



(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)



1-0037499

(51)^{2020.01} G01N 1/10; G01N 30/12; G01N 1/26; (13) B
G01N 30/02; G01N 1/00; G01N 1/22

(21) 1-2020-02431

(22) 21/09/2018

(86) PCT/US2018/052125 21/09/2018

(87) WO2019/067313A1 04/04/2019

(30) 62/565,865 29/09/2017 US; 16/137,135 20/09/2018 US

(45) 27/11/2023 428

(43) 27/07/2020 388ASC

(73) MUSTANG SAMPLING LLC (US)

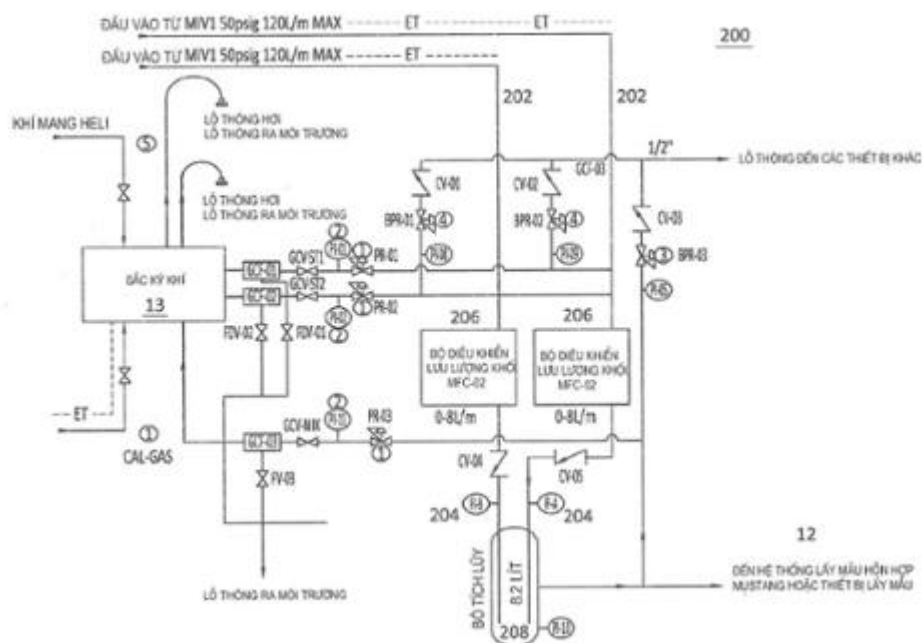
P.O. Box 490, Ritmore Glen, Ravenswood, West Virginia 26164, United States of America

(72) THOMPSON Kenneth O. (US); WARNER Kevin (US); QUERREY Timothy L. (US).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) HỆ THỐNG THU THẬP MẪU KHÍ HỖN HỢP, THIẾT BỊ LẤY MẪU VÀ
PHƯƠNG PHÁP TÍNH TỐC ĐỘ DÒNG CHẢY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị lấy mẫu có ít nhất hai đầu vào, mỗi đầu vào được tạo cấu hình để nhận các mẫu từ đường ống đầu vào nguyên liệu tương ứng và bộ tích lũy mẫu. Thiết bị này còn có bộ điều khiển lưu lượng khối được liên kết với mỗi đường ống đầu vào nguyên liệu, mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối có đầu ra mẫu và được tạo cấu hình để nhận đại diện tín hiệu của tốc độ dòng chảy ở mỗi đầu vào, trong đó mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối điều chỉnh tốc độ dòng chảy của mẫu tương ứng của nó từ đầu ra mẫu tương ứng của nó đáp lại các tín hiệu đại diện đã nhận. Hơn nữa, thiết bị này còn có ít nhất các đường ống đầu ra mẫu thứ nhất và thứ hai lần lượt được nối với đầu ra mẫu của mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối, mỗi đường ống đầu ra mẫu được nối với đầu vào của bộ tích lũy mẫu để đưa các mẫu vào bộ tích lũy mẫu từ đầu ra của các bộ điều khiển lưu lượng khối.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp tạo ra độ chính xác cao hơn trong việc phân tích mẫu đầu vào từ các nguồn đầu vào riêng biệt đến và/hoặc từ một hoặc nhiều tàu tiếp nhận, như bể chứa cố định hoặc tàu chở dầu, bằng cách tính sự chênh lệch tốc độ dòng chảy giữa các nguồn đầu vào riêng biệt tương ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khí tự nhiên, giống như các dạng năng lượng nhiệt khác, được đo bằng đơn vị nhiệt Anh, hoặc BTU. Một BTU tương đương với nhiệt cần thiết để tăng nhiệt độ của một pao (453,6 gam) nước lên một độ Fahrenheit (-17°C) ở áp suất khí quyển. Do khí tự nhiên hóa lỏng (LNG - Liquefied Natural Khí) được bán theo giá trị BTU của nó, việc phân tích chính xác giá trị BTU của lô hàng LNG cụ thể bất kỳ, cũng như việc phân tích các thành phần cấu thành của LNG, vì nó được tải lên và xuống tàu chở dầu tương ứng là rất quan trọng. Ví dụ, để xác định giá dự kiến cho một lô hàng cụ thể, khi LNG được tải lên tàu chở dầu tại một địa điểm ở nước ngoài, như Trinidad và Tobago, nhà cung cấp tính giá trị BTU của LNG khi nó được tải vào trong thân tàu. Do vậy, người điều khiển tàu chở dầu chở lô hàng LNG rất quan tâm đến việc đo BTU chính xác của cả LNG được tải lên cũng như LNG được tải xuống do người chở thường đốt LNG bay hơi khi vận chuyển để chạy tàu và, do vậy, chịu trách nhiệm cho chi phí của LNG bay hơi khi vận chuyển.

Hiện tại, nếu tàu chở dầu LNG đang được tải từ nhiều bể chứa hoặc một dãy toa xi téc đường sắt, ví dụ, dùng từ hai đến bốn đường ống khác nhau, không có thiết bị hoặc phương pháp nào để tạo ra dữ liệu tổng hợp chính xác từ các đầu vào kết hợp và tính các thay đổi về các tốc độ dòng chảy của mỗi đầu vào riêng biệt trong quá trình chuyển/tải. Vấn đề này áp dụng tương tự trong trường hợp một hoặc nhiều tàu chở dầu và/hoặc toa xi téc đường sắt dùng nhiều đường ống để tải một hoặc nhiều bể chứa và/hoặc một hoặc nhiều toa xi téc đường sắt.

