



(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)



1-0037397

(51)^{2006.01} B65D 90/44; F16K 17/196

(13) B

(21) 1-2018-01932

(22) 07/05/2018

(30) 2017-173794 11/09/2017 JP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/03/2019 372A

(73) 1. KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)

1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001 Japan

2. Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation (JP)

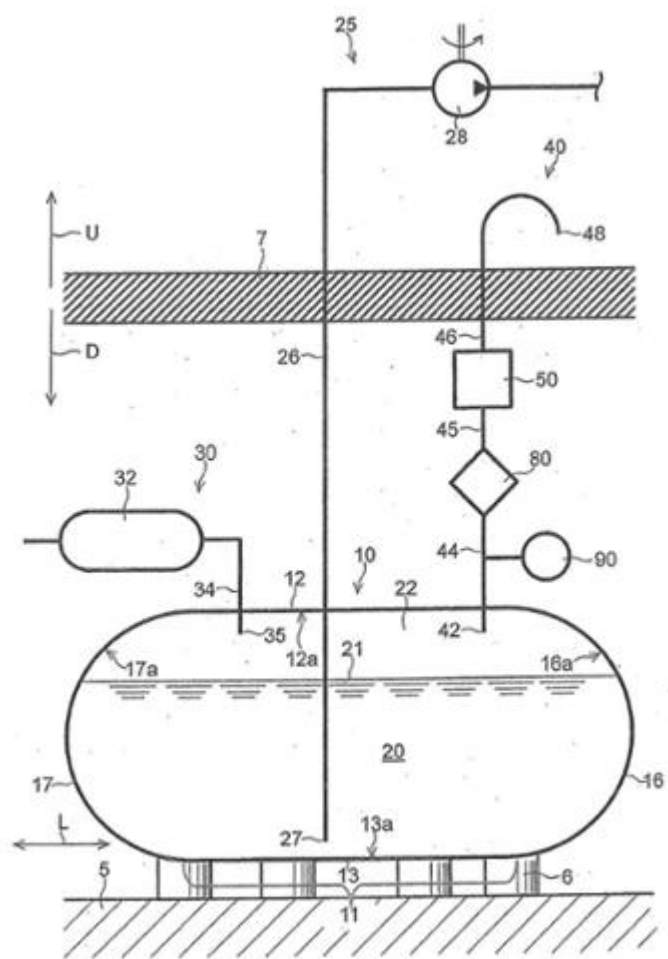
72-34, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 212-0013 Japan

(72) Yohei INADA (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG CHỨA CHẤT LỎNG VÀ PHƯƠNG PHÁP CẤP KHÍ KHÔNG CHÁY TRONG HỆ THỐNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống chứa chất lỏng bao gồm bồn chứa để chứa nhiên liệu lỏng, ống thông khí để tạo ra sự nối thông giữa bên ngoài bồn chứa và không gian chứa khí bên trên mức nhiên liệu lỏng trong bồn chứa, thiết bị cấp khí không cháy để cấp khí không cháy đến không gian chứa khí, thiết bị điều chỉnh áp suất được lắp đặt trong ống thông khí để hoạt động đáp ứng chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí và áp suất môi trường để giới hạn áp suất trong không gian chứa khí ở khoảng định trước. Thiết bị điều chỉnh áp suất đưa không khí xung quanh bên ngoài bồn chứa vào không gian chứa khí qua ống thông khí khi áp suất trong không gian chứa khí thấp hơn giới hạn dưới định trước, và xả khí từ không gian chứa khí ra khỏi bồn chứa qua ống thông khí khi áp suất trong không gian chứa khí cao hơn giới hạn trên định trước. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp cấp khí không cháy đến không gian chứa khí trong bồn chứa trong hệ thống chứa chất lỏng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp để điều chỉnh áp suất và nồng độ oxy trong không gian chứa khí thẳng đứng bên trên mức chất lỏng trong bồn chứa mà chứa chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bồn chứa để chứa chất lỏng bao gồm bồn chứa chất lỏng để chứa nước hoặc dầu dễ cháy như xăng và nhiên liệu diesel. Các bồn chứa như vậy chứa chất lỏng trong đó. Chất lỏng được bơm đến bên ngoài bồn chứa qua đường ống hoặc thứ tương tự, nếu muốn. Đôi khi, trong bồn chứa, vị trí của mặt phân cách khí-lỏng (tức là mức chất lỏng) giảm. Thể tích của không gian chứa khí thẳng đứng bên trên mức chất lỏng trong bồn chứa tăng theo sự giảm mức chất lỏng. Trong trường hợp mà không gian trong bồn chứa được đóng kín, áp suất trong không gian chứa khí giảm khi mức chất lỏng di chuyển theo phương thẳng đứng xuống dưới. Khi áp suất trong không gian chứa khí đạt đến giá trị gần đến chân không thì sẽ khó bơm chất lỏng từ bồn chứa đến bên ngoài bồn chứa.

Ví lý do này, bồn chứa chứa chất lỏng thường có ống thông khí để tạo ra sự nối thông giữa không gian chứa khí nêu trên và không gian bên ngoài bồn chứa (tức là môi trường). Bằng cách đưa không khí bên ngoài bồn chứa vào không gian chứa khí qua ống thông khí thì có thể đưa áp suất trong không gian chứa khí gần đến áp suất không khí xung quanh. Bằng cách ngăn chặn sự giảm áp suất trong không gian chứa khí thì sẽ dễ dàng bơm chất lỏng bên dưới không gian chứa khí đến bên ngoài bồn chứa.

Các ống thông khí như vậy bao gồm "ống thông khí không có van" mà tạo ra sự nối thông liên tục giữa không gian chứa khí trong bồn chứa và môi trường xung quanh bên ngoài bồn chứa. Trong trường hợp mà bồn chứa chứa chất lỏng

để bay trong đó, "ống thông khí có van không khí" được sử dụng, được trang bị van hoạt động đáp ứng chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí và môi trường xung quanh (xem, Nhóm nghiên cứu quản lý chất nguy hại biên tập, "Quick reference of hazardous materials facility standards (2)", Tokyo Institute of Informatics, 01.02.2013, tr. 261-263). Các van không khí như vậy bao gồm van một chiều mà cho phép dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa đi vào không gian chứa khí và chặn dòng khí từ không gian chứa khí đến bên ngoài bồn chứa, ví dụ, van xả áp suất chân không.

Các bồn chứa chứa chất lỏng như vậy thường được làm bằng kim loại. Khi không gian chứa khí trong bồn chứa nối thông liên tục với môi trường qua ống thông khí không van, không khí chứa oxy đi vào không gian chứa khí qua ống thông khí, có thể tạo ra sự ăn mòn trên bề mặt bên trong của bồn chứa. Trong trường hợp mà chất lỏng dễ cháy được chứa trong bồn chứa, sự có mặt của oxy vượt quá nồng độ định trước có thể làm cho khí trong bồn chứa bắt lửa.

Tốt hơn nếu giảm nồng độ oxy trong không gian chứa khí càng nhiều càng tốt để ngăn ngừa sự ăn mòn kim loại như vậy trên bề mặt bên trong của bồn chứa hoặc sự bắt lửa của chất lỏng dễ cháy chứa trong bồn chứa. Để ngăn không cho khí trong bồn chứa bắt lửa thì có thể cấp khí trơ (ví dụ, cacbon dioxit) có trọng lượng riêng lớn hơn so với trọng lượng riêng của không khí đi vào bồn chứa và tạo ra một lớp khí trơ thẳng đứng bên trên mức chất lỏng dễ cháy.

Tuy nhiên, trong ví dụ này, không gian thẳng đứng bên trên lớp khí trơ (lớp ngăn) trong không gian chứa khí trong bồn chứa nối thông với môi trường bên ngoài bồn chứa, và được nạp không khí chứa oxy. Khó ngăn ngừa sự ăn mòn kim loại ở phần bề mặt bên trong bồn chứa thẳng đứng bên trên lớp khí trơ. Khí bay hơi có trọng lượng riêng nhỏ hơn trọng lượng riêng của không khí có thể chiếm một phần không gian chứa khí thẳng đứng bên trên lớp khí trơ trong bồn chứa. Khí bay hơi này có thể phản ứng với oxy đi vào không gian chứa khí để bắt lửa.

Khó ngăn ngừa hoàn toàn sự ăn mòn kim loại và bắt lửa trong bồn chứa chỉ bằng cách cấp khí trơ vào không gian chứa khí trong bồn chứa chất lỏng.

Cần đưa nồng độ oxy trong không gian chứa khí càng gần không càng tốt. Hơn nữa, cần duy trì áp suất trong không gian chứa khí ở khoảng mong muốn gần với áp suất không khí xung quanh để tạo điều kiện thuận lợi cho việc bơm chất lỏng chứa trong bồn chứa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế được thực hiện có tính đến các trường hợp nêu trên. Mục đích của các phương án này là đề xuất hệ thống chứa chất lỏng để đưa nồng độ oxy trong không gian chứa khí gần bằng không trong khi duy trì áp suất của không gian chứa khí trong bồn chứa trong khoảng mong muốn.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất hệ thống chứa chất lỏng bao gồm: bồn chứa để chứa nhiên liệu lỏng trong đó, ống thông khí để tạo ra sự nối thông giữa bên ngoài bồn chứa và không gian chứa khí thẳng đứng bên trên mức nhiên liệu lỏng trong bồn chứa, thiết bị cấp khí không cháy để cấp khí không cháy đến không gian chứa khí, thiết bị điều chỉnh áp suất được lắp đặt trong ống thông khí để hoạt động đáp ứng chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí và áp suất không khí xung quanh để giới hạn áp suất trong không gian chứa khí ở khoảng định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh, trong đó thiết bị điều chỉnh áp suất đưa không khí xung quanh bên ngoài bồn chứa vào không gian chứa khí qua ống thông khí khi áp suất trong không gian chứa khí thấp hơn hoặc bằng giới hạn dưới định trước bởi áp suất kế, và xả khí từ không gian chứa khí trong bồn chứa qua ống thông khí khi áp suất trong không gian chứa khí cao hơn hoặc bằng giới hạn trên định trước bởi áp suất kế.

Cụ thể, thiết bị điều chỉnh áp suất hợp nhất: van xả áp suất chân không mà là van một chiều để cho phép dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa đến không gian chứa khí và để chặn dòng khí từ không gian chứa khí đến bên ngoài bồn chứa trong ống thông khí; van xả áp mà là van một chiều để cho phép dòng khí từ không gian chứa khí đến bên ngoài bồn chứa và để chặn dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa đến không gian chứa khí trong ống thông khí; và trong đó van xả áp suất chân không và van xả áp thường là các van đóng kín mà được đóng kín khi áp suất của không gian chứa khí trong khoảng định trước; van xả

áp suất chân không được mở để đưa không khí bên ngoài bồn chứa vào trong không gian chứa khí khi áp suất trong không gian chứa khí thấp hơn hoặc bằng giới hạn dưới, và van xả áp được mở để xả khí từ không gian chứa khí đến bên ngoài bồn chứa khi áp suất trong không gian chứa khí cao hơn hoặc bằng giới hạn trên.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp cấp khí không cháy đến không gian chứa khí trong bồn chứa trong hệ thống chứa chất lỏng, trong đó hệ thống chứa chất lỏng bao gồm: bồn chứa để chứa nhiên liệu lỏng trong đó, ống thông khí để tạo ra sự nối thông giữa bên ngoài bồn chứa và không gian chứa khí thẳng đứng bên trên mức nhiên liệu lỏng trong bồn chứa, thiết bị cấp khí không cháy để cấp khí không cháy đến không gian chứa khí, thiết bị điều chỉnh áp suất được lắp đặt trong ống thông khí để hoạt động đáp ứng chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí và môi trường xung quanh để giới hạn áp suất trong không gian chứa khí ở khoảng định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh, và trong đó thiết bị cấp khí không cháy cấp khí không cháy đến không gian chứa khí theo một trường hợp bất kỳ hoặc tổ hợp của các trường hợp bao gồm: trường hợp mà mức chất lỏng chứa trong bồn chứa giảm, trường hợp mà nồng độ oxy trong không gian chứa khí cao hơn phạm vi chuẩn định trước, trường hợp mà vị trí của mức chất lỏng trong bồn chứa thấp hơn phạm vi chuẩn định trước, và trường hợp mà không khí bên ngoài bồn chứa được đưa vào không gian chứa khí qua ống thông khí bằng thiết bị điều chỉnh áp suất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án thứ nhất của sáng chế, và thể hiện mặt cắt dọc của bồn chứa chất lỏng.

