong môi trường dưới biển.

7. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó hệ thống phân tách nhiều pha bao gồm bộ phận gom cục chất lỏng.

8. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

trong đó thiết bị tách cát được đặt ở phía trước của đường dẫn đầu vào.

9. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó thiết bị tách cát được đặt ở phía sau của đường dẫn đầu ra chất lỏng.

10. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, hệ thống bao gồm;

bộ phận phân tách dầu/nước mà được nối với mỗi ống dẫn trong số ống dẫn phía dưới và được tạo kết cấu để phân tách các chất lỏng thành dầu và nước;

đường dẫn đầu ra dầu được tạo kết cấu để phun dầu ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha; và

đường dẫn đầu ra nước được tạo kết cấu để phun nước ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha.

11. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm 10, trong đó bộ phận phân tách dầu/nước được nối với mỗi ống dẫn trong số ống dẫn phía dưới thông qua ống xả hàn kín.

12. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó ống phân phối được tạo kết cấu để chia chất lưu nhiều pha vào giữa số ống dẫn trong cùng mặt phẳng với ống phân phối, và trong đó:

mỗi ống dẫn bao gồm vùng giãn nở ở phía trước của chốt phía trên và phía dưới mà được tạo kết cấu để giảm áp suất của chất lưu nhiều pha trước khi phân tách chất lưu nhiều pha vào giữa chốt phía trên và chốt phía dưới;

mỗi chốt phía trên nạp liệu vào ống dẫn phía trên tương ứng trong mặt phẳng thứ hai được bố trí ở trên mặt phẳng của ống phân phối;

mỗi chốt phía dưới nạp liệu vào ống dẫn phía dưới tương ứng trong mặt phẳng của ống phân phối;

mỗi ống dẫn phía trên được nối với ống dẫn phía dưới tương ứng bởi ống xả;

mỗi ống dẫn phía dưới được tạo kết cấu để cho phép các chất khí bị cuốn tiến đến ống dẫn dưới trên tương ứng thông qua ống xả; và

mỗi ống dẫn phía trên được tạo kết cấu để cho phép các chất lỏng bị cuốn xả vào

ống dẫn phía dưới tương ứng thông qua ống xả.

13. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm 12, trong đó mỗi chốt phía trên được nâng lên tại góc nhọn cân đối với ống phân phối, và trong đó mỗi chốt phía dưới nằm trong mặt phẳng của ống phân phối.

14. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm 12 hoặc 13, trong đó mỗi chốt phía trên bao gồm bộ phận phân tách giọt nhỏ được tạo kết cấu để loại bỏ các chất lỏng bị cuốn ra khỏi các chất khí.

15. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm 12, 13 hoặc 14, trong đó mỗi chốt phía dưới bao gồm bộ phận tách khí chất lỏng được tạo kết cấu để loại bỏ các chất khí bị cuốn ra khỏi các chất lỏng.

16. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10 hoặc 12, trong đó ống phân phối được tạo kết cấu để chia chất lưu nhiều pha vào giữa số chốt phía trên và số chốt phía dưới, và trong đó:

mỗi chốt phía trên nạp liệu vào ống dẫn phía trên tương ứng trong mặt phẳng thứ nhất được bố trí ở trên ống phân phối;

mỗi chốt phía dưới nạp liệu vào ống dẫn phía dưới tương ứng trong mặt phẳng thứ hai được bố trí ở dưới ống phân phối;

mỗi ống dẫn phía trên được nối với ống dẫn phía dưới tương ứng bởi ống xả;

mỗi ống dẫn phía dưới bao gồm vùng giãn nở được tạo kết cấu để giảm áp suất trong số ống dẫn phía dưới để cho phép các chất lỏng bị cuốn xả ra khỏi số ống dẫn phía trên thông qua ống xả tương ứng.

17. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm 16, trong đó mỗi chốt phía trên được nâng lên tại góc nhọn cân đối với ống phân phối, và trong đó mỗi chốt phía dưới được hạ xuống tại góc nhọn cân đối với ống phân phối.

18. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm 16 hoặc 17, trong đó mỗi chốt phía trên bao gồm bộ phận phân tách giọt nhỏ được tạo kết cấu để loại bỏ các chất lỏng bị cuốn ra khỏi các chất khí.

19. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm 16, 17 hoặc 18,

trong đó mỗi chốt phía dưới bao gồm bộ phận tách khí chất lỏng được tạo kết cấu để loại bỏ các chất khí bị cuốn ra khỏi các chất lỏng.

20. Hệ thống phân tách nhiều pha theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, 12, hoặc 16, trong đó chất lưu nhiều pha bao gồm các cục chất lỏng chứa các chất lỏng bị cuốn trong các chất khí.

21. Phương pháp phân tách các chất lỏng và các chất khí trong chất lưu nhiều pha, phương pháp bao gồm các bước:

phun chất lưu nhiều pha vào số vách chia trong hệ thống phân tách nhiều pha, trong đó số vách chia được tạo kết cấu để giảm vận tốc của chất lưu nhiều pha; và

phân tách chất lưu nhiều pha vào giữa số ống dẫn phía dưới và số ống dẫn phía trên, trong đó mỗi ống dẫn trong số số ống dẫn phía dưới bao gồm vùng giãn nở ở phía trước của ống xả mà được tạo kết cấu để giảm áp suất trong ống dẫn phía dưới để cho phép các chất lỏng bị cuốn xả ra khỏi ống dẫn phía trên tương ứng thông qua ống xả.

22. Phương pháp theo điểm 21, phương pháp này còn bao gồm các bước:

phun các chất khí từ hệ thống phân tách nhiều pha đến thiết bị xử lý chất khí ở phía sau hoặc đường dẫn xuất chất khí; và

phun các chất lỏng từ hệ thống phân tách nhiều pha đến thiết bị xử lý chất lỏng ở phía sau hoặc đường dẫn xuất chất lỏng.

23. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 21 hoặc 22, phương pháp này còn bao gồm các bước:

phân tách các chất lỏng thành dầu và nước;

phun dầu ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn dầu ra dầu; và

phun nước ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn dầu ra nước.

24. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 21, 22, hoặc 23, phương pháp này còn bao gồm các bước:

gom các chất lỏng trong ống gom chất lỏng; và

phun các chất lỏng ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất lỏng.

25. Phương pháp theo điểm bất kỳ từ điểm 21 đến điểm 24, phương pháp này còn bao gồm các bước:

gom các chất khí trong ống gom chất khí; và

phun các chất khí ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất khí.

26. Phương pháp theo điểm bất kỳ từ điểm 21 đến điểm 25, phương pháp này còn bao gồm các bước:

phun chất lưu nhiều pha vào ống phân phối được tạo kết cấu để chia chất lưu nhiều pha vào giữa số ống dẫn trong cùng mặt phẳng với ống phân phối;

phân tách chất lưu nhiều pha thành các chất khí và các chất lỏng trong vùng giãn nở của mỗi ống dẫn trong số ống dẫn;

phun các chất khí trong mỗi ống dẫn trong số ống dẫn vào ống dẫn phía trên tương ứng trong mặt phẳng thứ hai được bố trí ở trên mặt phẳng của ống phân phối; và

phun các chất lỏng trong mỗi ống dẫn trong số ống dẫn vào ống dẫn phía dưới tương ứng trong mặt phẳng của ống phân phối;

trong đó các chất lỏng bị cuốn trong mỗi ống dẫn phía trên được xả vào ống dẫn phía dưới tương ứng thông qua ống xả.

27. Phương pháp theo điểm 26, phương pháp này còn bao gồm phun các chất khí bị cuốn trong mỗi ống dẫn phía dưới đến ống dẫn phía trên tương ứng thông qua ống xả.

28. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 26 hoặc 27, phương pháp này còn bao gồm giảm vận tốc và áp suất của chất lưu nhiều pha bằng cách chia chất lưu nhiều pha vào giữa số ống dẫn trong cùng mặt phẳng với ống phân phối.

29. Phương pháp theo điểm bất kỳ từ điểm 21 đến điểm 26, phương pháp này còn bao gồm các bước:

phân tách chất lưu nhiều pha thành các chất khí và các chất lỏng trong ống phân phối;

phun các chất khí vào số ống dẫn phía trên trong mặt phẳng thứ nhất được bố trí ở trên ống phân phối;

phun các chất lỏng vào số ống dẫn phía dưới trong mặt phẳng thứ hai được bố trí ở dưới ống phân phối,

phun các chất khí ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất khí; và

phun các chất lỏng ra khỏi hệ thống phân tách nhiều pha thông qua đường dẫn đầu ra chất lỏng;

trong đó các chất lỏng bị cuốn trong ống dẫn bất kỳ trong số số ống dẫn phía trên được xả vào ống dẫn phía dưới tương ứng thông qua ống xả.

