



(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)



1-0030625

(51)⁷ B01D 17/02

(13) B

(21) 1-2016-03538

(22) 30/01/2015

(86) PCT/US2015/013883 30/01/2015

(87) WO 2015/138055 A1 17/09/2015

(30) 61/951,891 12/03/2014 US

(45) 25/01/2022 406

(43) 26/12/2016 345A

(73) EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY (US)

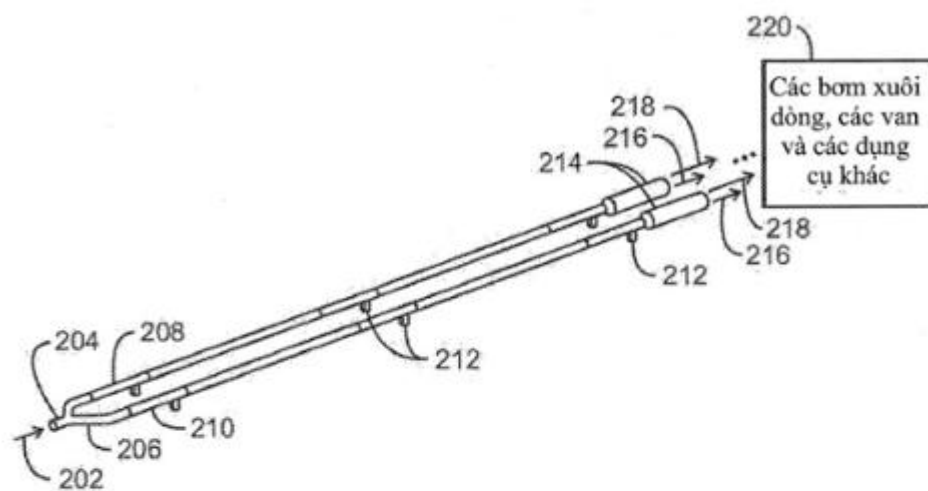
CORP-URC-SW359, P.O. Box 2189, Houston, TX 77252-2189, United States of America

(72) WHITNEY, Scott, M. (US); LARNHOLM, Per, Reidar (NO).

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

(54) HỆ THỐNG PHÂN TÁCH ĐA PHA DƯỚI ĐÁY BIÊN, PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÁCH DẦU, NƯỚC VÀ CÁC HẠT RẮN TRONG CHẤT LƯU ĐA PHA

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biên, phương pháp phân tách dầu, nước và các hạt rắn trong chất lưu đa pha. Hệ thống phân tách đa pha được tạo kết cấu để cấp chất lưu đa pha vào trong đường nạp bên trong hệ thống phân tách. Chất lưu đa pha được thiết lập để chảy qua đường phân lưu và được chia tách thành các đường riêng rẽ có đường kính bằng nhau. Khối điều khiển còn được nối ở đầu cuối của các đường riêng rẽ, và khối điều khiển có đường kính lớn hơn đường kính của các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau. Khối điều khiển bao gồm các đường xả, và được tạo kết cấu để điều chỉnh tốc độ dòng của chất lưu ở đường xả. Còn được đề cập đến trong bản mô tả của sáng chế là phễu cát được nối với các đường riêng rẽ mà được định hướng theo chiều thẳng đứng so với các đường riêng rẽ, và được tạo kết cấu để gom và loại bỏ cát được tích tụ trong hệ thống phân tách đa pha.



200

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc phân tách trong đường ống các dòng sản xuất chất lưu đa pha thành các thành phần của nó. Kỹ thuật được mô tả ở đây đề xuất việc phân tách các chất lưu sản xuất thành các pha dầu và pha nước thành phần bằng cách sử dụng hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của phần tình trạng kỹ thuật nhằm đưa ra các khía cạnh khác nhau trong lĩnh vực kỹ thuật, mà có thể được kết hợp với các phương án minh họa của sáng chế. Phân 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, nên hiểu rằng phần này được đọc theo tinh thần này, và không nhất thiết thuộc về tình trạng kỹ thuật.

Bất kỳ kỹ thuật nào trong số các kỹ thuật phân tách dưới đáy biển có thể được sử dụng để nâng cao lượng dầu và khí được thu lại từ các giếng dưới đáy biển. Tuy nhiên, việc phân tách dưới đáy biển ở các độ sâu vùng nước lớn hơn 1500 mét trở nên đặc biệt khó khăn do những điều kiện về môi trường. Vì độ sâu vùng nước tăng lên, áp suất bên ngoài bình chứa được tạo thành bởi áp suất thủy tĩnh làm tăng thêm độ dày thành được yêu cầu cho các bình chứa được sử dụng đối với quy trình xử lý dưới đáy biển. Ở các độ sâu vùng nước lớn hơn 1500 mét, độ dày thành này tăng lên đến mức mà việc phân tách trọng lực điển hình là không thực hiện được. Ngoài ra, các bình chứa với độ dày thành lớn như vậy có thể là thách thức để chế tạo, và vật liệu bổ sung và khối lượng có thể ảnh hưởng đến vấn đề về kinh tế của dự án, cũng như tính khả dụng của việc bảo dưỡng bình chứa. Kết quả là, các bộ phân tách đường kính lớn thường không thể được sử dụng ở những độ sâu này.

Thông tin thêm nữa có thể được tìm thấy trong bằng sáng chế Mỹ số 8,282,711 B2 (bằng '711). Bằng sáng chế này đề cập đến việc lắp đặt dưới đáy biển và phương pháp phân tách chất lỏng và khí. Sáng chế này định hướng đến việc phân tách các chất

lông và các khí từ chất lưu sản xuất dưới đáy biển, sử dụng hệ thống đường ống mà chia các dòng chất lưu chất lỏng và chất khí.

Tuy nhiên, bằng sáng chế số 8,282,711 B2 không bộc lộ việc phân tách dòng nước và dầu riêng rẽ từ dòng chảy chất lưu pha dầu/nước được trộn. Hơn nữa, tài liệu tham khảo này không cung cấp phương pháp phân tách cát hoặc ngăn chặn sự lắng cát trong bộ phân tách đường ống. Tài liệu tham khảo này cũng không đề xuất bước khử sạch khí hoặc các dòng nước sao cho cả hai có thể được phun lại.

Thông tin bổ sung còn có thể được tìm thấy trong bằng sáng chế Mỹ số 7,490,671 B2. Bằng sáng chế này đề cập đến bộ phân tách đường ống với việc phân tách khí-dầu và nước được cải thiện. Hệ thống này sử dụng cách phân tách kiểu xoáy để tách khí-lông sau đó là phân tách dầu-nước trong bộ phân tách đường ống mà phải được hỗ trợ bởi sự kết tụ tĩnh điện.

Thông tin nữa còn có thể được tìm thấy trong bằng sáng chế Mỹ số 7,516,794 B2. Hệ thống này tương tự với hệ thống trong bằng sáng chế Mỹ số US 7,490,671 B2, tuy nhiên, với yêu cầu mới là "có thể nạo".

Thông tin bổ sung còn có thể được tìm thấy trong đơn xin cấp bằng sáng chế Mỹ số 2008/0116072 A1. Hệ thống này sử dụng bộ kết tụ tĩnh điện để xử lý dầu hoặc dòng nhũ tương mà được chiết từ bộ phân tách dầu-nước và được quay trở lại bộ phân tách đó. Hệ thống này đề xuất nhiều cách sắp xếp các bộ phân tách trong đó kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được ứng dụng.

Không tài liệu nào trong số các tài liệu tham khảo được nêu ở trên bao gồm khối điều khiển hoặc phân đoạn khử sạch mà được sử dụng để điều chỉnh cửa xả của từng đường, theo đó dòng chảy về cơ bản là dòng dầu, về cơ bản là dòng nước và nhũ tương dầu/nước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương án minh họa đề xuất hệ thống phân tách dòng chảy chia tách, bao gồm đường nạp, trong đó chất lưu đa pha được tạo kết cấu để chảy qua. Hệ thống bao gồm đường phân lưu sau cửa nạp, và đường phân lưu chia tách đường nạp thành hai hoặc nhiều hơn hai đường phân tách có đường kính giống nhau mà về căn song song với

nhau, và được tạo kết cấu để phân tách các thành phần của chất lưu đa pha. Hệ thống còn bao gồm khối điều khiển được nối với hai hoặc nhiều hơn hai đường riêng rẽ có đường kính giống nhau. Khối điều khiển có đường kính lớn hơn đường kính của các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau, và khối điều khiển bao gồm một hoặc nhiều đường xả. Các đường xả được tạo kết cấu để về cơ bản chảy dầu từ đường xả ở trên và về cơ bản chảy nước từ đường xả ở dưới. Hệ thống phân tách còn bao gồm phễu cát được nối với các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau. Phễu cát được bố trí ở dưới các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau, và phễu cát được tạo kết cấu để gom và loại bỏ cát được tích tụ trong hệ thống phân tách dòng chảy chia tách.

