



- (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
1-0042977
(51)^{2020.01} F24F 5/00; F24D 19/10; F25B 6/04; (13) B
F25B 25/00; F25B 29/00; F24D 17/02
-

- (21) 1-2022-01553 (22) 06/08/2020
(86) PCT/MY2020/050066 06/08/2020 (87) WO2021/034182 25/02/2021
(30) PI2019004808 21/08/2019 MY
(45) 27/01/2025 442 (43) 27/06/2022 411
(73) DAIKIN RESEARCH & DEVELOPMENT MALAYSIA SDN. BHD. (MY)
Lot 60334, Persiaran Bukit Rahman Putra 3, Taman Perindustrian Bukit Rahman
Putra, 47000 Sungai Buloh Selangor Malaysia
(72) POH, Hong Hong (MY); LING, Kenny James Neng Hui (MY); OTAKI, Shizuo (JP);
LIM, Ching Hon (MY).
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ HA VIP (HAVIP CO., LTD.)
-

- (54) HỆ THỐNG GIA NHIỆT CHẤT LỎNG VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TÍCH HỢP

(21) 1-2022-01553

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) bao gồm mạch làm lạnh (110) có một hay nhiều bộ trao đổi nhiệt sơ cấp (101); mạch gia nhiệt chất lỏng (120); và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) được nối với mạch làm lạnh (110) và mạch gia nhiệt chất lỏng (120); trong đó hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) được kết cấu để kích hoạt và thiết lập có chọn lọc chức năng của các bộ trao đổi nhiệt sơ cấp (101) và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) để tạo ra các chế độ vận hành có thể chuyển đổi được bao gồm chế độ làm lạnh khoảng không bằng mạch làm lạnh, chế độ gia nhiệt chất lỏng bằng mạch gia nhiệt hoặc cả hai chế độ với tải làm lạnh và tải gia nhiệt tương đương hoặc khác nhau.

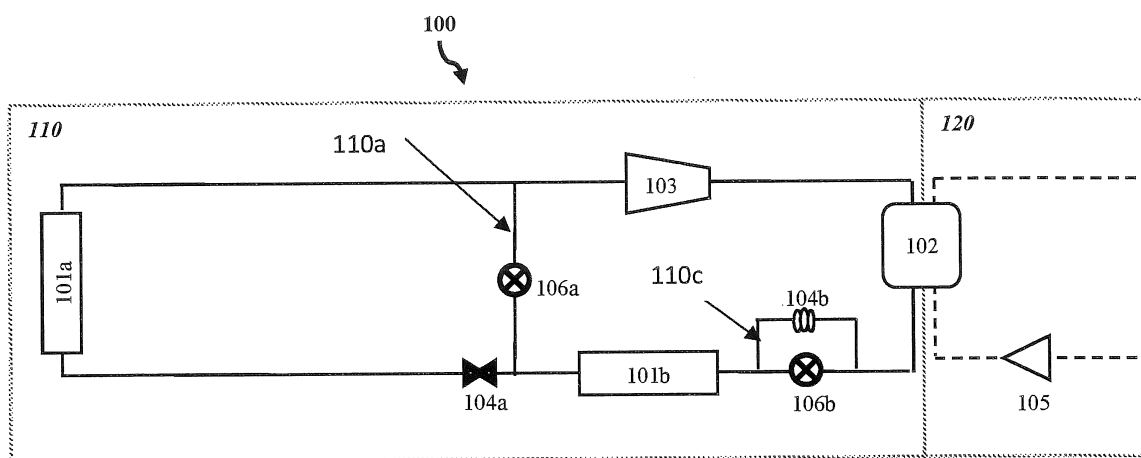


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực hệ thống hồi nhiệt, cụ thể là hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp có các chế độ vận hành có thể chuyển đổi được bao gồm chế độ làm lạnh không gian, chế độ gia nhiệt chất lỏng hoặc thực hiện cả hai chế độ với tải làm lạnh và tải gia nhiệt tương tự hoặc khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tái sinh năng lượng bao gồm quy trình chuyển đổi phế thải thành nhiệt, điện hay nhiên liệu có thể sử dụng. Tái sinh năng lượng đã được ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp sản xuất như một hướng tiếp cận trong vấn đề tiết giảm chi phí. Trong những năm gần đây, tái sinh năng lượng cũng được ứng dụng trong nhà ở phù hợp với nhận thức về môi trường toàn cầu ngày càng nâng cao. Chẳng hạn, máy nước nóng bơm nhiệt được lắp đặt tại các gia đình nhằm giữ nhiệt được tạo ra do quá trình làm lạnh và truyền nhiệt này thành năng lượng nhiệt để gia nhiệt nước tắm.

Nhiều hệ thống gia nhiệt chất lỏng và làm lạnh tích hợp đã được đưa ra thị trường. Chẳng hạn, thiết bị gia nhiệt nước sơ bộ và mạch làm lạnh kết hợp được bộc lộ trong Tài liệu US4492092. Cùng với sự tiến bộ của kỹ thuật, hệ thống gia nhiệt chất lỏng và làm lạnh tích hợp ngày nay cũng đã có những chế độ vận hành khác nhau. US4399664 bộc lộ mạch làm lạnh cho máy nước nóng bơm nhiệt với sáu chế độ vận hành: một chế độ là dùng để gia nhiệt khoảng không, một chế độ là để gia nhiệt khoảng không và chất lỏng, một chế độ là để làm lạnh khoảng không và hai chế độ để làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng, và một chế độ gia nhiệt chất lỏng mà không cần thay đổi không khí trong khoảng không. Tuy nhiên, tài liệu US4399664 lại không thể đưa ra giải pháp cho phép chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng có tải làm lạnh về cơ bản là khác biệt so với tải gia nhiệt.

Do đó, vẫn rất cần hệ thống gia nhiệt chất lỏng và làm lạnh tích hợp có chế độ làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh về cơ bản là khác biệt so với tải gia nhiệt. Thêm vào đó, tốt hơn là hệ thống có chế độ vận hành có thể chuyển đổi bao gồm chỉ thực hiện chế độ làm lạnh khoảng không, chỉ thực hiện chế độ gia nhiệt chất lỏng và thực hiện cả hai chế độ làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh và tải gia nhiệt tương tự hoặc khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chính của sáng chế là đề xuất hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp được cấu tạo có các chế độ vận hành có thể chuyển đổi, bao gồm chế độ làm lạnh khoảng không, chế độ gia nhiệt chất lỏng và thực hiện cả hai chế độ làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp được cấu tạo để kích hoạt và thiết lập có chọn lọc chức năng của bộ trao đổi nhiệt trong hệ thống nhằm tạo ra các chế độ vận hành có thể chuyển đổi được.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp được cấu tạo có các chế độ vận hành khác nhau có thể chuyển đổi được với số lượng tối thiểu các đường dẫn dòng chảy trong mạch làm lạnh và mạch gia nhiệt chất lỏng.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp được cấu tạo đồng thời có cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh tương tự với tải gia nhiệt.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí được cấu tạo đồng thời có cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh về cơ bản là cao hơn so với tải gia nhiệt. Cụ thể là, hệ thống bao gồm một bộ quá nhiệt, một dàn lạnh và một dàn ngưng tụ trong mạch làm lạnh.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất hệ thống làm gia nhiệt chất lỏng và làm lạnh khoảng không tích hợp được cấu tạo đồng thời có cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh về cơ bản là thấp hơn so với tải gia nhiệt. Cụ thể là, hệ thống bao gồm hai dàn lạnh và một dàn ngưng tụ trong mạch làm lạnh.