FIG.2 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án thứ nhất của sáng chế, và thể hiện mặt cắt ngang của bồn chứa chất lỏng.

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị điều chỉnh áp suất được lắp đặt trong ống thông khí của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án thứ nhất của sáng chế.

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt theo đường IV - IV trên FIG.3.

FIG.5 là hình vẽ mặt cắt dọc của bộ lọc được lắp đặt trong ống thông khí của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án thứ nhất của sáng chế.

FIG.6 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án thứ hai của sáng chế, và thể hiện mặt cắt dọc của bồn chứa chất lỏng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ. Đồng thời, sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án này. Ngoài ra, phương án sau đây bao gồm các bộ phận dễ dàng được nhận thức bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hoặc các bộ phận gần như tương tự.

Phương án thứ nhất

Dạng sơ đồ của hệ thống chứa chất lỏng

Trước tiên, hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này được mô tả dựa vào FIG.1 và FIG.2. FIG.1 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này, và thể hiện mặt cắt dọc của bồn chứa chất lỏng. FIG.2 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này, và thể hiện mặt cắt ngang của bồn chứa chất lỏng. Trên FIG.1 và FIG.2, lên trên (hoặc đi lên) theo phương thẳng đứng được biểu thị bằng mũi tên U, và xuống dưới (hoặc đi xuống) theo phương thẳng đứng được biểu thị bằng mũi tên D.

Như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2, hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này có bồn chứa chất lỏng (đơn giản được gọi là bồn chứa) 10 có thể chứa chất lỏng trong đó, và thiết bị (được gọi là thiết bị bơm chất lỏng) 25 để bơm nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa đến bên ngoài bồn chứa 10. Ngoài ra, hệ thống chứa chất lỏng có thiết bị (được gọi là thiết bị cấp khí không cháy) 30 để cấp khí không cháy cho bồn chứa 10, và ống thông khí 40 để tạo ra sự nổi thông giữa không gian bên ngoài bồn chứa 10 và không gian chứa khí 22 thẳng đứng bên trên mức 21 của nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10. Theo phương án này, không gian bên ngoài bồn chứa 10 là không gian trong đó không khí có áp suất không khí xung quanh, được gọi là không khí xung quanh tồn tại.

Thiết bị bơm chất lỏng 25 bơm nhiên liệu lỏng 20 vào bồn chứa được bố trí trong xe hoặc thiết bị phân phối nhiên liệu (không được thể hiện trên hình vẽ).

Bồn chứa 10 được bố trí trong hố được tạo ra theo phương thẳng đứng xuống dưới cốt mặt đất, và được cấu tạo dưới dạng bồn chứa chất lỏng ngầm. Cụ thể, bồn chứa 10 được bố trí giữa nền móng 5 và mái 7 của hố ngầm. Mái 7 có thể được bố trí thẳng đứng bên trên hoặc bên dưới cốt mặt đất. Các chân đỡ 6 được bố trí và đặt cách nhau trên nền móng 5 của hố ngầm. Bồn chứa 10 được bố trí trên các chân đỡ 6 này để được đỡ bằng các chân đỡ 6. Bồn chứa 10 dưới cốt mặt đất có thể chứa chất lỏng dễ bay hơi và/hoặc chất lỏng dễ cháy như dầu và nhiên liệu lỏng. Bồn chứa 10 chứa nhiên liệu lỏng rất dễ bay hơi, cụ thể là nhiên liệu diesel.

Như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2, bồn chứa 10 có hình dạng gần như hình trụ, và bao gồm phần (được gọi là phần thân) 11 kéo dài theo chiều dọc được thể hiện bởi mũi tên L trên FIG.1. Bồn chứa 10 bao gồm các phần (được gọi là phần đối xứng gương) 16 và 17 được bố trí hướng ra ngoài phần thân 11 theo chiều dọc L, mỗi phần có hình dạng bán cầu. Như được thể hiện trên FIG.2, mặt cắt ngang của phần thân 11 là hình khuyên. Phần đi lên theo phương thẳng đứng 12 và phần đi xuống theo phương thẳng đứng 13 của phần thân 11 của bồn chứa 10 được biểu thị lần lượt dưới dạng "phần trên" và "phần dưới".

Bề mặt trong 13a của phần dưới 13 của bồn chứa 10 tiếp xúc với nhiên liệu lỏng 20. Không gian 22 được nạp khí, được gọi là không gian chứa khí 22, thẳng đứng bên trên mức 21 của nhiên liệu lỏng chứa trong bồn chứa 10. Bề mặt trong 12a của phần trên 12 hướng về không gian chứa khí 22 và tiếp xúc với các khí. Các khí trong không gian chứa khí 22 chứa các khí dễ cháy bao gồm các thành phần dễ bay hơi của nhiên liệu lỏng 20 trong bồn chứa 10.

Bề mặt trong 16a của phần đối xứng gương 16 được nối với bề mặt trong 12a của phần trên 12 và bề mặt trong 13a của phần dưới 13 ở một đầu theo chiều dọc. Bề mặt 16a nối tiếp với các bề mặt trong 12a và 13a này. Bề mặt trong 17a của phần đối xứng gương 17 được nối với bề mặt trong 12a của phần trên 12 và bề mặt trong 13a của phần dưới 13 ở đầu kia, tức là ở đầu đối diện với phần đối

xứng gương 16 theo chiều dọc. Bề mặt trong 17a nối tiếp với các bề mặt trong 12a và 13a này. Các bề mặt trong 16a và 17a của các phần đối xứng gương 16 và 17 lần lượt hướng một phần về không gian chứa khí 22. Bồn chứa 10 có thể chịu được áp suất trong tương đối cao. Tốt hơn nếu tỷ lệ giữa không gian chứa khí 22 với thể tích trong của bồn chứa 10 nằm trong khoảng từ 5 đến 10%.

Nhiên liệu lỏng chứa trong bồn chứa 10 được phân phối đến bên ngoài bồn chứa 10 bằng thiết bị bơm chất lỏng 25. Thiết bị bơm chất lỏng 25 có ống dẫn (tức là ống cấp) 26 kéo dài qua bồn chứa 10 và bơm 28 được lắp đặt trong ống dẫn 26. Ống dẫn 26 có đầu nạp 27 bên trong bồn chứa 10 để hút chất lỏng đã chứa ở một đầu. Đầu nạp 27 được bố trí thẳng đứng xuống dưới trong bồn chứa 10. Cụ thể, đầu nạp 27 được bố trí ở vùng lân cận bề mặt trong 13a của phần dưới 13.

Khi bơm 28 hoạt động, nhiên liệu lỏng chứa trong bồn chứa 10 đi vào ống dẫn 26 qua đầu nạp 27, và được bơm ra khỏi bồn chứa 10 qua ống dẫn 26. Trong quá trình hoạt động này, trong bồn chứa 10, vị trí của mức 21 của nhiên liệu lỏng 20 giảm, thể tích của không gian chứa khí 22 thẳng đứng bên trên mức 21 tăng, và áp suất trong không gian chứa khí 22 giảm.

Trong hệ thống chứa chất lỏng, khi áp suất trong không gian chứa khí 22 giảm, thiết bị cấp khí không cháy 30 được kích hoạt để cấp khí không cháy đến không gian chứa khí 22. Thiết bị cấp khí không cháy 30 có bình khí 32 dưới dạng nguồn cấp khí không cháy và ống dẫn 34 để hướng khí không cháy từ bình khí 32 đến không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10. Ống dẫn 34 kéo dài từ bình khí 32 qua phần trên 12 của bồn chứa 10. Ống dẫn 34 có cửa cấp 35 ở một đầu trong bồn chứa 10 để cấp khí không cháy. Cửa cấp 35 được bố trí trong không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10, cụ thể ở vùng lân cận bề mặt trong 12a của phần trên 12.

Khi áp suất trong không gian chứa khí 22 thấp hơn áp suất trong bình khí 32 và áp suất không khí xung quanh, khí không cháy trong bình khí 32 được hướng vào bồn chứa 10 qua ống dẫn 34 để cấp đến không gian chứa khí 22 qua cửa cấp 35. Khí không cháy cấp đến không gian chứa khí 22 bởi thiết bị cấp khí

không cháy 30 bao gồm khí trơ không chứa oxy. Tốt hơn nếu khí không cháy có "hệ số khối lượng trên mol đơn vị" lớn (tức là, khối lượng riêng cao) và là các khí không gây ra vấn đề nếu được xả vào môi trường xung quanh. Khí không cháy như vậy bao gồm khí chứa các thành phần có trọng lượng phân tử lớn hơn so với trọng lượng phân tử của oxy, cụ thể là các khí hiếm mà có thể có được một cách dễ dàng. Các khí hiếm mà trọng lượng phân tử của chúng lớn hơn trọng lượng phân tử của oxy, bao gồm argon (Ar, trọng lượng phân tử trung bình khoảng 40 [g/mol]) và xenon (Xe, trọng lượng phân tử trung bình khoảng 131 [g/mol]). Theo phương án này, khí argon (Ar) được sử dụng làm khí không cháy.

Ống thông khí 40 kéo dài qua mái hồ ngầm 7 và phần trên 12 của bồn chứa 10. Ống thông khí 40 có lỗ 42 trong bồn chứa 10, qua đó khí đi vào hoặc đi ra. Lỗ 42 được bố trí trong không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10, cụ thể là ở vùng lân cận bề mặt trong 12a của phần trên 12. Ngoài ra, ống thông khí 40 có lỗ 48 bên ngoài bồn chứa 10, qua đó khí đi vào hoặc đi ra. Lỗ 48 được bố trí trong không gian bên ngoài bồn chứa 10, cụ thể là được bố trí theo phương thẳng đứng lên trên mái hồ ngầm 7, ở đó có không khí ở áp suất không khí xung quanh.

Hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này có thiết bị (được gọi là thiết bị điều chỉnh áp suất) 50 hoạt động đáp ứng chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí 22 và áp suất không khí xung quanh, để giới hạn áp suất của không gian chứa khí 22 ở khoảng định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh. Thiết bị điều chỉnh áp suất 50 được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ FIG.1 đến FIG.4. FIG.3 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị điều chỉnh áp suất được lắp đặt trong ống thông khí của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này. FIG.4 là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt dọc theo đường IV - IV trên FIG.3. FIG.3 và FIG.4 thể hiện thiết bị điều chỉnh áp suất bao gồm hai van xả mà mỗi chi tiết van của nó ở vị trí đóng kín. Trên FIG.3, các chi tiết van này ở các vị trí mở tương ứng được thể hiện bằng các đường nét ảo.

Thiết bị điều chỉnh áp suất 50 được lắp đặt ở giữa ống thông khí 40 và được cấu tạo để hoạt động đáp ứng chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí 22 và áp suất không khí xung quanh. Cụ thể, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 đưa không khí bên ngoài bồn chứa 10 vào không gian chứa khí 22 khi áp suất trong không gian chứa khí 22 giảm bằng hoặc lớn hơn một giá trị định trước từ áp suất không khí xung quanh. Hơn nữa, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 xả không khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 khi áp suất trong không gian chứa khí 22 tăng bằng hoặc lớn hơn một giá trị định trước từ áp suất không khí xung quanh. Thiết bị điều chỉnh áp suất 50 hạn chế áp suất trong không gian chứa khí 22 nằm trong khoảng định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh, tức là giữa các giới hạn dưới và giới hạn trên định trước.

