



(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)



1-0029419

(51)⁷ F24F 1/32; F25B 41/00; F25B 1/00

(13) B

(21) 1-2019-03486

(22) 30/11/2017

(86) PCT/JP2017/043173 30/11/2017

(87) WO2018/101439 07/06/2018

(30) 2016-232207 30/11/2016 JP

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/09/2019 378A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

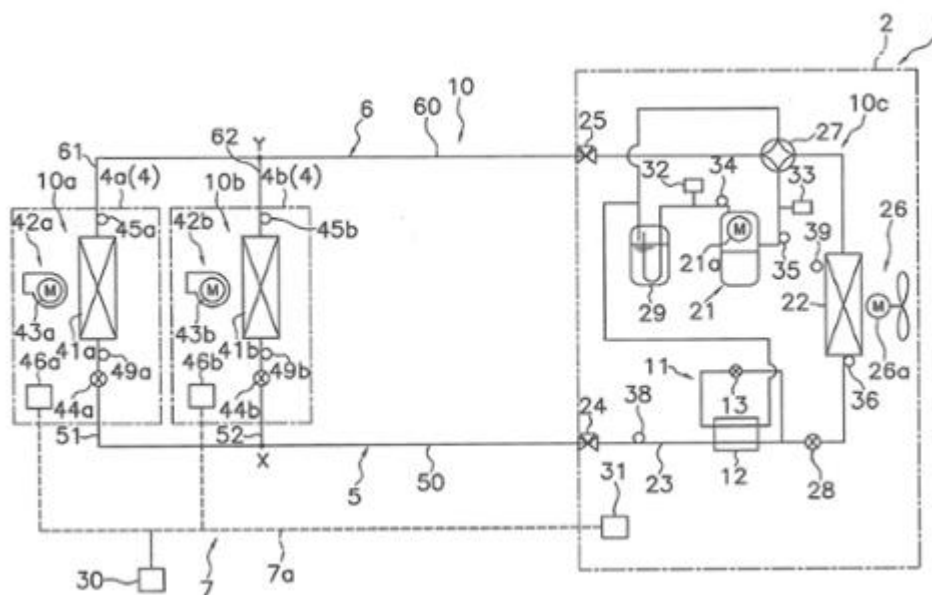
Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-Nishi 2-Chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka
530-8323, Japan

(72) YAMADA, Takuro (JP); NAKAGAWA, Yuusuke (JP); HONDA, Masahiro (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG KÍNH ống, THIẾT BỊ XÁC ĐỊNH
ĐƯỜNG KÍNH ống VÀ MÁY LẠNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xác định đường kính ống và thiết bị xác định đường kính ống dùng cho máy lạnh và máy lạnh với môi chất lạnh mà máy lạnh được nạp vào có thể giảm. Phương pháp xác định đường kính ống để xác định đường kính ống của ống nối bên trong (5) của máy lạnh (1) có khả năng thực hiện vận hành làm lạnh và vận hành gia nhiệt bao gồm bước xác định đường kính ống của ống nối bên trong (5) trên cơ sở năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi khối ngoài trời (2) và khối trong nhà (4a, 4b) được lắp đặt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xác định đường kính ống, thiết bị xác định đường kính ống và máy lạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Máy lạnh bao gồm khối ngoài trời và khối trong nhà nối với nhau qua ống nối và có khả năng thực hiện vận hành làm lạnh và vận hành gia nhiệt được sử dụng.

Trong một số máy lạnh nêu trên, lượng môi chất lạnh trong ống nối thay đổi tùy thuộc vào việc liệu vận hành làm lạnh hoặc vận hành gia nhiệt được thực hiện hay không, như được mô tả, ví dụ, trong PTL 1 (Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế chưa qua thẩm định của Nhật Bản số 2000-55483).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Các máy lạnh nêu trên trong đó lượng môi chất lạnh trong ống nối thay đổi tùy thuộc vào việc liệu vận hành làm lạnh hoặc vận hành gia nhiệt có được thực hiện hay không, được thi công trong các môi trường khác nhau. Ví dụ, các máy lạnh có thể được thi công trong vùng khí hậu lạnh trong đó tải nhiệt lớn, trong vùng khí hậu ẩm trong đó tải lạnh lớn và trong các tòa nhà có chức năng cách nhiệt kém.