Phương án minh họa khác đề xuất phương pháp phân tách dầu, khí, nước và các hạt rắn bên trong chất lưu đa pha, bao gồm chảy chất lưu đa pha vào trong cửa nạp phân phối của bộ phân tách đường ống đa pha. Phương pháp còn bao gồm chia tách cửa nạp phân phối ở đường phân lưu được định hướng theo chiều ngang, và chảy chất lưu đa pha vào trong các đường của bộ phân tách đường ống riêng rẽ ở xuôi dòng và trong mặt song song với đường phân lưu. Phương pháp bao gồm phân tách chất lưu đa pha thành pha dầu và pha nước trong các đường của bộ phân tách đường ống, và phân tách các hạt rắn sử dụng ống xả và phễu, trong đó phễu mở ra khi các hạt rắn được tích tụ. Phương pháp còn bao gồm chảy từng đường vào trong khối điều khiển, trong đó tốc độ dòng của từng đường được điều khiển. Phương pháp được tạo kết cấu để về cơ bản chảy nước qua cửa xả ở đầu cuối phía dưới của khối điều khiển, và về cơ bản chảy dầu qua cửa xả ở đầu cuối phía trên của khối điều khiển.

Phương án minh họa khác bộc lộ hệ thống phân tách đa pha mà bao gồm đường nạp được tạo kết cấu để cấp chất lưu đa pha qua đường phân lưu bên trong hệ thống phân tách dòng chảy chia tách, trong đó đường phân lưu chia tách chất lưu đa pha vào trong các đường của bộ phân tách đường ống mà về cơ bản là song song với nhau. Hệ thống bao gồm phân đoạn khử sạch bên trong nhiều đường của bộ phân tách đường ống. Hệ thống còn bao gồm khối điều khiển được nối với từng đường của bộ phân tách đường ống có đường kính lớn hơn đường kính của đường của bộ phân tách đường ống, trong đó khối điều khiển gồm nhiều cửa xả. Hệ thống bao gồm van điều khiển, và hệ thống

điều khiển được sử dụng để điều khiển dòng chảy bên trong và bên ngoài hệ thống phân tách đường ống dòng chảy chia tách.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các lợi thế của các kỹ thuật theo sáng chế được hiểu rõ hơn bằng việc tham chiếu đến sự mô tả chi tiết sau đây và các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống phân tách đa pha để phân tách các chất lưu sản xuất thành các dòng thành phần;

Fig.2 thể hiện bản vẽ mặt trước của hệ thống phân tách đa pha **100**;

Fig.3 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ trên xuống của hệ thống phân tách đa pha **200**;

Fig.4 là sơ đồ dòng quy trình minh họa phương pháp **400** để phân tách các pha của chất lưu đa pha;

Fig.5 là hình chiếu bên của giản đồ minh họa hệ thống phân tách **500** với các điểm phun **502** cho các ống lọc xoáy loại bỏ cát **504**; và

Fig.6 là giản đồ và sơ đồ khối minh họa hệ thống điều khiển được hợp nhất vào trong hệ thống phân tách đa pha của Fig.2.

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, trong phạm vi mà phần mô tả dưới đây hướng đến phương án cụ thể hoặc việc sử dụng cụ thể của các kỹ thuật theo sáng chế, phần mô tả chi tiết này đơn thuần chỉ để minh họa và cung cấp một cách đơn giản phần mô tả các phương án minh họa. Do đó, các kỹ thuật không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả dưới đây, mà hơn nữa, nó còn bao gồm tất cả các sự biến đổi, thay đổi và tương đương trong tinh thần và phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ bảo hộ đính kèm.

Như được thảo luận ở trên, các bộ phân tách đường kính lớn truyền thống đối mặt với những thách thức về kỹ thuật trong nước sâu, ví dụ, ở những độ sâu lớn hơn xấp xỉ 1500 mét. Do đó, các phương án được mô tả ở đây đề xuất hệ thống phân tách độc đáo mà có khả năng đạt được sự phân tách dầu-nước có thể chấp nhận được và làm suy giảm

các biến động dòng chảy tiềm tàng, trong khi đáp ứng những giới hạn về kích thước và khối lượng được bắt buộc với các bộ xử lý nước sâu. Hơn nữa, hệ thống phân tách có thể được thiết kế cho tiêu chuẩn đường ống thay vì tiêu chuẩn bình chứa, mà có thể thực hiện việc tiết kiệm chi phí và khối lượng. Trong nhiều trường hợp, với loại áp suất đã cho, độ dày thành được yêu cầu đối với đường ống là nhỏ hơn độ dày thành được yêu cầu đối với bình chứa tương ứng.

Theo phương án được mô tả ở đây, theo thỏa thuận, hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển được sử dụng để nâng cao việc sản xuất của giếng dưới đáy biển, đặc biệt ở môi trường nước sâu và môi trường ở Bắc cực. Trong các phương án khác nhau, hệ thống phân tách là bộ phân tách mà có thể được tạo kết cấu để phân tách các chất lưu của việc sản xuất thành pha dầu, pha có nước, và pha rắn. Trong một số phương án, bộ phân tách lỏng-khí ở phía ngược dòng có thể được sử dụng để loại bỏ căn bản các khí ra khỏi chất lưu sản xuất. Nói cách khác, các ví dụ của các kỹ thuật phân tách hiện tại có thể được sử dụng để tạo thành các dòng pha đơn lẻ. Kỹ thuật phân tách này có thể tính đến việc sử dụng các bơm một pha, mà có hiệu quả hơn và có thể đạt được các chênh lệch áp suất lớn hơn khi so sánh với các bơm đa pha. Để bơm dòng pha đơn lẻ, một bơm một pha có thể là đủ. Trái lại, để bơm dòng đa pha, một loạt các bơm đa pha có thể được sử dụng để đạt được chênh lệch áp suất giống nhau, đặc biệt đối với các ứng dụng tăng áp cao.

Quy trình phân tách được mô tả có thể được sử dụng để đạt được sự phân tách, ít nhất một phần, của chất lưu có nước và các hạt cát rắn từ chất lưu sản xuất, ví dụ., dầu. Việc loại bỏ chất lưu có nước ở đây được cho là loại bỏ nước, mặc dù việc loại bỏ này có thể được hiểu là bao gồm nước và các tạp chất khác, như các muối và các chất lưu có thể trộn lẫn khác. Việc loại bỏ nước này có thể làm giảm những lo ngại về việc đảm bảo dòng chảy, cho phép các dòng dầu được cô đặc hơn để đưa lên trên bề mặt. Các dòng được phân tách này sẽ tạo thành lượng nhỏ các hydrat, như các metan clathrat, do đó làm giảm những rủi ro của sự bịt kín và những hạn chế cho dòng chảy. Hơn nữa, những lo ngại về sự bào mòn được làm giảm hoặc được loại trừ. Các dòng sản phẩm phụ cát và nước có thể được bố trí chảy vào các vùng bố trí riêng, bể chứa, đáy biển, hoặc tương tự.

Việc loại bỏ nước còn có thể dẫn đến việc giảm bớt áp suất thủy tĩnh tác động lên bể chứa, do đó làm tăng cả sự vận hành bể chứa và sản xuất. Quy trình sản xuất còn có thể làm giảm cơ sở hạ tầng của đường dòng chảy, làm giảm số lượng các phương tiện xử lý phần nước nổi, làm giảm các yêu cầu về năng lượng và bơm, và việc chống nghẽn cổ chai cho các phương tiện hiện tại được đòi hỏi vì tốc độ sản xuất sụt giảm do những đường cắt nước tăng lên.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống phân tách đa pha **100** để phân tách các chất lưu sản xuất **102** thành các dòng thành phần. Các chất lưu sản xuất **102** có thể thu được từ giếng dưới đáy biển **104**. Các chất lưu sản xuất **102** có thể là các chất lưu hydrocarbon mà bao gồm hỗn hợp khí tự nhiên, dầu, nước biển, và các tạp chất rắn, như cát. Các chất lưu sản xuất **102** có thể thu được từ giếng dưới đáy biển **104** qua loại hệ thống sản xuất dưới đáy biển bất kỳ (không được thể hiện) mà được tạo kết cấu để sản xuất các hydrocarbon từ các vị trí dưới đáy biển. Hệ thống phân tách khí-lỏng (không được thể hiện) có thể tùy ý được sử dụng ngược hướng với kỹ thuật được bộc lộ để phân tách dòng khí và dòng chất lỏng. Dòng khí có thể còn được xử lý bởi dụng cụ ở phía đầu ra. Dụng cụ ở phía đầu ra (không được thể hiện) có thể bao gồm, ví dụ, loại dụng cụ xử lý khí ở phía đầu ra bất kỳ, như máy nén khí, phương tiện xử lý khí, thiết bị khử sạch khí, hoặc tương tự, hoặc đường ống dẫn khí.

Ở khối **106**, về cơ bản dòng chất lỏng **106** được chảy vào trong bộ phân tách đường ống dòng chảy chia tách **108**. Bộ phân tách đường ống dòng chảy chia tách **108** được tạo kết cấu để phân tách dầu và nước và các hạt cát rắn từ các chất lưu sản xuất **102**. Bộ phân tách đường ống dòng chảy chia tách **108** chia dòng quy trình của chất lưu sản xuất **102** thành hai hoặc nhiều hơn hai dòng để phân tách trong các đường của bộ phân tách đường ống khác nhau. Việc phân tách giữa giữa thành phần dầu với thành phần nước nặng đạt được, ít nhất một phần, trong phân đoạn khử sạch **110** trong từng đường của bộ phân tách, và, thông qua việc sử dụng các phễu cát **112**, thành phần cát **114** về cơ bản được loại bỏ ngược dòng với khối điều khiển **116**.

