



(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)



1-0044442

(51)^{2020.01} F25B 1/00; F24F 11/84; F24F 11/875; (13) B
F25B 5/00; F25B 43/00; F24F 11/47;
F24F 140/12

(21) 1-2021-02256

(22) 25/09/2019

(86) PCT/JP2019/037656 25/09/2019

(87) WO 2020/067189 02/04/2020

(30) 2018-184275 28/09/2018 JP

(45) 25/03/2025 444

(43) 26/07/2021 400A

(71) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, 530-0001, Japan

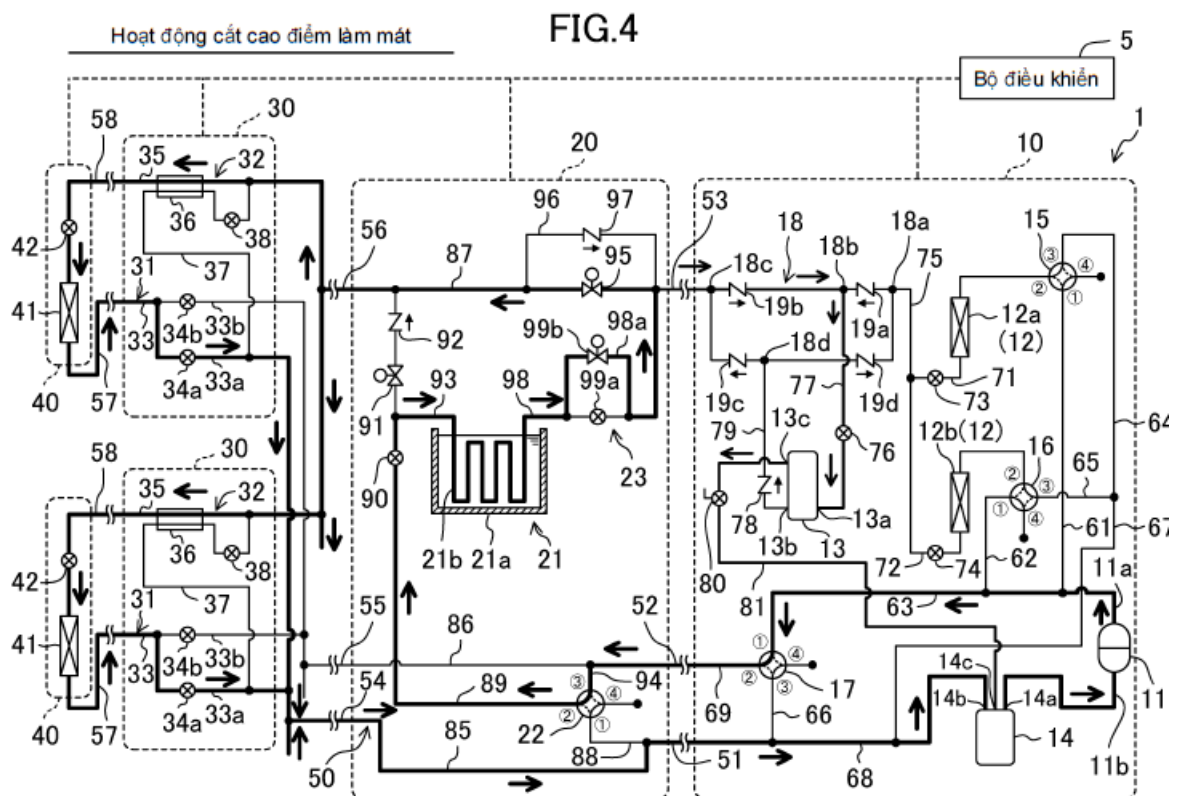
(72) UKIBUNE Masanori (JP); YASUO Kouichi (JP); OHNO Masao (JP).

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

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(21) 1-2021-02256

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống điều hòa không khí (1) bao gồm bộ trao đổi trừ nhiệt (21), mạch lạnh (50) được tạo kết cấu sao cho bộ trao đổi nhiệt trong nhà (41) và bình chứa (13) nối thông với bộ trao đổi trừ nhiệt (21) khi chế độ hoạt động của mạch lạnh (50) được chuyển sang hoạt động làm mát trong đó bộ trao đổi trừ nhiệt (21) dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi nhiệt trong nhà (41) dùng làm giàn bay hơi.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một số hệ thống điều hòa không khí gồm bộ trao đổi trữ nhiệt (xem thêm, ví dụ, Tài liệu Sáng chế 1). bộ trao đổi trữ nhiệt nhìn chung được tạo kết cấu nhằm trao đổi nhiệt giữa thiết bị trữ nhiệt nằm trong bình trữ nhiệt và môi chất lạnh trong mạch lạnh để lưu nhiệt năng lạnh và nhiệt năng nóng. Trong hệ thống điều hòa không khí gồm bộ trao đổi trữ nhiệt, có thể vận hành chế độ giảm tiêu thụ điện. Trong chế độ hoạt động này, chẳng hạn, nước đá và nước lạnh tạo ra vào ban đêm được trữ lại trong bộ trao đổi trữ nhiệt và sử dụng vào ban ngày để bộ trao đổi trữ nhiệt dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi nhiệt bên trong dùng làm giàn bay hơi.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền Sáng chế Nhật Bản số 2005-282993

Vấn đề kỹ thuật

Tùy vào chế độ hoạt động của mạch lạnh, môi chất lạnh dạng lỏng đôi khi được tích lũy trong ống truyền nhiệt của bộ trao đổi trữ nhiệt. Khi hoạt động được chuyển từ chế độ này sang hoạt động giảm tiêu thụ điện để làm mát, nhiều khi bộ trao đổi trữ nhiệt không thể đạt được công suất trao đổi nhiệt vốn có như bộ tản nhiệt cho đến khi môi chất lạnh dạng lỏng được đẩy ra khỏi ống truyền nhiệt. Trong trường hợp này, việc đáp ứng nhanh với hoạt động giảm tiêu thụ điện là không thể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là có thể đáp ứng nhanh chóng hoạt động giảm tiêu thụ điện để làm mát, trong hệ thống điều hòa không khí có bộ trao đổi trữ nhiệt.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế chính là hệ thống điều hòa không khí gồm mạch lạnh 50 kết nối với bộ trao đổi trữ nhiệt 21.

Hệ thống điều hòa không khí gồm: bình chứa môi chất lạnh 13, 14 có khả năng chứa môi chất lạnh dạng lỏng, trong đó mạch lạnh 50 được tạo kết cấu sao cho bình chứa môi chất lạnh 13, 14 và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 của mạch lạnh 50 được nối song song với bộ trao đổi trữ nhiệt 21 khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động làm mát thứ nhất trong đó bộ trao đổi trữ nhiệt 21 dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 dùng làm giàn bay hơi.

Với kết cấu như trên, “hoạt động làm mát thứ nhất” là hoạt động trong đó bộ trao đổi trữ nhiệt 21, thay vì bộ trao đổi nhiệt bên ngoài, được sử dụng như bộ tản nhiệt sao cho sự chênh lệch áp suất cao thấp của mạch lạnh 50 được làm giảm và đầu vào của máy nén được làm giảm để giảm tiêu thụ điện so với hoạt động làm mát trong đó bộ trao đổi nhiệt bên ngoài được sử dụng như bộ tản nhiệt.

Theo khía cạnh thứ nhất, khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động làm mát thứ nhất, môi chất lạnh dạng lỏng được đưa vào bình chứa môi chất lạnh 13, 14, kể cả khi môi chất lạnh dạng lỏng đã được tích lũy trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Điều này rút ngắn thời gian cho đến khi môi chất lạnh dạng lỏng được đẩy ra khỏi bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Theo đó, vì bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể nhanh chóng đạt được công suất trao đổi nhiệt vốn có như bộ tản nhiệt, nên nó có thể đáp ứng nhanh chóng hoạt động làm mát thứ nhất trong đó nhờ đó điện năng được làm giảm.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương án theo khía cạnh thứ nhất. Theo

khía cạnh thứ hai, hệ thống điều hòa không khí còn gồm cơ cấu đóng/mở 76, 83 được tạo kết cấu để mở và đóng ống dẫn môi chất lạnh 77, 82 nối với bộ trao đổi trữ nhiệt 21 và bình chứa môi chất lạnh 13, 14.

Theo khía cạnh thứ hai, cơ cấu đóng/mở 76, 83 có khả năng mở và đóng ống dẫn môi chất lạnh 77, 82. Vì thế, trong hoạt động làm mát thứ nhất, có thể chuyển giữa chế độ trong đó môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được đưa vào bình chứa môi chất lạnh 13, 14 và chế độ trong đó môi chất lạnh dạng lỏng không được đưa vào bình chứa môi chất lạnh 13, 14.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất phương án theo khía cạnh thứ nhất. Theo khía cạnh thứ ba, hệ thống điều hòa không khí còn gồm cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76 được tạo kết cấu để mở và đóng ống dẫn môi chất lạnh 77 nối với bộ trao đổi trữ nhiệt 21 và bình chứa môi chất lạnh 13, trong đó bình chứa môi chất lạnh 13 gồm ống thông gió 81 giải phóng môi chất lạnh dạng khí ra khỏi bình chứa môi chất lạnh 13, và ống thông gió 81 nối với ống áp suất thấp 68, 11b của mạch lạnh 50 ở hoạt động làm mát thứ nhất thông qua cơ cấu đóng/mở thứ hai 80.

Theo khía cạnh thứ ba, cơ cấu đóng/mở thứ hai 80 có khả năng mở và đóng ống thông gió 81. Vì thế, trong suốt hoạt động làm mát thứ nhất, có thể chuyển giữa chế độ trong đó ống áp suất thấp và bình chứa môi chất lạnh 13 ở mạch lạnh 50 nối thông với nhau và chế độ trong đó ống áp suất thấp và bình chứa môi chất lạnh 13 không nối thông với nhau.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất phương án theo khía cạnh thứ hai. Theo khía cạnh thứ tư, hệ thống điều hòa không khí còn gồm bộ phận điều khiển 5 được tạo kết cấu để điều chỉnh cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76, 83 để mở cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76, 83 khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động làm mát thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, việc mở cơ cấu đóng/mở 76, 83 trong suốt hoạt động làm mát thứ nhất cho phép môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21

được đẩy đến bình chứa môi chất lạnh 13, 14. Nhờ đó, có thể thực hiện chuyển đổi nhanh chóng sang hoạt động làm mát thứ nhất với kết cấu đơn giản, trong đó sự tiêu thụ điện năng rất thấp.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất phương án theo khía cạnh thứ ba. Theo khía cạnh thứ năm, hệ thống điều hòa không khí còn gồm bộ phận điều khiển 5 được tạo kết cấu để điều chỉnh cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76 để mở cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76, hoặc điều chỉnh cả cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76 và cơ cấu đóng/mở thứ hai 80 để mở cả cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76 và cơ cấu đóng/mở thứ hai 80 khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động làm mát thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, việc mở cơ cấu đóng/mở 76 trong suốt hoạt động làm mát thứ nhất cho phép môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được đẩy đến bình chứa môi chất lạnh 13, và việc mở cơ cấu đóng/mở thứ hai 80 cho phép giảm bớt lượng áp suất tăng quá mức ở bình chứa môi chất lạnh 13, nhờ đó hỗ trợ đưa môi chất lạnh dạng lỏng từ bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đến bình chứa môi chất lạnh 13. Do đó, có thể thực hiện chuyển đổi nhanh chóng sang hoạt động làm mát thứ nhất với kết cấu đơn giản, trong đó sự tiêu thụ điện năng rất thấp.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề xuất phương án theo khía cạnh thứ tư. Theo khía cạnh thứ sáu, cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76, 83 gồm van có độ mở điều chỉnh được, bộ phận điều khiển 5 được tạo kết cấu để điều khiển độ mở của van sao cho áp suất của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đạt đến giá trị mục tiêu.

Theo khía cạnh thứ sáu, trong suốt hoạt động làm mát thứ nhất, áp suất của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể được thiết lập đến giá trị mục tiêu bằng cách điều chỉnh độ mở của cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76, 83. Như được mô tả ở trên, hoạt động làm mát thứ nhất là hoạt động trong đó áp suất cao còn khá thấp, và kết cấu của nó trong đó áp suất cao của môi chất lạnh có thể được điều chỉnh cho phép điện năng tiêu thụ được làm giảm nhờ làm giảm đầu vào của máy nén.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế đề xuất phương án theo khía cạnh thứ tư. Theo khía cạnh thứ bảy, cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76, 83 gồm van có độ mở điều chỉnh được, và bộ phận điều khiển 5 được tạo kết cấu để điều khiển độ mở của van sao cho mức độ quá lạnh của môi chất lạnh ở phía xả của bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đạt đến giá trị mục tiêu.

Theo khía cạnh thứ bảy, trong suốt hoạt động làm mát, mức độ quá lạnh của môi chất lạnh ở phía xả của bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh độ mở của cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76, 83. Việc điều chỉnh mức độ quá lạnh của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 cho phép công suất làm mát được điều chỉnh.

Khía cạnh thứ tám của sáng chế đề xuất phương án theo khía cạnh thứ năm. Theo khía cạnh thứ tám, ít nhất một trong số cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76 hoặc cơ cấu đóng/mở thứ hai 80 là van có độ mở điều chỉnh được, và bộ phận điều khiển 5 được tạo kết cấu để điều khiển độ mở của van sao cho mức áp suất của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đạt đến giá trị mục tiêu.

Theo khía cạnh thứ tám, trong suốt hoạt động làm mát, áp suất của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể được thiết lập đến giá trị mục tiêu bằng cách điều chỉnh độ mở của cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76 và cơ cấu đóng/mở thứ hai 80. Như được mô tả ở trên, hoạt động làm mát thứ nhất là hoạt động trong đó áp suất cao còn khá thấp, và kết cấu của nó trong đó áp suất cao của môi chất lạnh có thể được điều chỉnh giúp cho điện năng tiêu thụ được làm giảm nhờ làm giảm đầu vào của máy nén.

Khía cạnh thứ chín của sáng chế đề xuất phương án theo khía cạnh thứ năm. Theo khía cạnh thứ chín, ít nhất một trong số cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76 hoặc cơ cấu đóng/mở thứ hai 80 là van có độ mở điều chỉnh được, và bộ phận điều khiển 5 được tạo kết cấu để điều khiển độ mở của van sao cho mức độ quá lạnh của môi chất lạnh ở phía xả của bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đạt đến giá trị mục tiêu.

Theo khía cạnh thứ chín, trong suốt hoạt động làm mát thứ nhất, mức độ quá lạnh của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể được điều chỉnh bằng cách điều

chỉnh độ mở của cơ cấu đóng/mở thứ nhất 76 và cơ cấu đóng/mở thứ hai 80. Mức độ quá lạnh của môi chất lạnh ở phía xả của bộ trao đổi trữ nhiệt 21 cho phép năng suất làm mát được điều chỉnh.

Khía cạnh thứ mười của sáng chế là phương án theo khía cạnh bất kỳ từ thứ nhất đến thứ bảy. Theo khía cạnh thứ mười, mạch lạnh 50 gồm bình chứa 13 nối với phần trung gian của ống chất lỏng cao áp của mạch lạnh 50, và bình chứa 13 dùng làm bình chứa môi chất lạnh 13.

Theo khía cạnh thứ mười, trong suốt hoạt động làm mát, môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được đẩy vào bình chứa 13. Kết quả là, sự chuyển đổi nhanh chóng sang hoạt động làm mát trong đó điện năng tiêu thụ thấp hơn có thể được thực hiện nhờ sử dụng bình chứa 13 nhìn chung được bố trí cho mạch lạnh 50.

Khía cạnh thứ mười một của sáng chế là phương án theo khía cạnh bất kỳ từ thứ nhất đến thứ bảy. Theo khía cạnh thứ mười một, mạch lạnh 50 gồm bình tích năng 14 nối với bộ phận trung gian của ống khí áp thấp của mạch lạnh 50, và bình tích năng 14 dùng làm bình chứa môi chất lạnh 14.

Theo khía cạnh thứ mười một, trong suốt hoạt động làm mát, môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được đưa vào bình tích năng 14. Kết quả là, sự chuyển đổi nhanh chóng sang hoạt động làm mát trong đó điện năng tiêu thụ là thấp có thể được thực hiện nhờ sử dụng bình tích năng 14 nhìn chung được bố trí cho mạch lạnh 50.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ hệ thống ống dẫn mô tả mạch lạnh của hệ thống điều hòa không khí của phương án thứ nhất.

Fig.2 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động làm mát.

Fig.3 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động chuyển cao điểm làm mát.

Fig.4 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát.

Fig.5 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động trữ nhiệt làm mát/lạnh.

Fig.6 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động trữ nhiệt lạnh.

Fig.7 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động làm ấm.

Fig.8 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát.

Fig.9 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động trữ nhiệt làm nóng/ấm.

Fig.10 là sơ đồ mô tả dòng môi chất lạnh trong suốt hoạt động trữ nhiệt ấm.

Fig.11 là đồ thị P-h mô tả hoạt động làm mát, hoạt động chuyển cao điểm làm mát, và hoạt động cắt cao điểm làm mát.