Trong trường hợp LNG làm lạnh, ví dụ, các tải trọng hàng hóa thường có các

đầu vào chuyển đồng thời từ các tàu lưu trữ khác nhau chứa các hợp phần khác nhau hoặc các tính chất vật lý khác. Các tốc độ dòng chảy có thể thay đổi giữa các đầu vào từ các nguồn tương ứng, khiến cho người vận hành về cơ bản phải đoán hoặc dự đoán các đóng góp từ mỗi nguồn và áp dụng số lượng ước tính thu được cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng xác định của hỗn hợp đã được chuyển cuối cùng.

Khi việc lấy mẫu hỗn hợp sau một thời gian của hỗn hợp nhiều đầu vào được xử lý nhờ hệ thống hỗn hợp như các dòng được mô tả trong Bảng sáng chế Mỹ số 9,562,833, việc dùng các dự đoán tốc độ dòng chảy tương đối cho mục đích phân tích trở nên không đáng tin cậy, không chính xác và không thể kiểm soát được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất một giải pháp liên quan đến một hệ thống phân tích có khả năng tạo ra mẫu hỗn hợp chính xác thu được từ nhiều nguồn đầu vào dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng, mà phản ánh các thay đổi về các tốc độ dòng chảy đầu vào từ các nguồn tương ứng. Hệ thống theo sáng chế có thể được dùng như một cụm độc lập hoặc như một công cụ hỗ trợ cho hệ thống hiện có, như ví dụ, hệ thống lấy mẫu hỗn hợp Mustang® (MCSS™), hệ thống lấy mẫu gián đoạn không có nước dùng cho khí tự nhiên hóa lỏng, mà tuân thủ với các yêu cầu của ISO 8943 và có khả năng tích lũy mẫu đại diện bằng cách thu thập các mẫu nhỏ trong các khoảng cách đều, cố định hoặc tỷ lệ với tốc độ dòng chảy. Hệ thống như vậy có sẵn từ Mustang Sampling, LLC of Ravenswood, West Virginia và là một phương án của hệ thống lấy mẫu hỗn hợp được bộc lộ trong bằng sáng chế Mỹ số 9,562,833, tài liệu này được đưa hoàn toàn vào đây bằng cách viện dẫn.

Hệ thống và phương pháp theo sáng chế hợp nhất các yêu cầu về thiết bị, mà nếu không thì có thể phải được yêu cầu đối với mỗi nguồn trích ra mẫu riêng biệt.

Sáng chế được mô tả ở đây dự tính việc lấy mẫu kết hợp nhờ hệ thống có khả năng tạo ra các mẫu hỗn hợp từ nhiều nguồn đầu vào riêng biệt và tính tốc độ dòng chảy của mỗi đầu vào trộn lẫn dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng của khí tự nhiên.

Trong trường hợp hệ thống LNG, hệ thống lấy mẫu nhiều nguồn tạo ra mẫu

chính xác dùng cho việc phân tích từ các nguồn, ví dụ hai hoặc nhiều nguồn, mà được kết hợp sau đó. Do vậy, giá trị BTU của LNG, mà được tải lên tàu chở dầu từ các nguồn đầu vào khác nhau hoặc được tải xuống bể chứa hoặc toa xi téc đường sắt từ các nguồn đầu vào khác nhau, có thể được xác định chính xác cũng như các thành phần cấu thành của LNG.

Hệ thống dựa vào đầu vào từ mỗi nguồn riêng biệt đang được giám sát và điều khiển bởi máy đo lưu lượng, mà được đặt để tương ứng với tốc độ dòng chảy đã được thiết lập cho nguồn cụ thể đó (ví dụ đường ống). Bằng một ví dụ, nếu đường ống trích ra từ xe xi téc thứ nhất có 60% tốc độ dòng chảy và đường ống trích ra từ xe xi téc thứ hai có 40% tốc độ dòng chảy so với tổng tốc độ dòng chảy của mẫu để đi vào tàu chở dầu, tổng các tốc độ dòng chảy theo thể tích tương ứng thông qua các bộ điều khiển lưu lượng khối tương ứng được điều chỉnh đến mỗi tốc độ cấp lưu lượng cho bộ tích lũy mẫu hơi chung, mà tương ứng với các tốc độ dòng chảy tự nhiên tương xứng của các nguồn tương ứng. Hệ thống cũng cho phép các mẫu được trích xuất và phân tích từ ít nhất một nguồn hoạt động ngay cả khi một hoặc nhiều nguồn riêng biệt bị ngắt không có dòng chảy.

Nói tóm lại, sáng chế dự tính rằng trước khi phân tích, các mẫu khí bay hơi từ các nguồn riêng biệt, mà có thể từ đầu dò mẫu hoặc hệ thống điều hòa mẫu được kết hợp vào trong buồng tích lũy theo tỷ lệ tính được. Tỷ lệ này phản ánh các tỷ lệ dòng chảy tương ứng giữa các nguồn riêng biệt. Dùng cho mục đích mô tả, mặc dù phần mô tả dưới đây dự tính phương án dòng hai nguồn, nội dung sáng chế không bị giới hạn ở đó và có thể có số lượng nguồn bất kỳ. Trong trường hợp đầu vào hai nguồn, dòng khí bay hơi vào trong bộ tích lũy được điều khiển bởi hai bộ điều khiển lưu lượng khối, mỗi bộ dùng cho một nguồn, để tạo ra mẫu hợp phần tỷ lệ với các dòng chảy đầu vào. Mỗi dòng khí bay hơi thoát ra khỏi bộ điều khiển lưu lượng khối được đưa vào trong bộ tích lũy trộn thông qua ống va đập/bút thử trộn dùng cho bộ tích lũy nhô vào bên trong bộ tích lũy. Kết quả là, đầu ra từ bộ tích lũy là hỗn hợp của các khí đầu vào và sẽ giống hệt với hỗn hợp cuối cùng có trong tải chuyên, và, do đó, thích hợp cho việc phân tích như tải trọng hàng hóa kết hợp cuối cùng. Nếu hệ thống có các nguồn đầu vào bổ sung, ví dụ năm hoặc sáu, mỗi đầu vào bổ sung được liên kết với một hoặc nhiều bộ điều khiển lưu lượng khối.

Hệ thống bao gồm thiết bị có khả năng đo tốc độ dòng chảy theo tỷ lệ và có khả năng xác định giá trị hợp phần hoặc năng lượng có hiệu quả (trọng số dòng chảy) dùng cho nhiều dòng, bất kể các tỷ lệ dòng chảy khác nhau, mà không cần thêm điểm lấy mẫu chuyên dụng và thiết bị có liên quan của nó. Điều đó tạo ra khả năng pha trộn LNG trong khi tránh vấn đề bỏ điểm sương.

