



(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)



1-0033335

(51)⁷ F25D 3/12

(13) B

(21) 1-2018-00416

(22) 22/07/2016

(86) PCT/EP2016/067574 22/07/2016

(87) WO 2017/017030 02/02/2017

(30) 10 2015 009 647.8 24/07/2015 DE

(45) 25/09/2022 414

(43) 25/07/2018 364A

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

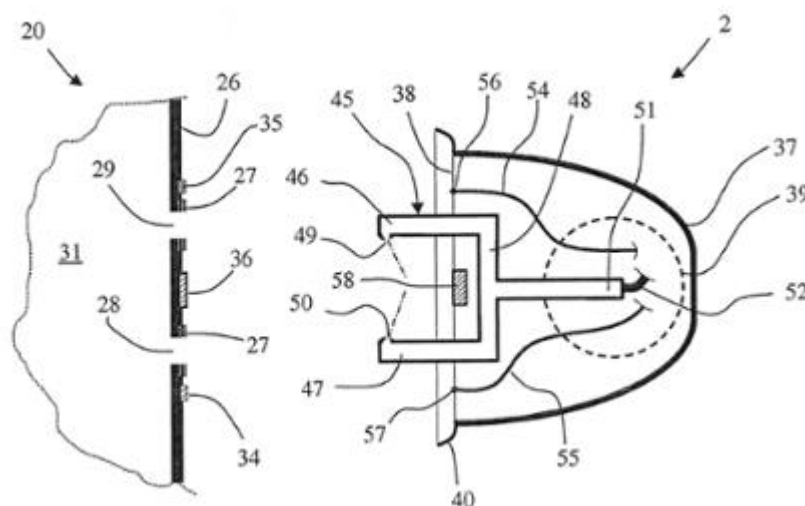
24, Quai Gallieni CS 90040, 92156 Suresnes Cedex, France

(72) FRÈRE, Émilien (FR).

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

(54) THIẾT BỊ NẠP ĐẦY ĐỂ NẠP ĐẦY KHOANG NHẬN MÔI CHẤT LẠNH GẮN VỚI CÔNGTENƠ LÀM LẠNH BẰNG MÔI CHẤT LẠNH CRYO

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị nạp đầy (2). Để nạp đầy các côngtenơ làm lạnh (20) bao gồm khoang (23) để nhận sản phẩm cần làm lạnh và khoang nhận môi chất lạnh (20, 20a), các thiết bị nạp đầy được sử dụng, nhờ các thiết bị này cacbon đioxit lỏng được phun tại vòi phun giãn nở vào trong khoang nhận môi chất lạnh (20, 20a) ở trạng thái hóa lỏng và khi đó có sự chuyển hóa một phần thành cacbon đioxit thể khí và một phần thành cacbon đioxit thể rắn. Nhược điểm của các thiết bị nạp đầy đã biết đó là cacbon đioxit thoát ra khỏi vòi phun giãn nở dưới áp suất cao được phân bố rất không đồng đều trong khoang nhận môi chất lạnh và cũng gây ra tác dụng lực mạnh làm đẩy vòi phun giãn nở ra khỏi khoang nhận môi chất lạnh, do đó khiến cho các hệ thống hầu hết hoạt động bằng điện và phức tạp là điều tiên quyết. Theo sáng chế, thiết bị nạp đầy (2) được sử dụng bao gồm van giãn nở (45, 45a, 62, 69) được trang bị ít nhất hai đầu phun (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65), mỗi đầu phun này có ít nhất một lỗ phun (49, 49a, 50, 50a). Các lỗ phun (49, 49a, 50, 50a) được bố trí sao cho dòng xung lực của các luồng cacbon đioxit thoát ra từ các lỗ phun (49, 49a, 50, 50a) ít nhất là được trung hòa một phần. Điều này cho phép cacbon đioxit được phân bố đều trong khoang nhận môi chất lạnh (20, 20a) mà không gây ra tác dụng lực lên vòi phun giãn nở.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị nạp đầy để nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh, mà dùng cho côngtenno làm lạnh để làm lạnh sản phẩm, bằng tuyết cacbon đioxit, thiết bị này có bộ phận cấp nguồn và có pit-tông nạp ghép nối được với bộ phận cấp nguồn, trong đó pit-tông nạp có vòi phun giãn nở nối được với ít nhất một cửa nạp của khoang nhận môi chất lạnh và phục vụ cho việc nạp cacbon đioxit lỏng, cửa hút - chiết nối được với cửa xả khí của khoang nhận môi chất lạnh và phục vụ cho việc xả cacbon đioxit thể khí, và pit-tông nạp nói trên được nối với bộ phận cấp nguồn bằng đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit mà được nối theo dòng chảy đến cửa nạp, và bằng đường ống hút - chiết mà được nối theo dòng chảy đến cửa hút - chiết, và có van điều khiển để điều tiết việc nạp cacbon đioxit lỏng vào trong đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit, thiết bị hút - chiết để hút - chiết cacbon đioxit thể khí từ đường ống hút - chiết, và bộ phận điều khiển và giám sát để điều khiển quy trình nạp đầy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để vận chuyển các sản phẩm nhạy cảm nhiệt, cụ thể là thực phẩm chẳng hạn như các sản phẩm tươi hoặc đông lạnh sâu, cần sử dụng các côngtenno làm lạnh đẳng nhiệt di động, mà nhờ đó có thể dự định đảm bảo được chuỗi làm lạnh không ngắt quãng từ nơi sản xuất đến người tiêu dùng cuối cùng thậm chí khi không thể thực hiện làm lạnh thường xuyên bằng thiết bị làm lạnh hoạt động bằng điện. Các côngtenno làm lạnh di động này có khoang nhận sản phẩm để lưu trữ các sản phẩm cần phải giữ lạnh, và có khoang nhận môi chất lạnh, khoang này tách biệt về không gian nhưng được kết nối nhiệt với khoang nhận sản phẩm nói trên, để chứa môi chất lạnh cryo. Môi chất lạnh hấp thụ nhiệt thâm nhập qua thành của côngtenno và do đó đảm bảo rằng nhiệt độ trong khoang nhận sản phẩm không tăng lên, và sản phẩm được giữ ở nhiệt độ thấp. Ở đây diễn ra sự bay hơi hoặc thăng hoa dần dần của môi chất lạnh. Thông qua việc lựa chọn kết nối nhiệt phù hợp giữa khoang nhận sản phẩm và khoang nhận môi chất lạnh, theo cách này sản phẩm này có thể được giữ ở một nhiệt độ thấp nhất định trong vài giờ mà không cần phải có nguồn cấp năng lượng thường xuyên. Các côngtenno làm lạnh thuộc kiểu đang được nói đến có kích thước sao cho, bằng các bánh xe được gắn vào đó, chúng

có thể dễ dàng được di chuyển bởi một người. Các côngtenơ làm lạnh thông thường, ví dụ, có kích thước đáy từ 600 mm x 800 mm đến 1200 mm x 800 mm, theo tiêu chuẩn pa-lét Châu Âu, và chiều cao trong khoảng từ 1000 mm đến 2000 mm, và thể tích hữu ích, ví dụ, trong khoảng từ 200 lít đến 1500 lít. Nói chung, bởi vì thậm chí một lượng nhỏ đá khô - được đo tương quan với lượng sản phẩm - là đủ để duy trì nhiệt độ làm lạnh đủ thấp trong khoảng thời gian một vài giờ, khoang nhận môi chất lạnh có kích thước nhỏ hơn rất nhiều so với khoang nhận sản phẩm, và ví dụ, có thể tích trong khoảng từ 5 lít đến 50 lít. Sáng chế đề cập đến thiết bị nạp đầy để nạp đầy các khoang nhận môi chất lạnh này.

Côngtenơ làm lạnh thuộc kiểu nói trên đã được biết đến, ví dụ, trong sáng chế EP 0 942 244 A1. Côngtenơ này có khoang nhận môi chất lạnh kiểu ngăn kéo để đựng tuyết cacbon đioxit, khoang nhận môi chất lạnh này được nối nhiệt và theo dòng chảy với khoang nhận sản phẩm được đặt ở dưới đó. Khoang nhận môi chất lạnh được nạp tuyết cacbon đioxit ở nhiệt độ -78°C , mà hấp thụ nhiệt xâm nhập vào côngtenơ làm lạnh và sẽ dần dần thăng hoa trong quá trình này. Dựa vào cài đặt truyền nhiệt phù hợp giữa các khoang, các sản phẩm có thể được giữ đảm bảo ở nhiệt độ, ví dụ, từ 0°C đến 5°C (đối với hàng hóa tươi) hoặc từ -15°C đến -25°C (hàng hóa đông lạnh sâu) trong hơn 24 giờ.

Để nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh của côngtenơ làm lạnh thuộc kiểu nói trên, cần sử dụng thiết bị nạp đầy như được mô tả trong sáng chế EP 1 088 191 B1. Thiết bị nạp đầy này có pit-tông nạp và bộ phận cấp nguồn nối với pit-tông nạp. Pit-tông nạp được trang bị vòi phun giãn nở mà được chèn vào cửa nạp của khoang nhận môi chất lạnh, và trang bị thiết bị hút - chiết mà nối với cửa hút - chiết khí của khoang nhận môi chất lạnh. Trong quá trình nạp đầy, cacbon đioxit lỏng được cấp vào, mà khi đi ra từ vòi phun giãn nở, nó sẽ nở ra khi trải qua quá trình làm lạnh cường độ mạnh, trong đó hỗn hợp gồm tuyết cacbon đioxit và khí cacbon đioxit hình thành. Trong khi đó tuyết cacbon đioxit được giữ lại trong khoang nhận môi chất lạnh bởi bộ lọc thấm khí, khí này đi qua bộ lọc vào cửa hút - chiết khí, và được loại bỏ khỏi khu vực làm việc bởi thiết bị hút - chiết. Hơn nữa, pit-tông nạp được trang bị phụ kiện nối mà nhờ đó pit-tông nạp được nối theo kiểu gần như kín khí với khoang nhận môi chất lạnh và điều này đảm bảo rằng

trong quá trình nạp đầy càng có ít cacbon đioxit thoát ra khu vực xung quanh côngtenơ càng tốt. Bởi vì cacbon đioxit được nạp ở áp suất cao, pit-tông nạp còn được trang bị các nam châm điện để tạo ra kết nối chắc chắn với khoang nhận môi chất lạnh. Van điều khiển đặt trong pit-tông nạp và điều tiết việc nạp cacbon đioxit chỉ có thể được mở ra khi kết nối chính xác được xác định bởi bộ dò điện, mà được sắp xếp theo cách tương tự trong pit-tông nạp. Bộ phận cấp nguồn bao gồm đường ống nạp và đường ống xả cacbon đioxit, bộ phận điều khiển được nối điện với van điều khiển, nam châm điện và bộ dò, và thiết bị đỡ cơ học cho phép vận hành pit-tông nạp bằng một tay.