Sáng chế đáp ứng ít nhất một phần hay toàn bộ các mục đích đã được đề cập, trong đó phương án của sáng chế mô tả hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp bao gồm mạch làm lạnh có một hay nhiều bộ trao đổi nhiệt sơ cấp, mạch gia nhiệt chất lỏng và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp được nối với mạch làm lạnh và mạch gia nhiệt chất lỏng; trong đó, hệ thống được cấu tạo để kích hoạt và thiết lập có chọn lọc chức năng của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp để tạo ra chế độ vận hành có thể chuyển đổi được bao gồm chế độ làm lạnh khoảng không bằng mạch làm lạnh, chế độ gia nhiệt chất lỏng bằng mạch gia nhiệt chất lỏng hoặc thực hiện cả hai chế độ với tải làm lạnh và tải gia nhiệt giống hoặc khác nhau.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, mạch làm lạnh bao gồm bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất, bộ nén và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất được bố trí ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai và ở thượng lưu của bộ nén.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp được bố trí ở hạ lưu của bộ nén và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, hệ thống còn bao gồm van tiết lưu thứ nhất được bố trí ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, hệ thống còn bao gồm van điều khiển thứ nhất được bố trí tại đường dẫn nhánh thứ nhất trong mạch làm lạnh, trong đó đường

dẫn nhánh thứ nhất được đặt ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai và thượng lưu của bộ nén.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, hệ thống còn bao gồm van điều khiển thứ hai được bố trí hoặc ở vị trí thứ nhất hoặc ở vị trí thứ hai, trong đó vị trí thứ nhất là ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai, và vị trí thứ hai là ở đường dẫn nhánh thứ hai trong mạch làm lạnh nằm ở hạ lưu của bộ nén và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, hệ thống còn bao gồm van tiết lưu thứ hai được bố trí hoặc ở đường dẫn nhánh thứ ba khi van điều khiển thứ hai được đặt ở vị trí thứ nhất hoặc ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai khi van điều khiển thứ hai được đặt ở vị trí thứ hai.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, hệ thống còn bao gồm ít nhất một bình chứa chất lỏng để chứa môi chất lạnh dư ra được đặt ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp và thượng lưu của van tiết lưu thứ hai, và/hoặc hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai và thượng lưu của van tiết lưu thứ nhất.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thực hiện chức năng như một dàn ngưng tụ hoặc dàn lạnh.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp thực hiện chức năng như một dàn ngưng tụ hoặc bộ quá nhiệt.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, các chế độ vận hành bao gồm bất kỳ chế độ vận hành nào hay sự kết hợp của chế độ vận hành thứ nhất tạo ra chế độ làm lạnh khoảng không với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp không vận hành; chế độ vận thành thứ hai tạo ra chế độ gia nhiệt chất lỏng với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất không vận hành, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai thực hiện chức năng như dàn lạnh và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp thực hiện chức năng như một dàn

ngưng tụ; chế độ vận hành thứ ba tạo ra cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh giống với tải gia nhiệt, với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai không vận hành và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ; chế độ vận hành thứ tư tạo ra cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh về cơ bản là cao hơn so với tải gia nhiệt, với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp thực hiện chức năng như một bộ quá nhiệt; và chế độ vận hành thứ năm tạo ra cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh về cơ bản là thấp hơn so với tải gia nhiệt, với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai thực hiện chức năng như dàn lạnh hoặc dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ.

Sáng chế cũng mô tả hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp bao gồm mạch làm lạnh có bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai; mạch gia nhiệt chất lỏng; và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp được nối với mạch làm lạnh và mạch gia nhiệt chất lỏng; trong đó hệ thống có chế độ làm lạnh khoảng không bằng mạch làm lạnh và chế độ gia nhiệt chất lỏng bằng mạch gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh khác với tải gia nhiệt.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp thực hiện chức năng như bộ quá nhiệt để tạo ra chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh về cơ bản là cao hơn so với tải gia nhiệt.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai thực hiện chức năng như dàn

lạnh hoặc dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp thực hiện chức năng như một dàn ngưng tụ để tạo ra độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh về cơ bản là thấp hơn so với tải gia nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiểu rõ hơn về sáng chế, các phương án ưu tiên được minh họa cùng các hình vẽ kèm theo từ việc xem xét các phương án khi cân nhắc tính liên quan với phần mô tả dưới đây, kết cấu, vận hành và các ưu điểm của sáng chế sẽ được hiểu rõ và được đánh giá cao.

- Fig.1 là sơ đồ mạch của hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế.
- Fig.2 là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để làm lạnh khoảng không mà không gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ nhất được thực hiện.
- Fig.3 là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để gia nhiệt chất lỏng mà không cần làm lạnh khoảng không, và đường nét đứt thể hiện dòng chảy của chất lỏng trong mạch gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ hai được thực hiện.
- Fig.4 là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh và tải gia nhiệt tương đương nhau, và đường nét đứt thể hiện dòng chảy của chất lỏng trong mạch gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ ba được thực hiện
- Fig.5 là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh cao hơn so với tải gia nhiệt,

và đường nét đứt thể hiện dòng chảy của chất lỏng trong mạch gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ tư được thực hiện.

- Fig.6 là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải gia nhiệt cao hơn so với tải làm lạnh, và đường nét đứt thể hiện dòng chảy của chất lỏng trong mạch gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ năm được thực hiện.
- Fig.7 là sơ đồ mạch của hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế.
- Fig.8 là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để làm lạnh khoảng không mà không gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ nhất được thực hiện.
- Fig.9 là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để gia nhiệt chất lỏng mà không làm lạnh khoảng không, và đường nét đứt thể hiện dòng chảy của chất lỏng trong mạch gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ hai được thực hiện.
- Fig.10 là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh và tải gia nhiệt tương đương nhau, và đường nét đứt thể hiện dòng chảy của chất lỏng trong mạch gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ ba được thực hiện.
- Fig.11 Là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh cao hơn so với tải gia nhiệt, và đường nét đứt thể hiện dòng chảy của chất lỏng trong mạch gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ tư được thực hiện.

Fig.12 Là sơ đồ mạch của hệ thống theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế, đường kẻ đậm thể hiện dòng chảy của môi chất lạnh trong mạch làm lạnh để làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải gia nhiệt cao hơn tải làm lạnh, và đường nét đứt thể hiện dòng chảy của chất lỏng trong mạch gia nhiệt chất lỏng, trong đó chế độ vận hành thứ năm được thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực chắc chắn sẽ đánh giá sáng chế phù hợp để thực hiện các mục tiêu và đạt được các mục đích và các ưu điểm đã được đề cập, cũng như những đặc tính vốn có của sáng chế. Phương án được mô tả ở đây không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế.

Sáng chế mô tả hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp 100 để tạo ra chế độ làm lạnh khoảng không, chế độ gia nhiệt chất lỏng hoặc cả hai chế độ đồng thời. Thuật ngữ “khoảng không” được sử dụng ở đây nhằm đề cập đến một khu vực, trong trạng thái đóng hoặc trong trạng thái mở, mà ở trong đó, hệ thống điều hòa không khí xả không khí đã được điều hòa. Trong phương án ưu tiên của sáng chế, không khí được điều hòa là không khí được làm lạnh nhờ nhiệt trong khoảng không bị hấp thụ. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng tốt hơn là gia nhiệt nước có thể được sử dụng trong các ứng dụng gia đình hoặc công nghiệp. Hơn nữa, bất kỳ chất lỏng không nguy hiểm nào đều có thể được sử dụng trong hệ thống gia nhiệt chất lỏng.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, hệ thống 100 bao gồm mạch làm lạnh 110 để thực hiện chu trình làm lạnh bằng cách sử dụng môi chất lạnh, và mạch gia nhiệt chất lỏng 120. Mạch làm lạnh 110 bao gồm một hay nhiều bộ trao đổi nhiệt sơ cấp 101 để thực hiện việc truyền toàn bộ hay một phần nhiệt giữa môi chất lạnh và không khí xung quanh. Tốt hơn là, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thực hiện chức năng như một dàn ngưng tụ hoặc dàn lạnh. Thêm vào đó, hệ thống 100 bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được nối với mạch làm lạnh 110 và mạch gia nhiệt chất lỏng 120 để thực hiện việc truyền toàn

bộ hay một phần nhiệt giữa môi chất lạnh và chất lỏng. Tốt hơn là, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp thực hiện chức năng như một dàn ngưng tụ hoặc bộ quá nhiệt. Hệ thống 100 được cấu tạo để kích hoạt và thiết lập có chọn lọc chức năng của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp 101 và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 để tạo ra chế độ vận hành có thể chuyển đổi bao gồm chế độ làm lạnh khoảng không bằng mạch làm lạnh 110, chế độ gia nhiệt chất lỏng bằng mạch gia nhiệt chất lỏng 120 hoặc đồng thời cả hai chế độ làm lạnh khoảng không và gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh và tải gia nhiệt tương đương hoặc khác nhau.