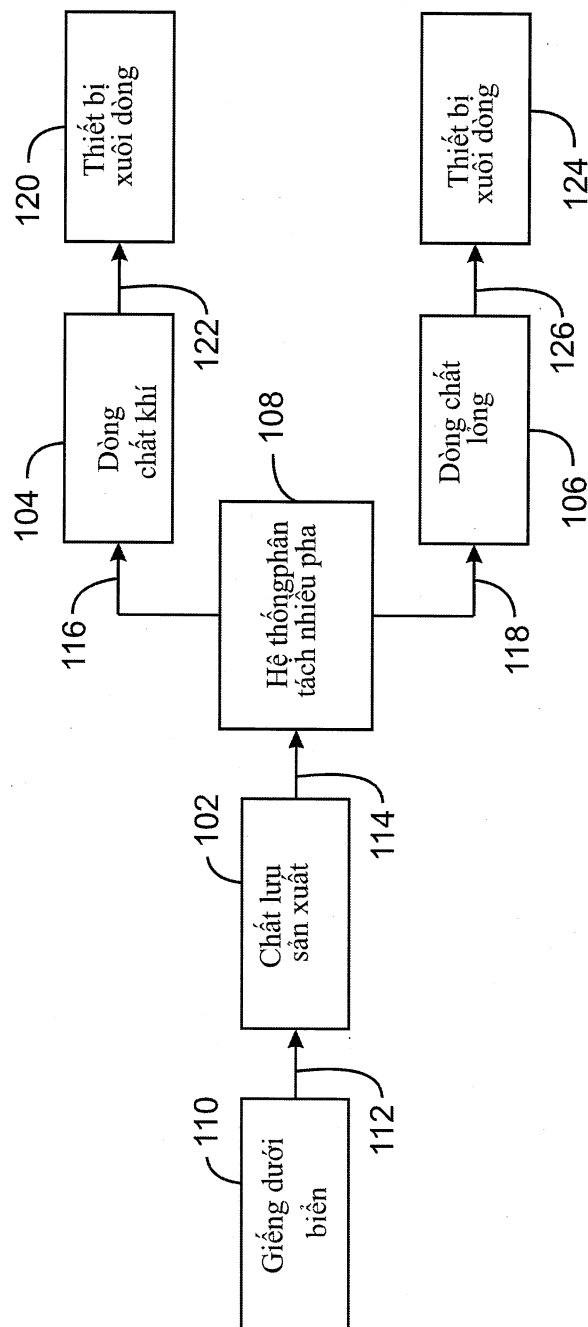
30. Phương pháp theo điểm 29, phương pháp này còn bao gồm phun các chất khí vào số ống dẫn phía trên thông qua số chốt phía trên.

31. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 29 hoặc 30, phương pháp này còn bao gồm giảm vận tốc và áp suất của các chất khí trong ống phân phối.

32. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 29, 30, hoặc 31, phương pháp này còn bao gồm phun các chất lỏng vào số ống dẫn phía dưới thông qua số chốt phía dưới.

