



(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)



1-0033537

(51)⁸ G01N 1/02; G01N 1/22; G01N 1/10

(13) B

(21) 1-2018-02269

(22) 08/11/2016

(86) PCT/US2016/058139 08/11/2016

(87) WO2017/074812 04/05/2017

(30) 62/248,140 29/10/2015 US; 15/297,425 19/10/2016 US

(45) 25/10/2022 415

(43) 27/08/2018 365A

(73) MUSTANG SAMPLING, LLC (US)

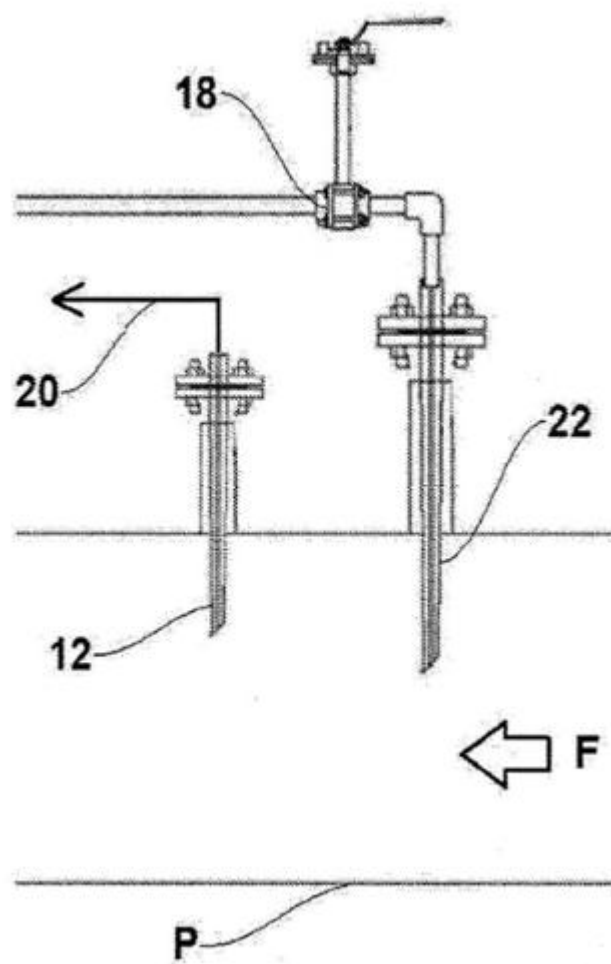
Route 68 North, 43 Ritmore Glen, Ravenswood, West Virginia 26164, United States of America

(72) THOMPSON Kenneth O. (US); WARNER Kevin (US).

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

(54) HỆ THỐNG TRÍCH MẪU CHẤT LƯU TRONG ĐƯỜNG ỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KHỞI ĐỘNG THEO LỰA CHỌN VIỆC CHIẾT MẪU CHẤT LƯU

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để kiểm tra tốc độ dòng chảy của trích mẫu hầu như ngẫu nhiên nhằm phát hiện các điều kiện dòng chảy không ổn định trong đường ống, kết thúc việc phân tích mẫu chất lưu trong khi dòng không ổn định, và phục hồi lại việc trích mẫu khi trạng thái dòng chảy ổn định được thiết lập lại.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống trích mẫu cải tiến có độ tin cậy nâng cao của các phép đo thu được trong lĩnh vực phân tích mẫu khí. Sáng chế đề cập đến việc kiểm tra hầu như ngẫu nhiên dòng chất lưu ổn định trong khi trích mẫu phân tích, đặc biệt thích hợp để dùng với các chất lưu cryo như khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG – liquid natural gas).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phép đo chất lượng, lượng, và năng lượng khí trong lĩnh vực các nhiên liệu, cụ thể là trong việc chuyển nhượng lưu ký từ đường ống hoặc nguồn, cần phải trích mẫu và theo đúng điều kiện. Đã biết rằng, các thay đổi về các phép đo mẫu có thể bị gây ra, ví dụ, bởi các mức không đều của dòng chất lưu, sự phân vùng thành phần, và/hoặc sự phân tách pha trước khi hoặc trong quy trình chiết mẫu. Việc có mặt của các xung động dòng, dòng chảy không theo tầng, và thời gian trễ của mẫu được chiết là một số vấn đề đã được thừa nhận là đủ để phá vỡ độ đồng nhất dòng chảy của mẫu nhằm ngăn không cho sự phân tích chính xác.

Trên thực tế, việc lấy mẫu chuẩn trong ngành công nghiệp LNG, cụ thể là trong lĩnh vực hoạt động chuyển nhượng lưu ký, thường được thực hiện khi LNG nằm ở các mức quy định trong thùng chứa tĩnh hoặc trên cơ sở các quan sát về trạng thái dòng chảy vật lý trong đường ống khi tốc độ dòng chảy ổn định được cho là đã đạt được. Trong các khoảng thời gian dòng chảy không ổn định hoặc không nhất quán, việc chiết và phân tích mẫu thường được hoãn lại cho đến khi các điều kiện chấp nhận được phục hồi lại. Các tiêu chuẩn của chính phủ đối với việc lấy mẫu khí thiên nhiên hóa lỏng, như ISO 8943:2007, Chương 7.1 quy định rằng việc lấy mẫu chỉ được thực hiện khi mà “...khoảng thời gian trong khi tốc độ dòng chảy là đủ ổn định...” Tiêu chuẩn không quy định phương pháp cụ thể bất kỳ để lượng tử hóa điều kiện “ổn định” đã nêu. Tuy nhiên,

trong trường hợp không có sẵn vấn đề rõ ràng, việc xác định dòng chảy ổn định thường chỉ được thực hiện sau khi áp dụng trên thực tế. Tức là, chỉ sau khi đưa qua máy phân tích và phát hiện các thay đổi về các kết quả phân tích thu được vượt quá ngưỡng cho phép thì khi đó độ ổn định của dòng mẫu trở nên đáng ngờ. Vì vậy, giá trị của các kết quả thu được là có vấn đề và độ chính xác của các kết quả dùng cho việc kiểm tra năng lượng trong lĩnh vực này khi chuyển nhượng lưu ký hoặc các thứ tương tự thường trở nên không đáng tin cậy. Các hệ thống và thiết bị hiện có dùng để phân tích dòng chảy của các chất lưu trong các đường ống không đề cập đến vấn đề được kết hợp với việc trích mẫu trong các điều kiện dòng chảy không ổn định và do đó bỏ sót các vấn đề cuối cùng với phép đo/độ chính xác phân tích.