Fig.12 là sơ đồ hệ thống ống dẫn mô tả mạch lạnh của hệ thống điều hòa không khí theo biến thể thứ nhất của phương án thứ nhất.

Fig.13 là sơ đồ hệ thống ống dẫn mô tả mạch lạnh của hệ thống điều hòa không khí theo biến thể thứ hai của phương án thứ nhất.

Fig.14 là sơ đồ hệ thống ống dẫn mô tả mạch lạnh của hệ thống điều hòa không khí theo phương án thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Phương án thứ nhất sẽ được mô tả sau đây.

Hệ thống điều hòa không khí 1 của phương án thứ nhất gồm bộ phận ngoài trời (bộ phận phía nguồn nhiệt) 1), bộ phận trữ nhiệt 20, nhiều bộ phận chuyển đường dẫn dòng (bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30), và một số bộ phận trong nhà 40 (các bộ phận phía sử dụng), và mạch lạnh 50 kết nối với các bộ phận này qua các ống dẫn môi chất lạnh. Các bộ phận trong nhà 40 và bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 được nối song song với bộ phận ngoài trời 10 và bộ phận trữ nhiệt 20. Mỗi bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 được nối giữa bộ phận trữ nhiệt 20 và mỗi bộ phận trong nhà 40. Hệ thống điều hòa không khí 1 được tạo kết cấu để có thể thực hiện hoạt động làm mát và làm nóng cùng lúc, và gồm bộ điều khiển (bộ phận điều khiển) 5 để điều khiển hoạt động.

Bộ phận ngoài trời 10 và bộ phận trữ nhiệt 20 được nối với nhau bằng ống dẫn khí thứ nhất phía ngoài trời 51, ống dẫn khí thứ hai phía ngoài trời 52, và ống dẫn chất lỏng phía ngoài trời 53. Bộ phận trữ nhiệt 20 và bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 được nối với nhau qua ống dẫn khí thứ nhất phần trung gian 54, ống dẫn khí thứ hai phần trung gian 55, và ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56. Bộ phận trữ nhiệt 20 và bộ phận trong nhà 40 được nối với nhau qua ống dẫn khí phía trong nhà 57 và ống dẫn chất lỏng phía trong nhà 58.

Ở phương án này, ít nhất ba bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và ít nhất ba bộ phận trong nhà 40 được nối với nhau, nhưng chỉ hai trong số chúng được minh họa. Các bộ phận của ống dẫn khí thứ nhất phần trung gian 54, ống dẫn khí thứ hai phần trung gian 55, và ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56 nối với các bộ phận chuyển đường dẫn dòng thứ ba 30 tiếp theo cũng không được minh họa (được bỏ qua ở phần dưới trong hình vẽ).

Bộ phận ngoài trời

Bộ phận ngoài trời 10 được bố trí máy nén 11, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12, bình chứa (bình chứa môi chất lạnh) 13, bình tích năng 14, van chuyển mạch bốn ngã

thứ nhất 15, van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16, van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17, mạch cầu 18, và nhiều van tạo nên cơ cấu van phía ngoài trời để thiết lập hướng đi của môi chất lạnh. Ống xả 11a của máy nén 11 đâm nhánh vào ống nhánh thứ nhất phía xả 61, ống nhánh thứ hai phía xả 62, và ống nhánh thứ ba phía xả 63. Ống nhánh thứ nhất phía xả 61 nối với cổng thứ nhất của van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15, và ống nhánh thứ hai phía xả 62 nối với cổng thứ nhất của van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16. Ống nhánh thứ ba phía xả 63 nối với cổng thứ nhất của van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17.

Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 gồm bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b. Đầu phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a được nối với cổng thứ hai của van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15, và đầu phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b được nối với cổng thứ hai của van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17. Ống nhánh thứ nhất phía hút 64 nối với cổng thứ ba của van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15, và ống nhánh thứ hai phía hút 65 nối với cổng thứ ba của van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16, và ống nhánh thứ ba phía hút 66 nối với cổng thứ ba của van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17. Ống nhánh thứ nhất phía hút 64 và ống nhánh thứ ba phía hút 66 được nối với một đầu của ống áp thấp ngoài trời 67. Ống hút 11b của máy nén 11 nối với cổng thoát khí 14a của bình tích năng 14. Một đầu của ống khí thứ nhất phía ngoài trời 68 được nối với cổng nhận khí thứ nhất 14b của bình tích năng 14. Đầu kia của ống áp thấp ngoài trời 67 nhập vào ống khí thứ nhất phía ngoài trời. Đầu kia của ống khí thứ nhất phía ngoài trời 68 được nối với ống dẫn khí thứ nhất phía ngoài trời 51.

Một đầu của ống khí thứ hai ngoài trời 69 được nối với cổng thứ hai của van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17. Đầu kia của ống khí thứ hai ngoài trời 69 được nối với ống dẫn khí thứ hai phía ngoài trời 52.

Cổng thứ tư của van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15, cổng thứ tư của van

chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16, và cổng thứ tư của van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 đều là các cổng chốt được đóng. Mỗi van trong số van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15, van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16, và van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17, được tạo kết cấu để có thể chuyển sang chế độ thứ nhất (chế độ nối thông được chỉ ra bởi các đường nét liền trên Fig.1) trong đó cổng thứ nhất cùng cổng thứ hai nối thông với nhau và cổng thứ ba cùng cổng thứ tư nối thông với nhau, và chế độ thứ hai (chế độ nối thông được chỉ ra bởi các đường nét đứt trên Fig.1) trong đó cổng thứ nhất cùng cổng thứ tư nối thông với nhau và cổng thứ hai cùng cổng thứ ba nối thông với nhau. Trên Fig.1, van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15 và van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16 ở chế độ thứ nhất, và van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 ở chế độ thứ hai.

Đầu phía lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a được nối với ống nhánh thứ nhất chất lỏng phía ngoài trời 71, và đầu phía lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b được nối với ống nhánh thứ hai chất lỏng phía ngoài trời 72. Van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời (cơ cấu tiết lưu) 73 được nối với ống nhánh thứ nhất chất lỏng phía ngoài trời 71, và van giãn nở thứ hai phía ngoài trời (cơ cấu tiết lưu) 74 được nối với ống nhánh thứ hai chất lỏng phía ngoài trời 72. Ống nhánh thứ nhất chất lỏng phía ngoài trời 71 và ống nhánh thứ hai chất lỏng phía ngoài trời 72 nhập vào nhau và nối với ống chất lỏng phía ngoài trời 75. Ống chất lỏng phía ngoài trời 75 nối với ống dẫn chất lỏng phía ngoài trời 53 qua mạch cầu 18.

Bình chứa 13 có khả năng lưu giữ môi chất lạnh dạng lỏng được kết nối với ống chất lỏng phía ngoài trời 75 qua mạch cầu 18. Mạch cầu 18 là mạch kín có điểm nối thứ nhất 18a, điểm nối thứ hai 18b, điểm nối thứ ba 18c, và điểm nối thứ tư 18d, nối với nhau qua các ống. Van kiểm tra thứ nhất 19a được bố trí giữa điểm nối thứ nhất 18a và điểm nối thứ hai 18b. Van kiểm tra thứ nhất 19a cho phép môi chất lạnh chảy theo hướng từ điểm nối thứ nhất 18a đến điểm nối thứ hai 18b và không cho môi chất lạnh chảy theo chiều ngược lại. Van kiểm tra thứ hai 19b được bố trí giữa điểm nối thứ ba 18c và điểm

nối thứ hai 18b. Van kiểm tra thứ hai 19b cho phép môi chất lạnh chảy theo hướng từ điểm nối thứ ba 18c đến điểm nối thứ hai 18b và không cho môi chất lạnh chảy theo chiều ngược lại. Van kiểm tra thứ ba 19c được bố trí giữa điểm nối thứ tư 18d và điểm nối thứ ba 18c. Van kiểm tra thứ ba 19c cho phép môi chất lạnh chảy theo hướng từ điểm nối thứ tư 18d đến điểm nối thứ ba 18c và không cho môi chất lạnh chảy theo chiều ngược lại. Van kiểm tra thứ tư 19d được bố trí giữa điểm nối thứ tư 18d và điểm nối thứ nhất 18a. Van kiểm tra thứ tư 19d cho phép môi chất lạnh chảy từ điểm nối thứ tư 18d đến điểm nối thứ nhất 18a và không cho môi chất lạnh chảy theo chiều ngược lại.

Điểm nối thứ hai 18b của mạch cầu 18 và cổng nhận chất lỏng 13a của bình chứa được nối với nhau bằng ống dẫn môi chất lạnh 77 có van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời (cơ cấu đóng/mở thứ nhất) 76. Cổng thoát chất lỏng 13b của bình chứa 13 và điểm nối thứ tư 18d của mạch cầu 18 được nối với nhau bằng ống thoát chất lỏng 79. Ống thoát chất lỏng 79 được bố trí van kiểm tra ngoài trời 78 cho phép môi chất lạnh chảy từ bình chứa 13 đến điểm nối thứ tư 18d và không cho môi chất lạnh chảy theo chiều ngược lại. Cổng thoát khí 14a của bình chứa 13 nối với một đầu của ống thông gió 81 được bố trí van thông gió (cơ cấu đóng/mở thứ hai) 80 với độ mở điều chỉnh được. Đầu kia của ống thông gió 81 được nối với cổng nhận khí thứ hai 14c của bình tích năng 14.

Bộ phận trữ nhiệt

Bộ phận trữ nhiệt 20 gồm bộ trao đổi trữ nhiệt 21, van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22, cơ cấu điều tiết tốc độ dòng 23, và nhiều van khác nhau tạo nên cơ cấu van phía trữ nhiệt để thiết lập hướng dòng chảy của môi chất lạnh. Bộ trao đổi trữ nhiệt 21 gồm bình trữ nhiệt 21a để trữ, ví dụ, nước làm phương tiện trữ nhiệt, và ống truyền nhiệt đa dòng 21b (không được thể hiện) được bố trí trong bình trữ nhiệt 21a. Bộ trao đổi trữ nhiệt 21 thuộc loại được gọi là tĩnh. Trong suốt hoạt động làm mát, khi bộ trao đổi trữ nhiệt 21 dùng làm giàn bay hơi, nó tạo ra đá xung quanh ống truyền nhiệt 21b nằm bên trong bình trữ nhiệt 21a nhờ sử dụng môi chất lạnh có nhiệt độ thấp, trong khi đó, khi

bộ trao đổi trữ nhiệt 21 dùng làm bộ tản nhiệt, môi chất lạnh sẽ tản nhiệt vào đá. Trong suốt hoạt động làm nóng, khi bộ trao đổi trữ nhiệt 21 dùng làm bộ tản nhiệt, nó cấp nhiệt cho nước để tạo ra nước ấm, ngược lại, khi bộ trao đổi trữ nhiệt 21 dùng làm giàn bay hơi, môi chất lạnh sẽ hấp thụ nhiệt từ nước ấm.

Bộ phận trữ nhiệt 20 gồm ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85, ống khí thứ hai phía trữ nhiệt 86, và ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87. Ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 được nối với ống dẫn khí thứ nhất phía ngoài trời 51 và ống dẫn khí thứ nhất phần trung gian 54. Ống khí thứ hai phía trữ nhiệt 86 được nối với ống dẫn khí thứ hai phía ngoài trời 52 và ống dẫn khí thứ hai phần trung gian 55. Ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 được nối với ống dẫn chất lỏng phía ngoài trời 53 và ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56.

Cổng thứ nhất của van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22 được nối với ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 nhờ ống nối thứ nhất (đường dẫn) 88. Một đầu của ống nối thứ hai (đường dẫn) 89 được nối với cổng thứ hai của van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22. Đầu kia của ống nối thứ hai 89 được nối với ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87. Van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 được tạo kết cấu như van hoạt động nhờ mô-tơ, van đóng/mở thứ nhất phía trữ nhiệt 91 (van điện từ), và van kiểm tra thứ nhất phía trữ nhiệt 92 cho phép môi chất lạnh chỉ chảy theo hướng đến ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 được sắp xếp nối tiếp ở ống nối thứ hai 89. Van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt là cơ cấu tiết lưu linh động có thể được thiết lập đến vị trí mở hoàn toàn, vị trí đóng hoàn toàn, hoặc vị trí trung gian giữa vị trí mở hoàn toàn và vị trí đóng hoàn toàn. Ống nhánh thứ nhất phía trữ nhiệt 93, nối vào ống nối thứ hai 89 ở vị trí giữa van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 và van đóng/mở thứ nhất phía trữ nhiệt 91, được nối với đầu phía khí của ống truyền nhiệt 21b của bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Cổng thứ ba của van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22 nối với ống khí thứ hai phía trữ nhiệt 86 qua ống nối thứ ba 94. Cổng thứ tư của van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22 là cổng chốt được đóng.

Van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22 được tạo kết cấu để có thể chuyển sang chế độ thứ nhất (chế độ được thể hiện bằng các đường nét liền trên Fig.1) trong đó cổng thứ nhất cùng cổng thứ hai nối thông với nhau và cổng thứ ba cùng cổng thứ tư nối thông với nhau, và chế độ thứ hai (chế độ được thể hiện bằng các đường nét đứt trên Fig.1) trong đó cổng thứ nhất cùng cổng thứ tư nối thông với nhau và cổng thứ hai cùng cổng thứ ba nối thông với nhau.

Ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 được bố trí van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95. Van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 được tạo kết cấu cho phép môi chất lạnh chỉ chảy theo hướng từ ống chất lỏng phía ngoài trời 75 đến ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56. Đường dẫn vòng thứ nhất 96 đi vòng qua van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 được nối với ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87. Đường dẫn vòng thứ nhất 96 được bố trí van kiểm tra thứ hai phía trữ nhiệt 97 cho phép môi chất lạnh chảy từ ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56 đến ống chất lỏng phía ngoài trời 75, và không cho môi chất lạnh chảy theo hướng ngược lại.

Đầu phía lỏng của bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được nối với ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 ở vị trí giữa ống chất lỏng phía ngoài trời 75 và van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95, qua ống nhánh thứ hai phía trữ nhiệt 98. Cơ cấu điều tiết tốc độ dòng 23 được nối với ống nhánh thứ hai phía trữ nhiệt 98. Cơ cấu điều tiết tốc độ dòng 23 gồm van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt (van điều chỉnh độ mở) 99a được bố trí trong ống nhánh thứ hai phía trữ nhiệt 98, và van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt (van điện từ) 99b được bố trí trong đường dẫn vòng 98a đi vòng qua van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a (van điều chỉnh độ mở).

Bộ phận chuyển đường dẫn dòng

Bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 gồm ống nối phía khí 31, ống nối phía lỏng 32, và nhiều van khác nhau tạo nên cơ cấu van chuyển để thiết lập hướng đi của môi chất lạnh. Ống nối phía khí 31 gồm ống chính phía khí 33, ống nhánh thứ nhất phân

chuyển 33a, và ống nhánh thứ hai phần chuyển 33b. Ống nhánh thứ nhất phần chuyển 33a được bố trí van chuyển đường dẫn dòng thứ nhất 34a. Ống nhánh thứ hai phần chuyển 33b được bố trí van chuyển đường dẫn dòng thứ hai 34b. Một đầu của ống chính phía khí 33 được nối với ống dẫn khí phía trong nhà 57. Đầu kia của ống chính phía khí 33 được nối với một đầu của ống nhánh thứ nhất phần chuyển 33a và một đầu của ống nhánh thứ hai phần chuyển 33b. Đầu kia của ống nhánh thứ nhất phần chuyển 33a được nối với ống dẫn khí thứ nhất phần trung gian 54. Đầu kia của ống nhánh thứ hai phần chuyển 33b được nối với ống dẫn khí thứ hai phần trung gian 55.

Van chuyển đường dẫn dòng thứ nhất 34a và van chuyển đường dẫn dòng thứ hai 34b là các van điều khiển cho phép hoặc không cho phép môi chất lạnh đi trong mỗi bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30. Mỗi van chuyển đường dẫn dòng 34a, 34b được tạo kết cấu như van điều tiết hoạt động nhờ mô tơ có khả năng điều tiết độ mở nhờ truyền động cho động cơ. Nhờ đó, các đường dẫn dòng môi chất lạnh trong nhà trong mạch lạnh 50 có thể được chuyển đổi bằng cách điều khiển điện. Dòng môi chất lạnh có thể được điều khiển bằng cách mở hoặc đóng van điều tiết hoạt động nhờ mô tơ. Hoạt động làm mát và làm ấm có thể được chuyển đổi riêng biệt ở mỗi bộ phận trong nhà 40. Cần nhớ là van đóng/mở điện từ có thể được sử dụng cho mỗi van chuyển đường dẫn dòng 34a, 34b thay vì van điều tiết hoạt động nhờ mô tơ.

