



(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)



1-0051105

(51)^{2020.01} G01M 3/22; B65D 90/50; G01M 3/20

(13) B

(21) 1-2020-05383

(22) 19/03/2019

(86) PCT/FR2019/050622 19/03/2019

(87) WO2019/180372 26/09/2019

(30) 1852400 21/03/2018 FR

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/01/2021 394A

(73) GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ (FR)

1 route de Versailles 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)

(72) FRAYSSE, Vincent (FR); HASSLER, David (FR); GIMBERT, Charles (FR);
DELETRE, Bruno (FR).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP BƠM KHÍ ĐÁNH DẦU VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA ĐỘ
KÍN CỦA VÁCH

(21) 1-2020-05383

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp bơm khí đánh dầu vào trong không gian cách nhiệt của bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ, bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ thể hiện là hình đa diện được xác định bởi nhiều thành bể chứa (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) mà được gắn vào kết cấu giá đỡ, mỗi trong số các thành bể chứa bao gồm tấm chắn ngăn cách nhiệt bao gồm chi tiết ngăn cách mà được neo vào kết cấu giá đỡ và vách áp vào chi tiết ngăn cách của tấm chắn ngăn cách nhiệt, các tấm chắn ngăn cách nhiệt của các thành bể chứa tiếp xúc với nhau và cùng định rõ không gian cách nhiệt; nhiều thành bể chứa này bao gồm thành đáy (11), phương pháp bơm này bao gồm bơm khí đánh dầu vào trong không gian cách nhiệt nhờ ít nhất là một thiết bị dùng để bơm khí đánh dầu (19) mà đi qua vách của thành đáy (11) và trôi lên trong tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy (11).

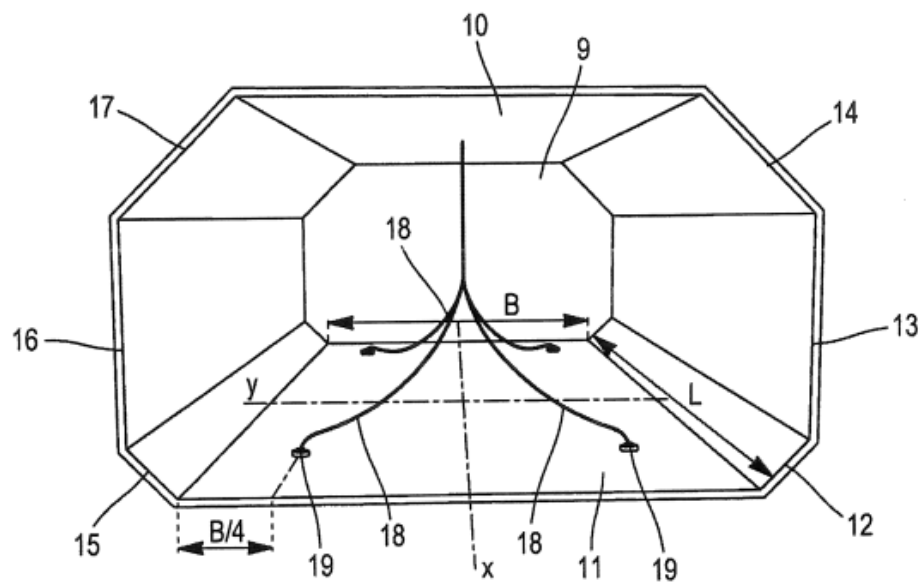


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật chống rò rỉ và các bể chứa có vách cách nhiệt dùng cho việc lưu trữ và/hoặc vận chuyển chất lỏng, ví dụ như chất lỏng được làm lạnh.

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm tra độ kín của vách chống rò rỉ của bể chứa bằng cách sử dụng khí đánh dấu và đề cập đến phương pháp khuếch tán khí đánh dấu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu KR1020100050128 bộc lộ phương pháp kiểm tra độ kín của vách bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ dùng cho việc lưu trữ LNG (liquefied natural gas - khí tự nhiên hóa lỏng). Bể chứa bao gồm cấu trúc đa lớp và liên tiếp thể hiện, từ bên ngoài hướng vào bên trong, không gian ngăn cách thứ hai, vách chống rò rỉ thứ hai, không gian ngăn cách ban đầu và vách chống rò rỉ ban đầu sẽ được tiếp xúc với khí tự nhiên hóa lỏng có trong bể chứa. Phương pháp tập trung đặc biệt hơn vào phát hiện những điểm rò rỉ qua các mối hàn mà khiến việc kết nối, với mục đích chống rò rỉ, các tấm kim loại của vách chống rò rỉ ban đầu trở nên khả thi. Phương pháp được thực hiện cho việc bơm khí đánh dấu vào trong không gian ngăn cách ban đầu và sau đó thực hiện cho hoạt động của máy dò được trang bị có chi tiết phân tích khí đánh dấu, bên trong bể chứa, dọc theo các mối hàn của vách chống rò rỉ ban đầu. Do đó, nếu máy dò phát hiện ra sự có mặt của khí đánh dấu, có thể được kết luận là có tồn tại lỗi chống rò rỉ của vách chống rò rỉ ban đầu. Trong phương pháp như vậy, việc bơm khí đánh dấu vào trong không gian ngăn cách ban đầu critical, do phương pháp phát hiện có thể chỉ đảm bảo cho các kết quả đáng tin cậy nếu khí đánh dấu được khuếch tán đồng đều vào trong toàn bộ không gian ngăn cách ban đầu.

FR2317649 bộc lộ phương pháp bơm khí đánh dấu theo phần mở đầu của điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Ý tưởng dựa trên cơ sở của sáng chế là đề xuất phương pháp dùng để khuếch tán khí đánh dấu mà khiến việc đạt được sự khuếch tán khí đánh dấu một cách chắc chắn trong khắp không gian cách nhiệt trở nên khả thi.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt của bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ, bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ thể hiện là hình đa diện được xác định bởi nhiều thành bể chứa mà được gắn vào kết cấu giá đỡ, mỗi trong số các thành bể chứa bao gồm tấm chắn ngăn cách nhiệt bao gồm các chi tiết ngăn cách mà được neo vào kết cấu giá đỡ và vách áp vào chi tiết ngăn cách của tấm chắn ngăn cách nhiệt, các tấm chắn ngăn cách nhiệt của mỗi thành bể chứa tiếp xúc với tấm chắn ngăn cách nhiệt của các thành bể chứa khác và cùng nhau định rõ không gian cách nhiệt; nhiều thành bể chứa này bao gồm thành đáy, phương pháp bơm này bao gồm bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt nhờ ít nhất là một thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu mà đi qua vách của thành đáy và trôi lên trong tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy.

Một cách thuận lợi, trước bước bơm khí đánh dấu nhờ ít nhất là một thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu, vách được tách khỏi tấm chắn ngăn cách nhiệt trong khu vực của thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu bằng cách dẫn dụng cụ nâng qua lỗ được tạo ra trong vách và bằng cách đặt vị trí dụng cụ nâng này sao cho được đặt vào giữa vách và tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy.

Đặc điểm lợi thế của sáng chế là khí đánh dấu được dẫn và được vận chuyển từ không gian bên trong thùng chứa đến không gian cách nhiệt này.

Thuật ngữ "không gian bên trong thùng chứa" có nghĩa là khu vực thực hiện chức năng của thùng chứa, ví dụ, không gian lưu trữ chất lỏng của thùng chứa, ví dụ như chất lỏng được làm lạnh, đối lại với khu vực ở ngoài hoặc bên ngoài của thùng chứa.

Trước đây, khí đánh dấu được chuyển và được dẫn vào trong không gian cách nhiệt bằng hoặc qua khu vực ở ngoài hoặc bên ngoài của bể chứa, việc này thể hiện số lượng nhất định các điểm bất lợi- bao gồm các điểm bất lợi được thể hiện ở trên - cụ thể là khi một người muốn thực hiện kiểm tra sự rò rỉ của vách đã được đề cập đến ở trên, để đảm bảo đặc biệt rằng chất lỏng, được chứa trong bể chứa, không gặp phải vấn đề xâm nhập vào không gian cách nhiệt.

Do khí đánh dấu thể hiện mật độ hơi thấp hơn so với mật độ hơi của không khí, mật độ này tăng lên trong không gian cách nhiệt. Kết quả là, việc bơm khí đánh dấu qua đáy, qua vách của thành đáy, khiến cho việc đảm bảo sự khuếch tán của khí

đánh dầu trong không gian cách nhiệt nhanh hơn và đồng đều hơn so với khi khí đánh dầu được bơm vào qua ống đi qua mái vòm được tạo ra ở thành trên trần của bể chứa, như đã được thực hiện theo kỹ thuật trước đây trở nên khả thi.

Theo các phương án, phương pháp bơm khí đánh dầu như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều hơn các đặc trưng sau.

Theo một phương án, trong khi thực hiện phương pháp bơm, mỗi trong số các thành bể bao gồm, từ bên ngoài hướng vào bên trong của bể chứa, tấm chắn ngăn cách nhiệt thứ hai áp vào kết cấu giá đỡ, vách thứ hai áp vào tấm chắn ngăn cách nhiệt thứ hai, và một cách tùy chọn tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu áp vào vách thứ hai và vách ban đầu mà áp vào tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu và sẽ được tiếp xúc với khí hóa lỏng có trong bể chứa.

Theo một phương án, các tấm chắn ngăn cách nhiệt thứ hai của các thành bể chứa là liên quan đến nhau và cùng nhau định rõ không gian cách nhiệt thứ hai, và khí đánh dầu được bơm vào trong không gian cách nhiệt thứ hai nhờ ít nhất là một thiết bị dùng để bơm khí đánh dầu mà đi qua vách thứ hai của thành đáy và trôi lên trong tấm chắn ngăn cách nhiệt thứ hai của thành đáy.

Theo một phương án khác, các tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu của các thành bể chứa là liên quan đến nhau và cùng nhau định rõ không gian cách nhiệt ban đầu, và khí đánh dầu được bơm vào trong không gian cách nhiệt ban đầu nhờ ít nhất là một thiết bị dùng để bơm khí đánh dầu mà đi qua vách ban đầu của thành đáy và trôi lên trong tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu của thành đáy.

Theo một phương án, khí đánh dầu chỉ được bơm vào bằng các thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dầu mà đi qua vách của thành đáy và hiện ra trong tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy.

Theo một phương án, không gian cách nhiệt được thiết lập áp suất âm trước giai đoạn bơm khí đánh dầu vào không gian cách nhiệt. Điều này khiến cho đầu tiên là sự khuếch tán tốt hơn của khí đánh dầu và thứ hai là việc đạt được nhanh hơn mức độ phù hợp của nồng độ khí đánh dầu đều khả thi.

Theo một phương án, không gian cách nhiệt được thiết lập áp suất âm xuống tới áp suất âm được thiết lập là giữa -40 kPa và -80 kPa, ví dụ như lần có áp suất là -60 kPa.