Theo Fig.1, mạch làm lạnh 110 bao gồm bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b, và bộ nén 103. Bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được chia giữa mạch làm lạnh và mạch gia nhiệt chất lỏng. Bộ trao đổi nhiệt sơ cấp 101a, 101b, bộ nén 103, và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được bố trí ở đường dẫn chính của mạch làm lạnh 100. Đối với dòng chảy môi chất lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a được bố trí ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và thượng lưu của bộ nén khi 103. Bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được bố trí ở hạ lưu của bộ nén 103 và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b. Van tiết lưu thứ nhất 104a được đề xuất để điều khiển dòng chảy của môi chất lạnh từ bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b đến bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a. Do đó, van tiết lưu thứ nhất được bố trí ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ hai 101b và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a trong đường dẫn chính của mạch làm lạnh 110. Hệ thống 100 còn bao gồm van điều khiển thứ nhất 106a được bố trí ở đường dẫn nhánh thứ nhất 110a trong mạch làm lạnh 110 để điều khiển dòng chảy môi chất lạnh vào bộ nén 103 từ bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b. Đường dẫn nhánh thứ nhất 110a được bố trí ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và thượng lưu của bộ nén 103 cho phép dòng chảy môi chất lạnh bỏ qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a. Khi van điều khiển thứ nhất 106a bị ngắt và van tiết lưu thứ nhất 104a mở, thì dòng chảy môi chất lạnh chảy từ bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b đến bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a. Ngược lại, khi van điều khiển thứ nhất 106a mở và van tiết lưu thứ nhất 104a bị ngắt, thì môi chất lạnh di chuyển từ bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b dọc theo đường dẫn nhánh thứ nhất 110a vào bộ nén 103.

Mạch làm lạnh 100 bao gồm van điều khiển thứ hai 106b được bố trí ở vị trí thứ nhất hoặc ở vị trí thứ hai. Vị trí thứ nhất là ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b trong đường dẫn chính của mạch làm lạnh 110, trái lại vị trí thứ hai là ở đường dẫn nhánh thứ hai 110b trong mạch làm lạnh 110. Đường dẫn nhánh thứ hai 110b song song với đường dẫn nhánh thứ nhất 110a và được đặt ở hạ lưu của bộ nén 103 và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b, cho phép dòng chảy môi chất lạnh bỏ qua bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102.

Căn cứ theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế khi van điều khiển thứ hai 106b được đặt ở vị trí thứ nhất như được mô tả trong Fig.1 đến Fig.6, thì mạch làm lạnh 100 còn bao gồm đường dẫn nhánh thứ ba 110c được bố trí ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b. Van tiết lưu thứ hai 104b có thể được bố trí song song với van điều khiển thứ hai 106b tại đường dẫn nhánh thứ ba 110c dùng như một tuyến thay thế để môi chất lạnh đi qua. Do đó, môi chất lạnh có thể chảy qua van điều khiển thứ hai 106b hoặc qua van tiết lưu thứ hai 104b.

Theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế khi van điều khiển thứ hai 106b được đặt ở vị trí thứ hai như được thể hiện trong Fig.7 đến Fig.12, thì van tiết lưu thứ hai 104b được đặt ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b. Trong phương án này, môi chất lạnh có thể được điều chỉnh để chảy qua đường dẫn nhánh thứ hai 110b khi thoát khỏi bộ nén 103 và đi vào bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b tại thời điểm van điều khiển thứ hai 106b mở, thay vì đi qua bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 và van tiết lưu thứ hai 104b. Trong phương án này của sáng chế như được thể hiện trong Fig.7 đến Fig.12, mạch làm lạnh 110 còn bao gồm ít nhất một bình chứa chất lỏng 107 dùng để chứa môi chất lạnh dư ra được đặt ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 và thượng lưu của van tiết lưu thứ hai 104b, và/hoặc ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và thượng lưu của van tiết lưu thứ nhất 104a. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng mặc dù bình chứa chất lỏng 107b chỉ được thể hiện trong các hình vẽ của phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế trong tài liệu sáng chế này nhưng

bình chứa chất lỏng 107 cũng có thể được đề xuất trong phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế như được thể hiện trong Fig.1 đến Fig.6.

Như đã được mô tả trước đó, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được nối với cả mạch làm lạnh 110 và mạch gia nhiệt chất lỏng 120. Bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được đặt ở hạ lưu của bộ nén 103 và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b trong mạch làm lạnh 110. Trong mạch gia nhiệt chất lỏng 120, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được bố trí ở hạ lưu của thiết bị cấp chất lỏng 105 chẳng hạn bơm chất lỏng cho phép chất lỏng chảy qua có chọn lọc. Chất lỏng được gia nhiệt có thể được xả từ mạch gia nhiệt chất lỏng 120 để sử dụng ngay lập tức hoặc được tái tuần hoàn trong mạch gia nhiệt chất lỏng 120 và được đưa đến để truyền nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102. Mạch gia nhiệt chất lỏng còn bao gồm bể chứa chất lỏng để chứa chất lỏng được gia nhiệt. Bể chứa chất lỏng có thể được trang bị với thiết bị điều khiển nhiệt độ để dò nhiệt độ của chất lỏng được chứa trong bể chứa chất lỏng và tái tuần hoàn chất lỏng được chứa qua mạch gia nhiệt chất lỏng khi nhiệt độ được dò ở dưới mức nhiệt độ được đặt trước.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, hệ thống 100 tạo ra năm chế độ vận hành có thể chuyển đổi được. Những chế độ vận hành này có thể được thực hiện bằng phương án ưu tiên thứ nhất hoặc phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế, trong đó Fig.1 đến Fig.6 minh họa phương án ưu tiên thứ nhất trái lại Fig.7 đến Fig.12 minh họa phương án ưu tiên thứ hai.

Chế độ vận hành thứ nhất chỉ có chế độ làm lạnh khoảng không. Đường dẫn dòng chảy môi chất lạnh khi chế độ vận hành thứ nhất được khởi động trong phương án ưu tiên thứ nhất và phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế được mô tả lần lượt trong Fig.2 và Fig.8. Trong phương án ưu tiên thứ nhất được mô tả trong Fig.2, môi chất lạnh di chuyển dọc theo đường dẫn chính của mạch làm lạnh 100 mà không chảy qua các đường dẫn nhánh thứ nhất 110a và đường dẫn nhánh thứ ba 110c. Môi chất lạnh được xả từ bộ nén 103 chảy qua bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 đi vào bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b, tiếp theo đi vào bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a và cuối cùng quay lại bộ nén 103

để lặp lại chu trình làm lạnh. Trong phương án ưu tiên thứ hai được mô tả trong Fig.8, môi chất lạnh được xả từ bộ nén 103 chảy qua đường dẫn nhánh thứ hai 110b đến bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b, sau đó đi vào bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a và quay trở lại bộ nén 103 để lặp lại chu trình làm lạnh. Van điều khiển thứ hai 106b trong đường dẫn nhánh thứ hai 110b được đặt ở trạng thái mở.

Trong chế độ vận hành thứ nhất, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được đặt trong trạng thái không vận hành trong khi bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b được cấu tạo để thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ. Van tiết lưu thứ nhất 104a được thiết lập để cho phép môi chất lạnh rời khỏi bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b để đi qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a trước khi quay trở lại bộ nén 103. Bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a thực hiện chức năng như một dàn lạnh trong chế độ vận hành này, do đó nhiệt từ khoảng không bị hấp thụ bởi môi chất lạnh chảy qua khoảng không, nhờ đó làm lạnh khoảng không. Môi chất lạnh được gia nhiệt sau đó quay lại bộ nén 103. Mạch gia nhiệt chất lỏng 120 trong trạng thái không kích hoạt khi thiết bị cấp chất lỏng 105 được thiết lập để chặn dòng chảy chất lỏng. Van điều khiển thứ nhất 106a được thiết lập ở trạng thái đóng.