Ống nối phía lỏng 32 gồm ống chính phía lỏng 35 nối với bộ trao đổi nhiệt quá lạnh 36. Một đầu của ống quá lạnh 37 được nối với ống chính phía lỏng 35 ở vị trí giữa ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56 và bộ trao đổi nhiệt quá lạnh 36. Ống quá lạnh 37 đi xuyên qua bên trong của bộ trao đổi nhiệt quá lạnh 36, và đầu kia của ống quá lạnh 37 được nối với ống nhánh thứ nhất phần chuyển 33a tại vị trí giữa van chuyển đường dẫn dòng thứ nhất 34a và ống dẫn khí thứ nhất phần trung gian 54. Ống quá lạnh 37 được bố trí van điều tiết tốc độ dòng 38 giữa ống chính phía lỏng 35 và bộ trao đổi nhiệt quá lạnh 36. Lượng môi chất lạnh đi vào mạch quá lạnh được điều tiết bằng cách điều

chỉnh độ mở của van điều tiết tốc độ dòng.

Bộ phận trong nhà

Mỗi bộ phận trong nhà 40 gồm bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 và van giãn nở trong nhà 42. Van giãn nở trong nhà 42 được tạo kết cấu dưới dạng van giãn nở điện tử có khả năng điều tiết độ mở của nó. Trong bộ phận trong nhà 40, đầu phía khí của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 được nối với bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 qua ống dẫn khí phía trong nhà 57, và van giãn nở trong nhà 42 được nối với bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 qua ống dẫn chất lỏng phía trong nhà 58.

Bộ điều khiển

Bộ điều khiển 5 vốn là bộ phận điều khiển gồm máy vi tính lắp trên bảng điều khiển, và thiết bị bộ nhớ (cụ thể là, bộ nhớ chất bán dẫn) lưu trữ phần mềm để vận hành máy vi tính. Bộ điều khiển 5 sẽ điều khiển nhiều thiết bị của hệ thống điều hòa không khí 1 trên cơ sở lệnh vận hành hoặc tín hiệu phát ra của cảm biến. Điều khiển các thiết bị bằng bộ điều khiển 5 giúp người dùng có thể chuyển đổi các hoạt động của hệ thống điều hòa không khí 1.

Hình vẽ minh họa kết cấu trong đó một bộ điều khiển nối với mỗi bộ phận và thiết bị chuyển môi chất lạnh. Tuy nhiên, tùy vào điều kiện lắp đặt, bộ điều khiển 5 có thể gồm nhiều bộ điều khiển 5 và các bộ điều khiển 5 tương ứng có thể được tạo kết cấu để cùng nhau thực hiện hoạt động điều khiển.

—Hoạt động—

Hệ thống điều hòa không khí 1 của phương án này chuyển giữa hoạt động làm mát, hoạt động chuyển cao điểm làm mát (hoạt động quá lạnh), hoạt động cắt cao điểm làm mát (hoạt động làm mát thứ nhất), hoạt động trữ nhiệt làm mát/lạnh, hoạt động trữ nhiệt lạnh, hoạt động làm nóng, hoạt động cắt cao điểm làm nóng, hoạt động trữ nhiệt làm nóng/giữ ấm, và hoạt động trữ nhiệt giữ ấm để thực hiện hoạt động. Trong hệ thống

điều hòa không khí 1, việc chuyển các thiết lập cho hướng đi của môi chất lạnh ở bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 cho phép hoạt động làm mát và làm nóng ở nhiều bộ phận trong nhà 40 được thực hiện. Tuy nhiên, phân giải thích cho quá trình này sẽ được bỏ qua.

Sau đây, sự vận hành trong mạch lạnh 50 ở mỗi chế độ hoạt động sẽ được mô tả.

Hoạt động làm mát

Hoạt động làm mát thể hiện trên Fig.2 là hoạt động trong đó môi chất lạnh luân chuyển trong mạch lạnh 50 với bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 dùng làm giàn bay hơi mà không cần sử dụng bộ trao đổi trữ nhiệt 21.

Trong suốt hoạt động làm mát, van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15 và van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16 ở bộ phận ngoài trời 10 được thiết lập đến chế độ thứ nhất. Ở chế độ được thể hiện trên Fig.2, cả van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 và van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74 đều ở vị trí mở hoàn toàn. Tuy nhiên, nếu hoạt động này chỉ được thực hiện bởi một bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 duy nhất, thì van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 hoặc van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74 được đóng (áp dụng cho mỗi hoạt động được mô tả dưới đây). Van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76 được chỉnh ở vị trí mở hoàn toàn.

Trong bộ phận trữ nhiệt 20, van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 được mở, và van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a cùng với van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b được đóng. Van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 được điều khiển đến độ mở định trước, và van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 được đóng.

Giả sử hoạt động làm mát được thực hiện ở mỗi bộ phận trong nhà 40, van chuyển đường dẫn dòng thứ nhất 34a được mở, van chuyển đường dẫn dòng thứ hai 34b được đóng, và van điều tiết tốc độ dòng được điều khiển đến độ mở định trước, trong bộ phận

chuyển đường dẫn dòng 30. Ở bộ phận trong nhà 40, van giãn nở trong nhà 42 được điều khiển đến độ mở định trước.

Cần nhớ là, mặc dù không được thể hiện, nếu có bộ phận trong nhà 40 thực hiện hoạt động làm mát và bộ phận trong nhà 40 thực hiện hoạt động làm nóng, van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 của bộ phận ngoài trời 10 được chuyển sang chế độ thứ hai, van giãn nở trong nhà 42 của bộ phận trong nhà 40 thực hiện hoạt động làm nóng được mở hoàn toàn, van chuyển đường dẫn dòng thứ nhất 34a được đóng, và van chuyển đường dẫn dòng thứ hai 34b được mở.

Trong suốt hoạt động làm mát được thể hiện trên Fig.2, môi chất lạnh đã được xả từ máy nén 11 sẽ tản nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b, và môi chất lạnh đã được ngưng tụ hoặc làm mát sẽ đi vào bình chứa 13. Môi chất lạnh đi ra từ bình chứa 13 sẽ đi qua ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 của bộ phận trữ nhiệt 20. Sau đó, môi chất lạnh được làm quá lạnh ở bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30, và đi vào bộ phận trong nhà 40.

Ở bộ phận trong nhà 40, môi chất lạnh được giảm độ nén bởi van giãn nở trong nhà 42, hấp thụ nhiệt từ không khí trong nhà ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41, và bay hơi. Lúc này, không khí trong nhà được làm mát và không gian trong nhà cũng được làm mát. Môi chất lạnh đã đi ra khỏi bộ phận trong nhà 40 sẽ đi qua ống nối phía khí 31 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 của bộ phận trữ nhiệt 20, và quay trở lại bộ phận ngoài trời 10. Môi chất lạnh đi từ ống khí thứ nhất phía ngoài trời 68 của bộ phận ngoài trời 10 đến bình tích năng 14, và sau đó được hút vào máy nén 11.

Trong suốt hoạt động làm mát, chu trình lạnh trong đó hoạt động nêu trên được tiếp tục sẽ được thực hiện trong mạch lạnh 50. Fig.11 thể hiện đồ thị P-h của chu trình lạnh được ghi chú là “hoạt động bình thường”. Ở chế độ này, chênh lệch giữa áp suất cao và thấp của môi chất lạnh lớn hơn và chênh lệch entanpy nhỏ hơn so với ở hoạt động

cất cao điểm làm mát và hoạt động chuyển cao điểm làm mát được mô tả dưới đây.

Giả sử môi chất lạnh dạng lỏng được tích lũy trong ống truyền nhiệt 21b của bộ trao đổi trữ nhiệt 21 trong suốt hoạt động làm mát bình thường trong đó bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 dùng làm bộ tản nhiệt. Ở trường hợp này, trong suốt hoạt động cất cao điểm làm mát sẽ được mô tả sau đây trong đó điện năng tiêu thụ được làm giảm nhờ cho phép bộ trao đổi trữ nhiệt 21, thay vì bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12, dùng làm bộ tản nhiệt, bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể không đạt được công suất trao đổi nhiệt vốn có của nó với vai trò là bộ tản nhiệt cho đến khi môi chất lạnh dạng lỏng được đẩy ra khỏi bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Trong trường hợp này, việc đáp ứng nhanh với hoạt động cất cao điểm làm mát là không thể.

Ở phương án này, việc cung cấp van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 cho ống nối thứ hai 89 cho phép môi chất lạnh dạng lỏng được giải phóng về phía ống 85 nơi có áp suất thấp trong suốt hoạt động làm mát, kể cả nếu môi chất lạnh dạng lỏng bị tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Vì thế, khi bộ trao đổi trữ nhiệt 21, thay vì bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12, được dùng làm bộ tản nhiệt để thực hiện hoạt động cất cao điểm làm mát, thời gian cần thiết cho môi chất lạnh dạng lỏng bị đẩy ra ngoài được rút ngắn, và bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đạt được công suất trao đổi nhiệt (hoạt động như bộ tản nhiệt) ngay lập tức. Do đó, việc đáp ứng nhanh với hoạt động cất cao điểm làm mát là có thể.

Hoạt động chuyển cao điểm làm mát

Hoạt động chuyển cao điểm làm mát được thể hiện trên Fig.3 là hoạt động trong đó môi chất lạnh luân chuyển trong mạch lạnh 50 với bộ trao đổi trữ nhiệt 21, trong đó tạo ra đá bên trong bình trữ nhiệt 21a, được sử dụng làm bộ trao đổi nhiệt quá lạnh 36, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 dùng làm bộ tản nhiệt, và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 dùng làm giàn bay hơi.

Trong suốt hoạt động chuyển cao điểm làm mát, bộ phận ngoài trời 10, bộ phận

chuyển đường dẫn dòng 30, và nhiều van của bộ phận trong nhà 40 được điều khiển theo cách giống như trong hoạt động làm mát. Ở bộ phận trữ nhiệt 20, van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 được đóng, và van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a được mở. Cần nhớ là van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b có thể mở và van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a có thể đóng. Van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 được đóng và van đóng/mở thứ nhất phía trữ nhiệt 91 được mở.

Trong suốt hoạt động chuyển cao điểm làm mát, môi chất lạnh đã được xả từ máy nén 11 tản nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b, và môi chất lạnh đã được ngưng tụ hoặc làm mát đi vào bình chứa 13. Môi chất lạnh đã đi ra khỏi bình chứa 13 rẽ nhánh từ ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 của bộ phận trữ nhiệt 20 đi đến ống nhánh thứ hai phía trữ nhiệt 98, và đi tới bộ trao đổi trữ nhiệt 21 để được làm quá lạnh.

Môi chất lạnh đã được làm quá lạnh đi qua mỗi bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và đi vào mỗi bộ phận trong nhà 40. Môi chất lạnh được giảm độ nén bởi van giãn nở trong nhà 42, và sau đó bay hơi trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41. Khi đó, không khí trong nhà được làm mát và không gian trong nhà cũng được làm mát. Môi chất lạnh đã bay hơi trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 đi qua ống nối phía khí 31 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 của bộ phận trữ nhiệt 20, rồi quay lại bộ phận ngoài trời 10. Môi chất lạnh đã quay lại bộ phận ngoài trời 10 được hút vào máy nén 11 qua bình tích năng 14.

Như được thể hiện trên Fig.11 trong đó minh họa đồ thị P-h của hoạt động chuyển cao điểm làm mát, ở chế độ này, sự chênh lệch giữa áp suất cao và thấp của môi chất lạnh nhỏ hơn so với ở hoạt động làm mát, và sự chênh lệch entanpy lớn hơn so với ở hoạt động làm mát vì môi chất lạnh được làm quá lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Vì sự chênh lệch giữa áp suất cao và thấp là nhỏ, nên chỉ lượng nhỏ đầu vào của máy nén 11 là đủ. Theo đó, điện năng tiêu thụ được làm giảm và hệ số lạnh (COP) khá cao, so

với hoạt động làm mát bình thường.

Hoạt động cắt cao điểm làm mát

Hoạt động cắt cao điểm làm mát (hoạt động làm mát thứ nhất) được thể hiện trên Fig.4 là hoạt động làm mát (hoạt động làm mát thứ nhất) trong đó môi chất lạnh luân chuyển trong mạch lạnh 50 với bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có bình trữ nhiệt 21a trong đó nước được tạo ra, dùng làm bộ tản nhiệt, và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 dùng làm giàn bay hơi. Trong hoạt động này, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 không được sử dụng. Ở phương án này, hoạt động cắt cao điểm làm mát là hoạt động làm giảm sự chênh lệch giữa áp suất cao và thấp trong mạch lạnh 50 để giảm đầu vào của máy nén 11, và do đó giảm điện năng tiêu thụ cho hoạt động làm mát, so với hoạt động làm mát trong đó bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 dùng làm bộ tản nhiệt, và hoạt động làm mát (hoạt động chuyển cao điểm làm mát) trong đó bộ trao đổi trữ nhiệt 21 dùng làm bộ trao đổi nhiệt quá lạnh.

Trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15 và van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16 trong bộ phận ngoài trời 10 được thiết lập đến chế độ thứ hai, và van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 được thiết lập đến chế độ thứ nhất. Van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 và van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74 được điều khiển để đóng lại, và van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76 và van thông gió 80 có độ mở được điều khiển phù hợp.

Trong bộ phận trữ nhiệt 20, van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22 được chỉnh về chế độ thứ hai, van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 được mở, và van đóng/mở thứ nhất phía trữ nhiệt 91 được đóng. Van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 và van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b đều mở, và van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a được đóng. Các van trong bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và bộ phận trong nhà 40 được điều khiển theo cách giống như ở hoạt động làm mát và hoạt động chuyển cao điểm làm mát.

Trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, bộ trao đổi nhiệt 21 dùng làm bộ tản nhiệt, và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 của mạch lạnh 50 dùng làm giàn bay hơi, như đã mô tả ở trên. Khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động cắt cao điểm làm mát từ chế độ hoạt động khác, bình chứa môi chất lạnh 13, 14 và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 được nối song song lần lượt với bộ trao đổi nhiệt 21 trong mạch lạnh 50 trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát.

Trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, môi chất lạnh đã được xả từ máy nén 11 không đi vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41, mà đi qua van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 và van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22, và đi vào bộ trao đổi nhiệt 21 để tản nhiệt. Môi chất lạnh đã được ngưng tụ hoặc làm mát trong bộ trao đổi nhiệt 21 đi qua van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b và van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 để đi ra khỏi bộ phận trữ nhiệt 20, và đi vào mỗi bộ phận trong nhà 40 qua mỗi bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30.

Môi chất lạnh được giảm độ nén bởi van giãn nở trong nhà 42, và sau đó bay hơi trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41. Khi đó, không khí trong nhà được làm mát và không gian trong nhà cũng được làm mát. Môi chất lạnh đã bay hơi trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 quay trở lại bộ phận ngoài trời 10 qua ống nối phía khí 31 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 của bộ phận trữ nhiệt 20. Môi chất lạnh đã quay trở lại bộ phận ngoài trời 10 được hút vào máy nén 11 qua bình tích năng 14.

Như được thể hiện trên Fig.11 minh họa đồ thị P-h của hoạt động cắt cao điểm làm mát, ở chế độ này, sự chênh lệch giữa áp suất cao và thấp của môi chất lạnh nhỏ hơn đáng kể so với ở hoạt động làm mát, và sự chênh lệch entanpy lớn hơn so với ở hoạt động làm mát. Theo đó, ở hoạt động cắt cao điểm làm mát, chu trình lạnh trong đó áp suất cao cực kỳ thấp được thực hiện, sự chênh lệch giữa áp suất cao và thấp không lớn, do đó chỉ cần lượng nhỏ đầu vào cho máy nén 11 là đủ. Vì thế, tiêu thụ điện năng được

làm giảm và hệ số lạnh (COP) khá cao, so với hoạt động làm mát bình thường và hoạt động chuyển cao điểm làm mát.

Ở phương án này, độ mở của van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76 và van thông gió 80 được điều khiển phù hợp. Điều này cho phép một phần của môi chất lạnh đã đi ra khỏi bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đi vào bình chứa 13 vốn được sử dụng như bình chứa môi chất lạnh, và ngăn chặn đáng kể tình trạng môi chất lạnh đi theo lượng lớn vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41.

Ngược lại, trong trường hợp bình chứa môi chất lạnh không được sử dụng trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, áp suất của môi chất lạnh dạng lỏng trong ống chất lỏng đi từ bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 sẽ tăng lên, do đó không thể chuyển nhanh chóng sang hoạt động cắt cao điểm làm mát cho dù quy trình hoạt động cắt cao điểm làm mát đang được thực hiện. Ở phương án này, sự tăng áp suất cao được làm giảm nhờ làm giảm tốc độ dòng của môi chất lạnh đi từ bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41. Do đó, sự chênh lệch giữa áp suất cao và thấp trong suốt hoạt động cắt cao điểm không lớn, và đáp ứng nhanh với hoạt động này, trong đó sự tiêu thụ điện năng của máy nén 11 là nhỏ và COP cao, là có thể.

Ở phương án này, áp suất của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể được điều chỉnh để đạt giá trị mục tiêu bằng cách điều chỉnh độ mở của van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76 và van thông gió 80 trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát. Kết cấu trong đó áp suất cao của môi chất lạnh có thể điều chỉnh được giúp cho sự tăng áp suất cao có thể được làm giảm và sự tiêu thụ điện cũng được làm giảm nhờ làm giảm đầu vào của máy nén. Ngoài ra, việc điều tiết áp suất cao của môi chất lạnh cũng giúp cho đầu vào của máy nén được điều tiết linh hoạt, qua đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều khiển hoạt động.

