



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ  
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ  
(51)<sup>2020.01</sup> **B63B 25/08; F17C 9/00; F17C 13/00; B63B 27/24; B67D 9/00** (13) **B**



1-0043181

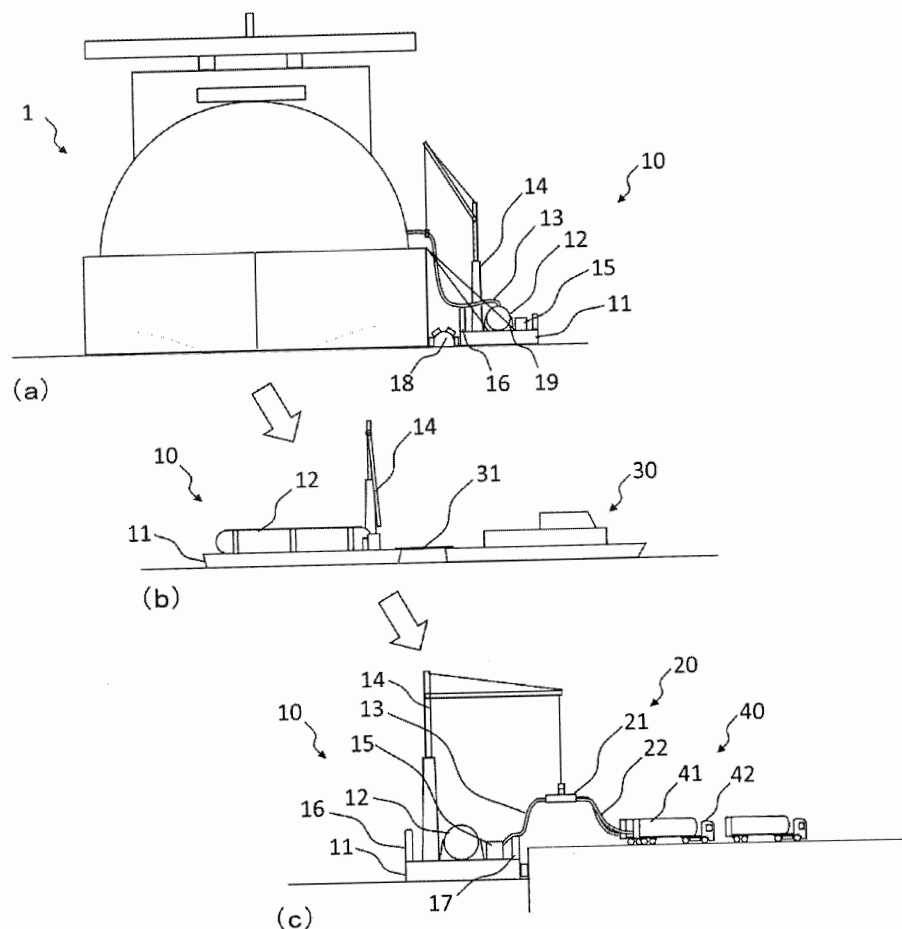
- 
- (21) 1-2021-05056 (22) 27/12/2019  
(86) PCT/JP2019/051631 27/12/2019 (87) WO2020/166227 A1 20/08/2020  
(30) 2019-025847 15/02/2019 JP  
(45) 25/02/2025 443 (43) 25/11/2021 404  
(73) JAPAN PETROLEUM EXPLORATION CO., LTD. (JP)  
1-7-12 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 1000005, Japan  
(72) YUKI, Momoyo (JP); OZAKI, Makoto (JP).  
(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KASS Việt Nam (KASS VIETNAM CO.,LTD.)
- 

- (54) THIẾT BỊ NỘI NẠP KHÍ HÓA LỎNG NHIỆT ĐỘ THẤP VÀ PHƯƠNG PHÁP  
VẬN CHUYỂN KHÍ HÓA LỎNG NHIỆT ĐỘ THẤP SỬ DỤNG THIẾT BỊ NÀY

(21) 1-2021-05056

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị này. Thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bao gồm xà lan có bồn chứa để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp để bảo quản tạm thời khí này, ống để vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng đến xà lan có bồn chứa, và để vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ xà lan có bồn chứa đến một hoặc nhiều vật chứa được đặt trên một hoặc nhiều xe tải vận chuyển trên mặt đất, bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được gắn tháo rời được vào một đầu của ống, cần trục mà giữ ống ở độ cao định trước trong khi khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đang được vận chuyển; và phương tiện nạp để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào ít nhất một vật chứa. Bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bao gồm cửa nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, cửa nạp được nối với một đầu của ống, cửa xả mà xả đồng thời khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào các vật chứa, và các van đóng mở, mỗi van mở và đóng theo cách chọn lọc mỗi cửa xả.

Fig.1



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị này. Cụ thể là sáng chế đề cập đến thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị này mà có thể nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp trực tiếp và đồng thời vào các vật chứa được đặt trên các xe tải trên mặt đất. Hơn nữa, thiết bị và phương pháp này khiến cho có thể vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp một cách dễ dàng và hiệu quả đến những địa điểm mà không có phương tiện để thu nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Quốc gia mà sản xuất dầu và khí trong phạm vi lãnh thổ có thể xuất khẩu dầu và khí thặng dư sau khi tiêu thụ đủ lượng dầu và khí cần thiết nếu nước đó sản xuất lượng vượt mức tiêu thụ của nước đó. Nếu lượng khí và dầu được sản xuất ít hơn lượng được tiêu thụ ở đó thì lượng dầu và khí cần thiết phải được nhập khẩu từ các quốc gia khác. Có mong muốn trong trường hợp là khí hoặc dầu được thu mua làm nhiên liệu là loại mà có tải trọng môi trường thấp, như là khí đốt hóa lỏng (LPG) hoặc khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG). Cụ thể là bởi vì LNG thải ra ít CO<sub>2</sub> hơn và bán với giá thấp hơn so với các sản phẩm dầu mỏ khác, LNG được kỳ vọng là được sử dụng nhiều hơn trong tương lai so với các sản phẩm dầu mỏ.

Khí hóa lỏng nhiệt độ thấp hóa lỏng ở nhiệt độ thấp được vận chuyển bằng đường biển sử dụng tàu vận tải chuyên dụng cỡ lớn (tàu chở LNG). Khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển thường được chuyển đến phương tiện bảo quản ở nơi nhận, mà là trạm cơ bản. Từ phương tiện bảo quản này, khí hóa lỏng hoặc là được vận chuyển trên mặt đất đến phương tiện bảo quản khác- mà là trạm thứ cấp hoặc là được khí hóa bằng phương tiện khí hóa để được phân phối trực tiếp cho khách hàng qua đường ống dẫn. Nếu không có phương tiện bảo quản hoặc phương tiện khí hóa làm trạm cơ bản ở phía nhận thì các phương pháp phân phối sau đây cũng được sử dụng trên thực tế: khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đã vận chuyển được chuyển từ tàu vận tải lớn đến kho nổi chứa và tái hóa khí (FSRU) (i) để được bảo quản trong đó thay vì được bảo quản trong trạm cơ bản, hoặc (ii) để được cấp cho các đường ống dẫn trên mặt đất sau khi tái hóa khí.

Tuy nhiên, số lượng các cảng được trang bị các phương tiện của cảng mà đủ lớn và sâu để các tàu chuyên chở LNG hoặc các FSRU neo đậu là giới hạn, và số lượng các

khu vực mà được chuẩn bị để nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Sẽ không thực tế nếu xây dựng các cơ sở hạ tầng lớn và chuyên dụng như vậy ở các quốc gia mà gồm các đảo nằm rải rác, hoặc ở các quốc gia đang phát triển nơi mà tài nguyên bị hạn chế, ngay cả khi người dân ở những khu vực đó muốn sử dụng khí hóa nhiệt độ thấp.