Các hệ thống tương tự để nạp đầy các khoang nhận môi chất lạnh cho các côngtenơ làm lạnh có tuyết cacbon đioxit cũng được mô tả trong các sáng chế WO2012/107518 A1, WO 2007/036656 A1, WO 2007/042727 A1, EP 2 645 024 A1 và EP 2 336 684 A1.

Các thiết bị nạp đầy đã biết từ các tài liệu kỹ thuật trước đó thường có nhược điểm là dòng xung lực của cacbon đioxit đi ra từ vòi phun giãn nở ở áp suất cao sinh ra lực tác dụng lên vòi phun giãn nở, lực này đẩy vòi phun giãn nở ra khỏi khoang nhận môi chất lạnh. Để giữ chắc pit-tông nạp trên khoang nhận môi chất lạnh trong suốt quá trình nạp đầy, cần sử dụng các nam châm điện mạnh được kích hoạt trước khi bắt đầu quá trình nạp đầy và nam châm này, khi tương tác với bộ phận sắt từ trên khoang nhận môi chất lạnh, sẽ đảm bảo kết nối cố định. Tuy nhiên, các nguồn cấp và đầu nối điện cần thiết cho hoạt động của nam châm điện trong pit-tông nạp phải được bảo vệ, bằng cách che chắn, để chống lại dao động về nhiệt độ, độ ẩm và tĩnh điện tích, do đó các pit-tông nạp này có cấu tạo rất phức tạp và có khối lượng riêng cao, điều này khiến cho việc xử lý trở nên khó khăn hơn. Hơn nữa, lỗi trong khi tạo ra kết nối điện từ giữa pit-tông nạp và khoang nhận môi chất lạnh có thể có ảnh hưởng đó là pit-tông nạp bị vọt ra từ cửa nạp của khoang nhận môi chất lạnh có áp suất cao, gây ra rủi ro cho người ở khu vực lân cận. Hơn nữa, các pit-tông nạp đã biết dẫn đến sự phân phối rất không đồng bộ của tuyết cacbon đioxit được tạo ra trong khoang nhận tuyết, điều này không có lợi cho việc làm lạnh sản phẩm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là tạo ra hệ thống nạp đầy để nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh mà dùng cho côngtenơ làm lạnh để làm lạnh sản phẩm bằng tuyết cacbon đioxit, trong trường hợp sử dụng hệ thống nạp đầy này, nguy cơ pit-tông nạp bị đẩy ra khỏi khoang nhận môi chất lạnh trong suốt quá trình nạp đầy được giảm thiểu, và trong trường hợp sử dụng hệ thống nạp đầy này, tuyết cacbon đioxit tạo ra được phân bố đều ở bên trong khoang nhận tuyết.

Mục đích nói trên đạt được bằng cách sử dụng thiết bị nạp đầy có các đặc điểm nêu trong điểm 1 phần yêu cầu bảo hộ.

Theo sáng chế, phần trước của vòi phun giãn nở được trang bị ít nhất hai đầu phun đặt song song với nhau và nhô vào phía trong của khoang nhận môi chất lạnh trong suốt quá trình nạp đầy, và trong mỗi trường hợp đầu phun có ít nhất một lỗ phun, trong đó các lỗ phun của đầu phun được hướng vào nhau sao cho, trong khi sử dụng vòi phun giãn nở, các dòng xung lực của các vòi phun cacbon đioxit đi ra từ các lỗ phun ít nhất là gần như loại trừ lẫn nhau. Do đó, không có tác động lực, hoặc chỉ một tác động lực nhỏ, đẩy vòi phun giãn nở ra khỏi khoang nhận môi chất lạnh. Hơn nữa, cách bố trí này có thể dẫn đến sự phân bố rất đều tuyết cacbon đioxit ở bên trong của khoang nhận môi chất lạnh.

Các đầu phun tốt hơn là được tạo ra đối xứng với nhau, tức là trong mỗi trường hợp có chúng các lỗ phun giống nhau được sắp xếp trên các đầu phun với cùng khoảng cách đến phần trước của vòi phun giãn nở. Trong trường hợp đơn giản nhất, vòi phun giãn nở có hai đầu phun mà các lỗ phun giống nhau được sắp xếp ở cùng độ cao, các lỗ phun này được hướng vào nhau. Tuy nhiên, vòi phun giãn nở cũng có thể có nhiều hơn hai đầu phun. Trong trường hợp này, các đầu phun tốt hơn là nhô ra từ phần trước của vòi phun giãn nở với các khoảng cách góc bằng nhau. Ví dụ, có ba đầu phun nhô ra song song với nhau, trên đế của tam giác đều từ phần trước của vòi phun giãn nở, và các lỗ phun của các đầu phun này được hướng, trong mỗi trường hợp, theo chiều của các tia phân giác góc ở giữa các đường nối hai đầu phun liền kề, sao cho, cùng trong trường hợp này, các dòng xung lực của các vòi phun cacbon đioxit đi ra từ ba đầu phun gần như là loại trừ lẫn nhau. Trong trường hợp bốn đầu phun, các lỗ phun của các đầu phun được đặt đối diện nhau hướng về phía nhau.

Các đầu phun tốt hơn là được sắp xếp sao cho các đầu phun, hoặc các lỗ phun hướng về phía nhau, cách nhau từ 1 cm đến 10 cm. Để kết nối đầu phun, khoang nhận môi chất lạnh tốt hơn là được trang bị các cửa nạp cho các đầu phun riêng, mà tốt hơn là cách nhau từ 5 cm đến 10 cm. Trong các trường hợp mà trong đó – ví dụ vì lý do khoảng cách – không thể có hai hoặc nhiều hơn hai cửa nạp trên khoang nhận môi chất lạnh với khoảng cách từ 5 cm đến 10 cm, trong ngữ cảnh của sáng chế có thể chọn khoảng cách giữa các đầu phun gần hơn 5 cm, ví dụ từ 1 cm đến 3 cm. Trong trường hợp này, cửa nạp chung cho một số hoặc tất cả các đầu phun được tạo ra trong khoang nhận môi chất lạnh. Bội số của các lỗ phun trên mỗi đầu phun cũng chấp nhận được, mặc dù đây cũng có thể là trường hợp mà các dòng xung lực của cacbon đioxit đi ra từ các lỗ phun của tất cả các đầu phun hoàn toàn hoặc gần như là loại trừ lẫn nhau, và các dòng xung lực của cacbon đioxit đi ra từ các lỗ phun dẫn đến không có hoặc gần như là không có tác động lực tạo ra mà đẩy các đầu phun ra khỏi cửa nạp tương ứng.

Lỗ phun của các đầu phun tốt hơn là được sắp xếp sao cho nghiêng theo hướng của phần sau của vòi phun giãn nở; góc nghiêng trong trường hợp này tốt hơn là lên đến 30° . Trong quá trình hoạt động của thiết bị, một số phân tử cacbon đioxit được tạo ra trong quá trình giãn nở của cacbon đioxit do đó được thổi vào mặt trong của thành của khoang nhận môi chất lạnh mà đối diện với pit-tông nạp, các phân tử này được phản xạ từ đó và được quăng vào trong phần sau của khoang nhận môi chất lạnh. Điều này làm tăng sự phân bố đặc biệt đều của tuyết cacbon đioxit trong khoang nhận môi chất lạnh.

Vòi phun giãn nở và cửa hút - chiết của pit-tông nạp được sắp xếp trong hoặc trên hộp chứa chung, mà tốt hơn là được làm từ vật liệu nhẹ, ví dụ từ kim loại nhẹ. Ở đây, vòi phun giãn nở và cửa hút - chiết của pit-tông nạp được làm thích ứng với sự sắp xếp tương ứng của cửa nạp và cửa xả khí trên khoang nhận môi chất lạnh. Ví dụ, cửa nạp và cửa hút - chiết khí của khoang nhận môi chất lạnh được sắp xếp cách xa nhau hoặc đồng tâm với nhau, và do đó vòi phun giãn nở được sử dụng và cửa hút - chiết cũng được sắp xếp cách xa nhau hoặc đồng tâm với nhau. Pit-tông nạp tốt hơn là được kết nối tháo rời được với bộ phận cấp nguồn; nếu cần nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh thuộc loại khác bằng cách sử dụng thiết bị theo sáng chế, pit-tông nạp có thể được dễ dàng tháo rời ra khỏi bộ phận cấp nguồn và được thay thế bằng pit-tông nạp khác tương ứng.

Pit-tông nạp tốt hơn là được thiết kế sao cho vòi phun giãn nở được đặt trong cửa hút - chiết. Ví dụ, cửa hút - chiết được tạo ra dưới dạng chụp hút được trang bị các bộ phận bít mềm, chụp hút này, trong quá trình hoạt động của pit-tông nạp, được nhấc lên khoang nhận môi chất lạnh để che cả cửa nạp và cửa xả khí của khoang nhận môi chất lạnh, trong khi cùng lúc đó, vòi phun giãn nở nhô vào trong chụp hút được nối kín khí với cửa nạp. Cụ thể là, điều này giúp ngăn chặn tích lũy hơi ẩm trên vòi phun giãn nở trong quá trình nạp đầy.

Vòi phun giãn nở theo sáng chế, về nguyên tắc, được lắp đặt trong các pit-tông nạp đã biết từ các tài liệu kỹ thuật trước đây. Tuy nhiên, sự chọn lọc đặc biệt có lợi của sáng chế đề xuất pit-tông nạp không có van điều khiển việc nạp cacbon đioxit lỏng mà cũng không có các thành phần điện, cụ thể là không có bộ điều khiển và van điện, bộ cảm biến điện hoặc nam châm điện. Thay vào đó, chúng được đặt trong bộ phận cấp nguồn, cách biệt về không gian với pit-tông nạp. Các bộ phận nói trên do đó được bảo vệ tốt không bị các ảnh hưởng bất lợi của độ ẩm, nhiệt độ hoặc tác động cơ học. Pit-tông nạp do đó được đặc trưng bởi cấu tạo rất đơn giản và khối lượng riêng thấp, theo đó nó được cấu tạo rất đơn giản để vận hành; cụ thể là có thể không cần đến cơ cấu cần trục để giữ pit-tông nạp trong suốt quá trình nạp đầy. Pit-tông nạp và bộ phận cấp nguồn được nối với nhau chỉ bằng đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit, đường ống hút - chiết khí và có thể một hoặc nhiều ống dẫn sóng quang, mà mỗi trong số chúng có cấu tạo dưới dạng đường ống mềm và do đó mang lại cho nhân viên vận hành mức độ thoải mái cao khi di chuyển.

