



(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)



1-0040198

(51)^{2020.01} F17C 5/02; F17C 9/00

(13) B

(21) 1-2020-01677

(22) 06/08/2018

(86) PCT/EP2018/071282 06/08/2018

(87) WO 2019/042714 07/03/2019

(30) 10 2017 008 210.3 31/08/2017 DE

(45) 25/06/2024 435

(43) 27/07/2020 388

(73) 1. MESSER GROUP GMBH (DE)

Messer-Platz 1, 65812 Bad Soden, Germany

2. MESSER FRANCE S.A.S. (FR)

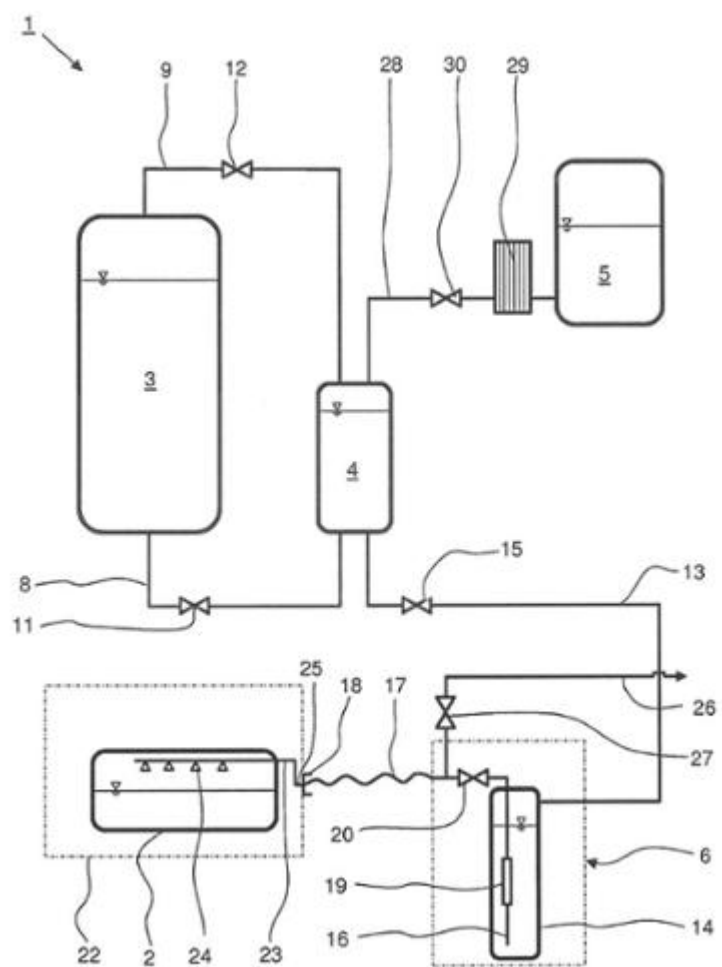
24, Quai Galliéni CS 90040, 92156 Suresnes Cedex, France

(72) PRÈRE, Émilien (FR); GOCKEL, Frank (DE).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NẠP ĐẦY BỂ CHỨA CHẤT LÀM LẠNH DI ĐỘNG BẰNG CHẤT LÀM LẠNH SÂU

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và quy trình nạp đầy bể chứa chất làm lạnh di động bằng chất làm lạnh sâu. Trong quy trình nạp đầy bể chứa để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh của phương tiện vận chuyển bằng chất làm lạnh sâu, đầu tiên chất làm lạnh sâu hóa lỏng được lưu trữ tại áp suất p_1 trong bể chứa được cung cấp cho bình điều hòa, sau đó sự nối thông lưu chất giữa bể chứa và bình điều hòa bị ngắt, và áp suất trong bình điều hòa được tăng, ví dụ bởi sự nối thông lưu chất với bình tạo áp được tạo ra, đến áp suất P_2 , trong đó $p_2 > p_1$, nhờ đó chất làm lạnh hóa lỏng có mặt trong bình điều hòa ở trạng thái được làm quá lạnh. Sau đó, chất làm lạnh hóa lỏng, được làm quá lạnh này được cung cấp đến bể cần được nạp đầy. Bằng thiết bị theo sáng chế và quy trình theo sáng chế, các thất thoát do bay hơi trong quá trình nạp đầy có thể được tránh khỏi đáng kể.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh của phương tiện vận chuyển bằng chất làm lạnh sâu, với bể chứa để chứa chất làm lạnh sâu hóa lỏng mà được nối thông lưu chất với trạm nạp bao gồm đường nạp được trang bị khớp nối để nối bể chứa chất làm lạnh cần được nạp. Hơn nữa, sáng chế còn đề cập đến phương pháp tương ứng.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị hoặc phương pháp để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh mà được nhằm để làm lạnh không gian được làm lạnh nằm trên xe lạnh, cụ thể là xe bảo quản lạnh. Các không gian được làm lạnh này phục vụ vận chuyển hàng hóa miễn cảm với nhiệt độ như các sản phẩm được làm lạnh tại nhiệt độ từ, ví dụ, 4°C đến 10°C, hoặc là sản phẩm đông lạnh tại nhiệt độ dưới 0°C. Để làm lạnh các không gian được làm lạnh như vậy, các thiết bị làm lạnh rất thông thường được sử dụng, tuy nhiên ngày càng bị chỉ trích về sự vận hành thường xuyên, thứ nhất là vì phát ra tiếng ồn cao và thứ hai là phát thải diezen. Phương án thay thế là làm lạnh bằng chất làm lạnh sâu. Chất làm lạnh sâu, ví dụ nitơ lỏng, được dự trữ ở trạng thái lỏng trong bể chứa chất làm lạnh cách nhiệt được gắn trên phương tiện vận chuyển, và được cung cấp đến không gian được làm lạnh khi cần qua đường ống dẫn. Để làm lạnh không gian được làm lạnh, chất làm lạnh sâu được phun vào trong không gian được làm lạnh ở dạng lỏng hoặc dạng khí (làm lạnh trực tiếp) hoặc được cho tiếp xúc nhiệt với khí quyển trong không gian được làm lạnh qua cách bố trí thiết bị trao đổi nhiệt (làm lạnh gián tiếp). Ví dụ về các xe lạnh này và hệ thống làm lạnh cho xe lạnh được mô tả trong WO 2011/141287 A1, EP 1 659 355 A2, GB 2 275 098 A, hoặc EP 2 384 916 A2.