Tài liệu sáng chế 1 (công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa qua thẩm định số 2009-191860) mô tả thiết bị vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp để vận chuyển khí đến các đảo xa, mà gồm có phương tiện vận tải nổi được bố trí trên một kết cấu nổi. Phương tiện vận tải nổi bao gồm

- (1) phương tiện bảo quản để bảo quản khí hóa lỏng nhiệt độ thấp,
- (2) máy bơm mà đưa khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đã được bảo quản ra khỏi phương tiện bảo quản, và chuyển khí đã đưa ra đến phương tiện thu nạp, và
- (3) phương tiện cấp có bộ phận hóa hơi mà phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp ở dạng khí bay hơi đến phương tiện thu nạp, nhờ đó phương tiện vận tải có thể cung cấp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến phương tiện thu nạp ở dạng chất lỏng hoặc ở dạng khí bay hơi.

Sáng chế theo tài liệu sáng chế 1 có ưu điểm là có thể loại bỏ phương tiện khí hóa ra khỏi phương tiện thu nạp bởi vì phương tiện vận tải nổi có thể cấp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp ở dạng chất lỏng hoặc khí bay hơi, nhờ đó đưa ra các phương án về phương thức thu nạp mà phương tiện thu nạp có thể tận dụng. Tuy nhiên, sáng chế theo tài liệu sáng chế 1 bao hàm là cảng mà tiếp nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được trang bị phương tiện thu nạp như vậy.

Theo đó, sáng chế theo tài liệu sáng chế 1 có các nhược điểm như sau:

- (1) Ngay cả khi phương tiện nhỏ, chi phí lắp đặt phương tiện tiếp nhận tồn kém thì cũng không dễ dàng để thiết lập phương tiện tiếp nhận tại mỗi cảng mà khí hóa nhiệt độ thấp sẽ được chuyển đến; và
- (2) Nếu khoảng cách từ cảng mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được chuyển đến và khu vực mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được tiêu thụ là xa thì phải thiết lập một đường ống dài mà điều này không dễ thực hiện.

Như vậy cần có thiết bị và phương pháp cho phép vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp một cách dễ dàng và hiệu quả đến cảng nơi mà khí hóa nhiệt độ thấp sẽ được chuyển đến bao gồm cảng mà không có phương tiện tiếp nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

Tài liệu kỹ thuật đã biết

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa qua thẩm định số 2009-191860

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế tiếp cận các vấn đề liên quan đến thiết bị nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp thông thường và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị mà có thể nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp một cách trực tiếp và đồng thời vào các vật chứa được đặt trên các xe tải trên mặt đất và còn khiến cho có thể vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp một cách dễ dàng và hiệu quả đến những địa điểm mà không có phương tiện để thu nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

Giải quyết vấn đề

Để đạt được các mục đích nêu trên, sáng chế đề cập đến thiết bị nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Thiết bị nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp mà vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ biển đến đất liền bao gồm xả lan có bồn chứa được nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp để bảo quản tạm thời khí hóa lỏng, ống để vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng đến xả lan có bồn chứa, và để vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ xả lan có bồn chứa đến một hoặc nhiều vật chứa được đặt trên một hoặc nhiều xe tải trên mặt đất, bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp để có thể gắn tháo rời vào một đầu của ống, cần trục mà giữ ống ở độ cao định trước trong khi khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển, và phương tiện nạp để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào một hoặc nhiều vật chứa. Bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bao gồm cửa nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, cửa nạp này được nối với một đầu của ống, các cửa xả mà xả đồng thời khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến các vật chứa, các van đóng mở, mỗi van mở và đóng mỗi cửa xả, các ống phun, mỗi đầu của ống được nối với một cửa xả, và đầu còn lại của ống được nối với mỗi cửa nạp của các vật chứa, và móc mà nhờ đó cần trục nâng bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Nếu khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp đồng thời vào các vật chứa thì bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được gắn vào một đầu của ống, và được nâng đến độ cao định trước bằng cần trục để được sử dụng. Bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được tạo hình dạng phễu, hoặc dạng đĩa, các cửa xả được bố trí ở các khoảng cách bằng nhau trong các vòng tròn đồng tâm sao cho khí hóa lỏng nhiệt độ thấp chảy ra mỗi cửa xả có các đặc tính dòng chảy ra bằng nhau, và mức độ mở van của mỗi van đóng mở được

điều chỉnh sao cho tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ mỗi cửa xả là bằng nhau. Ống phun được bố trí ở phía được nối với vật chứa bộ cảm biến mà phát hiện khi ống được nối với vật chứa, hoặc công tắc mà được kích hoạt khi ống được nối với vật chứa, và nếu ống phun không được nối với vật chứa thì không được mở van đóng mở của cửa xả mà ống phun được nối vào.

Tốt hơn là bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bao gồm phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy mà phát hiện mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, mà được xả từ cửa xả tương ứng. Bộ phận phân phối có thể điều chỉnh mỗi tốc độ dòng xả khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bằng các van đóng mở, hoặc bằng phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng mà được bố trí thay vì các van đóng mở tương ứng, dựa trên mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được phát hiện.

Tốt hơn là khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển trực tiếp bằng phương tiện nạp từ xà lan có bồn chứa đến một hoặc nhiều vật chứa qua ống, và qua bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

Tốt hơn là khí hóa lỏng nhiệt độ thấp là khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG), phương tiện cấp khí hóa lỏng là tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng, hoặc bộ phận nổi chứa và tái hóa khí (FSRU), và phương tiện nạp là bộ hóa hơi điều áp hoặc máy bơm.

Phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp để đạt được các mục đích nêu trên bao gồm giai đoạn nhận gồm bước neo đậu thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào phương tiện cấp khí hóa lỏng, và bước vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng đến xà lan có bồn chứa của thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp qua ống, giai đoạn vận chuyển bao gồm bước di chuyển thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến nơi mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp cần được vận chuyển đến, giai đoạn nạp bao gồm bước nạp trực tiếp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ xà lan có bồn chứa vào trong một hoặc nhiều vật chứa mà được đặt trên một hoặc nhiều xe tải vận chuyển trên mặt đất qua ống, và giai đoạn nổi, trước giai đoạn nạp, bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào một đầu của ống mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được xả từ đó, bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được bố trí các cửa xả, nếu khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp đồng thời vào các vật chứa.

Tốt hơn là bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bao gồm cửa nạp mà được nối với ống, các cửa xả mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được xả đồng thời từ đó đến các vật chứa, các van đóng mở mà được chọn lọc mở và đóng các cửa xả tương ứng, và phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy mà phát hiện mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được xả từ các cửa xả tương ứng. Tốt hơn là giai đoạn nạp bao gồm

bước chọn lọc số lượng cần thiết các van đóng mở của cửa xả để được mở tương ứng với số lượng các vật chứa cần được nạp, và bước điều chỉnh mỗi tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bằng các van đóng mở, hoặc phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng mà được bố trí thay vì các van đóng mở tương ứng, dựa trên mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được phát hiện bằng phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy.

Tốt hơn là khí hóa lỏng nhiệt độ thấp là khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG), phương tiện cấp khí hóa lỏng là tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng, hoặc bộ phận nổi chứa và tái hóa khí (FSRU), và phương tiện nạp là bộ hóa hơi điều áp hoặc máy bơm.

### **Hiệu quả của sáng chế**

Theo thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị này theo sáng chế, khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp trực tiếp từ thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào vật chứa được đặt trên xe tải, làm cho có thể vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến cảng mà nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp miễn là có nơi mà xe tải có thể đỗ được. Việc này loại bỏ yêu cầu phải thiết lập các phương tiện đất liền để nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, do đó thiết bị và phương pháp theo sáng chế khiến cho có thể vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến nhiều nơi mà không có phương tiện như vậy để nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

Hơn nữa, theo thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị theo sáng chế, dòng chảy khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được rẽ nhánh một cách chọn lọc từ thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào các ống phun bằng bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, sao cho dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được chia cho số lượng các xe tải vận chuyển để nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, khiến cho có thể nạp các vật chứa một cách đồng thời. Việc này cho phép sự nạp hiệu quả khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Hơn nữa, sáng chế đề cập đến phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy mà phát hiện mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đã xả từ mỗi cửa xả của bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp và phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng, để trong trường hợp mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp đồng thời vào các vật chứa, sự thay đổi thời gian nạp có thể được loại bỏ, và quy trình nạp có thể được thực hiện một cách hiệu quả.