Như được thể hiện trên FIG.3, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 hợp nhất van xả áp suất chân không 60 mà là van một chiều để cho phép dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa 10 đến không gian chứa khí 22 và để chặn dòng khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10. Hơn nữa, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 hợp nhất van xả áp 70 mà là van một chiều để cho phép dòng khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 và để chặn dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa 10 đến không gian chứa khí 22. Van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 được bố trí song song với nhau. Van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70, ngăn chặn các dòng ngược tương ứng, được gọi là "van bướm" hoặc "van dạng bướm" trong đó việc mở và đóng các chi tiết van tương ứng 62 và 72 được điều chỉnh theo áp suất của khí trong thiết bị điều chỉnh áp suất 50. Mỗi van xả 60 và 70 vận hành độc lập đáp ứng chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí 22 và áp suất không khí xung quanh.

Các van xả 60 và 70 thường là van đóng kín để chi tiết van được giữ đóng kín khi áp suất của không gian chứa khí 22 trong khoảng định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh. Trên FIG.3, các chi tiết van tương ứng của các van 60 và 70 ở các vị trí bình thường, tức là ở các vị trí đóng, được thể hiện tương ứng bởi các đường nét liền. Thiết bị điều chỉnh áp suất 50 bao gồm các van xả 60 và 70 được cấu tạo để ngăn sự nối thông giữa không gian chứa khí 22 và môi

trường xung quanh bên ngoài bồn chứa 10. Có thể ngăn không cho không khí chứa oxy bên ngoài bồn chứa 10 đi vào không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10.

Thiết bị điều chỉnh áp suất 50 có thân van chung (được gọi là hộp van) 52 để chứa các chi tiết van tương ứng 62 và 72 của van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70. Thân van 52 nối phần 45 của ống thông khí 40 trên phía không gian chứa khí 22 từ thiết bị điều chỉnh áp suất 50 và phần 46 trên phía môi trường từ thiết bị điều chỉnh áp suất 50. Thân van 52 có hình dạng gần như hình trụ, và có không gian hình trụ trong đó.

Thiết bị điều chỉnh áp suất 50 có chi tiết ngăn 55 ngăn không gian hình trụ thành không gian (được gọi là không gian phía bồn chứa) 53 nối thông với không gian chứa khí 22 và không gian (được gọi là không gian phía môi trường) 54 nối thông với không gian bên ngoài bồn chứa 10. Chi tiết ngăn 55 có hai lỗ xuyên 56 và 57. Cụ thể, chi tiết ngăn 55 có cửa nạp 56 tương ứng với chi tiết van 62 của van xả áp suất chân không 60, qua đó không khí từ không gian phía môi trường 54 được đưa vào không gian phía bồn chứa 53 khi chi tiết van 62 ở vị trí mở. Ngoài ra, chi tiết ngăn 55 có cửa xả 57 tương ứng với chi tiết van 72 của van xả áp 70, qua đó khí từ không gian phía bồn chứa 53 được xả đến không gian phía môi trường 54.

Như được thể hiện trên FIG.4, chi tiết ngăn 55 có hình dạng đĩa, và hai lỗ xuyên 56 và 57, tức là cửa nạp 56 và cửa xả 56, mỗi lỗ có hình dạng gần như tròn. Mỗi chi tiết van 62 và 72 có hình dạng gần như hình đĩa. Chi tiết van 62 của van xả áp suất chân không 60 có thể đóng cửa nạp 56. Chi tiết van 72 của van xả áp 70 có thể đóng cửa xả 56. Van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 đối nhau theo hướng kính của chi tiết ngăn 55. Van xả áp suất chân không 60 bao gồm cửa nạp 56 và chi tiết van 62. Van xả áp 70 bao gồm cửa xả 56 và chi tiết van 72. Tức là, trong thiết bị điều chỉnh áp suất 50, van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 được nối song song với nhau.

Van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 được gọi là "van bướm (cũng được gọi là van dạng bướm)". Van xả áp suất chân không 60 có chi tiết

van 62 hoạt động để quay theo kiểu bản lề quanh trục bản lề 65 liên kết với chi tiết ngăn 55, và chi tiết (được gọi là chi tiết làm dịch chuyển) 64 để dịch chuyển chi tiết van 62 vào vị trí đóng của nó (được thể hiện trên FIG.3), trong đó chi tiết van 62 đóng cửa nạp 56 được tạo ra trong chi tiết ngăn 55. Van xả áp 70 có chi tiết van 72 hoạt động để quay theo kiểu bản lề quanh trục bản lề 75 được liên kết với chi tiết ngăn 55, và chi tiết làm dịch chuyển 74 để dịch chuyển chi tiết van 72 vào vị trí đóng của nó (được thể hiện trên FIG.3), trong đó chi tiết van 72 đóng cửa xả 57 được tạo ra trong chi tiết ngăn 55. Mỗi chi tiết làm dịch chuyển 64 và 74 có thể có được bằng cách sử dụng các lò xo khác nhau như lò xo dạng xoắn ốc. Ví dụ, bằng cách thay đổi hằng số lò xo, áp suất mở và áp suất đóng của van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 có thể được điều chỉnh một cách tương ứng.

Chi tiết van 62 của van xả áp suất chân không 60 và chi tiết van 72 của van xả áp 70 có hình dạng gần giống hình đĩa. Chênh lệch giữa áp suất của không gian phía bên chứa 53 (tức là áp suất của không gian chứa khí 22, được thể hiện trên FIG.1) và áp suất của không gian phía môi trường 54 (tức là áp suất không khí xung quanh) tác dụng lên các chi tiết van 62 và 72 này. Van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 được cấu tạo để các chi tiết van 62 và 72 tương ứng quay theo kiểu bản lề độc lập đối với chi tiết ngăn 55 theo chênh lệch áp suất giữa không gian phía bên chứa 53 và không gian phía môi trường 54.

Trong van xả áp suất chân không 60, chi tiết van 62 di chuyển đến vị trí mở như được thể hiện bằng mũi tên V trên FIG.3 chống lại lực dịch chuyển của chi tiết làm dịch chuyển 64 khi áp suất trong không gian chứa khí 22 thấp hơn hoặc bằng giới hạn dưới định trước bởi áp suất kế, tức là áp suất trong không gian pha khí 22 giảm đến giá trị định trước từ áp suất không khí xung quanh. Điều này tạo ra sự nối thông giữa không gian phía bên chứa 53 và không gian phía môi trường 54 qua cửa nạp 56. Không gian chứa khí 22 mà áp suất của nó đã giảm được làm cho nối thông với bên ngoài bên chứa 10 qua ống thông khí 40. Điều này cho phép không khí từ bên ngoài bên chứa 10 được đưa vào không gian chứa khí 22. Áp suất tại đó van xả áp suất chân không 60 bắt đầu mở, tức là

giới hạn dưới của áp suất của không gian chứa khí 22 được thiết lập ở, ví dụ, - 0,01 MPa bởi áp suất kế.

Trong van xả áp 70, chi tiết van 72 di chuyển đến vị trí mở như được thể hiện bằng mũi tên P trên FIG.3 chống lại lực dịch chuyển của chi tiết làm dịch chuyển 74, khi áp suất trong không gian chứa khí 22 cao hơn hoặc bằng giới hạn trên định trước bởi áp suất kế, tức là áp suất trong không gian pha khí 22 tăng đến giá trị định trước từ áp suất không khí xung quanh. Điều này tạo ra sự nổi thông giữa không gian phía bên chứa 53 và không gian phía môi trường 54 qua cửa xả 57. Không gian chứa khí 22 mà áp suất của nó đã tăng được làm cho nổi thông với bên ngoài bồn chứa 10 qua ống thông khí 40. Điều này cho phép khí trong không gian chứa khí 22 được xả ra khỏi bồn chứa 10. Áp suất tại đó van xả áp 70 bắt đầu mở, tức là giới hạn trên của áp suất của không gian chứa khí 22 được thiết lập ở, ví dụ, +0,01 MPa bởi áp suất kế.

Thiết bị điều chỉnh áp suất 50 có cấu tạo như nêu trên cho phép không khí bên ngoài bồn chứa 10 được đưa vào không gian chứa khí 22 qua ống thông khí 40, khi áp suất trong không gian chứa khí 22 giảm thấp hơn giới hạn dưới định trước bởi áp suất kế. Theo phương án này, có thể ngăn không cho áp suất trong không gian chứa khí 22 thấp hơn quá nhiều so với áp suất không khí xung quanh, bằng cách đưa không khí bên ngoài bồn chứa 10 vào không gian chứa khí 22, trong trường hợp mà thiết bị bơm chất lỏng 25 (được thể hiện trên FIG.1) bơm nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10 đến bên ngoài bồn chứa 10 ở tốc độ dòng tương đối cao, vị trí của mức 21 trong bồn chứa 10 giảm nhanh, và áp suất của không gian chứa khí 22 giảm ngay cả khi thiết bị cấp khí không cháy 30 cấp khí không cháy đến không gian chứa khí 22.

Hơn nữa, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 cho phép không khí trong không gian chứa khí 22 được xả ra khỏi bồn chứa 10 qua ống thông khí 40, khi áp suất trong không gian chứa khí 22 tăng cao hơn giới hạn trên định trước bởi áp suất kế. Theo phương án này, có thể ngăn không cho áp suất trong không gian chứa khí 22 cao quá mức, bằng cách xả khí chứa trong không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10, trong trường hợp mà áp suất trong không gian chứa khí

22 tăng cao hơn giới hạn trên, khi nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10 được làm bay hơi (bay hơi), hoặc khi khí không cháy được cấp quá nhiều đến bồn chứa 10.

Tốt hơn nếu thiết bị cấp khí không cháy 30 có thể cấp khí không cháy đến không gian chứa khí 22 khi không khí từ bên ngoài bồn chứa 10 được đưa vào không gian chứa khí 22 bởi thiết bị điều chỉnh áp suất 50 nêu trên, tức là chi tiết van 62 của van xả áp suất chân không 60 mở. Điều này đạt được bằng cách sử dụng van điều chỉnh (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp đặt trong ống dẫn 34, được điều chỉnh để mở khi chi tiết van 62 của van xả áp suất chân không 60 ở vị trí mở.

Khi không khí chứa oxy được đưa vào không gian chứa khí 22 bởi lỗ van xả áp suất chân không 60 trong thiết bị điều chỉnh áp suất 50 nêu trên, nồng độ oxy trong không gian chứa khí nạp khí 22 tăng. Oxy trong không gian chứa khí 22 có thể hòa tan trong nước sương trong bồn chứa và làm cho kim loại ăn mòn trên các bề mặt trong 12a, 13a, 16a và 17a của bồn chứa kim loại 10. Ngoài ra, nếu nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 trở nên cao hơn so với "nồng độ oxy giới hạn cháy", có khả năng là nhiên liệu lỏng 20 hoặc khí trong không gian chứa khí 22 bốc cháy.

Để làm cho nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 càng gần không nhất có thể, hệ thống chứa chất lỏng có bộ lọc 80 được bố trí trên phía không gian chứa khí của thiết bị điều chỉnh áp suất 50 trong ống thông khí 40, để tách và giữ oxy khỏi các khí. Bộ lọc 80 sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các FIG.1 và FIG.5. FIG.5 là hình vẽ mặt cắt dọc của bộ lọc được lắp đặt trong ống thông khí của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án thứ nhất của sáng chế. FIG.5 thể hiện cách bố trí chất hấp thụ oxy và chất hấp thụ ẩm trong bộ lọc.

Như được thể hiện trên FIG.1, bộ lọc 80 được bố trí trên phía không gian chứa khí của thiết bị điều chỉnh áp suất 50 trong ống thông khí 40. Cụ thể, bộ lọc 80 được bố trí giữa phần 45 của ống thông khí 40 trên phía không gian chứa khí 22 từ thiết bị điều chỉnh áp suất 50 và phần 44 của ống thông khí 40 kéo dài qua phần trên 12 của bồn chứa 10. Không gian trong các phần 44 và 45 này của

ống thông khí 40 nối thông liên tục với không gian chứa khí 22, và được nạp khí ở cùng một áp suất như trong không gian chứa khí 22. Phần 44 là phần đầu 44 bao gồm lỗ 42 được bố trí trong không gian chứa khí 22.