Bộ phận cấp nguồn, ví dụ dưới dạng tủ hộp, về nguyên tắc là được lắp đặt một cách cố định về vị trí trong suốt quá trình nạp đầy, và ví dụ được nối với các đường ống nạp và xả cacbon đioxit của mạng lưới cấp nguồn tại vị trí này. Điều này tất nhiên không loại trừ rằng bộ phận cấp nguồn có thể được dịch chuyển trong lúc nghỉ hoạt động và rằng các thiết bị vận chuyển phù hợp, ví dụ như bánh xe, có thể được cung cấp cho mục đích này.

Cả đường ống hút - chiết và đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit tốt hơn là được sản xuất từ vật liệu mềm và có độ dài từ 1 mét đến 3 mét hoặc hơn, để mang lại cho nhân viên vận hành mức độ thoải mái cao khi di chuyển, khi nối khoang nhận môi chất

lạnh của côngtenơ làm lạnh di động thuộc kiểu được đề cập trong phần giới thiệu với thiết bị nạp đầy.

Trong quá trình hoạt động của thiết bị theo sáng chế, pit-tông nạp được nối với khoang nhận môi chất lạnh. Khoang nhận môi chất lạnh chứa khoang nhận tuyết mà được trang bị ít nhất một cửa nạp, và khoang hút - chiết khí mà tốt hơn là được đặt trên khoang nhận tuyết và được trang bị cửa hút - chiết khí. Khoang nhận tuyết và khoang hút - chiết khí được đặt cách nhau bởi bộ lọc thẩm khí. Khi pit-tông nạp được kết nối, vòi phun giãn nở được chèn vào trong (các) cửa nạp của khoang nhận môi chất lạnh, và cửa hút - chiết sẽ che cửa hút - chiết khí của khoang hút - chiết khí. Để ngăn không khí bên ngoài đi vào, cửa nạp và/hoặc cửa hút - chiết khí của khoang nhận môi chất lạnh và/hoặc vòi phun giãn nở và/hoặc cửa hút - chiết của pit-tông nạp được trang bị phương tiện bít phù hợp. Cacbon đioxit được dẫn ở chủ yếu là trạng thái lỏng, ở áp suất trên áp suất điểm ngã ba của cacbon đioxit (5,18 bar), đến vòi phun giãn nở, và tăng lên đến áp suất môi trường xung quanh khi nó đi ra từ vòi phun giãn nở vào khoang nhận tuyết, trong đó hỗn hợp gồm khí cacbon đioxit và tuyết cacbon đioxit được tạo ra. Trong khi tuyết cacbon đioxit được giữ lại trong khoang nhận tuyết, khí cacbon đioxit đi qua bộ lọc thẩm khí và được chiết bằng cách hút qua đường ống hút - chiết bởi thiết bị hút - chiết. Áp suất âm tạo ra bởi thiết bị hút - chiết trong trường hợp này được tạo cấu hình sao cho pit-tông nạp được nhấc lên khoang nhận môi chất lạnh dưới tác động của áp suất môi trường xung quanh, trong đó, nhờ có các bộ phận bít, kết nối kín khí được tạo ra giúp ngăn chặn việc thoát cacbon đioxit ra xung quanh.

Để ngăn chặn tình huống mà trong đó, khi bắt đầu quá trình nạp đầy, cacbon đioxit lỏng nở ra khi nó đi vào trong khu vực của đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit ở giữa van điều khiển và pit-tông nạp, và trong quá trình tuyết cacbon đioxit được tạo ra mà có thể làm chần đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit, thì trước và sau khi quá trình nạp đầy đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit được cấp đầy khí cacbon đioxit, khí này được nạp ở áp suất trên áp suất điểm ngã ba của cacbon đioxit. Ví dụ, đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit cấp đầy khí cacbon đioxit có áp suất trong khoảng thời gian từ 0,5 đến 1 giây trước khi nạp cacbon đioxit lỏng và trong khoảng thời gian từ 0,5 đến 3 giây sau khi kết thúc việc nạp cacbon đioxit lỏng. Khí cacbon đioxit cần thiết cho

mục đích này được thu một cách thích hợp trong bộ phận cấp nguồn là kết quả của sự bay hơi cacbon đioxit lỏng.

Trong khi, không cần đến các bộ phận điện trong pit-tông nạp, để có thể cho thấy sự tồn tại của kết nối chắc chắn giữa pit-tông nạp và khoang nhận môi chất lạnh, các phương tiện cơ học được sử dụng phù hợp, ví dụ, các bộ phận được tạo hình tương ứng với nhau trên pit-tông nạp và trên khoang nhận môi chất lạnh. Tuy nhiên, phương án đặc biệt có lợi của sáng chế đề xuất rằng bộ phận điều khiển và giám sát đặt trong bộ phận cấp nguồn được trang bị bộ phận quang điện để xác định sự tồn tại của kết nối chắc chắn, bộ phận quang điện này được nối với các ống dẫn sóng quang trong pit-tông nạp. Ở đây, bộ phận quang điện truyền và thu các tín hiệu quang qua các ống dẫn sóng quang đi đến và đi ra từ bộ phận xạ đặt trên khoang nhận môi chất lạnh. Các bộ phận điện trong pit-tông nạp là không cần thiết ở đây.

Kết nối cố định nhưng tháo rời được giữa pit-tông nạp và khoang nhận môi chất lạnh trong trường hợp đơn giản nhất được tạo ra nhờ có lực hút của thiết bị hút - chiết được cài đặt sao cho pit-tông nạp được nhấn vào khoang nhận môi chất lạnh dưới tác động của lực hút cũng trong suốt quá trình nạp đầy. Tuy nhiên, để tăng tính đảm bảo của kết nối, có lợi khi pit-tông nạp và/hoặc khoang nhận môi chất lạnh có ít nhất một nam châm vĩnh cửu mà tương tác với một nam châm vĩnh cửu khác hoặc với một bề mặt sắt từ lần lượt trên khoang nhận môi chất lạnh hoặc trên pit-tông nạp.

Đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit được sắp xếp thích hợp, ít nhất là trong các khu vực, tốt hơn là trên toàn bộ khoảng cách giữa pit-tông nạp và bộ phận cấp nguồn, trong đường ống hút - chiết. Theo cách này, cacbon đioxit lỏng được vận chuyển qua đường ống nạp được làm lạnh trước bằng môi chất lạnh thể khí được chiết bởi quá trình hút trong cấu tạo dòng ngược qua đường ống xả. Hơn nữa, đường ống nạp đặt trong đường ống hút - chiết không đòi hỏi cách nhiệt, do đó đường ống nạp có thể có thiết kế nhẹ hơn và linh hoạt hơn, điều này khiến cho pit-tông nạp dễ xử lý tổng thể hơn. Hơn nữa, khoang nhận môi chất lạnh cũng có thể được nạp cacbon đioxit lỏng đã được làm lạnh đến nhiệt độ dưới điểm sôi từ trước đó trong bộ quá lạnh.

Đường ống hút - chiết và/hoặc đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit và/hoặc các ống dẫn sóng quang trong trường hợp này tốt hơn là được sản xuất từ vật liệu mềm. Để

khuyến cho thiết bị còn dễ xử lý hơn nữa, đường ống hút - chiết và/hoặc đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit và/hoặc các ống dẫn sóng quang tốt hơn là được siết chặt, ví dụ, bằng các mặt bích xoay, vào phương tiện nổi mà được gắn xoay hoặc quay có khớp trên pit-tông nạp và/hoặc trên bộ phận cấp nguồn.

Thiết bị hút - chiết tốt hơn là có cấu tạo sao cho, trong quá trình hoạt động của thiết bị nạp đầy, áp suất âm có thể được tạo ra trong khu vực quanh khoang nhận môi chất lạnh, áp suất âm này nên được cấu hình để đủ giữ pit-tông nạp trên khoang nhận môi chất lạnh.

Côngtenơ làm lạnh hơn nữa còn có thể có khoang nhận môi chất lạnh mà được chia thành ít nhất hai khoang con tách rời nhau, chúng được nối nhờ các cầu nhiệt có nhiệt trở khác nhau với khoang nhận sản phẩm của côngtenơ làm lạnh. Ví dụ, một trong các khoang con có khả năng dẫn nhiệt rất tốt, trong khi đó khoang con còn lại có khả năng dẫn nhiệt tương đối kém với khoang nhận sản phẩm. Nếu chỉ khoang con có khả năng dẫn nhiệt tốt được nạp đầy cacbon đioxit, các sản phẩm được làm lạnh trong thời gian ngắn hơn đến một nhiệt độ thấp hơn. Ngược lại, nếu khoang con có khả năng dẫn nhiệt tương đối kém được nạp đầy, các sản phẩm được làm lạnh đến nhiệt độ không thấp bằng, tuy nhiên nhiệt độ này được duy trì trong khoảng thời gian dài hơn. Ở đây, từng khoang con trong mỗi trường hợp có các cửa nạp và các cửa xả khí riêng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án làm ví dụ theo sáng chế sẽ được thảo luận chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ thể hiện các hình chiếu phác họa:

Hình 1 thể hiện thiết bị theo sáng chế với pit-tông nạp và bộ phận cấp nguồn,

Hình 2 thể hiện côngtenơ làm lạnh có khoang nhận môi chất lạnh cần được nạp đầy, cùng với pit-tông nạp từ hình 1, trong hình chiếu mặt cắt trích bên,

Hình 3 thể hiện pit-tông nạp từ các hình vẽ 1 và 2 trong hình chiếu mặt cắt phóng to từ dưới lên,

Hình 4 thể hiện pit-tông nạp và khoang nhận môi chất lạnh trong phương án thay thế trong hình chiếu mặt cắt từ dưới lên,

Hình 5 thể hiện mẫu vòi phun của đầu phun theo sáng chế được trang bị hai vòi phun giãn nở,

Hình 6 thể hiện mẫu vòi phun của đầu phun theo sáng chế được trang bị ba vòi phun giãn nở,