Ở mỗi vị trí thi công nêu trên, tải lạnh và tải nhiệt đáp ứng môi trường được xử lý và máy lạnh bao gồm khối ngoài trời và khối trong nhà có khả năng xử lý cả tải lạnh lẫn tải nhiệt cần được lựa chọn. Trong trường hợp chọn máy lạnh như được mô tả ở trên, máy lạnh có năng suất lạnh khác nhau và năng suất nhiệt khác nhau được chọn.

Trong khi đó, đã có nhu cầu chung để giảm lượng môi chất lạnh được nạp vào máy lạnh.

Tuy nhiên, trong trường hợp trong đó kiểu máy lạnh được thi công được xác định tương ứng với tải lạnh và tải nhiệt, thì không cần xem xét đến việc giảm lượng môi chất lạnh mà kiểu máy lạnh xác định được cần được nạp vào.

Cách thức giải quyết vấn đề

Phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế là phương pháp xác định đường kính ống để xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng ở máy lạnh. Máy lạnh bao gồm khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, khối trong nhà có bộ trao đổi nhiệt trong nhà và ống nối bên lỏng và ống nối bên khí nối khối ngoài trời và khối trong nhà với nhau và có khả năng thực hiện vận hành làm lạnh và vận hành gia nhiệt. Theo phương pháp xác định đường kính ống này, đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định trên cơ sở năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi khối ngoài trời và khối trong nhà được lắp đặt.

Với máy lạnh, ví dụ, máy lạnh có thể xử lý tải lạnh và tải nhiệt được xác định tương ứng với môi trường ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt được chọn là thích hợp và được lắp đặt.

Ở đây, với phương pháp xác định đường kính ống nêu trên, đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định trên cơ sở năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi khối ngoài trời và khối trong nhà được lắp đặt. Vì vậy, đường kính ống của ống nối bên lỏng có thể được làm nhỏ hơn đường kính ống của ống nối bên lỏng trong trường hợp trong đó đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định đồng đều mà không cần quan tâm đến năng suất lạnh và năng suất nhiệt.

Phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ hai của sáng chế là phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ nhất, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thu được tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt, trong đó đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định bằng cách sử dụng mối liên hệ giữa năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh cùng tải lạnh và tải nhiệt.

Ở đây, phương pháp xác định tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt không bị giới hạn và tải lạnh và tải nhiệt có thể được xác định bằng cách, ví dụ, sử dụng phương pháp được chỉ báo trong sổ tay điều hòa không khí, v.v. và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này đã biết rõ, bằng cách xem xét đến ít nhất một trong số dữ liệu khí hậu của vùng trong đó máy lạnh được lắp đặt, khả năng cách nhiệt (loại, cấp, v.v.) của tòa nhà trong đó máy lạnh được lắp đặt, tải nhiệt do sự sản sinh nội nhiệt và v.v..

Lưu ý là, khi đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định, mặc dù không bị giới hạn, ví dụ, nhưng đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định sẵn tương ứng với năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh có thể được sử dụng làm đường kính ống tham chiếu và đường kính ống tham chiếu có thể được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn bằng cách sử dụng mối liên hệ giữa năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh cùng tải lạnh và tải nhiệt để nhờ đó xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng.

Hơn nữa, tỷ số của năng suất nhiệt trên năng suất lạnh tạo bởi máy lạnh không bị giới hạn; tuy nhiên, tốt hơn là, ví dụ, tỷ số năng suất lạnh: năng suất nhiệt = 1,0:1,0 đến 1,0:1,2.

Với phương pháp xác định đường kính ống nêu trên, khi đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định, thì mối liên hệ giữa năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh cùng tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt được sử dụng. Ở đây, năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi máy lạnh được chọn không phù hợp hoàn toàn với tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt và có thể khác nhau và năng suất lạnh và/hoặc năng suất nhiệt của máy lạnh có thể vượt quá tải lạnh và/hoặc tải nhiệt cần được xử lý. Vì vậy, khi đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định để nhỏ hơn tương ứng với các lượng dư của năng suất lạnh và/hoặc năng suất nhiệt của máy lạnh so với tải lạnh và/hoặc tải nhiệt cần được xử lý, lượng môi chất lạnh được nạp vào máy lạnh có thể được giảm thiểu trong khi tổn hao áp suất của môi chất lạnh được giảm đến một mức độ nhất định.

Phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ ba của sáng chế là phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ hai, trong đó khối ngoài trời có phần làm lạnh trong đó môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và được cấp cho ống nối bên lỏng được làm lạnh trong thời gian vận hành làm lạnh và đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định để nhỏ hơn khi trị số chỉ báo tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh giảm đi hoặc trị số thu được bằng cách lấy năng suất nhiệt trừ đi tải nhiệt tăng lên.

Ở đây, trị số chỉ báo tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh không bị giới hạn và ví dụ, có thể là tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) là trị số thu được bằng cách chia tải nhiệt cho tải lạnh.

Hơn nữa, tốt hơn là phần làm lạnh đưa môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và được cấp cho ống nối bên lỏng vào trạng thái lạnh sâu định trước trong thời gian vận hành làm lạnh.

Trong máy lạnh sử dụng phương pháp xác định đường kính ống nêu trên, trong thời gian vận hành làm lạnh, môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và được cấp cho ống nối bên lỏng được làm lạnh bằng phần làm lạnh và trở thành môi chất lạnh có tỷ trọng cao. Mặt khác, trong thời gian vận hành gia nhiệt thì môi chất lạnh tỏa nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà và sau đó, đi đến ống nối bên lỏng không được làm lạnh bằng phần làm lạnh. Vì vậy, trong máy lạnh này, có khả năng là môi chất lạnh thể lỏng được cấp cho ống nối bên lỏng trong thời gian vận hành làm lạnh, trong khi tỷ trọng của môi chất lạnh được cấp cho ống nối bên lỏng là thấp và môi chất lạnh ở trạng thái hai pha khí-lỏng có xu hướng được cấp trong thời gian vận hành gia nhiệt. Vì vậy, tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nối bên lỏng giảm đi trong thời gian vận hành làm lạnh, trong khi tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nối bên lỏng có xu hướng tăng lên trong thời gian vận hành gia nhiệt không giống như trong thời gian vận hành làm lạnh.

Do đó, đường kính ống của ống nối bên lỏng ở máy lạnh có thể được xác định để giảm tổn hao áp suất trong thời gian vận hành gia nhiệt đến một tổn hao áp suất cho phép hơn là để giảm tổn hao áp suất trong thời gian vận hành làm lạnh. Ở đây, trong trường hợp trong đó trị số chỉ báo tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh nhỏ ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt hoặc trong trường hợp trong đó trị số thu được bằng cách lấy năng suất nhiệt trừ đi tải nhiệt là lớn thì độ lớn của tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nối bên lỏng trong thời gian vận hành gia nhiệt không quá lớn. Trong trường hợp này, ngay cả khi đường kính ống của ống nối bên lỏng được làm nhỏ hơn nữa thì tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nối bên lỏng trong thời gian vận hành gia nhiệt không lớn quá mức và có xu hướng nằm trong khoảng tổn hao áp suất cho phép. Như vậy, khi đường kính ống của ống nối bên lỏng được làm nhỏ hơn, thì lượng môi chất lạnh được nạp vào máy lạnh có thể được giảm thêm.

Phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ tư của sáng chế là phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ ba, trong đó đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định để nhỏ hơn theo cách từng bước khi trị số chỉ báo

tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh giảm đi hoặc trị số thu được bằng cách lấy năng suất nhiệt trừ đi tải nhiệt tăng lên.

Với phương pháp xác định đường kính ống nêu trên, ngay cả khi đường kính ống của ống nối bên lỏng được làm nhỏ hơn theo cách từng bước, thì tải nhiệt vẫn có thể được xử lý và lượng môi chất lạnh được nạp vào máy lạnh có thể được giảm theo cách từng bước.

Phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ năm của sáng chế là phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ hai đến khía cạnh thứ tư, trong đó môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và đi đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà và ở trạng thái một pha lỏng được cấp cho ống nối bên lỏng.

Cụ thể là, ví dụ, môi chất lạnh đi qua đầu vào của ống nối bên lỏng trong thời gian vận hành làm lạnh được đưa vào trạng thái một pha lỏng.

Ở đây, môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và đi đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà nghĩa là môi chất lạnh được xả từ máy nén, đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và đi đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà trong trạng thái trong đó mạch lạnh có thể thực hiện vận hành làm lạnh.