Theo một phương án, khí đánh dầu được bơm vào trong không gian cách nhiệt cho đến khi áp suất bên trong không gian cách nhiệt này lớn hơn một chút so với áp suất không khí, ví dụ như giữa 1 và 6 kPa tương đối và một cách thuận lợi của lần có áp suất là 2 kPa tương đối. Điều này, một mặt, để thiết lập không gian cách nhiệt dưới

áp suất dư, để thúc đẩy sự di chuyển của khí đánh dấu qua các mối hàn có khuyết điểm của vách sao cho làm tăng hiệu quả của việc kiểm tra độ kín của vách, và, mặt khác, nhằm duy trì trong phạm vi khoảng áp suất dư mà thấp hơn so với các áp suất dư tối đa có thể được chấp nhận bởi vách để ngăn phần sau khỏi bị rách trở nên khả thi.

Theo một phương án, khí đánh dấu có mật độ hơi thấp hơn so với mật độ của không khí.

Theo một phương án, khí đánh dấu được chọn từ heli, amoniac và hỗn hợp của nitơ và hydro phân tử.

Theo một phương án, khí đánh dấu được bơm vào dưới dạng hỗn hợp còn bao gồm không khí và/hoặc nitơ.

Theo một phương án, thành đáy có hình dạng chữ nhật có hai trục đối xứng, hai trục đối xứng này định ranh giới bốn khu vực của thành đáy, và khí đánh dấu được bơm vào bằng ít nhất bốn thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu mà mỗi khí đi qua vách của thành đáy và hiện ra trong tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy, mỗi khu vực trong số bốn khu vực của thành đáy được trang bị một trong bốn thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu.

Theo một phương án, mỗi trong số bốn các thiết bị bơm đi qua vách chống rò rỉ gần với trung tâm của khu vực tương ứng của thành đáy.

Theo một phương án, mỗi thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu bao gồm chi tiết ghép nối mà được hàn theo kiểu kín khít vào vách của thành đáy tại xung quanh lỗ mà được tạo ra trong vách này, chi tiết ghép nối được kết hợp với ống kết nối với nguồn khí đánh dấu.

Theo một phương án, chi tiết ghép nối bao gồm bộ nối dạng ống mà được kết hợp với ống kết nối với nguồn khí đánh dấu và đai kim loại là, một mặt, được hàn theo kiểu kín khít vào vách của thành đáy, tại xung quanh lỗ mà được tạo thành trong vách này, và, mặt khác, được hàn theo kiểu kín khít vào bộ nối dạng ống.

Theo một phương án, trước bước bơm khí đánh dấu nhờ ít nhất là một thiết bị bơm, vách được tách khỏi tấm chắn ngăn cách nhiệt trong khu vực của thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu bằng cách dẫn dụng cụ nâng qua chi tiết ghép nối và lỗ được tạo ra trong vách và bằng cách đặt vị trí dụng cụ nâng này để móc nối của dụng cụ nâng này được lắp vào giữa vách và tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy.

Theo một phương án, dụng cụ nâng được giữ tại vị trí trong đó móc nối được lắp vào giữa vách và tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy trong giai đoạn bơm khí đánh dấu nhờ ít nhất là một thiết bị bơm.

Theo một phương án, mỗi thiết bị bơm còn bao gồm ít nhất một ống bơm mà được kết nối theo kiểu kín khít vào lỗ mà được tạo ra trong vách này, ống bơm này kéo dài bên trong hình sóng của vách và bao gồm ít nhất một lỗ khoan của mỗi đoạn giao nhau giữa hình sóng trong đó ống bơm này kéo dài và hình sóng vuông góc.

Một ý kiến khác trên cơ sở của sáng chế là đề xuất phương pháp kiểm tra độ kín của vách mà đáng tin cậy và có thể nhanh chóng thực hiện.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm tra độ kín của vách của bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ, bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ có dạng hình đa diện được xác định bởi nhiều thành bể chứa mà được gắn vào kết cấu giá đỡ, mỗi trong số các thành bể chứa bao gồm tấm chắn ngăn cách nhiệt bao gồm chi tiết ngăn cách mà được neo vào kết cấu giá đỡ và vách áp vào chi tiết ngăn cách của tấm chắn ngăn cách nhiệt, các tấm chắn ngăn cách nhiệt của các thành bể chứa tiếp xúc với nhau và cùng nhau định rõ không gian cách nhiệt; phương pháp kiểm tra độ kín bao gồm:

- bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt;
- đưa vào sử dụng thiết bị phát hiện rò rỉ bao gồm chốt chụp phát hiện, được kết cấu để định rõ, với vách, buồng phát hiện rò rỉ, và bơm chân không mà, một mặt, được nối với buồng phát hiện và, mặt khác, vào máy phân tích;
- đặt vị trí chốt chụp phát hiện áp vào mặt của vách đối diện không gian cách nhiệt, chốt chụp phát hiện được đặt vị trí để buồng phát hiện được đặt vị trí hướng vào chi tiết mà mỗi hàn được kiểm tra;
- để buồng phát hiện dưới áp suất âm bằng cách sử dụng bơm chân không;
- vận chuyển pha khí có trong buồng phát hiện theo hướng máy phân tích; và
- phân tích, bằng cách sử dụng máy phân tích, pha khí này và cho ra biến đại diện cho nồng độ khí đánh dấu trong pha khí này.

Theo một phương án, sáng chế tạo ra thiết bị phát hiện rò rỉ dùng để kiểm tra độ kín của vách của bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ, thiết bị phát hiện rò rỉ bao gồm chốt chụp phát hiện, được kết cấu để định rõ, với vách, buồng phát hiện rò rỉ, và bơm chân không mà, một mặt, kết nối với buồng phát hiện và, mặt khác, với máy phân tích.

Theo các phương án, phương pháp kiểm tra độ kín của vách và/hoặc thiết bị phát hiện rò rỉ có thể bao gồm một hoặc nhiều hơn các đặc tính sau.

Theo một phương án, việc bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp đã được đề cập đến ở trên bơm khí đánh dấu. Tuy nhiên, theo một phương án khác, việc bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt có thể cũng được thực hiện theo một phương pháp khác.

Theo một phương án, máy phân tích là khối phổ kế.

Theo một phương án, chốt chụp phát hiện có hình kéo dài.

Theo một phương án, chốt chụp phát hiện bao gồm lõi ở tâm và van bịt kín chống rò rỉ được gắn vào với nhau và được bố trí để cùng với vách được kiểm tra định rõ buồng phát hiện.

Theo một phương án, van bịt kín chống rò rỉ bao gồm vỏ bao được gắn vào lõi tại vị trí tâm và nắp chống rò rỉ bên ngoài kéo dài từ vỏ bao.

Theo một phương án, vỏ bao của van bịt kín chống rò rỉ thể hiện đáy mà bao lấy bề mặt trên của lõi ở tâm và thành bên ngoài mà khớp với vùng xung quanh của lõi ở tâm.

Theo một phương án, nắp chống rò rỉ bên ngoài uốn cong theo hướng ra bên ngoài của chốt chụp phát hiện và được kết cấu để được uốn cong và được làm phẳng ra áp vào vách khi buồng phát hiện được đặt dưới áp suất âm.

Theo một phương án, phần của mỗi hàn bị vắt ngang qua bởi ít nhất một hình sóng của vách.

Theo một phương án, nắp chống rò rỉ bên ngoài được tạo hình để vừa với dạng hình học của ít nhất một hình sóng này.

Theo một phương án, phần của mỗi hàn bị vắt ngang qua bởi ít nhất hai hình sóng, ví dụ như ba hình sóng, mà song song với vách, và nắp chống rò rỉ bên ngoài được tạo hình để vừa với dạng hình học của các hình sóng này.

Theo một phương án, nắp chống rò rỉ bên ngoài bao gồm ít nhất hai chỗ lõm vào thể hiện hình dạng tương ứng với hình dạng của hình sóng của vách nhô lên theo hướng vào bên trong của bể chứa, các chỗ lõm vào này sẽ ôm vào hình sóng này.

Theo một phương án, ít nhất một hình sóng của vách nhô lên theo hướng vào bên trong của bể chứa, chốt chụp phát hiện được đặt vị trí áp vào vách để các chỗ lõm vào ôm vào hình sóng.

Theo một phương án, nắp chống rò rỉ bên ngoài bao gồm ít nhất hai vùng nhô lên thể hiện hình dạng tương ứng với hình dạng của hình sóng của vách nhô lên theo hướng ra bên ngoài của bể chứa.

Theo một phương án, chốt chụp phát hiện được đặt vị trí áp vào vách để các vùng nhô lên được lắp vào bên trong hình sóng.

Theo một phương án, van bịt kín chống rò rỉ được tạo ra từ nguyên vật liệu đàn hồi thể hiện độ cứng thang đo Shore A là nằm trong khoảng từ 20 đến 50.

Theo một phương án, nguyên vật liệu đàn hồi của van bịt kín chống rò rỉ được chọn từ chất đàn hồi poliuretán, silic, cao su nitril và Viton®.

Theo một phương án, chốt chụp phát hiện được trang bị có dụng cụ kẹp có thể nắn phẳng nắp chống rò rỉ bên ngoài áp vào vách được kiểm tra.

Theo một phương án, trước khi đặt buồng phát hiện dưới áp suất âm, dụng cụ kẹp được khởi động sao cho đảm bảo độ kín của buồng phát hiện.

Theo một phương án, khi van bịt kín chống rò rỉ bao gồm ít nhất hai chỗ lõm vào thể hiện hình dạng tương ứng với hình dạng của hình sóng của vách nhô lên theo hướng ra bên ngoài của bể chứa và đi ngang qua phần của mỗi hàn, dụng cụ kẹp bao gồm vật dụng kẹp tại mỗi trong số các chỗ lõm vào, mỗi vật dụng kẹp bao gồm hai nhánh lần lượt được đặt vị trí trên cả hai phía của chỗ lõm vào và được kết cấu để tác động lực kẹp nắp chống rò rỉ bên ngoài áp vào hình sóng của vách.

Theo một phương án, buồng phát hiện được đặt dưới áp suất âm xuống tới trị số áp suất tuyệt đối là giữa 50 và 1000 Pa, ví dụ như ở mức là 100 Pa tuyệt đối.

Theo một phương án, pha khí được phân tích trong thời gian lớn hơn hoặc bằng 5 giây.

Theo một phương án, biến đại diện cho nồng độ khí đánh dấu trong pha khí này được so sánh với ngưỡng, và xác định được rằng độ kín của phần của mỗi hàn là có khuyết điểm khi biến đại diện cho nồng độ khí đánh dấu trong pha khí này lớn hơn so với ngưỡng này.

Theo một phương án, thiết bị phát hiện rò rỉ còn bao gồm buồng đồng nhất mà được đặt vị trí giữa buồng phát hiện và máy phân tích, chốt chụp phát hiện bao gồm đầu nạp khí được trang bị van, buồng đồng nhất và đầu nạp khí được nối với hai đầu đối diện của buồng phát hiện.

Theo một phương án, van của đầu nạp khí bị đóng trong khi thiết lập buồng phát hiện dưới áp suất âm, giai đoạn vận chuyển pha khí có trong buồng phát hiện bao gồm:

- mở van của đầu nạp khí và vận chuyển pha khí có trong buồng phát hiện theo hướng buồng đồng nhất; và
- vận chuyển pha khí từ buồng đồng nhất theo hướng máy phân tích.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp dùng cho việc điều chỉnh sự khuếch tán của khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt.