Hình 7 thể hiện mẫu vòi phun của đầu phun theo sáng chế được trang bị bốn vòi phun giãn nở.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị nạp đầy 1 được minh họa trên Hình 1 bao gồm pit-tông nạp 2 mà được mô tả chi tiết hơn dưới đây và được nối với bộ phận cấp nguồn 3. Bộ phận cấp nguồn 3, theo phương án làm ví dụ thể hiện trên các hình vẽ, có dạng tủ hộp di động và có vỏ máy cố định 4. Đường ống nạp cách nhiệt và chịu được áp suất 5 dành cho cacbon đioxit lỏng, mà được nối với nguồn (không được thể hiện ở đây) dành cho cacbon đioxit lỏng, ví dụ thùng mà trong đó cacbon đioxit lỏng được lưu trữ ở áp suất 20 bar và nhiệt độ xấp xỉ âm 20°C, được dẫn qua vỏ máy 4 của bộ phận cấp nguồn 3 và mở ra tại bộ nối nhiều đầu 6. Phía trên của bộ nối nhiều đầu 6, bên trong vỏ máy 4, có van điều khiển khởi động bằng điện 7. Theo phương án làm ví dụ trên Hình 1, sáng chế cũng đề xuất bộ dò pha 8 dò các tỷ lệ của pha khí và pha lỏng của dòng cacbon đioxit đi qua đường ống nạp 5. Tùy chọn, thiết bị dùng để tách pha (không được thể hiện ở đây) có thể được đặt trong đường ống nạp 5, nhờ thiết bị này đảm bảo được rằng cacbon đioxit được dẫn đến bộ nối nhiều đầu 6 có tỷ lệ pha chất lỏng lớn nhất có thể.

Đường ống xả 9 dành cho cacbon đioxit thể khí, trong đó đặt bơm hút điện 10, mở ra tại bộ nối nhiều đầu 6. Đường ống xả 9 được nối, theo cách không được thể hiện ở đây, với thiết bị xử lý lại hoặc với đường ống khí xả dẫn ra môi trường. Đường ống xả 9 và đường ống nạp 5 có thể được nối nhiệt với nhau bằng bộ trao đổi nhiệt (không được thể hiện ở đây), mà nhờ đó cacbon đioxit lỏng dẫn qua đường ống nạp 5 có thể được làm lạnh trước nhờ khí cacbon đioxit dẫn qua đường ống xả 9.

Từ đường ống nạp 5 tách nhánh ra thành đường ống nhánh 11, trong đó đặt thiết bị bay hơi 12 để làm bay hơi cacbon đioxit lỏng và van điều khiển 13. Đường ống nhánh

11, thiết bị bay hơi 12 và van điều khiển 13 được đặt trong vỏ máy 4 của bộ phận cấp nguồn 3.

Cũng đặt trong vỏ máy 4 của bộ phận cấp nguồn 3 là hộp chứa pit-tông 14 mà pit-tông nạp 2 có thể được đặt trong đó, và cùng lúc được nối theo kiểu gần như kín khí với vỏ máy 4, trong pha nghỉ trước hoặc sau quá trình nạp đầy. Thiết bị gia nhiệt bằng điện 15 dùng để gia nhiệt pit-tông nạp 2 được đặt trong hộp chứa pit-tông 14.

Cũng được đặt trong vỏ máy 4 là bộ phận quang điện 16 mà được nối qua hai ống dẫn sóng quang 17 (chỉ một trong số đó được thể hiện ở đây) đến bộ nối quang trên bộ nối nhiều đầu 6. Bộ phận quang điện 16 được tích hợp trong bộ phận điều khiển và giám sát 18, mà các van điều khiển 7, 13, bộ dò pha 8, bơm hút 10, các thiết bị gia nhiệt 15 và thiết bị bay hơi 12 cũng được nối vào bộ phận này để truyền dữ liệu. Bộ phận điều khiển và giám sát 18 phục vụ cho việc điều khiển quá trình nạp đầy theo cách được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Theo phương án làm ví dụ được thể hiện, bộ phận cấp nguồn được trang bị các bánh xe 19 mà dự định dùng để hỗ trợ vận chuyển bộ phận cấp nguồn 3 trong khu vực; tuy nhiên trong quá trình vận hành thông thường, bộ phận cấp nguồn 3 được đặt cố định, và về nguyên tắc là không được dịch chuyển trong quá trình nạp đầy. Tuy nhiên thay vì dạng di động được thể hiện ở đây, bộ phận cấp nguồn cũng có thể được lắp đặt cố định tại vị trí.

Pit-tông nạp 2 được thảo luận chi tiết hơn dựa vào các Hình 2 và 3 phục vụ cho việc nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh 20 (chỉ được minh họa một phần trên Hình 3) của côngtenơ làm lạnh 21. Côngtenơ làm lạnh 21 được trang bị các thành cách nhiệt tốt 22 bao gồm khoang nhận sản phẩm 23 (chỉ được minh họa một phần ở đây) hoặc nhiều khoang nhận sản phẩm để làm lạnh, và chi tiết chèn 24 dùng cho hoạt động trượt vào của khoang nhận môi chất lạnh 20 mà theo phương án làm ví dụ là ở dạng ngăn kéo. Ở mặt trước của côngtenơ làm lạnh 21, có ô cửa đi 25 cho phép ra vào khoang nhận sản phẩm 23 và vào khoang nhận môi chất lạnh 20, và có thể được đóng bằng cửa (không được thể hiện ở đây).

Khoang nhận môi chất lạnh 20, trên mặt trước 26 của nó, có hai cửa nạp 28, 29 được trang bị vòng bít 27 trong mỗi trường hợp, dành cho cacbon đioxit lỏng, và cửa xả khí 30 dành cho cacbon đioxit thể khí. Theo phương án làm ví dụ, các cửa nạp 28, 29 được sắp xếp liền kề theo chiều ngang với nhau với khoảng cách từ 5 đến 10 cm. Cửa xả khí 30 được đặt trên các cửa nạp 28, 29, ví dụ để cách xa các cửa nạp này từ 1 đến 4 cm. Mở rộng vào trong khoang nhận môi chất lạnh 20 là khoang nhận tuyết (dưới) 31 và khoang chiết khí (trên) 32, mà được đặt cách nhau bởi bộ lọc thẩm khí 33 sao cho cửa xả khí 30 mở vào phía trong khoang chiết khí 32 và các cửa nạp 28, 29 mở vào phía trong khoang nhận tuyết 31. Ở đây, bộ lọc 33 tốt hơn là trải dọc theo toàn bộ chiều rộng của khoang nhận môi chất lạnh 20 để cung cấp diện tích càng lớn càng tốt cho việc đưa khí cacbon đioxit đi qua trong quá trình hoạt động của thiết bị 1. Hai bộ phận xạ 24, 35 được đặt trên mặt trước 26 của khoang nhận môi chất lạnh 20 trong khu vực lân cận trực tiếp của các cửa nạp 28, 29 và của cửa xả khí 30. Các bộ phận xạ 34, 35, ví dụ, là khu vực được sơn một màu cụ thể. Được sắp xếp tương tự trong khu vực lân cận của các cửa 28, 29 – dưới các cửa nạp 28 theo phương án làm ví dụ – là bộ phận sắt từ, ví dụ tấm sắt 36.

Pit-tông nạp 2 bao gồm vỏ bọc 37 được làm từ vật liệu nhẹ nhưng chịu nhiệt kém, ví dụ như nhựa, kim loại nhẹ hoặc vật liệu hợp chất, vỏ bọc này có cửa khe mở 38 và cửa nối 39. Cửa khe mở 38, được trang bị bộ phận bít quanh 40, ví dụ mép bít làm từ vật liệu mềm nhưng chịu nhiệt kém, có kích thước sao cho khi pit-tông nạp 2 được nối với khoang nhận môi chất lạnh 23, cửa khe mở che cả các cửa nạp 28, 29 và cửa xả khí 29 của khoang nhận môi chất lạnh 20. Cửa nối 39 của vỏ bọc 37 phục vụ cho kết nối kín khí của đường ống chiết khí linh hoạt 41, mà chính nó được nối theo cách kín khí nhưng tháo rời được với bộ nối nhiều đầu 6 của bộ phận cấp nguồn 3. Đường ống chiết khí 41, ví dụ, là ống mềm gọn sóng cấu tạo từ vật liệu chịu nhiệt kém. Ngoài ra, tay cầm 42 được sắp xếp trên vỏ bọc 37.

Pit-tông nạp 2 còn bao gồm vòi phun giãn nở 45 để cấp cacbon đioxit lỏng. Vòi phun giãn nở 45 được trang bị hai đầu phun 46, 47, mà nhô ra song song với nhau và có khoảng cách với nhau tương ứng với khoảng cách của hai cửa nạp 28, 29, từ phần trước 48, mà chạy theo dạng chữ T, của vòi phun giãn nở 45. Khoảng cách nói trên, ví dụ, có

giá trị trong khoảng từ 5 cm đến 10 cm. Theo phương án làm ví dụ, các đầu phun 46, 47 trong mỗi trường hợp được trang bị một lỗ phun 49, 50, các lỗ phun này được đặt nghiêng theo hướng của phần trước 48 trong mỗi trường hợp có góc nghiêng trong khoảng từ 0 đến 30° so với trục nối của hai lỗ phun 49, 50. Việc đặt hơi nghiêng nói trên được thể hiện trên Hình 3 bằng các đường nét đứt tại 49, 50. Khi pit-tông nạp 2 được lắp chính xác, các đầu phun 46, 47 trong mỗi trường hợp được chèn vào các cửa nạp 28, 29 và nhô vào phía trong khoang nhận tuyết 31 sao cho các lỗ phun 49, 50 được đặt cách thành trong của mặt trước 26 trong mỗi trường hợp là từ 5 cm đến 10 cm. Trên phần sau 51 đặt đối diện với các đầu phun 46, 47, vòi phun giãn nở 45 được nối với đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit mềm và chịu được áp suất 53, mà được dẫn trong đường ống chiết khí 41 và được nối theo dòng chảy đến đường ống nạp 5 tại bộ nối nhiều đầu 6. Đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 53 được nhận trong đường ống chiết khí 41 và, tại bộ nối nhiều đầu 6, tạo ra kết nối dòng chảy với đường ống nạp 5. Do đó, bộ nối nhiều đầu 6 bao gồm, ví dụ, bộ phận nối mà đường ống chiết khí 41 được cố định vào đó nhưng nối tháo rời được. Trong bộ phận nối này, đặt bộ nối chất lỏng CO₂ nối với đường ống nạp 5 và đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit siết chặt cố định vào đó nhưng tháo rời được.