Ngoài ra, tuy nhiên, sáng chế nhìn chung đề cập đến thiết bị và phương pháp của loại được nêu ban đầu để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh được gắn trên phương tiện vận chuyển, cụ thể là phương tiện vận chuyển đường bộ và đường sắt (được đề cập đến dưới đây là "bể chứa chất làm lạnh di động") với chất làm lạnh sâu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bình chứa chất làm lạnh di động luôn được nạp đầy tại các trạm nạp mà được nối

thông lưu chất với bể chứa tĩnh trong đó chất làm lạnh được dự trữ trong trạng thái quá lạnh. Trạm nạp này được trang bị đường nạp mà đường nạp của bể chứa chất làm lạnh có thể nối với nó bằng khớp nối.

Để phân phối chất làm lạnh cho trạm nạp hoặc để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh, thông thường bơm được sử dụng. Tuy nhiên, việc phân phối chất làm lạnh sâu bằng bơm liên quan đến chi phí vận hành và duy trì bơm, và ngoài ra dễ bị hỏng. Ngoài ra, bơm phân phối nhiệt không mong muốn vào trong hệ thống này. Để tránh các hiệu ứng sinh lỗi hỏng, bơm và đường dẫn cũng phải được làm lạnh sơ bộ trước quy trình nạp, mà dẫn đến trễ thời gian đáng kể.

Để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh di động mà không sử dụng bơm, chất làm lạnh sâu có thể được cung cấp ở trạm nạp ở áp suất cao hơn áp suất trong bể chứa chất làm lạnh. Khi nạp, chất làm lạnh này chảy vào trong bể chứa chất làm lạnh dưới hiệu ứng của áp suất cao hơn này. Tuy nhiên, vấn đề nảy sinh là, khi áp suất trong bể chứa chất làm lạnh bị giảm đến áp suất thấp hơn, một phần chất làm lạnh bị bay hơi và phải được xả. Điều này dẫn đến mất mát đáng kể chất làm lạnh, và cả liên quan đến nguy cơ độ an toàn đáng kể cho người sử dụng nếu chất làm lạnh bị bay hơi được xả vào trong khí quyển xung quanh trực tiếp từ bể chứa chất làm lạnh hoặc trực tiếp trên phương tiện vận chuyển.

Trong thiết bị đã biết từ WO 2014/064355 A2 để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh với môi trường lạnh sâu, khí xuất hiện trong bể chứa chất làm lạnh bị bắt giữ và được sử dụng để tạo ra sự chênh lệch áp suất đều, đã định trước giữa bể chứa của trạm nạp và bể chứa chất làm lạnh. Đối với điều này, khí một phần được quay trở lại trạm nạp. Thực vậy, điều này ngăn chặn sự thoát một cách mất kiểm soát khí lạnh vào môi trường, nhưng dẫn đến cần thiết phải tạo ra sự kết nối chặt giữa các pha lỏng và giữa các pha khí trong bể chứa chất làm lạnh và trong bể chứa. Tuy nhiên, điều này gây bất tiện cho người sử dụng, và không kém phần làm tăng nguy cơ về độ an toàn; ngoài ra, tốc độ của quy trình nạp bị giảm.

Có vấn đề khác với các trạm nạp công cộng để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh. Tại đây, vì các quy định pháp lý, phải đảm bảo rằng lượng chất làm lạnh được định lượng trong quá trình nạp được chuyển hoàn toàn đến bể chứa của khách hàng. Tuy nhiên, điều này không thể được đảm bảo nếu chất làm lạnh bị bay hơi một phần trong

bể chứa của khách hàng và được chiết từ đó trong quá trình nạp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp nhanh chóng và an toàn để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh di động mà đáp ứng các yêu cầu đối với trạm nạp công cộng.

Mục đích này đạt được bằng thiết bị có kiểu và mục đích như được mô tả ban đầu, trong đó sau bể chứa và trước trạm nạp, bình điều hòa được trang bị để lưu trữ tạm thời chất làm lạnh sâu hóa lỏng, mà bình này có thể được đặt vào trong trạng thái nối thông lưu chất với bình tạo áp trong đó chất làm lạnh sâu có mặt ở áp suất cao hơn áp suất trong bể chứa.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thuật ngữ "sau" và "trước" ở đây và dưới đây để chỉ sự bố trí theo hướng dòng chảy được dự tính của chất làm lạnh dạng lỏng trong quá trình nạp.