Không giống như trạng thái vận hành thứ nhất, trạng thái vận hành thứ hai chỉ tạo ra chế độ gia nhiệt chất lỏng. Fig.3 và Fig.9 lần lượt thể hiện dòng chảy môi chất lạnh và dòng chảy chất lỏng khi chế độ vận hành thứ hai được khởi động trong phương án ưu tiên thứ nhất và phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế. Dẫn chiếu Fig.3 và Fig.9, môi chất lạnh chỉ tuần hoàn trong một phần của mạch làm lạnh 100. Cụ thể, môi chất lạnh di chuyển qua bộ nén khí 103 và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 ở đường dẫn chính, van tiết lưu thứ hai 104b ở đường dẫn nhánh thứ ba 101c, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b ở đường dẫn chính và van điều khiển thứ nhất 106a ở đường nhánh thứ nhất 110a trong phương án ưu tiên thứ nhất. Trong phương án ưu tiên thứ hai, môi chất lạnh di chuyển qua bộ nén 103, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102, van tiết lưu thứ hai 104b và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b ở đường dẫn chính và van điều khiển thứ nhất 106a ở đường dẫn nhánh thứ nhất 110a. Môi chất lạnh được xả ra từ bộ nén 103 chảy vào bộ trao

đổi nhiệt thứ hai 102, được cấu tạo để thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ. Mạch gia nhiệt chất lỏng 120 được kích hoạt do đó thiết bị cấp chất lỏng 105 của mạch gia nhiệt chất lỏng 120 được thiết lập để cho phép chất lỏng đi qua bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 để truyền nhiệt giữa môi chất lạnh và chất lỏng. Môi chất lạnh trong bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 giải phóng nhiệt, mà nhiệt này sau đó được chất lỏng hấp thụ. Chất lỏng được gia nhiệt rời bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 trong khi môi chất lạnh được làm lạnh chảy đến bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b thực hiện chức năng như một dàn lạnh.

Trong cả hai phương án được thể hiện trong Fig.3 và Fig.9, môi chất lạnh di chuyển dọc theo bộ nén 103, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 101b và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b ở đường dẫn chính mà không di chuyển qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a bởi vì van điều khiển thứ nhất 106a được mở để cho phép môi chất lạnh chảy qua đường dẫn nhánh thứ nhất 110a. Van điều khiển thứ hai 106b và van tiết lưu thứ nhất 104a bị đóng lại. Bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a không được vận hành để làm lạnh khoảng không bởi vì môi chất lạnh không đi qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất, trái lại chất lỏng di chuyển qua mạch gia nhiệt chất lỏng 102 được gia nhiệt bởi nhiệt được giải phóng bởi bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102.

Fig.4 mô tả dòng chảy môi chất lạnh của chế độ vận hành thứ ba trong phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế. Chế độ vận hành thứ ba đồng thời có cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh tương đương với tải gia nhiệt. Môi chất lạnh tuần hoàn trong đường dẫn chính của mạch làm lạnh 110 qua bộ nén 103, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 110a, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 110b và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 mà không chảy qua đường dẫn nhánh thứ nhất 110a và đường dẫn nhánh thứ ba 110c trong khi chất lỏng tuần hoàn trong mạch gia nhiệt chất lỏng 120. Môi chất lạnh được xả ra khỏi bộ nén 103 chảy qua bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102, mà ở đó diễn ra quá trình truyền nhiệt giữa môi chất lạnh và chất lỏng. Bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ, tại đó nhiệt từ môi chất lạnh được truyền cho chất lỏng. Chất lỏng được gia nhiệt và môi chất lạnh được làm lạnh sau đó rời khỏi bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102. Mặc dù môi chất lạnh chảy qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ

hai 101b, nhưng bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b được cấu tạo ở trạng thái không vận hành, do đó môi chất lạnh chỉ chảy qua một cách đơn thuần mà không thực hiện quá trình truyền nhiệt. Trong chế độ vận hành này, van tiết lưu thứ nhất 104a được thiết lập để cho phép môi chất lạnh từ bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b chảy vào bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101, là nơi mà quá trình truyền nhiệt thứ hai diễn ra. Bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a thực hiện chức năng như một dàn lạnh, do đó nhiệt từ khoảng không bị hấp thụ bởi môi chất lạnh. Môi chất lạnh được gia nhiệt sau đó quay về bộ nén 103. Trong phương án này, van điều khiển thứ nhất 106a bị ngắt để ngăn môi chất lạnh chảy vào bộ nén 103 mà không trải qua quá trình truyền nhiệt được thực hiện bởi bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a.

Trong phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế như được thể hiện trong Fig.10 thực hiện chế độ vận hành thứ ba, môi chất lạnh chảy dọc theo đường dẫn chính của mạch làm lạnh 110 mà không đi qua đường dẫn nhánh thứ nhất 110a và đường dẫn nhánh thứ hai 110b, trong khi chất lỏng chảy qua mạch gia nhiệt chất lỏng 120. Môi chất lạnh được xả từ bộ nén 103 chảy qua bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102, là nơi diễn ra quá trình truyền nhiệt giữa môi chất lạnh và chất lỏng. Sau đó, môi chất lạnh chảy qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a trước khi quay lại bộ nén 103. Bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 thực hiện chức năng như một dàn ngưng tụ, trái lại bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b được thiết lập ở trạng thái không vận hành, do đó môi chất lạnh chỉ chảy qua một cách đơn thuần mà không thực hiện quá trình truyền nhiệt. Bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a thực hiện chức năng như một dàn lạnh. Van tiết lưu thứ nhất 104a được cấu tạo để cho phép một phần dòng chảy môi chất lạnh chảy qua trong khi đó van tiết lưu thứ hai 104b thì được thiết lập để cho phép toàn bộ dòng chảy môi chất lạnh chảy qua.

Dòng chảy môi chất lạnh và dòng chảy chất lỏng của chế độ vận hành thứ tư trong phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế được thể hiện trong Fig.5. Trong chế độ vận hành này, cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng được tạo ra tại cùng một thời điểm, với tải làm lạnh về cơ bản là cao hơn so với tải gia nhiệt. Chế độ vận

hành thứ tư có thể thực hiện khi chất lỏng được gia nhiệt được chứa trong bể chứa chất lỏng và chất lỏng được chứa được tiếp tục gia nhiệt sau khi nhiệt độ của chất lỏng hạ thấp hơn nhiệt độ đặt trước. Đường dẫn dòng chảy môi chất lạnh và dòng chảy chất lỏng trong chế độ vận hành thứ tư tương tự với các đường dẫn trong chế độ vận hành thứ ba ngoại trừ các chức năng của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102, trong đó dòng chảy môi chất lạnh đi qua đường dẫn chính của mạch làm lạnh 100 mà không đi qua đường dẫn nhánh thứ nhất 110a và đường dẫn nhánh thứ ba 110c trong khi chất lỏng di chuyển qua mạch gia nhiệt chất lỏng 120.

Không giống chế độ vận hành thứ ba, trong chế độ vận hành thứ tư, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 dùng như bộ quá nhiệt vì tải gia nhiệt yêu cầu thấp hơn. Môi chất lạnh không bị ngưng tụ hoàn toàn trong bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102. Bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b được kích hoạt và thực hiện chức năng như một dàn ngưng tụ mà trong đó môi chất lạnh bị xả ra khỏi bộ trao đổi nhiệt thứ cấp sẽ tiếp tục được ngưng tụ. Trong chế độ vận hành này, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a thực hiện chức năng như dàn lạnh. Bởi vì tải làm lạnh khoảng không về cơ bản là cao hơn với tải gia nhiệt chất lỏng, nên môi chất lạnh được ngưng tụ hoặc được giải phóng nhiệt ít nhất hai lần trước khi được sử dụng trong bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a để hấp thụ nhiệt từ khoảng không.