Điều cần thiết là hệ thống được hợp nhất hoặc kết hợp với thiết bị trích mẫu để kiểm tra hầu như ngẫu nhiên trạng thái dòng chảy ổn định của chất lưu được lấy mẫu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế, theo các phương án nhất định, là đề xuất hệ thống để xác định khi dòng chất lưu chảy qua đường ống có trạng thái dòng chảy gần như ổn định và ổn định thích hợp cho việc chiết và phân tích mẫu.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất ít nhất một phương pháp kiểm tra dòng chảy ổn định trước khi đưa mẫu được chiết vào thiết bị phân tích để tiến hành việc phân tích mẫu.

Mục đích khác của sáng chế, theo các phương án nhất định, là đề xuất hệ thống và phương pháp nâng cao độ chính xác của các phép đo phân tích các mẫu trong khoảng thời gian kéo dài, mà có thể bao gồm các khoảng thời gian có dòng mẫu không ổn định.

Mục đích khác nữa của sáng chế, theo các phương án nhất định, là đề xuất kỹ thuật phát hiện dòng mẫu độ ổn định vào thời điểm chiết mẫu để nâng cao chất lượng của phân tích mẫu.

Mục đích khác nữa của sáng chế, theo các phương án nhất định, là đề xuất việc ngừng trích mẫu trong các khoảng thời gian có dòng không ổn định.

Mục đích khác nữa của sáng chế, theo các phương án nhất định, là đề xuất hệ thống và phương pháp để kiểm tra tốc độ dòng chảy hầu như ngẫu nhiên với trích mẫu từ nguồn chứa chất lưu.

Các mục đích này và khác của sáng chế đạt được nhờ hệ thống trích mẫu dùng cho các chất lưu cryo trong đường ống, khác biệt ở chỗ: a) đầu dò trích mẫu; b) van vận hành bằng điện được kết hợp với đầu dò trích mẫu để điều khiển việc trích mẫu bởi đầu dò; và c) máy phát hiện tình trạng của dòng chất lưu trong đường ống bố trí gần với đầu dò trích mẫu, máy phát hiện này tạo ra ít nhất một tín hiệu điều khiển truyền thông đến van vận hành bằng điện để kết thúc việc trích mẫu từ đường ống trong khi dòng chất lưu không ổn định.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, bộ điều khiển điện tử để nhận tín hiệu đã được truyền thông từ máy phát hiện và van vận hành bằng điện là van điện từ khởi động bằng điện.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, hệ thống phần mềm chuyên gia để xử lý tín hiệu và điều khiển van điện từ.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy phát hiện là cảm biến dò âm.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy phát hiện nhận biết các sóng âm thanh trong dải tần số được chọn từ nhóm bao gồm siêu âm, âm nghe được, và hạ âm để giám sát tình trạng của dòng chất lưu trong đường ống.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy phát hiện nhận biết dòng chất lưu không ổn định trong đường ống vượt quá ngưỡng cho phép do các dị thường được tạo ra bởi yếu tố bất kỳ trong số các xung động, chuyển tiếp pha, và dòng chảy không theo tầng.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy phát hiện hoạt động thụ động, lắp bên ngoài trên đường ống, cấp ra tín hiệu cơ bản tương ứng với việc tạo ra tiếng ồn ở các điều kiện

dòng chảy danh định kết hợp với độ đồng nhất dòng chảy và truyền thông tín hiệu khi phát hiện tiếng ồn ở ngưỡng lựa chọn vượt quá tín hiệu cơ bản.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy phát hiện được kết hợp với máy tạo nguồn sóng siêu âm.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy phát hiện đo dòng chất lưu bởi một yếu tố trong số sự lan truyền sóng siêu âm, sự suy giảm sóng siêu âm hoặc sự phản xạ ranh giới sóng siêu âm.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy tạo nguồn sóng siêu âm được phân cách theo đường kính so với máy phát hiện trên đường ống.

Các mục đích này và khác có thể đạt được nhờ hệ thống trích mẫu chất lưu trong đường ống để kiểm tra tốc độ dòng chảy hầu như ngẫu nhiên, khác biệt ở chỗ: đầu dò trích mẫu; máy phát hiện sóng âm thanh để phát hiện việc có mặt của các dị thường âm được tạo ra bởi ít nhất một điều kiện dòng chảy không ổn định của chất lưu trong đường ống và tạo ra sự biểu diễn tín hiệu của nó; bộ điều khiển nhận tín hiệu và xác định xem liệu tín hiệu có vượt quá ngưỡng lựa chọn hay không; và van khởi động bằng cơ điện được kết hợp với đầu dò trích mẫu và khi truyền thông tín hiệu với bộ điều khiển, van khởi động bằng cơ điện này hoạt động để kết thúc việc chiết mẫu chất lưu khi phát hiện ra tín hiệu ngưỡng vượt quá và phục hồi lại việc chiết mẫu chất lưu từ đường ống khi nhận được tín hiệu không vượt quá ngưỡng lựa chọn và chỉ báo việc thiết lập lại trạng thái dòng chảy gần như ổn định.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy phát siêu âm để phát tín hiệu siêu âm vào trong chất lưu để phân tích dòng chất lưu được chọn từ nhóm bao gồm sự lan truyền sóng siêu âm, sự suy giảm sóng siêu âm và sự suy giảm ranh giới sóng siêu âm.

Hệ thống theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy phát siêu âm được lắp cố định vào bên ngoài đường ống nằm đối diện theo đường kính với máy phát hiện sóng âm thanh.