Mục đích của sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên có liên quan đến các kết cấu thông thường của giải pháp kỹ thuật đã biết như với việc phân tích thành phần của dòng LNG từ các đường dòng chảy đầu vào và/hoặc đầu ra.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống, thiết bị và phương pháp đo thuận tiện và chính xác hơn hợp phần của sản phẩm từ các nguồn được tải lên hoặc được tải xuống từ tàu như bể chứa, tàu chở dầu, sà lan, xe tải, hoặc toa xi téc đường sắt.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất việc phân tích thành phần theo tỷ lệ tốt hơn đối với các đường dòng chảy đầu vào và/hoặc đầu ra của sản phẩm sao cho thành phần phần trăm trên cơ sở tốc độ dòng chảy có thể được xác định cho mỗi đường.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất việc tính chính xác hơn thành phần và/hoặc các giá trị BTU cho cả LNG được tải lên và được tải xuống, do vậy cho phép các giao dịch bán hàng LNG tăng.

Các mục đích của sáng chế đạt được nhờ hệ thống thu thập mẫu khí hỗn hợp từ nhiều nguồn đầu vào trong quá trình chuyển, bao gồm: ít nhất các đường ống đầu vào nguyên liệu thứ nhất và thứ hai; cụm trích ra mẫu được liên kết với mỗi đường ống đầu vào để trích xuất các mẫu từ các đường ống đầu vào nguyên liệu; thiết bị lấy mẫu có bộ điều khiển lưu lượng khối được liên kết với mỗi cụm trích ra mẫu, mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối có đầu ra mẫu và được tạo cấu hình để nhận đại diện tín hiệu của tốc độ dòng chảy từ mỗi đường ống đầu vào nguyên liệu thứ nhất và thứ hai, trong đó mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối điều chỉnh tốc độ dòng chảy của mẫu tương ứng của nó từ đầu ra mẫu tương ứng của nó đáp lại các tín hiệu đại diện đã nhận; ít nhất các đường ống đầu ra mẫu thứ nhất và thứ hai lần lượt được nối với đầu ra mẫu của mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối, mỗi đường ống đầu ra mẫu được nối với đầu vào của bộ tích lũy mẫu để đưa các mẫu vào bộ tích lũy mẫu từ đầu ra của

các bộ điều khiển lưu lượng khối.

Các mục đích khác của sáng chế đạt được nhờ thiết bị lấy mẫu, bao gồm: ít nhất hai đầu vào, mỗi đầu vào được tạo cấu hình để nhận các mẫu từ đường ống đầu vào nguyên liệu tương ứng; bộ tích lũy mẫu; bộ điều khiển lưu lượng khối được liên kết với mỗi đường ống đầu vào nguyên liệu, mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối có đầu ra mẫu và được tạo cấu hình để nhận đại diện tín hiệu của tốc độ dòng chảy ở mỗi đầu vào, trong đó mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối điều chỉnh tốc độ dòng chảy của mẫu tương ứng của nó từ đầu ra mẫu tương ứng của nó đáp lại các tín hiệu đại diện đã nhận; và ít nhất các đường ống đầu ra mẫu thứ nhất và thứ hai lần lượt được nối với đầu ra mẫu của mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối, mỗi đường ống đầu ra mẫu được nối với đầu vào của bộ tích lũy mẫu để đưa các mẫu vào bộ tích lũy mẫu từ đầu ra của các bộ điều khiển lưu lượng khối.

Các mục đích khác của sáng chế đạt được nhờ phương pháp tính tốc độ dòng chảy từ các nguồn chất lưu mẫu đến đầu vào kết hợp để độ chính xác đo gia tăng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng, phương pháp này bao gồm các bước: xác định tốc độ dòng chảy của chất lưu mẫu trong mỗi nguồn chất lưu mẫu; trích xuất mẫu từ mỗi nguồn chất lưu mẫu; chuyển mỗi mẫu đã được trích xuất như vậy vào và đưa mẫu như vậy vào trong bộ tích lũy mẫu chung ở tốc độ dòng chảy đã được điều chỉnh tương ứng với tốc độ dòng chảy xác định của nguồn chất lưu mẫu của nó; tích lũy các mẫu chất lưu trong bộ tích lũy để tạo ra mẫu hỗn hợp; và xuất ra lượng mẫu hỗn hợp lựa chọn từ bộ tích lũy dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng của mẫu hỗn hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện hệ thống theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống mẫu hỗn hợp trọng số dòng chảy nhiều nguồn theo một phương án trong trường hợp hệ thống hai thành phần (hai đầu vào).

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ của buồng thiết bị theo một phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được dùng ở đây, “về cơ bản”, “tương đối”, “nói chung”, “khoảng”, và “khoảng chừng” là các từ bỏ ngữ tương đối được dự định để chỉ mức thay đổi cho phép từ đặc tính được sửa đổi như vậy. Chúng không được dự định để giới hạn ở giá trị tuyệt đối hoặc đặc tính, mà nó sửa đổi nhưng lại gần với hoặc gần giống đặc tính vật lý hoặc chức năng như vậy.

Trong phần mô tả chi tiết, các tham chiếu đến "một phương án", "phương án", hoặc “theo các phương án” có nghĩa là dấu hiệu đang được đề cập đến được bao gồm trong ít nhất một phương án thực hiện sáng chế. Hơn nữa, các tham chiếu riêng biệt đến "một phương án", "phương án", hoặc “theo các phương án” không nhất thiết phải đề cập đến cùng phương án; tuy nhiên, cả hai phương án này đều không loại trừ lẫn nhau, trừ khi được nêu ra như vậy, và ngoại trừ sẽ được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Do vậy, sáng chế có thể bao gồm các kiểu kết hợp và/hoặc tổ hợp khác nhau bất kỳ của các phương án được mô tả ở đây.

Thuật ngữ được dùng ở đây chỉ dùng cho mục đích mô tả các phương án cụ thể và không được dự định để giới hạn sáng chế. Như được dùng ở đây, các dạng số ít cũng được dự định bao gồm cả các dạng số nhiều, trừ khi bối cảnh chỉ rõ khác đi. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các thuật ngữ gốc “bao gồm” và/hoặc “có”, khi được dùng trong bản mô tả này, định rõ việc có các dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, chi tiết, và/hoặc thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ việc có hoặc bổ sung ít nhất một dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, chi tiết, thành phần khác, và/hoặc các nhóm của chúng.