Bên trong hệ thống phân tách đa pha **100**, chất lưu sản xuất **102** có thể được phân tách, ít nhất một phần, thành các dòng chia tách, mà có thể được trộn lẫn trong khối điều khiển **116** ở đầu cuối của từng đường của bộ phân tách đường ống. Khối điều khiển **116**

được tạo kết cấu để duy trì các pha dầu và nước riêng rẽ, và có thể được sử dụng trong việc điều chỉnh và điều khiển tốc độ dòng ở cửa nạp đến bộ phân tách đường ống dòng chảy chia tách **108**, và do đó dòng chảy của chất lưu sản xuất **102** vào trong khối điều khiển **116**. Xuôi dòng của khối điều khiển **116** chất lưu sản xuất **102** về cơ bản được phân tách thành thành phần dầu **118** và thành phần nước **120**. Các thành phần dầu và nước riêng biệt **118**, **120** có thể được tạo kết cấu để đi vào dụng cụ xử lý tiếp theo (không được mô tả) được đặt ở xuôi dòng của hệ thống phân tách dòng chảy chia tách **100**.

Sơ đồ khối thuộc Fig.1 không nhằm biểu thị hệ thống phân tách đa pha **100** là bao gồm tất cả các thành phần được thể hiện trong Fig.1. Hơn nữa, số lượng các thành phần bổ sung có thể được chứa bên trong hệ thống phân tách đa pha **100**, phụ thuộc vào những chi tiết hoạt động cụ thể. Ví dụ, hệ thống phân tách đa pha **100** có thể được thiết kế để thu được sự phân tách lỏng/khí cũng như sự phân tách lỏng/lỏng, có hoặc không có việc xử lý trước, do đó về cơ bản đưa dòng dầu, dòng nước và dòng khí sạch đến dụng cụ thu hồi. Hơn nữa, máy tách cát một pha và máy tách cát đa pha bổ sung có thể được đặt ở ngược dòng và/hoặc xuôi dòng với hệ thống phân tách **100**.

Fig.2 thể hiện bản vẽ mặt trước của hệ thống phân tách đa pha **200**. Chất lưu đa pha **202** chảy vào trong hệ thống phân tách đa pha **200** ở cửa nạp phân phối **204**. Hệ thống phân tách đa pha **200** được chia tách theo chiều ngang tại đường phân lưu thứ nhất **206** sau cửa nạp phân phối **204** vào trong các đường của bộ phân tách đường ống riêng rẽ **208** và **210**. Việc chia tách theo hình chữ Y ở đường phân lưu thứ nhất **206** được tạo kết cấu để chảy chất lưu đa pha vào trong ít nhất hai đường riêng rẽ được tạo kết cấu để phân tách pha dầu và nước. Việc thiết kế hệ thống phân tách đa pha **200**, bao gồm các phễu cát **212** để loại bỏ cát được tích tụ, tránh các giới hạn về dung tích chất lưu do đường kính bình chứa bị giới hạn và sự lắng cát, nhờ đó để cho dòng chảy và việc sản xuất có tính kinh tế. Hệ thống phân tách đa pha **200** cho phép dòng chảy tăng thêm hoặc ít nhất là dòng chảy liên tục với dung tích được cho phép bởi những ràng buộc về thiết kế của hệ thống, mà có thể là, ví dụ, hệ thống và giếng sản xuất dưới đáy biển.

Trong các thiết kế phân tách dưới đáy biển nước sâu hiện đại, bộ phân tách dầu/nước hoặc bộ phân tách đường ống thường có đường kính nhỏ hơn khoảng 30inch (0,762m) do những ràng buộc về áp suất. Khi thực hiện các phân tách ở diện tích mặt

cắt ngang bị ràng buộc này, dung tích của hệ thống bị giới hạn vì vận tốc chất lưu thường không thể vượt quá khoảng 0,3m/s nếu sự phân tách đầy đủ được mong muốn để cho phép phun nước vào. Vận tốc này có thể thay đổi phụ thuộc vào các đặc tính của chất lưu. Chiều dài thiết kế của hệ thống phân tách đa pha **200**, đặc biệt là chiều dài của các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210**, có thể được chọn dựa trên các đặc tính chất lưu có thể thích hợp và thời gian duy trì tối thiểu cần thiết cho việc phân tách pha đầy đủ. Nếu việc phân tách dầu nặng mà có thể tạo nhũ tương là mong muốn, hoặc nếu sản phẩm là các chất rắn như cát có mặt, sau đó các lần lưu giữ lâu có thể được yêu cầu để đạt được sự phân tách có thể chấp nhận được. Tuy nhiên, do những ràng buộc về kích thước và khối lượng, việc phân tách dầu nặng này không thiết thực cho nhiều ứng dụng ngoài khơi và dưới đáy biển. Việc thiết kế hệ thống nước sâu cho các lần lưu giữ lâu hơn khoảng 3 đến 5 phút trở thành thách thức.

Nếu đường kính của bình chứa phân tách cho việc phân tách nước sâu cần được làm giảm để chịu các áp suất lớn hơn, chiều dài về cơ bản được kéo dài để cho phép thời gian lưu giữ lâu hơn. Nếu cát có mặt trong hệ thống, sau đó cát sẽ lắng dọc theo chiều dài của đường ống trong khi phân tách chất lưu. Cát được lắng có thể chiếm diện tích mặt cắt ngang của đường ống và làm giảm thể tích có thể dùng của bộ phân tách, do đó, làm giảm thời gian lưu giữ và dung tích phân tách. Với lý do này, cát có thể được loại bỏ định kỳ ra khỏi hệ thống phân tách đa pha **200**. Theo đó, các phễu cát **212** có thể được đặt dọc theo các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210** để loại bỏ cát ra khỏi hệ thống phân tách đa pha **200** trước khi các chất lưu sản xuất đi vào khối điều khiển **214** ở đầu cuối của từng đường.

Khối điều khiển **214** ở đầu cuối của từng đường của bộ phân tách đường ống **208** hoặc **210** được tạo kết cấu để phân tách thêm và duy trì sự phân tách giữa pha dầu và pha nước của các chất lưu sản xuất. Khối điều khiển **214** có kết cấu hình trụ có đường kính lớn hơn đường kính của các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210**. Khối điều khiển có thể được tạo kết cấu để chất lưu đa pha được phân tách một phần chảy ra cửa xả đơn, hoặc có thể được tạo kết cấu để về cơ bản để dầu chảy qua cửa xả dầu, và về cơ bản cho nước chảy qua cửa xả nước. Trong hệ thống phân tách đa pha **200** của Fig.2, khối điều khiển **214** được tạo kết cấu để chảy hầu hết nước qua cửa xả nước **216**,

và chảy hầu hết dầu qua cửa xả dầu **218**. Các khối điều khiển **214** có thể được sử dụng để điều khiển và điều chỉnh tốc độ dòng của các chất lưu ở cửa nạp phân phối **204**, đường phân lưu **206**, bên trong các đường của bộ phân tách **208**, **210**, và ở các cửa xả **216** và **218**. Do đó, trong khi các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210** là riêng rẽ, trạng thái phân tách trong từng đường được nối kết với đường khác qua mối quan hệ ngược dòng, dụng cụ thu hồi được tham gia vào việc phân tách **220**, như các bơm, các van và dụng cụ khác mà có thể phát hiện hoặc điều khiển các mức mặt phân cách chất lưu, ví dụ, mức mặt phân cách pha giữa thành phần nước tương đối không trộn lẫn được với thành phần dầu.

Dụng cụ thu hồi **220** có thể được tạo kết cấu để đưa tín hiệu đến bộ điều khiển (không được thể hiện), mà có thể điều chỉnh các van điều khiển mà được nối với cửa xả dầu và cửa xả nước **216** và **218** và các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210**. Các van điều khiển được tạo kết cấu, ít nhất một phần, để điều khiển có hiệu quả tốc độ dòng của từng đường vào trong khối điều khiển **214** sao cho sự phân tách hiệu quả nhất giữa các pha thành phần của chất lưu đa pha được đạt được.

Giản đồ thuộc Fig.2 không nhằm biểu thị hệ thống phân tách đa pha **200** là bao gồm tất cả các thành phần được thể hiện trong Fig.2. Hơn nữa, số lượng bất kỳ các thành phần bổ sung có thể được chứa bên trong hệ thống phân tách đa pha **200**, phụ thuộc vào những chi tiết hoạt động cụ thể.

Fig.3 là hình phối cảnh nhìn từ trên xuống của hệ thống phân tách đa pha **200** thuộc Fig.2, minh họa đường phân lưu nằm ngang **302** mà xuất hiện trong hệ thống phân tách đa pha **200** sau cửa nạp phân phối **304**. Các chỉ mục được đánh số giống nhau được thảo luận liên quan đến Fig.2. Hệ thống phân tách đa pha **200** bao gồm đường phân lưu cửa nạp phân phối **302** được tạo kết cấu để cấp chất lưu đa pha vào trong các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210**. Chất lưu đa pha có thể là loại chất lưu bất kỳ mà chứa các pha vật chất tương đối không trộn lẫn được, ví dụ, hỗn hợp chất lưu gồm có thành phần pha nước, thành phần pha dầu, và thành phần dạng hạt cát rắn. Trong phương án minh họa, chất lưu đa pha bao gồm các chất lưu sản xuất từ giếng dưới đáy biển.