Do đó, thiết bị theo sáng chế bao gồm tốt hơn là bể chứa cách nhiệt trong đó chất làm lạnh sâu, cụ thể là nitơ lỏng, được lưu trữ tại áp suất tương đối thấp p_1 là ví dụ, $p_1 = 1,2 \text{ bar(g)}$; tốt hơn là, bình tạo áp cách nhiệt tương đương trong đó chất làm lạnh sâu có mặt ở áp suất p_2 cao hơn áp suất p_1 trong bể chứa, ví dụ từ 5 đến 8 bar(g) ; và bình điều hòa chịu áp và cách nhiệt mà có thể được đặt vào trạng thái nối thông lưu chất với bể chứa hoặc theo cách khác là bình tạo áp. Bình điều hòa nhỏ hơn bể chứa và bình tạo áp, sao cho sự thay đổi các điều kiện áp suất trong bể điều hòa không ảnh hưởng đáng kể đến các điều kiện áp suất trong bể chứa và trong bình tạo áp. Bình điều hòa này được nối thông lưu chất với đường nạp của trạm nạp mà đến lượt nó có thể được nối, ở trạng thái chịu áp và kín chất lỏng nhưng tháo được, bằng cách ghép nối với cổng nạp của bể chứa chất làm lạnh cần được nạp.

Trong bể chứa, chất làm lạnh được lưu trữ tại áp suất tương đối thấp và do đó nhiệt độ thấp, và được nạp đầy vào bình điều hòa đến mức đã định trước. Sau khi đóng sự nối thông lưu chất với bể chứa và mở sự nối thông lưu chất với bình tạo áp, áp suất tăng trong bình điều hòa do áp suất có mặt ở đó cao hơn, làm cho chất làm lạnh sâu có

mặt ở đó có nhiệt độ thấp hơn đáng kể nhiệt độ cân bằng đối với áp suất tương ứng; tức là, chất làm lạnh sâu có mặt trong bình điều hòa là ở trạng thái được làm quá lạnh và có thể được nạp vào trong bể chứa chất làm lạnh qua đường nạp mà không có phần đáng kể của chất làm lạnh bay hơi trong quá trình nạp. Theo sáng chế, không cần đường hồi để thu hồi khí từ khoảng không bên trên của bể chứa chất làm lạnh đến trạm nạp.

Bể chứa và bình điều hòa tốt hơn là được nối với nhau qua hai đường: đường thứ nhất qua đó chất làm lạnh dạng lỏng được cấp từ bể chứa đến bình điều hòa, và đường thứ hai qua đó chất làm lạnh dạng khí được quay trở lại từ bình điều hòa đến khoảng không bên trên của bể chứa, và do đó có thể đạt được sự cân bằng áp suất giữa bể chứa và bình điều hòa trong quá trình nạp của bình điều hòa. Cả hai đường đều được trang bị các phụ tùng ngắt mà được đóng trước khi tạo ra sự nối thông lưu chất của bình điều hòa với bình tạo áp.

Tổng lượng chất làm lạnh được cung cấp cho bể chứa chất làm lạnh tốt hơn là được phát hiện bằng thiết bị đo được bố trí trên đường nạp sau bình điều hòa. Vì bể chứa chất làm lạnh được nối theo cách kín khí với trạm nạp trong quá trình nạp, và khí không thoát ra ngoài môi trường cũng như nó không được quay trở lại trạm nạp hoặc bể chứa, lượng được phát hiện tại thiết bị đo phản ánh rất chính xác lượng thực tế của chất làm lạnh được đưa vào trong bể chứa chất làm lạnh. Theo cách này, thiết bị theo sáng chế cũng đặc biệt thích hợp để cài đặt ở các trạm nạp công cộng đối với chất làm lạnh sâu.

Theo phương án đặc biệt có lợi của sáng chế, bình tạo áp được thiết kế để lưu trữ chất làm lạnh sâu hóa lỏng và được trang bị thiết bị làm bay hơi để làm bay hơi chất làm lạnh sâu. Do đó, chất làm lạnh này có mặt ở dạng hóa lỏng trong bình tạo áp, và được làm bay hơi hoàn toàn hoặc một phần để tạo ra áp suất tác động lên bình điều hòa. Sự bay hơi này tốt hơn là diễn ra nhờ thiết bị làm bay hơi không khí trong đó chất làm lạnh sâu dạng lỏng được cho tiếp xúc nhiệt với khí xung quanh ấm hơn.

Tốt hơn là, đường nạp được nối thông lưu chất phía trước khớp nối với đường khí xả có thể đóng kín được để làm sạch bể chứa chất làm lạnh. Đường khí xả này được bố trí bên trong trạm nạp và cho phép sự tiêu tán chất làm lạnh dạng khí khỏi bể chứa chất làm lạnh. Do đó, trong trường hợp này, các phần của đường nạp giữa bể chứa chất làm lạnh và khớp nối, và giữa khớp nối và nhánh của đường khí xả, đóng vai trò cả cung cấp môi trường làm lạnh sâu chất lỏng cho bể chứa chất làm lạnh và xả chất làm lạnh

dạng khí khỏi bể chứa chất làm lạnh trước khi bắt đầu nạp chúng bằng chất làm lạnh dạng lỏng. Do đó, không cần trang bị đường riêng để xả pha khí ra khỏi bể chứa chất làm lạnh.