Như được thể hiện trên FIG.5, bộ lọc 80 có vỏ 82 được bố trí giữa hai phần 44 và 45 của ống thông khí 40, không gian trong 83 trong vỏ 82 nối thông với không gian chứa khí 22 (xem FIG.1). Vỏ 82 chứa chất hấp thụ oxy 84 để hấp thụ oxy chứa trong khí trong không gian trong 83 và chất hấp thụ ẩm 86 để hấp thụ ẩm chứa trong khí trong không gian trong 83. Zeolit, cụ thể là zeolit loại 3A hấp thụ và giải hấp nước và không hấp thụ cacbon dioxit hoặc nitơ có thể được sử dụng làm chất hấp thụ ẩm 86.

Vỏ 82 của bộ lọc 80 có hình dạng gần như hình trụ và được bố trí đồng trục với các phần 44 và 45 của ống thông khí 40. Tức là, vỏ 82 tạo ra một phần của ống thông khí 40. Không gian trong 83 có dạng hình cột trụ. Chất hấp thụ oxy 84 và chất hấp thụ ẩm 86 có hình dạng đĩa kéo dài theo hướng gần như vuông góc với trục của không gian trong 83 của vỏ 82 (thể hiện bằng đường nét đứt A trên FIG.5). Chất hấp thụ oxy 84 và chất hấp thụ ẩm 86 được đặt cách nhau dọc theo trục này, tức là hướng khí di chuyển.

Bộ lọc 80 có chi tiết giữ 85 để giữ chất hấp thụ oxy 84 và chi tiết giữ 87 để giữ chất hấp thụ ẩm trong vỏ 82. Các chi tiết giữ 85 và 87 là một cặp chi tiết dạng lưới và mép ngoài của nó được liên kết với vỏ 82. Các chi tiết giữ 85 và 87 được cấu tạo để cho phép khí đi qua đó, và lần lượt nằm giữa chất hấp thụ oxy 84 và chất hấp thụ ẩm 86. Bộ lọc 80 tách và giữ ít nhất oxy và hơi ẩm khỏi khí trong không gian trong 83.

Không gian trong 83 trong vỏ 82 nối thông với không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10. Bộ lọc 80 khử oxy khí trong không gian chứa khí 22 bởi chất hấp thụ oxy 84. Ngoài ra, bộ lọc 80 có thể khử ẩm khí trong không gian chứa khí 22 bằng chất hấp thụ ẩm 86. Chất hấp thụ oxy 84 mà đã hấp thụ oxy và khả năng khử oxy bị giảm, chất hấp thụ ẩm 86 mà đã hấp thụ ẩm và khả năng khử nước của nó bị giảm được thay thế bằng chất hấp thụ mới. Vỏ 82 có lỗ tiếp cận (không được thể hiện trên hình vẽ) để thay thế chất hấp thụ oxy 84 và chất hấp

thụ ẩm 86. Ngoài ra, chất hấp thụ oxy 84 và chất hấp thụ ẩm 86 mà khả năng của chúng đã bị giảm có thể được thay thế bằng bộ lọc 80 khác cùng với vỏ 82 và các chi tiết giữ 85 và 87 chứa các chất hấp thụ mới.

Hơn nữa, hệ thống chứa chất lỏng có bộ cảm biến nồng độ 90 có thể đo nồng độ của ít nhất một chất trong số oxy và khí không cháy trong không gian chứa khí 22. Hệ thống chứa chất lỏng có bộ cảm biến nồng độ oxy 90 để đo nồng độ oxy trong không gian nối thông với không gian chứa khí 22 trong ống thông khí 40. Bộ cảm biến nồng độ oxy 90 được bố trí ở phần đầu 44 trên phía không gian chứa khí của ống thông khí 40, không gian trong phần đầu 44 được nối thông liên tục với không gian chứa khí 22. Dưới dạng bộ cảm biến nồng độ oxy 90, ví dụ, bộ cảm biến gồm dẫn ion oxit như zircon oxit được làm ổn định hoặc thứ tương tự có thể được sử dụng.

Nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 có thể được đo bằng bộ cảm biến nồng độ oxy 90 như vậy. Có thể xác định trạng thái cấp khí không cháy đến không gian chứa khí 22 bằng thiết bị cấp khí không cháy 30. Trong trường hợp mà khí không cháy cấp đến không gian chứa khí 22 bằng thiết bị cấp khí không cháy 30 là khí hiếm như argon, bộ cảm biến để đo nồng độ của khí không cháy trong không gian chứa khí 22, thường là bộ cảm biến nồng độ khí hiếm để đo nồng độ của khí hiếm (argon) có thể được sử dụng thay cho bộ cảm biến nồng độ oxy 90. Ngoài ra, bộ cảm biến nồng độ khí hiếm và bộ cảm biến nồng độ oxy 90 có thể được sử dụng kết hợp để đo cả nồng độ oxy và khí không cháy (khí hiếm) trong không gian chứa khí 22.

Phương pháp thay thế không khí trong bồn chứa 10 bằng khí không cháy sẽ được mô tả dựa vào FIG.1. Trong ví dụ sau, không khí chứa oxy đi vào không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10 khi bồn chứa 10 đã được cấp nhiên liệu lỏng 20 từ xe bồn hoặc thứ tương tự.

Trước tiên, ống dẫn 34 để được nối thông với không gian chứa khí 22, được lắp đặt trong bồn chứa 10. Ống dẫn 34 được nối với bình khí 32 bên ngoài bồn chứa 10 dưới dạng nguồn cấp khí không cháy. Bình khí 32 được nạp khí hiếm dưới dạng khí không cháy, cụ thể là argon. Lưu ý rằng ống dẫn 34 hoặc

bình khí 32 có thể có van điều chỉnh (không được thể hiện trên hình vẽ) để điều chỉnh việc cấp khí hiếm từ bình khí 32 đến không gian chứa khí 22.

Tiếp đó, khí hiếm được cấp từ bình khí 32 qua ống dẫn 34 đến không gian chứa khí 22. Áp suất của không gian chứa khí 22 được tăng để mở van xả áp 70 của thiết bị điều chỉnh áp suất 50. Không khí trong không gian chứa khí 22 được xả (tháo) ra khỏi bồn chứa 10 qua ống thông khí 40, và phần bên trong của không gian chứa khí 22 và ống thông khí 40 được nạp khí hiếm. Tức là, khí hiếm thay thế các khí trong không gian chứa khí 22, chủ yếu là không khí chứa oxy.

Trong trường hợp này, khí hiếm cấp đến không gian chứa khí 22 được xả một phần ra khỏi bồn chứa 10 qua ống thông khí 40. Khí hiếm, cụ thể là argon, không có hại cho người và môi trường, cho dù được xả ra khỏi bồn chứa 10, không có vấn đề đặc biệt nào miễn là với lượng nhỏ.

Tiếp đó, xác định xem không gian chứa khí 22 được nạp khí hiếm hay không. Cụ thể là xác định dựa trên nồng độ oxy đo được bằng bộ cảm biến nồng độ oxy 90. Bộ cảm biến nồng độ oxy 90 được bố trí trên phía không gian chứa khí của thiết bị điều chỉnh áp suất 50 trong ống thông khí 40. Bộ cảm biến nồng độ oxy 90 đo nồng độ oxy trong phần đầu 44 của ống thông khí 40 nối thông với không gian chứa khí 22. Nếu nồng độ oxy gần bằng không, xác định rằng không gian chứa khí 22 được nạp khí hiếm.

Bằng cách cấp khí không cháy đến không gian chứa khí 22 như nêu trên có thể làm cho nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 gần bằng không. Trong ví dụ này, cho đến khi nồng độ oxy đo được bởi bộ cảm biến nồng độ oxy 90 trở nên gần như bằng không, thiết bị cấp khí không cháy 30 tiếp tục cấp khí hiếm (argon) dưới dạng khí không cháy ở tốc độ dòng định trước đến không gian chứa khí 22. Lưu ý rằng, ví dụ, cũng ưu tiên điều chỉnh hồi tiếp tốc độ dòng và thời gian cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22 bằng thiết bị cấp khí không cháy 30, dựa trên nồng độ oxy đo được bằng bộ cảm biến nồng độ oxy 90.

Sau đó, khi nhiên liệu lỏng 20 trong bồn chứa 10 được phân phối đến bên ngoài bồn chứa 10 bởi thiết bị bơm chất lỏng 25, vị trí của mức 21 giảm, và thể tích của không gian chứa khí 22 tăng. Thiết bị cấp khí không cháy 30 cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22 theo sự tăng thể tích của không gian chứa khí 22 vì vậy không khí bên ngoài bồn chứa 10 không được đưa vào không gian chứa khí 22 qua ống thông khí 40. Cụ thể, thiết bị cấp khí không cháy 30 cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22, vì vậy, van xả áp suất chân không 60 của thiết bị điều chỉnh áp suất 50 không mở.

Việc cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22 được thực hiện bằng cách điều chỉnh thiết bị cấp khí không cháy 30 trong khi theo dõi nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 đo được bằng bộ cảm biến nồng độ oxy 90. Hơn nữa, việc cấp khí hiếm này cũng có thể đạt được bởi thiết bị cấp khí không cháy 30 được điều chỉnh phối hợp với bơm 28 của thiết bị bơm chất lỏng 25.

Khi nhiên liệu lỏng 20 được cấp đến bồn chứa 10 từ xe bồn hoặc thứ tương tự, vị trí của mức 21 tăng; thể tích của không gian chứa khí 22 giảm để tăng áp suất của không gian chứa khí 22. Trong trường hợp này, van xả áp 70 mở để xả khí hiếm từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 qua thiết bị điều chỉnh áp suất 50 trong ống thông khí 40.

Hơn nữa, ở thời điểm kiểm tra định kỳ bồn chứa 10, bình khí 32 của thiết bị cấp khí không cháy 30 được thay thế bằng bình chứa được nạp không khí, không khí được cấp đến không gian chứa khí 22 qua ống dẫn 34, nhờ đó tăng áp suất trong không gian 22. Tiếp đó, van xả áp 70 mở để xả khí hiếm từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 qua ống thông khí 40, và không gian chứa khí 22 được nạp không khí. Tức là, khí trong không gian chứa khí 22 được thay thế bằng không khí từ khí hiếm. Người vận hành có thể mở lỗ bảo trì (được gọi là lỗ chui, không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo ra trong bồn chứa 10 và kiểm tra bên trong bồn chứa 10.

Như nêu trên, hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này, như được thể hiện trên FIG.1, có bồn chứa 10 để chứa nhiên liệu lỏng 20 trong đó, ống thông khí 40 để tạo ra sự nối thông giữa bên ngoài bồn chứa 10 và không gian chứa

khí thẳng đứng bên trên mức nhiên liệu lỏng trong bồn chứa 10, thiết bị cấp khí không cháy 30 để cấp khí không cháy đến không gian chứa khí 22, và thiết bị điều chỉnh áp suất 50 được lắp đặt trong ống thông khí để hoạt động đáp ứng chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí và áp suất không khí xung quanh để giới hạn áp suất trong không gian chứa khí ở khoảng định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh. Thiết bị điều chỉnh áp suất 50 đưa không khí xung quanh bên ngoài bồn chứa vào không gian chứa khí 22 qua ống thông khí 40 khi áp suất trong không gian chứa khí thấp hơn hoặc bằng giới hạn dưới định trước bởi áp suất kế. Và thiết bị điều chỉnh áp suất 50 xả khí từ không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10 qua ống thông khí 40 khi áp suất trong không gian chứa khí 22 cao hơn hoặc bằng giới hạn trên định trước bởi áp suất kế. Lưu ý rằng giới hạn dưới được thiết lập ở -0,01 MPa, và giới hạn trên được thiết lập ở +0,01 MPa, bởi áp suất kế, dựa trên áp suất không khí xung quanh.