Theo một phương án, phương pháp dùng cho việc điều chỉnh sự khuếch tán của khí đánh dấu được thực hiện trong phương pháp kiểm tra độ kín đã được đề cập đến ở trên. Tuy nhiên, trong một phương án khác, nó có thể cũng được thực hiện một cách độc lập.

Theo một phương án, điều chỉnh sự khuếch tán khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt bao gồm:

- lấy mẫu khí có trong không gian cách nhiệt bằng cách sử dụng nhiều các thiết bị lấy mẫu mỗi vách đi ngang qua một trong các thành bể chứa; và
- vận chuyển khí được lấy làm mẫu theo hướng máy phân tích, ví dụ như khối phổ kế.

Theo một phương án, các thiết bị lấy mẫu được đặt vị trí một cách thuận lợi gần với các vùng góc được tạo ra tại điểm nối giữa hai hoặc ba thành bể chứa.

Theo một phương án, mỗi thiết bị lấy mẫu khí bao gồm tám bọc mà được kết hợp với vách bằng cách sử dụng đường matít bao xung quanh một vùng của vách không có hàn tại điểm nối giữa hai chi tiết của vách, tám bọc thể hiện lỗ và chi tiết ghép nối sẽ được nối với ống kết nối với máy phân tích, chi tiết ghép nối này được hàn theo kiểu kín khít ở xung quanh lỗ của tám bọc.

Theo một phương án, thiết bị lấy mẫu khí bao gồm chi tiết ghép nối mà thể hiện chi tiết nối sẽ được ghép nối với mục đích chống rò rỉ vào ống được kết nối với thiết bị phân tích, vai gờ và trục thấp hơn có ren mà nhô lên từ vai gờ, đi qua vách thứ hai và được vít vào trong lỗ khoan có ren được tạo ra trong tấm được gắn vào tấm chắn ngăn cách nhiệt, thiết bị lấy mẫu khí còn bao gồm van bịt kín chống rò rỉ hình vành mà được vít vào trên trục thấp hơn và được kẹp giữa vách thứ hai và vai gờ, chi tiết ghép nối thể hiện lỗ khoan mà hiện ra, một mặt, tại chi tiết nối và, mặt khác, trong không gian cách nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Việc hiểu rõ hơn về sáng chế sẽ đạt được và các mục tiêu khác, các chi tiết, các đặc trưng và lợi ích của sáng chế mới này sẽ trở nên rõ ràng sáng tỏ hơn trong mô tả sau đây của nhiều phương án cụ thể của sáng chế, được đưa ra một cách duy nhất bằng cách minh họa và không có giới hạn, có sự tham khảo các hình vẽ được đính kèm.

- Fig.1 là minh họa dạng biểu đồ cấu trúc đa lớp của thành của vách bể chứa.
- Fig.2 là hình chiếu dạng biểu đồ từng phần của bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ minh họa các thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu mà được đặt vị trí qua vách của thành đáy của bể chứa.
- Fig.3 là hình vẽ phối cảnh chi tiết của lỗ mà tạo thành nhờ vách của thành đáy của bể chứa.
- Fig.4 là hình vẽ phối cảnh chi tiết của thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu theo phương án đầu tiên.
- Fig.5 là hình vẽ mặt cắt của thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu của Fig.4 và của dụng cụ nâng được dẫn qua thiết bị bơm sao cho tách vách khỏi lớp cách nhiệt.

- Fig.6 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu theo một phương án.

- Fig.7 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của bể chứa minh họa việc bố trí các thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu theo phương án thứ hai.

- Fig.8 là hình chiếu nhìn từ trên chi tiết minh họa lỗ mở, bộ nối dạng ống và chi tiết phân phối đa tuyến của thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu theo phương án thứ hai.

- Fig.9 là hình vẽ mặt cắt minh họa lỗ mở và bộ nối dạng ống của thiết bị bơm theo phương án thứ hai.

- Fig.10 là hình chiếu từng phần của ống bơm của thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu theo phương án thứ hai.

- Fig.11 là hình vẽ mặt cắt của ống bơm từ Fig.10 trong vùng đoạn giao nhau giữa hai hình sóng của vách.

- Fig.12 là hình chiếu nhìn từ trên của vùng không có hàn tại điểm nối giữa hai tấm của vách mà sẽ nhận thiết bị lấy mẫu khí theo phương án đầu tiên.

- Fig.13 là hình chiếu nhìn từ trên của thiết bị lấy mẫu khí sẽ được đặt vị trí trong khu vực không có hàn được minh họa trên Fig.12.

- Fig.14 là hình vẽ mặt cắt của thiết bị lấy mẫu khí theo phương án thứ hai.

- Fig.15 là hình chiếu dạng sơ đồ của thiết bị phát hiện rò rỉ theo phương án đầu tiên.

- Fig.16 là hình vẽ mặt cắt ngang của chốt chụp phát hiện của thiết bị phát hiện rò rỉ của Fig.15.

- Fig.17 là hình vẽ phối cảnh của van bịt kín chống rò rỉ theo phương án đầu tiên.

- Fig.18 là hình chiếu dạng sơ đồ của dạng thay thế của thiết bị phát hiện rò rỉ trong đó chốt chụp phát hiện được trang bị có dụng cụ kẹp.

- Fig.19 là hình vẽ phối cảnh của van bịt kín chống rò rỉ theo phương án thứ hai.

- Fig.20 minh họa theo kiểu sơ đồ đặt vị trí của chốt chụp phát hiện hướng vào phần của mối hàn đảm bảo độ kín giữa hai các tấm kim loại dạng gợn sóng lân cận của vách.

- Fig.21 là hình chiếu dạng sơ đồ của thiết bị phát hiện rò rỉ theo phương án thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp dùng để kiểm tra độ kín sẽ được mô tả sau tập trung đặc biệt hơn vào việc kiểm tra độ kín của vách bể chứa chống rò rỉ và cách nhiệt. Ví dụ như, các vách bể chứa như vậy được mô tả đặc biệt trong các đơn patent WO14057221 và đơn patent FR2691520, mà lần lượt đề cập đến các kỹ thuật Mark V và Mark III.

Các vách bể chứa thể hiện nhiều thành bể mà có cấu trúc đa lớp, ví dụ như được thể hiện trên Fig.1. Mỗi thành bể 1 bao gồm, từ bên ngoài hướng vào bên trong của bể chứa, tấm chắn ngăn cách nhiệt thứ hai 2 bao gồm các bản ngăn cách thứ hai 3 được neo vào kết cấu giá đỡ 4, vách thứ hai 5 áp vào tấm chắn ngăn cách nhiệt thứ hai 2, tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 6 bao gồm các bản ngăn cách ban đầu 7 áp vào vách thứ hai 2 và được neo vào kết cấu giá đỡ 4 hoặc vào các bản ngăn cách thứ hai 3 và vách ban đầu 8 mà áp vào tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 6 và sẽ được tiếp xúc với khí hóa lỏng có trong bể chứa.

Bể chứa thể hiện hình dạng nhìn chung là đa diện. Theo phương án được minh họa trên Fig.2, bể chứa thể hiện thành phía trước 9 và thành phía sau, không được thể hiện, mà ở đây có dạng bát giác. Bể chứa cũng bao gồm thành trên trần 10, thành đáy 11 và các thành bể ở bên 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 mà kéo dài theo hướng chiều dài của bể chứa giữa thành phía trước 9 và thành phía sau.

Các tấm chắn ngăn cách nhiệt thứ hai 2 của các thành bể chứa là giao nhau sao cho tạo ra, giữa kết cấu giá đỡ 4 và vách thứ hai 5, không gian cách nhiệt thứ hai, là kín. Tương tự, các tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 6 của các thành bể chứa giao nhau sao cho tạo ra, giữa vách thứ hai 5 và vách ban đầu 8, không gian cách nhiệt ban đầu, là kín.

Ít nhất một vách ban đầu 8 và vách thứ hai 5 bao gồm nhiều tấm kim loại mà được hàn vào với nhau. Phương pháp kiểm tra độ kín sẽ được mô tả sau tập trung đặc biệt hơn vào kiểm tra độ kín của các mối hàn mà khiến việc ghép cặp hai tấm kim loại với nhau trở thành khả thi. Theo một phương án, vách được kiểm tra thể hiện các hình sóng mà cho phép nó méo mó đi dưới các tác động của ứng suất nhiệt học và ứng suất cơ học được sinh ra bởi chất lỏng lưu trữ trong bể chứa. Để làm được điều này, như được thể hiện, ví dụ như, trên Fig.20, mỗi tấm kim loại bao gồm hai loạt hình sóng vuông góc với nhau.

Phương pháp kiểm tra độ kín bao gồm ba giai đoạn mà mỗi giai đoạn sẽ được mô tả chi tiết sau, liệt kê sau đây:

- sự khuếch tán khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt được bao lấy bởi vách 5, 8, độ kín của không gian là được mong muốn kiểm tra;
- điều chỉnh sự khuếch tán khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt; và
- kiểm tra độ kín của các mối hàn của vách 5, 8.

Sự khuếch tán khí đánh dấu

Khí đánh dấu được bơm vào trong không gian cách nhiệt mà được bao lấy bởi vách 5, 8, độ kín của không gian đó cần được kiểm tra. Khi cần kiểm tra độ kín của vách thứ hai 5, khí đánh dấu được bơm vào trong không gian cách nhiệt thứ hai. Trong trường hợp này, phương pháp kiểm tra độ kín được thực hiện trước khi tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 7 và vách ban đầu 8 được lắp đặt. Khi cần kiểm tra độ kín của vách ban đầu 8, khí đánh dấu được bơm vào trong không gian cách nhiệt ban đầu.

Khí đánh dấu là, ví dụ như, được chọn từ heli, amoniac và hỗn hợp của nitơ và hydro phân tử. Theo một phương án, khí đánh dấu được bơm vào dưới dạng hỗn hợp còn bao gồm không khí và/hoặc nitơ.

Một cách thuận lợi, để tạo điều kiện cho sự khuếch tán của khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt dễ dàng hơn, khí đánh dấu đã bơm nói trên được đặt trước dưới áp suất âm cho đến mức áp suất âm được thiết lập là giữa -40 kPa và -80 kPa, ví dụ như ở mức là -60 kPa, là đạt được.

Để làm được điều này, không gian cách nhiệt được kết nối với bơm chân không, không được thể hiện, có thể hút khí có trong không gian cách nhiệt và có thể đẩy nó ra bên ngoài không gian cách nhiệt này. Ngoài ra, không gian cách nhiệt được trang bị có một hoặc chỉ một hoặc nhiều hơn các bộ cảm ứng áp suất có thể cho ra đại diện dấu hiệu của áp suất chiếm ưu thế trong không gian cách nhiệt và mà khiến việc đảm bảo điều chỉnh bơm chân không là khả thi.

Sau đó, khi áp suất chiếm ưu thế trong không gian cách nhiệt đã đạt đến áp suất âm đã thiết lập, khí đánh dấu được bơm vào trong không gian cách nhiệt cho đến khi áp suất bên trong không gian cách nhiệt này lớn hơn một chút so với áp suất không khí, ví dụ như giữa 1 và 6 kPa tương đối và mức áp suất thuận lợi là 2 kPa tương đối.

Fig.2 minh họa theo kiểu sơ đồ bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ và cũng hệ thống dùng để bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt.