Thích hợp là, nhiều bình điều hòa được trang bị mà có thể được cho nối thông lưu chất với bể chứa và/hoặc bình tạo áp bằng các phụ tùng ngắt thích hợp, mà có thể được điều khiển từ xa ví dụ bằng bộ phận điều khiển, mỗi bình điều hòa được nối với trạm nạp. Theo cách này, một số quy trình nạp có thể được thực hiện đồng thời với bể chứa và bình tạo áp.

Chất làm lạnh sâu tốt hơn là nitơ hóa lỏng, hydro hóa lỏng hoặc khí hydrocacbon hóa lỏng, như LNG hoặc LPG.

Bể chứa chất làm lạnh mà thích hợp để nạp đầy bằng thiết bị theo sáng chế bao gồm đường nạp mà có thể được nối với khớp nối của trạm nạp và mở vào trong bể chứa chất làm lạnh, trong đó đường nạp mở vào trong vùng phía trên của bể chứa chất làm lạnh tại cụm vòi phun. Trong quá trình nạp, chất được làm quá lạnh hóa lỏng được phun - tốt hơn là liên tục - vào trong pha khí có mặt trong vùng phía trên của bể chứa chất làm lạnh, ở trạng thái được làm quá lạnh trong các điều kiện áp suất đang hiện hữu trong bể chứa chất làm lạnh. Theo cách này, pha khí có mặt trong bể chứa chất làm lạnh được làm lạnh và áp suất trong bể chứa chất làm lạnh được giảm. Tùy thuộc vào các điều kiện nhiệt độ, khí có thể thậm chí ngưng tụ một phần. Bể chứa chất làm lạnh ở đây không cần đường tách riêng khỏi đường nạp để xả chất làm lạnh dạng khí.

Mục đích của sáng chế cũng đạt được bằng phương pháp với các dấu hiệu theo điểm 7 yêu cầu bảo hộ.

Phương pháp nạp đầy theo sáng chế để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh của xe lạnh bằng chất làm lạnh sâu được đặc trưng bởi các bước sau đây:

- a. cung cấp chất làm lạnh sâu hóa lỏng được lưu trữ tại áp suất p_1 trong bể chứa cho bình điều hòa,
- b. sự nối thông lưu chất giữa bể chứa và bình điều hòa sau đó bị ngắt, và áp suất trong bình điều hòa được đưa theo cách đẳng nhiệt đến áp suất p_2 lớn hơn áp suất p_1 trong bể chứa,
- c. giảm áp suất trong bể chứa chất làm lạnh cần được nạp đến áp suất thấp

hơn áp suất p_2 trong bình điều hòa,

d. sự nối thông lưu chất được tạo ra giữa pha lỏng của chất làm lạnh sâu có mặt trong bình điều hòa và bể chứa chất làm lạnh cần được nạp, và bể chứa chất làm lạnh này sau đó được nạp đầy trong điều kiện áp suất dương của chất làm lạnh sâu có mặt trong bể điều hòa.

Để nạp đầy bình điều hòa, mỗi áp suất ban đầu trong bể chứa cao hơn áp suất trong bể điều hòa, sao cho bể điều hòa có thể được nạp đầy đến mức đã định trước dưới hiệu ứng của áp suất dương đang hiện hữu trong bể chứa. Trong trường hợp này, trong quá trình nạp của bể điều hòa, chất làm lạnh giãn nở và có mặt ở đó tại nhiệt độ thấp hơn trong bể chứa. Hoặc bể chứa và bể điều hòa được nối cả tại các pha lỏng có mặt trong đó và tại các pha khí, và có áp suất gần như cân bằng và nhiệt độ cân bằng.

Sau khi ngắt sự nối thông lưu chất với bể chứa, áp suất trong bình điều hòa được đưa, dưới ít nhất các điều kiện đẳng nhiệt lớn, tức là, không có sự tăng đáng kể nhiệt độ của chất làm lạnh sâu trong bình điều hòa, đến giá trị p_2 , trong đó $p_2 > p_1$. Chất làm lạnh hóa lỏng có mặt trong bể điều hòa do đó được làm quá lạnh; điều này tránh cho một phần của chất làm lạnh bay hơi trong quá trình cung cấp nó cho bể chứa chất làm lạnh. Đồng thời, chất làm lạnh trong bể điều hòa do đó được cho đến áp suất mà cho phép quá trình nạp của bể chứa chất làm lạnh mà không cần sự hỗ trợ của bơm. Đối với điều này, khí quyển trong bể chứa chất làm lạnh cần được nạp phải được giảm đến giá trị áp suất thấp hơn tương ứng ($p < p_2$) trước khi bắt đầu quá trình nạp, nếu áp suất cao hơn đang hiện hữu trong đó.