Với phương pháp xác định đường kính ống nêu trên, với máy lạnh trong đó môi chất lạnh ở trạng thái một pha lỏng có tỷ trọng cao hơn tỷ trọng của môi chất lạnh ở trạng thái hai pha khí-lỏng được cấp cho ống nối bên lỏng, thì đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định để nhỏ hơn. Vì vậy, lượng nạp môi chất lạnh ở trạng thái một pha lỏng có tỷ trọng cao có thể được giảm thiểu và hiệu quả trong đó lượng môi chất lạnh được nạp vào máy lạnh giảm có thể được tăng thêm.

Phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế là phương pháp xác định đường kính ống theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ năm, trong đó máy lạnh được nạp môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít.

Ở đây, môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít không bị giới hạn và các ví dụ về môi chất này bao gồm môi chất lạnh R32.

Với phương pháp xác định đường kính ống nêu trên, lượng môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít mà máy lạnh được nạp vào có thể được giảm đi và vì vậy, giả sử trong trường hợp mà môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít rò rỉ thì rủi ro có thể được giảm thiểu.

Thiết bị xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế là thiết bị xác định đường kính ống để xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng ở máy lạnh, bao gồm bộ phận thu thập, bộ phận xác định đường kính ống và bộ phận đầu ra. Máy lạnh này bao gồm khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, khối trong nhà có bộ trao đổi nhiệt trong nhà và ống nối bên lỏng và ống nối bên khí nối khối ngoài trời và khối trong nhà với nhau. Bộ phận thu thập thực hiện thu thập thông tin về năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi khối ngoài trời và khối trong nhà được lắp đặt. Bộ phận xác định đường kính ống xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng trên cơ sở thông tin thu được bởi bộ phận thu thập. Bộ phận đầu ra đưa ra đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định bởi bộ phận xác định đường kính ống.

Với máy lạnh, ví dụ, máy lạnh có thể xử lý tải lạnh và tải nhiệt được xác định tương ứng với môi trường ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt được chọn là thích hợp và được lắp đặt.

Ở đây, ở thiết bị xác định đường kính ống nêu trên, trên cơ sở thông tin về năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi khối ngoài trời và khối trong nhà được lắp đặt, thông tin thu được bởi bộ phận thu thập, bộ xử lý xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng. Hơn nữa, bộ phận đầu ra đưa ra đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định bằng bộ xử lý. Vì vậy, có thể tự động thu được đường kính ống nhỏ hơn đường kính ống trong trường hợp trong đó đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định đồng đều mà không cần quan tâm đến năng suất lạnh và năng suất nhiệt.

Thiết bị xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ tám là thiết bị xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ bảy, trong đó bộ phận thu thập còn thu thập thông tin về tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt và bộ phận xác định đường kính ống xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng bằng cách sử dụng mối liên hệ giữa năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh cùng tải lạnh và tải nhiệt.

Ở đây, phương pháp xác định tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt không bị giới hạn và tải lạnh và tải nhiệt có thể được xác định bằng cách,

ví dụ, sử dụng phương pháp được chỉ báo trong sổ tay điều hòa không khí, v.v. và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này đã biết rõ, bằng cách xem xét đến ít nhất một trong số dữ liệu khí hậu của vùng trong đó máy lạnh được lắp đặt, khả năng cách nhiệt (loại, cấp, v.v.) của tòa nhà trong đó máy lạnh được lắp đặt, tải nhiệt do sự sản sinh nội nhiệt và v.v..

Lưu ý là, khi đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định, mặc dù không bị giới hạn, ví dụ, nhưng đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định sẵn tương ứng với năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh vẫn có thể được sử dụng làm đường kính ống tham chiếu và đường kính ống tham chiếu có thể được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn bằng cách sử dụng mối liên hệ giữa năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh cùng tải lạnh và tải nhiệt để nhờ đó xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng.

Hơn nữa, tỷ số của năng suất nhiệt trên năng suất lạnh tạo bởi máy lạnh không bị giới hạn; tuy nhiên, tốt hơn là, ví dụ, tỷ số năng suất lạnh : năng suất nhiệt = 1,0:1,0 đến 1,0:1,2.