Hơn nữa, thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo sáng chế được trang bị ống mà được sử dụng để cả tiếp nhận và vận chuyển. Vì vậy, không cần có phương tiện cấp khí hóa lỏng chẳng hạn như tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng, hoặc kho nổi chứa và tái hóa khí được trang bị ống hoặc cần trục được sử dụng để vận chuyển khí thiên nhiên hóa lỏng. Theo cách tương tự, không có cần phía tiếp nhận mà nhận khí hóa lỏng

hiệt độ thấp phải trang bị ống hoặc cần trục. Theo đó, miễn là đó là nơi ở cảng mà xe tải có thể đỗ thì chỉ một thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp có thể nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào vật chứa trên các xe tải ở các nơi đó. Ngoài ra, trong trường hợp mà không cần các vật chứa như vậy để nạp trực tiếp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp thêm trong tương lai bởi vì trạm cơ bản mà có phương tiện để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào các vật chứa trên xe tải được cấu tạo trên mặt đất thì thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp có thể di chuyển đến các địa điểm khác hoặc các đảo khác bằng cách được kéo hoặc bằng sự tự chuyển động của nó, và có thể thực hiện vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến các địa điểm mà không có các trạm cơ bản.

Các vật chứa được nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp có thể được vận chuyển bằng xe tải, tàu đường sắt, hoặc tàu thủy chở hàng, khiến cho có thể vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến những nhà tiêu dùng quy mô nhỏ mà rải rác ở một vùng rộng lớn, mà loại bỏ các dụng cụ như đường ống dẫn, các phương tiện chuyên dụng và các trạm cơ bản và thứ cấp.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là giản đồ thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị này theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến vật chứa trên mặt đất sử dụng thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là giản đồ mô tả cấu tạo của bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

Fig.4 là lưu đồ giải thích phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo một phương án của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế**

Tiếp theo, các phương án về thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết viện dẫn đến các hình vẽ. Fig.1 là giản đồ thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp và phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị này theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên fig.1, thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 theo một phương án của sáng chế bao gồm phần thân nổi 11 nổi trên biển, trong đó phần thân nổi 11 bao gồm xà lan có bồn chứa 12, ống 13, cần trục 14, phương tiện nạp 15, và bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20, mà được bố trí trên đó.

Thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 khiến cho có thể dễ dàng vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến các điểm đích vận chuyển mà không có các phương tiện thu nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Việc này đạt được theo cách mà:

- (1) khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển từ phương tiện cấp khí hóa lỏng đến xà lan có bồn chứa 12 nơi mà khí hóa lỏng được bảo quản tạm thời,
- (2) thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 di chuyển đến cảng giao, và
- (3) khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển trực tiếp từ xà lan có bồn chứa 12 đến vật chứa được đặt trên xe tải đang chờ trên mặt đất bằng phương tiện nạp 15.

Thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 theo phương án khiến cho có thể vận chuyển đồng thời khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến các vật chứa trên mặt đất ở các điểm đến sử dụng bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20. Việc này cho phép vận chuyển hiệu quả khí hóa lỏng nhiệt độ thấp trong thời gian ngắn.

Fig.1(a) mô tả bước của quy trình vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng đến các vật chứa trên mặt đất, mà trong đó khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển từ phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 đến xà lan có bồn chứa 12 của thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 trên biển;

Fig.1(b) mô tả bước mà trong đó thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10, mà bảo quản tạm thời khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, di chuyển đến điểm nhận; và

Fig.1(c) mô tả bước mà trong đó khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được bảo quản trong xà lan có bồn chứa 12 được nạp vào trong các vật chứa được đặt trên xe tải đang chờ trên mặt đất.

Như được thể hiện trên fig.1(a), thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được bỏ neo sát cạnh phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 mà đợi trên biển trong đó xà lan có bồn chứa 12 của thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được nối với bể chứa khí hóa lỏng nhiệt độ thấp của phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 bằng ống 13. Theo một phương án, khí hóa lỏng nhiệt độ thấp là khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG), và phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 là tàu vận tải khí thiên nhiên hóa lỏng, hoặc kho nổi chứa và tái hóa khí (FSRU). Bởi vì có sóng trên biển nên trong trường hợp mà thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được bỏ neo sát cạnh phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 thì bộ giảm chấn 18 bao gồm chi tiết đệm như cao su được bố trí giữa thiết bị nổi 10 và phương tiện cấp 1 để ngăn thiết bị nổi 10 không bị va chạm trực tiếp với phương tiện cấp 1. Nếu thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 có chi tiết đệm ở sườn của nó thì không

cần bộ giảm chấn 18 mà đóng vai trò làm chi tiết đệm riêng. Bộ giảm chấn 18 được thể hiện trên fig.1(a) là đệm khí giảm chấn được tạo thành theo cách mà nhiều tấm cao su dạng lớp xe được bố trí trên chu vi của phần thân hình trụ. Tuy nhiên, miễn là bộ giảm chấn 18 ngăn thiết bị nổi 10 không bị va chạm trực tiếp với phương tiện cấp 1 trong khi thiết bị nổi 10 được neo thì bất kỳ vật liệu hoặc hình dạng nào cũng có thể được sử dụng cho bộ giảm chấn 18.

Theo một phương án, phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 được neo bằng phương tiện neo đậu trên biển như cáp neo, trụ cầu dưới nước, hoặc trụ cầu bến cảng trong khi phương tiện cấp 1 đặt bên cạnh. Thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 di chuyển qua lại giữa phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 và mỗi trong số các nơi vận chuyển đến nơi mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sẽ được vận chuyển đến. Vì vậy, bộ giảm chấn 18 được bố trí làm phương tiện cố định ở nơi mà thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được neo đậu. Theo cách này, thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 có thể được neo đậu nhanh chóng vào phương tiện cấp khí hóa lỏng 1. Việc neo đậu vững chắc thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 vào phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 nên được thực hiện bằng cách sử dụng dây neo 19 sao cho phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 và thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được căn chỉnh chính xác.

Khí tự nhiên hóa lỏng cần được giữ dưới  $-162^{\circ}\text{C}$  để duy trì pha lỏng của nó ở áp suất thông thường, và ống được sử dụng làm ống 13 là loại mềm dẻo. Phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 là rất lớn, và cửa xả để xả khí hóa lỏng nhiệt độ thấp ra khỏi bể chứa của phương tiện cấp 1 được đặt cao hơn mực nước biển. Vì vậy, do chênh lệch độ cao giữa cửa xả và xả lan có bồn chứa 12 là lớn, để nối ống 13 giữa cửa xả và xả lan có bồn chứa 12 nên cần trục 14 mà được bố trí cho thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được sử dụng. Bố trí cần trục 14 cho thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 loại bỏ việc lắp cần trục 14 chuyên dụng trên phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 để nối với ống vận chuyển. Việc bố trí này cho phép thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 nhận khí hóa lỏng từ nhiều loại phương tiện cấp khí hóa lỏng 1. Bởi vì cần trục 14 được sử dụng để treo ống 13, hoặc bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 để nối với đầu của ống 13 nên trọng lượng treo của cần trục 14 bị hạn chế. Vì vậy, cần trục 14 không nhất thiết phải đủ lớn để có thể treo vật nặng, mà vì cần trục 14 cần nâng ống 13 trên cao nên chiều cao của nó tốt hơn là đủ để có thể đạt đến vị trí trên cao. Cần trục 14 có thể là loại co duỗi được.

Nếu ống 13 tiếp xúc với mặt biển thì nhiệt lượng cung cấp vào từ nước biển có thể làm tăng nhiệt độ của khí thiên nhiên hóa lỏng. Vì vậy, cần trục 14 treo và giữ ống 13 ở độ cao định trước sao cho nó không bị thông xuống mặt biển. Theo một phương án

khác, thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 bao gồm giá đỡ ống 16 mà đỡ ống 13 này từ bên dưới ở độ cao định trước để ngăn ống 13 không bị thông xuống.