Sau khi hoàn thành quá trình nạp, sự nối thông lưu chất từ bể chứa chất làm lạnh với bình điều hòa được ngắt và bộ phận khớp nối được tách ra. Sau đó, xe lạnh có thể rời trạm nạp. Ngoài ra, sự nối thông lưu chất giữa bình tạo áp và bình điều hòa được đóng, và áp suất trong bình điều hòa được hạ xuống, ví dụ, qua đường hồi khí mà nối vùng phía trên của bình điều hòa với vùng phía trên của bể chứa. Bình điều hòa này sau đó sẵn sàng để nạp lại.

Sự tăng áp suất được đề cập trên đây trong bình điều hòa tốt hơn là diễn ra trong đó, sau khi ngắt nối thông lưu chất với bình lưu trữ, sự nối thông lưu chất được tạo ra với bình tạo áp trong đó áp suất đang hiện hữu cao hơn áp suất trong bể chứa. Nhằm mục đích này, bình tạo áp tốt hơn là được nạp đầy bằng cùng chất làm lạnh sâu như bể

chứa, mà được lưu trữ ở trạng thái lỏng trong bình tạo áp và ít nhất được bay hơi một phần trước khi tạo ra sự nối thông lưu chất với bể điều hòa.

Thích hợp là, khí quyển trong bể chứa chất làm lạnh trước khi bắt đầu nạp được giảm áp đến áp suất nằm trong khoảng từ 0 bar(g) (tức là áp suất xung quanh) đến 2 bar(g). Tốt hơn là, điều này đạt được trong đó một phần của pha khí có mặt trong bể chứa chất làm lạnh được cung cấp qua cùng đường nạp mà cung cấp chất làm lạnh cho bể chứa chất làm lạnh (bước d), nhờ đó đường nạp cũng được làm lạnh sơ bộ.

Để làm lạnh pha khí có mặt trong bể chứa chất làm lạnh và do đó làm giảm áp suất trong bể chứa chất làm lạnh, tốt hơn là chất làm lạnh sâu dạng lỏng được phun vào trong pha khí có mặt trong bể chứa chất làm lạnh qua cụm vòi phun.

Tốt hơn là, trước hoặc trong khi nạp, áp suất p_1 trong bể chứa nằm trong khoảng từ 1 bar(g) đến 2 bar(g), và áp suất p_2 trong bình điều hòa - sau khi tăng áp suất - nằm trong khoảng từ 5 bar(g) đến 10 bar(g). Trong trường hợp mà áp suất tăng ở bình điều hòa diễn ra bởi việc tạo ra sự nối thông lưu chất với bình tạo áp, chất làm lạnh sâu trong đó tốt hơn là có mặt ở áp suất mà cũng nằm trong khoảng từ 5 bar(g) đến 10 bar(g).

Thiết bị theo sáng chế và phương pháp theo sáng chế là đặc biệt thích hợp để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh bằng nitơ lỏng, mà cũng để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh bằng hydro lỏng hoặc khí hydrocacbon hóa lỏng, ví dụ, LNG hoặc LPG. Bể chứa chất làm lạnh này tốt hơn là bể mà được gắn trên hoặc với phương tiện vận chuyển đường bộ, ví dụ xe tải.

Phương án làm ví dụ của sáng chế bây giờ được mô tả chi tiết hơn với sự tham chiếu đến các hình vẽ. Hình vẽ duy nhất (Hình 1) thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo sáng chế.

Thiết bị 1 để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh di động 2 bằng chất làm lạnh sâu hóa lỏng bao gồm bể chứa 3, bình điều hòa 4, bình tạo áp 5 và trạm nạp 6. Ví dụ, bể chứa 3 có thể tích chứa là từ 20.000 đến 50.000 lít, bình tạo áp 5 có thể tích là từ 5000 đến 10.000 lít, và bình điều hòa có thể tích là từ 1000 đến 2000 lít, tức là, thấp hơn một phần mười thể tích của bể chứa. Bể chứa 3, bể điều hòa 4 và bình tạo áp 5 - giống các đường kết nối chúng và tách khỏi chúng - được cách nhiệt rất tốt.

Đường cấp chất lỏng 8 dẫn từ đáy của bể chứa 3 đến bình điều hòa 4. Đường hồi

khí 9 nối các vùng phía trên của bể chứa 3 và bình điều hòa 4. Đường cấp chất lỏng 8 và đường hồi khí 9 có thể được khóa và mở bằng sự vận hành các van 11, 12.

Đường cấp chất lỏng 13 dẫn từ đáy của bình điều hòa 4 đến bình trung gian 14 hoạt động dưới dạng thiết bị tách trong trạm nạp 6, trong đó một lần nữa ở đây van 15 cho phép việc khóa hoặc mở đường cấp chất lỏng 13. Từ vùng thấp hơn của bình trung gian 14, đường nạp 16 có phần đường uốn được 17 dẫn đến cổng ghép nối 18. Để phát hiện dòng chảy từ đường cấp chất lỏng 13, thiết bị đo thích hợp 19, ví dụ, lỗ đo, được trang bị ở đây. Đường nạp 16 có thể được khóa hoặc mở bằng van 20. Trạm nạp 6 được xây dựng dưới dạng thiết bị phân phối và, theo cách được mô tả chi tiết dưới đây, cho phép nạp đầy bể chứa chất làm lạnh 2 mà được đặt trên xe lạnh 22, ở đây chỉ đơn thuần được ký hiệu bằng đường chấm chấm. Bể chứa chất làm lạnh 2 phục vụ để làm lạnh không gian được làm lạnh (không được thể hiện ở đây) trên xe lạnh 22, ví dụ không gian được làm lạnh để vận chuyển thực phẩm được làm lạnh và/hoặc được làm đông lạnh.