Hơn nữa, pit-tông nạp 2 được trang bị một hoặc nhiều, theo phương án làm ví dụ là được trang bị hai, ống dẫn sóng quang 54, 55, mà trong mỗi trường hợp đều kết thúc bằng một đầu ống dẫn sóng 56, 57 trong cửa khe mở 38 của vỏ bọc 37. Các ống dẫn sóng quang 54, 55 được dẫn qua vỏ bọc 37 và đường ống chiết khí 41 và trong mỗi trường hợp được nối quang, tại bộ nối gá đặt trong bộ nối nhiều đầu 6, đến một ống dẫn sóng quang 17. Các ống dẫn sóng quang 54, 55, 17 có cấu tạo đã biết và trong mỗi trường hợp có một sợi quang cho ánh sáng phát ra và một ống dẫn sóng quang cho ánh sáng phản xạ, trong đó các bộ phận phát sáng và thu ánh sáng được đặt trong bộ phận quang điện 16.

Ngoài ra, nam châm vĩnh cửu 58 được gắn trên vỏ bọc 37 trong cửa khe mở 27 để tương tác với tấm sắt 36 khi pit-tông nạp được gắn trên khoang nhận môi chất lạnh 20.

Trong quá trình hoạt động, thiết bị 1 có hai chế độ hoạt động, chế độ nghỉ và chế độ nạp đầy. Ở chế độ nghỉ, pit-tông nạp 2 được nhận trong hộp chứa pit-tông 14 của bộ

phần cấp nguồn 3, trong đó bộ phận bít 40 tạo ra ít nhất là kết nối kín gần như kín khí. Các van điều khiển 7, 13 được đóng lại. Bơm hút 10 đảm bảo áp suất âm vừa phải được giám sát bởi bộ phận điều khiển và giám sát 18, và áp suất này đủ để giữ pit-tông nạp 2 trong hộp chứa pit-tông 14, nhưng có thể được khắc phục thủ công để tháo pit-tông nạp 2 ra khỏi hộp chứa pit-tông 14. Hơn nữa, trong hộp chứa pit-tông 14, cũng có thể có bộ phận sắt từ (không được thể hiện ở đây) tương tác với nam châm vĩnh cửu 58 khi pit-tông nạp 2 được chèn vào. Nếu vòi phun giãn nở 45 đang ở nhiệt độ thấp do sử dụng trước đó, nó được gia nhiệt nhờ thiết bị gia nhiệt 15 để ngăn chặn sự tích tụ nước trên bề mặt của vòi phun giãn nở 45.

Ở chế độ nạp đầy, trước khi nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh 20, pit-tông nạp 2 trước tiên được tháo ra khỏi hộp chứa pit-tông 14 và được gắn lên mặt trước 26 của khoang nhận môi chất lạnh 20 sao cho các đầu phun 46, 47 được chèn vào trong các cửa nạp 28, 29 tương ứng, và cửa khe mở 38 của pit-tông nạp 2 che cửa xả khí 30. Ở đây, bộ phận bít 40 đảm bảo kết nối kín khí giữa pit-tông nạp 2 và mặt trước 26 của khoang nhận môi chất lạnh 20. Do tác động của bơm hút 10, áp suất âm được tạo ra ở bên trong của khoang nhận môi chất lạnh 20 và do đó cũng ở bên trong của vỏ bọc 37 của pit-tông nạp 2, áp suất âm này đủ để giữ pit-tông nạp 2 trên khoang nhận môi chất lạnh 20. Kết nối từ tính giữa nam châm vĩnh cửu 58 và tấm sắt 36 đảm bảo giữ chắc chắn hơn.

Để đảm bảo rằng pit-tông nạp 2 đã được gắn chính xác, các tín hiệu quang được dẫn qua các ống dẫn sóng quang 17, 54 từ bộ phát xạ của bộ phận quang điện 16, các tín hiệu quang được phản xạ trên bộ phản xạ 34. Các tín hiệu quang được phản xạ đi qua các ống dẫn sóng quang 54, 17 trở lại bộ dò của bộ phận quang điện 16, trong đó chúng được dò và đánh giá trong bộ phận điều khiển và giám sát 18. Nếu bộ phận điều khiển và giám sát 18 xác định vị trí chính xác của pit-tông nạp, các van điều khiển 7, 13 được kích hoạt để khởi động thủ công.

Do đó, ống dẫn sóng quang 55 được dùng để xác định kiểu tương ứng của khoang nhận môi chất lạnh 20. Do đó, bộ phản xạ 35 được thiết kế đặc biệt cho một kiểu cụ thể của khoang nhận môi chất lạnh 20, và có các đặc tính phản xạ cụ thể theo kiểu, mà theo đó dẫn đến các tín hiệu phản xạ khác nhau được truyền đến bộ phận điều khiển và giám sát 18. Từ đây, bộ phận điều khiển và giám sát 18 xác định kiểu của khoang nhận môi

chất lạnh, và bắt đầu quy trình nạp đầy tương ứng với kiểu của khoang nhận môi chất lạnh 20.

Sau đó, quá trình nạp đầy được bắt đầu dựa vào việc nhập lệnh thủ công trong bộ phận điều khiển và giám sát 18. Do đó, đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52 trước tiên được cấp đầy cacbon đioxit thể khí nhờ van điều khiển 13 được mở và thiết bị bay hơi 12 được kích hoạt. Kết quả là, cacbon đioxit lỏng từ đường ống nạp 5 được làm bay hơi trong thiết bị bay hơi 12 và chảy vào trong đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52. Việc cấp đầy này phục vụ cho việc tạo ra áp suất cao hơn áp suất điểm ngã ba bằng 5,18 bar trong đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52, để ngăn trình trạng mà trong đó cacbon đioxit lỏng nở ra khi nó đi vào đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52, và tuyết cacbon đioxit được tạo ra trong quá trình này làm chần đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52.

Sau khoảng thời gian định trước, ví dụ từ 0,5 giây đến 1 giây, hoặc sau khi bộ phận điều khiển và giám sát 18 đã phát hiện thấy đủ áp suất trong đường ống nạp cacbon đioxit 52, van điều khiển 13 được đóng lại, và thiết bị bay hơi 12 được hủy kích hoạt. Van điều khiển 7 sau đó được mở ra, và cacbon đioxit lỏng chảy với áp suất, ví dụ, từ 10 bar đến 20 bar qua đường ống nạp 5 và đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52 đến vòi phun giãn nở 45, trong đó cacbon đioxit lỏng này đi vào khoang nhận tuyết 31 tại các lỗ phun 49, 50. Ở đây, cụ thể là bộ phận điều khiển và giám sát 18 điều tiết việc nạp cacbon đioxit lỏng theo cách phụ thuộc vào tỷ lệ pha khí xác định được trong bộ dò pha 8, và cường độ hút của bơm hút 10 theo cách phụ thuộc vào áp suất xác định được trong đường ống xả 9, phần trên của bơm hút 10, nhờ các bộ dò (không được thể hiện ở đây).

Khi đi vào trong khoang nhận tuyết 31, cacbon đioxit lỏng nở ra và biến thành hỗn hợp gồm tuyết cacbon đioxit và khí cacbon đioxit. Trong đó tuyết cacbon đioxit được giữ lại trong khoang nhận tuyết 31, khí cacbon đioxit tạo ra trong quá trình nở ra này đi qua bộ lọc thẩm khí 33 vào trong khoang chiết khí 32, và được chiết bằng bơm hút 10 qua đường ống hút - chiết khí 41 và đường ống xả 9. Việc bố trí đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52 trong đường ống chiết khí 41 phục vụ cho việc làm lạnh trước cacbon đioxit lỏng và do đó làm tăng hiệu quả của quá trình nạp đầy. Sau khoảng thời

gian định trước bởi chương trình có trong bộ phận điều khiển và giám sát 18, thiết bị bay hơi 12 được lắp vào và van điều khiển 13 được mở ra. Van điều khiển 7 sau đó được đóng lại. Do đó, khí cacbon đioxit đi vào trong đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52 ngăn tình trạng mà trong đó cacbon đioxit lỏng vẫn ở trong đường ống nạp cacbon đioxit 52 nở ra để tạo thành tuyết cacbon đioxit và làm chặn đường ống nạp cacbon đioxit 52. Sau khoảng thời gian định trước, ví dụ từ 1 giây đến 3 giây, van điều khiển 13 được đóng lại.

Do việc bố trí đối diện trực tiếp các lỗ phun 49, 50, khi cacbon đioxit lỏng đi ra từ các lỗ phun 49, 50 vào trong khoang nhận môi chất lạnh 20, và khi nó nở ra sau đó, trong quá trình hoạt động của thiết bị 1, không có dòng xung lực tạo ra, hoặc chỉ có dòng xung lực nhỏ tạo ra, theo hướng trục mà đẩy các đầu phun 46, 47 ra khỏi cửa nạp 28, 29 tương ứng. Các dòng chảy hướng về phía nhau của cacbon đioxit đi ra từ các lỗ phun 49 và 50 va vào nhau và do đó đảm bảo dòng chảy rối trong khoang nhận tuyết 31, điều này đóng góp vào sự phân bố đều của tuyết cacbon đioxit được tạo ra trong khoang nhận tuyết 31.

Pit-tông nạp 2 không có thành phần điện nào bên trong nó, và do đó nó có khối lượng riêng rất thấp, ví dụ, nhỏ hơn 1 kg. Do khối lượng thấp, áp suất âm tạo ra bởi bơm hút 10 trong khoang nhận môi chất lạnh 20 thường là đủ để giữ pit-tông nạp 2 trên khoang nhận môi chất lạnh 20 trong suốt quá trình nạp đầy. Cấu tạo với khối lượng nhẹ của pit-tông nạp 2 còn khiến cho nó có thể không cần đến cơ cấu cản trực để giữ pit-tông nạp trong suốt quy trình nạp đầy.