Cửa nạp phân phối **304** có thể được ghép với đường của bộ phân tách đường ống thứ nhất **208** và đường của bộ phân tách đường ống thứ hai **210** mà được chia tách theo

chiều ngang tại đường phân lưu **302**. Đường của bộ phân tách thứ nhất **208** và đường của bộ phân tách thứ hai **210** được đặt trong mặt song song với cửa nạp phân phối **304**. Chất lưu trong từng đường trong số các đường của bộ phân tách đường ống **208** hoặc **210** có thể bị ảnh hưởng bởi các cấu trúc màng ngăn (không được thể hiện) được sắp đặt trong các đường.

Trong phương án minh họa, từng đường trong số các đường của bộ phân tách đường ống **208** hoặc **210** có thể được định hướng theo chiều ngang và được tạo kết cấu để dẫn vào khối điều khiển độc lập **214**, trong đó từng khối điều khiển **214** có dạng hình trụ và có đường kính lớn hơn đường kính của các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210** được nối với khối điều khiển này. Hệ thống phân tách đa pha **200**, chia tách dòng chảy chất lưu vào trong các khu vực đường ống nằm ngang chính song song để phân tách dầu, nước, cát và, trong các phương án tùy ý, là nhũ tương. Các khí có thể được loại bỏ trong khu vực này hoặc khu vực trước đó được nối với hệ thống phân tách đa pha **200**, phụ thuộc vào ứng dụng. Đường phân lưu **302** mà tạo ra đường chia tách trong các đường dòng chảy có thể dẫn đến dầu có độ tinh khiết cao hơn và dòng nước ở các cửa xả **216** và **218** của hệ thống phân tách đa pha **200**, khi so sánh với bộ phân tách đường ống nằm ngang thông thường. Cụ thể hơn, dòng chảy chia tách cho phép nhiều chất lưu hơn được xử lý trong hệ thống phân tách đa pha **200**, trong khi vẫn duy trì dung tích. Những lần duy trì lâu các chất lưu bên trong các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210** trở nên ít vấn đề liên quan đến kinh tế và việc sản xuất hiệu quả khi dòng chảy được chia và dung tích được duy trì, thậm chí trong khi hoạt động ở tốc độ dòng được yêu cầu để việc phân tách tối ưu bên trong các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210**.

Khối điều khiển **214** được tạo kết cấu để về cơ bản chảy nước qua cửa xả nước **216**, và được tạo kết cấu để về cơ bản chảy dầu qua cửa xả dầu **218**. Trong phương án thay thế, các đường dòng chảy ở xuôi dòng của khối điều khiển **214** có thể được chia theo chiều dọc (không được thể hiện) để đạt được sự phân tách pha dầu và pha nước lớn hơn, để làm chậm các tốc độ dòng tương ứng, và đối với hỗn hợp trong dụng cụ xử lý thu hồi, như khối điều khiển được định hướng theo chiều dọc (không được thể hiện), v.v. Trong phương án minh họa, thiết bị kết tụ tĩnh điện **306** có thể được chứa trong hệ

thống phân tách đa pha **200**. Để đạt được sự phân tách dầu và nước chất lưu từ từng đường trong số các đường của bộ phân tách đường ống **208** hoặc **210** được chảy qua phân đoạn khử sạch. Hơn nữa, các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210** có thể được trang bị bộ kết tụ tĩnh điện **306** để sự kết tụ và phân tách nước và dầu được nâng cao. Trong phương án thay thế, các đường dòng chảy của hệ thống phân tách đa pha **200** có thể được trang bị đặc tính phân phối dòng chảy và kết tụ, ví dụ, các hộp cánh quạt, các màng chắn được đục lỗ, v.v, mà đạt được sự phân tách dầu và nước.

Giản đồ thuộc Fig.3 không nhằm biểu thị hệ thống phân tách đa pha **200** bao gồm tất cả các thành phần được thể hiện trong Fig.3. Hơn nữa, số lượng bất kỳ các thành phần bổ sung có thể được chứa bên trong hệ thống phân tách đa pha **200**, phụ thuộc vào những chi tiết hoạt động cụ thể. Ví dụ, chiều dài của các đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210**, và các khối điều khiển **214** có thể được biến đổi, tỉ lệ chiều dài/đường kính (length/diameter-L/D) có thể tăng lên, ở ngược dòng hoặc bên trong phân đoạn khử sạch, để làm tăng thời gian lưu giữ và hỗ trợ cho việc phân tách dầu/nước. Việc này có thể cho phép nâng cao hoặc loại bỏ các bước phân tách ở xuôi dòng thông thường và dụng cụ xử lý.

Fig.4 là sơ đồ dòng quy trình minh họa phương pháp **400** phân tách các pha của chất lưu đa pha. Trong các phương án khác nhau, hệ thống phân tách đa pha **200**, được thảo luận ở trên liên quan đến các Fig.2 và Fig.3 được sử dụng để thực hiện phương pháp **400**. Trong một số phương án, quy trình phân tách lỏng-khí có thể được sử dụng ngược hướng với phương pháp hiện tại để loại bỏ các khí ra khỏi chất lưu sản xuất. Trong các phương án này, chất lưu đa pha được chảy vào trong cửa nạp phân phối của hệ thống phân tách khí-lỏng. Chất lưu đa pha được phân tách thành các khí và các chất lỏng bên trong hệ thống phân tách khí-lỏng. Dòng khí có thể được chảy vào trong cửa xả khí để về cơ bản được phân tách ra khỏi dòng chất lỏng. Dòng chất lỏng tiếp tục trong quy trình chính được mô tả ở đây.

Phương pháp **400** bắt đầu tại khối **402**, tại đó chất lưu đa pha được chảy vào trong cửa nạp phân phối của hệ thống phân tách đa pha. Tại khối **404**, chất lưu đa pha được chia tách sau cửa nạp phân phối bởi đường phân lưu được định hướng theo chiều ngang. Tại khối **406**, từng dòng trong số các dòng được chia tách từ cửa nạp phân phối được

chảy vào trong các đường của bộ phân tách đường ống riêng rẽ trong mặt mà về cơ bản song song với đường phân lưu được định hướng theo chiều ngang. Việc phân tách giữa các thành phần của chất lưu đa pha đạt được trong khi chất lưu đa pha đang chảy với hoặc gần với dung tích, một phần bởi vì dòng chảy được chia tách vào trong các bộ phân tách đường ống khác nhau. Chất lưu đa pha được phân tách, ít nhất một phần, thành pha dầu và pha nước trong các đường của bộ phân tách đường ống. Từng đường của bộ phân tách đường ống riêng rẽ có thể chảy với chiều dài được thiết lập của hệ thống phân tách. Chiều dài này có thể được tạo kết cấu để tính đến thời gian duy trì cụ thể cho chất lưu trong từng đường. Thời gian duy trì có thể được chọn để đẩy mạnh sự phân tách hiệu quả chất lưu đa pha trong hệ thống phân tách.

Trong các phương án minh họa, chất lưu đa pha bao gồm các chất lưu sản xuất từ giếng sản xuất, như giếng sản xuất biển sâu với sản phẩm dầu và các khí, và lượng đáng kể nước và cát. Tại khối **408**, sự quyết định được thực hiện dù cát có mặt và tích tụ trong một trong hai đường của bộ phân tách hay không. Nếu cát có mặt, quy trình chuyển đến khối **410** tại đó thành phần hạt rắn được loại bỏ qua các phễu cát cho đường của bộ phân tách cụ thể. Tại khối **410**, các hạt rắn bất kỳ mà có thể có mặt trong chất lưu đa pha, như cát chảy trong chất lưu sản xuất, được phân tách sử dụng ống xả và phễu cát. Tại khối **412**, phễu cát được làm sạch định kỳ để loại bỏ cát khi lượng cát cụ thể được tích tụ. Ví dụ, cát mà được tích tụ vượt quá mức được thiết lập có thể được hóa lỏng bởi các ống lọc xoáy loại bỏ cát, mà được kích hoạt bởi cát được tích tụ.

Sau khi vật chất dạng hạt rắn được làm sạch ở khối **412**, hoặc nếu lượng đáng kể vật chất dạng hạt rắn có mặt trong một trong hai đường của bộ phân tách đường ống ở khối **408**, phương pháp **400** sau đó tiếp tục ở khối **414**. Tại khối **414**, từng đường của bộ phân tách đường ống được chảy vào trong khối điều khiển, và tốc độ dòng của từng đường được điều khiển một phần bên trong khối điều khiển. Tại khối **416**, mức mặt phân cách pha trong từng đường của hệ thống phân tách được phát hiện. Mức dầu và nước được phát hiện bởi bộ phát hiện mức độ có thể được truyền đến hệ thống điều khiển. Tại khối **418**, việc truyền thông tin được đi đến bộ điều khiển cho biết mức mặt phân cách pha mà đã được phát hiện. Bộ điều khiển được tạo kết cấu để kích hoạt van điều khiển được điều khiển bằng điện, mà đảm bảo dòng chảy trong từng đường được duy trì ở tốc

độ cụ thể. Hệ thống điều khiển minh họa sẽ được thảo luận cụ thể hơn với sự tham chiếu đến Fig.6. Tại khối **420**, về cơ bản nước được chảy qua cửa xả nước của khối điều khiển hình trụ. Tại khối **422**, về cơ bản dầu được chảy qua cửa xả dầu của khối điều khiển hình trụ. Phương pháp **400** cho phép việc phân tách có hiệu quả và kinh tế các thành phần đa pha của các chất lưu sản xuất đặc thù bắt nguồn từ giếng dưới đáy biển, và được chuyển bởi các đường ống dưới đáy biển.