Các mục đích nêu trên và khác nữa của sáng chế đạt được nhờ phương pháp khởi động theo lựa chọn việc chiết mẫu chất lưu bởi đầu dò từ đường ống, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm các bước: phát hiện các điều kiện dòng chảy của chất lưu trong đường ống; tạo ra tín hiệu phát hiện tương ứng với tín hiệu đã được phát hiện được tạo ra bởi các điều kiện dòng chảy của chất lưu trong đường ống; truyền thông tín hiệu phát hiện đến bộ điều khiển, bộ điều khiển này xác định xem liệu tín hiệu có vượt quá ngưỡng lựa chọn trước chỉ báo dòng chất lưu không ổn định hay không; và khởi động van vận hành bằng điện để kết thúc việc chiết mẫu chất lưu từ đường ống khi phát hiện ra tín hiệu ngưỡng vượt quá và phục hồi lại việc chiết mẫu chất lưu khi phát hiện ra tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng chọn trước tương ứng với dòng chất lưu gần như ổn định.

Phương pháp theo phương án khác của sáng chế theo phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, tín hiệu điều kiện dòng chảy trong đường ống dựa trên sự phát hiện ra âm của tín hiệu âm nằm trong khoảng được chọn từ nhóm bao gồm siêu âm, âm nghe được, và hạ âm.

Phương pháp theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, việc phát hiện ra âm là thụ động.

Phương pháp theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước phát tín hiệu siêu âm vào trong chất lưu và việc phát hiện ra tín hiệu phản xạ được tạo ra nhờ nó.

Phương pháp theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, van vận hành bằng điện là van điện từ, van này được khởi động để đóng và kết thúc việc trích mẫu khi phát hiện ra tín hiệu ngưỡng vượt quá.

Phương pháp theo phương án khác của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước vận chuyển mẫu chất lưu đã được chiết từ

đường ống đến máy phân tích kết hợp khi tín hiệu không vượt quá ngưỡng lựa chọn trước chỉ báo dòng chất lưu không ổn định.

Sáng chế dự tính việc kiểm tra dòng chảy ổn định ở đầu trước hệ thống trích, không phải ở đầu sau. Trái với các hệ thống phân tích và theo điều kiện mẫu LNG (cryo) hoặc NGL (không cryo) hiện có, sáng chế dự tính việc phát hiện độ ổn định dòng chất lưu bằng máy phân tích trước. Việc phát hiện này tránh dòng mẫu không ổn định và các thay đổi đồng thời không mong muốn về các kết quả thu được từ máy phân tích. Sáng chế còn tránh lãng phí các tài nguyên và thời gian liên quan với việc loại bỏ mẫu sau khi phát hiện ra thay đổi chỉ sau khi hoàn thành việc phân tích mẫu. Trong lĩnh vực kiểm tra hàm lượng năng lượng bằng chuyển nhượng lưu ký, sáng chế có mức độ tin cậy cao về các kết quả thu được.

Về lý thuyết, sáng chế dựa vào việc phát hiện bằng cảm biến trên cơ sở tác động của các sóng âm thanh có đủ tần số (âm/siêu âm). Ở các tần số này, các sóng âm thanh lan truyền cơ học có hiệu quả trong các chất lỏng, kém hiệu quả trong các chất khí, và hầu như không lan truyền trong các hỗn hợp của cả hai chất. Trong chất lỏng gần như đồng đều của hợp phần cụ thể, tốc độ âm thanh tương đối cao và sự suy giảm ít hơn đáng kể so với trong chất khí của hợp phần tương tự. Vì vậy, khi được xác định bởi phép đo âm, tín hiệu được tạo ra bởi chất lỏng hoặc hỗn hợp chất lỏng/khí trong đường ống có thể được dùng để xác định xem liệu có dòng ổn định bên trong đường ống để chiết mẫu. Khi việc chiết mẫu xảy ra trong khi dòng đều/ổn định của dòng mẫu, thu được các kết quả chính xác và đáng tin cậy hơn và đạt được các quy định của ISO 8943:2007.

Theo một kết cấu được dự tính theo sáng chế, cảm biến âm được lắp (cố định hoặc tháo ra được) ở hoặc gần với đầu dò trích mẫu trên đường ống, ví dụ đường ống truyền LNG. Cảm biến có thể bị làm ẩm (khi tiếp xúc với chất lưu) hoặc được đặt bên ngoài quy trình, ví dụ, kẹp bên trên. Cảm biến sẽ truyền thông tín hiệu qua mối nối thích hợp với thiết bị phân tích bằng điện tử/bộ xử lý sóng âm thanh để đo một hoặc tổ hợp sáu đặc tính sau:

A. Tốc độ âm thanh của tín hiệu siêu âm qua chất lưu (phép đo chủ động): Trong trường hợp LNG, tốc độ âm thanh là hàm của nhiệt độ, áp suất, và hợp phần của nó. Nó

không phải là hàm của vận tốc của LNG qua đường ống (tức là, tốc độ dòng chảy). Sự thay đổi được phát hiện bất kỳ về tốc độ âm thanh là sự chỉ báo rằng ít nhất một đặc tính trong số các đặc tính này (tức là, nhiệt độ, áp suất, hoặc hợp phần) của LNG đang thay đổi trong khung thời gian của phép đo và chỉ báo mẫu không ổn định.

B. Sự suy giảm của tín hiệu siêu âm qua chất lưu (phép đo chủ động): Trong trường hợp LNG, hệ số suy giảm siêu âm cũng là hàm của nhiệt độ, áp suất, và/hoặc hợp phần của nó. Sự thay đổi được phát hiện về cường độ tín hiệu lan truyền qua lượng LNG đã biết là sự chỉ báo về trạng thái dòng chảy không ổn định.

C. Sự thay đổi về các thành phần tần số của tín hiệu siêu âm đã đi qua chất lưu (phép đo chủ động): Như trường hợp với tốc độ âm thanh và sự suy giảm âm thanh, sự dịch chuyển tần số trong xung siêu âm được phát hiện di chuyển qua lượng LNG đã biết là sự chỉ báo có dòng không ổn định.

D. Biên độ và phổ tần số của cơ năng được tạo ra bởi LNG chảy (phép đo thụ động): Các chất lỏng chảy trong các đường ống tạo ra các mức và tần số cụ thể của năng lượng âm, hoặc tiếng ồn. Các cảm biến dò âm hoặc siêu âm có thể đo các đặc tính của cơ năng bằng cách 'nghe' thụ động. Các thay đổi về tiếng ồn được tạo ra bởi LNG chảy bên trong đường ống là các chỉ báo về dòng không ổn định.