Ở phương án này, trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, mức độ quá lạnh của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể được điều chỉnh bằng cách điều

chỉnh độ mở của van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76 và van thông gió 80. Việc điều chỉnh mức độ quá lạnh của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 giúp năng suất làm mát có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh sự chênh lệch entanpy được thể hiện trong đồ thị P-h. Vì thế, hoạt động trong đó COP cao có thể được thực hiện.

Hoạt động trữ nhiệt làm mát/lạnh

Hoạt động trữ nhiệt làm mát/lạnh được thể hiện trên Fig.5 là hoạt động trong đó nước ở bình trữ nhiệt 21a được làm mát nhờ sử dụng bộ trao đổi trữ nhiệt 21 như giàn bay hơi để trữ nhiệt năng lạnh, trong khi hoạt động làm mát thể hiện trên Fig.2 được thực hiện.

Ở hoạt động trữ nhiệt làm mát/lạnh, mọi van đều ở vị trí giống như ở hoạt động làm mát được thể hiện trên Fig.2, ngoại trừ điểm này: trong bộ phận trữ nhiệt 20, độ mở của van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a được điều chỉnh phù hợp, van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b đóng, van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 mở, và van đóng/mở thứ nhất phía trữ nhiệt 91 đóng.

Trong suốt hoạt động trữ nhiệt làm mát/lạnh, môi chất lạnh đã được xả từ máy nén 11 tản nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b, và môi chất lạnh đã được ngưng tụ hoặc làm mát đi vào bình chứa 13. Môi chất lạnh đi ra khỏi bình chứa 13 sẽ đi qua ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 của bộ phận trữ nhiệt 20. Sau đó, môi chất lạnh được làm quá lạnh trong bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30, và đi vào bộ phận trong nhà 40.

Ở bộ phận trong nhà 40, môi chất lạnh được giảm độ nén bởi van giãn nở trong nhà 42, hấp thụ nhiệt từ không khí trong nhà ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41, và bay hơi. Lúc này, không khí trong nhà được làm mát và không gian trong nhà cũng được làm mát. Môi chất lạnh đã đi ra khỏi bộ phận trong nhà 40 sẽ đi qua ống nổi phía khí 31 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 của bộ phận trữ nhiệt 20.

Mặt khác, một phần của môi chất lạnh đi qua ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 rẽ nhánh vào ống nhánh thứ hai phía trữ nhiệt 98, được giảm độ nén bởi van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a, đi vào bộ trao đổi trữ nhiệt 21, và bay hơi. Môi chất lạnh đã bay hơi đi qua ống nối thứ hai 89 và ống nối thứ nhất 88 và hòa vào với môi chất lạnh trong ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85.

Môi chất lạnh đi trong ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 quay trở lại bộ phận ngoài trời 10 qua ống dẫn khí thứ nhất phía ngoài trời 51. Môi chất lạnh đi từ ống khí thứ nhất phía ngoài trời 68 của bộ phận ngoài trời 10 đến bình tích năng 14, và sau đó được hút vào máy nén 11.

Hoạt động trữ nhiệt lạnh

Hoạt động trữ nhiệt lạnh được thể hiện trên Fig.6 là hoạt động trong đó nước ở bình trữ nhiệt 21a được làm mát nhờ sử dụng bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 như bộ tản nhiệt và bộ trao đổi trữ nhiệt 21 như giàn bay hơi để trữ nhiệt năng lạnh.

Ở hoạt động trữ nhiệt lạnh, các van trong bộ phận ngoài trời 10 được điều khiển theo cách giống như trong hoạt động trữ nhiệt làm mát/lạnh được thể hiện trên Fig.5. Trong bộ phận trữ nhiệt 20, các van có thể được điều khiển theo cách giống như trong hoạt động trữ nhiệt làm mát/lạnh, ngoại trừ điểm là van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 được đóng để về cơ bản ngăn không cho môi chất lạnh đi vào bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và bộ phận trong nhà 40.

Trong suốt hoạt động trữ nhiệt lạnh, môi chất lạnh được xả từ máy nén 11 tản nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b, và môi chất lạnh đã được ngưng tụ hoặc làm mát đi vào bình chứa 13. Môi chất lạnh đã đi ra khỏi bình chứa 13 đi vào ống nhánh thứ hai phía trữ nhiệt 98, được giảm độ nén bởi van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a, và bay hơi trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21.

Môi chất lạnh đã bay hơi đi qua ống nối thứ hai 89 và ống nối thứ nhất 88, và đi vào ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85. Môi chất lạnh đi vào ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 quay trở lại bộ phận ngoài trời 10 qua ống dẫn khí thứ nhất phía ngoài trời 51. Môi chất lạnh đi từ ống khí thứ nhất phía ngoài trời 68 của bộ phận ngoài trời 10 đến bình tích năng 14, và sau đó được hút vào máy nén 11.

Hoạt động làm nóng

Hoạt động làm mát được thể hiện trên Fig.7 là hoạt động trong đó môi chất lạnh luân chuyển trong mạch lạnh 50 với bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 dùng làm giàn bay hơi mà không cần sử dụng bộ trao đổi trữ nhiệt 21.

Trong suốt hoạt động làm nóng, van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15 và van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16 trong bộ phận ngoài trời 10 được thiết lập đến chế độ thứ hai. Cả van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 và van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74 được điều khiển đến độ mở định trước. Tuy nhiên, nếu hoạt động này chỉ được thực hiện bởi một bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12, thì một trong số van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 hoặc van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74 được đóng (điều này cũng áp dụng cho mỗi hoạt động được mô tả dưới đây). Van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76 được thiết lập đến vị trí mở hoàn toàn.

Trong bộ phận trữ nhiệt 20, van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 được đóng, và van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a cùng với van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b cũng đóng.

Trong bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30, nếu hoạt động làm nóng được thực hiện ở mỗi bộ phận trong nhà 40, van chuyển đường dẫn dòng thứ nhất 34a được đóng, van chuyển đường dẫn dòng thứ hai 34b mở, và van điều tiết tốc độ dòng được đóng. Trong bộ phận trong nhà 40, van giãn nở trong nhà 42 được điều khiển đến vị trí mở hoàn toàn.

Trong suốt hoạt động làm nóng, môi chất lạnh đã được xả từ máy nén 11 đi qua van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 và qua ống khí thứ hai phía trữ nhiệt 86 của bộ phận trữ nhiệt 20, sau đó đi qua ống nối phía khí 31 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30, và đi vào bộ phận trong nhà 40. Môi chất lạnh tản nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41. Sau đó, môi chất lạnh đã được ngưng tụ hoặc làm mát đi ra khỏi bộ phận trong nhà 40, đi qua ống nối phía lỏng 32 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30, và đi từ ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56 đến bộ phận trữ nhiệt 20. Môi chất lạnh đi ra khỏi ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 của bộ phận trữ nhiệt 20, đi qua đường dẫn vòng thứ nhất 96, và quay lại bộ phận ngoài trời 10 từ ống dẫn chất lỏng phía ngoài trời 53.

Môi chất lạnh đi vào bình chứa 13 qua ống dẫn môi chất lạnh 77, và sau đó đi ra đến ống thoát chất lỏng 79. Môi chất lạnh đi qua mạch cầu 18, được giảm độ nén bởi van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 và van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74, sau đó bay hơi trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b. Môi chất lạnh đã bay hơi đi qua ống áp thấp ngoài trời 67, đi vào bình tích năng 14, và được hút vào máy nén 11.

Hoạt động cắt cao điểm làm nóng

Hoạt động cắt cao điểm làm nóng được thể hiện trên Fig.8 là hoạt động trong đó môi chất lạnh luân chuyển trong mạch lạnh 50 với bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi trữ nhiệt 21 dùng làm giàn bay hơi mà không cần sử dụng bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12.

Trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm nóng, van chuyển mạch bốn ngã thứ nhất 15 và van chuyển mạch bốn ngã thứ hai 16 trong bộ phận ngoài trời 10 được thiết lập đến chế độ thứ hai, và van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 được thiết lập đến chế độ thứ nhất. Cả van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 và van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74 đều đóng.

Trong bộ phận trữ nhiệt 20, van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 mở, van điều

tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a được điều khiển đến độ mở định trước, và van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b đóng. Các van trong bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và bộ phận trong nhà 40 được điều khiển theo cách giống như trong hoạt động làm nóng.

Trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm nóng, môi chất lạnh đã được xả từ máy nén 11 đi qua van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 và qua ống khí thứ hai phía trữ nhiệt 86 của bộ phận trữ nhiệt 20, sau đó đi qua ống nối phía khí 31 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30, và đi vào bộ phận trong nhà 40. Môi chất lạnh tản nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41. Sau đó, môi chất lạnh đã được ngưng tụ hoặc làm mát đi ra khỏi bộ phận trong nhà 40, đi qua ống nối phía lỏng 32 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30, và đi từ ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56 đến bộ phận trữ nhiệt 20.

Môi chất lạnh đi ra khỏi ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 của bộ phận trữ nhiệt 20 và đi qua đường dẫn vòng thứ nhất 96. Ngoài ra, môi chất lạnh cũng đi qua ống nhánh thứ hai phía trữ nhiệt 98, được giảm độ nén bởi van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a, hấp thụ nhiệt từ nước trữ trong bình trữ nhiệt 21a nằm trong bộ trao đổi trữ nhiệt, và bay hơi.

Môi chất lạnh đã bay hơi đi qua ống nối thứ hai 89 và ống nối thứ nhất 88, và đi vào ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85. Môi chất lạnh đi vào ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 quay lại bộ phận ngoài trời 10 qua ống dẫn khí thứ nhất phía ngoài trời 51. Môi chất lạnh đi từ ống khí thứ nhất phía ngoài trời 68 của bộ phận ngoài trời 10 đến bình tích năng 14, và sau đó được hút vào máy nén 11.

Hoạt động trữ nhiệt làm nóng/giữ ấm

Hoạt động trữ nhiệt làm nóng/giữ ấm được thể hiện trên Fig.9 là hoạt động trong đó nước ở bình trữ nhiệt 21a ở bộ trao đổi trữ nhiệt được làm nóng và nhiệt năng nóng được lưu giữ, trong khi hoạt động làm nóng trong đó môi chất lạnh luân chuyển trong mạch lạnh 50 với bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi

nhệt ngoài trời 12 dùng làm giàn bay hơi được thực hiện.

Trong suốt hoạt động trữ nhiệt làm nóng/giữ ấm, ở bộ phận ngoài trời 10, các van được điều khiển theo cách giống như trong hoạt động làm nóng được thể hiện trên Fig.7. Trong bộ phận trữ nhiệt 20, van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 được điều khiển đến vị trí mở hoàn toàn, và van đóng/mở thứ nhất phía trữ nhiệt 91 được đóng. Van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 và van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b được đóng, và van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a được điều khiển đến độ mở định trước. Các van của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và bộ phận trong nhà 40 được điều khiển theo cách giống như trong hoạt động làm nóng được thể hiện trên Fig.7.

Trong suốt hoạt động trữ nhiệt làm nóng/giữ ấm, môi chất lạnh đã được xả từ máy nén 11 đi qua van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 và ống khí thứ hai phía trữ nhiệt 86 của bộ phận trữ nhiệt 20. Một phần môi chất lạnh rẽ nhánh từ van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22 đi vào ống nối thứ hai 89, và phần còn lại của môi chất lạnh đi qua ống nối phía khí 31 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và đi vào bộ phận trong nhà 40. Môi chất lạnh tản nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41. Sau đó, môi chất lạnh đã được ngưng tụ hoặc làm mát đi ra khỏi bộ phận trong nhà 40, qua ống nối phía lỏng 32 của bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30, và đi từ ống dẫn chất lỏng phần trung gian 56 vào bộ phận trữ nhiệt 20. Môi chất lạnh đi ra khỏi ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 của bộ phận trữ nhiệt 20 và đi qua đường dẫn vòng thứ nhất 96.

Môi chất lạnh đã rẽ nhánh từ ống khí thứ hai phía trữ nhiệt 86 qua van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22 đi vào ống nối thứ hai 89 sẽ đi vào bộ trao đổi trữ nhiệt 21 và tản nhiệt vào nước trong bình trữ nhiệt 21a, và làm nóng nước để nhiệt năng nóng có thể được lưu giữ. Môi chất lạnh đã làm giảm nhiệt trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 sẽ đi vào ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 qua ống nhánh thứ hai phía trữ nhiệt 98, trong ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87, hòa vào với môi chất lạnh đi qua đường dẫn vòng thứ nhất 96, và sau đó đi từ ống dẫn chất lỏng phía ngoài trời 53 vào bộ phận ngoài trời 10.

Môi chất lạnh đã đi vào bộ phận ngoài trời 10 sẽ đi vào bình chứa 13 qua ống dẫn môi chất lạnh 77, sau đó đi vào ống thoát chất lỏng 79. Môi chất lạnh đi qua mạch cầu 18 để đi qua van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 và van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74, sau đó bay hơi trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b. Môi chất lạnh đã bay hơi đi qua ống áp thấp ngoài trời 67, đi vào bình tích năng 14, và được hút vào máy nén 11.

Hoạt động trữ nhiệt giữ ấm

Hoạt động trữ nhiệt giữ ấm được thể hiện trên Fig.10 là hoạt động trong đó môi chất lạnh luân chuyển trong mạch lạnh 50 và nhiệt năng nóng được lưu giữ trong bộ trao đổi trữ nhiệt với bộ trao đổi trữ nhiệt dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 12 dùng làm giàn bay hơi mà không cần sử dụng bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41.

Trong suốt hoạt động trữ nhiệt giữ ấm, ở bộ phận ngoài trời 10, các van được điều khiển theo cách giống như trong hoạt động làm nóng được thể hiện trên Fig.7. Trong bộ phận trữ nhiệt 20, van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 được điều khiển đến vị trí mở hoàn toàn, và van đóng/mở thứ nhất phía trữ nhiệt 91 được đóng. Van đóng/mở thứ hai phía trữ nhiệt 95 và van đóng/mở thứ ba phía trữ nhiệt 99b được đóng, và van điều tiết tốc độ dòng phía trữ nhiệt 99a được điều khiển đến độ mở định trước. Trong bộ phận chuyển đường dẫn dòng 30 và bộ phận trong nhà 40, ít nhất một trong số van chuyển đường dẫn dòng thứ nhất 34a hoặc van giãn nở ngoài trời được đóng, và dòng môi chất lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 được chặn.

Trong suốt hoạt động trữ nhiệt giữ ấm, môi chất lạnh đã được xả từ máy nén 11 đi qua van chuyển mạch bốn ngã thứ ba 17 và ống khí thứ hai phía trữ nhiệt 86 của bộ phận trữ nhiệt 20, sau đó rẽ nhánh từ van chuyển mạch bốn ngã thứ tư 22 vào ống nối thứ hai 89. Môi chất lạnh đi vào bộ trao đổi trữ nhiệt 21 và tản nhiệt vào nước trong bình trữ nhiệt 21a, và làm nóng nước để nhiệt năng nóng được lưu giữ. Môi chất lạnh đã tản nhiệt trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đi vào ống chất lỏng phía trữ nhiệt 87 qua ống nhánh

thứ hai phía trữ nhiệt 98, sau đó đi từ ống dẫn chất lỏng phía ngoài trời 53 vào bộ phận ngoài trời 10.

Môi chất lạnh đã đi vào bộ phận ngoài trời 10 sẽ đi vào bình chứa 13 qua ống dẫn môi chất lạnh 77, sau đó đi ra ống thoát chất lỏng 79. Môi chất lạnh đi qua mạch cầu 18 và qua van giãn nở thứ nhất phía ngoài trời 73 và van giãn nở thứ hai phía ngoài trời 74. Sau đó, môi chất lạnh bay hơi trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 12a và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 12b. Môi chất lạnh đã bay hơi đi qua ống áp thấp ngoài trời 67, đi vào bình tích năng 14, và được hút vào máy nén 11.

–Lợi ích của phương án thứ nhất–

Trong hệ thống điều hòa không khí 1 gồm bộ trao đổi trữ nhiệt 21, tùy vào chế độ hoạt động của mạch lạnh 50, môi chất lạnh dạng lỏng có thể được tích tụ lại trong ống truyền nhiệt 21b của bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Khi hoạt động này được chuyển từ chế độ này sang hoạt động giảm tiêu thụ điện năng để làm mát, bộ trao đổi trữ nhiệt có thể không đạt được năng suất trao đổi nhiệt vốn có như bộ tản nhiệt cho đến khi môi chất lạnh dạng lỏng được đẩy ra từ ống truyền nhiệt 21b. Trong trường hợp đó, có thể đáp ứng nhanh chóng hoạt động giảm điện năng tiêu thụ.