Tốt hơn là dung tích của xà lan có bồn chứa 12 không quá lớn bởi vì thiết bị nổi 10 chủ yếu được sử dụng để vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến các cảng nhỏ mà không có các phương tiện tiếp nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Theo một phương án, xà lan có bồn chứa 12 có kích thước đường kính khoảng 3m và chiều dài khoảng 20m, kích thước mà tương ứng với thể tích của bồn vật chứa của xe tải. Tuy nhiên, kích thước của vật chứa không bị giới hạn ở đó, mà có thể được xác định dựa trên địa hình và điều kiện phương tiện của khu vực nơi khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển đến, số lượng xe tải sẽ nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp và điều kiện giao thông xung quanh xe tải. Vì vậy, kích thước của xà lan có bồn chứa 12 có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn loại cụ thể nêu trên.

Như được thể hiện trên fig.1(b), thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 mà bảo quản khí hóa lỏng nhiệt độ thấp di chuyển trên biển đến cảng mà sẽ nhận khí hóa lỏng. Trong phương án ở fig.1(b), phần thân nổi 11 là xà lan mà không có năng lượng, chẳng hạn như động cơ, để điều hướng sao cho nó được nối với tàu kéo 30 qua dây kéo 31 để được kéo. Phần thân nổi 11 có thể được trang bị động cơ để điều hướng theo năng lượng của nó.

Như được thể hiện trên fig.1(c), khi thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 cập cảng tại cảng của nơi vận chuyển đến, xà lan có bồn chứa 12 được nối bằng ống 13 với các vật chứa 41 được đặt trên các xe tải 40 đang chờ trên mặt đất, và khí hóa lỏng nhiệt độ thấp trong xà lan có bồn chứa 12 được nạp vào trong các vật chứa 41 bằng phương tiện nạp 15.

Phương tiện nạp 15 là bộ hóa hơi điều áp hoặc máy bơm. Trong một phương án sử dụng bộ hóa hơi điều áp, bộ hóa hơi điều áp hóa hơi một phần khí hóa lỏng nhiệt độ thấp để đưa phần này về xà lan có bồn chứa 12. Phần hóa hơi làm tăng áp suất bên trong của xà lan có bồn chứa 12, do đó khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được đưa ra khỏi xà lan có bồn chứa 12. Trong phương án sử dụng máy bơm, bởi vì máy bơm trực tiếp làm tăng áp suất của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, nó phải được bố trí trên đường dòng chảy từ xà lan có bồn chứa 12 đến vật chứa 41, và ống 13 được bố trí để nối máy bơm với vật chứa 41. Miễn là phương tiện nạp 15 có thể chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đi thì phương tiện nạp 15 có thể là bộ hóa hơi điều áp hoặc máy bơm. Tuy nhiên, do phương tiện nạp 15 có thể bị rung lắc bởi sóng biển nên bộ hóa hơi điều áp tốt hơn là làm phương tiện nạp 15 bởi vì nó có thể điều áp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp ổn định hơn máy bơm.

Nếu số lượng vật chứa 41 để tiếp nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp là một thì một đầu của ống 13 ở phía của vật chứa 41 được nối trực tiếp với lỗ nạp vào của vật chứa 41. Nếu có nhiều vật chứa 41 để tiếp nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp thì bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 được sử dụng, mà một đầu của ống 13 được nối vào. Bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 có một cửa nạp mà được nối với ống 13, mà được đặt ở phía ngược dòng của dòng chảy khí hóa lỏng nhiệt độ thấp của bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20. Kênh dòng chảy từ một cửa nạp rẽ nhánh thành nhiều kênh dòng chảy bên trong bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 sao cho khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được xả từ nhiều cửa xả.

Hơn nữa, bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 được trang bị các van đóng mở mà mỗi loại van chọn lọc mở và đóng từng lối ra của các cửa xả, và mỗi van đóng mở được nối với ống phun 22 mà nối mỗi cửa xả với mỗi vật chứa 41. Trong số nhiều cửa xả, các van đóng mở của cửa xả được nối với các vật chứa 41 để được nạp đồng thời với việc được chọn lọc và được mở. Như vậy, nhiều vật chứa 41 được nạp đồng thời khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

Mất khoảng một giờ để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào một vật chứa 41 kích cỡ phổ biến. Ví dụ, mất bốn giờ hoặc lâu hơn để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào bốn vật chứa 41 nếu kỹ thuật thông thường được sử dụng, theo đó chỉ một vật chứa có thể được nạp vào một thời điểm. Sử dụng bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 khiến cho có thể hoàn tất việc nạp đồng thời bốn vật chứa 41 trong khoảng một giờ.

Trong trường hợp mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp từ xả lan có bồn chứa 12 vào vật chứa 41, ống 13 nối với cả hai được treo bằng cần trục 14 và được giữ ở độ cao định trước. Nếu bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 được nối với ống 13, như được thể hiện trong fig.1(c) thì bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 được treo bằng cần trục 14, loại bỏ ống phun 22 khỏi việc tiếp xúc với mặt đất, do đó việc lưu thông không bị cản trở và tránh được sự sụt giảm khả năng thi công.

Theo một phương án khác, thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 bao gồm giá đỡ ống 17 mà đỡ ống 13 này từ bên dưới ở độ cao định trước để ngăn ống 13 không bị thông xuống. Fig.1(c) mô tả phương án mà trong đó phần thân nối 11 bao gồm giá đỡ ống 16 trên một rìa của nó, và giá đỡ ống 17 ở rìa đối diện với giá đỡ ống 16. Tuy nhiên, nếu ống 13 được nối cố định theo một hướng bất kỳ thì giá đỡ ống giới hạn ở một trong hai giá đỡ ống 16 hoặc 17. Trong trường hợp như vậy, giá đỡ ống tốt hơn là được cấu tạo sao cho chiều cao để đỡ ống 13 có thể thay đổi được.

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt

độ thấp đến vật chứa trên mặt đất sử dụng thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo một phương án của sáng chế. Fig.2 mô tả trạng thái mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp đồng thời vào bốn xe tải 40 đỗ trên mặt đất. Xe tải 40 được thể hiện ở dạng ví dụ trong fig.2 là loại xe kéo được cấu tạo sao cho xe đầu kéo 42 kéo bộ có bánh xe mà trên đó đặt vật chứa 41.

Bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 bao gồm bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 và ống phun 22. Bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 bao gồm một cửa nạp mà được nối với ống 13 mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp chảy qua đó, và bốn cửa xả, tạo thành kết cấu về cơ bản giống như một ngôi nhà. Bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 được treo bằng cần trục 14 ở độ cao định trước, bộ phận phân phối 21 được bố trí sau bốn xe tải 40. Bốn ống phun 22 lần lượt được nối với bốn cửa xả được nối với các vật chứa 41 tương ứng.

Theo một phương án, trong trường hợp mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp vào trong bảy vật chứa 41, như được thể hiện trên fig.2 thì bốn vật chứa 41 được nối với các ống phun 22 tương ứng lần đầu tiên, sao cho khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp đồng thời vào trong bốn vật chứa 41. Sau đó, việc nạp lần thứ hai được thực hiện, trong đó ba vật chứa 41 được nối với các ống phun 22. Như được giải thích ở phần sau liên quan đến fig.3, van đóng mở được bố trí ở mỗi cửa xả của bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20. Trong lần nạp lần thứ hai, một van đóng mở của cửa xả mà không được nối với vật chứa 41 được đóng, sao cho nó có thể nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp một cách chọn lọc vào ba vật chứa 41 một cách đồng thời.

Vật chứa 41 có thể được vận chuyển bằng các phương tiện vận chuyển khác nhau phù hợp với điều kiện giao thông tại địa điểm tiếp nhận vật chứa 41. Ví dụ, xe tải 40 có thể vận chuyển trực tiếp vật chứa 41 mà đã nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến điểm đến tiếp theo. Hơn nữa, vật chứa 41 có thể được vận chuyển đến toa hàng ở ga gần nhất để được vận chuyển bằng đường sắt. Hơn nữa, vật chứa 41 có thể được vận chuyển đến tàu chở hàng côngtenơ ở cảng chở hàng gần nhất để được vận chuyển bằng đường biển.