Mặt khác, Fig.11 minh họa dòng chảy môi chất lạnh và chất lỏng của chế độ vận hành thứ tư của phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế. Đường dẫn dòng chảy chất lỏng và đường dẫn dòng chảy môi chất lạnh tương tự với chế độ vận hành thứ ba của phương án ưu tiên thứ hai được mô tả trong Fig.10. Môi chất lạnh tuần hoàn qua đường dẫn chính của mạch làm lạnh 100 đi qua bộ nén 103, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a mà không chảy qua đường dẫn nhánh thứ nhất 110a và đường dẫn nhánh thứ hai 110b. Cùng lúc đó, chất lỏng nhận nhiệt từ môi chất lạnh được xả ra ở bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 và gia nhiệt dòng chảy chất lỏng đi qua mạch gia nhiệt chất lỏng 120. Trong chế độ vận hành thứ tư, bộ trao đổi

hiệt thứ cấp 102 thực hiện chức năng như bộ quá nhiệt, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a thực hiện chức năng như một dàn lạnh. Van tiết lưu thứ nhất 104a được thiết lập để cho phép một phần dòng chảy môi chất lạnh chảy qua trong khi van tiết lưu thứ hai 104b được thiết lập để cho phép dòng chảy môi chất lạnh chảy qua hoàn toàn.

Fig.6 minh họa dòng chảy môi chất lạnh và dòng chảy chất lỏng của chế độ vận hành thứ năm trong phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế, trong đó cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng được tạo ra đồng thời, với tải làm lạnh về cơ bản là thấp hơn so với tải gia nhiệt. Môi chất lạnh chảy qua bộ nén 103, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 và đi vào đường dẫn nhánh thứ ba 110c đi qua van tiết lưu thứ hai 104b trước khi đi vào bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a, trái lại chất lỏng chảy dọc theo mạch gia nhiệt chất lỏng 120. Trong phương án này, van điều khiển thứ hai 106b bị ngắt để chặn môi chất lạnh không chảy qua van điều khiển thứ hai trước khi đi vào bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b.

Trong phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế như được thể hiện trong Fig.12 thực hiện chế độ vận hành thứ năm, môi chất lạnh chảy qua đường dẫn chính của mạch làm lạnh 100 trong khi chất lỏng chảy qua mạch gia nhiệt chất lỏng 120. Môi chất lạnh không chảy qua đường dẫn nhánh thứ nhất 101a và đường dẫn nhánh thứ hai 110b. Môi chất lạnh được xả từ bộ nén 103 chảy qua bộ trao đổi nhiệt thứ hai 102, mà trong đó diễn ra quá trình truyền nhiệt giữa môi chất lạnh và chất lỏng. Tiếp theo, môi chất lạnh chảy qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a trước khi quay trở lại bộ nén 103.

Trong chế độ vận hành thứ năm, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 được kích hoạt và sử dụng như dàn ngưng tụ trong khi bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a được kích hoạt và sử dụng như dàn lạnh. Bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b vận hành và cũng có thể được thiết lập để thực hiện chức năng như dàn lạnh hoặc dàn ngưng tụ. Tại đó, trong phương án, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b được thiết lập để thực hiện chức năng

như dàn lạnh, môi chất lạnh hấp thụ nhiệt từ khoảng không ít nhất hai lần trước khi môi chất lạnh truyền nhiệt cho chất lỏng. Trong phương án này, van tiết lưu thứ nhất 104a được thiết lập để cho phép toàn bộ dòng chảy chất lỏng chảy qua trong khi van tiết lưu thứ hai 104b được thiết lập để cho phép một phần chất lỏng chảy qua.

Trong một phương án khác của chế độ vận hành thứ năm, tại đó, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b được thiết lập để thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ, môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b không trải qua quá trình truyền nhiệt với không khí xung quanh. Thay vào đó, tốc độ quạt của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b được giảm bớt để giảm luồng khí qua bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b. Do đó, áp suất ngưng tụ trong bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b tăng và nhiệt độ của môi chất lạnh do đó cũng tăng lên. Nếu áp suất ngưng tụ không đủ để đạt công suất gia nhiệt, thì tốc độ của bộ nén tăng lên. Bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a sẽ được thiết lập ở trạng thái không vận hành nếu tải làm lạnh khoảng không về cơ bản là thấp hay không đáng kể.

Sáng chế cũng mô tả hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp 100 bao gồm mạch làm lạnh 110 thực hiện quá trình truyền nhiệt một phần hay toàn phần giữa môi chất lạnh và không khí xung quanh, có bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b; mạch gia nhiệt chất lỏng 120; và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 để thực hiện quá trình truyền nhiệt một phần hay toàn phần giữa môi chất lạnh và chất lỏng, và được nối với mạch làm lạnh 110 và mạch gia nhiệt chất lỏng 120; trong đó hệ thống 100 tạo ra chế độ làm lạnh khoảng không bằng mạch làm lạnh 110 và chế độ gia nhiệt chất lỏng bằng mạch gia nhiệt chất lỏng 120, với tải làm lạnh khác tải gia nhiệt.

Trong một phương án ưu tiên của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a là dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b là dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 là bộ quá nhiệt để tạo ra chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh về cơ bản là cao hơn so với tải gia nhiệt. Cụ thể là, đường dẫn dòng

chảy môi chất lạnh và dòng chảy chất lỏng là chế độ vận hành thứ tư như được mô tả trước đó. Cụ thể hơn, môi chất lạnh tuần hoàn trong đường dẫn chính 110 của mạch làm lạnh 100, mà không đi qua đường dẫn nhánh thứ nhất 110a, đường dẫn nhánh thứ hai 110b, đường dẫn nhánh thứ ba 110c trong cả hai phương án ưu tiên thứ nhất và phương án ưu tiên thứ hai thể hiện lần lượt trong Fig.5 và Fig.11.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt 110a là dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b là dàn lạnh hoặc dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp là dàn ngưng tụ để tạo ra chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh về cơ bản là thấp hơn so với tải gia nhiệt. Cụ thể là, đường dẫn dòng chảy môi chất lạnh và dòng chảy chất lỏng là cơ chế vận hành thứ năm như được mô tả trước đó. Cụ thể hơn là môi chất lạnh chảy qua bộ nén 103, bộ trao đổi nhiệt thứ cấp 102 và chảy vào đường dẫn nhánh thứ ba 110c qua van tiết lưu thứ hai 104b trước khi đi vào bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai 101b và bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất 101a trong phương án ưu tiên thứ nhất như được thể hiện trong Fig.6.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (1) bao gồm

mạch làm lạnh (110) có một hay nhiều bộ trao đổi nhiệt sơ cấp (101);

mạch gia nhiệt chất lỏng (120);

bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) được nối với mạch làm lạnh (110) và mạch gia nhiệt chất lỏng (120); và

van điều khiển thứ nhất (106a);

trong đó

van điều khiển thứ nhất (106a) được bố trí ở đường dẫn nhánh thứ nhất (110a) trong mạch làm lạnh (110), trong đó đường dẫn nhánh thứ nhất (110a) được đặt ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) và thượng lưu của bộ nén (103); và

hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) được cấu tạo để kích hoạt và thiết lập có chọn lọc chức năng của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a), bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) để tạo ra chế độ vận hành có thể chuyển đổi được bao gồm chế độ làm lạnh khoảng không bằng mạch làm lạnh, chế độ gia nhiệt chất lỏng bằng mạch gia nhiệt hoặc cả hai chế độ với tải làm lạnh và tải gia nhiệt tương tự hoặc khác nhau.

2. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo điểm 1, trong đó bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a) được bố trí tại hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) và thượng lưu của bộ nén (103).

3. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) được bố trí tại hạ lưu của bộ nén (103) và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b).

4. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo bất kỳ điểm nào từ 1 đến 3 còn bao gồm van tiết lưu thứ nhất (104a) được bố trí tại hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a).

5. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo điểm 4, còn bao gồm van điều khiển thứ hai (106b) được bố trí ở vị trí thứ nhất hoặc ở vị trí thứ hai, trong đó vị trí thứ nhất là ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b), và vị trí thứ hai được bố trí ở đường dẫn nhánh thứ hai (101b) trong mạch làm lạnh (110) nằm ở hạ lưu của bộ nén (103) và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b).

6. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo điểm 5, còn bao gồm van tiết lưu thứ hai (104b) được bố trí ở đường dẫn nhánh thứ ba (101c) khi van điều khiển thứ hai (106b) nằm ở vị trí thứ nhất, hoặc ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) và thượng lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) khi van điều khiển thứ hai (106b) nằm ở vị trí thứ hai.

7. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo điểm 6, còn bao gồm ít nhất một bình chứa chất lỏng (107) để chứa môi chất lạnh dư ra và bình chứa chất lỏng (107) được đặt ở hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) và thượng lưu của van tiết lưu thứ hai (104b), và/hoặc hạ lưu của bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) và thượng lưu của van tiết lưu thứ nhất (104a).

8. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo bất kỳ điểm nào từ 1 đến 7, trong đó bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a), bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ hay dàn lạnh.

9. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo bất kỳ điểm nào từ 1 đến 8, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ hay bộ quá nhiệt.

10. Hệ thống gia nhiệt chất lỏng và điều hòa không khí tích hợp (100) theo điểm 9, trong đó các chế độ vận hành bao gồm bất cứ chế độ vận hành nào hoặc sự kết hợp của các chế độ vận hành

chế độ vận hành thứ nhất tạo ra chế độ làm lạnh khoảng không với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a) thực hiện chức năng như một dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) thực hiện chức năng như một dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) không vận hành;

chế độ vận hành thứ hai tạo ra chế độ gia nhiệt chất lỏng với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a) không vận hành, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) thực hiện chức năng như dàn lạnh và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ;

chế độ vận hành thứ ba tạo ra cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh tương tự tải gia nhiệt, với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a) thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) không vận hành và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ;

chế độ vận hành thứ tư tạo ra cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng với tải làm lạnh về cơ bản là cao hơn so với tải gia nhiệt, với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a) thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) thực hiện chức năng như bộ quá nhiệt; và

chế độ vận hành thứ năm tạo ra cả chế độ làm lạnh khoảng không và chế độ gia nhiệt chất lỏng, với tải làm lạnh về cơ bản là thấp hơn so với tải gia nhiệt, với bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ nhất (101a) thực hiện chức năng như dàn lạnh, bộ trao đổi nhiệt sơ cấp thứ hai (101b) thực hiện chức năng như dàn lạnh hoặc dàn ngưng tụ và bộ trao đổi nhiệt thứ cấp (102) thực hiện chức năng như dàn ngưng tụ.