Sơ đồ dòng quy trình thuộc Fig.4 không nhằm biểu thị các bước thuộc phương pháp **400** được thực hiện trong thứ tự cụ thể bất kỳ, hoặc biểu thị tất cả các bước thuộc phương pháp **400** được tính đến trong mỗi trường hợp. Hơn nữa, số lượng bất kỳ các bước bổ sung không được thể hiện trong Fig.4 có thể được tính đến trong phương pháp **400**, phụ thuộc vào các chi tiết thực hiện cụ thể.

Fig.5 là hình chiếu bên của giản đồ minh họa hệ thống phân tách **500** với các điểm phun **502** cho các ống lọc xoáy loại bỏ cát **504**. Các điểm phun **502** cho các ống phun tia **506** và ống lọc xoáy loại bỏ cát **504** có thể được tạo kết cấu trong đường, ví dụ, của hệ thống phân tách đa pha **200** thuộc Fig.2. Nước được tuần hoàn từ cửa xả của khối điều khiển có thể được phun vào cát tích tụ ở các phễu cát, để phun rửa cát qua các ống xả **508** được đặt ở phía đầu ra của ống phun tia **506**. Các điểm phun **502** có thể được sử dụng kết hợp với dòng tuần hoàn **510**, như dòng tuần hoàn nước "sạch" chảy từ một trong số các khối điều khiển. Nhiều ống phun tia **506** để đưa dòng chảy chất lưu được tuần hoàn, hoặc các ống lọc xoáy loại bỏ cát bổ sung **504** còn có thể được sử dụng để tác động đến dòng chảy của đường riêng biệt của hệ thống phân tách **500**. Dòng tuần hoàn **510** có thể được tạo kết cấu để chảy từ các cửa xả của khối điều khiển hoặc từ thượng lưu của khối điều khiển dựa vào từng thành phần được phân tách của chất lưu đa pha trong hệ thống phân tách **500**.

Các ống xả bổ sung **508** có thể được nối với các vùng bẫy cát để phân tách cát mà tích tụ trong hệ thống phân tách **500**. Các ống xả **508** có thể được bịt kín bởi phễu cát **512**, mà là khối hình trụ được định hướng vuông góc với bộ phân tách đường ống nằm ngang để gom và rút cát tích tụ trong đường. Phễu cát **512** có thể được tạo kết cấu để cho phép lượng cát có mặt để tích tụ trước khi phễu cát được mở ra và cát được phân tách ra khỏi dòng chảy nước lớn. Theo hướng ngược dòng với phễu cát **512**, ống phun

tia **506** mà được cấp liệu bởi dòng tuần hoàn **510** tại điểm phun **502**. Dòng tuần hoàn **510** qua ống phun tia **506** có thể tác động để phun rửa cát được tích tụ vào trong ống xả **508** tương tự với các ống lọc xoáy loại bỏ cát **504**. Trong một số phương án, nhiều bể cát có thể được sử dụng kèm theo và/hoặc được sử dụng riêng để phân tách cát ra khỏi chất lưu đa pha.

Các phễu cát **512** tác động để gom các đụn cát "di chuyển" mà liên tục phát triển dọc theo chiều dài của bộ phân tách đường ống hướng đến các khối điều khiển. Các đụn cát này làm gián đoạn sự phân tách chính xác và khối phân tách sử dụng được đòi hỏi với thời gian lưu giữ lâu hơn. Các phễu cát **512** là các đoạn thẳng đứng ngăn thuộc đường ống được nối với đáy của bộ phân tách đường ống. Theo thời gian, các phễu cát **512** có thể đầy cát. Tại mức được thiết lập nhất định, ống lọc xoáy loại bỏ cát **504**, mà được định vị ở đáy của các phễu cát **512**, có thể được khởi động. Các ống lọc xoáy loại bỏ cát **504** sẽ hóa lỏng khối cát và sẽ loại bỏ cát ra khỏi các phễu **512** qua việc nổi đáy. Theo cách thức này, cát có thể được loại bỏ ra khỏi hệ thống phân tách **500** mà không làm ngừng hoặc làm chậm việc sản xuất.

Giản đồ thuộc Fig.5 không nhằm biểu thị hệ thống phân tách **500** là chứa tất cả các thành phần được thể hiện trong Fig.5. Hơn nữa, số lượng các thành phần bổ sung có thể được chứa trong hệ thống phân tách **500**, phụ thuộc vào các chi tiết hoạt động cụ thể.

Fig.6 là hình chiếu nhìn từ trên xuống của sơ đồ dưới dạng giản đồ minh họa hệ thống điều khiển **602** được lắp vào trong hệ thống phân tách đa pha **200** thuộc Fig.2. Các chỉ mục được đánh số giống nhau được thảo luận liên quan đến Fig.2. Hệ thống điều khiển **602** có tác dụng để chảy chất lưu từ từng cửa nạp của hệ thống phân tách với tốc độ được ưu tiên dựa trên các phép đo nhất định. Hệ thống phân tách đa pha **200** có thể sử dụng hệ thống điều khiển **602** để đưa các tín hiệu điều khiển **604** và **606** đến các van điều khiển **608** và **610** mà có thể được tạo kết cấu để điều khiển dòng chảy khối qua hệ thống phân tách đa pha **200**. Hệ thống điều khiển **602** có thể là một phần của hệ thống lớn hơn, như hệ thống điều khiển phân phối (distributed control system -DCS), bộ điều khiển logic lập trình được (programmable logic controller - PLC), bộ điều khiển kỹ thuật số trực tiếp (direct digital controller -DDC), hoặc bất kỳ hệ thống điều khiển thích hợp

nào khác. Hơn nữa, hệ thống điều khiển **602** có thể điều chỉnh tự động các thông số, hoặc có thể cung cấp thông tin về hệ thống phân tách đến người vận hành là người mà tự nhập các điều chỉnh bằng tay.

Hệ thống điều khiển **602** đưa tín hiệu **604** đến van điều khiển **608** để điều khiển dòng chảy bên trong đường của bộ phân tách đường ống **208**. Tương tự, tín hiệu điều khiển **606** được đưa đến van điều khiển **610** được sử dụng để điều khiển dòng chảy bên trong đường của bộ phân tách đường ống riêng rẽ **210**. Thiết bị đo **612** được tạo kết cấu để đưa tín hiệu cảm biến **614** đến hệ thống điều khiển **602**. Ví dụ, tín hiệu cảm biến **614** có thể cho phép hệ thống điều khiển **602** đưa các tín hiệu **604** và **606** đến các van điều khiển **608** và **610** để đáp ứng các chỉ báo từ thiết bị đo **612**. Trong phương án minh họa, thiết bị đo **612** bao gồm bộ phát hiện mức độ được tạo kết cấu để đo mức mặt phân cách pha giữa dầu và nước bên trong chất lưu sản xuất chảy trong hệ thống **200**. Các van điều khiển **608** và **610** còn tùy thuộc vào các tín hiệu từ hệ thống điều khiển **602** có sự truyền thông tin với bộ phát hiện mức độ. Vì các mức khác nhau của dầu và nước được phát hiện trong từng đường, bộ điều khiển sẽ nhận các tín hiệu tương ứng với các mức này và các van điều khiển sẽ được điều chỉnh theo để tạo điều kiện cho việc phân tách đa pha trong các đường ống **208**, **210**.

Các van điều khiển **608** và **610** có thể được tạo kết cấu để điều tiết vận tốc của chất lưu trong hệ thống phân tách **200**. Hệ thống điều khiển **602** được tạo kết cấu để điều khiển dòng chảy của từng đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210** vào trong khối điều khiển **214**. Chiều dài của từng đường có thể được tạo kết cấu để đạt được sự cân bằng giữa sự phân tách thực tế của các pha với thời gian duy trì của các chất lưu bên trong hệ thống phân tách đa pha **200**. Giá trị đo được phát hiện bởi thiết bị đo (không được thể hiện) trong khối điều khiển hình trụ **214**, và dòng chảy của từng đường của bộ phân tách đường ống **208** và **210** vào trong khối điều khiển tương ứng **214** được điều khiển bằng cách truyền giá trị đo qua hệ thống điều khiển **602** đến các van điều khiển **608** và **610**. Độ lớn của giá trị đo lớn đến mức mà các van điều khiển **608**, **610** được mở ra hoặc đóng vào sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ dòng của chất lưu đa pha vào trong khối điều khiển **214**. Trong phương án minh họa, sự phân tách giữa pha dầu và pha nước được duy trì bên trong khối điều khiển **214**. Bộ phát hiện mức độ bên trong khối điều

khuyến phát hiện mức mặt phân cách pha giữa dầu và nước có mặt ở các khu vực khác nhau của cột hình trụ. Những lần duy trì của từng pha trong khối điều khiển có thể phụ thuộc nhiều và mức mặt phân cách dầu và nước mà được phát hiện. Cuối cùng, van điều khiển **214** được tạo kết cấu để về cơ bản chảy nước từ cửa xả nước **216** ở đáy cột, và về cơ bản chảy dầu từ cửa xả dầu **218** ở đỉnh cột. Các cửa xả **216**, **218** có thể nối với các tầng phân tách khử sạch ở phía ra khác, ví dụ, hydrocyclon nước được tạo ra, hoặc với ống phun chất lỏng, hoặc với đường ống xuất chất lỏng.