E. Mức vật lý của chất lỏng chảy trong đường ống: Tín hiệu siêu âm có thể được dùng để xác định mức của chất lỏng trong đường ống bằng cách phát hiện mặt phân cách chất lỏng/khí, do phản xạ đo được qua chất lỏng. Sự thay đổi về mức phát hiện là chỉ báo trực tiếp rằng tốc độ dòng chảy là không ổn định.

F. Mức vật lý của khí chảy trong đường ống: Tín hiệu siêu âm có thể được dùng để xác định mức khí hoặc chất lỏng đã bay hơi trong đường ống bằng cách phát hiện mặt phân cách chất lỏng/khí do phản xạ đo được qua khí/hơi. Sự thay đổi về mức phát hiện là chỉ báo trực tiếp rằng tốc độ dòng chảy là không ổn định.

Sáng chế dự tính dụng cụ chuẩn đoán mà giới hạn có hiệu quả việc trích mẫu theo thời gian khi có các điều kiện dòng mẫu thích hợp, ví dụ việc có mặt của trạng thái dòng chảy ổn định. Hệ thống giám sát dòng chảy trong đường ống ở hoặc sát gần với thời điểm trích mẫu, sau đó hướng đến điều kiện mẫu kết hợp. Sáng chế có hệ thống van trích được

khởi động để kết thúc việc trích mẫu khi phát hiện ra sự thay đổi dòng chảy vượt quá ngưỡng cho phép và khởi động lại việc trích mẫu khi trạng thái dòng chảy ổn định phục hồi lại. Để đạt được mục đích này, sáng chế, theo một phương án, nhân ra việc có mặt của cửa sổ phát hiện trạng thái dòng chảy thích hợp trên cơ sở các hệ số suy giảm nhận được từ sự lan truyền tín hiệu qua nguồn đường ống của chất lưu được lấy mẫu/chiết.

Phương án khác bắt đầu với giả thiết cơ bản là dùng siêu âm để xác định sự lan truyền của các sóng âm thanh qua đường ống. Phương án thụ động, về lý thuyết “nghe” tiếng ồn trong đường ống bằng cảm biến ngoài được lắp trên đó gần với đầu dò chiết và tạo ra đường cơ sở của tiếng ồn trong các điều kiện dòng chảy danh định. Các thay đổi về các đặc tính tiếng ồn vượt quá ngưỡng đã được thiết lập sẽ khởi động tín hiệu cảnh báo và/hoặc tự động dừng việc chiết mẫu cho đến khi đường cơ sở được thiết lập lại. Nói cách khác, nếu mức tiếng ồn nằm ngoài ranh giới ngưỡng trong quá trình truyền, có sự chỉ báo về việc gián đoạn dòng chảy gây ra bởi các mức không đều, ví dụ, các bọt khí, sự tạo bọt, xung động (từ việc bơm), việc tạo hơi, hợp phần chất lưu thay đổi do sự phân vùng thành phần, v.v.. Với việc có mặt của các điều kiện này, việc phát hiện trực tiếp dị thường ngăn không cho đưa chất lưu chuyển tiếp vào thiết bị theo điều kiện và máy phân tích khí phía sau.

Kỹ thuật cụ thể được dùng ở đây chỉ dùng cho mục đích mô tả các phương án cụ thể và không dùng để giới hạn phạm vi của sáng chế.

Như được dùng ở đây, các từ dạng số ít cũng được dự định dùng cho các từ dạng số nhiều, trừ khi nội dung được mô tả rõ theo cách khác. Cần hiểu rằng, các động từ gốc “bao gồm” và/hoặc “có”, khi được dùng trong phần mô tả này, định rõ việc có mặt của các dấu hiệu, bước, hoạt động, chi tiết, và/hoặc các thành phần đã nêu, nhưng không ngăn chặn việc có mặt hoặc việc bổ sung ít nhất một dấu hiệu, bước, hoạt động, chi tiết, thành phần khác, và/hoặc các nhóm của chúng.

Như được dùng ở đây, các thuật ngữ “bao gồm,” “bao gồm cả,” “bao gồm,” “bao gồm cả,” “có,” “có” hoặc biến thể khác bất kỳ của chúng, được dùng với nghĩa bao gồm loại trừ. Ví dụ, quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị bao gồm một danh sách các dấu hiệu không nhất thiết chỉ giới hạn ở các dấu hiệu này mà có thể bao gồm cả các

dấu hiệu khác không được liên kê rõ ràng hoặc vốn có của quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị như vậy.

Dùng cho mục đích xác định và như được dùng ở đây "được nối" bao gồm việc gắn bằng vật lý, trực tiếp hoặc gián tiếp, được gắn chặt cố định hoặc được lắp điều chỉnh được, ví dụ, thiết bị bay hơi được nối với đầu dò trích. Do vậy, trừ khi được quy định cụ thể, "được nối" được dự định bao gồm mọi nối theo chức năng hoạt động bất kỳ.

Các tham khảo đến "một phương án", "phương án", hoặc "theo các phương án" có nghĩa là dấu hiệu đang được nói đến được bao gồm theo ít nhất một phương án của sáng chế. Hơn nữa, các tham khảo riêng biệt đến "một phương án", "phương án", hoặc "các phương án" không nhất thiết phải theo cùng một phương án; tuy nhiên, các phương án như vậy không loại trừ lẫn nhau, trừ khi được nêu như vậy, và loại ra như 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 hợp nhất bất kỳ của các phương án được mô tả ở đây.

Như được dùng ở đây, "được tạo liên khối" và "liên khối" được dự định có nghĩa là ít nhất hai chi tiết riêng biệt, tách ra được, cùng hợp tác kết hợp được với nhau hoặc được liên kết/kết hợp thành một kết cấu liên khối.

Như được dùng ở đây, và trừ khi được nêu rõ ràng ngược lại, "hoặc" nói đến bao gồm-hoặc và không nói đến loại trừ-hoặc. Ví dụ, điều kiện A hoặc B được thỏa mãn bởi một dấu hiệu bất kỳ trong số các dấu hiệu sau: A là đúng (hoặc có) và B là sai (hoặc không có), A là sai (hoặc không có) và B là đúng (hoặc có), và cả A và B đều đúng (hoặc có).