Hệ thống bơm bao gồm nhiều ống 18 là, một mặt, kết nối với nguồn khí đánh dấu, không được minh họa, và, mặt khác, kết nối với các thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 tạo ra hành lang dùng cho việc bơm khí đánh dấu qua vách 5, 8, độ kín của hành lang phải được kiểm tra. Cụ thể hơn, các thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 tạo ra các hành lang cho khí đánh dấu qua vách của thành đáy 11. Bố trí như vậy là đặc biệt thuận lợi do khí đánh dấu thể hiện mật độ hơi thấp hơn so với mật độ hơi của không khí, sao cho có xu thế tăng trong không gian cách nhiệt. Kết quả là, việc bơm khí đánh dấu qua đáy, qua vách 5, 8 được kiểm tra của thành đáy 11, khiến

cho việc đảm bảo khuếch tán nhanh chóng và đồng nhất của khí đánh dấu vào không gian cách nhiệt là khả thi.

Trong phương án được thể hiện trên Fig.2, thành đáy 11 được trang bị có ít nhất bốn thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 là phân bố đều trên về mặt của thành đáy 11. Thành đáy 11 có hình dạng chữ nhật và có thể được chia thành bốn khu vực có diện tích bề mặt bằng nhau bởi hai trục đối xứng x và y của nó. Mỗi trong bốn thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 được đặt vị trí trong một trong bốn các vùng đã được đề cập đến ở trên. Trong phương án cụ thể được minh họa, mỗi thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 được đặt vị trí gần với trung tâm của khu vực tương ứng của nó. Trong phương án cụ thể, mỗi trong số bốn thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu được đặt vị trí ở khoảng cách $\frac{1}{4}L$ từ cạnh theo chiều dài gần kề và ở khoảng cách $\frac{1}{4}B$ từ cạnh theo chiều ngang gần kề, có kích thước chiều dài L của thành đáy 11 và kích thước chiều ngang B của thành đáy 11.

Các hình vẽ Fig.3 đến Fig.5 minh họa chi tiết thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 qua vách lượn sóng ban đầu, của loại Mark III hoặc Mark V, ví dụ như. Các hình sóng của vách ban đầu 8 trong ví dụ này nhô lên theo hướng vào bên trong của bể chứa. Mỗi thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 thể hiện lỗ 20, được minh họa trên Fig.3, tạo ra qua vách ban đầu 8. Lỗ 20 được tạo ra trong khu vực phẳng 21 của vách ban đầu, được xác định bởi hai hình sóng kéo dài theo hướng chiều dài của thành đáy 11 và bởi hai hình sóng kéo dài theo hướng ngang của thành đáy 11. Độ mở một cách thuận lợi được đặt tại trung tâm của khu vực phẳng 21 này.

Như được thể hiện trên Fig.4, chi tiết ghép nối 22 được hàn với mục đích chống rò rỉ vào vách ban đầu 8 tại xung quanh lỗ 20. Chi tiết cặp đôi 22 bao gồm bộ nối dạng ống 23 sẽ được nối với ống 18 kết nối với nguồn khí đánh dấu. Để làm được điều này, bộ nối dạng ống 23 bao gồm đầu có ren sẽ nhận bộ nối bổ sung kết hợp với ống 18 kết nối với nguồn khí đánh dấu. Bộ nối dạng ống 23 được hàn với mục đích chống rò rỉ vào đai kim loại 24 mà bản thân nó được hàn với mục đích chống rò rỉ vào vách ban đầu 8 toàn bộ xung quanh lỗ 20, sao cho đảm bảo độ kín của thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu 19.

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.5, dụng cụ nâng 25 được sử dụng để tách vách ban đầu 8 khỏi bản ngăn cách ban đầu 7 mà trên bản này, vách được đỡ, trong khu vực dùng cho việc bơm khí đánh dấu. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho sự khuếch tán của khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt ban đầu. Dụng cụ nâng 25 thể hiện hình dạng tổng thể L và bao gồm núm 26 và móc nối 27 mà được đặt vị trí tại đầu của núm 26 và kéo dài vuông góc với núm 26 này. Dụng cụ nâng 25 được dẫn qua chi tiết ghép nối 22 và được đặt vị trí sao cho móc nối 27

được lắp vào giữa vách ban đầu 8 và bề mặt của bản ngăn cách ban đầu 7 đỡ vách ban đầu 8 này. Điều này khiến việc tách vách ban đầu 8 này để thúc đẩy sự khuếch tán của khí đánh dấu trở nên khả thi.

Dụng cụ nâng 25 được đặt tại vị trí trước khi ống 18 kết nối với nguồn khí đánh dấu được nối với chi tiết ghép nối 22. Ngoài ra, một cách thuận lợi, dụng cụ nâng giữ được nguyên vị trí khi chi tiết ghép nối 22 được nối với ống 18 kết nối với nguồn khí đánh dấu và khí đánh dấu được bơm vào bên trong không gian cách nhiệt ban đầu qua thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19.

Fig.6 thể hiện thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu 19 tạo thành qua vách thứ hai dạng sóng 5, ví dụ như của loại Mark V. Vách thứ hai dạng sóng 5 này khác biệt đặc biệt từ vách ban đầu 8 được thể hiện trên các Fig. từ Fig.3 đến Fig.5 trong đó các hình sóng nhô lên theo hướng ra bên ngoài của bể chứa, trong khi chúng nhô lên theo hướng vào bên trong của bể chứa trên các Fig. từ Fig.3 đến Fig.5. Như trong phương án trước, mỗi thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 được đặt vị trí trong khu vực phẳng 21 của vách được xác định bởi hai hình sóng kéo dài theo hướng chiều dài của thành đáy 11 và bởi hai hình sóng kéo dài theo hướng ngang của thành đáy 11. Hơn nữa, mỗi thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 19 thể hiện cấu trúc giống hệt với cấu trúc được thể hiện và được mô tả có liên quan tới các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5. Ngoài ra, dụng cụ nâng 25 có thể cũng được sử dụng để tách vách thứ hai 5 khỏi bản ngăn cách thứ hai 3 mà trên đó vách này được đặt vào, trong khu vực dùng cho việc bơm khí đánh dấu.

Các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.11 minh họa các thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 28 theo một phương án khác. Mặc dù thể hiện cấu trúc phức tạp hơn so với các cấu trúc được thể hiện và được mô tả có mối quan hệ với các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.5, các thiết bị này dùng cho việc bơm khí đánh dấu là thuận lợi trong đó các thiết bị này tạo điều kiện cho sự khuếch tán của khí đánh dấu thuận lợi hơn và do đó đặc biệt thích hợp đối với việc bơm khí đánh dấu thể hiện độ nhớt cao, ví dụ như amoniac, ví dụ như.

Trong phương án này, mỗi thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu 28 thể hiện lỗ 29, được thể hiện trên các Fig.7 và Fig.8, tạo ra trong vách ban đầu 8. Trong phương án được thể hiện, lỗ 29 được tạo ra qua tấm kim loại 30 mà được gắn vào bản ngăn cách ban đầu 7 của tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 6 và các tấm kim loại dạng sóng của vách ban đầu 8 được hàn kín vào đó. Như được thể hiện trên Fig.9, chi tiết ghép nối 31 sẽ được nối với ống 18 kết nối với nguồn khí đánh dấu được hàn với mục đích chống rò rỉ vào xung quanh lỗ 29. Hơn nữa, lỗ 29 được nối với mục đích chống rò rỉ với chi tiết phân phối đa tuyến 32 mà được đặt vị trí trong hốc được tạo

ra trong bản ngăn cách ban đầu 7 và có khả năng vận chuyển khí đánh dấu từ lỗ mở 29 theo hướng một hoặc nhiều hơn các ống bơm 33. Ví dụ như, trên Fig.9, chi tiết phân phối đa tuyến 32 được nối với hai các ống bơm thẳng hàng 33.

Như được thể hiện trên các Fig.10 và Fig.11, mỗi ống bơm 33 được gắn vào một hoặc nhiều hơn các bản ngăn cách ban đầu 7 của tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 6 và kéo dài bên trong một của các hình sóng của vách ban đầu 8 nhô lên theo hướng vào bên trong của bể chứa. Mỗi ống bơm 33 bao gồm một hoặc hai lỗ khoan 34 tại mỗi đoạn giao nhau giữa, một mặt, hình sóng trong đó ống bơm 33 này được lắp vào và, mặt khác, hình sóng vuông góc với hình sóng này. Các lỗ khoan 34 được định hướng theo hướng của hình sóng vuông góc với hình sóng trong đó ống bơm 33 được lắp vào và do đó việc chuyển khí đánh dấu theo hướng loạt các hình sóng vuông góc với hình sóng bị vấp ngang qua trở nên khả thi. Do đó, khí đánh dấu được khuếch tán vào trong không gian cách nhiệt ban đầu qua mạng lưới các hình sóng của vách ban đầu 8.

Trên Fig.7, có thể quan sát việc bố trí các ống bơm 33 trong tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu của thành đáy 11 theo một phương án. Các mũi tên thể hiện hướng bơm khí đánh dấu qua các lỗ khoan 34 được tạo ra trong các ống bơm. Một hoặc nhiều hơn các ống bơm 33 được đặt vị trí theo mỗi trong số các cạnh của thành đáy 11 và bao gồm, tại mỗi đoạn giao nhau giữa hai hình sóng, ít nhất một lỗ khoan được chỉ theo hướng thành bể chứa lân cận. Các ống bơm 33 này do đó khiến việc khí đánh dấu khuếch tán khỏi thành đáy 11 theo hướng của các thành bể chứa khác trở nên khả thi.

Hơn nữa, trong phương án được thể hiện, tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy 11 bao gồm một hoặc hai loạt các ống bơm 33 mà mỗi loạt được đặt vị trí trong hình sóng của vách ban đầu của thành đáy 11 được định hướng theo hướng chiều dài của bể chứa và được đặt vị trí trong vùng trung tâm của thành đáy 11. Các ống bơm đã được đề cập đến ở trên 33 bao gồm hai lỗ khoan 34 được hướng theo hai các hướng đối diện, tại mỗi đoạn giao nhau giữa hình sóng trong đó ống bơm 33 này được lắp vào và hình sóng vuông góc với hình sóng này.

Điều chỉnh sự khuếch tán khí đánh dấu

Một cách thuận lợi, khi khí đánh dấu khuếch tán qua không gian cách nhiệt, sự khuếch tán của khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt được điều chỉnh.

Để làm được điều này, khí có trong không gian cách nhiệt mà khí đánh dấu đã được bơm vào trong không gian này được lấy mẫu bằng nhiều thiết bị lấy mẫu khí được lắp đặt qua vách bao lấy không gian cách nhiệt này. Mỗi thiết bị mẫu được kết nối với máy phân tích, ví dụ như khối phổ kế, mà khiến việc kiểm tra sự hiện hữu và

nồng độ khí đánh dấu trong vùng tương ứng của không gian cách nhiệt trở nên khả thi.

Một cách thuận lợi, ít nhất một thiết bị lấy mẫu khí được đặt vị trí trên mỗi trong số các thành bể chứa 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Các thiết bị lấy mẫu khí được đặt vị trí một cách thuận lợi gần với các vùng góc giữa các thành bể chứa như các vùng này là khó nhất cho khí đánh dấu đi qua do các cấu trúc cụ thể của các tấm chắn ngăn cách nhiệt trong các vùng này.