Theo phương án này, có thể duy trì áp suất của không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10 trong khoảng mong muốn bao gồm áp suất không khí xung quanh, tức là giữa giới hạn dưới và giới hạn trên. Khi vị trí của mức 21 của nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10 giảm, và thể tích của không gian chứa khí 22 tăng, không gian chứa khí 22 được cấp khí không cháy mà không chứa oxy, bằng thiết bị cấp khí không cháy 30. Điều này cho phép nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 được đưa đến gần bằng không càng nhiều càng tốt. Có thể duy trì điều kiện trong đó nhiên liệu lỏng 20 không tiếp xúc với oxy bằng cách nạp khí hiếm mà là khí không cháy không chứa oxy đến không gian chứa khí 22. Khả năng bốc cháy nhiên liệu lỏng 20 trong bồn chứa 10 có thể được làm cho rất thấp. Hơn nữa, sự ăn mòn kim loại trong bồn chứa 10 có thể được ngăn ngừa.

Trong hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 hợp nhất van xả áp suất chân không 60 mà là van một chiều để cho phép dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa 10 đến không gian chứa khí 22 và để chặn dòng khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa trong ống thông khí 40. Ngoài ra, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 hợp nhất van xả áp 70 mà

là van một chiều để cho phép dòng khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 và để chặn dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa 10 đến không gian chứa khí 22 trong ống thông khí 40. Van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 thường là các van đóng kín mà được đóng khi áp suất của không gian chứa khí 22 trong khoảng định trước. Van xả áp suất chân không 60 mở để đưa không khí bên ngoài bồn chứa vào không gian chứa khí 22 khi áp suất trong không gian chứa khí 22 thấp hơn hoặc bằng giới hạn dưới. Van xả áp 70 mở để xả khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 khi áp suất trong không gian chứa khí cao hơn hoặc bằng giới hạn trên.

Theo phương án này, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 nêu trên có thể đạt được bởi hai van một chiều (thường là các van đóng kín) cụ thể bởi van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 bố trí song song với nhau với các hướng dòng khác nhau.

Lưu ý rằng, thiết bị cấp khí không cháy 30 có bình khí 32 dưới dạng nguồn cấp khí không cháy, và ống dẫn 34 để hướng khí không cháy từ bình khí 32 đến không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10. Thiết bị cấp khí không cháy 30 cấp theo cách thích hợp khí không cháy (khí hiếm) đến không gian chứa khí 22 đáp ứng sự giảm mức 21 của nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10 và sự tăng thể tích của không gian chứa khí 22. Tuy nhiên, phương pháp cấp khí không cháy đến không gian chứa khí 22 không chỉ giới hạn ở phương án này. Thiết bị cấp khí không cháy 30 có thể được điều chỉnh theo nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 đo được bằng bộ cảm biến nồng độ oxy 90, vì vậy nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 gần bằng không.

Ngoài ra, bộ cảm biến nồng độ oxy 90 để đo nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 được bố trí ở phần đầu 44 của ống thông khí 40, phần đầu 44 gần với không gian chứa khí 22 hơn là thiết bị điều chỉnh áp suất 50. Tuy nhiên, phương pháp đo nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 không chỉ giới hạn ở đây. Trong trường hợp mà khí hiếm như argon được sử dụng làm khí không cháy, bộ cảm biến có thể đo nồng độ của khí hiếm có thể được sử dụng.

Khí trong không gian chứa khí 22 là khí bất kỳ hoặc hỗn hợp của các khí bay hơi (hóa hơi) từ nhiên liệu lỏng 20, không khí được đưa vào từ bên ngoài bồn chứa 10, và khí không cháy (khí hiếm) cấp bởi thiết bị cấp khí không cháy 30. Bằng cách đo nồng độ của khí hiếm trong không gian chứa khí 22, cũng có thể xác định nồng độ của oxy trong không gian chứa khí 22 từ kết quả đo. Lưu ý rằng cả bộ cảm biến nồng độ oxy 90 để đo nồng độ oxy và bộ cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) để đo nồng độ của khí hiếm như argon có thể được bố trí ở một phần của ống thông khí 40 mà nối thông liên tục với không gian chứa khí 22, ví dụ, phần đầu 44. Ưu tiên theo dõi ít nhất một trong số nồng độ khí hiếm và nồng độ oxy, và cấp gián đoạn hoặc liên tục khí không cháy.

Hệ thống chứa chất lỏng có bộ lọc 80 được bố trí trên phía không gian chứa khí của thiết bị điều chỉnh áp suất 50 trong ống thông khí 40, để tách và giữ lại ít nhất là oxy từ khí đi vào ống thông khí 40 từ không gian chứa khí 22. Trong trường hợp khi van xả áp suất chân không 70 mở để đưa không khí vào không gian chứa khí 22, có thể làm cho nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 giảm, mà không xả (tháo) không khí ra khỏi bồn chứa 10 bởi lỗi của van xả áp suất chân không 70.

Bộ lọc 80 có chất hấp thụ oxy 84 hấp thụ oxy chứa trong khí trong không gian 83 nối thông với không gian chứa khí 22 của ống thông khí 40, và chất hấp thụ ẩm 86 hấp thụ hơi ẩm chứa trong khí trong không gian 83. Có thể khử oxy và khử ẩm khí trong không gian chứa khí 22 với dạng đơn giản. Tốt hơn là, chất hấp thụ oxy 84 và chất hấp thụ ẩm 86 có khả năng hấp thụ giảm được thay thế bằng chất hấp thụ mới sau khi nạp khí hiếm cho phần bên trong của không gian chứa khí 22 và ống thông khí 40. Lưu ý rằng bộ lọc 80 có thể được thay thế bằng bộ lọc mới. Cũng ưu tiên bố trí ống thông khí 40 có ống dẫn (không được thể hiện trên hình vẽ) vòng qua bộ lọc 80 và van (ví dụ, van cầu) để chặn dòng khí qua bộ lọc 80.

Phương án thứ hai

Hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này, và phương pháp cấp khí không cháy đến không gian chứa khí trong bồn chứa trong hệ thống chứa chất

lồng được mô tả dựa vào FIG.6. FIG.6 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống chứa chất lỏng theo phương án này, và thể hiện mặt cắt dọc của bồn chứa chất lỏng. Lưu ý rằng các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng cho các bộ phận tương tự như trong phương án thứ nhất, và phần mô tả chúng được lược bỏ.

Theo phương án này, thiết bị bơm chất lỏng 25 cấp nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10 đến động cơ nhiệt 2. Động cơ nhiệt 2 là động cơ chính mà biến đổi nhiệt năng tạo ra bởi việc đốt nhiên liệu lỏng 20 thành cơ năng. Động cơ nhiệt 2 bao gồm, ví dụ, động cơ đốt trong, động cơ đốt ngoài, tuabin khí, và tuabin hơi nước. Động cơ nhiệt 2 là động cơ diezen dùng cho trường hợp khẩn cấp, và nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10 là nhiên liệu diezen. Bơm 28 của thiết bị bơm chất lỏng 25 có thể được dẫn động bằng điện năng hoặc một phần cơ năng được tạo ra bởi động cơ nhiệt 2.

Van điều chỉnh 36 để điều chỉnh dòng khí không cháy đến không gian chứa khí 22, có ống dẫn 34C mà hướng khí không cháy (khí hiếm) từ bình khí 32 đến không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10. Van điều chỉnh 36 được cấu tạo dưới dạng van mà chi tiết van của nó được vận hành bởi lực điện từ của nam châm điện, tức là "van solenoit".

Van điều chỉnh 36 của thiết bị cấp khí không cháy 30C được điều chỉnh theo nồng độ của ít nhất một chất trong số oxy và khí không cháy đo được bằng bộ cảm biến nồng độ 90. Cụ thể, van điều chỉnh 36 được điều chỉnh theo nồng độ oxy đo được bằng bộ cảm biến nồng độ oxy 90. Ví dụ, khi nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 bằng hoặc cao hơn ngưỡng hoặc khoảng định trước, sự điều chỉnh để van điều chỉnh 36 mở và để khí không cháy (khí hiếm) từ bình khí 32 dưới dạng nguồn cấp khí không cháy được cấp đến không gian chứa khí 22 qua ống dẫn 34C.

Bồn chứa 10 có thiết bị (được gọi là "thiết bị đo mức") 94 đo vị trí của mức 21 của nhiên liệu lỏng 20. Thiết bị đo mức 94 cũng được gọi là "thiết bị đo mức tự động để đo mức chất lỏng" hoặc "dụng cụ đo mức chất lỏng". Thiết bị đo mức 94 bao gồm chuyển mạch mà tạo ra tín hiệu theo vị trí của mức chất lỏng 21. Chuyển mạch có thể tạo ra các tín hiệu phụ thuộc vào vị trí của mức chất

lồng 21 có nằm trong phạm vi chuẩn định trước hoặc thấp hơn khoảng này hay không. Van điều chỉnh 36 của thiết bị cấp khí không cháy 30 được điều chỉnh theo vị trí của mức chất lỏng đo được bằng thiết bị đo mức 94.

Hệ thống chứa chất lỏng có bộ điều khiển 100 có thể điều khiển việc mở và đóng van điều chỉnh 36 của thiết bị cấp khí không cháy 30. Bộ điều khiển 100 có thể là, ví dụ, bộ điều khiển điện tử (electronic control unit - ECU) điều khiển động cơ nhiệt 2 và bơm 28 của thiết bị bơm chất lỏng 25. Bộ điều khiển 100 cũng có thể là bộ điều khiển điện tử chuyên dụng cho hệ thống chứa chất lỏng.

Bộ điều khiển 100 có thể có được các điều kiện hoạt động của động cơ nhiệt 2, ví dụ, thông tin chỉ báo mômen xoắn và tốc độ quay của trục ra (không được thể hiện trên hình vẽ) của động cơ nhiệt 2. Bộ điều khiển 100 có thể có được thông tin chỉ báo điều kiện hoạt động của bơm 28 của thiết bị bơm chất lỏng 25, ví dụ, thông tin chỉ báo sự hoạt động/không hoạt động, và tốc độ dòng của nhiên liệu lỏng cấp đến động cơ nhiệt 2.

Bộ điều khiển 100 xác định xem có là "thời gian bình thường" khi động cơ nhiệt 2, tức là động cơ diesel dùng cho trường hợp khẩn cấp không hoạt động, hoặc "khi động cơ hoạt động" trong đó động cơ diesel dùng cho trường hợp khẩn cấp đang hoạt động hay không. Bộ điều khiển 100 có thể xác định xem nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10 được bơm bởi bơm 28 đến động cơ nhiệt 2 bởi thiết bị bơm chất lỏng 25, và mức chất lỏng 21 giảm (tức là thể tích của không gian chứa khí 22 tăng), hoặc không.

Trong "thời gian bình thường" trong đó động cơ diesel 2 không hoạt động, bộ điều khiển 100 điều khiển việc mở và đóng van điều chỉnh 36 theo nồng độ oxy đo được bằng bộ cảm biến nồng độ oxy 90. Cụ thể, bộ điều khiển 100 điều khiển van điều chỉnh 36 được đóng khi xác định rằng nồng độ oxy trong phạm vi chuẩn định trước. Khi xác định rằng nồng độ oxy cao hơn phạm vi chuẩn, van điều chỉnh 36 được điều chỉnh được mở để khí hiếm từ bình khí 32 được cấp đến không gian chứa khí 22.

Như nêu trên, trong "thời gian bình thường", khi nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 tương đối cao, khí hiếm được cấp đến không gian chứa khí 22 để giảm nồng độ oxy. Bằng cách cấp một cách thích hợp khí hiếm đến không gian chứa khí 22 theo nồng độ oxy, nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 có thể được giữ trong phạm vi chuẩn càng nhiều càng tốt.