Như được dùng ở đây "gần như," "nói chung," và các từ chỉ mức độ khác là các từ bỏ ngữ tương đối dùng để chỉ báo thay đổi cho phép so với đặc tính được biến đổi như vậy. Không dự định giới hạn ở trị số hoặc đặc tính tuyệt đối mà nó biến đổi nhưng đúng hơn là có nhiều đặc tính vật lý hoặc chức năng hơn đặc tính vật lý hoặc chức năng gần đúng hạc gần như, tốt hơn là và ngược lại của nó.

Như được dùng ở đây, "van vận hành bằng điện" dự tính là van vận hành tự động được khởi động bằng năng lượng bất kỳ trong số năng lượng điện, thủy lực, hoặc khí nén và, tốt hơn nữa là, van khởi động bằng cơ điện như van điện từ.

Như được dùng ở đây, “liên khối” được dự định có nghĩa là một kết cấu riêng biệt/không chia được.

Trong phần mô tả dưới đây, có tham khảo đến các hình vẽ kèm theo, và các hình vẽ này được thể hiện để minh họa các phương án thực hiện cụ thể, mà theo đó sáng chế có thể được áp dụng trên thực tế. Các phương án thực hiện minh họa dưới đây được mô tả đủ chi tiết để cho phép người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này áp dụng trên thực tế sáng chế. Cần hiểu rằng các phương án thực hiện khác có thể được áp dụng và các thay đổi về kết cấu trên cơ sở các kết cấu tương đương và/hoặc dấu hiệu tương đương về chức năng đã biết có thể được tạo ra nằm không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các chi tiết cơ bản của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện phương án thực hiện sáng chế, mà theo đó cảm biến dòng chảy được định vị trong đường ống gần với đầu dò trích mẫu.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện phương án thực hiện sáng chế khác, mà theo đó cảm biến dòng chảy được bố trí ở ít nhất một vị trí trong số ba vị trí khác nhau bên trong hệ thống lấy mẫu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống phát hiện dòng chất lưu ổn định (SSF - Steady-State-Flow) 10 theo một phương án thực hiện sáng chế. Ở mức cơ bản nhất, hệ thống SSF 10 theo sáng chế bao gồm hệ thống phát hiện có cảm biến dò âm 12 được lắp vào trong đường dòng chảy của chất lưu cryo F (được thể hiện trên Fig.2), bộ điều khiển điện tử 14, bộ điều khiển này cấp năng lượng và đo các tín hiệu từ cảm biến 12, và hệ thống phần mềm chuyên gia 16 để tạo cấu hình và truyền thông với bộ điều khiển 14. Bộ điều khiển 14 được nối với van điện từ ngắt 18, van điện từ này kết thúc việc trích mẫu khi dòng không ổn định được phát hiện.

Khi hoạt động bình thường, hệ thống đo siêu âm được gắn chặt vào đường ống P. Thông thường, nếu là phương án chủ động, mạng sẽ bao gồm máy phát siêu âm và máy thu siêu âm. Nếu là phương án thụ động, chỉ cần có máy phát hiện âm thanh. Trong mỗi trường hợp, tốt hơn là hệ thống 10 được nối điện tử với vi mạch hoặc PLC để nhận tín hiệu đến 20, xử lý tín hiệu theo giao thức/thuật toán đã chọn, phát hiện các thay đổi vượt quá ngưỡng đã được cho phép, tạo ra tín hiệu đáp lại sự thay đổi được phát hiện cho hoạt động thích hợp, tức là, đóng van điện tử điều khiển được 18 để kết thúc việc trích mẫu, tạo ra tín hiệu báo động, v.v.. Chỉ khi trạng thái dòng chảy ổn định phục hồi lại thì việc trích mẫu mới có thể được thiết lập lại.

Dạng cụ thể của cảm biến 12 có thể phụ thuộc vào chức năng mong muốn của cụm, cụm này lại tùy thuộc vào kỹ thuật lựa chọn hoặc các kết hợp của nó để các phép đo chủ động hoặc thụ động. Bất kể tham số hoặc các tham số lựa chọn được dùng để xác định dòng chảy ổn định (tức là, sự lan truyền sóng siêu âm, sự suy giảm sóng siêu âm, sự phản xạ ranh giới sóng siêu âm, việc phát hiện tiếng ồn thụ động, v.v.), tốt hơn là cảm biến 12 kết nối với van điện tử 18, được kết hợp với đầu dò 22 và được bố trí nối tiếp ở giữa đầu dò 22 và mẫu máy phân tích phía sau, để được mở trong trạng thái dòng chảy gần như ổn định.

Cảm biến 12 có thể có dạng máy phát hiện độc lập (thụ động) hoặc máy tạo/máy phát nguồn sóng và máy thu (chủ động) trong vỏ liền khối (phản xạ) hoặc được phân cách theo đường kính. Cảm biến 12 được đặt trong khung gắn chặt cố định trên đường ống P, định vị được theo lựa chọn nhờ dùng giàn kẹp hoặc thậm chí được lắp tạm thời nhờ dùng đai mềm để lắp đặt và tháo dễ dàng. Tốt hơn là, cảm biến 12, có dạng liền khối hoặc có các chi tiết riêng biệt của máy phát/máy thu, được bố trí gần với đầu dò trích mẫu kết hợp 22 trên đường ống P để tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm tra dòng chảy hầu như ngẫu nhiên của các chất lưu F trong đường ống, như được thể hiện theo phương án trên Fig.2.