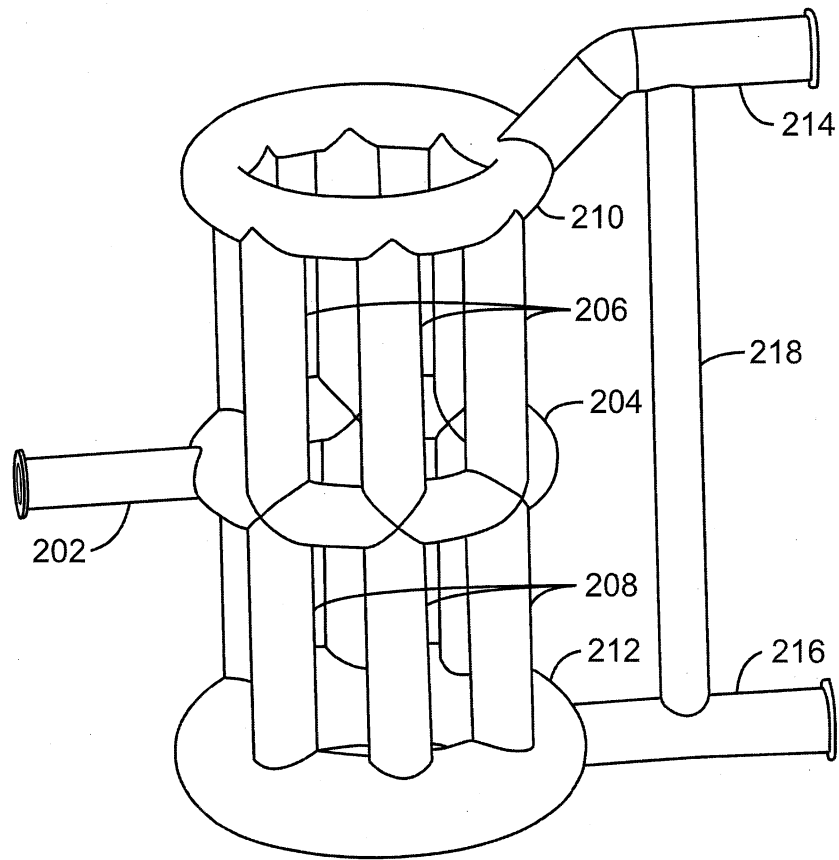
33. Phương pháp theo điểm 32, phương pháp này còn bao gồm phân tách các chất khí bị cuốn ra khỏi các chất lỏng trong bộ phận tách khí chất lỏng của mỗi chốt trong số số chốt phía dưới.

34. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 32, phương pháp này còn bao gồm giảm vận tốc và áp suất của các chất lỏng trong ống phân phối.