Fig.3 là giản đồ mô tả cấu tạo của bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Do bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 được gắn tháo rời được với một đầu của ống 3, cửa nạp của bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp chảy qua đó, được lắp với phần đầu mà ống 13 được nối vào. Fig.3 mô tả cấu tạo mà mặt bích được bố trí ở phần đầu của ống 13, và cửa nạp cũng được bố trí mặt bích mà được cố định với mặt bích của ống 13 bằng bu lông và đai ốc. Sự liên kết giữa phần đầu của ống 13 và cửa nạp không bị giới hạn ở cấu tạo này nếu kết cấu này khiến

cho có thể nối tháo rời được phần đầu với cửa nạp. Ví dụ, thay vì bu lông và đai ốc, có thể sử dụng vít, sao cho phần đầu của ống 13 được bố trí vít ren trong thì cửa nạp được bố trí vít ren ngoài để nối với vít ren trong.

Bộ phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 được trang bị kết cấu kênh dòng chảy mà trong đó kênh dòng chảy rẽ nhánh thành nhiều kênh dòng chảy. Kênh dòng chảy trong bộ phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 được thể hiện trong fig.3 rẽ nhánh thành bốn kênh dòng chảy, sao cho bộ phân phối 21 có bốn cửa xả. Mỗi trong bốn cửa xả có các van đóng mở 23, sao cho bộ phân phối 21 có thể chọn cửa xả để xả khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bằng cách chọn các van đóng mở 23 để mở.

Các van đóng mở 23 có thể được vận hành bằng tay hoặc được cấp điện. Nếu được cấp điện thì nguồn điện được cấp từ phương tiện cấp điện như bình ắc quy được bố trí trên thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 đến các van đóng mở 23 qua đường cấp có dây dọc theo ống 13. Hơn nữa, nếu được cấp điện thì sự vận hành của các van đóng mở 23 có thể được điều khiển bằng kết nối không dây hoặc có dây.

Theo một phương án, đèn tín hiệu được lắp trong vùng xung quanh mỗi van đóng mở 23, hoặc tại vị trí mà xác định được đèn nào tương ứng với van đóng mở nào sao cho dù van đóng mở 23 được mở hay đóng thì có thể được kiểm tra trực quan. Đèn tín hiệu cho biết mỗi van đóng mở 23 được mở hoặc đóng bằng cách bật hoặc tắt đèn, hoặc bằng cách thay đổi màu sắc của đèn theo trạng thái của van 23. Bố trí đèn tín hiệu ngăn sự vận hành lỗi của các van đóng mở 23 theo cách mà ngay cả khi van đóng mở 23 của cửa xả mà không được nối với vật chứa 41 mở thì người dùng có thể dễ dàng xác nhận bằng đèn tín hiệu là cửa xả không được nối với vật chứa 41 để người dùng có thể đóng van đóng mở 23 trước khi thực hiện việc nạp.

Mỗi van đóng mở 23 được trang bị thêm phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy 24 ở phía xuôi dòng chảy. Tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ cửa xả tương ứng có thể thay đổi phụ thuộc vào hình dạng của kênh dòng chảy, và vào cách các van đóng mở 23 được chọn như thế nào. Nếu tốc độ dòng xả thay đổi, thậm chí nếu vật chứa 41 được nạp đồng thời thì thời gian cần để nạp sẽ thay đổi giữa các vật chứa 41, việc này có thể dẫn đến sự giảm hiệu quả vận hành. Vì vậy, theo một phương án, phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy 24 phát hiện mỗi tốc độ dòng xả khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được xả từ các cửa xả tương ứng, và dựa trên các kết quả phát hiện, mức độ của sự mở van của mỗi van đóng mở 23 được điều chỉnh riêng sao cho mỗi tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ mỗi cửa xả là bằng nhau. Để điều chỉnh tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng chảy mà khác với van đóng mở 23 có thể được bố trí. Trong trường hợp như vậy, tốc độ dòng xả của khí hóa

lòng nhiệt độ thấp được điều chỉnh bằng phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng dựa trên tốc độ dòng xả được phát hiện bởi phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy 24.

Ống phun 22 là ống mềm như ống 13. Không cần phải nối hoặc ngừng nối ống phun 22 thường xuyên như ống 13. Tuy nhiên ống phun 22 được thay thế khi nó bị hư hại và do đó phần đầu của ống phun 22 có thể được hình, ví dụ dạng mặt bích để phần đầu này được gắn tháo rời được với bộ phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 sử dụng bu lông và đai ốc.

Bộ phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 được lắp móc 25 ở phía trên của nó. Khi thực hiện việc nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, bộ phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 được treo vào móc 25 bằng cần trục 14 để được nâng lên như được thể hiện trong fig.1(c) và fig.2, và được giữ ở độ cao mà tạo ra khả năng thực hiện công việc tốt, để hỗ trợ công việc nạp. Bố trí móc 25 cũng cho phép điều chỉnh độ cao của ống 13 khi ống 13 này được tháo ra khỏi vật chứa 41 sau khi hoàn tất việc nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, để không còn khí hóa lỏng nhiệt độ thấp trong ống 13 này, và được chuyển toàn bộ vào trong xả lan có bồn chứa 12.

Mặc dù fig.3 minh họa bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 có bốn cửa xả, số lượng cửa xả không bị giới hạn ở bốn. Số lượng có thể nhiều hơn hoặc ít hơn bốn. Fig.3 mô tả kết cấu mà trong đó cửa xả được bố trí theo hàng ngang. Theo một phương án, nhiều cửa xả có thể được bố trí ở những khoảng cách bằng nhau trong các vòng tròn đồng tâm sao cho khí hóa lỏng nhiệt độ thấp chảy ra mỗi cửa xả có đặc tính dòng chảy ra bằng nhau. Tại thời điểm này, nếu cửa xả được lắp theo đường chéo từ cửa nạp thì bộ phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 được tạo hình để có dạng hình phễu, và nếu cửa xả được bố trí tỏa tròn từ cửa nạp thì bộ phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 21 được tạo hình để có dạng hình đĩa.

Fig.4 là lưu đồ giải thích phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên fig.4, bước tiếp nhận bao gồm các bước (S400 đến S420) mà trong đó thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, trong đó khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển từ phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 đến xả lan có bồn chứa 12 của thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 qua ống 13.

Trong bước S400, thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được neo vào phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 để kẹp bộ giảm chấn 18 vào giữa chúng. Theo một phương án, bộ giảm chấn 18 được bố trí cố định vào phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 ở vị trí mà thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được neo. Vì vậy, không cần

chuẩn bị bộ giảm chấn 18 mỗi khi thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng 1. Thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được neo cố định vào phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 sao cho thiết bị nổi 10 được nối với phương tiện cấp 1 tại một số điểm bằng các dây neo 19.

Trong bước S405, phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 được nối với ống 13 của thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10. Tại thời điểm này, ống 13 được nâng bằng cần trục 14 được bố trí cho thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 để nối với phương tiện cấp 1, sao cho cần trục 14 giữ ống 13 ở độ cao định trước trong khi khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển từ phương tiện cấp 1 đến thiết bị nổi 10. Điều này khiến cho thiết bị nổi 10 có thể nhận trực tiếp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ tàu lớn mà không có cần trục 14 và ống 13 được sử dụng để vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

Trong bước S410, sự vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 đến xà lan có bồn chứa 12 của thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được bắt đầu. Trong bước S415, lượng khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo yêu cầu được vận chuyển để hoàn tất việc vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp. Sau đó, trong bước S420, ngừng việc nối ống 13 của thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 với phương tiện cấp khí hóa lỏng 1. Ống 13 không được nối được thu hồi về thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 sử dụng cần trục 14, và cuối cùng các dây neo 19 được tháo ra, khi giai đoạn nhận hoàn tất.