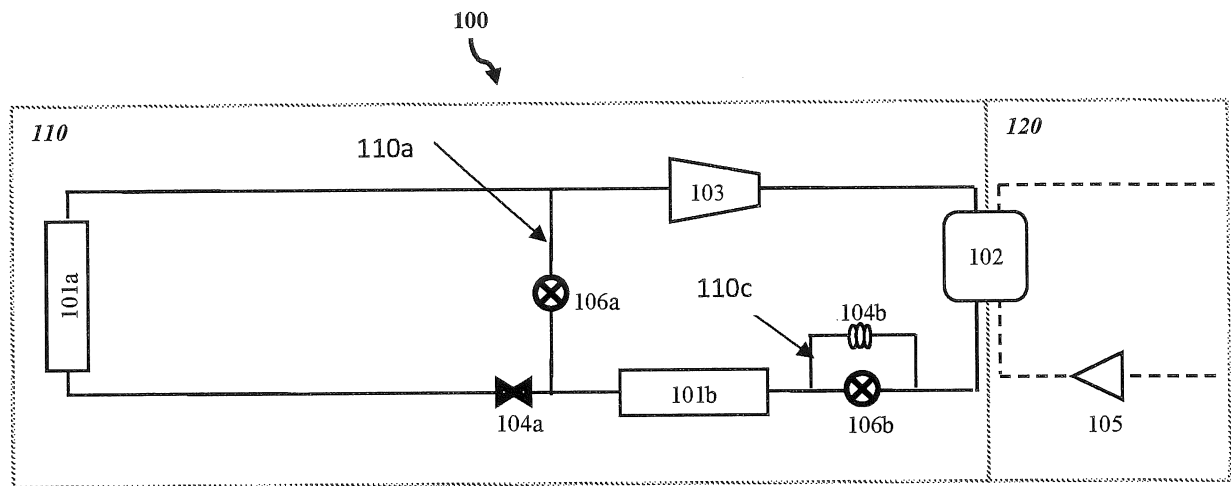


Fig.1

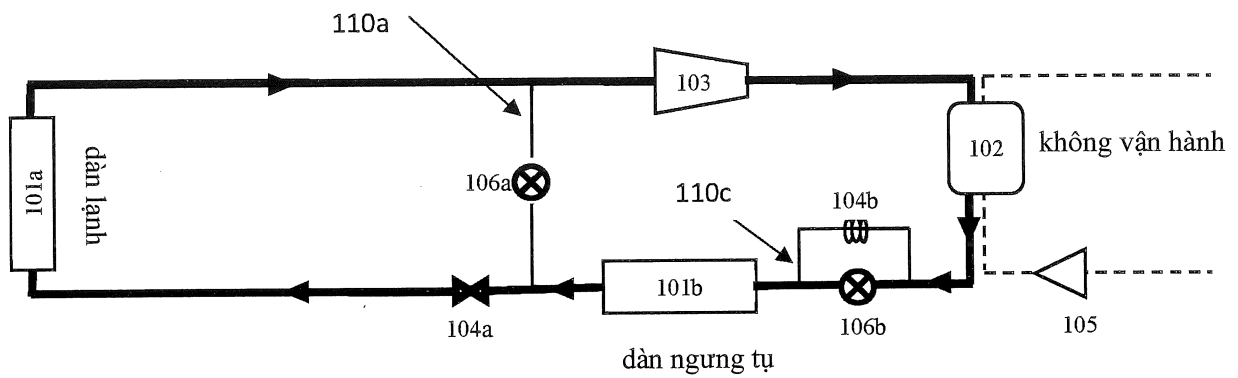


Fig.2

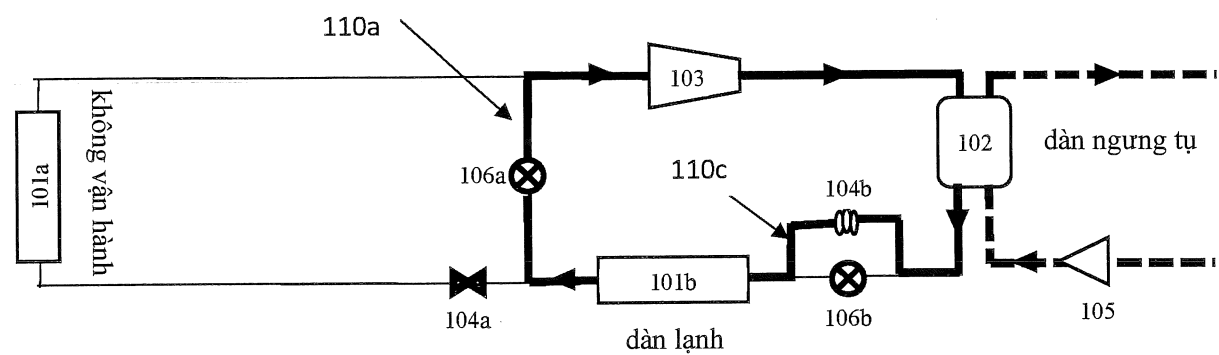


Fig.3

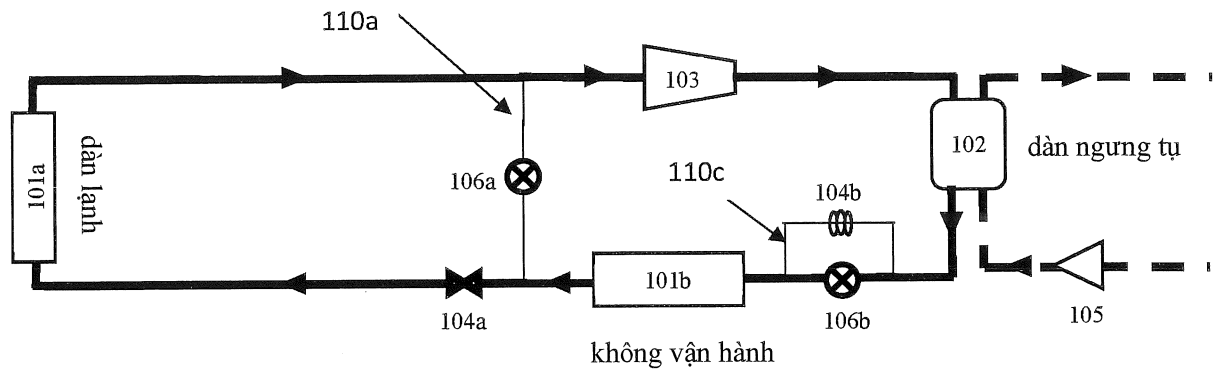


Fig.4

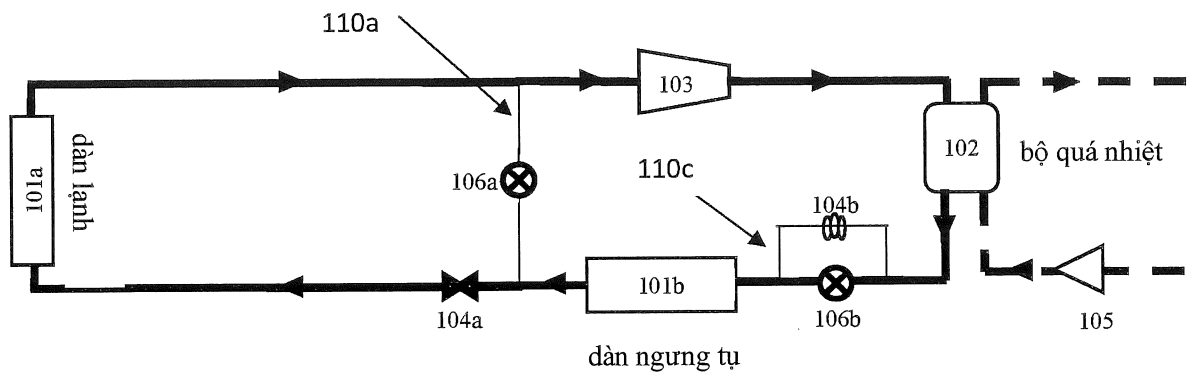


Fig.5

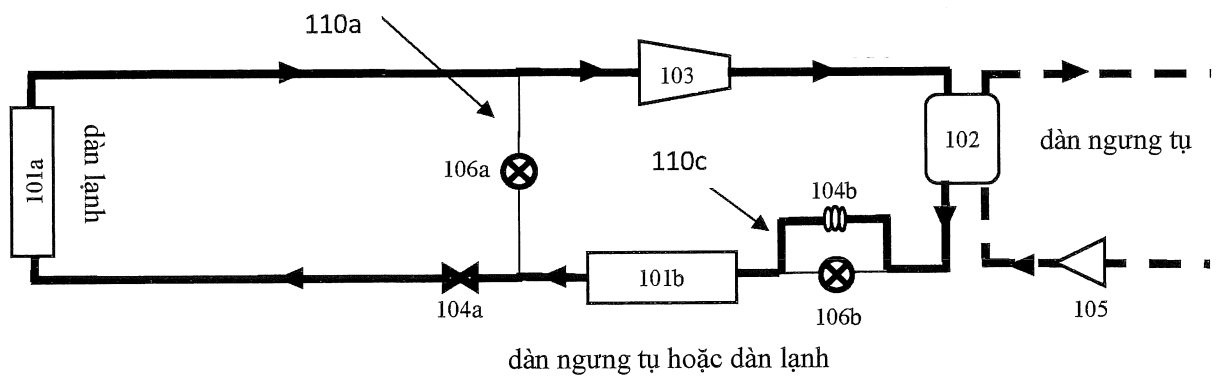


Fig.6