Cùng với các hình vẽ 12 và 13, thiết bị lấy mẫu khí được mô tả mà khiến việc lấy mẫu khí trong không gian cách nhiệt ban đầu qua vách ban đầu 8 trở nên khả thi.

Như được thể hiện trên Fig.12, vách ban đầu 8 thể hiện, tại điểm nối giữa hai các tấm kim loại lân cận 38, 39, vùng không có hàn 40. Thiết bị lấy mẫu khí 35 bao gồm tấm bọc 41, được thể hiện trên Fig.13, được kết hợp với vách ban đầu 8 bằng cách sử dụng đường matít chống rò rỉ 42. Đường matít 42 bao quanh vùng không có hàn 40. Tấm bọc 41 thể hiện lỗ 43 và gia cố cho bộ nối dạng ống 44 mà được hàn với mục đích chống rò rỉ tại xung quanh lỗ 43. Bộ nối dạng ống 44 sẽ được nối với ống kết nối với máy phân tích.

Cùng với các hình vẽ 14 và 15, thiết bị lấy mẫu khí 45 được mô tả là khiến việc lấy mẫu khí trong không gian cách nhiệt thứ hai qua vách thứ hai 5 trở nên khả thi. Thiết bị lấy mẫu khí 45 như vậy được đặt vị trí trong vùng của vách thứ hai 5 sẽ được bị vắt ngang qua bởi chi tiết neo đi qua vách thứ hai 5 và đảm bảo gắn theo các bản ngăn cách ban đầu 7 của tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 6 vào tấm chắn ngăn cách nhiệt thứ hai 2. Thiết bị mẫu 45 bao gồm chi tiết ghép nối 46 thể hiện chi tiết nối 47 sẽ được ghép nối với mục đích chống rò rỉ với ống kết nối với máy phân tích. Chi tiết ghép nối cũng thể hiện trục thấp hơn có ren 48 được vít vào trong lỗ khoan có ren 49 sẽ nhận sau, trong khi sự lắp đặt tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 6, chi tiết neo của bản ngăn cách ban đầu 7 của tấm chắn ngăn cách nhiệt ban đầu 6. Lỗ khoan có ren 49 là, ví dụ như, được tạo ra trong tấm kim loại 50 mà được gắn vào bản ngăn cách thứ hai 3. Hơn nữa, chi tiết ghép nối 45 thể hiện van bịt kín chống rò rỉ hình vành 52 mà được vít vào trên trục thấp hơn 48 và vai gờ 51 mà được kết cấu để nén phẳng van bịt kín chống rò rỉ hình vành 52 áp vào mặt thấp hơn của vách thứ hai 5 sao cho đảm bảo độ kín của thiết bị lấy mẫu khí 45. Chi tiết cặp đôi 46 cũng thể hiện lỗ khoan 53 mà hiện ra, một mặt, tại chi tiết nối 47 và, mặt khác, trong không gian cách nhiệt thứ hai.

Khi nồng độ khí đánh dấu đạt ngưỡng nồng độ tối thiểu đối với mỗi vùng mẫu, giai đoạn kiểm tra độ kín của các mối hàn có thể sau đó được thực hiện.

Ngoài ra, theo một phương án, nồng độ khí đánh dấu trong các vùng mẫu được điều chỉnh thường xuyên trong khi kiểm tra độ kín của các mối hàn để xác định nếu nồng độ khí đánh dấu giảm xuống dưới ngưỡng nồng độ tối thiểu. Trong trường hợp như vậy, khí đánh dấu có thể một lần nữa được bơm vào trong không gian cách nhiệt để nồng độ khí đánh dấu trở nên một lần nữa lớn hơn so với nồng độ ngưỡng tối đa này.

Kiểm tra độ kín của các mối hàn

Để xác nhận độ kín của các mối hàn của vách 5, 8, thiết bị phát hiện rò rỉ 54, như được thể hiện trên Fig.15, được sử dụng.

Thiết bị phát hiện rò rỉ 54 bao gồm chốt chụp phát hiện 55 sẽ được đặt vị trí áp vào mặt ở trong của vách 5, 8, hướng vào phần của mối hàn được kiểm tra.

Chốt chụp phát hiện 55 có hình kéo dài và thể hiện độ dài là giữa 0.5 và 3 m, ví dụ như ở mức là 1 m.

Như được thể hiện trên Fig.16, chốt chụp phát hiện 55 bao gồm lõi cứng ở tâm 59 và van bịt kín chống rò rỉ linh hoạt 60 được gắn vào nhau và được bố trí để định rõ, với vách 5, 8 được kiểm tra, buồng phát hiện rò rỉ 61 được đặt vị trí hướng vào vị trí của mối hàn 62 được kiểm tra.

Trở lại Fig.15, quan sát thấy rằng thiết bị phát hiện rò rỉ 54 cũng bao gồm máy phân tích 56 mà được nối với buồng phát hiện 61 và khiến việc phát hiện khí đánh dấu trở nên khả thi. Nếu phân tích 56 phát hiện ra khí đánh dấu trong nếu lượng khí này lớn hơn so với ngưỡng, nó có thể được kết luận rằng có tồn tại lỗi chống rò rỉ của vị trí của mối hàn 62 được kiểm tra. Theo một phương án, máy phân tích 56 là khối phổ kế.

Thiết bị phát hiện rò rỉ 54 cũng bao gồm bơm chân không 57 mà được kết hợp với máy phân tích 56 này. Bơm chân không 57 được nối, một mặt, với buồng phát hiện của chốt chụp phát hiện 55, sao cho khiến việc thiết lập áp suất âm trong buồng phát hiện, và, mặt khác, với máy phân tích 56, sao cho việc vận chuyển khí có trong buồng phát hiện 61 theo hướng máy phân tích 56 trở nên khả thi.

Bơm chân không 57 được kết nối với chốt chụp phát hiện 55 qua ống 58, ống này tốt hơn là mềm. Ống 58 được nối với kênh mà được tạo ra trong lõi ở tâm 59 và trôi lên trong buồng phát hiện 61.

Như được thể hiện trên các Fig.16 và Fig.17, van bịt kín chống rò rỉ 60 bao gồm vỏ bao 63 mà khớp với hình dạng của lõi ở tâm 59 và nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 mà kéo dài từ vỏ bao 63 theo hướng đi xuống. Vỏ bao thể hiện đáy mà bao lấy bề mặt trên của lõi ở tâm 59 và thành bên ngoài 74 mà khớp với xung quanh của lõi ở

tâm 59. Đáy thể hiện ít nhất một lỗ, không được thể hiện, mà lỗ này được nối với ống 58, kết nối với bơm chân không 57, với mục đích chống rò rỉ.

Nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 được uốn theo hướng ra bên ngoài của chốt chụp phát hiện 55 và do đó được kết cấu để được uốn cong và được làm phẳng ra áp vào vách 5, 8 khi buồng chống rò rỉ 61 được thiết lập áp suất âm. Nói cách khác, nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 thể hiện khu vực có hình dạng tổng thể L.

Phần uốn cong theo hướng ra bên ngoài của nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 thể hiện độ rộng của mức độ là từ 15 đến 40 mm. Nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 được tạo hình để vừa với dạng hình học của vách 5, 8 theo mỗi hàn được kiểm tra. Kết quả là, trên Fig.17, nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 bao gồm các chỗ lõm vào 65 thể hiện hình dạng tương ứng với hình dạng của các hình sóng của vách 5, 8 mà chốt chụp phát hiện 55 sẽ ôm vào khi nó ở vị trí áp vào vị trí của mỗi hàn 62 được kiểm tra.

Van bịt kín chống rò rỉ 60 một cách thuận lợi được tạo thành từ nguyên vật liệu đàn hồi thể hiện độ cứng thang đo Shore A là nằm trong khoảng từ 20 đến 50. Van bịt kín chống rò rỉ được tạo ra từ, ví dụ như, chất đàn hồi polyurethane, silicon, nitrile hoặc từ Viton®.

Trong phương án được minh họa kiểu sơ đồ trên Fig.18, chốt chụp phát hiện 55 được trang bị thêm có dụng cụ kẹp 66 có thể nắn phẳng nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 áp vào vách 8 được kiểm tra, sao cho đảm bảo độ kín của buồng phát hiện 61. Hệ thống kẹp chặt 66 trong ví dụ này bao gồm vật dụng kẹp 67 tại mỗi trong số các chỗ lõm vào 65 của nắp chống rò rỉ bên ngoài 64. Mỗi vật dụng kẹp 67 bao gồm hai nhánh lần lượt được đặt vị trí trên cả hai phía của chỗ lõm vào 65 và được kết cấu để tác động lực để kẹp chặt xung quanh nắp chống rò rỉ 64 áp vào vách 8. Một cách thuận lợi, các nhánh được kết cấu để vật dụng kẹp nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 áp vào vách chống rò rỉ, gần với đế của hình sóng.

Hơn nữa, trong phương án được thể hiện, dụng cụ kẹp 67 còn bao gồm, tại mỗi trong số các đầu theo chiều dài của chốt chụp phát hiện 55, vấu ngàm di động 68 mà được kết cấu để nắn phẳng một trong các đầu theo chiều dài của nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 áp vào vách 8.

Fig.22 minh họa van bịt kín chống rò rỉ 60 theo phương án thay thế. Van bịt kín chống rò rỉ 60 này được tạo hình để vừa với vách 5 trong đó các hình sóng nhô lên theo hướng ra bên ngoài của bể chứa. Vách như vậy là, ví dụ như, vách thứ hai 5 theo kỹ thuật Mark V, như được minh họa trên Fig.6. Kết quả là, nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 bao gồm các vùng nhô lên 69 sẽ được lắp vào bên trong các hình sóng của vách 5.

Quy trình để phát hiện lỗi chống rò rỉ của mỗi hàn là như sau.

Ở bước đầu tiên, chốt chụp phát hiện 55 được đặt vị trí hướng vào vị trí của mỗi hàn 62 được kiểm tra, như được thể hiện trên Fig.20.

Nên đảm bảo rằng chốt chụp phát hiện 55 được căn vào chính giữa đối với mỗi hàn 62 để hai khu vực bên của phần uốn cong của nắp chống rò rỉ bên ngoài 64 được đặt vị trí trên cả hai phía của mỗi hàn 62.

Bơm chân không 57 sau đó được khởi động để thiết lập cho buồng phát hiện 61 áp suất âm và để thúc đẩy sự di chuyển của khí đánh dấu qua các vùng có khuyết điểm của mỗi hàn 62.

Ngay sau khi áp suất bên trong buồng phát hiện 61 vượt dưới áp suất ngưỡng Pt, dòng khí được vận chuyển khỏi buồng phát hiện 61 theo hướng máy phân tích 56 và tỷ lệ rò rỉ ϕ của khí đánh dấu được đo lường trong thời gian tối thiểu Tm. Tỷ lệ rò rỉ ϕ sau đó được so sánh với ngưỡng ϕ_t .