Pit-tông nạp 2 được dịch chuyển và vận hành thủ công bởi nhân viên vận hành bằng cách sử dụng tay cầm 42. Do vận hành thủ công, các bộ phận mềm của đường ống hút - chiết khí 41 hoặc của đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52 hoặc của các ống dẫn sóng quang 54, 55 đôi khi phải chịu tải cường độ lớn do tác động uốn và xoắn. Để giảm thiểu tải này và cải thiện hơn nữa mức độ thân thiện với người dùng của thiết bị 1, đường ống hút - chiết khí 41, đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit 52 và ống dẫn sóng quang 54, 55 được trang bị, tại bộ nối nhiều đầu 6 và/hoặc trong khu vực xung quanh cửa nối 39, trong mỗi trường hợp với một bộ phận nối (không được thể hiện ở đây) mà được gắn sao cho xoay hoặc quay được so với bộ phận nối 6 hoặc pit-tông nạp 2.

Pit-tông nạp 2a được thể hiện trên Hình 4 khác với pit-tông nạp 20 chỉ với vòi phun giãn nở 45a khác. Mặt khác, các đặc điểm giống nhau được biểu thị bởi các ký hiệu tham chiếu giống nhau như trong trường hợp của pit-tông nạp 2. Vòi phun giãn nở 45a có hai đầu phun 46a, 47a được bố trí với khoảng cách nhỏ hơn các đầu phun 46, 47 của vòi phun giãn nở 45. Ví dụ, khoảng cách giữa hai đầu phun 46a, 47a với nhau là từ 1 cm đến 3 cm. Đây cũng là trường hợp trong pit-tông nạp 2a mà các đầu phun 46a, 47a được trang bị các lỗ phun 49a, 50a hướng về phía nhau. Pit-tông nạp 20a phục vụ cho việc nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh 20a mà trong khoang nhận tuyết 31a của nó chỉ một cửa nạp 28a được tạo ra, trong đó hai đầu phun 46a, 47a được chèn kết hợp để phục vụ mục đích nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh 20a. Không được thể hiện trong phương án làm ví dụ nhưng cũng có mặt theo cách tương tự đó là nam châm vĩnh cửu mà, để tạo ra kết nối chắc chắn, tương tác với bộ phận sắt từ (cũng không được thể hiện trên hình vẽ) ở mặt trước 26 của khoang nhận môi chất lạnh 20a. Để ngăn tình trạng mà trong đó, trong suốt quá trình nạp đầy, tuyết cacbon đioxit đi vào trong vỏ bọc 37a của pit-tông nạp 20a từ khoang nhận tuyết 31a qua khoảng không trung gian giữa hai đầu phun 46a, 47a, tấm giữ 59 được đặt trên pit-tông nạp 20a ở giữa các đầu phun 46a, 47a và song song với cửa khe mở 38a của pit-tông nạp 20a, tấm giữ này, trong suốt quá trình nạp đầy, bít kín các bộ phận của cửa nạp 28a mà không được nạp đầy bởi các đầu phun 46a, 47a.

Các Hình từ 5 đến 7 thể hiện các mẫu vòi phun của các cấu hình đầu phun khác nhau theo sáng chế.

Hình 5 thể hiện mẫu vòi phun của vòi phun giãn nở 45a trên Hình 4 trong mặt phẳng được đánh dấu bởi đường V-V trên Hình 4, vuông góc với phần mở rộng theo chiều dọc của vòi phun giãn nở 45a. Các lỗ phun 49a, 50a của các đầu phun 46a, 47a tương ứng được hướng vào nhau, sao cho hai vòi phun cacbon đioxit 60, 61 đi ra từ các lỗ phun 49a, 50a và được mở rộng theo kiểu cánh quạt sẽ va vào nhau. Do đó, các dòng xung lực của hai vòi phun cacbon đioxit 60, 61 ít nhất là gần như loại trừ lẫn nhau; cụ thể, không có thành phần lực hoặc chỉ một thành phần lực nhỏ, đẩy vòi phun giãn nở 45a ra khỏi cửa nạp 28a. Cùng lúc đó, dòng chảy rối được tạo ra trong khoang nhận

tuyết 31a, nhờ dòng chảy rối này, các phần tử đá khô được tạo ra trong quá trình nở ra của cacbon đioxit được phân bố rất đều trong khoang nhận tuyết.

Phương án theo Hình 6 thể hiện vòi phun giãn nở 62 có ba đầu phun song song 63, 64, 65 mà khi nhìn theo mặt cắt ngang chúng được sắp xếp theo hình tam giác đều. Các đầu phun 63, 64, 65 trong mỗi trường hợp có các lỗ phun giống nhau, trong mỗi trường hợp chúng có cùng độ cao trên các đầu phun 63, 64, 65 sao cho các dòng xung lực của các vòi phun cacbon đioxit 66, 67, 68 chảy ra từ các lỗ phun này cùng loại trừ lẫn nhau. Để thực hiện điều này, lỗ phun của một đầu phun 63, 64, 65 trong mỗi trường hợp hướng về phía trung tâm của đường nối hai đầu phun còn lại 64, 65, 63.

Phương án theo Hình 7 thể hiện vòi phun giãn nở 69 có bốn đầu phun 70, 71, 72, 73 mà được sắp xếp song song và khi nhìn theo mặt cắt ngang chúng được sắp xếp theo hình vuông. Các đầu phun 70, 71, 72, 73 trong mỗi trường hợp có các lỗ phun giống nhau, trong mỗi trường hợp chúng có cùng độ cao trên các đầu phun 70, 71, 72, 73 sao cho các dòng xung lực của các vòi phun cacbon đioxit 74, 75, 76, 77 chảy ra từ các lỗ phun này cùng loại trừ lẫn nhau. Do đó, trong mỗi trường hợp các lỗ phun của các đầu phun 70-72; 71-73 được đặt đối diện với nhau hướng về phía nhau.

Rõ ràng là các vòi phun giãn nở 62, 69 trong mỗi trường hợp tương ứng với các cửa nạp của khoang nhận môi chất lạnh cần được nạp đầy, trong đó, tương tự với tình huống theo các phương án làm ví dụ được thể hiện trên Hình 2 và Hình 3, trong mỗi trường hợp các cửa nạp tách rời có thể được cung cấp cho mỗi đầu phun 63, 64, 65; 70, 71, 72, 73, hoặc một cửa nạp chung có thể được cung cấp cho tất cả các đầu phun 63, 64, 65; 70, 71, 72, 73 của vòi phun giãn nở 62, 69.

Số lượng các đầu phun và/hoặc các lỗ phun cụ thể phụ thuộc vào hình dạng của khoang nhận môi chất lạnh cần được nạp đầy trong mỗi trường hợp, và vào lượng tuyết cacbon đioxit cần được nạp. Trong trường hợp bất kỳ, trong khi thiết kế vòi phun giãn nở, cần phải đảm bảo rằng trong quá trình nạp đầy của khoang nhận môi chất lạnh, các dòng xung lực của các vòi phun cacbon đioxit đi ra từ các lỗ phun ít nhất là gần như loại trừ lẫn nhau, và vòi phun cacbon đioxit nhô lên không làm tăng tác động lực tạo ra theo hướng trục, hoặc ít nhất là chỉ một tác động lực tạo ra rất nhỏ theo hướng trục, mà có thể đẩy vòi phun giãn nở ra khỏi cửa nạp hoặc các cửa nạp. Sáng chế còn bao gồm các

phương án có đặt nghiêng các lỗ phun theo hướng của phần sau của vòi phun giãn nở tương ứng. Theo cách này, một số phân tử cacbon đioxit tạo ra va vào mặt trong của tấm phía trước của khoang nhận môi chất lạnh và được phản xạ từ đó vào phía trong của khoang nhận tuyết. Theo cách này, sự phân bố đặc biệt đều của các phân tử cacbon đioxit trong khoang nhận tuyết có thể đạt được toàn bộ.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 1 Thiết bị
- 2, 2a Pit-tông nạp
- 3 Bộ phận cấp nguồn
- 4 Vỏ máy
- 5 Đường ống nạp
- 6 Bộ nối nhiều đầu
- 7 Van điều khiển
- 8 Bộ dò pha
- 9 Đường ống xả
- 10 Bơm hút
- 11 Đường ống nhánh
- 12 Thiết bị bay hơi
- 13 Van điều khiển
- 14 Hộp chứa pit-tông
- 15 Thiết bị gia nhiệt
- 16 Bộ phận quang điện
- 17 Ống dẫn sóng quang
- 18 Bộ phận điều khiển và giám sát
- 19 Bánh xe

20, 20a	Khoang nhận môi chất lạnh
21	Côngtenơ làm lạnh
22	Thành
23	Khoang nhận sản phẩm
24	Chi tiết chèn
25	Ô cửa đi
26	Mặt trước
27	Vòng bít
28, 28a	Cửa nạp
29	Cửa nạp
30	Cửa xả khí
31, 31a	Khoang nhận tuyết
32	Khoang hút - chiết khí
33	Bộ lọc
34	Bộ phản xạ
35	Bộ phản xạ
36	Tấm sắt
37, 37a	Vỏ bọc
38, 38a	Cửa khe mở
39	Cửa nối
40	Bộ phận bít
41	Đường ống hút - chiết khí
42	Tay cầm
45, 45a	Vòi phun giãn nở

46, 46a	Đầu phun
47, 47a	Đầu phun
48	Phần trước
49, 49a	Lỗ phun
50, 50a	Lỗ phun
51	Phần sau
52	Đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit
53	Đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit
54	Ống dẫn sóng quang
55	Ống dẫn sóng quang
56	Đầu ống dẫn sóng
57	Đầu ống dẫn sóng
58	Nam châm vĩnh cửu
59	Tấm giữ
60	Vòi phun cacbon đioxit
61	Vòi phun cacbon đioxit
62	Vòi phun giãn nở
63	Đầu phun
64	Đầu phun
65	Đầu phun
66	Vòi phun cacbon đioxit
67	Vòi phun cacbon đioxit
68	Vòi phun cacbon đioxit
69	Vòi phun giãn nở

70	Đầu phun
71	Đầu phun
72	Đầu phun
73	Đầu phun
74	Vòi phun cacbon đioxit
75	Vòi phun cacbon đioxit
76	Vòi phun cacbon đioxit
77	Vòi phun cacbon đioxit