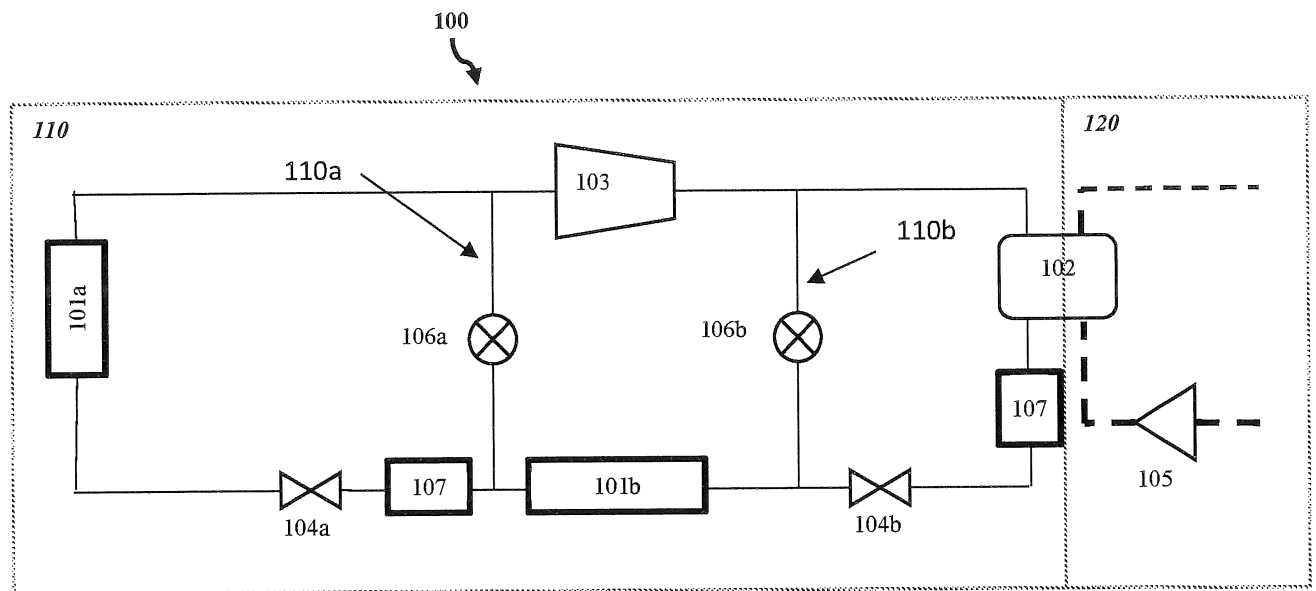


Fig. 7

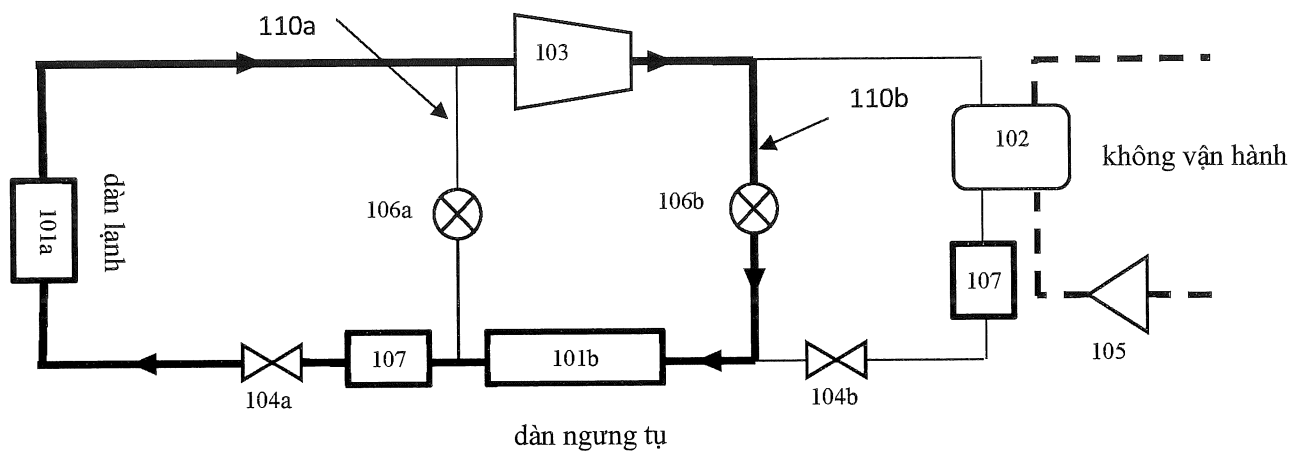


Fig. 8

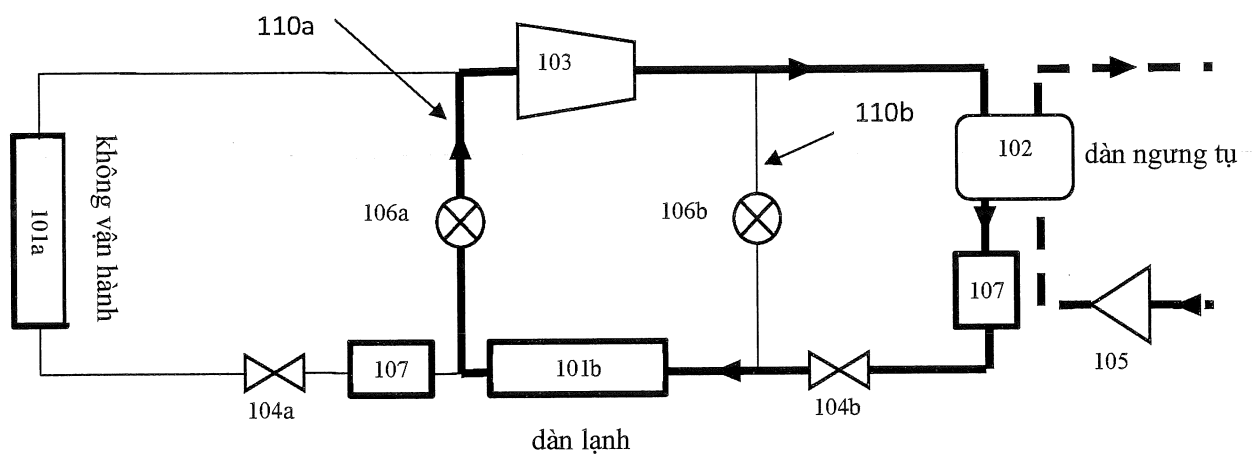


Fig. 9

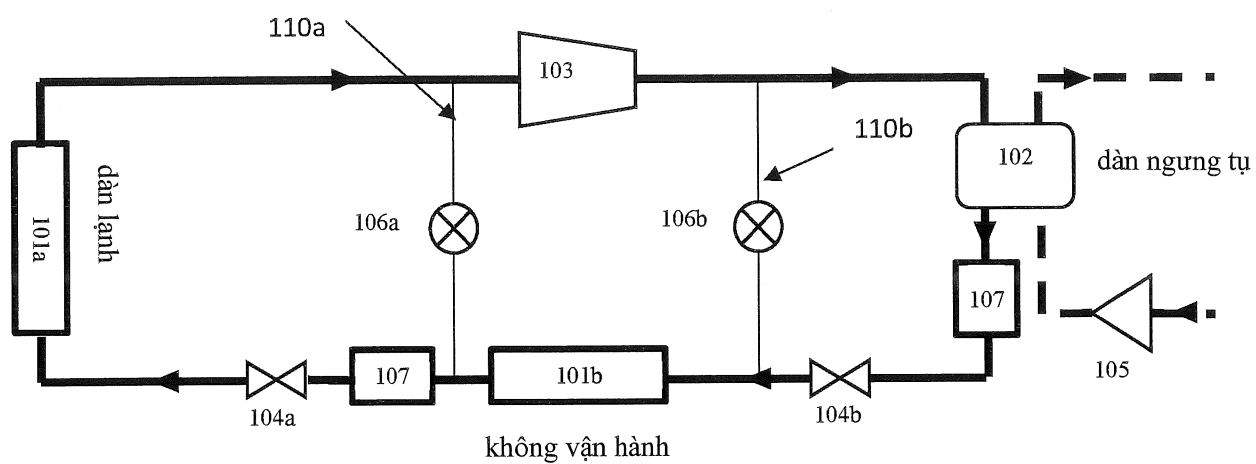


Fig.10

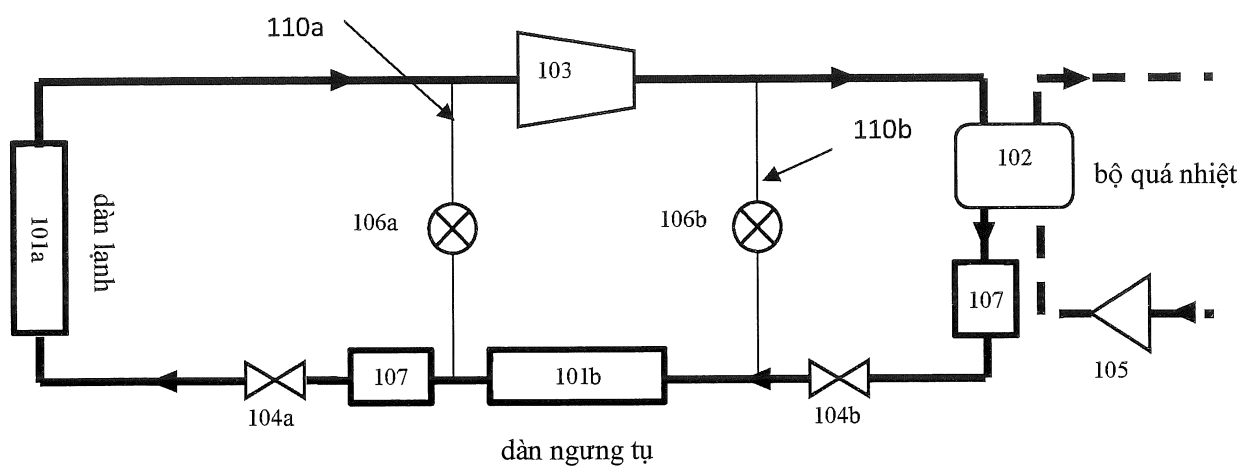


Fig.11

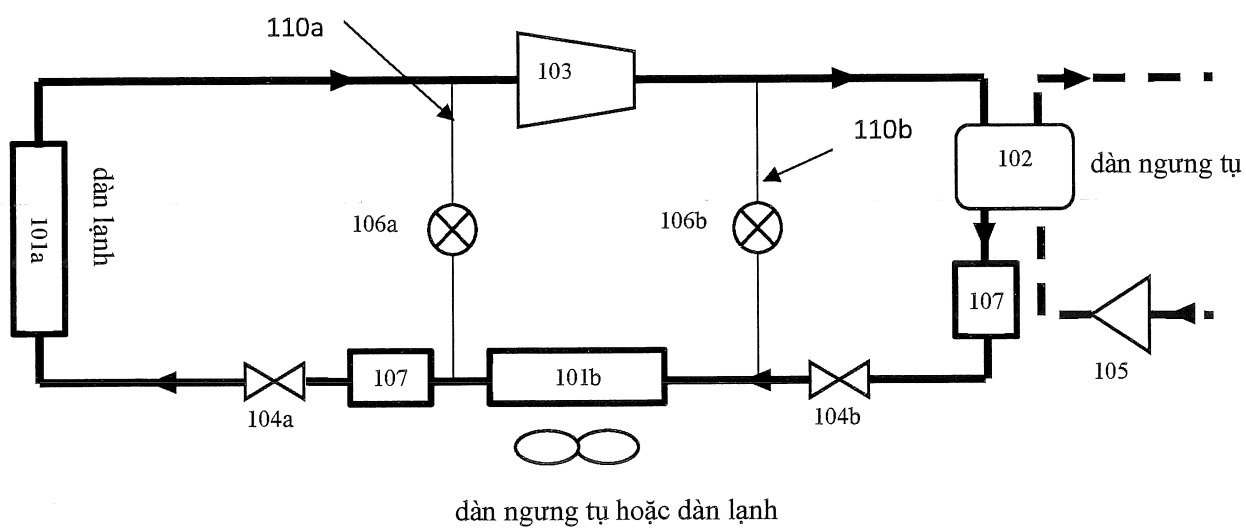


Fig.12