Trong phương án này, van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76 mở và đóng ống dẫn môi chất lạnh 77 nối giữa bộ trao đổi trữ nhiệt 21 và bình chứa 13 (giữa ống chất lỏng phía ngoài trời 75 và bình chứa 13) được bố trí. Kết quả là, khi chế độ hoạt động này được chuyển sang hoạt động cắt cao điểm làm mát, kể cả khi môi chất lạnh dạng lỏng bị tích tụ lại trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21, môi chất lạnh dạng lỏng trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 vẫn được đưa vào bình chứa 13 nhờ mở van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76, và thời gian cần thiết để đẩy môi chất lạnh dạng lỏng ra khỏi bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được rút ngắn. Do đó, bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể nhanh chóng đạt được công suất trao đổi nhiệt vốn có như bộ tản nhiệt, có thể đáp ứng nhanh chóng hoạt động cắt cao điểm làm mát thực hiện chu trình lạnh trong đó sự chênh lệch giữa áp suất cao

và thấp trong mạch lạnh không lớn để nhanh chóng giảm tiêu thụ điện năng.

Trong phương án này, ống thông gió 81 được nối với bình chứa 13 để giải phóng môi chất lạnh dạng khí bên trong bình chứa 13. Ống thông gió 81 được bố trí van thông gió 80. Ngoài ra, ống thông gió 81 còn được nối với ống áp thấp (68, 11b) của mạch lạnh 50 trong hoạt động cắt cao điểm làm mát. Kết quả là, trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, việc mở van thông gió cho phép giảm lượng áp suất tăng quá mức trong bình chứa 13, và tạo thuận lợi cho việc đưa môi chất lạnh dạng lỏng từ bộ trao đổi nhiệt 21 đến bình chứa 13. Do đó, việc chuyển nhanh sang hoạt động cắt cao điểm làm mát trong đó điện năng tiêu thụ không lớn có thể được thực hiện với kết cấu đơn giản.

Theo đó, ở phương án này, trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi nhiệt 21 được đưa vào bình chứa 13. Kết quả là, việc chuyển nhanh sang hoạt động làm mát trong đó điện năng tiêu thụ không lớn có thể được thực hiện nhờ sử dụng bình chứa 13 thường được bố trí ở mạch lạnh 50, kể cả khi không có bình chứa môi chất lạnh chuyên biệt.

Ở phương án này, trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, áp suất của môi chất lạnh trong bộ trao đổi nhiệt 21 có thể được thiết lập đến giá trị mục tiêu bằng cách điều chỉnh độ mở của van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76 và van thông gió 80. Hoạt động cắt cao điểm làm mát là hoạt động trong đó áp suất cao của môi chất lạnh thấp hơn so với hoạt động làm mát bình thường, như đã mô tả ở trên. Ở phương án này, vì kết cấu giúp cho có thể điều chỉnh áp suất cao của môi chất lạnh trong van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76, đầu vào của máy nén 11 được làm giảm, nhờ đó sự tiêu thụ điện năng có thể giảm bớt. Ngoài ra, điều chỉnh áp suất cao của môi chất lạnh cũng giúp cho đầu vào của máy nén vốn ảnh hưởng đến hệ số lạnh (COP) được điều chỉnh linh hoạt, nhờ đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều khiển hoạt động.

Bên cạnh đó, ở phương án này, mức độ quá lạnh của môi chất lạnh trong bộ trao đổi nhiệt 21 có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh độ mở của van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời 76.

độ dòng ngoài trời 76 và van thông gió 80 trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát. Mức độ quá lạnh của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 có thể được điều chỉnh và năng suất làm mát cũng có thể được điều chỉnh. Nghĩa là, việc điều chỉnh mức độ quá lạnh của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 giúp cho sự chênh lệch entanpy trong đồ thị P-h thể hiện trên Fig.11 có thể được điều chỉnh. Do đó, hoạt động trong đó hệ số lạnh (COP) cao có thể được thực hiện nhờ làm tăng sự chênh lệch entanpy.

Nhìn chung, nếu môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đi theo lượng lớn vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 ở không gian trong nhà khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động cắt cao điểm làm mát, sự dao động công suất hoặc âm thanh và hiện tượng rung lắc có thể xảy ra. Phương án này có kết cấu trong đó môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được giải phóng đến bình chứa 13 khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động cắt cao điểm làm mát. Nhờ đó, môi chất lạnh không đi theo lượng lớn vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41. Kết quả là, sự dao động công suất hoặc âm thanh và hiện tượng rung lắc có thể được làm giảm.

Ngoài ra, vì môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được đưa vào bình chứa môi chất lạnh (bình chứa 13), nên môi chất lạnh dạng lỏng bị chặn không quay trở lại trực tiếp máy nén 11. Vì thế, có thể đảm bảo sự ổn định của máy nén 11 và chuyển nhanh được sang hoạt động cắt cao điểm làm mát (hoạt động làm mát thứ nhất) có điện năng tiêu thụ thấp.

—Các biến thể của phương án thứ nhất—

Biến thể thứ nhất

Ở phương án thứ nhất, chỉ có van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 được sử dụng như cơ cấu tiết lưu linh động. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.12, một phần của ống nối (đường dẫn) thứ hai 89 có thể rẽ nhánh vào ống thứ nhất (ống chính) 89a và ống thứ hai (ống vòng) 89b nối song song với nhau. Ống thứ nhất 89a có thể được bố trí van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 là van tiết lưu linh

động có thể được điều chỉnh độ mở. Ống thứ hai 89b có thể được bố trí van đóng/mở 90b có thể được thiết lập đến vị trí đóng hoàn toàn hoặc mở hoàn toàn. Van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 và van đóng/mở 90b có thể tạo nên cơ cấu tiết lưu linh động.

Trong kết cấu của biến thể thứ nhất, khi cơ cấu tiết lưu linh động mở hoàn toàn, sự thất thoát áp suất trong môi chất lạnh có thể làm giảm so với phương án thứ nhất nhờ sử dụng van đóng/mở 90b. Vì thế, hoạt động hiệu quả với điện năng tiêu thụ thấp hơn có thể được thực hiện.

Biến thể thứ hai

Ở biến thể thứ nhất, van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 và van đóng/mở 90b tạo nên cơ cấu tiết lưu linh động. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.13, ống mao dẫn 90a là cơ cấu tiết lưu cố định có thể được bố trí thay vì van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90, và ống mao dẫn 90a và van đóng/mở 90b có thể tạo nên cơ cấu tiết lưu linh động.

Ở biến thể thứ hai, cơ cấu tiết lưu linh động có thể được thiết lập đến vị trí mở hoàn toàn, đóng hoàn toàn, hoặc vị trí trung gian giữa vị trí mở hoàn toàn và vị trí đóng hoàn toàn có thể được thực hiện với kết cấu đơn giản.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai của sáng chế thể hiện trên Fig.14 sẽ được mô tả sau đây.

Ở phương án thứ hai, bình chứa 13 và mạch cầu 18 không được bố trí trong mạch lạnh 50. Ở phương án thứ hai, trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, bình tích năng 14 được bố trí cho phần trung gian của ống áp thấp của mạch lạnh 50, và được thiết lập như bình chứa môi chất lạnh để môi chất lạnh dạng lỏng đi vào từ bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Vì thế, khi chế độ hoạt động của mạch lạnh được chuyển sang hoạt động cắt cao điểm làm mát, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 và bình tích năng 14 được nối song song

với bộ trao đổi trữ nhiệt 21.

Một đầu của ống dẫn môi chất lạnh 82 nơi van hoạt động nhờ mô-tơ (cơ cấu đóng/mở thứ nhất) 83 có độ mở điều chỉnh được nối vào được nối với ống chất lỏng phía ngoài trời 75. Đầu kia của ống dẫn môi chất lạnh 82 được nối vào cổng nhận khí thứ hai 14c của bình tích năng 14.

Các bộ phận khác của mạch lạnh 50 ở phương án thứ hai được tạo kết cấu tương tự như của mạch lạnh 50 ở phương án thứ nhất.

Ở phương án thứ hai, khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động cắt cao điểm làm mát, môi chất lạnh tích tụ trong ống truyền nhiệt 21b của bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đi qua ống dẫn môi chất lạnh 82, được giảm độ nén bởi van điện 83, và đi vào bình tích năng 14.

Ở phương án thứ hai, độ mở của van điện 83 được điều khiển phù hợp. Điều này giảm bớt dòng của phần môi chất lạnh đi ra khỏi bộ trao đổi trữ nhiệt 21 rồi đi vào bình tích năng 14 được sử dụng như bình chứa môi chất lạnh để về căn bản ngăn không cho môi chất lạnh đi theo lượng lớn vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41.

Ngược lại, trong trường hợp bình chứa môi chất lạnh không được sử dụng trong hoạt động cắt cao điểm làm mát, áp suất của môi chất lạnh trong ống chất lỏng đi từ bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 tăng lên, và mặc dù quy trình hoạt động cắt cao điểm làm mát đang được thực hiện, có khả năng vẫn không thể chuyển nhanh sang hoạt động cắt cao điểm làm mát. Trong phương án này, sự tăng áp suất cao được làm giảm nhờ làm giảm bớt tốc độ dòng môi chất lạnh đi từ bộ trao đổi trữ nhiệt 21 đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41. Do đó, trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, sự chênh lệch giữa áp suất cao và thấp là nhỏ và có thể đáp ứng nhanh chóng hoạt động trong đó điện năng tiêu thụ của máy nén 11 thấp và hệ số lạnh COP cao.

Ngoài ra, cũng ở phương án thứ hai, van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ

nhiệt 90 được thiết lập đến độ mở định trước trong suốt hoạt động làm mát. Vì thế, trong chế độ hoạt động không phải hoạt động làm mát, môi chất lạnh dạng lỏng còn sót lại trong ống truyền nhiệt 21b của bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được giảm độ nén, và môi chất lạnh đi qua ống nối thứ hai 89 và ống nối thứ nhất 88 đi vào ống khí thứ nhất phía trữ nhiệt 85 tức ống áp thấp trong suốt hoạt động làm mát. Kết quả là, khi hoạt động làm mát được chuyển sang hoạt động cắt cao điểm làm mát, bộ trao đổi trữ nhiệt 21 ngay lập tức đạt được công suất trao đổi nhiệt vốn có (hoạt động như bộ tản nhiệt). Theo đó, ở phương án thứ hai, cũng như ở phương án thứ nhất, việc điều khiển độ mở của van điều tiết tốc độ dòng thứ nhất phía trữ nhiệt 90 trong suốt hoạt động làm mát giúp chuyển nhanh sang hoạt động cắt cao điểm làm mát trong đó điện năng tiêu thụ là thấp.

Theo đó, ở phương án này, trong suốt hoạt động cắt cao điểm làm mát, môi chất lạnh dạng lỏng tích tụ trong bộ trao đổi trữ nhiệt 21 được đưa vào bình tích năng 14. Kết quả là, có thể chuyển nhanh sang hoạt động làm mát trong đó điện năng tiêu thụ thấp nhờ sử dụng bình tích năng 14 thường được bố trí ở mạch lạnh 50, kể cả khi không có bình chứa môi chất lạnh chuyên biệt.

Các phương án khác

Phương án nêu trên có thể có các kết cấu dưới đây.

Ở các phương án trên, bộ trao đổi trữ nhiệt 21 là loại tĩnh trong đó đã được tạo ra quanh ống truyền nhiệt 21b bên trong bình trữ nhiệt 21a. Tuy nhiên, bộ trao đổi trữ nhiệt loại động làm luân chuyển phương tiện trữ nhiệt chẳng hạn như nước bên trong bình trữ nhiệt 21a giữa bình trữ nhiệt 21a và bộ trao đổi nhiệt dạng tấm (không được thể hiện ở đây) để trao đổi nhiệt giữa phương tiện trữ nhiệt và môi chất lạnh trong bộ trao đổi nhiệt dạng tấm có thể được sử dụng. Bộ trao đổi nhiệt dạng tấm chỉ là ví dụ và mô hình của nó có thể thay đổi miễn là phương tiện trữ nhiệt và môi chất lạnh trao đổi nhiệt được với nhau.

Ở phương án trên, nước được nêu ra như ví dụ về phương tiện trữ nhiệt, nhưng

có thể sử dụng phương tiện trữ nhiệt khác.

Ở phương án trên, mạch lạnh 50 của hệ thống điều hòa không khí 1 có khả năng thực hiện hoạt động làm mát và làm nóng cùng lúc được bố trí bộ trao đổi trữ nhiệt 21. Tuy nhiên, mạch lạnh của hệ thống điều hòa không khí 1 có thể là bất kỳ mạch nào có khả năng chuyển đổi được giữa mọi chế độ trong đó mọi bộ phận trong nhà 40 thực hiện hoạt động làm mát, và mọi chế độ trong đó mọi bộ phận trong nhà thực hiện hoạt động làm nóng. Ngoài ra, hệ thống điều hòa không khí của sáng chế cũng có thể là hệ thống có khả năng chuyển sang, ví dụ, hoạt động làm mát thông thường, hoạt động cắt cao điểm làm mát, và hoạt động trữ nhiệt lạnh, và không thực hiện hoạt động làm nóng.

Trong khi các phương án và biến thể của chúng đã được mô tả ở trên, các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết vẫn có thể được tạo ra mà không trệch khỏi bản chất và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế. Các phương án và các biến thể của chúng có thể kết hợp và thay thế lẫn nhau mà không làm giảm giá trị các chức năng dự định của sáng chế.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Như được mô tả ở trên, sáng chế rất hữu ích cho hệ thống điều hòa không khí.

Danh mục các số chỉ dẫn

- | | |
|-----|--|
| 1 | Hệ thống điều hòa không khí |
| 5 | Bộ điều khiển (Bộ phận điều khiển) |
| 11b | Ống hút (Ống áp thấp) |
| 13 | Bình chứa (Bình chứa môi chất lạnh) |
| 14 | Bình tích năng (Bình chứa môi chất lạnh) |
| 21 | Bộ trao đổi trữ nhiệt |
| 41 | Bộ trao đổi nhiệt trong nhà |

- 50 Mạch lạnh
- 68 Ống khí thứ nhất phía ngoài trời (Ống áp thấp)
- 76 Van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời (cơ cấu đóng/mở thứ nhất)
- 77 Ống dẫn môi chất lạnh
- 80 Van thông gió (cơ cấu đóng/mở thứ hai)
- 81 Ống thoát khí (Ống thông gió)
- 82 Ống dẫn môi chất lạnh
- 83 Van điều tiết tốc độ dòng ngoài trời (cơ cấu đóng/mở thứ nhất)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống điều hòa không khí có mạch lạnh (50) nối với bộ trao đổi trữ nhiệt (21), hệ thống điều hòa không khí này bao gồm:

bình chứa môi chất lạnh (13, 14) có khả năng dẫn môi chất lạnh dạng lỏng, trong đó:

mạch lạnh (50) được tạo kết cấu sao cho bình chứa môi chất lạnh (13, 14) và bộ trao đổi nhiệt trong nhà (41) của mạch lạnh (50) được nối song song với bộ trao đổi trữ nhiệt (21) khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động làm mát thứ nhất trong đó bộ trao đổi trữ nhiệt (21) dùng làm bộ tản nhiệt và bộ trao đổi nhiệt trong nhà (41) dùng làm giàn bay hơi.

2. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76, 83) được tạo kết cấu để mở và đóng ống dẫn môi chất lạnh (77, 82) nối với bộ trao đổi trữ nhiệt (21) và bình chứa môi chất lạnh (13, 14).

3. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76) được tạo kết cấu để mở và đóng ống dẫn môi chất lạnh (77) nối với bộ trao đổi trữ nhiệt (21) và bình chứa môi chất lạnh (13), trong đó:

bình chứa môi chất lạnh (13) gồm ống thông gió (81) giải phóng môi chất lạnh dạng khí ra khỏi bình chứa môi chất lạnh (13), và

ở hoạt động làm lạnh thứ nhất, ống thông gió (81) được nối với ống áp thấp (68, 11b) của mạch lạnh (50) qua cơ cấu đóng/mở thứ hai (80)

4. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 2, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ phận điều khiển (5) được tạo kết cấu để điều chỉnh cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76, 83) để mở cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76, 83) khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động làm mát thứ nhất.

5. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 3, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ phận điều khiển (5) được tạo kết cấu để điều chỉnh cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76) để mở cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76), hoặc điều chỉnh cả cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76) và cơ cấu đóng/mở thứ hai (80) để mở cả cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76) và cơ cấu đóng/mở thứ hai (80) khi chế độ hoạt động được chuyển sang hoạt động làm mát thứ nhất.

6. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 4, trong đó:

cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76, 83) gồm van có độ mở điều chỉnh được, và

bộ phận điều khiển (5) được tạo kết cấu để điều khiển độ mở của van sao cho áp suất của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt (21) đạt đến giá trị mục tiêu.

7. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 4, trong đó:

cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76, 83) gồm van có độ mở điều chỉnh được, và

bộ phận điều khiển (5) được tạo kết cấu để điều khiển độ mở của van sao cho mức độ quá lạnh của môi chất lạnh ở phía xả của bộ trao đổi trữ nhiệt (21) đạt đến giá trị mục tiêu.

8. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 5, trong đó:

ít nhất một trong số cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76) hoặc mở cơ cấu đóng/mở thứ hai (80) là van có độ mở điều chỉnh được, và

bộ phận điều khiển (5) được tạo kết cấu để điều khiển độ mở của van sao cho áp suất của môi chất lạnh trong bộ trao đổi trữ nhiệt (21) đạt đến giá trị mục tiêu.

9. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 5, trong đó:

ít nhất một trong số cơ cấu đóng/mở thứ nhất (76) hoặc mở cơ cấu đóng/mở thứ hai (80) là van có độ mở điều chỉnh được, và

bộ phận điều khiển (5) được tạo kết cấu để điều khiển độ mở của van sao cho

mức độ quá lạnh của môi chất lạnh ở phía xả của bộ trao đổi trữ nhiệt (21) đạt đến giá trị mục tiêu.

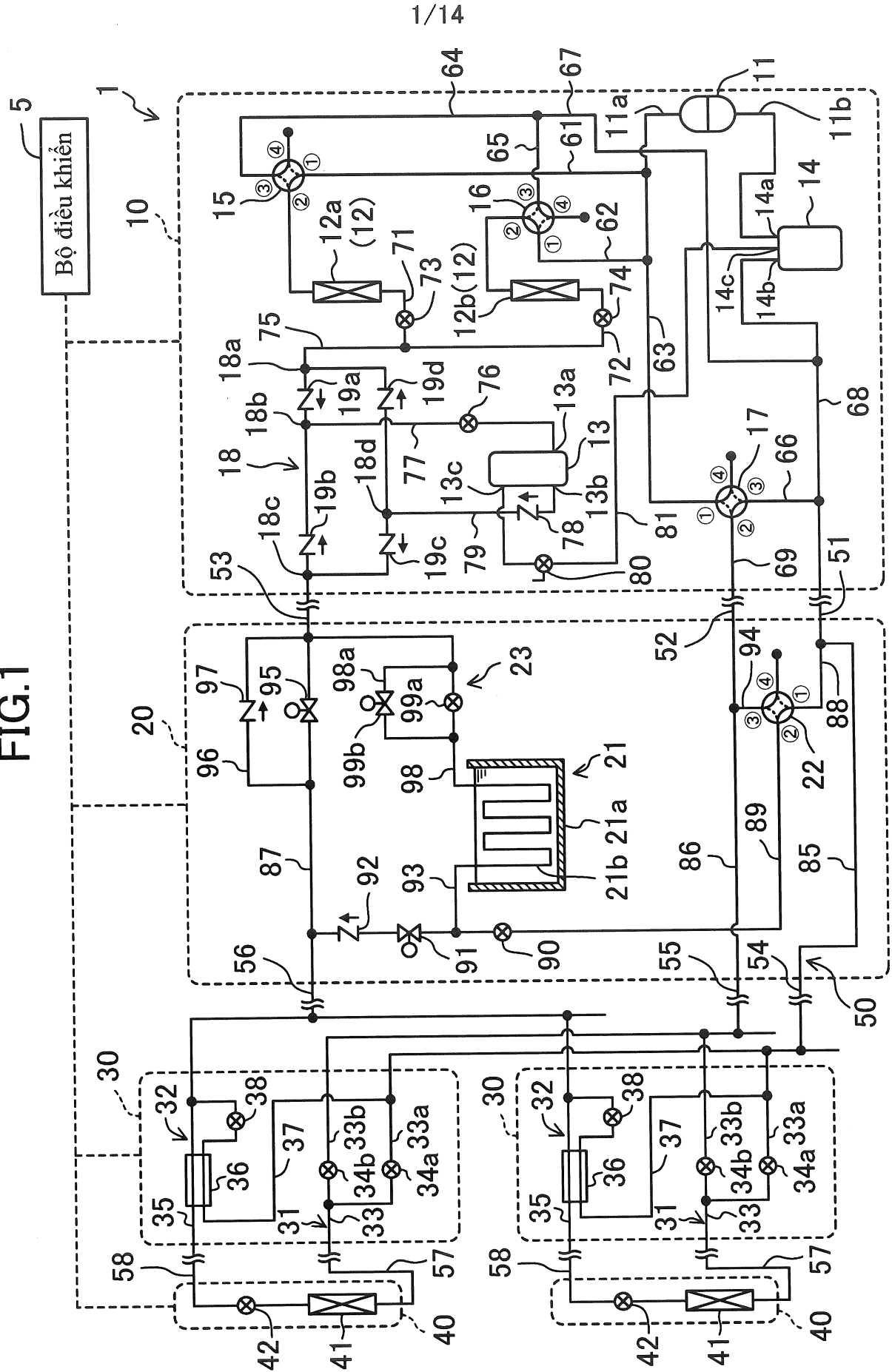
10. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó:

mạch lạnh (50) gồm bình chứa (13) được nối với phần trung gian của ống chất lỏng cao áp của mạch lạnh (50), và bình chứa (13) dùng làm bình chứa môi chất lạnh (13)

11. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó:

mạch lạnh (50) gồm bình tích năng (14) được nối với phần trung gian của ống khí áp thấp của mạch lạnh (50), và bình tích năng (14) dùng làm bình chứa môi chất lạnh (14)

FIG.1



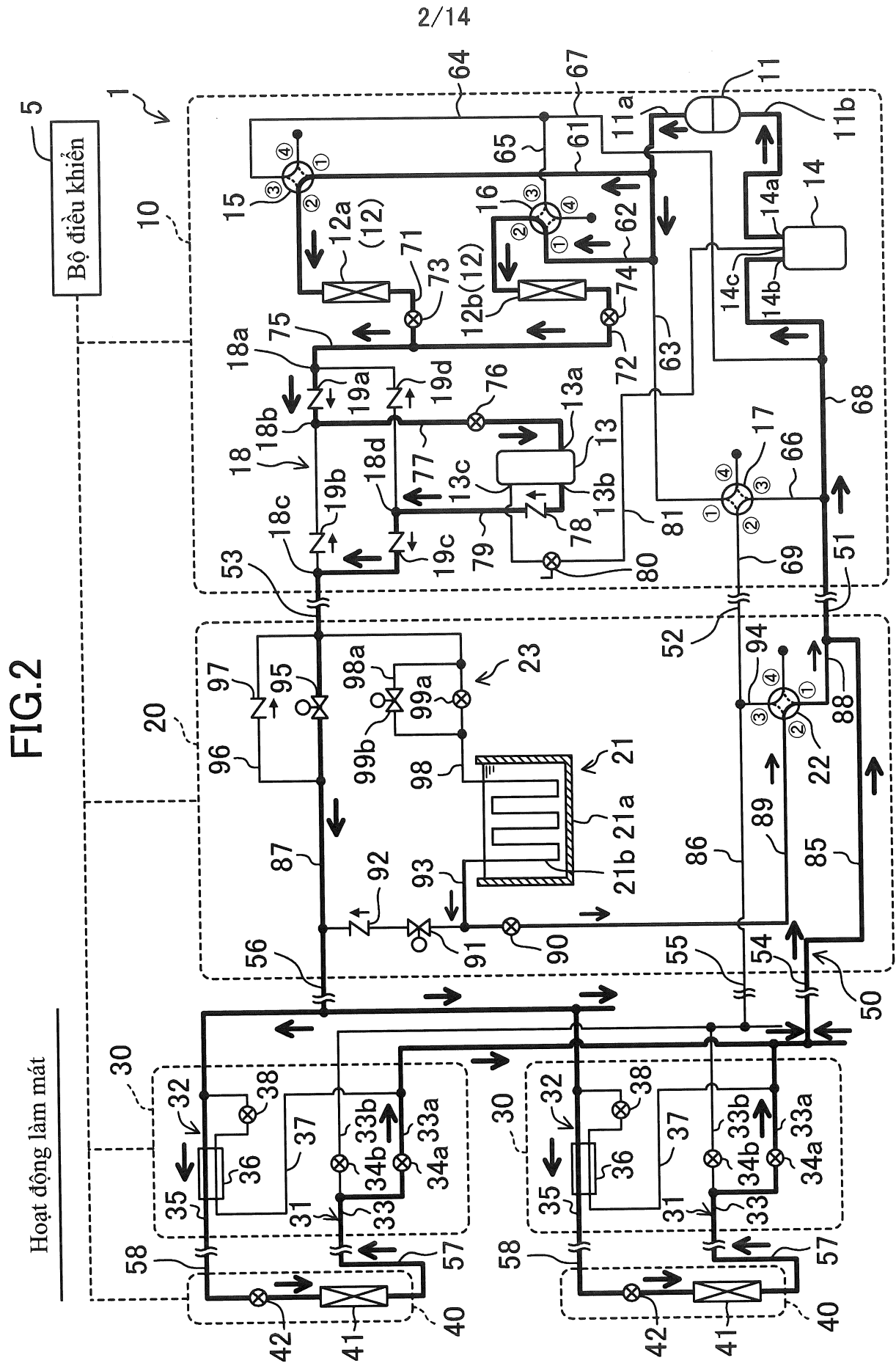
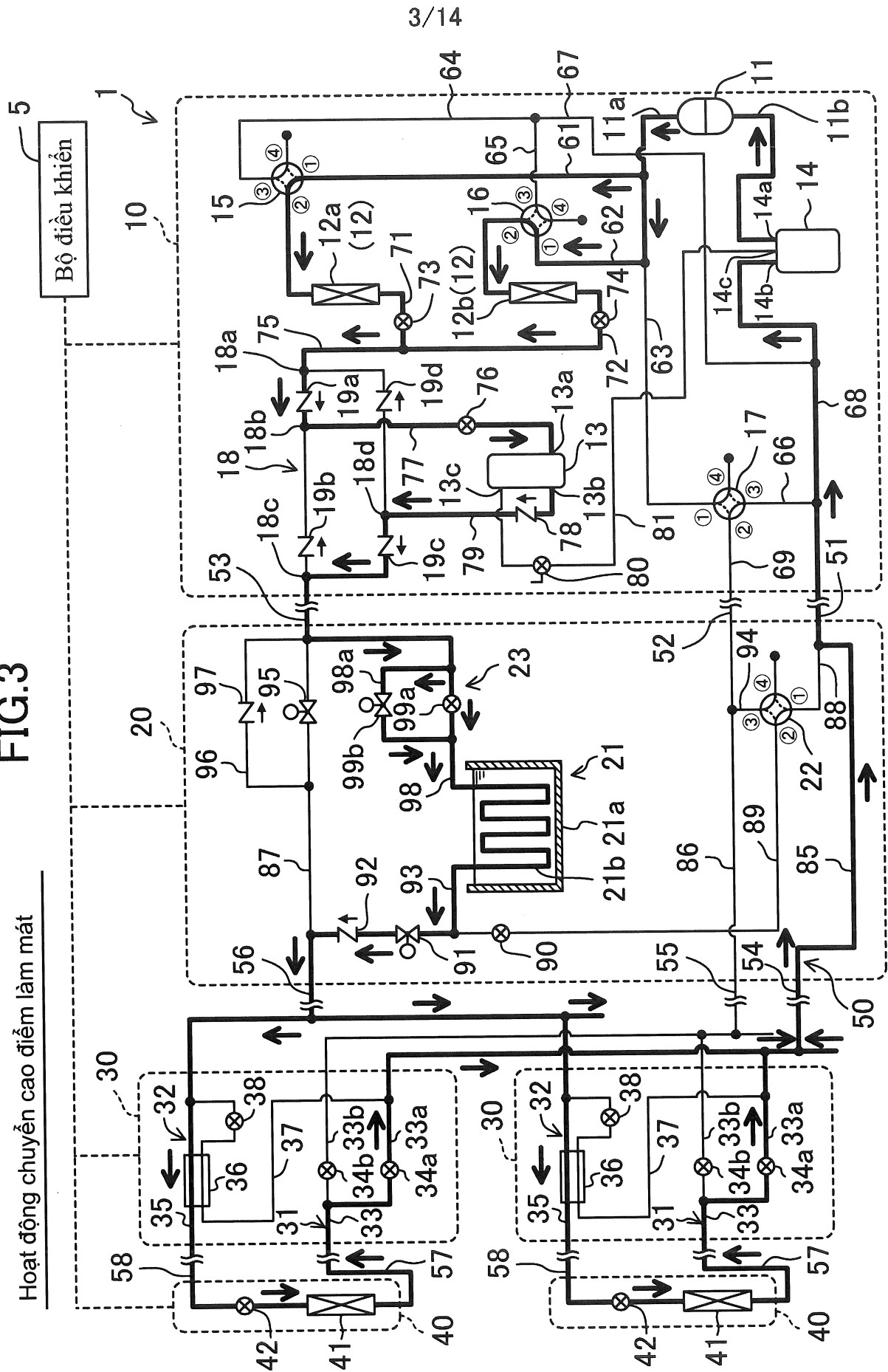
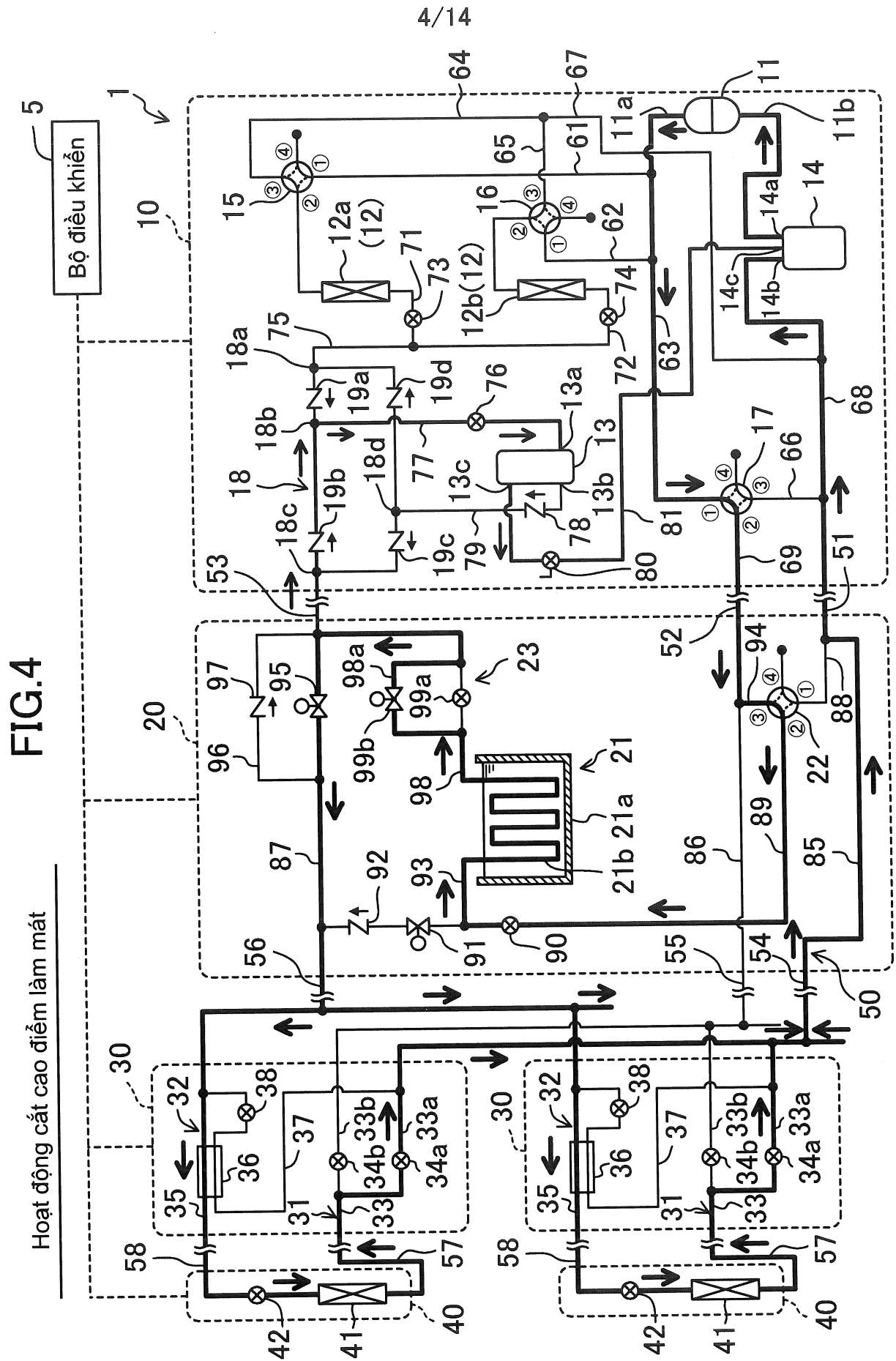
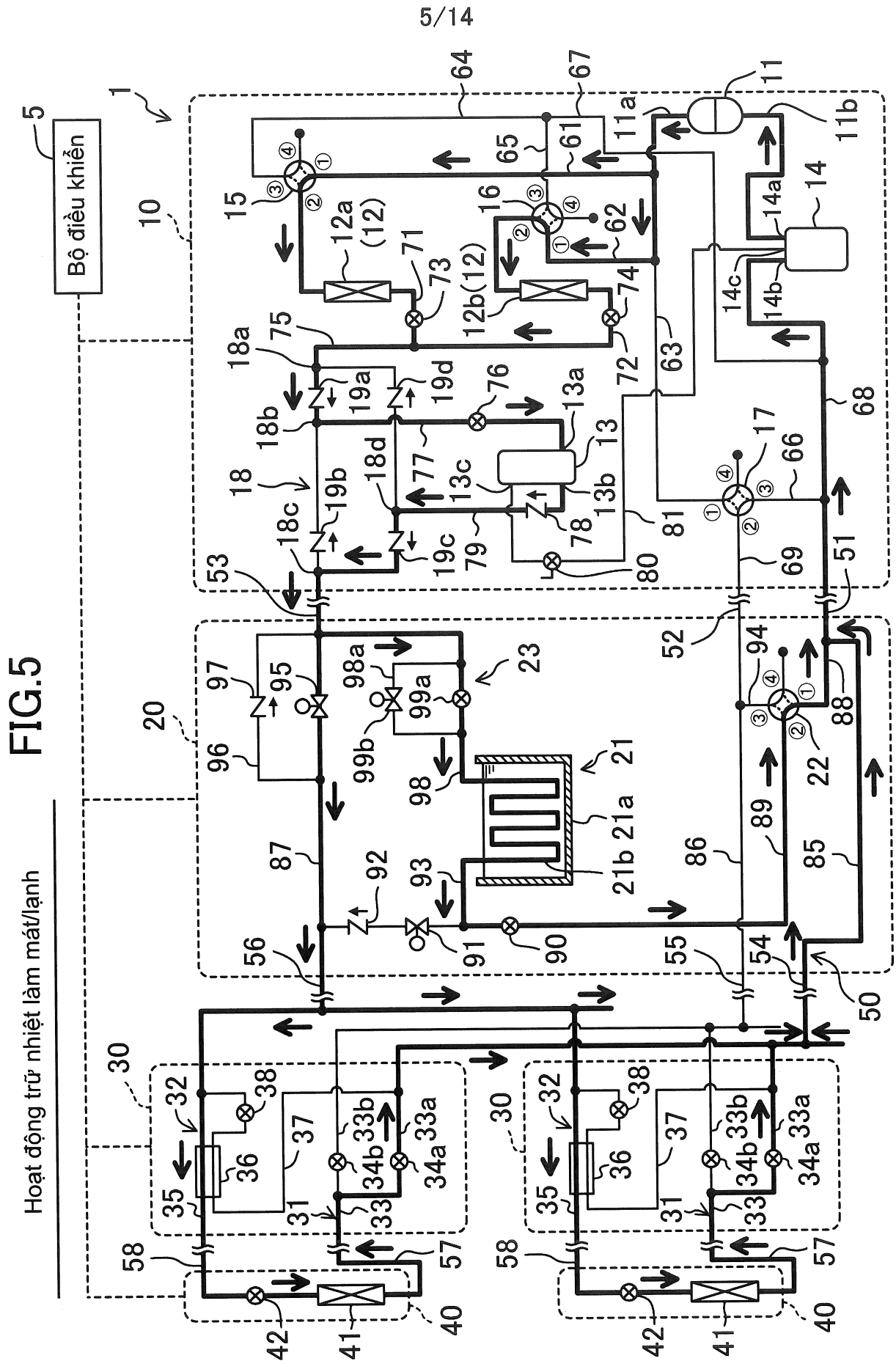