Giai đoạn tiếp sau giai đoạn nhận là giai đoạn vận chuyển bao gồm các bước S425 và S430, mà trong đó thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 di chuyển đến cảng nơi mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được chuyển đến. Trong bước S425, thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 di chuyển đến vị trí mà xe tải 40 chờ trên mặt đất ở cảng, mà là điểm chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến. Theo một phương án, thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 không có phương tiện cấp năng lượng để tự điều hướng, do đó thiết bị nổi 10 được kéo bằng tàu kéo 30. Với mục đích này, thiết bị nổi 10 được bố trí các móc dây kéo ở phía trước và phía sau của nó, dây kéo 31 treo trên mỗi móc. Việc này khiến cho có thể nối nhiều thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được xếp nối tiếp đằng sau sử dụng các dây kéo 31. Như vậy, tàu kéo 30 kéo thiết bị đầu tiên, khiến cho có thể di chuyển các thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 cùng lúc.

Theo một phương án khác, thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được trang bị phương tiện cấp năng lượng để tự điều hướng, do đó thiết bị nổi 10 có thể tự di chuyển đến nơi vận chuyển đến không cần tàu kéo 30.

Trong bước S430, dù thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được kéo bằng tàu kéo 30 hoặc tự di chuyển thì khi nó đến cảng của nơi vận chuyển đến thì nó sẽ được thả neo ở bên nơi xe tải 40 đang chờ.

Tiếp sau giai đoạn này là giai đoạn nạp bao gồm các bước S435 đến S470, mà trong đó bằng cách sử dụng phương tiện nạp 15, khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp trực tiếp từ xà lan có bồn chứa 12 vào vật chứa 41 được đặt trên xe tải 40 trên mặt đất qua ống 13. Trong bước S435, trước tiên là xác định xem có phải nạp nhiều vật chứa 41 đồng thời hay không. Nếu nhiều vật chứa 41 được nạp đồng thời thì trong bước S440, một đầu của ống 13 được nối với bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20.

Tiếp theo trong bước S445, trong số các ống phun 22 của bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20, các ống tương ứng với số lượng các vật chứa 41 mà để được nạp đồng thời khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nối với các vật chứa 41 trên các xe tải ở cảng. Bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 có nhiều cửa xả, và mỗi cửa xả có thể được mở và đóng bằng mỗi van đóng mở 23 được bố trí ở đó. Theo đó, ngay cả khi số lượng các vật chứa 41 được nạp đồng thời là ít hơn số lượng các cửa xả của bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 thì các van đóng mở 23 của các cửa xả không được sử dụng có thể được đóng, mà cho phép chỉ các vật chứa 41 được nối là được nạp. Trong bước S455, đối với bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 tương ứng với các vật chứa 41 được nạp, các van đóng mở 23 được mở.

Theo một phương án, phần đầu của ống phun 22 ở phía được nối với vật chứa 41 được trang bị bộ cảm biến mà phát hiện khi ống 22 được nối với vật chứa 41, hoặc công tắc loại đẩy vào mà được kích hoạt khi ống 22 được nối với vật chứa 41. Bộ cảm biến hoặc công tắc được cấu tạo sao cho nếu ống phun 22 không được nối với vật chứa 41 thì van đóng mở 23 của cửa xả mà ống phun 22 được nối vào đó không được mở. Việc này ngăn không cho khí hóa lỏng nhiệt độ thấp xả một cách ngẫu nhiên vào ống phun 22 mà không được nối với vật chứa 41.

Sau khi hoàn tất việc chuẩn bị nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, trong bước S460, phương tiện nạp 15 của thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được kích hoạt để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào vật chứa 41. Có các trường hợp mà việc nạp khí không được hoàn tất cùng lúc, ví dụ trường hợp mà bãi đậu xe của các xe tải vận chuyển 40 là nhỏ nên số lượng các vật chứa 41 mà có thể được nạp đồng thời bị hạn chế, hoặc trường hợp mà nhu cầu khí hóa lỏng nhiệt độ thấp quá lớn nên việc nạp đồng thời một lần được thực hiện bằng bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 không thể đáp ứng nhu cầu. Trong các trường hợp như vậy, các van đóng mở 23 được đóng ngay khi việc nạp lần thứ nhất được hoàn tất, sau đó các xe tải vận chuyển 40 được thay thế bằng

các xe mới, và các vật chứa 41 mới được nối với bộ phận phân phối 20. Sau đó, các quy trình vận hành nạp trong bước S435 đến S460 được lặp lại.

Hơn nữa, trong trường hợp mà tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được điều chỉnh bằng cách sử dụng phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy 24, trong bước S460 khi mà việc nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được bắt đầu, mỗi tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp chảy qua các cửa xả tương ứng được phát hiện, và dựa trên các kết quả phát hiện, mỗi tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được điều chỉnh bằng các van đóng mở 23 tương ứng, hoặc phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng chảy khác được bố trí thay vì các van đóng mở 23. Việc này đạt được theo cách mà:

- (1) thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được trang bị cơ cấu điều khiển mà điều khiển từ xa các van đóng mở 23 hoặc phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng,
- (2) sản lượng đầu ra từ phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy 24 được nhập vào cơ cấu điều khiển bằng dây hoặc không dây, và
- (3) các tín hiệu điều khiển dựa trên các giá trị nhập vào được phát ra từ cơ cấu điều khiển bằng dây hoặc không dây đến các van đóng mở 23 tương ứng hoặc phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng.

Nếu số lượng các vật chứa 41 được nạp là một thì trong bước S435, sự phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp là không cần thiết. Vì vậy, trong bước S450, ống 13 được nối trực tiếp với vật chứa 41 thay vì được nối với bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20. Sau đó, trong bước S460, phương tiện nạp 15 của thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10 được vận hành để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào vật chứa 41.

Trong trường hợp mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp vào trong xà lan có bồn chứa 12 để được vận chuyển đến nhiều điểm đến tiếp sau, có thể xảy ra trường hợp mà tại điểm đến đầu tiên, việc nạp được thực hiện trong khi bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 được nối với một đầu của ống 13, và ở điểm vận chuyển đến tiếp theo, quy trình nạp bắt đầu từ trạng thái mà bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 được nối với một đầu của ống 13. Nếu khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp vào chỉ một vật chứa 41 ở trạng thái đó thì quy trình nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp có thể được thực hiện như sau: (i) bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 được ngắt kết nối sao cho ống 13 được nối trực tiếp với vật chứa 41; hoặc (ii) trong khi bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20 duy trì ở trạng thái được nối, một ống phun 22 được nối một cách chọn lọc với vật chứa 41, và van đóng mở 23 đã nối với ống phun 22 được mở.

Hơn nữa, tùy thuộc vào trạng thái vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, nếu khí

hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển đến các vật chứa 41 thường xuyên hơn thì cùng một ống 13 không được sử dụng để nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 và để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào vật chứa 41. Thay vào đó, ống 13 được cấu tạo riêng thành hai loại ống 13-1, mà được dành riêng để nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng 1, và ống 13-2 được nối cố định với bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 20. Trong trường hợp này, các bước S435, S440 và S450 là không cần thiết.

Khi hoàn tất quy trình nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào các vật chứa 41 để được nạp khí hóa lỏng trong bước S465, ống 13 hoặc ống phun 22 đã nối với các vật chứa 41 được ngừng nối trong bước S470, và chúng được cất giữ trong thiết bị nối nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp 10. Sau đó, thiết bị nối 10 đi đến điểm vận chuyển tiếp theo để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào (các) vật chứa, hoặc quay trở lại phương tiện cấp khí hóa lỏng 1 để nhận khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp 1 để lặp lại các bước của giai đoạn nhận nêu trên.

Ngoài ra, nếu vật chứa 41 rộng được nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp thì do nhiệt độ bên trong vật chứa 41 thường không được làm mát đến nhiệt độ của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp nên một phần của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sẽ hóa khí, và hơn nữa khí dư như khí metan thường còn lại bên trong vật chứa 41, do đó áp suất bên trong vật chứa 41 được làm tăng tạm thời trong giai đoạn nạp ban đầu. Tuy nhiên, khi quy trình nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp tiếp tục, và nhiệt độ bên trong vật chứa 41 giảm xuống thì áp suất bên trong vật chứa 41 cũng giảm xuống theo.