Bộ điều khiển 100 có thể có được thông tin chỉ báo việc mở và đóng mỗi van xả áp suất chân không 60 và van xả áp 70 (xem FIG.5) từ thiết bị điều chỉnh áp suất 50. Cụ thể, bộ điều khiển 100 có được tín hiệu chỉ báo việc mở van xả áp suất chân không 60 từ chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí trong van xả áp suất chân không 60.

Bộ điều khiển 100 có thể có được thông tin chỉ báo nồng độ oxy ở phần đầu 44 của ống thông khí 40, tức là nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 từ bộ cảm biến nồng độ oxy 90. Cụ thể, bộ điều khiển 100 có được tín hiệu chỉ báo liệu nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 nằm trong phạm vi chuẩn định trước hoặc cao hơn khoảng này hay không từ chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí trong bộ cảm biến nồng độ oxy 90.

Bộ điều khiển 100 có thể có được thông tin chỉ báo vị trí của mức 21 của nhiên liệu lỏng 20 trong bồn chứa 10. Cụ thể, bộ điều khiển 100 có được thông tin chỉ báo xem vị trí của mức 21 có nằm trong khoảng phạm vi chuẩn định trước hoặc thấp hơn phạm vi chuẩn này hay không, bằng chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí trong thiết bị đo mức 94.

Bộ điều khiển 100 xác định đối với mỗi trong số các điều kiện sau trên cơ sở thông tin và tín hiệu khác nhau nêu trên.

- (A) Xem động cơ nhiệt (động cơ diezen dùng cho trường hợp khẩn cấp) 2 đang hoạt động hay không,
- (B) Xem bơm 28 của thiết bị bơm chất lỏng 25 đang hoạt động hay không,
- (C) Xem nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10 cao hơn phạm vi chuẩn định trước hay không,

(D) Xem vị trí của mức 21 trong bồn chứa 10 thấp hơn phạm vi chuẩn định trước hay không,

(E) Xem van xả áp suất chân không 60 của thiết bị điều chỉnh áp suất 50 mở hay không,

Khi ít nhất một điều kiện trong số các điều kiện (A) đến (E) nêu trên được đáp ứng, bộ điều khiển 100 điều khiển mở van điều chỉnh 36 để thiết bị cấp khí không cháy 30C cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22. Khi không một điều kiện nào trong số các điều kiện (A) đến (E) được thỏa mãn, bộ điều khiển 100 điều khiển để đóng van điều chỉnh 36.

Trong trường hợp (A) nếu động cơ nhiệt (động cơ diezen dùng cho trường hợp khẩn cấp) 2 đang hoạt động, hoặc (B) nếu bơm 28 của thiết bị bơm chất lỏng 25 đang hoạt động, tức là, trong trường hợp mà mức chất lỏng 21 của nhiên liệu lỏng 20 chứa trong bồn chứa 10 giảm, thể tích của không gian chứa khí 22 tăng, và áp suất của không gian chứa khí 22 giảm. Trong trường hợp này, nếu van xả áp suất chân không 60 mở, có khả năng là không khí chứa oxy được đưa vào không gian chứa khí 22. Để ngăn chặn việc đưa không khí vào không gian chứa khí 22, bộ điều khiển 100 điều khiển để van điều chỉnh 36 mở để cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22. Có thể ngăn chặn việc mở van xả áp suất chân không 60 bằng cách duy trì áp suất trong không gian chứa khí 22, và để ngăn không cho tăng nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22.

Trong trường hợp (C) nếu nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 cao hơn phạm vi chuẩn định trước, bộ điều khiển 100 điều khiển để mở van điều chỉnh 36 và để không gian chứa khí 22 được cấp khí hiếm. Nhờ đó nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 được giảm, và nồng độ oxy có thể được giữ trong phạm vi chuẩn càng nhiều càng tốt. Lưu ý rằng, khi áp suất trong không gian chứa khí 22 bằng hoặc cao hơn giới hạn trên định trước bằng cách cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22, van xả áp 70 của thiết bị điều chỉnh áp suất 50 mở để khí chứa oxy nhất định trong không gian chứa khí 22 được xả ra khỏi bồn chứa 10.

Trong trường hợp (D) nếu vị trí của mức chất lỏng 21 trong bồn chứa 10 thấp hơn phạm vi chuẩn định trước, bộ điều khiển 100 điều khiển để van điều chỉnh 36 mở để cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22. Có thể duy trì áp suất trong không gian chứa khí 22 trong phạm vi chuẩn định trước và ngăn ngừa đưa không khí vào không gian chứa khí 22 bởi lỗ van xả áp suất chân không 60.

Trong trường hợp (E) nếu van xả áp suất chân không 60 mở, tức là, khi không khí bên ngoài bồn chứa 10 được đưa vào không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10 qua ống thông khí 40 bởi thiết bị điều chỉnh áp suất 50, bộ điều khiển 100 điều khiển để van điều chỉnh 36 mở để cấp khí hiếm đến không gian chứa khí 22. Van xả áp suất chân không 60 mở khi áp suất trong không gian chứa khí 22 thấp hơn giới hạn dưới định trước. Trong trường hợp này, bằng cách cấp khí trơ đến không gian pha khí 22 bằng thiết bị cấp khí không cháy 30C, áp suất của không gian chứa khí 22 có thể được duy trì trong khoảng bình thường bao gồm áp suất không khí xung quanh, và việc đưa không khí chứa oxy vào không gian pha khí 22 có thể được ngăn ngừa.

Như nêu trên, trong "phương pháp cấp khí không cháy đến không gian chứa khí trong bồn chứa trong hệ thống chứa chất lỏng" theo phương án này, thiết bị cấp khí không cháy cấp khí không cháy đến không gian chứa khí trong trường hợp bất kỳ hoặc tổ hợp của các trường hợp (A) và (B) để mức chất lỏng chứa trong bồn chứa giảm, (C) nồng độ oxy trong không gian chứa khí cao hơn phạm vi chuẩn định trước, (D) vị trí của mức trong bồn chứa thấp hơn phạm vi chuẩn định trước, và (E) không khí bên ngoài bồn chứa được đưa vào không gian chứa khí qua ống thông khí bởi thiết bị điều chỉnh áp suất.

Điều này ngăn không cho thiết bị điều chỉnh áp suất 50 đưa không khí chứa oxy bên ngoài bồn chứa 10 vào không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10 qua ống thông khí 40 do sự giảm áp suất trong không gian chứa khí 22. Bằng cách cấp khí không cháy đến không gian chứa khí 22 theo cách này thì có thể giữ nồng độ oxy trong không gian chứa khí 22 gần bằng không trong khi duy trì áp suất của không gian chứa khí 22 trong bồn chứa 10 trong khoảng mong

muốn. Có thể ngăn ngừa sự ăn mòn kim loại và bắt lửa trong bồn chứa trong khi bơm dễ dàng chất lỏng trong bồn chứa đến bên ngoài bồn chứa.

Các phương án khác

Trong khi các phương án của sáng chế đã được mô tả, các phương án này được trình bày chỉ để làm ví dụ, và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Trong các phương án nêu trên, chất lỏng chứa trong bồn chứa 10 là nhiên liệu lỏng 20 có khả năng cháy như nhiên liệu diesel, nhưng nhiên liệu lỏng chứa trong bồn chứa không chỉ giới hạn ở nhiên liệu này. Chất lỏng có thể là các nhiên liệu lỏng khác nhau. Trong trường hợp mà bồn chứa 10 có thể là bồn chứa nước trong đó nước được chứa, thì không cần khử ẩm không gian chứa khí 22 và không cần bố trí chất hấp thụ ẩm 86 trong bộ lọc 80.

Trong các phương án nêu trên, argon, mà là khí hiếm có trọng lượng phân tử lớn hơn trọng lượng phân tử của oxy, được sử dụng làm khí không cháy cấp đến không gian chứa khí 22 bởi thiết bị cấp khí không cháy 30. Tuy nhiên, khí không cháy theo sáng chế không chỉ giới hạn ở khí này. Khí không cháy có thể là khí bất kỳ miễn là không chứa oxy và không phản ứng với khí bay hơi trong bồn chứa 10. Khí không cháy theo sáng chế có thể bao gồm các khí hiếm như xenon (Xe), radon (Rn), các khí như cacbon dioxit (CO_2) và nitơ (N_2), hoặc hỗn hợp của các khí này. Cần lưu ý rằng tốt hơn nếu khí hỗn hợp không chứa oxy như vậy được tạo ra để có khối lượng riêng cao hơn so với oxy.

Trong các phương án nêu trên, thiết bị cấp khí không cháy 30 và 30C cấp khí không cháy nạp vào trong bình khí 32 đến không gian chứa khí 22 qua các ống dẫn 34 và 34C, nhưng thiết bị cấp khí không cháy theo sáng chế không chỉ giới hạn ở thiết bị này. Trong thiết bị cấp khí không cháy, ví dụ, máy nén, bơm hoặc thiết bị tương tự, có thể được sử dụng, thay vì bình khí 32, để nén khí không cháy từ nguồn cấp khí không cháy và bơm khí không cháy đến không gian chứa khí 22.

Trong các phương án nêu trên, thiết bị điều chỉnh áp suất 50 hợp nhất 50 van xả áp suất chân không 60 mà là van một chiều để cho phép dòng không khí

từ bên ngoài bồn chứa 10 đến không gian chứa khí và để chặn dòng khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 trong ống thông khí 40, và van xả áp 70 mà là van một chiều để cho phép dòng khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 và để chặn dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa 10 đến không gian chứa khí 22 trong ống thông khí 40. Các van xả 60 và 70 thường là các van đóng kín mà được đóng kín khi áp suất của không gian chứa khí 22 trong khoảng định trước. Van xả áp suất chân không 60 mở để đưa không khí bên ngoài bồn chứa 10 vào không gian chứa khí 22 khi áp suất trong không gian chứa khí thấp hơn hoặc bằng giới hạn dưới. Van xả áp 70 mở để xả khí từ không gian chứa khí 22 đến bên ngoài bồn chứa 10 khi áp suất trong không gian chứa khí 22 cao hơn hoặc bằng giới hạn trên. Tuy nhiên, thiết bị điều chỉnh áp suất theo sáng chế không chỉ giới hạn ở thiết bị này. Thiết bị điều chỉnh áp suất bao gồm, ví dụ, ít nhất một van xả hoặc van điều chỉnh có thể được sử dụng để điều chỉnh áp suất của không gian chứa khí 22 trong khoảng định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh, tức là giữa các giới hạn dưới và giới hạn trên định trước.