Hệ thống điều khiển **602** còn có thể phát hiện lượng cát mà đã được tích tụ trên khắp phần cát (không được thể hiện). Khi lượng cát này đạt được mức nhất định, hệ thống điều khiển **602** có thể kích hoạt sự khởi động hoặc các ống phun (không được thể hiện) và/hoặc các ống lọc xoáy loại bỏ cát (không được thể hiện) để làm sạch cát ra khỏi hệ thống **200**. Bằng cách này, lượng cát mà đi đến khối điều khiển hình trụ **214** là không đáng kể. Nó sẽ giảm thiểu đến mức thấp nhất lượng cát mà có thể sẽ được chảy qua các bộ phận bơm (không được thể hiện), và cũng sẽ giảm thiểu đến mức thấp nhất lượng cát được phun vào trong giếng sản xuất, do đó duy trì tốt hơn tính nguyên trạng của giếng sản xuất.

Sẽ được hiểu rằng hệ thống phân tách **200** được thể hiện trong Fig.6 đã được đơn giản hóa để hỗ trợ cho việc giải thích các phương án khác nhau của sáng chế. Theo đó, trong các phương án của sáng chế nhiều thiết bị không được thể hiện hoặc được đề cập cụ thể còn có thể được bổ sung. Các thiết bị này có thể bao gồm các dụng cụ đo dòng chảy, như các dụng cụ đo dòng chảy có lỗ định cỡ, các dụng cụ đo dòng chảy khối, các dụng cụ đo dòng chảy siêu âm, các dụng cụ đo dòng chảy chế hòa khí, và tương tự. Hơn nữa, các máy nén, các thùng chứa, các bộ trao đổi nhiệt, và các bộ cảm biến có thể tùy ý được sử dụng trong các phương án ngoài các bộ phận được thể hiện.

Trong khi sáng chế có thể dễ có những cải biến khác nhau và các dạng thay thế, các phương án được thảo luận ở trên đã được thể hiện chỉ là cách để ví dụ. Tuy nhiên, một lần nữa nên hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được bộc lộ trong bản mô tả này. Thực vậy, các kỹ thuật của sáng chế bao gồm tất cả các phương án thay thế, các cải biến và tương đương nằm trong tinh thần và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển, hệ thống bao gồm:

đường nạp;

đường phân lưu, trong đó đường phân lưu chia tách theo chiều ngang đường nạp thành hai hoặc nhiều hơn hai đường riêng rẽ có đường kính giống nhau, và trong đó hai hoặc nhiều hơn hai đường riêng rẽ có đường kính giống nhau về cơ bản song song với nhau, và được tạo kết cấu để phân tách các thành phần của chất lưu đa pha;

khối điều khiển được nối với hai hoặc nhiều hơn hai đường riêng rẽ có đường kính giống nhau, trong đó khối điều khiển có đường kính lớn hơn đường kính của các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau, trong đó khối điều khiển gồm các đường xả, và trong đó các đường xả được tạo kết cấu để về cơ bản cho dầu chảy từ đường xả phía trên và về cơ bản cho nước chảy từ đường xả phía dưới; và

phễu cát được nối với một trong số các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau, trong đó phễu cát được bố trí ở dưới một trong số các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau, và trong đó phễu cát được tạo kết cấu để gom và loại bỏ cát được tích tụ trong hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển; và

ống phun tia, được bố trí bên trong một trong số các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau và được nối với đường xả phía dưới của khối điều khiển, ống phun tia được định vị tại điểm phun ngược dòng với phễu cát sao cho chất lưu từ đường xả phía dưới được phun vào trong phễu cát để khởi động ống lọc xoáy loại bỏ cát mà hóa lỏng cát trong phễu cát, ống lọc xoáy loại bỏ cát làm cát được loại bỏ ra khỏi phễu cát mà không làm ngừng hoặc làm chậm việc sản xuất của hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển.

2. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 1, còn bao gồm van điều khiển xuôi dòng với khối điều khiển để điều khiển tốc độ dòng tại một trong số các đường xả tại khối điều khiển.

3. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 1, trong đó hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển được tạo kết cấu để vận hành trong môi trường dưới đáy

biển ở các độ sâu nước lớn hơn 1500 mét, và trong đó chất lưu đa pha gồm chất lưu sản xuất từ giếng dưới đáy biển.

4. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 1, trong đó các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau được ghép với bộ kết tụ tĩnh điện.
5. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 1, trong đó các đường riêng rẽ có đường kính giống nhau còn được tạo kết cấu để các chất phụ gia hóa học được phun vào.
6. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 5, trong đó chất phụ gia hóa học gồm các chất khử bọt hoặc các chất khử nhũ tương.
7. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 1, còn bao gồm ống xả được ghép với một trong số các đường có đường kính giống nhau.
8. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 7, trong đó ống xả được bịt kín bởi phễu cát, và trong đó phễu cát được tạo kết cấu để mở ra khi lượng cát đã được tích tụ.
9. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 1, trong đó bộ phân tách trước được sử dụng ngược dòng với hệ thống phân tách đa pha, và trong đó bộ phân tách trước được tạo kết cấu để phân tách khí ra khỏi chất lưu đa pha.
10. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 1, trong đó cửa xả từ khối điều khiển được tạo kết cấu để được tuần hoàn ngược dòng.
11. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 1, còn bao gồm phân đoạn khử sạch.
12. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển theo điểm 2, trong đó van điều khiển được kích hoạt dựa trên các tín hiệu được truyền bởi hệ thống điều khiển.
13. Phương pháp phân tách dầu, nước, và các hạt rắn trong chất lưu đa pha, phương pháp gồm các bước:

cho chất lưu đa pha chảy vào trong cửa nạp phân phối của bộ phân tách đường ống đa pha, trong đó cửa nạp phân phối được tạo kết cấu để chia tách chất lưu đa pha;

cho chất lưu đa pha chảy vào trong các đường của bộ phân tách đường ống riêng rẽ xuôi dòng với đường phân lưu;

phân tách chất lưu đa pha thành pha dầu và pha nước trong các đường của bộ phân tách đường ống;

phân tách các hạt rắn sử dụng ống xả và phễu, trong đó phễu mở ra khi các hạt rắn được tích tụ;

cho từng đường của bộ phân tách đường ống chảy vào trong khối điều khiển, trong đó tốc độ dòng từ từng đường của bộ phân tách đường ống được điều khiển;

về cơ bản cho nước chảy qua cửa xả ở đầu cuối phía dưới của khối điều khiển, và về cơ bản cho dầu chảy qua cửa xả ở đầu cuối phía trên của khối điều khiển;

phun nước từ cửa xả tại đầu mút phía dưới của khối điều khiển vào trong phễu;

sử dụng nước được phun, tạo thành ống lọc xoáy loại bỏ cát bên trong phễu, ống lọc xoáy loại bỏ cát hóa lỏng các hạt rắn được tích tụ; và

loại bỏ các hạt rắn được hóa lỏng ra khỏi phễu mà không làm ngừng hoặc làm chậm các bước của việc chảy chất lưu đa pha và phân tách chất lưu đa pha.

14. Phương pháp theo điểm 13, gồm bước làm giảm vận tốc và áp suất của chất lưu trong đường của bộ phân tách đường ống thông qua việc sử dụng các van điều khiển.

15. Phương pháp theo điểm 13, còn gồm bước phát hiện mức mặt phân cách pha dầu và nước trong từng đường của bộ phân tách đường ống, và truyền thông tin với bộ điều khiển để mở ra và đóng vào các van điều khiển ở phía xuôi dòng của khối điều khiển dựa trên mức mặt phân cách pha dầu và nước được phát hiện.

16. Phương pháp theo điểm 13, phương pháp còn bao gồm bước khử sạch chất lưu đa pha trong phân đoạn khử sạch ngược dòng với khối điều khiển.

17. Hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển, hệ thống gồm có:

đường nạp được tạo kết cấu để cấp chất lưu đa pha qua đường phân lưu trong hệ thống phân tách đa pha, trong đó đường phân lưu chia tách chất lưu đa pha thành nhiều đường của bộ phân tách đường ống mà về cơ bản là song song, và trong đó nhiều đường của bộ phân tách đường ống được tạo kết cấu để cho phép cát tích tụ trong khoảng trống phụ ở đáy của từng đường trong số nhiều đường của bộ phân tách đường ống;

phân đoạn khử sạch bên trong nhiều đường của bộ phân tách đường ống;

khối điều khiển với đường kính lớn hơn đường kính của các đường của bộ phân tách đường ống được nối với từng đường của bộ phân tách đường ống, trong đó