Trên xe lạnh 22, đường nạp 23 dẫn từ mẫu ghép nối 25 - mà có thể được nối cố định nhưng có thể tháo được với cổng ghép nối 18 - đến bể chứa chất làm lạnh 2, trong đó nó mở ở vùng phía trên tại cụm vòi phun 24 gồm vài vòi phun.

Đường khí xả 26 chia nhánh đường nạp 16, một cách lưu động giữa cổng ghép nối 18 và thiết bị đo 19, và có thể được khóa hoặc mở bằng van 27. Theo cách không được thể hiện ở đây, đường khí xả 26 mở vào trong bình thu nước, đường hồi hoặc đường thoát khí mà tại đó khí được thải ra khí quyển xung quanh.

Từ vùng phía trên của bình điều hòa 4, đường khí được điều áp 28 dẫn đến bình tạo áp 5. Thiết bị làm bay hơi 29, cụ thể là thiết bị làm bay hơi không khí, được bố trí ở đường khí được điều áp 28. Đường khí được điều áp 28 có thể được khóa hoặc mở bằng van 30 mà, giống như tất cả các van khác được nêu trên, có thể được vận hành thủ công hoặc bằng động cơ được điều khiển từ xa.

Trong quá trình vận hành của thiết bị 1, chất làm lạnh sâu dạng lỏng, ví dụ, nitơ lỏng, được lưu trữ trong bể chứa 3 tại áp suất là, ví dụ từ 1 bar(g) đến 2 bar(g). Bằng cách mở van 11 trong khi giữ van 12 mở, bình điều hòa 4 được nạp đầy đến mức đã định trước. Các van 15 và 30 vẫn được đóng trong quá trình này.

Trước khi nạp đầy bể chứa chất làm lạnh 2, phần đường uốn được 17 của đường nạp 16 được nối tại cổng ghép nối 18 với mẫu ghép nối 25 của đường nạp 23. Van 20

được đóng. Van 27 sau đó được mở và khí được làm tiêu tan từ pha khí có mặt trong bể chứa chất làm lạnh 2 qua đường khí xả 26, tới khi giá trị áp suất đã định trước là, ví dụ từ 0 bar(g) đến 2 bar(g) đạt được trong bể chứa chất làm lạnh 2. Sau đó, van 27 được đóng. Dòng khí lạnh qua đường nạp 23 và phần đường 17 làm lạnh sơ bộ chúng để sau đó nạp đầy bể chứa chất làm lạnh 2.

Gần như đồng thời khi khí được xả khỏi bể chứa chất làm lạnh 2, các van 11, 12 được khóa và van 30 được mở. Chất làm lạnh dạng lỏng chảy ra khỏi bình tạo áp 5, trong đó chất làm lạnh sâu có mặt tại áp suất, ví dụ nằm trong khoảng từ 5 bar(g) đến 8 bar(g), được làm bay hơi trong thiết bị làm bay hơi 29 và chảy vào trong khoảng không bên trên của bình điều hòa 4 dưới dạng khí. Áp suất liên quan tăng trong bình điều hòa 4 nghĩa là chất làm lạnh dạng lỏng có mặt ở đó bây giờ có mặt ở dạng được làm quá lạnh, tức là tại nhiệt độ thấp hơn đáng kể so với nhiệt độ cân bằng đối với áp suất là từ 5 bar(g) đến 8 bar(g). Van 15 sau đó được mở, nhờ đó chất làm lạnh dạng lỏng chảy ra khỏi bình điều hòa 4 qua đường cấp chất lỏng 13 vào trong bình trung gian 14, và ở đó tạo thành pha lỏng trong đó đầu của đường nạp 16 đối diện cổng ghép nối 18 được nhúng chìm.

Van 20 sau đó được mở. Chất làm lạnh dạng lỏng, vẫn ở trạng thái được làm quá lạnh, chảy qua đường nạp 16 và đường nạp 23 đến cụm vòi phun 24, và được phun vào trong pha khí có mặt trong bể chứa chất làm lạnh 2. Nhờ sự tiếp xúc của chất lỏng lạnh với khí tương đối ấm trong bể chứa chất làm lạnh 2, pha khí có mặt ở đó được làm lạnh và được ngưng tụ một phần thành chất làm lạnh dạng lỏng, nhờ đó áp suất trong bể chứa chất làm lạnh được giảm.

Sự nạp đầy hoàn toàn bể chứa chất làm lạnh 2 được tạo ra bởi áp suất tăng ở đường nạp 23, mà được đo bằng thiết bị đo (không được thể hiện ở đây). Sau khi hoàn thành quy trình nạp, các van 20, 30 được đóng. Mẫu ghép nối 25 bây giờ có thể được tách khỏi cổng ghép nối 18. Bằng cách mở van 12, áp suất được cân bằng giữa bể chứa 3 và bình điều hòa 4, mà bây giờ có thể được nạp đầy lại bằng chất làm lạnh dạng lỏng từ bể chứa 3 tại áp suất thấp đang hiện hữu ở đó.