Các phương án nêu trên có thể được kết hợp theo cách bất kỳ. Hơn nữa, các phương án nêu trên có thể được rút gọn để thực hiện theo các dạng khác nhau. Các sự loại bỏ, thay thế và thay đổi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phân tương đương của chúng được dự tính bao gồm các dạng hoặc các cải biến như vậy mà cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống chứa chất lỏng bao gồm:

bồn chứa để chứa nhiên liệu lỏng trong đó,

ống thông khí để tạo ra sự nối thông giữa phía bên ngoài bồn chứa và không gian chứa khí theo chiều thẳng đứng bên trên mức nhiên liệu lỏng trong bồn chứa,

thiết bị cấp khí không cháy để cấp khí không cháy đến không gian chứa khí,

thiết bị điều chỉnh áp suất được lắp đặt trong ống thông khí để hoạt động đáp ứng sự chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí và môi trường xung quanh để giới hạn áp suất trong không gian chứa khí ở phạm vi định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh, trong đó

thiết bị điều chỉnh áp suất đưa không khí xung quanh bên ngoài bồn chứa vào không gian chứa khí qua ống thông khí khi áp suất trong không gian chứa khí thấp hơn hoặc bằng giới hạn dưới định trước bởi áp suất kế, và xả khí từ không gian chứa khí ra khỏi bồn chứa qua ống thông khí khi áp suất trong không gian chứa khí cao hơn hoặc bằng giới hạn trên định trước bởi áp suất kế; và trong đó

thiết bị điều chỉnh áp suất kết hợp:

van xả áp suất chân không là van một chiều để cho phép dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa đi vào không gian chứa khí và để chặn dòng khí từ không gian chứa khí đi ra bên ngoài bồn chứa trong ống thông khí;

van xả áp là van một chiều để cho phép dòng khí từ không gian chứa khí đi ra bên ngoài bồn chứa và để chặn dòng không khí từ bên ngoài bồn chứa đi vào không gian chứa khí trong ống thông khí; và trong đó

van xả áp suất chân không và van xả áp thường là các van đóng mà được đóng kín khi áp suất của không gian chứa khí nằm trong phạm vi định trước;

van xả áp suất chân không ở trạng thái mở để đưa không khí bên ngoài bồn chứa vào trong không gian chứa khí khi áp suất trong không gian chứa khí thấp hơn hoặc bằng giới hạn dưới,

van xả áp ở trạng thái mở để xả khí từ không gian chứa khí đi ra bên ngoài bồn chứa khi áp suất trong không gian chứa khí cao hơn hoặc bằng giới hạn trên,

trong đó thiết bị cấp khí không cháy bao gồm:

nguồn cấp khí không cháy,

ống dẫn để hướng khí không cháy từ nguồn cấp khí không cháy đi vào không gian chứa khí; và

van điều chỉnh được lắp đặt trong ống dẫn để điều chỉnh việc cấp khí không cháy từ nguồn cấp khí không cháy đến không gian chứa khí,

trong đó bồn chứa có thiết bị đo mức để đo vị trí mức chất lỏng của chất lỏng chứa trong bồn chứa; và

trong đó van điều chỉnh được điều chỉnh theo vị trí của mức chất lỏng đo được bằng thiết bị đo mức.

2. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm 1, trong đó

thiết bị điều chỉnh áp suất bao gồm:

thân van để chứa chi tiết van của van xả áp suất chân không và chi tiết van của van xả áp,

chi tiết ngăn để ngăn không gian bên trong thân van thành không gian phía bồn chứa nối thông với không gian chứa khí và không gian phía môi trường nối thông với bên ngoài bồn chứa, và

trong đó chi tiết ngăn có cửa nạp và cửa xả, cửa nạp tương ứng với chi tiết van của van xả áp suất chân không và để đưa không khí từ không gian phía môi trường vào không gian phía bồn chứa khi thân van ở vị trí mở, và cửa xả tương ứng với chi tiết van của van xả áp và để xả khí từ không gian phía bồn chứa đến không gian phía môi trường khi thân van ở vị trí mở, và

trong đó van xả áp suất chân không và van xả áp được tạo kết cấu sao cho các chi tiết van tương ứng quay theo kiểu bản lề độc lập với chi tiết ngăn đáp ứng sự chênh lệch áp suất giữa không gian phía bên chứa và không gian phía môi trường.

3. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó

các khí không cháy bao gồm khí mà hệ số khối lượng cho một mol đơn vị của nó lớn hơn so với hệ số khối lượng cho một mol đơn vị của oxy.

4. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm 3, trong đó

các khí không cháy bao gồm khí có trọng lượng phân tử lớn hơn trọng lượng phân tử của oxy.

5. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm 3 hoặc 4, trong đó

các khí không cháy bao gồm khí hiếm.

6. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ lọc được bố trí ở phía không gian chứa khí của ống thông khí từ thiết bị điều chỉnh áp suất, để tách và giữ lại ít nhất là oxy từ khí trong không gian chứa khí.

7. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm 6, trong đó

bộ lọc có chất hấp thụ oxy mà hấp thụ oxy chứa trong khí trong ống thông khí.

8. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm 6 hoặc 7, trong đó

bộ lọc có chất hấp thụ ẩm mà hấp thụ hơi ẩm chứa trong khí trong ống thông khí.

9. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ cảm biến nồng độ để đo nồng độ ít nhất một thành phần trong số oxy và khí không cháy trong không gian chứa khí.

10. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ cảm biến nồng độ để đo nồng độ của ít nhất một thành phần trong số oxy và khí không cháy trong không gian chứa khí, và trong đó

van điều chỉnh được điều chỉnh theo nồng độ của ít nhất một thành phần trong số oxy và khí không cháy đo được bằng bộ cảm biến nồng độ.

11. Hệ thống chứa chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ điều khiển để điều khiển việc mở và đóng van điều chỉnh, và trong đó

bộ điều khiển để điều khiển mở van điều chỉnh, để cấp các khí không cháy đến không gian chứa khí, trong một trường hợp bất kỳ hoặc sự kết hợp của các trường hợp bao gồm:

trường hợp mà mức chất lỏng của chất lỏng chứa trong bồn chứa giảm,

trường hợp mà nồng độ oxy trong không gian chứa khí cao hơn phạm vi chuẩn định trước,

trường hợp mà vị trí của mức trong bồn chứa thấp hơn phạm vi chuẩn định trước, và

trường hợp mà không khí bên ngoài bồn chứa được đưa vào không gian chứa khí qua ống thông khí bằng thiết bị điều chỉnh áp suất.

12. Phương pháp cấp các khí không cháy đến không gian chứa khí trong bồn chứa trong hệ thống chứa chất lỏng, trong đó

hệ thống chứa chất lỏng bao gồm:

bồn chứa để chứa nhiên liệu lỏng trong đó,

ống thông khí để tạo ra sự nối thông giữa phía bên ngoài bồn chứa và không gian chứa khí theo chiều thẳng đứng bên trên mức nhiên liệu lỏng trong bồn chứa,

thiết bị cấp khí không cháy để cấp khí không cháy đến không gian chứa khí,

thiết bị điều chỉnh áp suất được lắp đặt trong ống thông khí để hoạt động đáp ứng sự chênh lệch áp suất giữa không gian chứa khí và môi trường xung quanh để giới hạn áp suất trong không gian chứa khí ở phạm vi định trước bao gồm áp suất không khí xung quanh, và trong đó

thiết bị cấp khí không cháy để cấp các khí không cháy đến không gian chứa khí trong một trường hợp bất kỳ hoặc sự kết hợp của các trường hợp bao gồm:

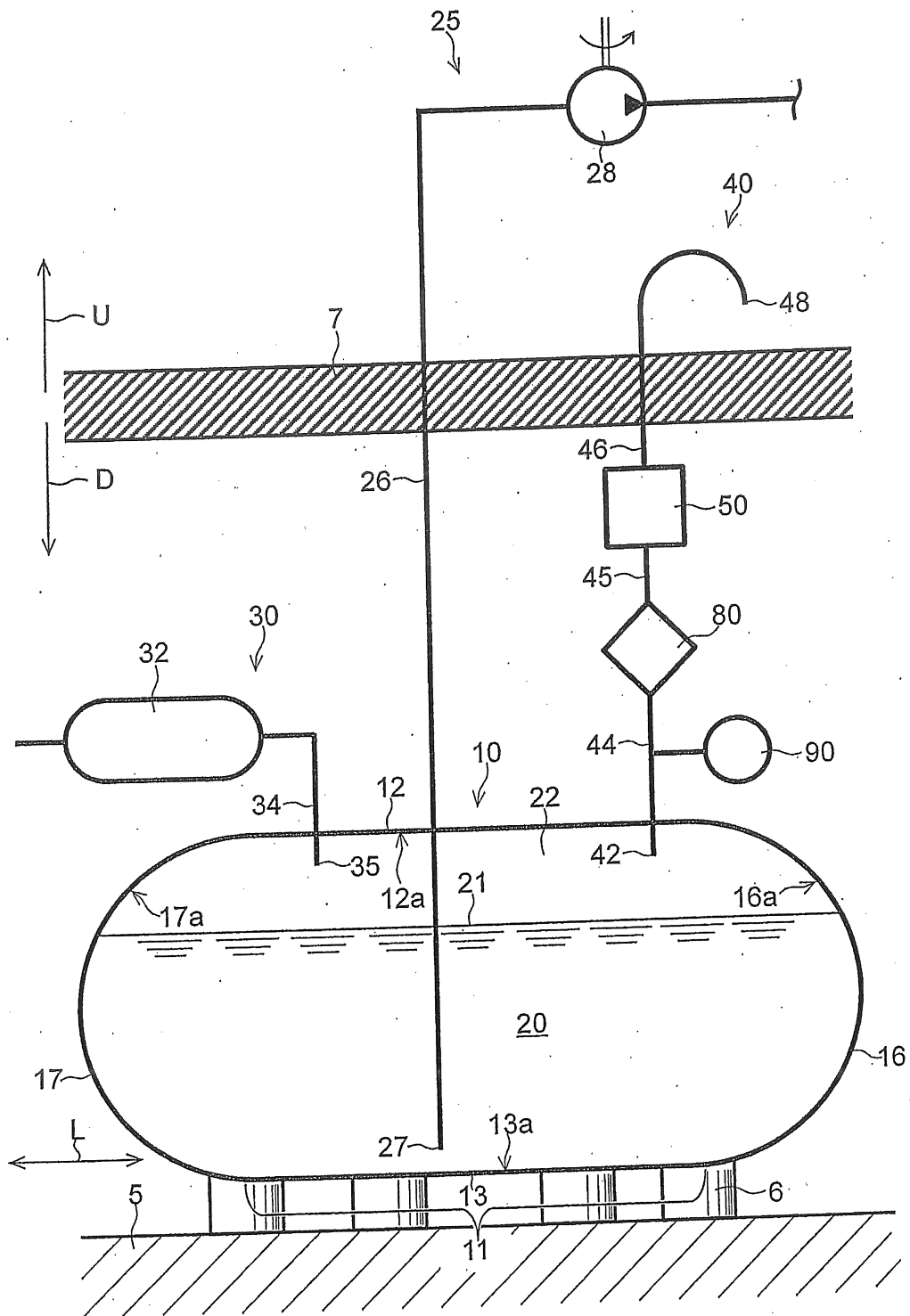
trường hợp mà mức chất lỏng của chất lỏng chứa trong bồn chứa giảm,