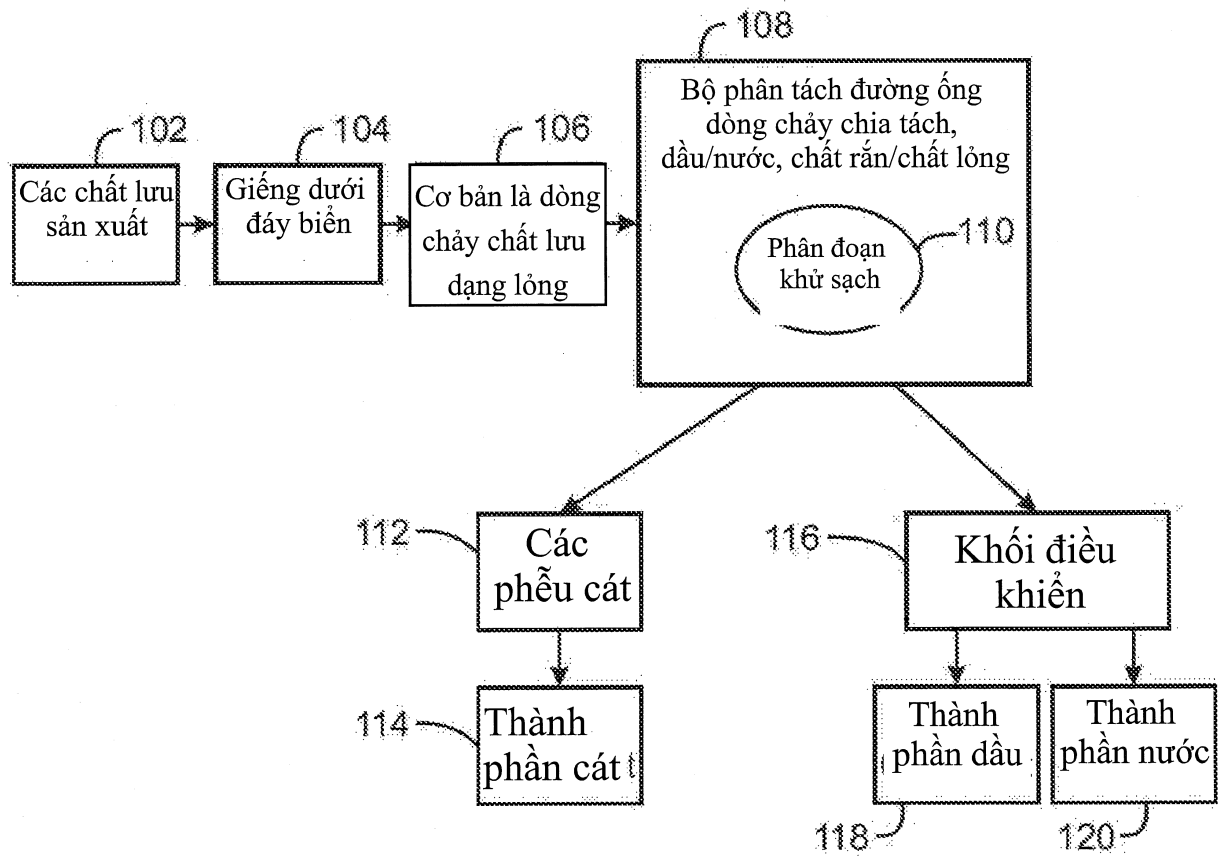
khối điều khiển bao gồm nhiều cửa xả;

van điều khiển được tạo kết cấu để về cơ bản cho dầu chảy ở cửa xả tại đỉnh của khối điều khiển, và được tạo kết cấu để về cơ bản cho nước chảy ở cửa xả tại đáy của khối điều khiển;

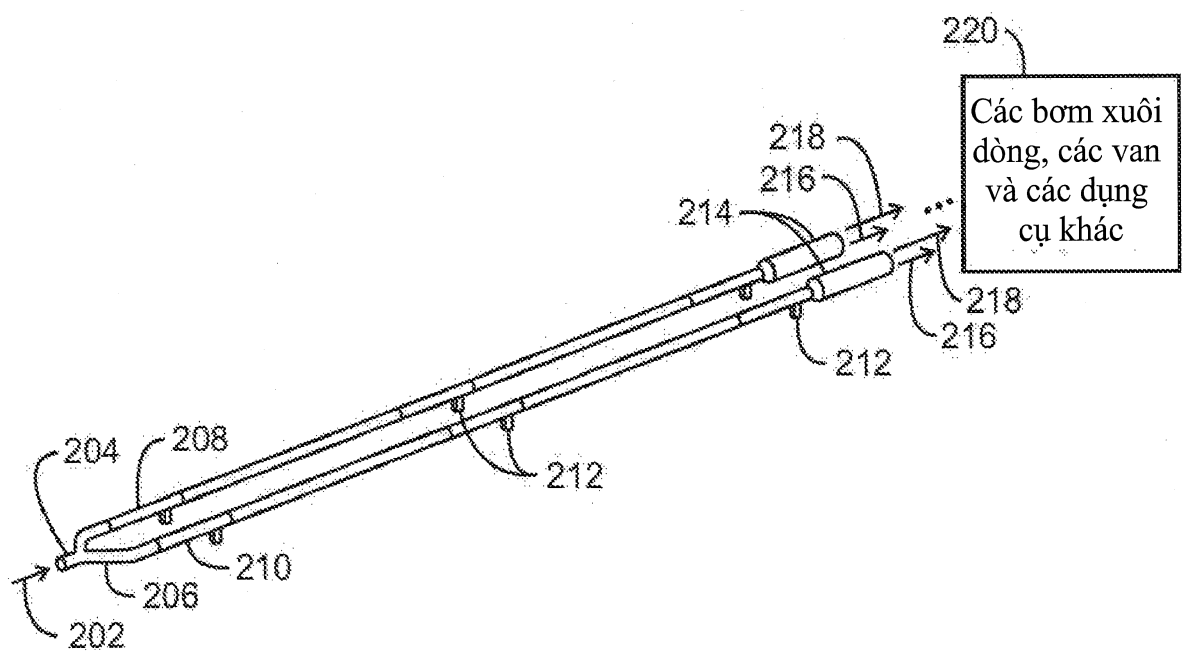
ống phun tia, được bố trí bên trong một trong số nhiều đường của bộ phân tách đường ống và được nối với cửa xả tại đáy của khối điều khiển, ống phun tia được định vị tại điểm phun ở dưới khoảng trống phụ sao cho chất lưu từ cửa xả tại đáy của khối điều khiển được phun vào trong khoảng trống phụ để kích hoạt ống lọc xoáy loại bỏ cát mà hóa lỏng cát được tích tụ trong khoảng trống phụ, ống lọc xoáy loại bỏ cát khiến cát được hóa lỏng để được loại bỏ ra khỏi khoảng trống phụ mà không làm ngừng hoặc làm chậm việc sản xuất của hệ thống phân tách đa pha dưới đáy biển;

hệ thống điều khiển; và

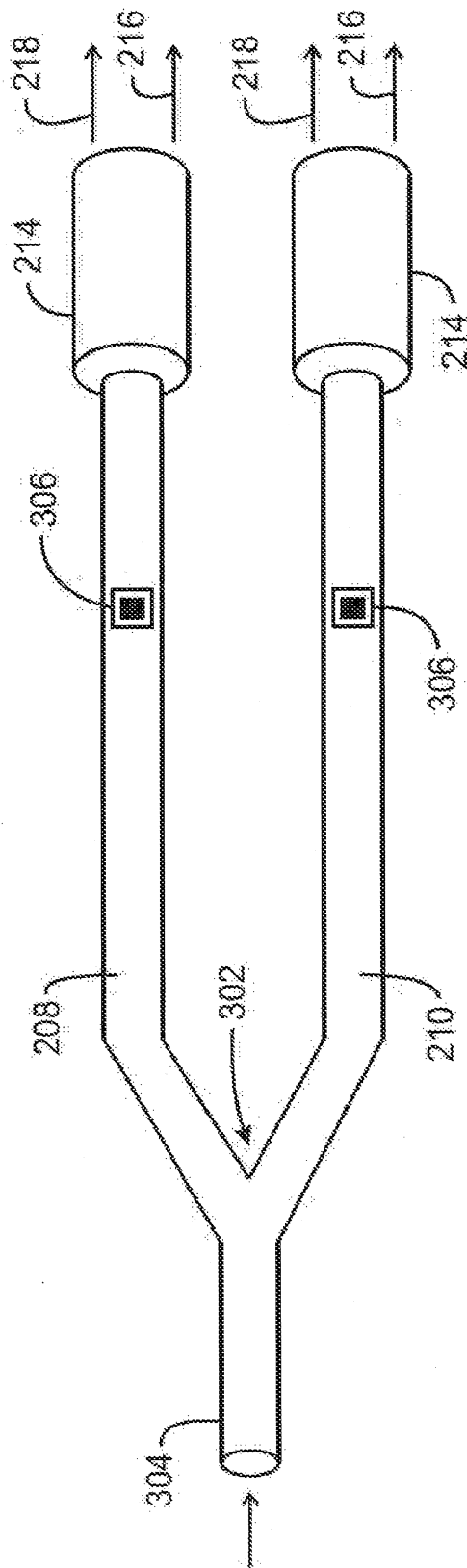
thiết bị đo có sự truyền thông tin với hệ thống điều khiển, trong đó thiết bị đo được làm thích ứng để đo mức mặt phân tách pha dầu và nước ở các điểm khác nhau của hệ thống phân tách đa pha, và trong đó hệ thống điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh tốc độ dòng trong từng đường trong số các đường của bộ phân tách đường ống bằng cách điều chỉnh van điều khiển dựa vào mức mặt phân tách pha dầu và nước được đo.