Trong trường hợp vận hành, nhờ dùng sự kết hợp của các phương pháp nêu trên và thậm chí dựa vào các chức năng nhận biết khác nhau, ví dụ, trực tiếp (tốc độ âm thanh/hệ số suy giảm và sự thay đổi/delta tần số) hoặc gián tiếp (việc phát hiện tiếng ồn do sự tạo

bọt/các bọt khí), có thể giảm đến mức tối thiểu các sai số tiềm năng do flow các mức không đều của dòng chất lưu cryo F, giống như LNG, khi các điều kiện (nhiệt độ/áp suất) gần với ranh giới pha của chất lưu.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện phương án thực hiện sáng chế khác, mà theo đó cảm biến 12 nằm ở các vị trí khác nhau bên trong hệ thống lấy mẫu. Các vị trí này bao gồm trong đường ống P, có kết cấu được thể hiện trên Fig.2. Theo phương án khác, cảm biến 12 có thể được định vị ở “phía sau” điểm trích, ví dụ trong đường ống trích mẫu 24 để truyền thông mẫu từ đường ống P đến tủ chứa mẫu theo điều kiện, tốt hơn là tạo ra khả năng cách nhiệt bằng cách dùng đường ống bọc chân không hoặc các bộ phận tương tự. Cảm biến 12 cũng có thể được đặt trong vỏ thụ động, mà mẫu được đi qua sau khi trích, như hộp PONY® không được làm nóng.

Phương án lựa chọn khác để đặt cảm biến theo sáng chế là bố trí cảm biến 12 ở cửa vào trong tủ thiết bị bay hơi 26 để nhận biết trạng thái dòng chảy mẫu trước khi mẫu theo điều kiện.

Trong trường hợp điều khiển việc trích mẫu, với điều kiện là van vận hành bằng điện khởi động được gần như ngay lập tức để mở và đóng tùy thuộc vào các điều kiện dòng chảy trong đường ống, trong khi tốt hơn là van điện từ cơ điện thông thường, van này có thể được dựa trên cơ sở các nguồn lực phát động đã biết khác như các hệ thống thủy lực, chất lưu, hoặc khí nén, các hệ thống này có thể khởi động van ngắt khi phát hiện có dòng không ổn định bởi cảm biến được nối.

Mặc dù các phương án lựa chọn theo sáng chế đã được mô tả trong phần mô tả nêu trên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng một số cải biến và phương án của sáng chế sẽ được tạo ra theo sáng chế, dựa vào các gợi ý được mô tả trong phần mô tả nêu trên và các hình vẽ kèm theo. Do đó, cần hiểu rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án thực hiện cụ thể được mô tả ở đây, và một số cải biến 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.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sáng chế hữu dụng cho các hệ thống trích mẫu dùng cho các chất lưu trong đường ống bằng cách bố trí máy phát hiện để kiểm tra tình trạng độ ổn định dòng chất lưu qua đường ống, đường ống này truyền thông tín hiệu đến van vận hành bằng điện nhằm kết thúc việc chiết mẫu chất lưu bởi đầu dò trích mẫu khi dòng không ổn định được phát hiện và cho phép việc chiết mẫu chất lưu bởi đầu dò trích mẫu khi trạng thái dòng chảy gần như ổn định được phát hiện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống trích mẫu dùng cho các chất lưu cryo trong đường ống bao gồm:

a) đầu dò trích mẫu;

b) van vận hành bằng điện được kết hợp với đầu dò trích mẫu để điều khiển việc trích mẫu bởi đầu dò; và

c) máy phát hiện, trong đó máy phát hiện là cảm biến dò âm, tình trạng của dòng chất lưu trong đường ống bố trí gần với đầu dò trích mẫu, máy phát hiện này tạo ra ít nhất một tín hiệu điều khiển truyền thông đến van vận hành bằng điện để kết thúc việc trích mẫu từ đường ống trong khi dòng chất lưu không ổn định.

2. Hệ thống trích mẫu theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn có bộ điều khiển điện tử để nhận tín hiệu đã được truyền thông từ máy phát hiện và van vận hành bằng điện là van điện từ khởi động bằng điện.

3. Hệ thống trích mẫu theo điểm 2, trong đó hệ thống này còn có hệ thống phần mềm chuyên gia để xử lý tín hiệu và điều khiển van điện từ.

4. Hệ thống trích mẫu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó máy phát hiện nhận biết các sóng âm thanh trong dải tần số được chọn từ nhóm bao gồm siêu âm, âm nghe được, và hạ âm để giám sát tình trạng của dòng chất lưu trong đường ống.

5. Hệ thống trích mẫu theo điểm 4, trong đó máy phát hiện nhận biết dòng chất lưu không ổn định trong đường ống vượt quá ngưỡng cho phép do các dị thường được tạo ra bởi yếu tố bất kỳ trong số các xung động, chuyển tiếp pha, và dòng chảy không theo tầng.

6. Hệ thống trích mẫu theo điểm 5, trong đó máy phát hiện hoạt động thụ động, lắp bên ngoài trên đường ống, cấp ra tín hiệu cơ bản tương ứng với việc tạo ra tiếng ồn ở các điều kiện dòng chảy danh định kết hợp với độ đồng nhất dòng chảy và truyền thông tín hiệu

khi phát hiện tiếng ồn ở ngưỡng lựa chọn vượt quá tín hiệu cơ bản, trong đó tín hiệu cơ bản là đại diện của tín hiệu âm nằm trong khoảng được chọn từ nhóm bao gồm siêu âm, âm nghe được, và hạ âm.

7. Hệ thống trích mẫu theo điểm 6, trong đó máy phát hiện được kết hợp với máy tạo nguồn sóng siêu âm.

8. Hệ thống trích mẫu theo điểm 7, trong đó máy phát hiện đo dòng chất lưu bởi một yếu tố trong số sự lan truyền sóng siêu âm, sự suy giảm sóng siêu âm hoặc sự phản xạ ranh giới sóng siêu âm.

9. Hệ thống trích mẫu theo điểm 8, trong đó máy tạo nguồn sóng siêu âm được phân cách theo đường kính so với máy phát hiện trên đường ống.

10. Hệ thống trích mẫu chất lưu trong đường ống để kiểm tra tốc độ dòng chảy hầu như ngẫu nhiên bao gồm: đầu dò trích mẫu; máy phát hiện sóng âm thanh để phát hiện việc có mặt của các dị thường âm được tạo ra bởi ít nhất một điều kiện dòng chảy không ổn định của chất lưu trong đường ống và tạo ra sự biểu diễn tín hiệu của nó; bộ điều khiển nhận tín hiệu và xác định xem liệu tín hiệu có vượt quá ngưỡng lựa chọn hay không; và van khởi động bằng cơ điện được kết hợp với đầu dò trích mẫu và khi truyền thông tín hiệu với bộ điều khiển, van khởi động bằng cơ điện này hoạt động để kết thúc việc chiết mẫu chất lưu khi phát hiện ra tín hiệu ngưỡng vượt quá và phục hồi lại việc chiết mẫu chất lưu từ đường ống khi nhận được tín hiệu không vượt quá ngưỡng lựa chọn và chỉ báo việc thiết lập lại trạng thái dòng chảy gần như ổn định.