Cần phải hiểu rằng như được dùng ở đây, các thuật ngữ “có,” “bao gồm,” “bao gồm cả,” “có” hoặc biến đổi khác bất kỳ của chúng, được dự định bao gồm cả nhưng không loại trừ. Ví dụ, quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị, mà bao gồm một dạng mục các dấu hiệu không nhất thiết chỉ giới hạn ở các dấu hiệu này, mà có thể bao gồm các dấu hiệu khác chưa được liệt kê rõ hoặc vốn có của quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị như vậy.

Ngoài ra, cũng cần phải hiểu rằng như được dùng ở đây, việc tham chiếu bất kỳ đến một khoảng các giá trị được dự định bao gồm mọi giá trị trong khoảng đó, bao gồm cả các điểm cuối của các khoảng này, trừ khi được nêu rõ trái lại.

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện hệ thống 100 để chuyển khí, như LNG, từ bể chứa 4 và toa xi téc đường sắt 2 vào tàu chở dầu 14. Tuy nhiên, phần mô tả ở đây không bị giới hạn ở ví dụ như vậy và LNG có thể được chuyển giữa các nguồn khác nhau như từ hai bể chứa vào trong bể chứa thứ ba. Ban đầu, LNG từ cả hai bể chứa 4 và toa xi téc đường sắt 2 được chuyển về phía tàu chở dầu 14 trên các dòng/đường ống khí tương ứng 3. Khi LNG di chuyển về phía tàu chở dầu 14 trên các đường ống/dòng tương ứng 3, tốc độ dòng chảy của LNG trong mỗi dòng/đường ống tương ứng 3 được đo và ghi bởi các cảm biến 9 và các mẫu của LNG được trích xuất qua các đầu dò trích ra tương ứng 7, tốt hơn là phù hợp với các yêu cầu của ASME B31.3-214, như Certiprobe® có sẵn từ Mustang Sampling, LLC of Ravenswood, West Virginia. Theo một ví dụ, mỗi cảm biến 9 có thể được kết hợp với đầu dò trích ra tương ứng 7 sao cho tốc độ dòng chảy được đo ở điểm, mà tại đó LNG được trích xuất từ các dòng/đường ống đầu vào 3. Sau đó, LNG được trích xuất từ mỗi đầu dò trích ra 7 có thể được đưa vào thiết bị bay hơi 6, ví dụ, có kiểu được mô tả trong bằng sáng chế Mỹ số 8,056,399. Sau đó, mẫu LNG đã được trích xuất bay hơi được điều hòa và điều chỉnh để ngăn không cho ngưng tụ thành chất lỏng hydrocarbon từ quá trình làm lạnh Joule- Thomson, v.v. bởi hệ thống điều hòa mẫu nhiều đường đơn hoặc dự phòng 8. Hệ thống làm ví dụ để thu được các mẫu điều hòa đã được trích xuất phù hợp với các mục đích này và có khả năng dùng theo sáng chế ở đây, là hệ thống lấy mẫu bay hơi thông minh của Mustang có sẵn từ Mustang Sampling, LLC of Ravenswood West Virginia và/hoặc hệ thống loại được minh họa và mô tả trong bằng sáng chế Mỹ số 9,057,668, tài liệu này được đưa hoàn toàn vào đây bằng cách viện dẫn. Khi mẫu LNG từ các nguồn, ví dụ bể chứa 4 và toa xi téc đường sắt 2, đã được biến đổi thành hơi bởi các thiết bị bay hơi 6 và được đưa qua các máy điều hòa mẫu phía cuối 8, các dòng mẫu đã được điều hòa được đưa vào trong, tích lũy, và đồng nhất hóa bởi hệ thống mẫu trọng số dòng chảy nhiều nguồn 200. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, theo một ví dụ, hệ thống 100 có thể chỉ có một thiết bị bay hơi 6 và hệ thống điều hòa mẫu 8, mà nhận đầu vào từ mỗi dòng/đường ống 3 để xử lý tất cả các dòng/đường ống 3 của hệ thống 100, mà tại điểm đó các dòng mẫu có thể được cấp ra từ hệ thống điều hòa mẫu 8 đến hệ thống 200.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về hệ thống mẫu 200 theo

phương án hai thành phần của sáng chế. Hệ thống mẫu 200 được thể hiện được làm thích ứng để dùng trong trường hợp hai nguồn đầu vào song song (ví dụ, từ nhóm bao gồm một hoặc nhiều xe xi téc, xe lửa và bể chứa), dự tính số lượng đường ống đầu vào 202 tương ứng với số lượng dòng/đường ống đầu vào 3. Do đó, mỗi đường ống đầu vào 202 tương ứng với đầu ra tương ứng của máy điều hòa mẫu 8. Vì vậy, như được thể hiện trên hình vẽ, dòng của mỗi mẫu đầu vào 202 được điều khiển bởi MFC 206 tương ứng. Các MFC 206 có thể được làm riêng biệt hoặc như một phần của toàn bộ thiết bị MFC có nhiều đầu vào, nhiều MFC 206 và nhiều đầu ra tương ứng. Trong trường hợp hệ thống hai thành phần được thể hiện, hai MFC 206 có mạch, mà truyền thông tín hiệu điện tử với bộ điều khiển logic lập trình (PLC - Programmable Logic Controller) loại Allen Bradley 850 hoặc bộ điều khiển kỹ thuật số tương đương. Theo ví dụ minh họa, các MFC 206 có dạng các bộ điều khiển lưu lượng khối thông thường. Như được dùng ở đây, MFC được dự định bao gồm kiểu điều khiển dòng thông thường bất kỳ có nghĩa là điều khiển theo thể tích, tỷ lệ, sự chênh lệch, dùng tuabin, rôto, siêu âm và/hoặc Coriolis.

Chính PLC x truyền thông tín hiệu remote với và có thể được điều khiển bởi hệ thống điều khiển phân phối (DCS - Distributed Control System) hoặc hệ thống điều khiển truyền thông tương đương phù hợp. DCS giám sát các tốc độ dòng chảy của mỗi chuyển dòng/đường ống tương ứng 3 bằng cách xử lý cảm biến dòng thích hợp 9 đọc và truyền theo giao thức truyền thông thông thường, như thiết bị đầu cuối từ xa (RTU - Remote Terminal Unit) MODBUS, cài đặt phần trăm dòng (%) cho MFC 206 tương ứng với PLC. Điều này thể hiện lưu lượng phần trăm (%) của mỗi đường ống chuyển tương ứng 3, mà được đo bởi các cảm biến 9, điều đó đóng góp cho mẫu kết hợp, trong đó tổng số phần trăm kết hợp là 100%. Sau đó, PLC truyền một hoặc nhiều tín hiệu đến mỗi MFC 206 xác định lưu lượng phần trăm (%) cho mỗi đường ống chuyển tương ứng trên cơ sở dữ liệu nhận được từ DCS. Mỗi MFC 206 nhận một hoặc nhiều tín hiệu và điều chỉnh tốc độ dòng chảy của đường ống tương ứng 3 theo đó sao cho đầu ra hơi của mỗi MFC 206 từ mỗi đường ống 3 tương ứng với tốc độ dòng chảy phát hiện được của đường ống tương ứng 3. Theo một ví dụ, mỗi MFC 206 có thể điều khiển tốc độ dòng chảy của đường ống tương ứng 3 của nó bằng cách dùng van điện tử.