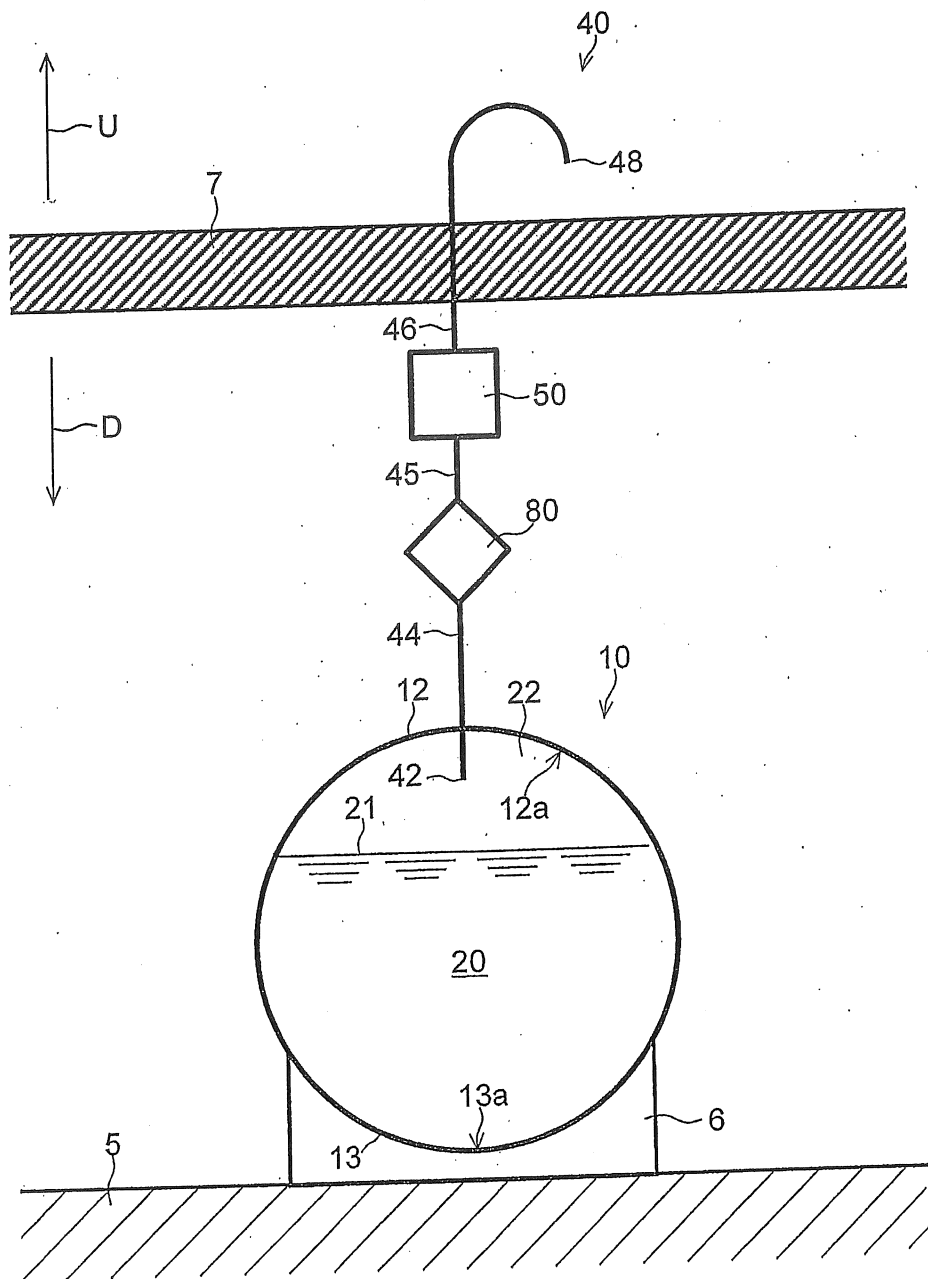
trường hợp mà nồng độ oxy trong không gian chứa khí cao hơn phạm vi chuẩn định trước,

trường hợp mà vị trí của mức trong bồn chứa thấp hơn phạm vi chuẩn định trước, và

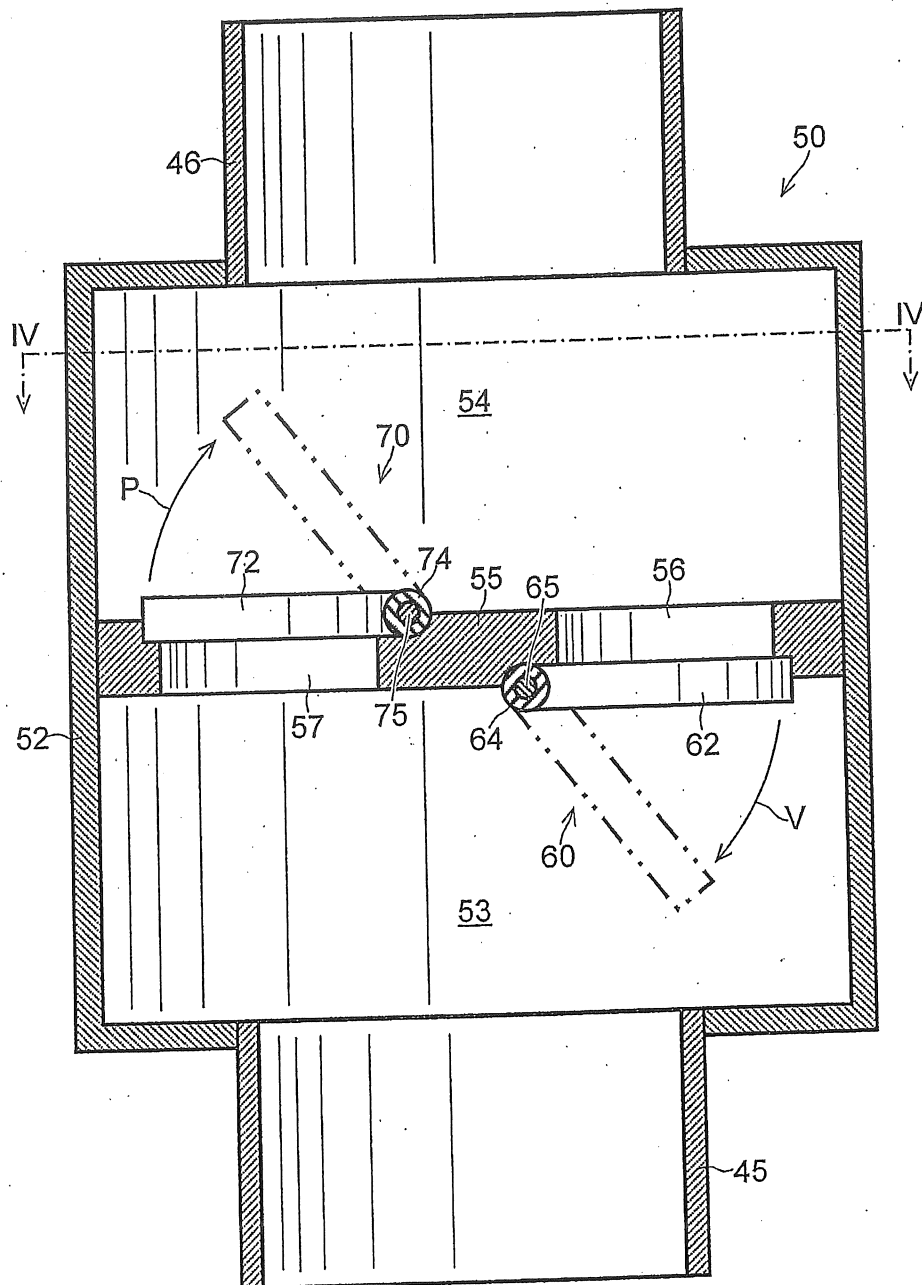
trường hợp mà không khí bên ngoài bồn chứa được đưa vào không gian chứa khí qua ống thông khí bằng thiết bị điều chỉnh áp suất.

1/6
FIG. 1

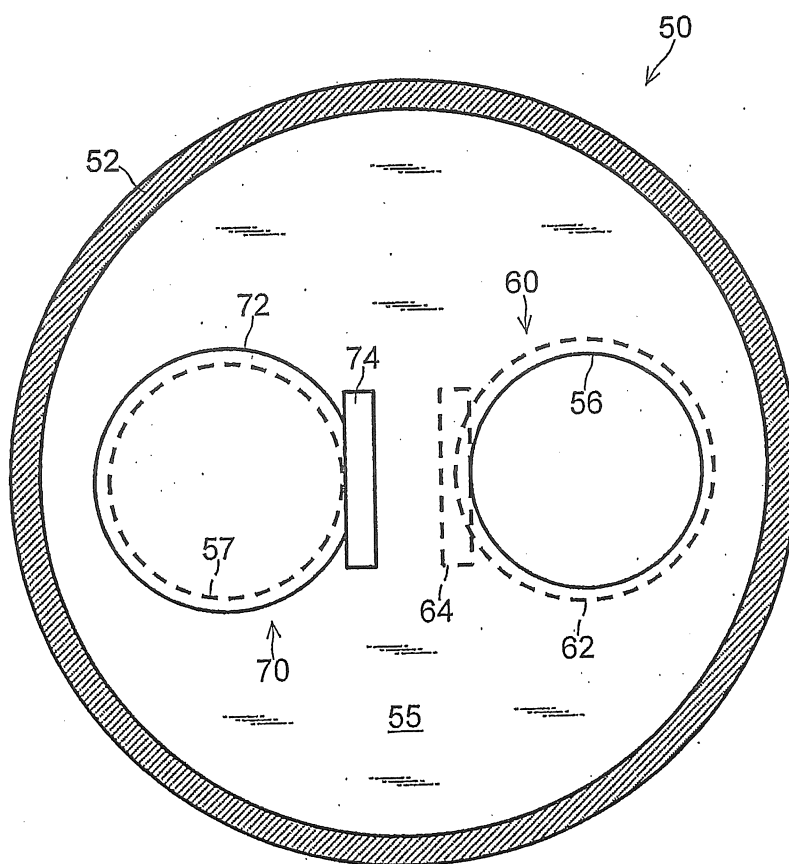


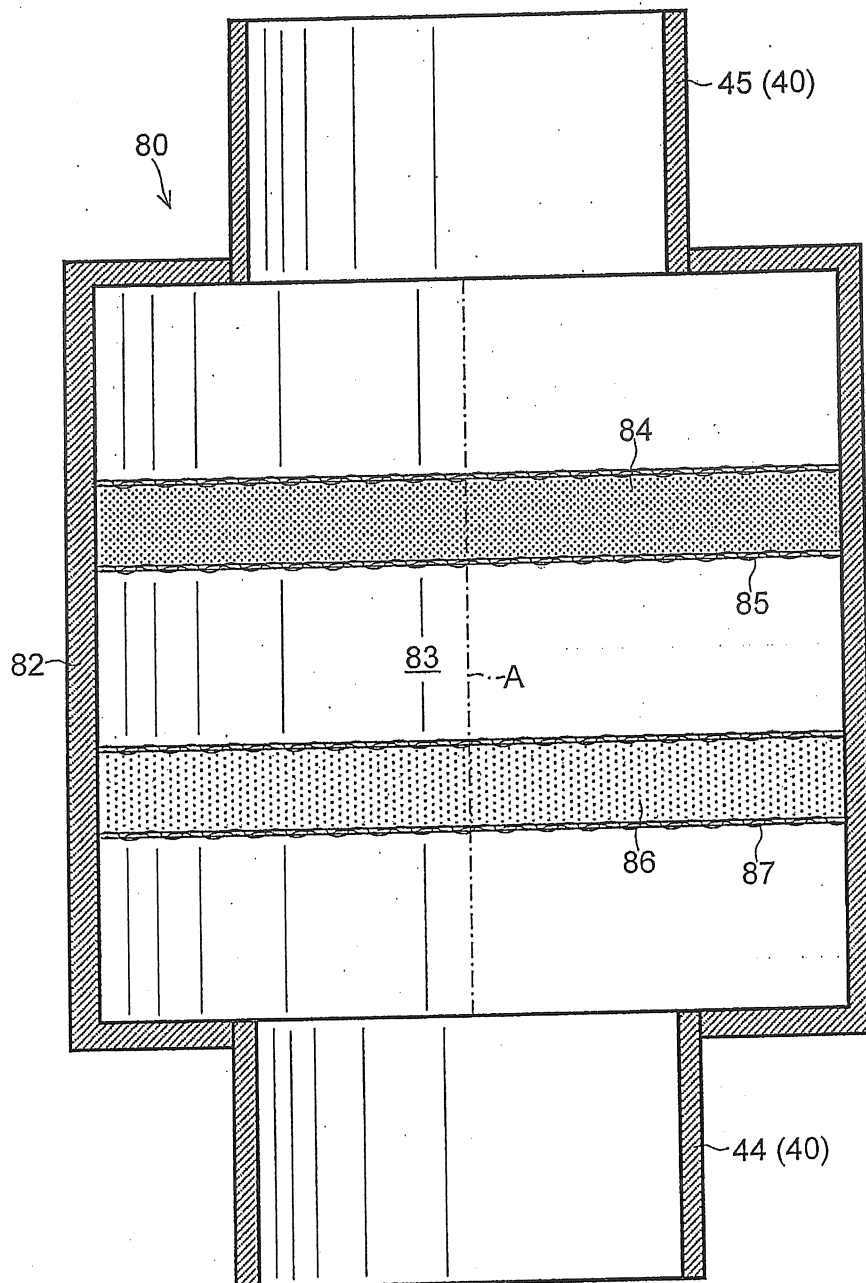
2/6
FIG. 2

3/6
FIG. 3



4/6
FIG. 4



5/6
FIG. 5

6/6
FIG. 6