Quy trình nạp đầy theo phương pháp của sáng chế được thực hiện hoàn toàn mà không có bước làm sạch trung gian của bể chứa chất làm lạnh 2 cần được nạp. Điều này không chỉ giảm thiểu sự tiêu thụ chất làm lạnh và đáp ứng các yêu cầu đối với trạm nạp

công cộng, mà quy trình nạp đầy này có thể còn diễn ra rất nhanh. Ví dụ, bể chứa có thể tích là 660 lít có thể được nạp đầy bằng nitơ lỏng trong khoảng từ 6 đến 8 phút. Còn nữa, bố trí theo sáng chế không yêu cầu khớp nối riêng rẽ để nối đường hồi khí từ bể chứa chất làm lạnh 2, do đó đảm bảo mức độ thân thiện với người sử dụng và độ an toàn cao.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 Thiết bị
- 2 Bể chứa chất làm lạnh
- 3 Bể chứa
- 4 Bình điều hòa
- 5 Bình tạo áp
- 6 Trạm nạp
- 7 -
- 8 Đường cấp chất lỏng
- 9 Đường hồi khí
- 10 -
- 11 Van
- 12 Van
- 13 Đường cấp chất lỏng
- 14 Bình trung gian
- 15 Van
- 16 Đường nạp
- 17 Phần đường uốn được
- 18 Cổng ghép nối
- 19 Thiết bị đo
- 20 Van

- 21 -
- 22 Xe lạnh
- 23 Đường nạp
- 24 Cụm vòi phun
- 25 Mẫu ghép nối
- 26 Đường khí xả
- 27 Van
- 28 Đường khí được điều áp
- 29 Thiết bị làm bay hơi
- 30 Van

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để nạp đầy bể chứa chất làm lạnh (2) của phương tiện vận chuyển (22) bằng chất làm lạnh sâu, có bể chứa (3) để lưu trữ chất làm lạnh sâu hóa lỏng, bể chứa (3) này được nối thông lưu chất với trạm nạp (6), trạm nạp (6) có các đường nạp (16, 23) được trang bị các khớp nối (18, 25) để nhận bể chứa chất làm lạnh (2) cần được nạp, thiết bị này còn có bình tạo áp (5), trong đó chất làm lạnh sâu ở áp suất cao hơn so với khi ở trong bể chứa (3), đặc trưng ở chỗ:

sau bể chứa (3) và trước trạm nạp (6) này, bình điều hòa (4) được trang bị để lưu trữ tạm thời chất làm lạnh sâu hóa lỏng, mà có thể tạo ra sự nối thông lưu chất với bình tạo áp (5) theo cách sao cho chất làm lạnh sâu trong bình điều hòa (4) ở trạng thái được làm quá lạnh.

2. Thiết bị theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ bình tạo áp (5) được trang bị thiết bị làm bay hơi không khí (29) để làm bay hơi chất làm lạnh sâu.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ đường nạp (16) được nối thông lưu chất, phía trước của khớp nối (18, 25), với đường khí xả (26) có thể được đóng kín để làm sạch bể chứa chất làm lạnh (2).

4. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ nhiều bình điều hòa (4) được trang bị mà có thể tạo ra sự nối thông lưu chất với bể chứa (3) và/hoặc bình tạo áp (5) theo cách xen kẽ.

5. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ nitơ hóa lỏng, hydro hóa lỏng hoặc khí hydrocacbon hóa lỏng được sử dụng làm chất làm lạnh sâu.

6. Bể chứa chất làm lạnh mà có thể được nạp đầy bằng thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, đặc trưng ở chỗ đường nạp (23), mà có thể được nối với khớp nối (18, 25) tại phía bên của bể chứa, đường nạp (23) này kết thúc ở vùng phía trên của bể chứa chất làm lạnh (2) tại cụm vòi phun (24).

7. Phương pháp nạp đầy bể chứa chất làm lạnh (2) của phương tiện vận chuyển (22) bằng chất làm lạnh sâu, trong đó:

- a. chất làm lạnh sâu hóa lỏng được lưu trữ ở áp suất p_1 trong bể chứa (3) được cung cấp cho bình điều hòa (4) và pha lỏng được tạo thành trong bình điều hòa (4),

b. sự nổi thông lưu chất giữa bể chứa (3) và bình điều hòa (4) được ngắt, và áp suất trong bình điều hòa (4) được đưa theo cách đẳng nhiệt đến giá trị p_2 cao hơn áp suất p_1 trong bể chứa (3), trong đó chất làm lạnh sâu trong bình điều hòa (4) được làm quá lạnh,

c. áp suất trong bể chứa chất làm lạnh (2) cần được nạp được giảm đến áp suất mà thấp hơn áp suất trong bình điều hòa (4),

d. sự nổi thông lưu chất được tạo ra giữa pha lỏng của chất làm lạnh sâu có mặt trong bình điều hòa (4) và bể chứa chất làm lạnh (2) cần được nạp, và bể chứa chất làm lạnh (2) được nạp đầy chất làm lạnh sâu ở áp suất dương có mặt trong bình điều hòa (4),