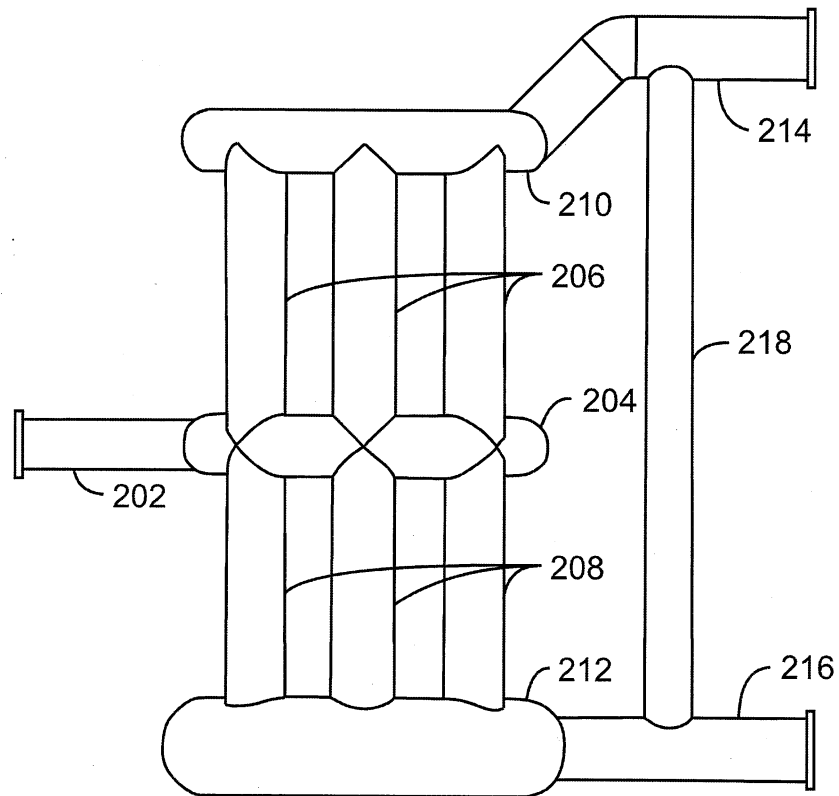


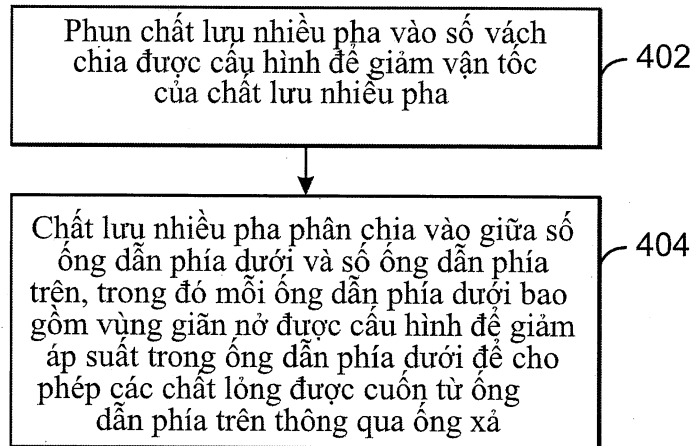
100

FIG. 1

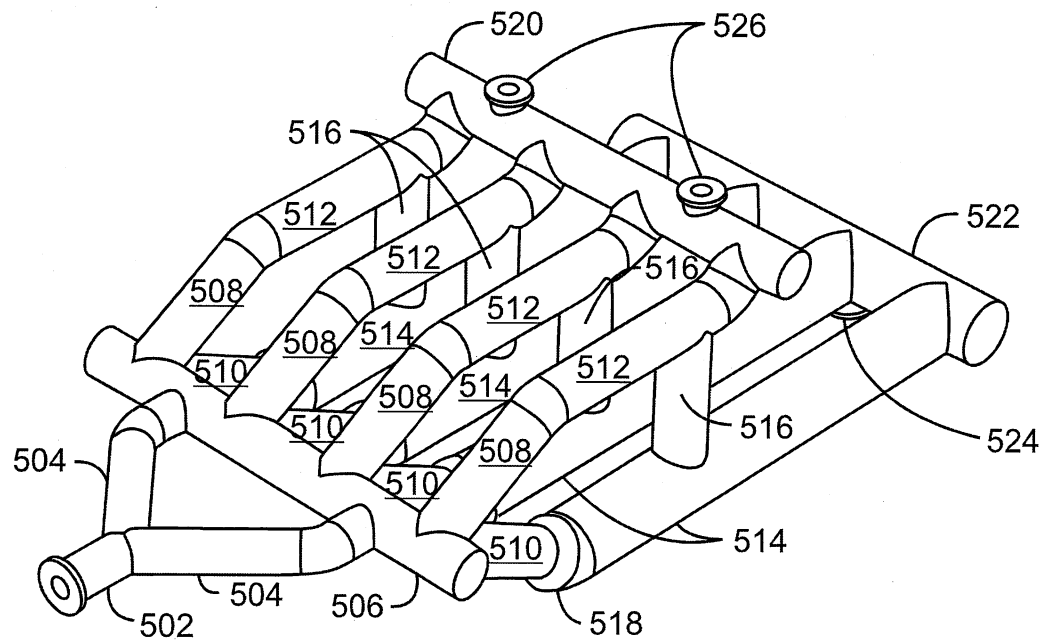


200
FIG. 2