Để ngăn tác động gây ra bởi sự tăng áp suất trong vật chứa 41 theo quy trình nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, khí trong vật chứa 41 có thể quay trở về xà lan có bồn chứa 12 mà khí hóa lỏng được cung cấp từ đó, trong khi quy trình nạp đang được thực hiện. Tuy nhiên, phương pháp này có nhược điểm là chế phẩm cuối cùng của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp có thể thay đổi bởi vì các thành phần dễ dàng hóa khí bị thu hồi về xà lan có bồn chứa 12.

Nếu khí trong vật chứa 41 có thể được làm mát và hòa tan trong khí hóa lỏng nhiệt độ thấp thì áp suất tăng bên trong vật chứa 41 có thể được ngăn lại. Bởi vì phương pháp này không thu hồi các thành phần khí vào xà lan có bồn chứa 12, chế phẩm thành phần cuối cùng của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp không thay đổi. Việc này cũng loại bỏ yêu cầu phải lắp ống chuyên dụng để thu hồi khí.

Trong khi các phương án cụ thể của sáng chế được thể hiện và mô tả viện dẫn đến các hình vẽ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu rằng các thay đổi và

cải biến có thể được tạo ra từ đó mà không đi chệch khỏi sáng chế theo các khía cạnh rộng hơn của sáng chế.

Mô tả các số chỉ dẫn

1. phương tiện cấp khí hóa lỏng
10. thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp
11. phần thân nổi
12. xà lan có bồn chứa
13. ống
14. cần trục
15. phương tiện nạp
- 16., 17. giá đỡ ống
18. bộ giảm chấn
19. dây neo
20. bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp
21. bộ phận phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp
22. ống phun
23. van đóng mở
24. phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy
25. móc
30. tàu kéo
31. dây kéo
40. xe tải
41. vật chứa
42. xe kéo

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị nôi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp mà vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ biển vào đất liền, thiết bị này bao gồm:

xà lan có bồn chứa được nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp để bảo quản tạm thời khí này;

ống để chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng đến xà lan có bồn chứa, và để chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ xà lan có bồn chứa đến ít nhất một vật chứa được đặt trên ít nhất một xe tải trên mặt đất;

bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp để gắn tháo rời được với một đầu của ống;

cần trục mà giữ ống ở độ cao định trước trong khi khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển; và

phương tiện nạp để nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào ít nhất một vật chứa;

trong đó bộ phận phân phối bao gồm cửa nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp, cửa nạp này được nối với một đầu của ống, các cửa xả mà xả đồng thời khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến các vật chứa; các van đóng mở, mỗi van mở và đóng mỗi cửa xả một cách chọn lọc, các ống phun, mỗi đầu của ống được nối với một cửa xả, và đầu còn lại của ống được nối với mỗi cửa nạp của các vật chứa; và móc mà nhờ đó cần trục nâng bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp;

trong đó nếu khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp đồng thời vào các vật chứa thì bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được gắn vào một đầu của ống, và được nâng đến độ cao định trước bằng cần trục để được sử dụng,

trong đó bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được tạo hình dạng phễu, hoặc dạng đĩa, các cửa xả được bố trí ở các khoảng cách bằng nhau trong các vòng tròn đồng tâm sao cho khí hóa lỏng nhiệt độ thấp chảy ra mỗi cửa xả có các đặc tính dòng chảy ra bằng nhau, và mức độ mở van của mỗi van đóng mở được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ mỗi cửa xả là bằng nhau,

trong đó ống phun được bố trí ở phía được nối với vật chứa bộ cảm biến mà phát hiện khi ống được nối với vật chứa, hoặc công tắc mà được kích hoạt khi ống được nối với vật chứa, và

trong đó nếu ống phun không được nối với vật chứa thì không được mở van đóng mở của cửa xả mà ống phun được nối vào.

2. Thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo điểm 1, trong đó bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bao gồm phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy mà phát hiện mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đang được xả từ cửa xả tương ứng, bộ phận phân phối có thể điều chỉnh mỗi tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bằng các van đóng mở, hoặc phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng mà được trang bị thay vì các van đóng mở tương ứng dựa trên mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được phát hiện.

3. Thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo điểm 2, khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển trực tiếp bằng phương tiện nạp từ xà lan có bồn chứa đến một hoặc nhiều vật chứa qua ống, và qua bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp.

4. Thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khí hóa lỏng nhiệt độ thấp là khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG), phương tiện cấp khí hóa lỏng là tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng, hoặc bộ phận nổi chứa và tái hóa khí (FSRU), và phương tiện nạp là bộ hóa hơi điều áp hoặc máy bơm.

5. Phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp sử dụng thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm:

giai đoạn nhận bao gồm bước neo đậu thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào phương tiện cấp khí hóa lỏng, và bước vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ phương tiện cấp khí hóa lỏng đến xà lan có bồn chứa của thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp qua ống;

giai đoạn vận chuyển bao gồm bước di chuyển thiết bị nổi nạp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp đến nơi mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được vận chuyển đến;

giai đoạn nạp bao gồm bước nạp trực tiếp khí hóa lỏng nhiệt độ thấp từ xà lan có bồn chứa vào trong ít nhất một vật chứa mà được đặt trên ít nhất một xe tải trên mặt đất qua ống; và

giai đoạn nối bao gồm bước nối, trước giai đoạn nạp, bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp vào một đầu của ống mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được xả từ đó, bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được bố trí các cửa xả, nếu khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được nạp đồng thời vào các vật chứa.

6. Phương pháp vận chuyển khí hóa lỏng nhiệt độ thấp theo điểm 5,

trong đó bộ phận phân phối khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bao gồm cửa nạp mà được nối với ống, các cửa xả mà khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được xả đồng thời từ đó đến các vật chứa, các van đóng mở mà được chọn lọc mở và đóng các cửa xả tương ứng, và

phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy mà phát hiện mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được xả từ các cửa xả tương ứng.

trong đó giai đoạn nạp bao gồm bước chọn lọc số lượng cần thiết các van đóng mở của cửa xả để được mở tương ứng với số lượng các vật chứa cần được nạp, và bước điều chỉnh mỗi tốc độ dòng xả của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp bằng các van đóng mở, hoặc phương tiện điều chỉnh tốc độ dòng mà được bố trí thay vì các van đóng mở tương ứng dựa trên mỗi tốc độ dòng chảy của khí hóa lỏng nhiệt độ thấp được phát hiện bằng phương tiện phát hiện tốc độ dòng chảy.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc điểm 6, trong đó khí hóa lỏng nhiệt độ thấp là khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG), phương tiện cấp khí hóa lỏng là tàu chở khí thiên nhiên hóa lỏng, hoặc kho nổi chứa và tái hóa khí (FSRU), và phương tiện nạp là bộ hóa hơi điều áp hoặc máy bơm.