FIG.3

Hoạt động chuyển cao điểm làm mát







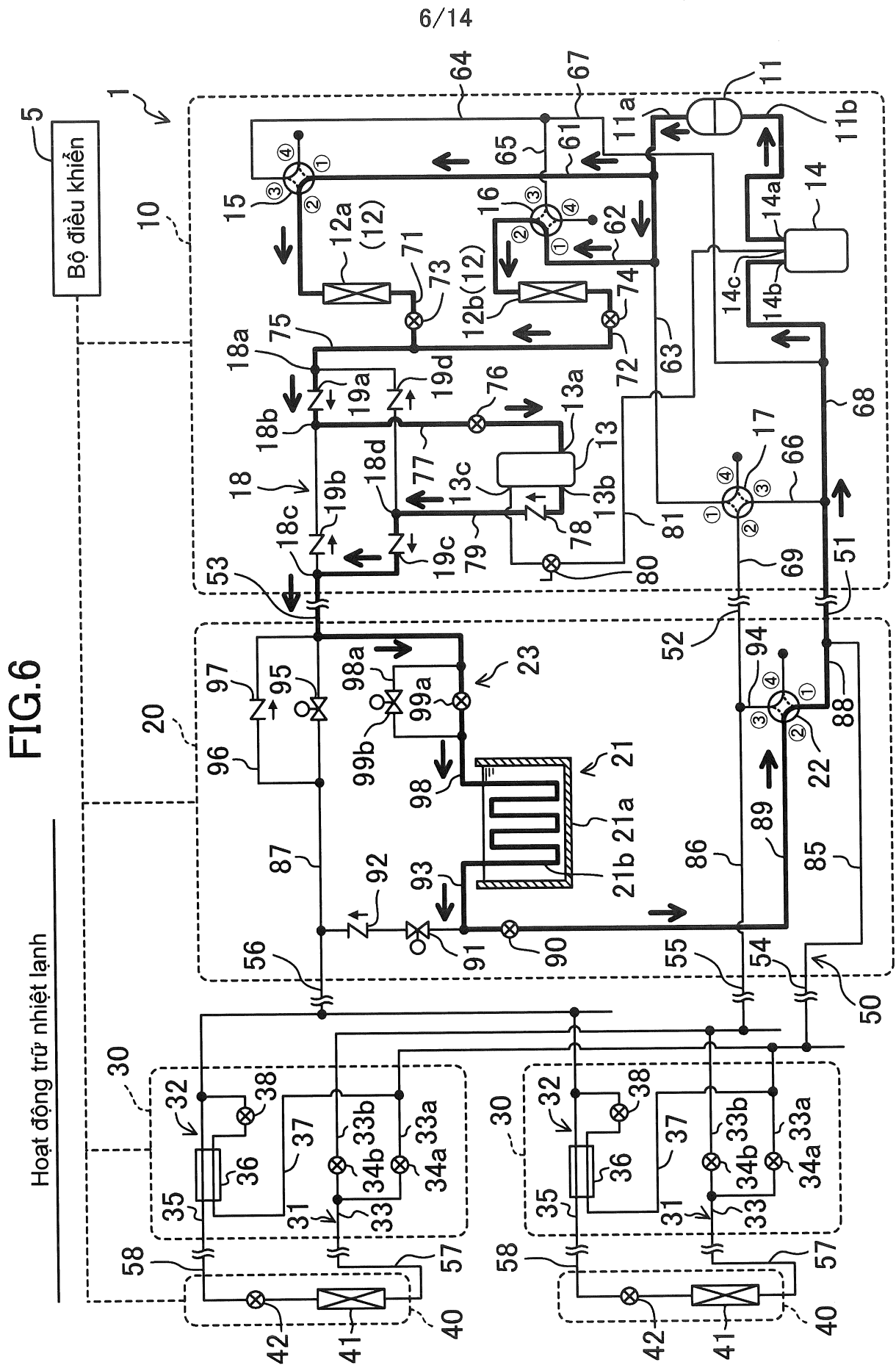


FIG. 7

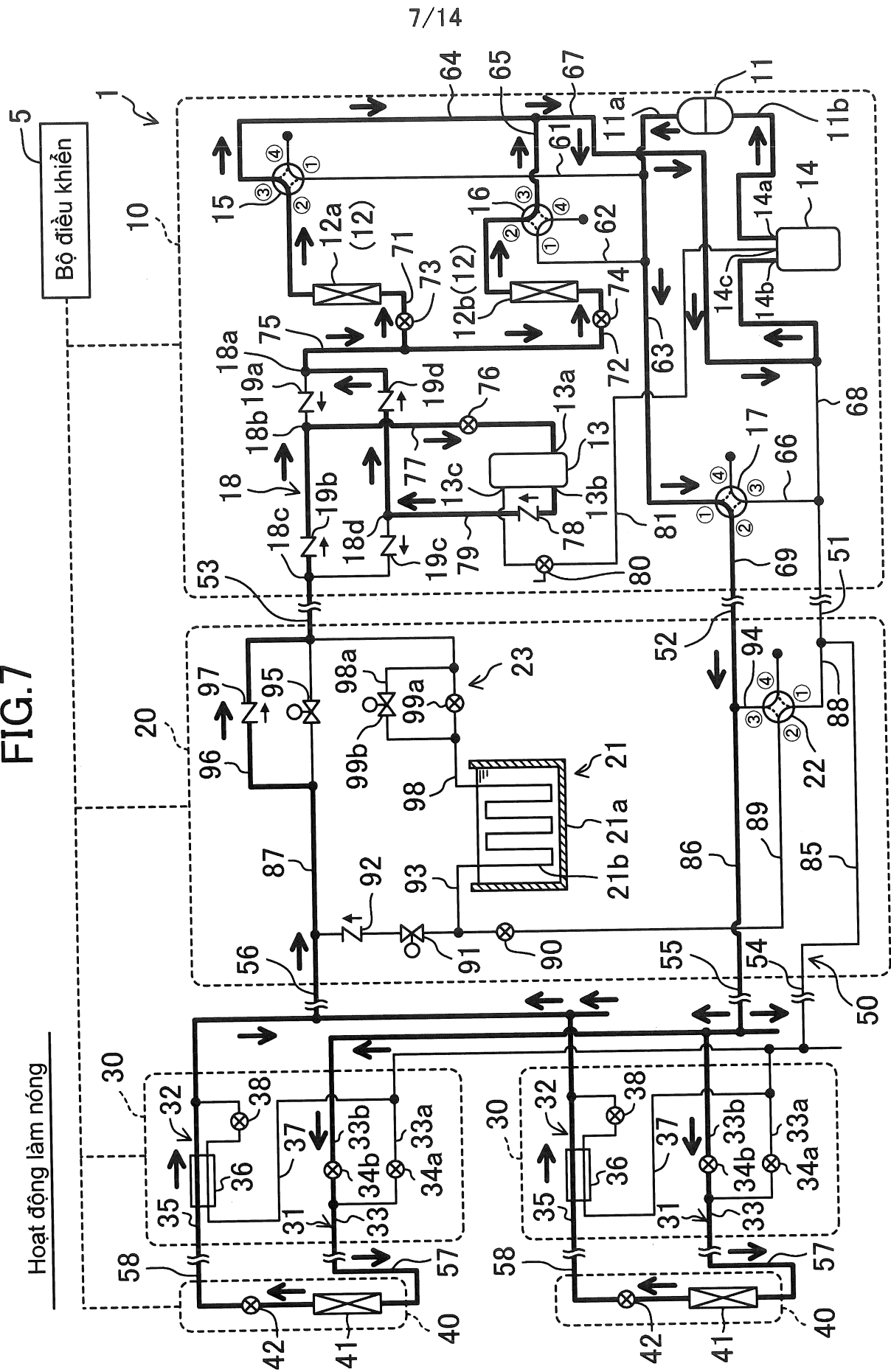


FIG.8

Chế độ cắt cao điểm làm nóng

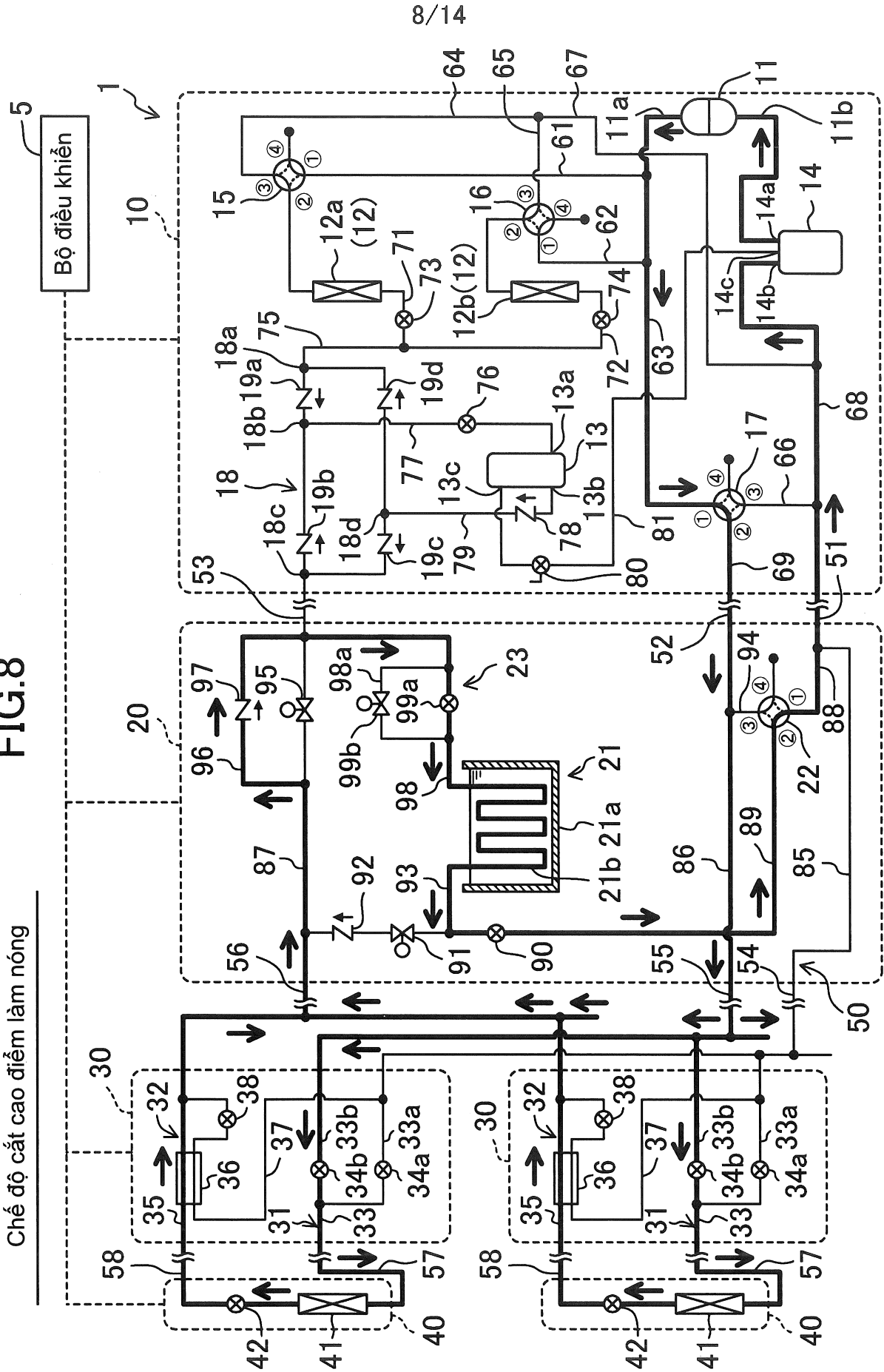


FIG.9

Hoạt động trữ nhiệt làm nóng/giữ ấm