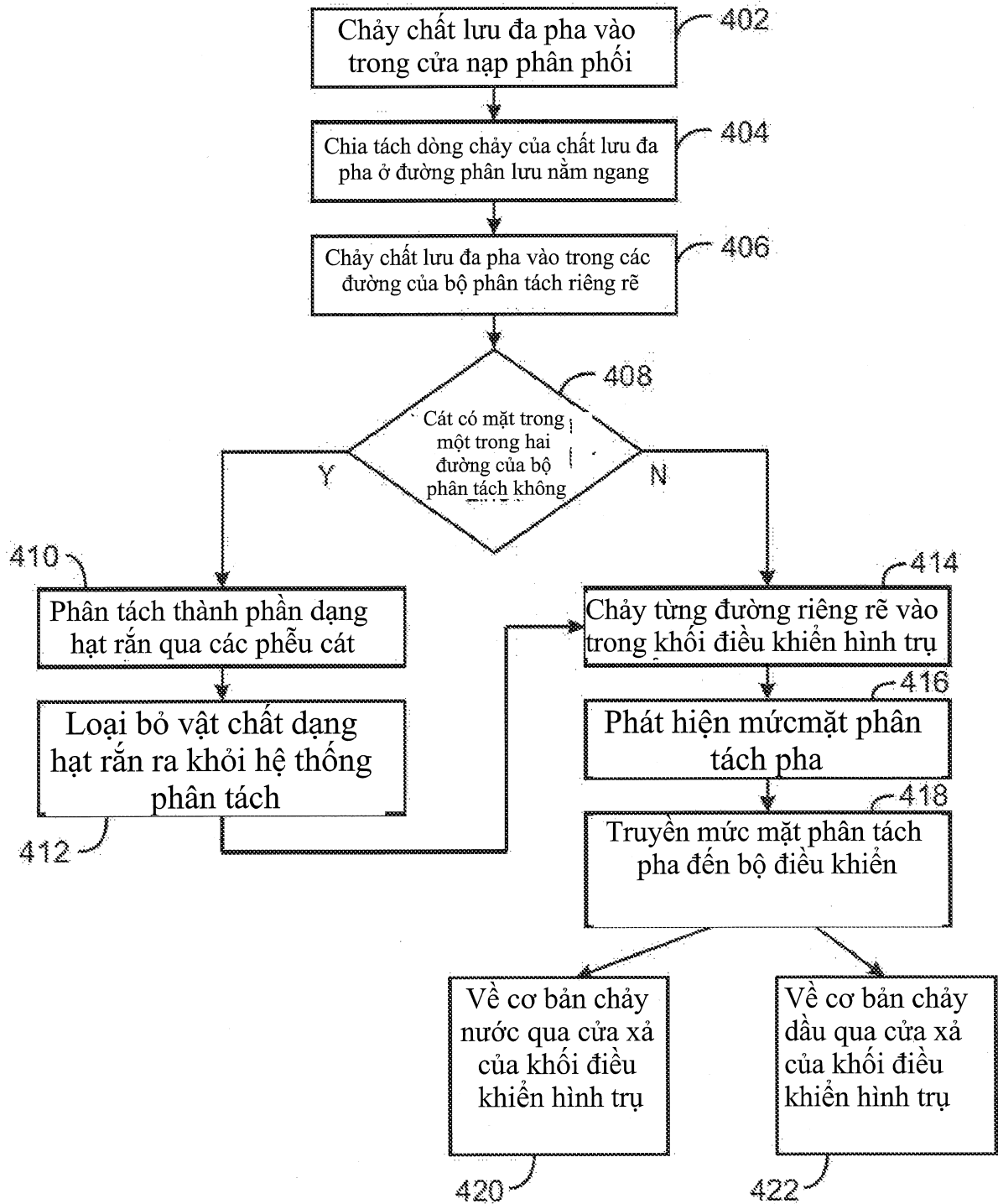
100
FIG. 1



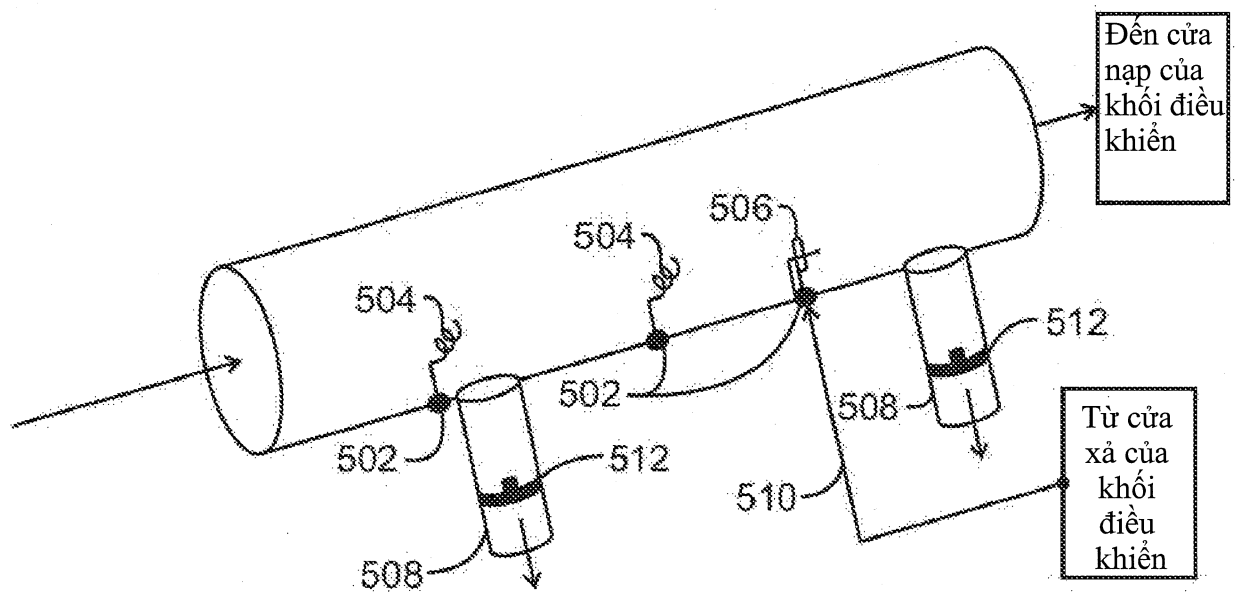
200
FIG. 2



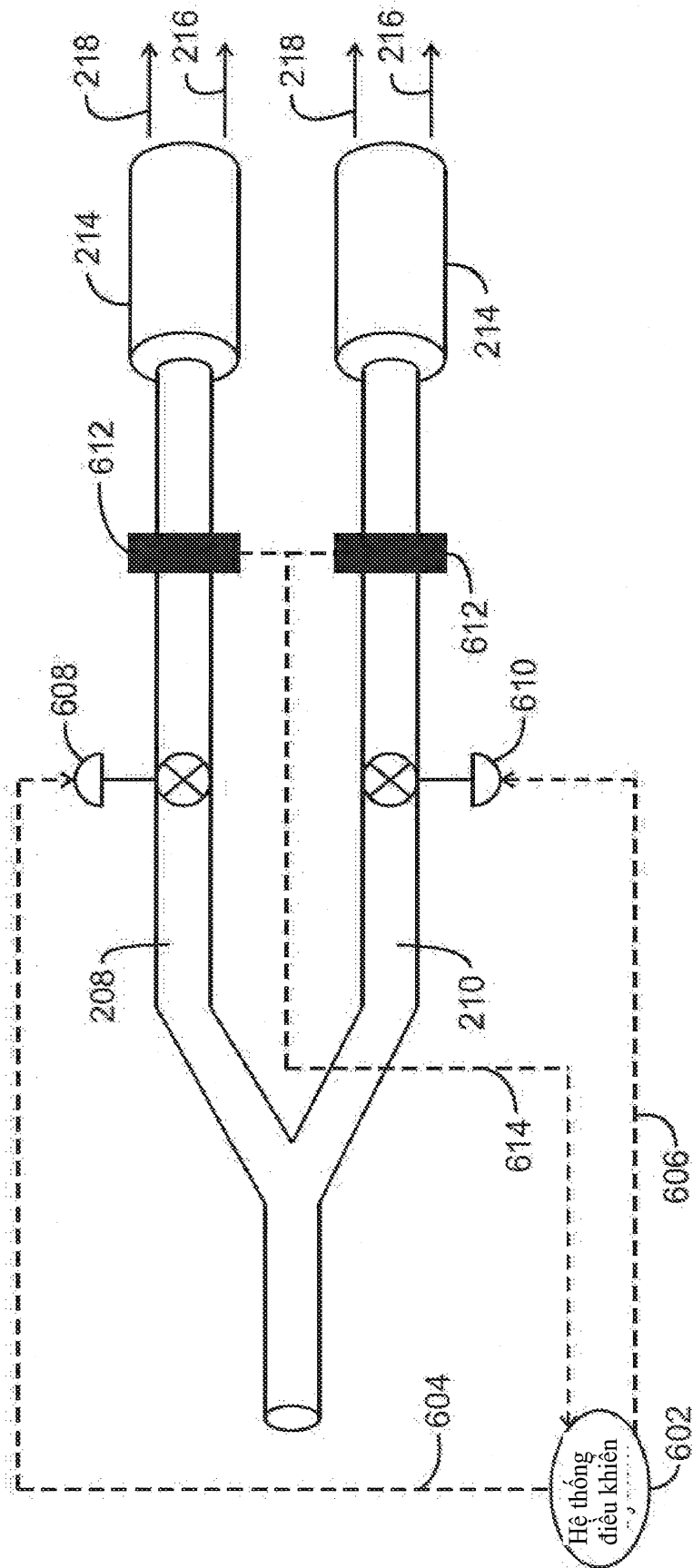
200
FIG. 3



400
FIG. 4



500
FIG. 5



200
FIG. 6