Fig.1

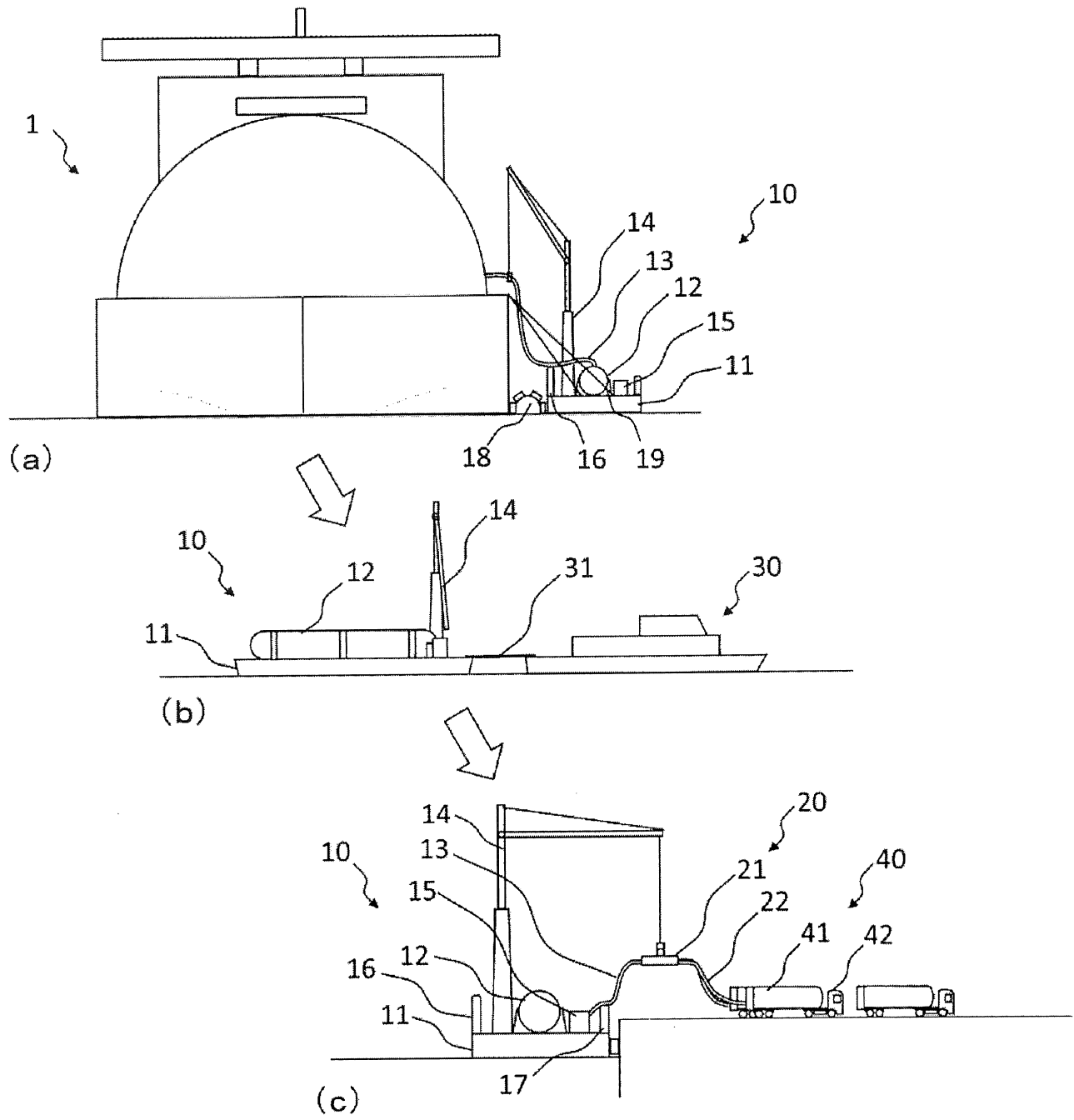


Fig.2

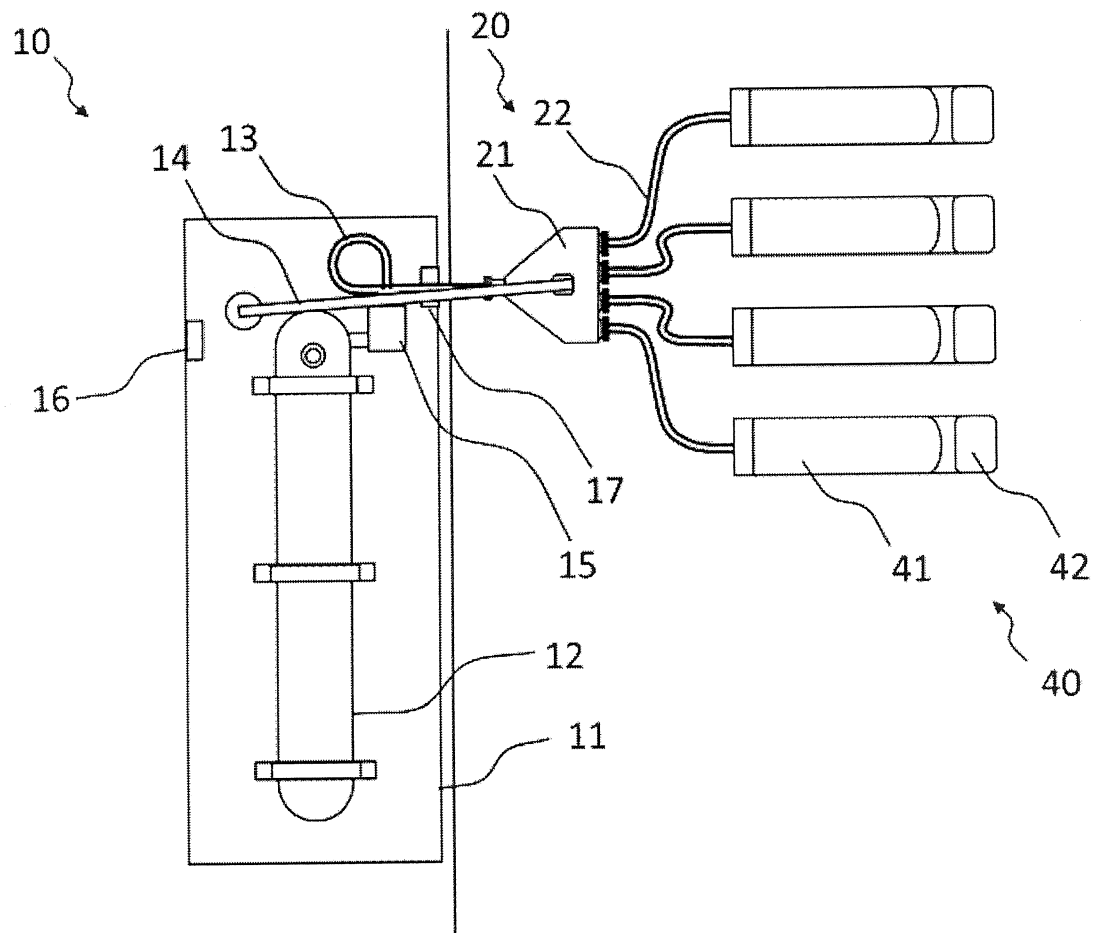


Fig.3

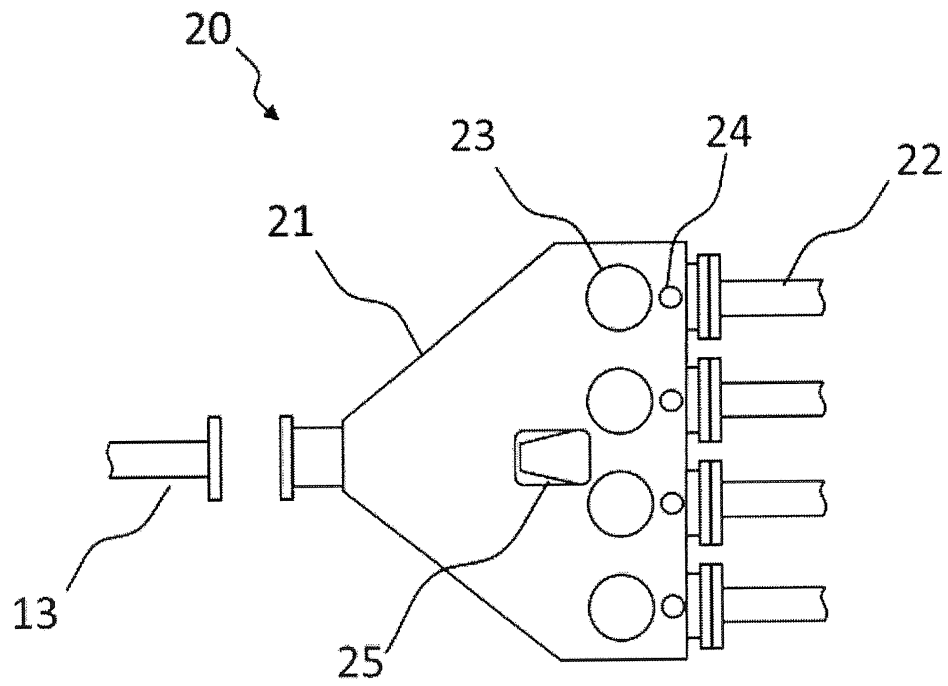


Fig.4