11. Hệ thống trích mẫu chất lưu trong đường ống theo điểm 10, trong đó hệ thống này còn có máy phát siêu âm để phát tín hiệu siêu âm vào trong chất lưu để phân tích dòng chất lưu được chọn từ nhóm bao gồm sự lan truyền sóng siêu âm, sự suy giảm sóng siêu âm và sự suy giảm ranh giới sóng siêu âm.

12. Hệ thống trích mẫu chất lưu trong đường ống theo điểm 10, trong đó hệ thống này còn có máy phát siêu âm được lắp cố định vào bên ngoài đường ống nằm đối diện theo đường kính với máy phát hiện sóng âm thanh.

13. Phương pháp khởi động theo lựa chọn việc chiết mẫu chất lưu bởi đầu dò từ đường ống, phương pháp này bao gồm các bước:

phát hiện các điều kiện dòng chảy của chất lưu trong đường ống bằng cảm biến;

tạo ra tín hiệu phát hiện tương ứng với tín hiệu đã được phát hiện được tạo ra bởi các điều kiện dòng chảy của chất lưu trong đường ống trong đó tín hiệu điều kiện dòng chảy trong đường ống dựa trên sự phát hiện ra âm của tín hiệu âm nằm trong khoảng được chọn từ nhóm bao gồm siêu âm, âm nghe được, và hạ âm;

truyền thông tín hiệu phát hiện đến bộ điều khiển, bộ điều khiển này xác định xem liệu tín hiệu có vượt quá ngưỡng lựa chọn trước chỉ báo dòng chất lưu không ổn định hay không; và

khởi động van vận hành bằng điện để kết thúc việc chiết mẫu chất lưu từ đường ống khi phát hiện ra tín hiệu ngưỡng vượt quá và phục hồi lại việc chiết mẫu chất lưu khi phát hiện ra tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng chọn trước tương ứng với dòng chất lưu gần như ổn định.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó việc phát hiện ra âm là thụ động.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước phát tín hiệu siêu âm vào trong chất lưu và việc phát hiện ra tín hiệu phản xạ được tạo ra nhờ nó.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15, trong đó van vận hành bằng điện là van điện từ, van này được khởi động để đóng và kết thúc việc trích mẫu khi phát hiện ra tín hiệu ngưỡng vượt quá.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước vận chuyển mẫu chất lưu đã được chiết từ đường ống đến máy phân tích kết hợp khi tín hiệu không vượt quá ngưỡng lựa chọn trước chỉ báo dòng chất lưu không ổn định.