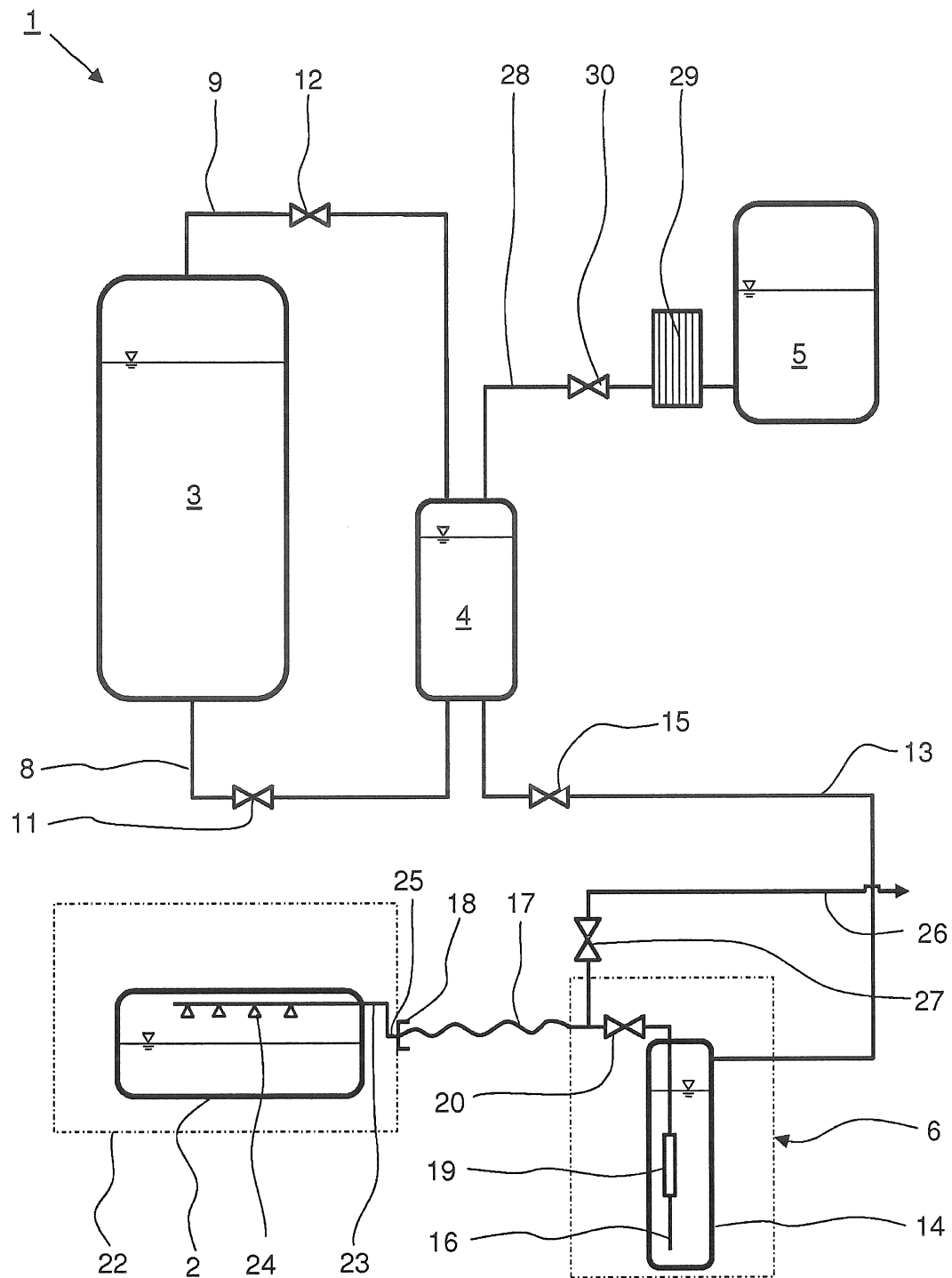
đặc trưng ở chỗ:

để tăng áp suất trong bình điều hòa theo cách đẳng nhiệt (bước b), sự nổi thông lưu chất được tạo ra giữa bình điều hòa (4) và bình tạo áp (5), trong đó chất làm lạnh sâu dạng khí ở áp suất p_2 cao hơn áp suất p_1 trong bể chứa (3).

8. Phương pháp theo điểm 7, đặc trưng ở chỗ trước khi sự nổi thông lưu chất được tạo ra giữa pha lỏng có mặt trong bình điều hòa (4) và bể chứa chất làm lạnh (2) cần được nạp, bể chứa chất làm lạnh (2) được đưa đến áp suất nằm trong khoảng từ 0 bar(g) đến 2 bar(g).

9. Phương pháp theo điểm 7, đặc trưng ở chỗ sau khi tạo ra sự nổi thông lưu chất giữa bình điều hòa (4) và bể chứa chất làm lạnh (2), chất làm lạnh sâu được phun vào pha khí có mặt trong bể chứa chất làm lạnh (2).

10. Phương pháp theo điểm 7, đặc trưng ở chỗ áp suất p_1 trong bể chứa (3) nằm trong khoảng từ 1 bar(g) đến 2 bar(g), và áp suất p_2 trong bình điều hòa (4) và/hoặc trong bình tạo áp (5) nằm trong khoảng từ 5 bar(g) đến 10 bar(g).



HÌNH 1