Nếu tỷ lệ rò rỉ ϕ nhỏ hơn so với ngưỡng ϕ_t , sau đó kết luận được rằng phần được kiểm tra của mỗi hàn 62 không có lỗi chống rò rỉ. Trong trường hợp này, chốt chụp phát hiện 55 sau đó được đặt vị trí hướng vào phần lân cận của mỗi hàn 62, có sự xếp trùng lên nhau giữa hai phần liên tiếp được kiểm tra sao cho đảm bảo rằng độ kín của mỗi hàn 62 đã được kiểm tra trên toàn bộ chiều dài của mỗi hàn 62 này.

Mặt khác, nếu tỷ lệ rò rỉ ϕ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng ϕ_t , sau đó có thể kết luận được rằng phần được kiểm tra của mỗi hàn 62 có lỗi chống rò rỉ. Các biện pháp hàn sửa chữa sau đó được thực hiện để sửa lỗi.

Ví dụ như, đối với nồng độ của heli trong không gian cách nhiệt có mức độ là 20%, áp suất ngưỡng dưới áp suất mà tỷ lệ rò rỉ được đo lường là giữa 50 và 1000 Pa tuyệt đối, ví dụ như ở mức 100 Pa tuyệt đối, thời lượng tối thiểu để đo lường tỷ lệ rò rỉ là 5 giây và ngưỡng ϕ_t ở mức là $1.0 \times 10^{-6} \text{ Pa.m}^3.\text{s}^{-1}$.

Fig.21 thể hiện thiết bị phát hiện rò rỉ 54 theo một phương án khác. Phương án này khác so với phương án được mô tả ở trên ở chỗ nó còn bao gồm buồng đồng nhất 70 được đặt vị trí giữa buồng phát hiện 61 và máy phân tích 56 và ở chỗ chốt chụp phát hiện 55 bao gồm đầu nạp khí 71.

Đầu nạp khí 71 được trang bị có van khiến việc cung cấp hoặc ngắt dòng khí xung quanh theo hướng buồng phát hiện 61 trở nên khả thi. Buồng đồng nhất 70 được nối với một đầu của buồng phát hiện 61, trong khi đầu nạp khí 71 được nối với đầu đối diện của buồng phát hiện 61.

Phương pháp vận hành thiết bị phát hiện rò rỉ là như sau.

Khi chốt chụp phát hiện 55 được đặt vị trí hướng vào vị trí của mỗi hàn 62 được kiểm tra, van của đầu nạp khí 71 được đóng lại và bơm chân không 57 được khởi động để thiết lập buồng phát hiện 61 dưới áp suất âm. Ngay sau khi áp suất bên

trong buồng phát hiện 61 qua dưới áp suất ngưỡng Pt, van của đầu nạp khí 71 được mở và toàn bộ khí có từ trước trong buồng chống rò rỉ được di chuyển theo hướng buồng đồng nhất 70. Buồng đồng nhất 70 thể hiện thể tích lớn hơn so với thể tích của buồng phát hiện 61 và bao gồm, ví dụ như, hệ thống pittong mà khiến việc hút hết toàn bộ khí có trong buồng phát hiện 61 trở nên khả thi.

Khí có trong buồng đồng nhất 71 sau đó được di chuyển theo hướng của máy phân tích 56 để xác định tỷ lệ rò rỉ ϕ của khí đánh dấu.

Phương án như vậy có lợi thế là nó khiến việc giảm thời gian khuếch tán của khí đánh dấu bên trong chốt chụp phát hiện 55 trở nên khả thi và do đó cũng khiến việc giảm thời gian đo lường tối đa trở nên khả thi. Điều này là đặc biệt có ích khi thời gian cho khí đánh dấu di chuyển từ đầu này đến đầu kia của chốt chụp phát hiện 55 có khả năng sẽ lâu do chốt chụp phát hiện 55 rất dài và/hoặc khi áp suất âm mà chiếm ưu thế thì bên trong buồng phát hiện 61 là không đủ.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả có liên quan tới nhiều phương án cụ thể, rất rõ ràng là nó không bị giới hạn trong các phương án đó theo bất kỳ cách nào và sáng chế bao gồm tất cả các phương án kỹ thuật tương đương của các biện pháp đã được mô tả và cả các phương án kết hợp của các phương án đó, nếu phương án sau ở trong phạm vi của sáng chế.

Việc sử dụng động từ "bao gồm" hoặc "gồm có" và của các dạng gọn sóng của nó không loại trừ sự xuất hiện của các yếu tố khác hoặc của các giai đoạn khác so với các yếu tố được nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Trong yêu cầu bảo hộ, số ký hiệu tham khảo bất kỳ trong ngoặc không nên được hiểu thành giới hạn của yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt của bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ, bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ có dạng hình đa diện được xác định bởi nhiều thành bể chứa (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) mà được gắn vào kết cấu giá đỡ (4), mỗi trong số các thành bể chứa bao gồm tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6) bao gồm chi tiết ngăn cách (3, 7) mà được neo vào kết cấu giá đỡ (4) và vách (5, 8) áp vào chi tiết ngăn cách (3, 7) của tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6), các tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6) của mỗi thành bể chứa tiếp xúc với tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6) của thành bể chứa khác (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) từng tấm chắn ngăn cách nhiệt và các tấm chắn ngăn cách nhiệt cùng với nhau định rõ không gian cách nhiệt; nhiều thành bể chứa này bao gồm thành đáy (11), phương pháp bơm này bao gồm bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt nhờ ít nhất là một thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu (19, 28) mà trôi lên trong tấm chắn ngăn cách nhiệt (2,6) của thành đáy (11), phương pháp này khác biệt ở chỗ thiết bị để bơm khí đánh dấu đi qua vách (5, 8) của thành đáy (11), trong đó khí đánh dấu được dẫn và được vận chuyển từ không gian bên trong thùng chứa vào không gian cách nhiệt này và trong đó, trước bước bơm khí đánh dấu nhờ ít nhất là một thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu (19), vách (5, 8) được tách khỏi tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6) trong khu vực của thiết bị dùng cho việc bơm khí đánh dấu (19) bằng cách dẫn dụng cụ nâng (25) qua lỗ (20) được tạo ra trong vách (5, 8) và bằng cách đặt vị trí dụng cụ nâng (25) sao cho được đặt vào giữa vách (5, 8) và tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6) của thành đáy (11).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khí đánh dấu được chọn từ heli, amoniac và hỗn hợp của nitơ và hydro phân tử.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành đáy (11) có hình dạng chữ nhật có hai trục đối xứng, hai trục đối xứng này định ranh giới bốn khu vực của thành đáy, và trong đó khí đánh dấu được bơm vào bằng ít nhất bốn thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu (19, 28) mà mỗi thiết bị đi qua vách (5, 8) của thành đáy (11) và hiện ra trong tấm chắn ngăn cách nhiệt của thành đáy (11), mỗi trong số bốn khu vực của thành đáy được trang bị có một trong bốn thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu (19, 28).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị hoặc mỗi thiết bị dùng để bơm khí đánh dấu (19, 28) bao gồm chi tiết ghép nối (22, 31) mà được hàn theo kiểu kín khít vào vách (5, 8) của thành đáy (11) ở xung quanh lỗ (20, 29) mà được tạo ra trong vách (5, 8) này, chi tiết ghép nối (22, 31) được kết hợp với ống (18) kết nối với nguồn khí đánh dấu.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó dụng cụ nâng (25) được dẫn qua chi tiết ghép nối (22) và lỗ (20) được tạo ra trong vách (5, 8) và được đặt vị trí để móc nối (27) của dụng cụ nâng này (25) được lắp ráp vào giữa vách (5, 8) và tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6) của thành đáy (11).

6. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách của bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ, bể chứa cách nhiệt và chống rò rỉ có dạng hình đa diện được xác định bởi nhiều thành bể chứa (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) mà được gắn vào kết cấu giá đỡ (4), mỗi trong số các thành bể chứa bao gồm tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6) bao gồm chi tiết ngăn cách (3, 7) mà được neo vào kết cấu giá đỡ (4) và vách (5, 8) áp vào chi tiết ngăn cách (3, 7) của tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6), các tấm chắn ngăn cách nhiệt (2, 6) của các thành bể chứa tiếp xúc với nhau và cùng nhau định rõ không gian cách nhiệt; nhiều thành bể chứa này bao gồm thành đáy (11), phương pháp kiểm tra độ kín bao gồm:

- thực hiện phương pháp bơm khí đánh dấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 để bơm khí đánh dấu vào trong không gian cách nhiệt;
- tạo ra thiết bị phát hiện rò rỉ (54) bao gồm chốt chụp phát hiện (55), được kết cấu để định rõ, với vách (5, 8), buồng phát hiện rò rỉ (61), và bơm chân không (57), một mặt, được nối với buồng phát hiện rò rỉ (61) và, mặt khác, tới máy phân tích (56);
- đặt vị trí chốt chụp phát hiện (55) áp vào mặt của vách (5, 8) đối diện không gian cách nhiệt, chốt chụp phát hiện (55) được đặt vị trí để buồng phát hiện rò rỉ (61) được đặt vị trí hướng vào phần mối hàn (62) được kiểm tra;
- thiết lập áp suất âm cho buồng phát hiện (61) bằng cách sử dụng bơm chân không (57);
- vận chuyển pha khí có trong buồng phát hiện (61) theo hướng máy phân tích (56); và

- phân tích, bằng cách sử dụng máy phân tích (56), pha khí này và cho ra biểu đại diện cho nồng độ khí đánh dấu trong pha khí này.

7. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm 6, trong đó chốt chụp phát hiện (55) bao gồm lõi ở tâm (59) và van bịt kín chống rò rỉ (60) mà được gắn vào nhau và được bố trí để định rõ, với vách (5, 8), buồng phát hiện (61).

8. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm 7, trong đó van bịt kín chống rò rỉ (60) bao gồm vỏ bao (63) được gắn vào lõi ở tâm (59) và nắp chống rò rỉ bên ngoài (64) mà kéo dài vỏ bao (63).

9. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm 7 hoặc 8, trong đó nắp chống rò rỉ bên ngoài (64) được uốn theo hướng ra bên ngoài của chốt chụp phát hiện (55) và được kết cấu để được uốn cong và được làm phẳng ra áp vào vách (5, 8) khi buồng phát hiện (61) được đặt dưới áp suất âm.

10. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó phần của mỗi hàn (62) bị vắt ngang qua bởi ít nhất một hình sóng của vách và trong đó nắp chống rò rỉ bên ngoài (64) được tạo hình để vừa với dạng hình học của hình sóng này.

11. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm 10, trong đó ít nhất một hình sóng của vách (8) nhô lên theo hướng vào bên trong của bể chứa và trong đó nắp chống rò rỉ bên ngoài (64) bao gồm ít nhất hai chỗ lõm vào (65) thể hiện hình dạng tương ứng với hình dạng của hình sóng, chốt chụp phát hiện (55) được đặt vị trí áp vào vách (8) để các chỗ lõm vào (65) ôm vào hình sóng.

12. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm 10, trong đó ít nhất một hình sóng của vách (5, 8) nhô lên theo hướng ra bên ngoài của bể chứa và trong đó nắp chống rò rỉ bên ngoài (64) bao gồm ít nhất hai vùng nhô lên (69) thể hiện hình dạng tương ứng với hình dạng của hình sóng, chốt chụp phát hiện (55) được đặt vị trí áp vào vách (5) để các vùng nhô lên được lắp vào bên trong hình sóng.

13. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12, trong đó van bịt kín chống rò rỉ (60) được tạo ra từ nguyên vật liệu đàn hồi thể hiện độ cứng thang đo Shore A là nằm trong khoảng từ 20 đến 50.

14. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 13, trong đó chốt chụp phát hiện (55) được trang bị có dụng cụ kẹp (66) có thể

nấn phẳng nắp chống rò rỉ bên ngoài (64) áp vào vách (8) và trong đó, trước khi thiết lập áp suất âm cho buồng phát hiện (61), dụng cụ kẹp (66) được khởi động sao cho đảm bảo độ kín của buồng phát hiện (61).

15. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 14, trong đó buồng phát hiện (61) được thiết lập áp suất âm xuống tới trị số áp suất tuyệt đối là giữa 50 và 1000 Pa.

16. Phương pháp kiểm tra độ kín của vách theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 15, trong đó thiết bị phát hiện rò rỉ còn bao gồm buồng đồng nhất (70) mà được đặt vị trí giữa buồng phát hiện (61) và máy phân tích (56), chốt chụp phát hiện (55) bao gồm đầu nạp khí (71) được trang bị van, buồng đồng nhất (70) và đầu nạp khí (71) được nối với hai đầu đối diện của buồng phát hiện (61), van của đầu nạp khí (71) được đóng lại trong khi thiết lập áp suất âm cho buồng phát hiện (61), giai đoạn vận chuyển pha khí có trong buồng phát hiện (61) bao gồm:

- mở van của đầu nạp khí (71) và vận chuyển pha khí có trong buồng phát hiện (61) theo hướng buồng đồng nhất (70); và

- vận chuyển pha khí từ buồng đồng nhất (70) theo hướng máy phân tích (56).

FIG. 2

2/9

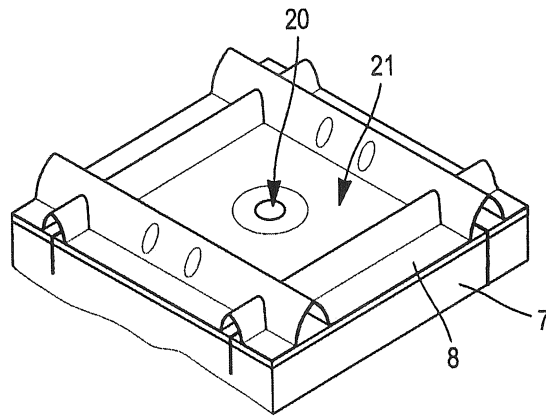


FIG. 3

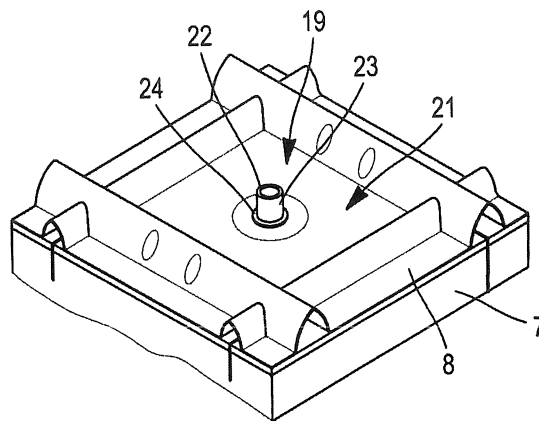


FIG. 4

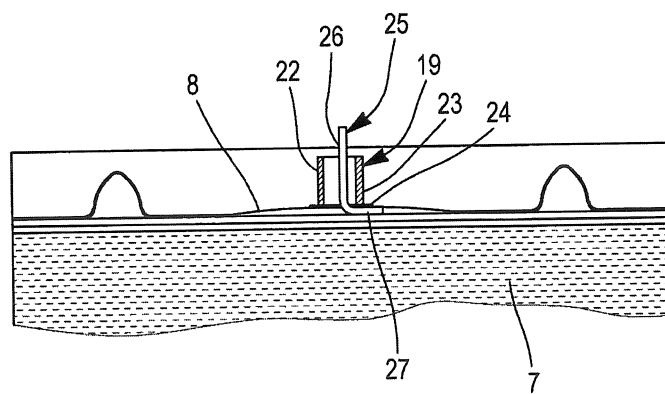


FIG. 5

3 / 9

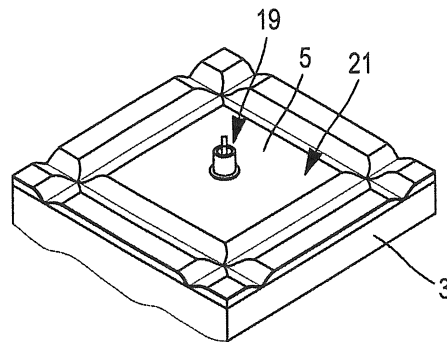


FIG. 6

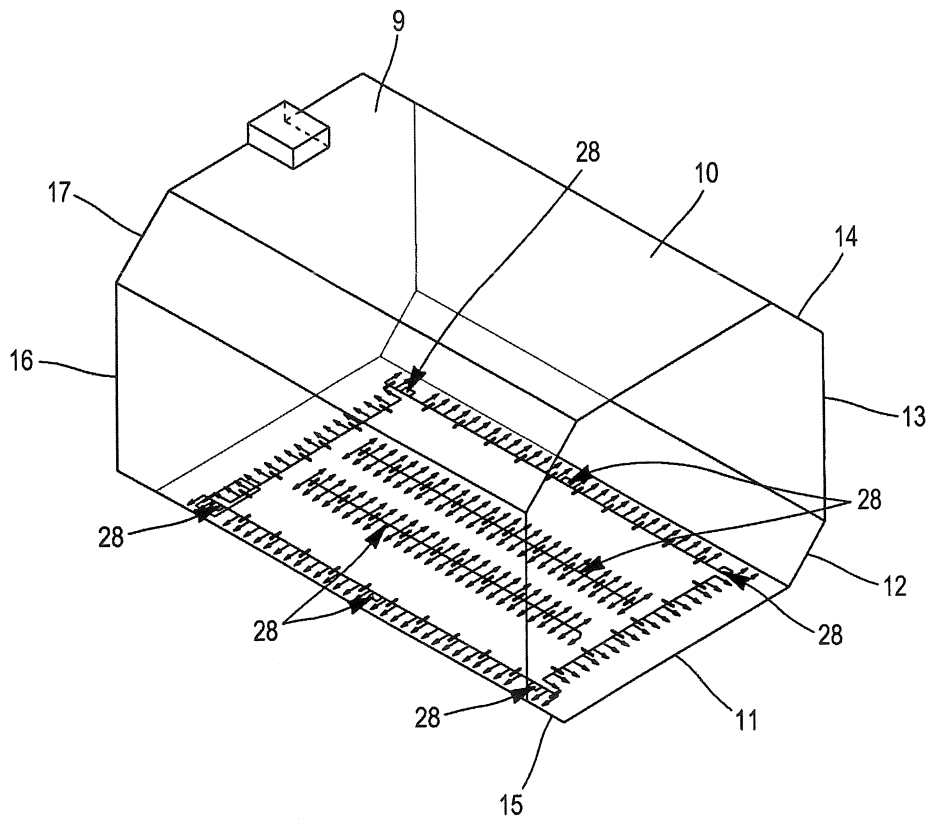
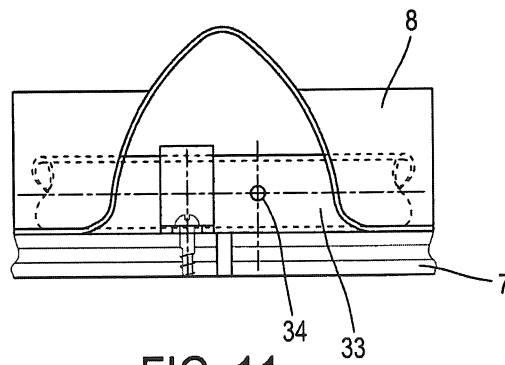
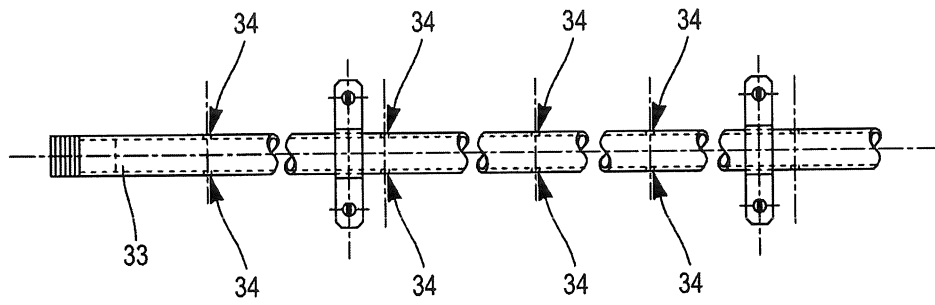
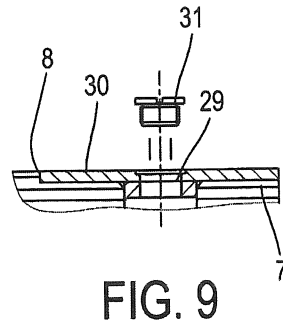
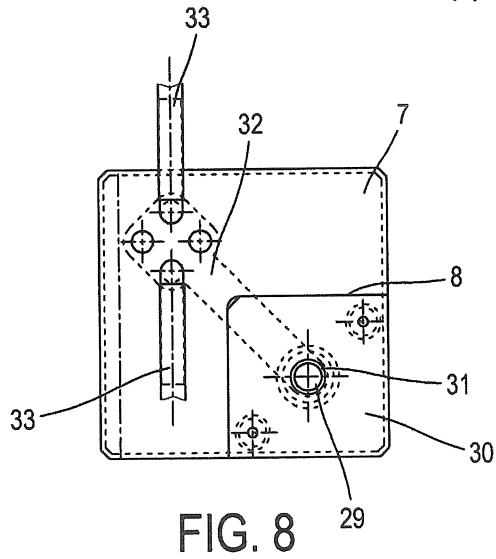