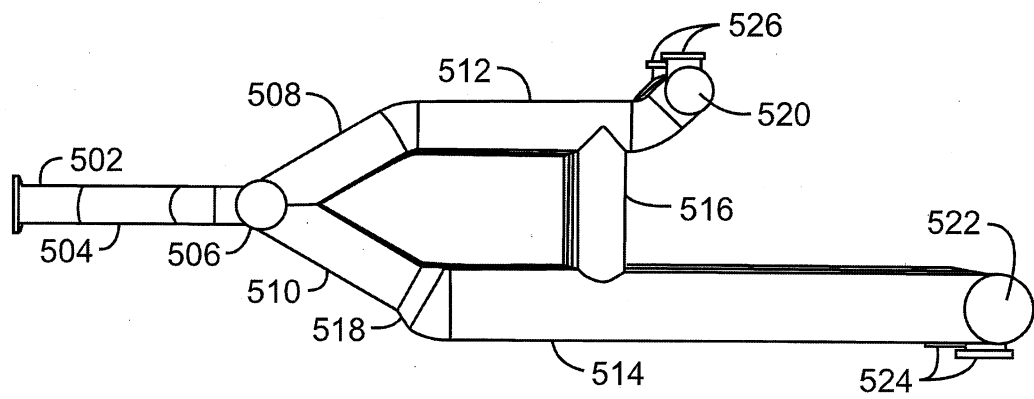




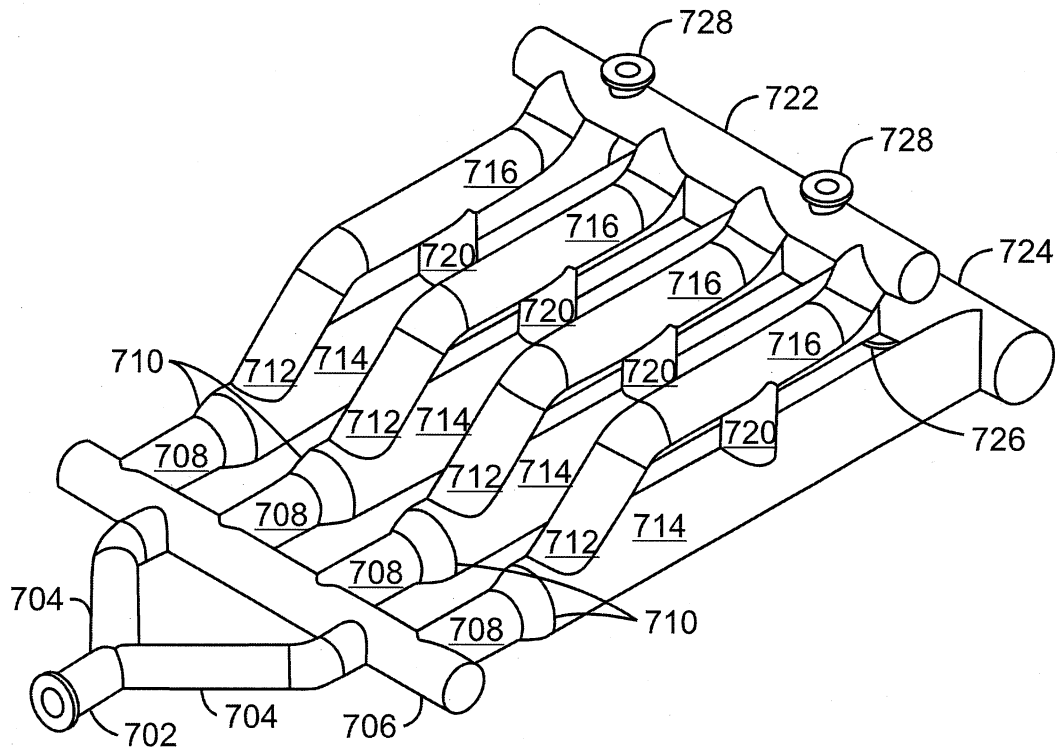
400
FIG. 4



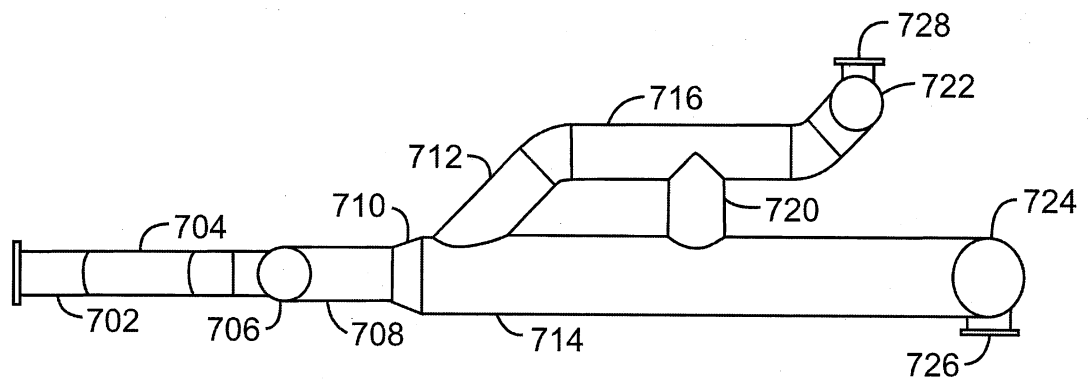
500
FIG. 5



500
FIG. 6



700
FIG. 7



700
FIG. 8