Sau đó, đầu ra từ mỗi MFC 206 tương ứng được truyền thông qua đường ống tương ứng đầu ra 204 đến bộ tích lũy trộn 208 nhờ các ống va đập/bút thử, mà có thể có kiểu được mô tả và bộc lộ trong bằng sáng chế Mỹ số 8,056,399. Mẫu trộn lẫn thể hiện sự kết hợp của các đầu vào nhận được từ hai nguồn chuyên (tức là, bể chứa 4 và toa xi téc đường sắt 2) đến tàu nhận, mà có thể là tàu (tức là, tàu chở dầu 14) hoặc kho chứa tĩnh lớn. Đầu ra mẫu trộn lẫn từ bộ tích lũy trộn 208 có thể được dẫn đến điểm đến đã chọn như máy phân tích/sắc ký khí 13 dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng như sắc ký khí được mô tả trong bằng sáng chế Mỹ số 8,056,399 hoặc đến hệ thống lấy mẫu hỗn hợp Mustang® hoặc dây hình trụ có gầu ngoạm 12 như được mô tả trước đây và trong bằng sáng chế Mỹ số 9,562,833.

Như được thể hiện trên FIG. 2, hệ thống mẫu 200 còn có các đầu vào đến sắc ký khí 13 để nhận các mẫu hơi đầu vào từ mỗi đường ống đầu vào 202 để lấy mẫu trực tiếp các mẫu hơi cho hàm lượng / hợp phần năng lượng trước khi đưa các mẫu bay hơi vào trong các MFC 206 tương ứng. Điều đó cho phép hệ thống mẫu 200 tạo ra dữ liệu hợp phần trước khi điều khiển tốc độ dòng chảy bởi các MFC 206, do vậy cho phép hệ thống mẫu 200 tạo ra dữ liệu thử nghiệm để thử nghiệm và hiệu chỉnh hệ thống mẫu 200. Hơn nữa, mỗi đường ống đầu vào từ đầu vào đến sắc ký khí 13 có thể có một hoặc nhiều van kiểm tra, mà được điều khiển bởi PLC để chuyển một đường ống nếu muốn phân tích các dòng riêng lẻ.

FIG. 3 là hình vẽ dạng sơ đồ của buồng thiết bị 300 để chứa hệ thống mẫu 200 theo một phương án thực hiện sáng chế. Trên FIG.3 thể hiện vỏ bao của hệ thống mẫu 200, được thể hiện trên FIG 2, các số chỉ dẫn tương tự được lặp lại. Buồng thiết bị 300 có vỏ 302 có tạo kết cấu trong đó hai MFC 206, bộ tích lũy trộn 208, các lưu lượng kế 306 tương ứng với đầu ra của mỗi MFC 206, sắc ký khí 13, các lỗ thoát nước 305 để loại bỏ hơi ẩm hoặc chất lỏng còn dư, các lỗ thông hơi 307 để làm cân bằng vỏ bao nhằm ngăn không cho nổ, bộ làm nóng 308 để duy trì việc điều chỉnh nhiệt độ của mẫu hỗn hợp và bộ điều chỉnh nhiệt 310 hoạt động cùng với bộ làm nóng 308. Mặc dù FIG. 3 chỉ thể hiện hai bộ điều khiển lưu lượng khối 206, cần phải hiểu rằng, phần mô tả ở đây không bị giới hạn ở việc thể hiện này và buồng thiết bị 300 có thể chứa các MFC 206 bổ sung để xử lý các đường ống đầu vào bổ sung hoặc một MFC với nhiều đầu vào và đầu ra có thể được dùng để điều khiển các

tốc độ dòng chảy của nhiều đường ống. Đầu ra mẫu trộn lẫn từ bộ tích lũy trộn 208 có thể được cấp ra đến hệ thống lấy mẫu hỗn hợp Mustang® qua đầu ra thứ nhất 314 và/hoặc đến dây hình trụ có gầu ngoạm qua đầu ra thứ hai 316.

FIG.3 còn thể hiện vỏ bao thứ nhất 311 để chứa nguồn điện đầu vào đến hệ thống mẫu 200 và vỏ bao thứ hai 312 để chứa mạch xử lý PLC và DCS. Theo cách khác, DCS có thể được bố trí ở xa và truyền thông trực tiếp hoặc không dây với PLC. Vỏ bao thứ nhất 311 có thể tạo ra bộ chỉ báo nhìn thấy được dùng để kiểm tra hiện trường đối với phần trăm tốc độ dòng chảy của lưu lượng kế thực tế. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, thông tin về phần trăm tốc độ dòng chảy của lưu lượng kế thực tế có thể được truyền qua PLC đến DCS để thông báo và xác minh từ xa. Buồng thiết bị 300 còn có các bộ điều chỉnh áp suất 318 và 320. Các bộ điều chỉnh áp suất 318 duy trì áp suất thích hợp bên trong cho các mẫu hơi đầu vào nhận được trên các đường ống đầu vào 202. Nói cách khác, các bộ điều chỉnh áp suất 318 bảo đảm áp suất thích hợp trên các đường ống riêng biệt trên cơ sở cài đặt phần trăm dòng của mỗi MFC 206. Bộ điều chỉnh áp suất 320 có thể là bộ điều chỉnh áp suất tiến hoặc lùi với điều kiện là nó duy trì áp suất thích hợp dùng cho đầu ra mẫu trộn lẫn từ bộ tích lũy trộn 208.

FIG.3 thể hiện một ví dụ về vỏ dùng cho hệ thống mẫu 200. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu như vậy và các phương án bổ sung được dự tính. Do đó, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở phương án cụ thể được mô tả ở đây, và các biến thể và các phương án khác của sáng chế được dự định bao gồm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Hơn nữa, mặc dù các thuật ngữ cụ thể được dùng ở đây, chúng chỉ được dùng theo nghĩa chung và cho mục đích mô tả, và không dùng cho mục đích giới hạn phần mô tả của sáng chế.