FIG. 7

4 / 9



5 / 9

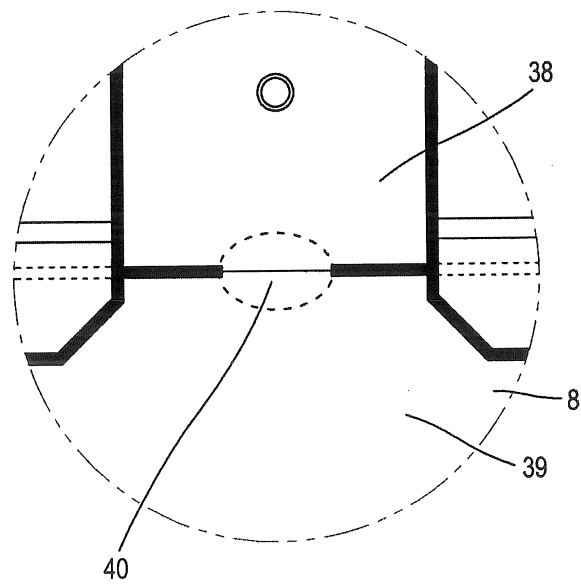


FIG. 12

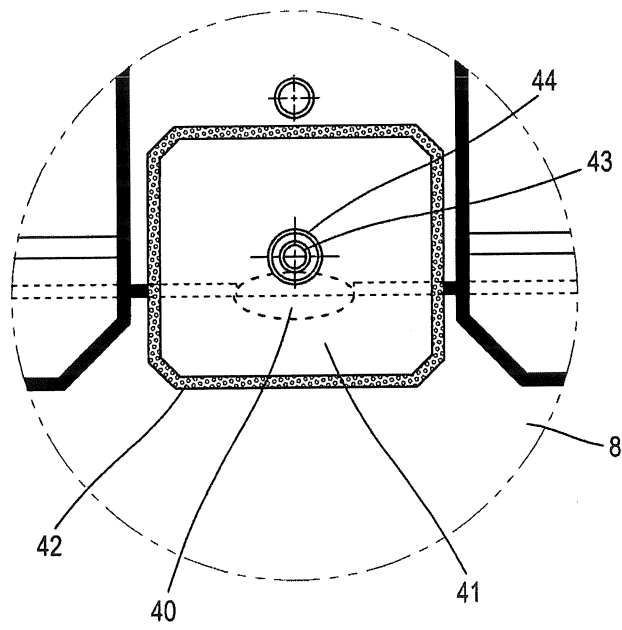


FIG. 13

6 / 9

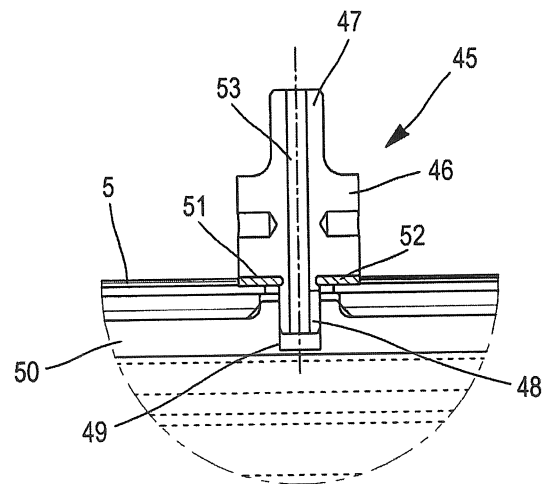


FIG. 14

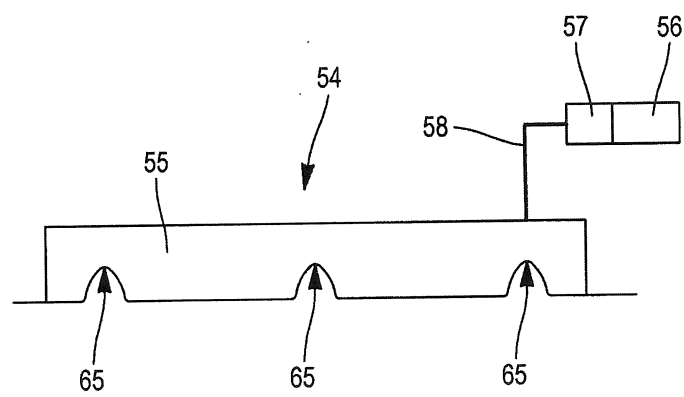


FIG. 15

7/9

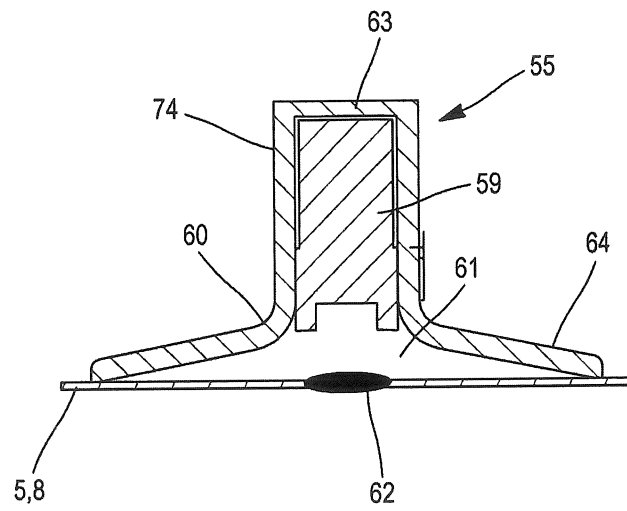


FIG. 16

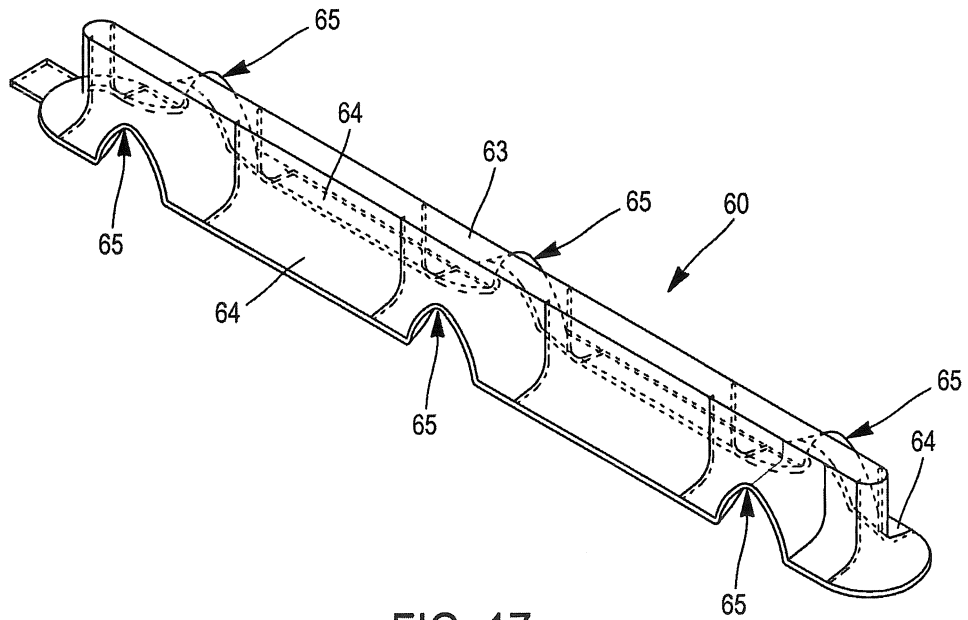


FIG. 17

8 / 9

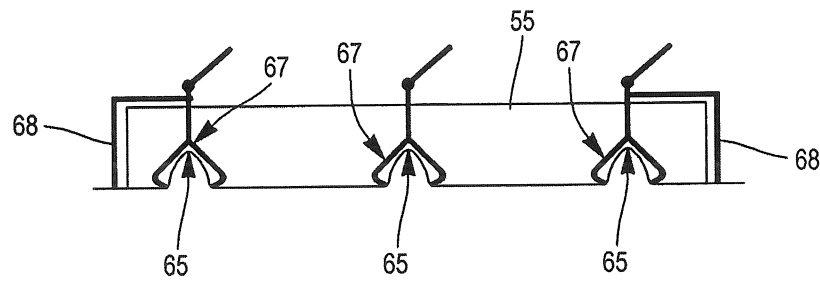


FIG. 18

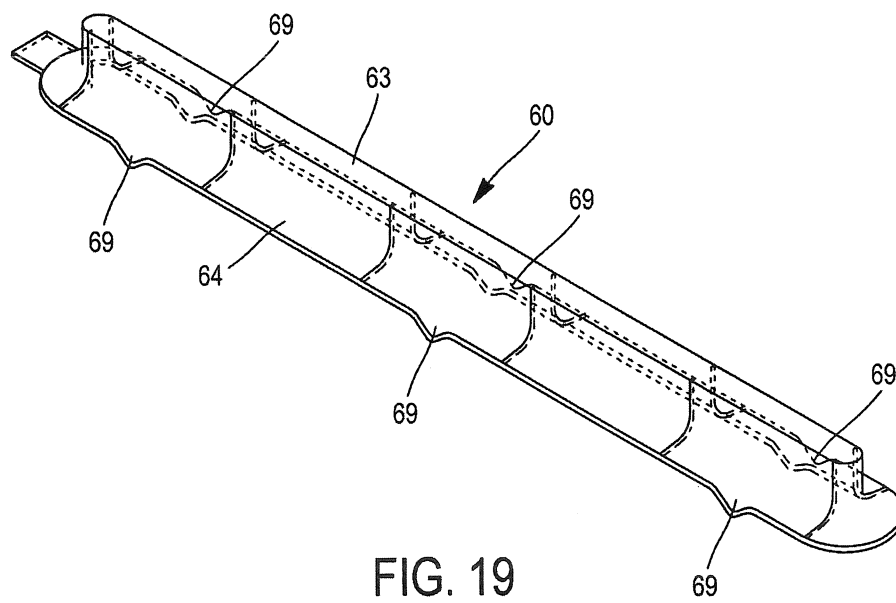


FIG. 19

9/9

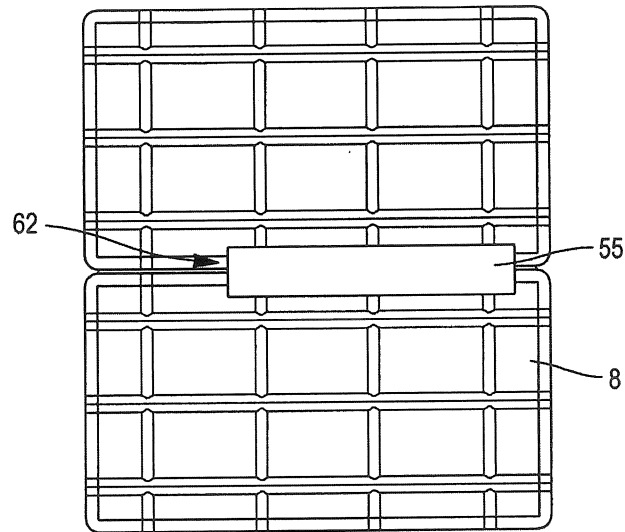


FIG. 20

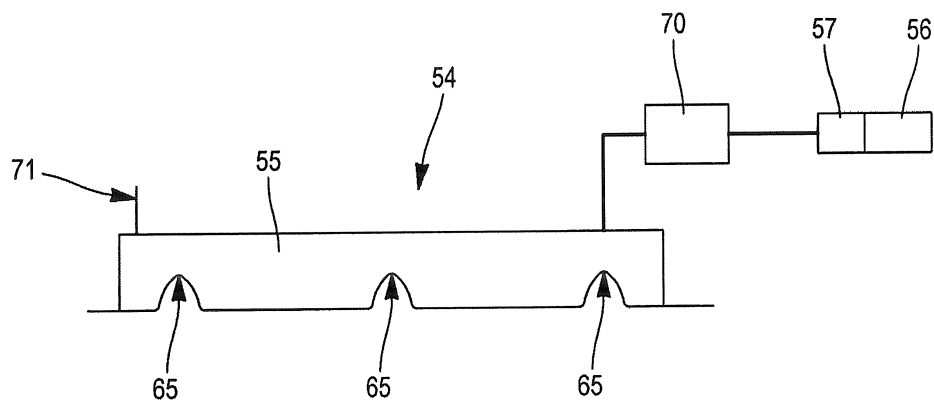


FIG. 21