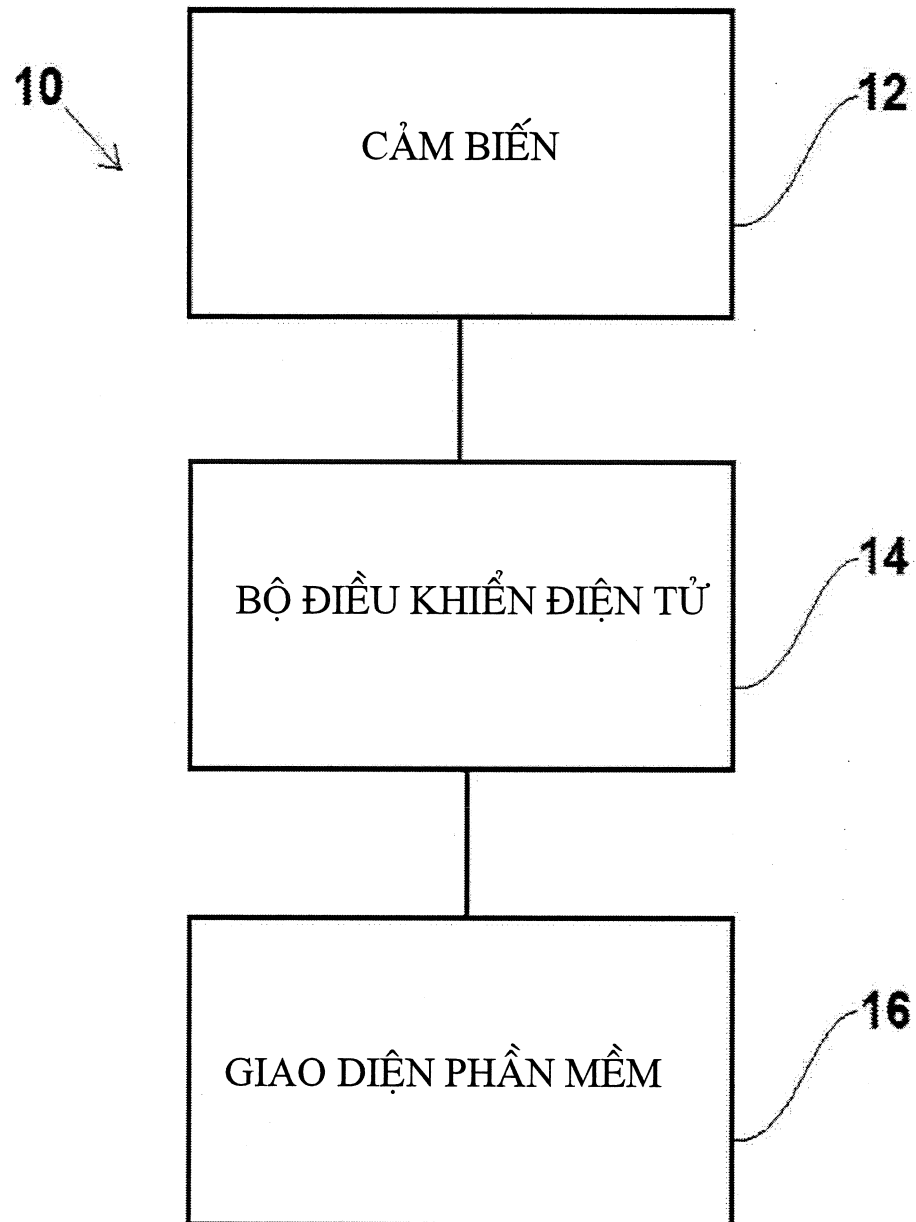


FIG. 1

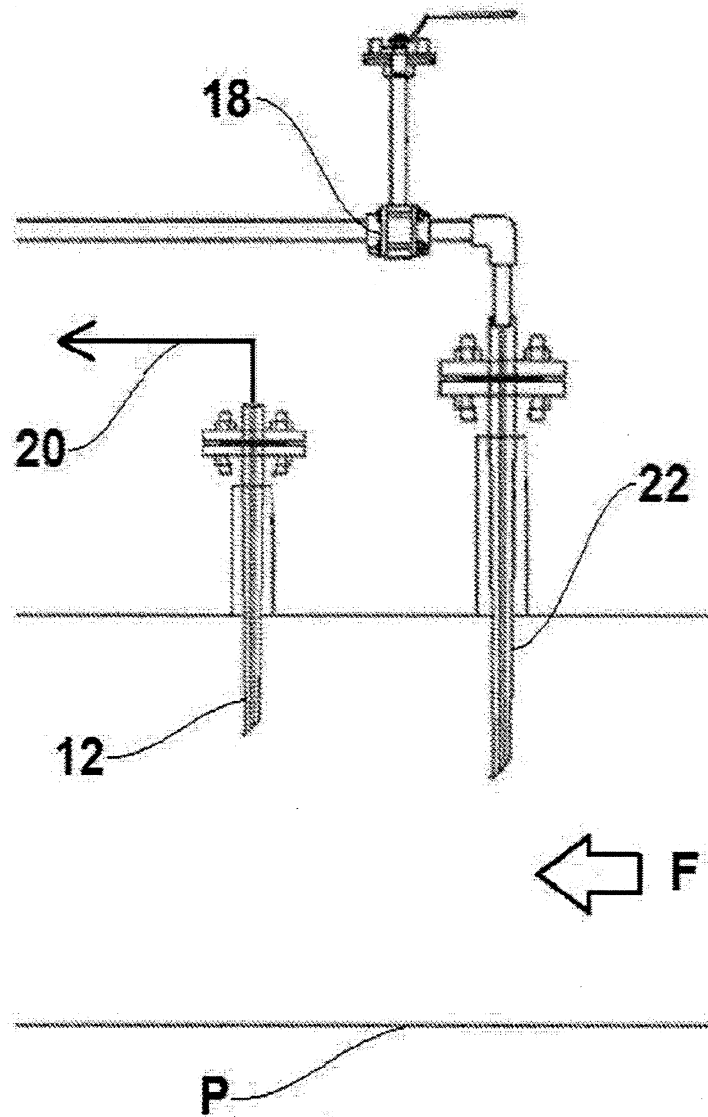
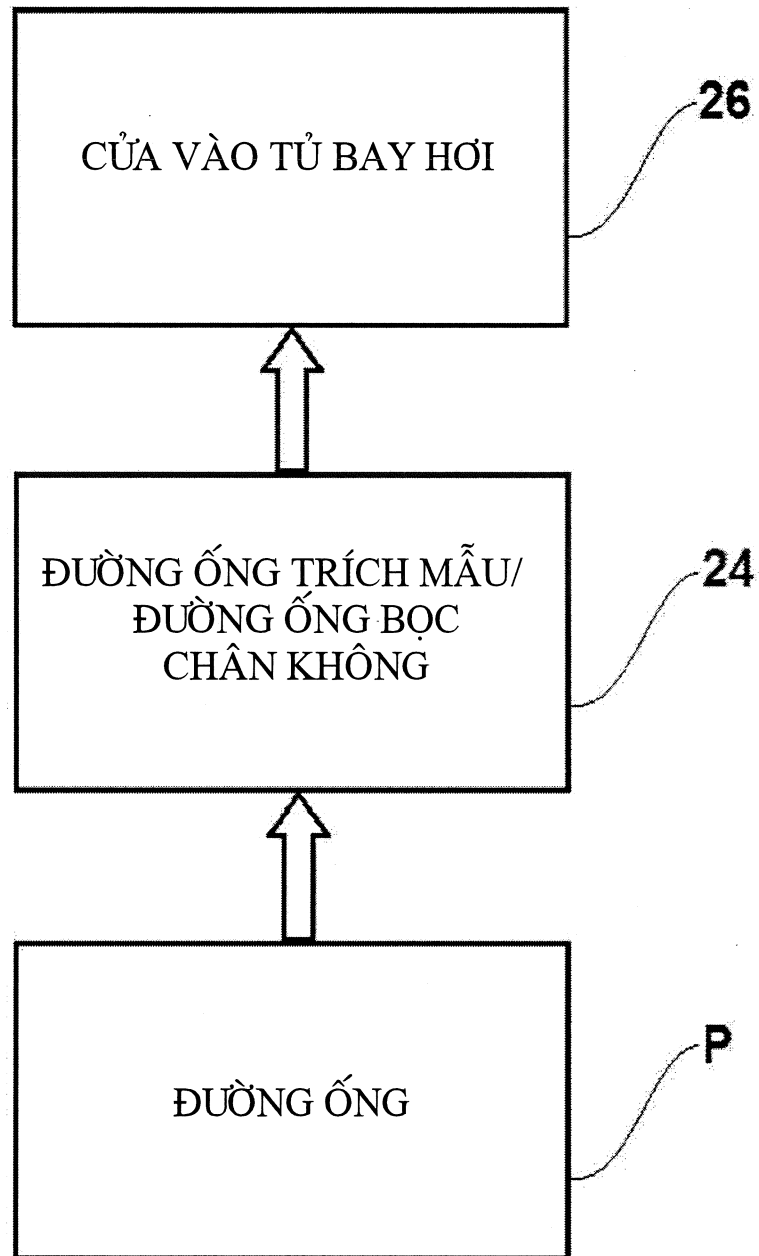


FIG. 2

**FIG. 3**