YÊU CẦU BẢO HỘ

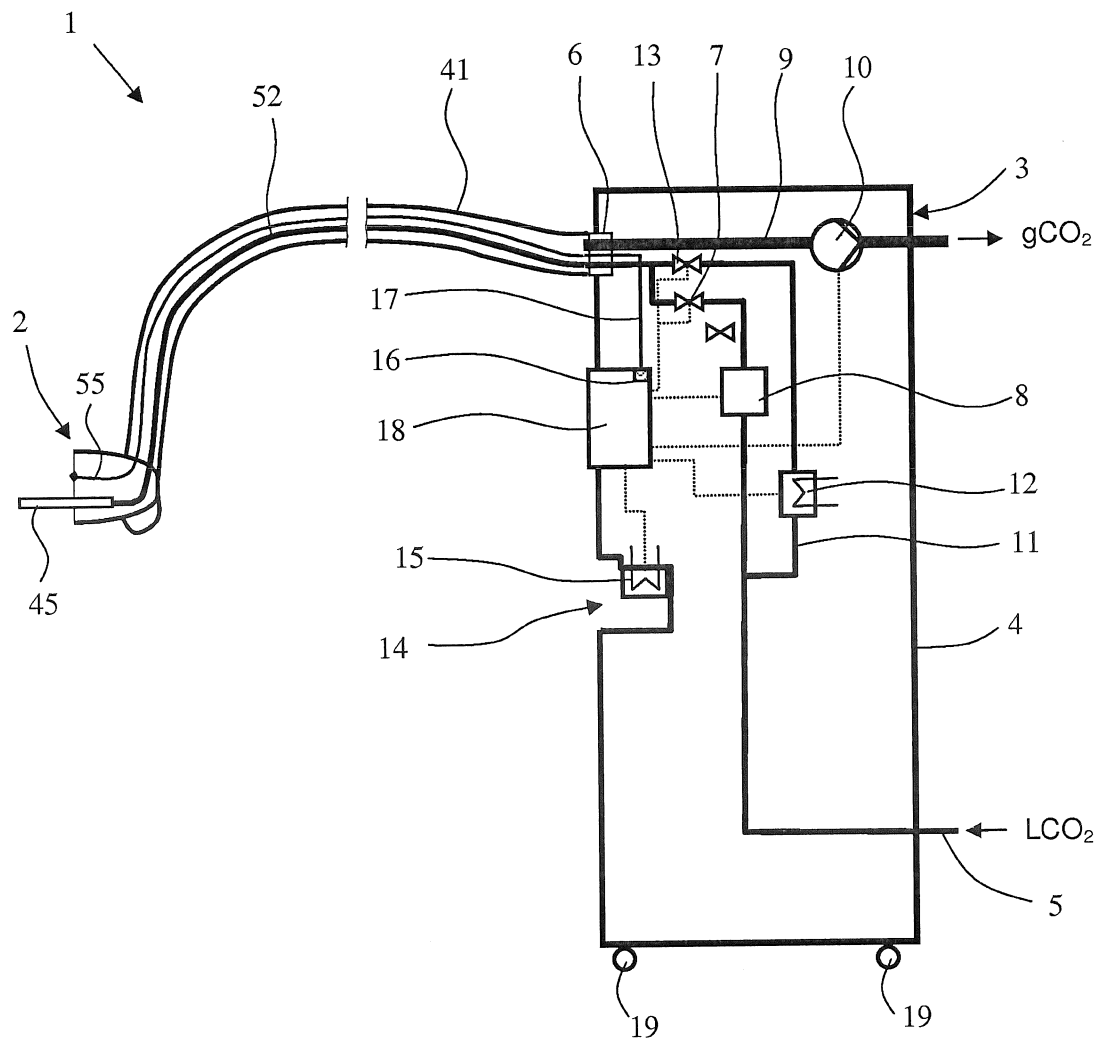
1. Thiết bị nạp đầy để nạp đầy khoang nhận môi chất lạnh (20, 20a), mà dùng cho côngtenơ làm lạnh (21) để làm lạnh sản phẩm bằng tuyết cacbon đioxit, thiết bị này có bộ phận cấp nguồn (3) và có pit-tông nạp (2) ghép nối được với bộ phận cấp nguồn (3), trong đó pit-tông nạp (2) có vòi phun giãn nở (45, 45a, 62, 69) nối được với ít nhất một cửa nạp (28, 28a, 29) của khoang nhận môi chất lạnh (20, 20a) và phục vụ cho việc nạp cacbon đioxit lỏng, và cửa hút - chiết (38, 38a) nối được với cửa xả khí (30) của khoang nhận môi chất lạnh (20, 20a) và phục vụ cho việc xả cacbon đioxit thể khí, và pit-tông nạp nói trên được nối với bộ phận cấp nguồn (3) bằng đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit (52) mà được nối theo dòng chảy đến ít nhất một cửa nạp (28, 28a, 29), và bằng đường ống hút - chiết (41) mà được nối theo dòng chảy đến cửa hút - chiết (38, 38a), và có van điều khiển (7) để điều tiết việc nạp cacbon đioxit lỏng vào trong đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit (52), thiết bị hút - chiết (10) để hút - chiết cacbon đioxit thể khí từ đường ống hút - chiết (41), và bộ phận điều khiển và giám sát (18) để điều khiển quy trình nạp đầy,

khác biệt ở chỗ, vòi phun giãn nở (45, 45a, 62, 69) được trang bị ít nhất hai đầu phun (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73) mà nhô ra gần như song song với nhau từ phần trước (48) của vòi phun giãn nở (45, 45a, 62, 69) và trong mỗi trường hợp có ít nhất một lỗ phun (49, 49a, 50, 50a), trong đó các lỗ phun (49, 49a, 50, 50a) của các đầu phun (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73) trong mỗi trường hợp được hướng vào nhau và được sắp xếp sao cho nghiêng theo hướng của phần trước (48) của vòi phun giãn nở (45, 45a, 62, 69).

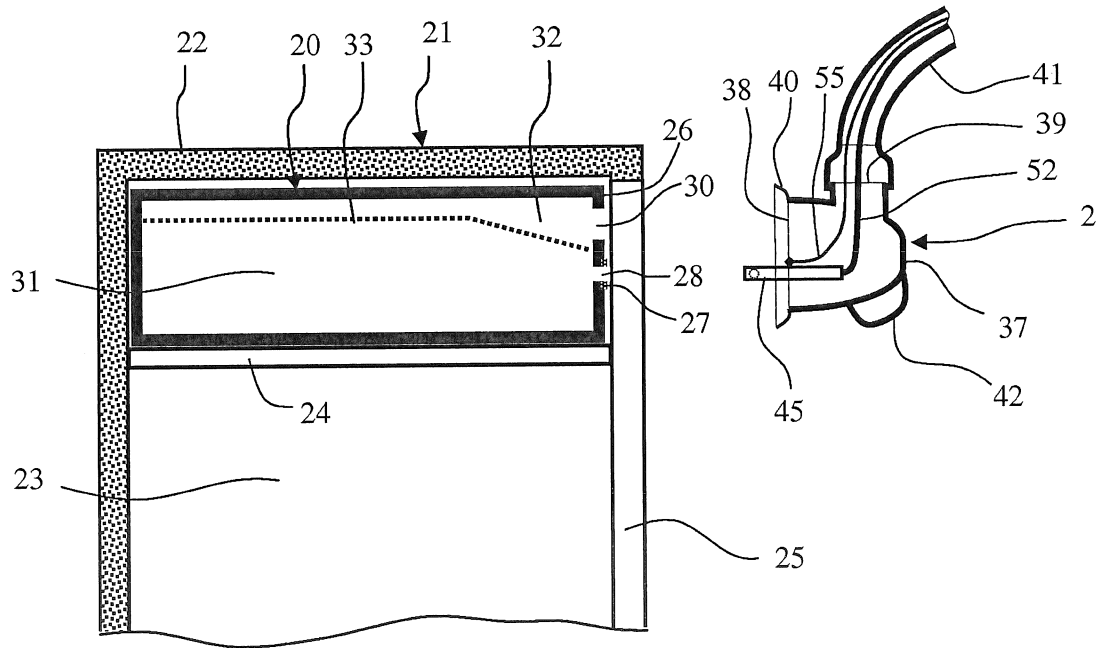
2. Thiết bị nạp đầy theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các đầu phun (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73) được sắp xếp đối xứng với nhau trên phần trước (48) của vòi phun giãn nở (45, 45a, 62, 69).

3. Thiết bị nạp đầy theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, các lỗ phun (49, 49a, 50, 50a) mà được hướng vào nhau của các đầu phun (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73) cách nhau từ 1 cm đến 10 cm.

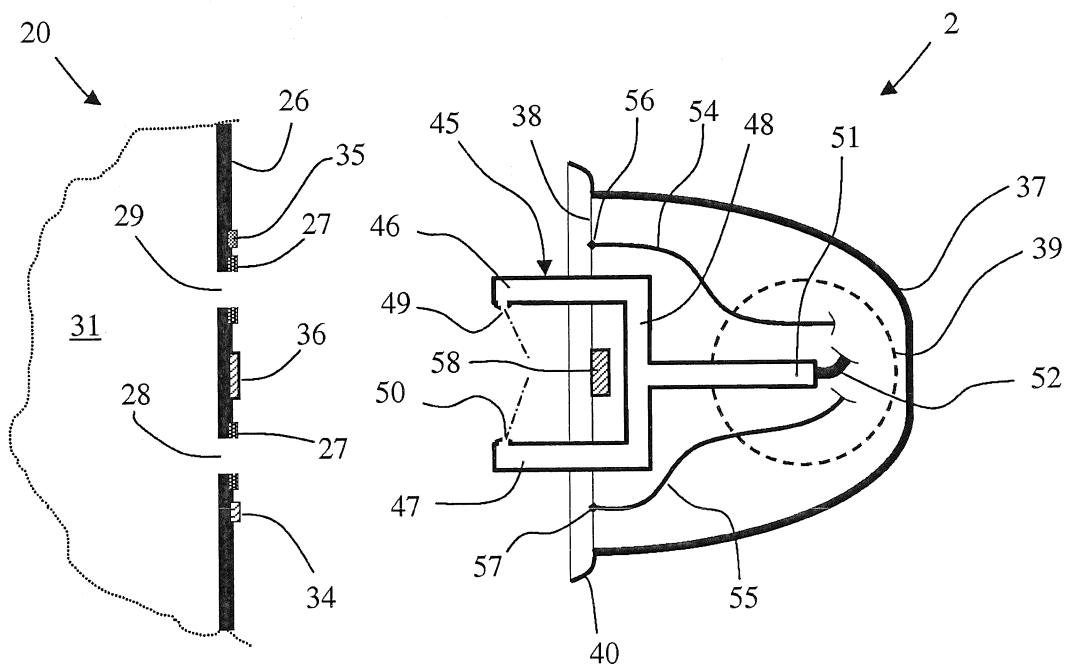
4. Thiết bị nạp đầy theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, vòi phun giãn nở (45, 45a, 62, 69) được đặt trong cửa hút - chiết (38, 38a) của pit-tông nạp (2, 2a).
5. Thiết bị nạp đầy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, van điều khiển (7), thiết bị hút - chiết (10) và bộ phận điều khiển và giám sát (18) được đặt trong bộ phận cấp nguồn (3).
6. Thiết bị nạp đầy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bộ phận điều khiển và giám sát (18) được trang bị bộ phận quang điện (16) để xác định sự tồn tại của kết nối chắc chắn, bộ phận này được nối với pit-tông nạp (2, 2a) bằng các ống dẫn sóng quang (54, 55).
7. Thiết bị nạp đầy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, pit-tông nạp (2, 2a) và/hoặc khoang nhận môi chất lạnh (20, 20a) có phương tiện nối để có kết nối cố định nhưng tháo rời được với khoang nhận môi chất lạnh (20, 20a), phương tiện nối này bao gồm ít nhất một nam châm vĩnh cửu (58).
8. Thiết bị nạp đầy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit (5, 52) được đặt ít nhất là trong các khu vực trong đường ống hút - chiết (41).
9. Thiết bị nạp đầy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, đường ống hút - chiết (41) và/hoặc đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit (52) và/hoặc các ống dẫn sóng quang (54, 55) được sản xuất từ vật liệu mềm, và được siết chặt theo kiểu xoay hoặc quay trên pit-tông nạp (2, 2a) và/hoặc trên bộ phận cấp nguồn (3).
10. Thiết bị nạp đầy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bộ phận cấp nguồn (3) được trang bị thiết bị bay hơi (12) để làm bay hơi cacbon đioxit lỏng, thiết bị bay hơi này được đặt trong đường ống nạp khí (11) mà nối được với đường ống nạp chất lỏng cacbon đioxit (52).