Hơn nữa, mặc dù phương án hai thành phần minh họa theo sáng chế đã được mô tả trong bản mô tả trên đây, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các biến thể và phương án của sáng chế có thể được tạo ra, có lợi từ các gợi ý nêu trong phần mô tả nêu trên và các hình vẽ kèm theo. Ví dụ, hệ thống có bốn, năm, sáu hoặc nhiều đầu vào, mỗi đầu vào chịu trọng số theo tỷ lệ, sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ngoài ra, trong khi chủ yếu được mô tả trong trường hợp LNG, chất làm lạnh, sáng chế áp dụng được cho việc phân tích cho

các chất lưu không làm lạnh kết hợp. Do đó, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở phương án cụ thể được mô tả ở đây, và các biến thể và phương án khác của sáng chế được dự định bao gồm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Hơn nữa, mặc dù các thuật ngữ cụ thể được dùng ở đây, chúng chỉ được dùng theo nghĩa chung và cho mục đích mô tả, và không dùng cho mục đích giới hạn phần mô tả của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống thu thập mẫu khí hỗn hợp từ nhiều nguồn đầu vào trong quá trình chuyển, bao gồm:

ít nhất các đường ống đầu vào nguyên liệu thứ nhất và thứ hai;

cụm trích ra mẫu được liên kết với mỗi đường ống đầu vào để trích xuất các mẫu từ các đường ống đầu vào nguyên liệu;

thiết bị lấy mẫu có bộ điều khiển lưu lượng khối được liên kết với mỗi cụm trích ra mẫu, mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối có đầu ra mẫu và được tạo cấu hình để nhận đại diện tín hiệu của tốc độ dòng chảy từ mỗi đường ống đầu vào nguyên liệu thứ nhất và thứ hai, trong đó mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối điều chỉnh tốc độ dòng chảy của mẫu tương ứng của nó từ đầu ra mẫu tương ứng của nó đáp lại các tín hiệu đại diện đã nhận;

ít nhất các đường ống đầu ra mẫu thứ nhất và thứ hai lần lượt được nối với đầu ra mẫu của mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối, mỗi đường ống đầu ra mẫu được nối với đầu vào của bộ tích lũy mẫu để đưa các mẫu vào bộ tích lũy mẫu từ đầu ra của các bộ điều khiển lưu lượng khối.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó cụm trích ra mẫu có đầu ra mẫu nguyên liệu để lấy mẫu trực tiếp mẫu đã được trích xuất dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng trước khi đưa vào bộ tích lũy mẫu.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn có thiết bị bay hơi mẫu và máy điều hòa mẫu được liên kết với ít nhất mỗi đường ống đầu vào thứ nhất và thứ hai tương ứng.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó mỗi thiết bị bay hơi mẫu nhận và làm bay hơi các mẫu nhận được từ đầu ra của cụm trích ra mẫu tương ứng.

5. Hệ thống theo điểm 4, trong đó mỗi máy điều hòa mẫu nhận và điều hòa các mẫu bay hơi nhận được từ đầu ra của thiết bị bay hơi tương ứng.

6. Hệ thống theo điểm 5, trong đó thiết bị lấy mẫu nhận các mẫu đã được điều hòa như các mẫu tương ứng từ mỗi máy điều hòa mẫu.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó đầu ra của bộ tích lũy mẫu được nối với hệ thống lấy mẫu hỗn hợp.

8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó đầu ra của bộ tích lũy mẫu được nối với máy phân tích dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng của mẫu đã được tích lũy.

9. Thiết bị lấy mẫu, bao gồm:

ít nhất hai đầu vào, mỗi đầu vào được tạo cấu hình để nhận các mẫu từ đường ống đầu vào nguyên liệu tương ứng;

bộ tích lũy mẫu;

bộ điều khiển lưu lượng khối được liên kết với mỗi đường ống đầu vào nguyên liệu, mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối có đầu ra mẫu và được tạo cấu hình để nhận đại diện tín hiệu của tốc độ dòng chảy ở mỗi đầu vào, trong đó mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối điều chỉnh tốc độ dòng chảy của mẫu tương ứng của nó từ đầu ra mẫu tương ứng của nó đáp lại các tín hiệu đại diện đã nhận; và

ít nhất các đường ống đầu ra mẫu thứ nhất và thứ hai lần lượt được nối với đầu ra mẫu của mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối, mỗi đường ống đầu ra mẫu được nối với đầu vào của bộ tích lũy mẫu để đưa các mẫu vào bộ tích lũy mẫu từ đầu ra của các bộ điều khiển lưu lượng khối.

10. Thiết bị lấy mẫu theo điểm 9, trong đó thiết bị lấy mẫu có thiết bị phân tích, mà được nối với mỗi đầu vào để lấy mẫu trực tiếp các mẫu nhận được dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng trước khi đưa vào các bộ điều khiển lưu lượng khối tương ứng.

11. Thiết bị lấy mẫu theo điểm 9, trong đó thiết bị lấy mẫu nhận các mẫu, mà được xử lý bởi thiết bị bay hơi mẫu và máy điều hòa mẫu được liên kết với ít nhất mỗi

đường ống đầu vào thứ nhất và thứ hai tương ứng.

12. Thiết bị lấy mẫu theo điểm 9, trong đó đầu ra của bộ tích lũy mẫu được nối với hệ thống lấy mẫu khí hỗn hợp.

13. Thiết bị lấy mẫu theo điểm 9, trong đó đầu ra của bộ tích lũy mẫu được nối với máy phân tích dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng của mẫu đã được tích lũy.

14. Phương pháp tính tốc độ dòng chảy từ các nguồn chất lưu mẫu đến đầu vào kết hợp để độ chính xác đo gia tăng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định tốc độ dòng chảy của chất lưu mẫu trong mỗi nguồn chất lưu mẫu;

trích xuất mẫu từ mỗi nguồn chất lưu mẫu;

chuyển mỗi mẫu đã được trích xuất như vậy vào và đưa mẫu như vậy vào trong bộ tích lũy mẫu ở tốc độ dòng chảy đã được điều chỉnh tương ứng với tốc độ dòng chảy xác định của nguồn chất lưu mẫu của nó;

tích lũy các mẫu chất lưu trong bộ tích lũy để tạo ra mẫu hỗn hợp; và

xuất ra lượng mẫu hỗn hợp lựa chọn từ bộ tích lũy dùng cho việc phân tích hàm lượng/thành phần năng lượng của mẫu hỗn hợp.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc phân tích năng lượng hàm lượng/thành phần được thực hiện bằng sắc ký khí.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó mỗi mẫu đã được trích xuất được xử lý bởi thiết bị bay hơi tương ứng để làm bay hơi mẫu trước khi được đưa vào trong bộ tích lũy mẫu.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó mỗi bay hơi mẫu được xử lý bởi máy điều hòa mẫu để điều hòa các mẫu trước khi được đưa vào trong bộ tích lũy mẫu.

18. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn có bước xuất ra lượng mẫu hỗn hợp lựa chọn vào hệ thống lấy mẫu hỗn hợp.

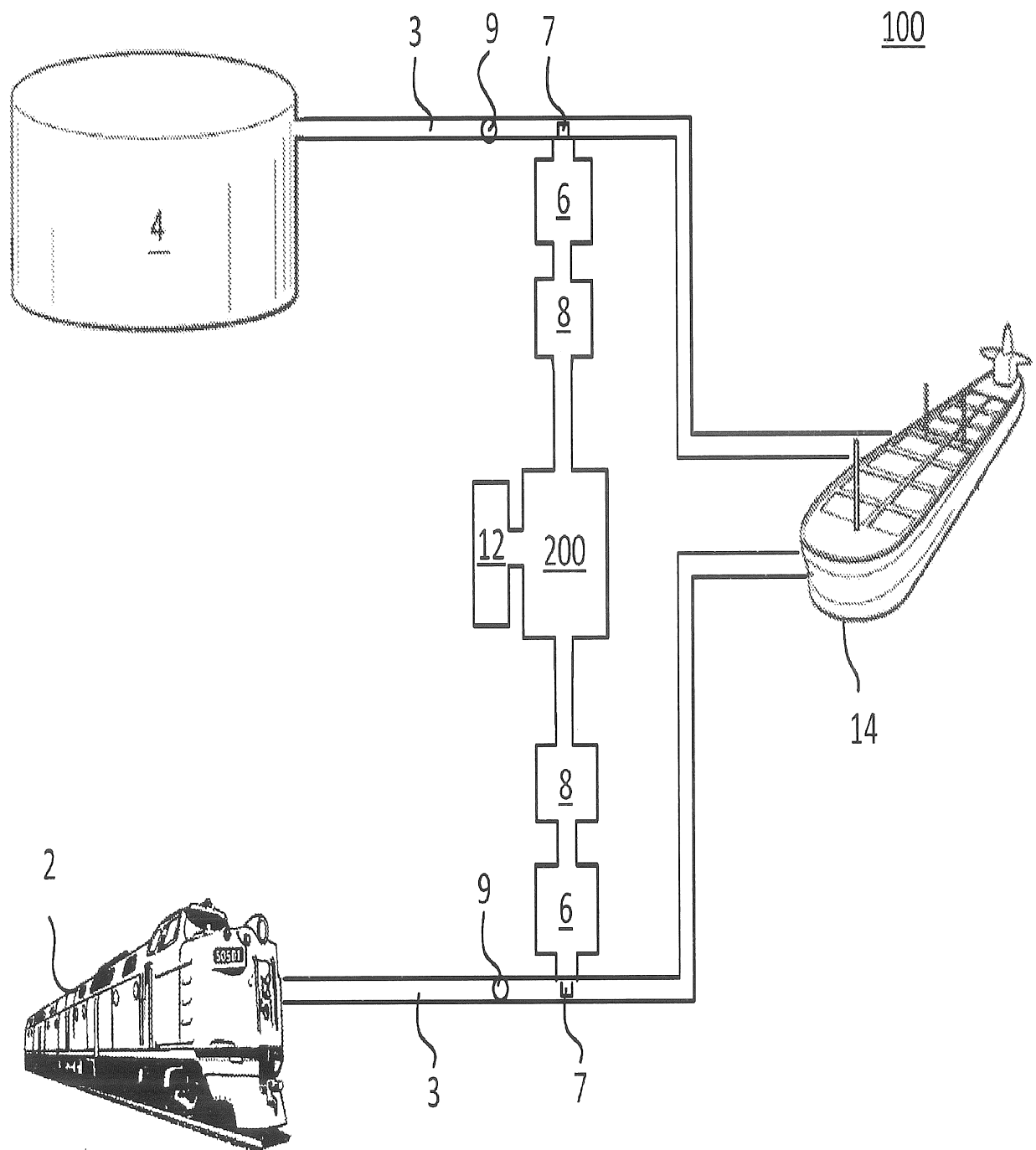


FIG. 1

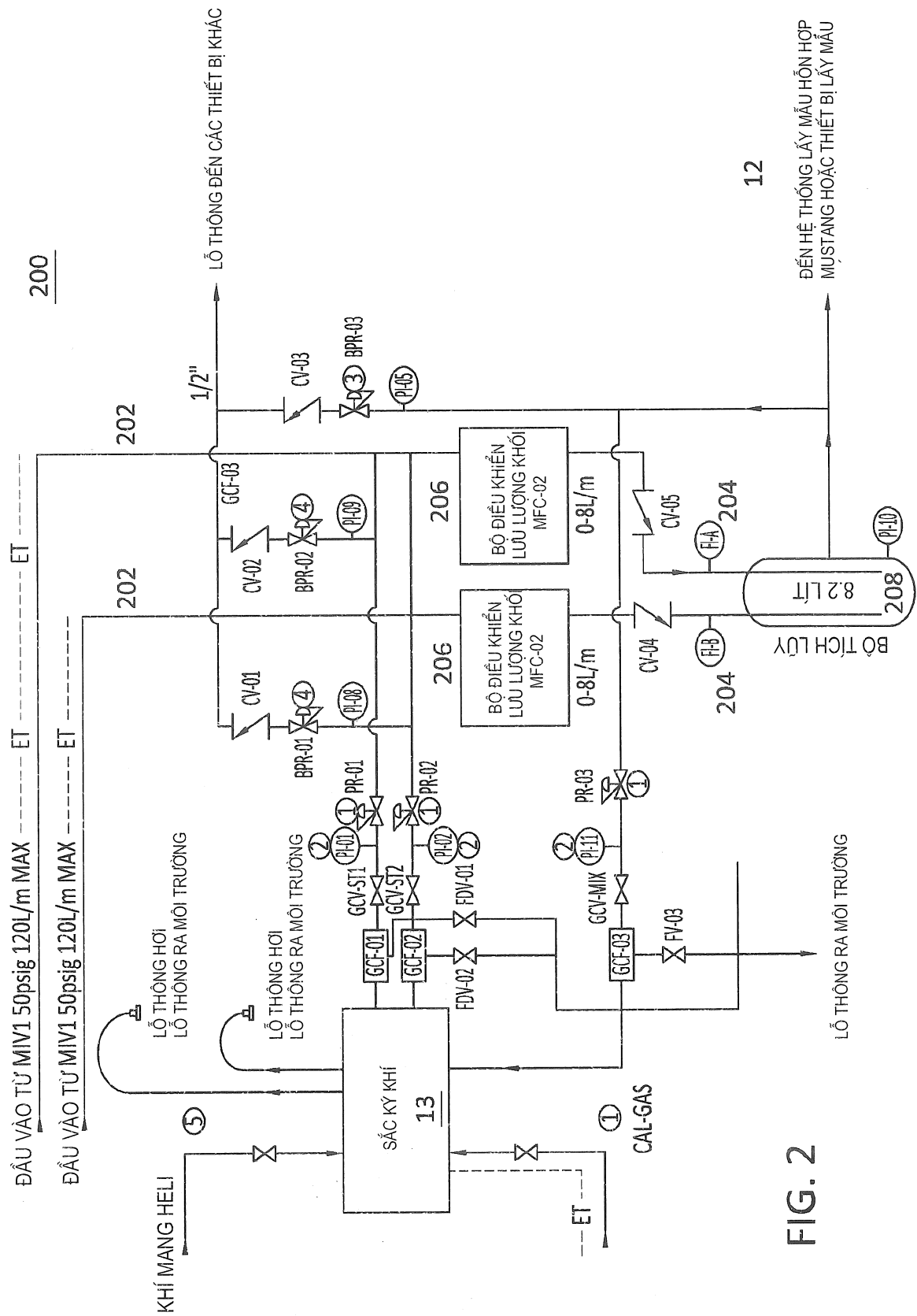
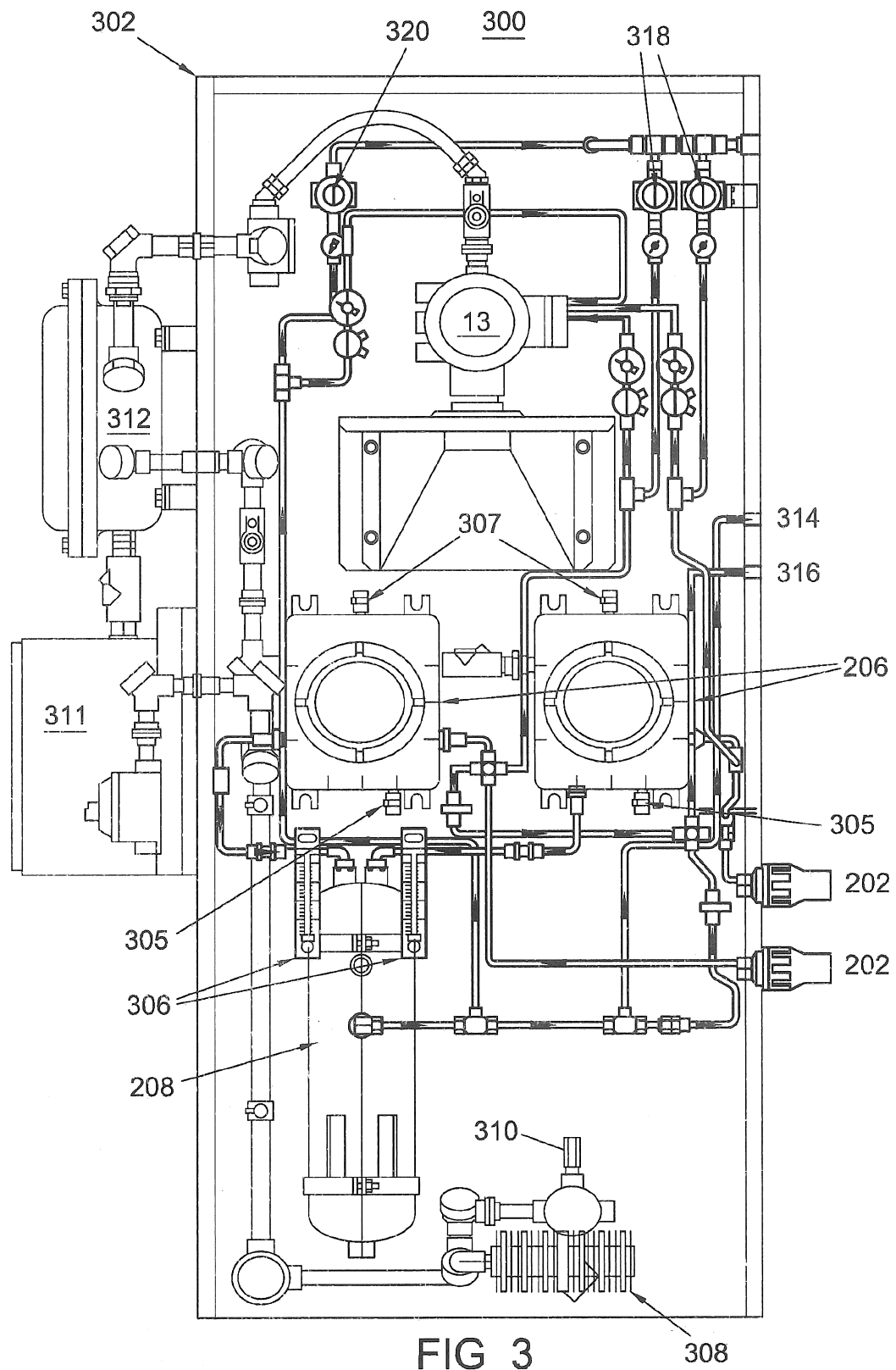


FIG. 2



TÓM TẮT

Sáng chế đề cập đến thiết bị lấy mẫu có ít nhất hai đầu vào, mỗi đầu vào được tạo cấu hình để nhận các mẫu từ đường ống đầu vào nguyên liệu tương ứng và bộ tích lũy mẫu. Thiết bị này còn có bộ điều khiển lưu lượng khối được liên kết với mỗi đường ống đầu vào nguyên liệu, mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối có đầu ra mẫu và được tạo cấu hình để nhận đại diện tín hiệu của tốc độ dòng chảy ở mỗi đầu vào, trong đó mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối điều chỉnh tốc độ dòng chảy của mẫu tương ứng của nó từ đầu ra mẫu tương ứng của nó đáp lại các tín hiệu đại diện đã nhận. Hơn nữa, thiết bị này còn có ít nhất các đường ống đầu ra mẫu thứ nhất và thứ hai lần lượt được nối với đầu ra mẫu của mỗi bộ điều khiển lưu lượng khối, mỗi đường ống đầu ra mẫu được nối với đầu vào của bộ tích lũy mẫu để đưa các mẫu vào bộ tích lũy mẫu từ đầu ra của các bộ điều khiển lưu lượng khối.

[FIG.2]