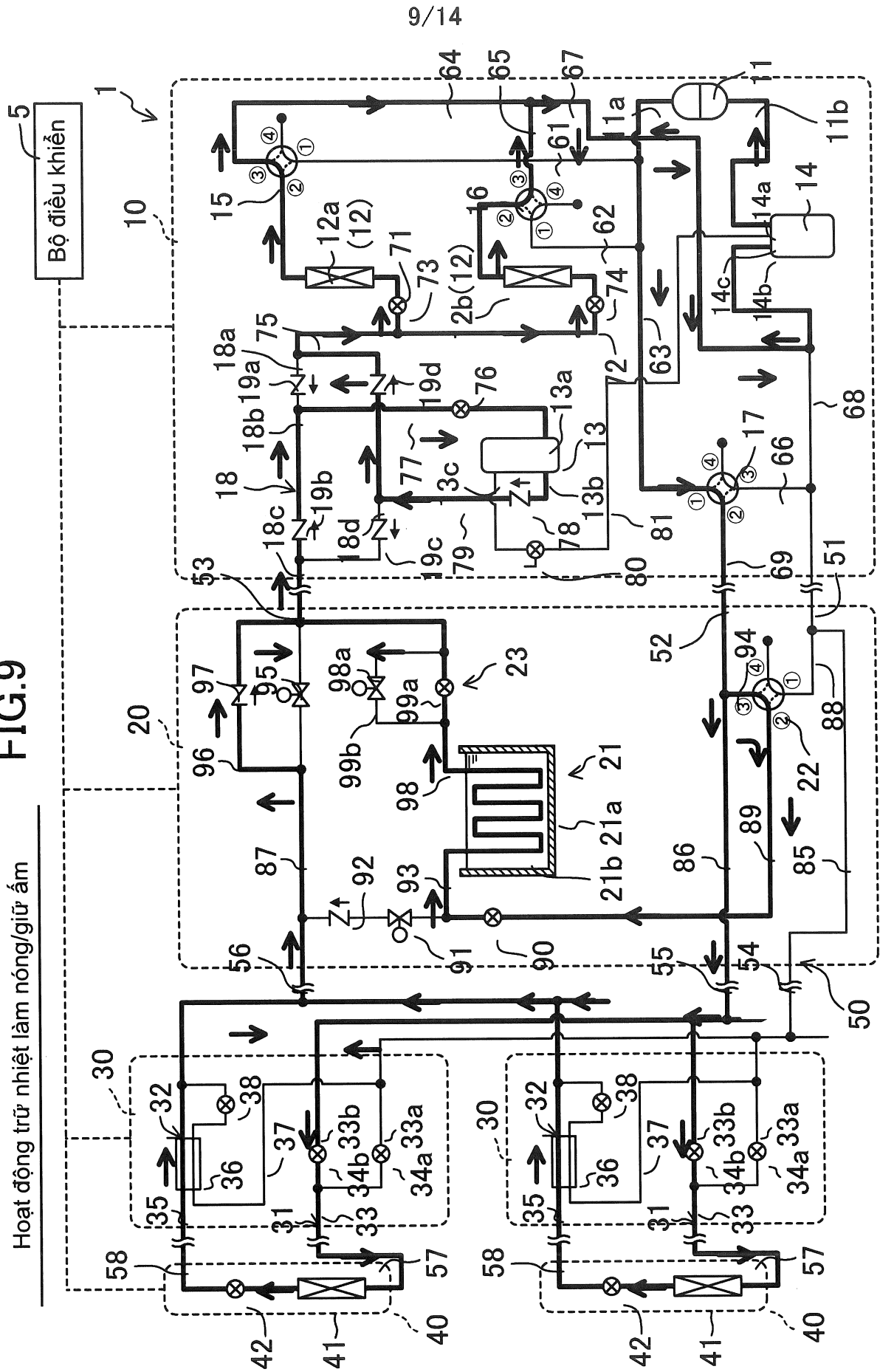
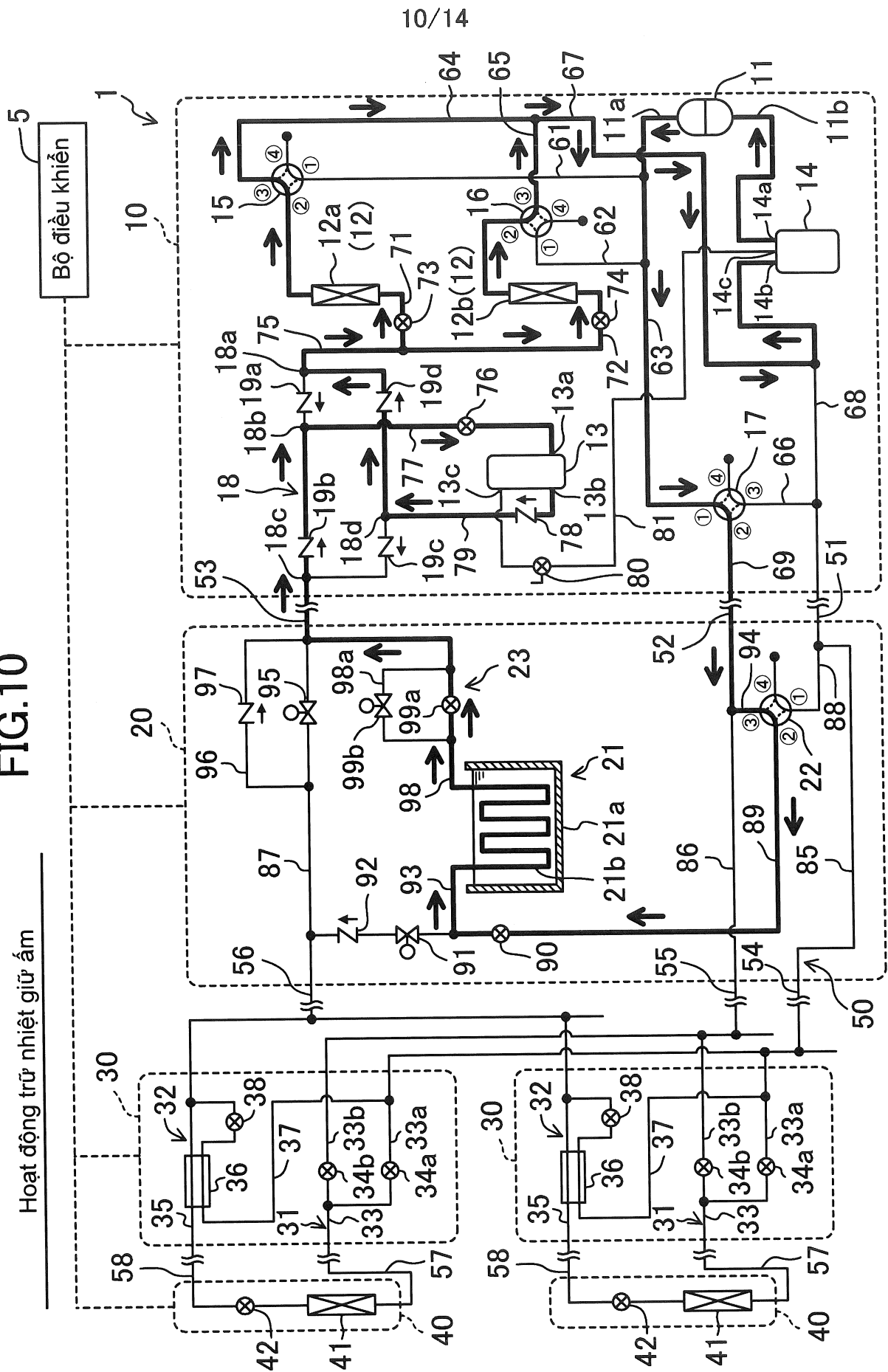


FIG.10



11/14

FIG.11

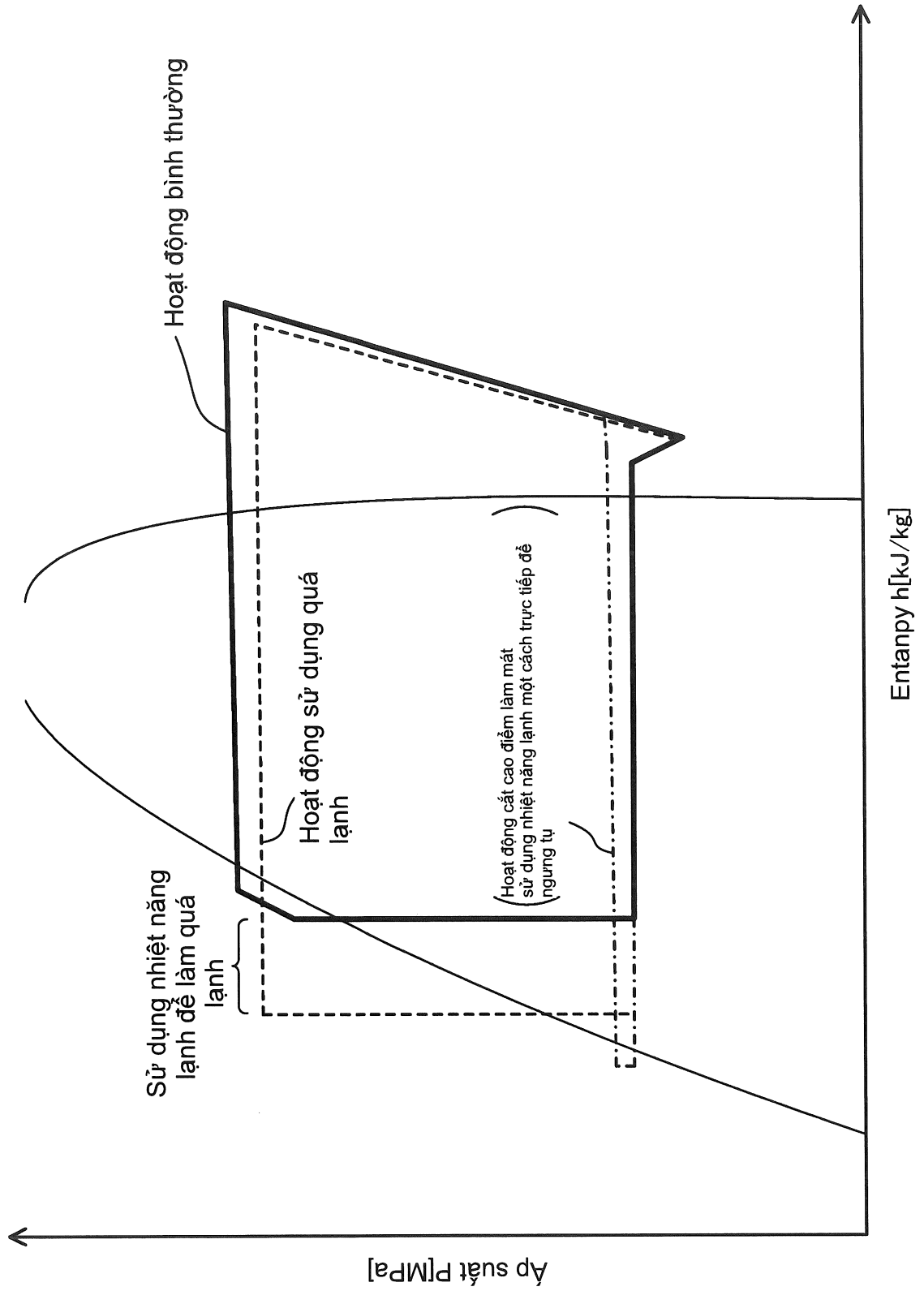


FIG.12

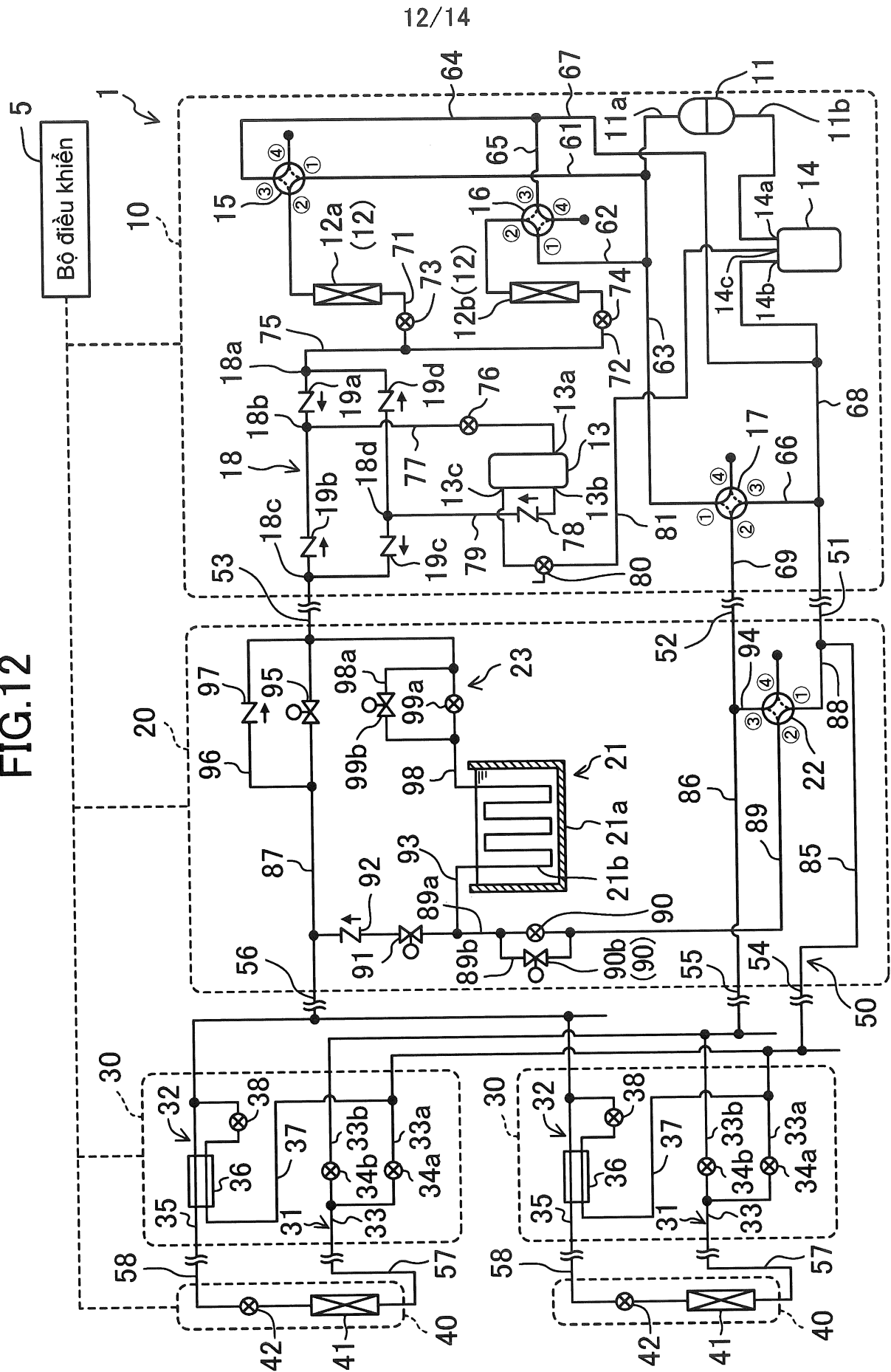


FIG.13

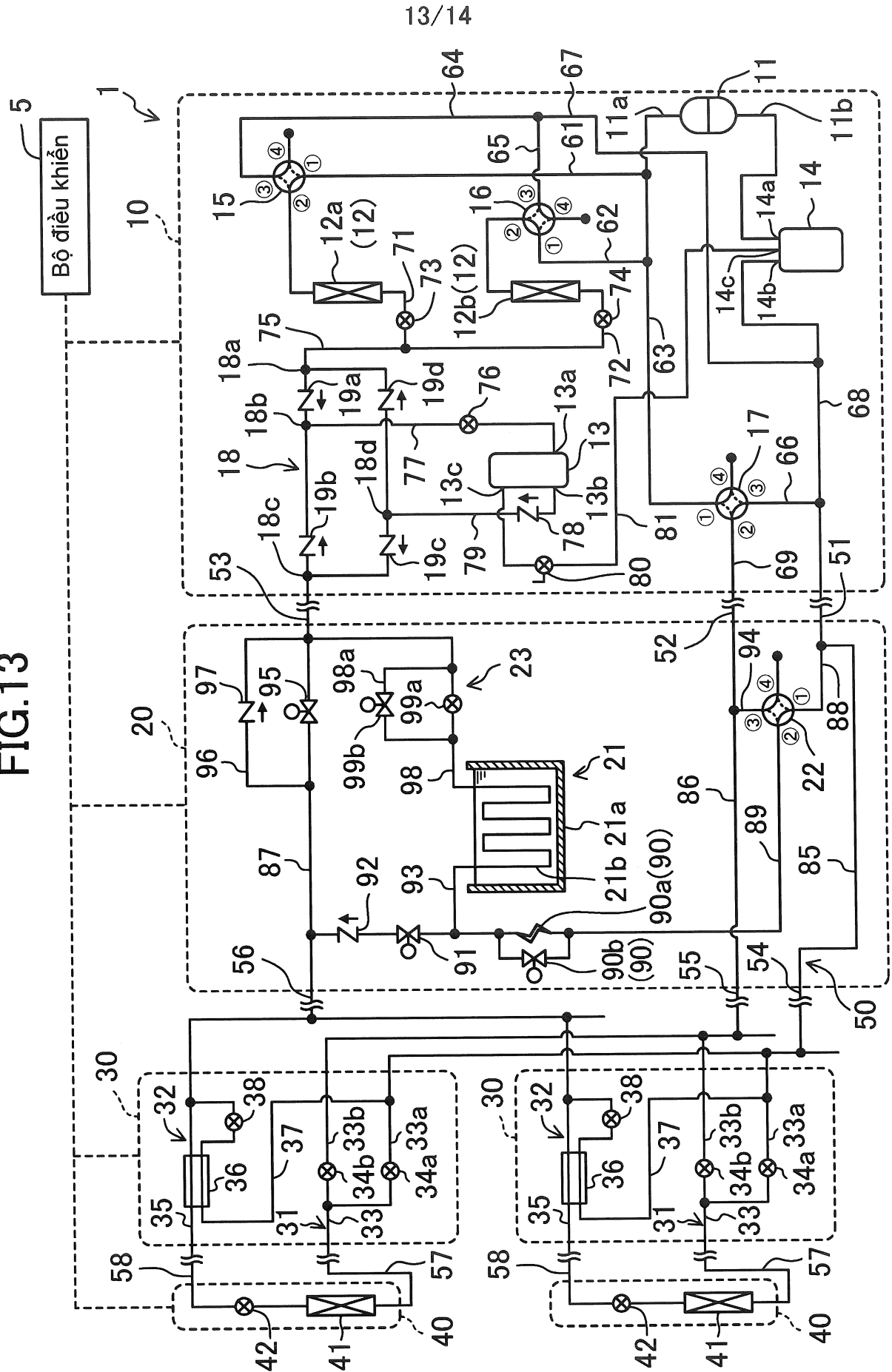


FIG. 14