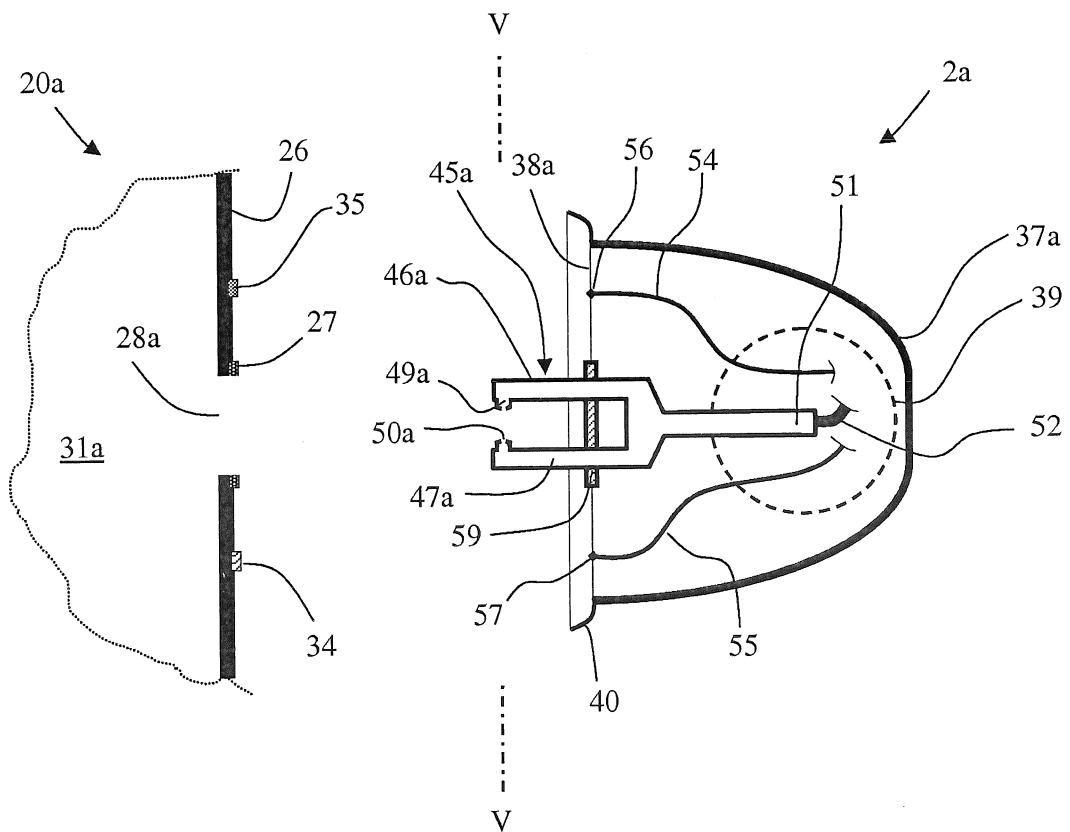
Hình 1



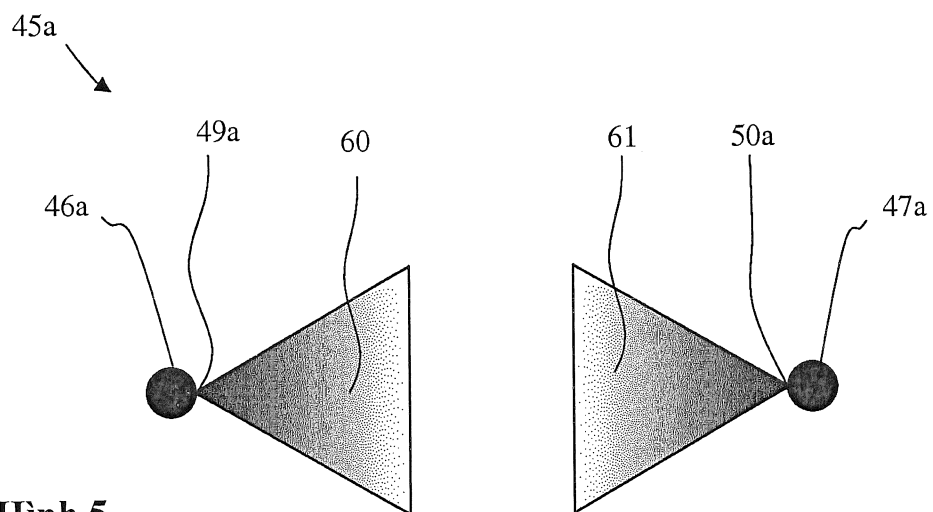
Hình 2



Hình 3

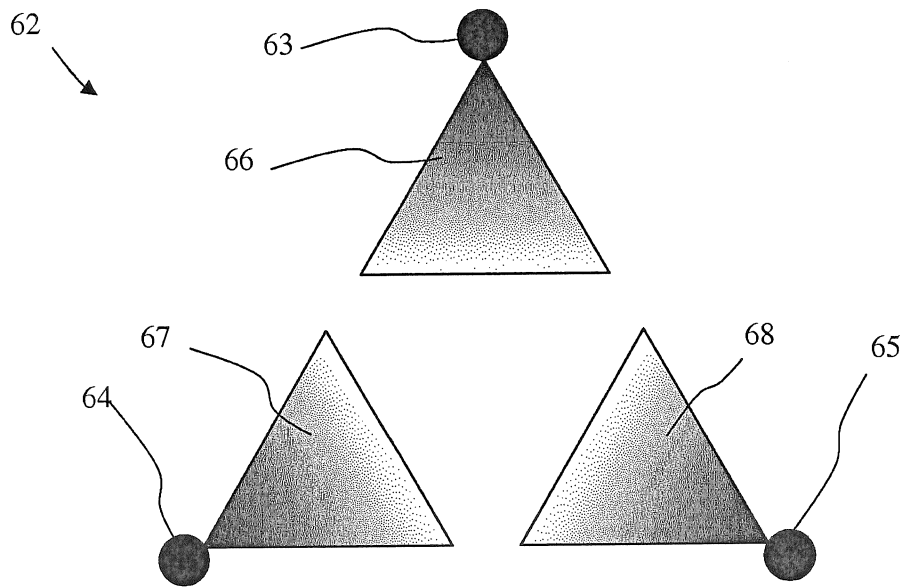


Hình 4

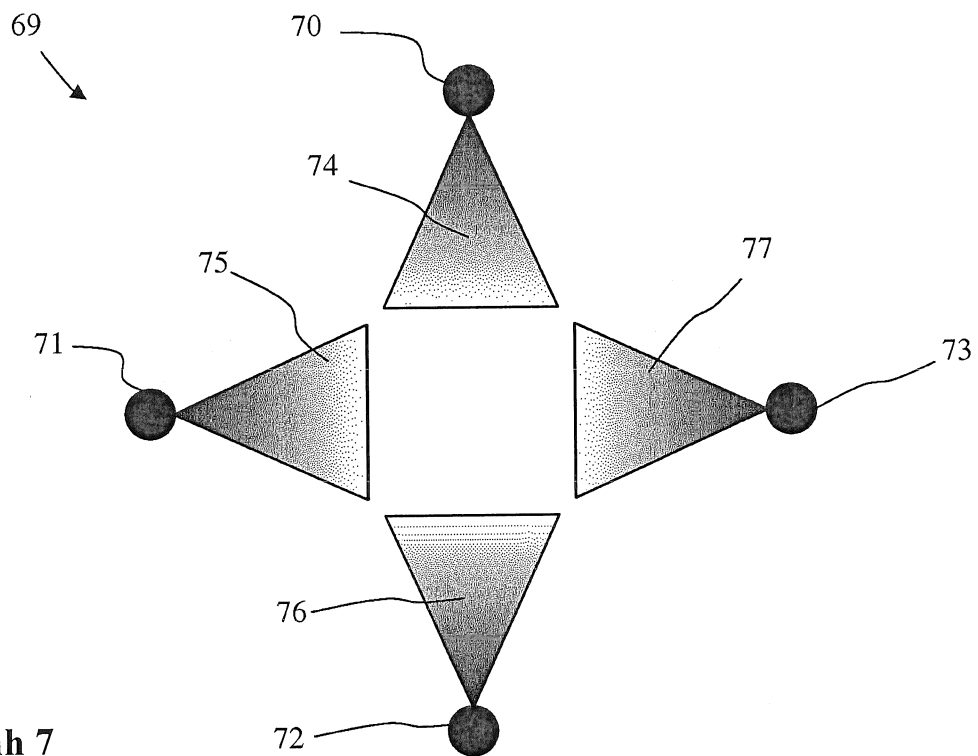


Hình 5

4/4



Hình 6



Hình 7