Ở thiết bị xác định đường kính ống nêu trên, khi đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định thì mối liên hệ giữa năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh cùng tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt được sử dụng. Ở đây, năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi máy lạnh được chọn không phù hợp hoàn toàn với tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt và có thể khác nhau và năng suất lạnh và/hoặc năng suất nhiệt của máy lạnh có thể vượt quá tải lạnh và/hoặc tải nhiệt cần được xử lý. Vì vậy, khi bộ phận xác định đường kính ống của thiết bị xác định đường kính ống xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng để nhỏ hơn tương ứng với các lượng dư của năng suất lạnh và/hoặc năng suất nhiệt của máy lạnh so với tải lạnh và/hoặc tải nhiệt cần được xử lý thì lượng môi chất lạnh được nạp vào máy lạnh có thể được giảm thiểu trong khi tổn hao áp suất của môi chất lạnh được giảm đến một mức độ nhất định.

Máy lạnh theo khía cạnh thứ chín bao gồm khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời; khối trong nhà có bộ trao đổi nhiệt trong nhà; ống nối bên lỏng và ống nối bên khí nối khối ngoài trời và khối trong nhà với nhau; và thiết bị xác định đường kính ống theo khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ tám.

Máy lạnh nêu trên bao gồm thiết bị xác định đường kính ống và vì vậy, đường kính ống của ống nối bên lỏng có thể được thu thập khi máy lạnh được thi công.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu hình chung của máy lạnh sử dụng phương pháp xác định đường kính ống theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối của hệ thống điều khiển của máy lạnh.

Fig.3 là sơ đồ khối của thiết bị xác định đường kính ống.

Fig.4 là sơ đồ khối của hệ thống điều khiển của máy lạnh theo phương án cải biến C.

Mô tả chi tiết sáng chế

(1) Cấu hình của máy lạnh

Fig.1 là sơ đồ cấu hình chung của máy lạnh 1.

Máy lạnh 1 là thiết bị được sử dụng để làm lạnh và gia nhiệt cho các phòng trong tòa nhà, v.v. bằng cách thực hiện vận hành chu trình lạnh nén hơi. Máy lạnh 1 chủ yếu bao gồm khối ngoài trời 2, các khối trong nhà 4 (khối trong nhà thứ nhất 4a và khối trong nhà thứ hai 4b) và ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6 nối khối ngoài trời 2 và các khối trong nhà 4 với nhau. Nghĩa là, máy lạnh 1 có mạch lạnh nén hơi 10 được tạo ra bằng cách nối khối ngoài trời 2, các khối trong nhà 4 và ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6.

Lưu ý là, mạch lạnh 10 theo phương án nêu trên được nạp môi chất lạnh R32.

(1-1) Khối trong nhà

Các khối trong nhà 4 được lắp đặt trong nhà, v.v. sao cho, ví dụ, các khối trong nhà 4 được giấu hoặc được treo trên trần hoặc được gắn trên tường trong nhà. Các khối trong nhà 4 được nối với khối ngoài trời 2 qua ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6 và tạo thành một phần của mạch lạnh 10 là mạch chính.

Lưu ý là, theo phương án nêu trên, nhiều khối trong nhà 4 được nối song song với nhau trong mạch lạnh 10. Cụ thể là, khối trong nhà thứ nhất 4a và khối trong nhà thứ hai 4b được nối song song với nhau trong mạch lạnh 10 và các ống nhánh của mỗi

ống trong số ống nối bên lòng 5 và ống nối bên khí 6 được nối với khối trong nhà thứ nhất 4a và khối trong nhà thứ hai 4b.

Dưới đây, cấu hình của khối trong nhà thứ nhất 4a được mô tả.

Khối trong nhà thứ nhất 4a chủ yếu có mạch lạnh bên trong nhà thứ nhất 10a tạo thành một phần của mạch lạnh 10 là mạch chính. Mạch lạnh bên trong nhà thứ nhất 10a chủ yếu có van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a và bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a.

Van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a được tạo thành bằng van tiết lưu điện tử và được bố trí ở bên lòng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a là bộ trao đổi nhiệt ống - và - cánh kiểu cánh ngang được tạo thành bằng ống truyền nhiệt và một số lượng lớn các cánh. Bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a là bộ trao đổi nhiệt có chức năng như bộ bốc hơi dùng cho môi chất lạnh để làm lạnh không khí trong nhà trong thời gian vận hành làm lạnh và có chức năng như bộ tản nhiệt hoặc bộ ngưng tụ dùng cho môi chất lạnh để gia nhiệt không khí trong nhà trong thời gian vận hành gia nhiệt.

Khối trong nhà thứ nhất 4a có quạt trong nhà thứ nhất 42a để lấy không khí trong nhà vào khối này và cấp, ở trong nhà dưới dạng không khí cấp, không khí đã trao đổi nhiệt với môi chất lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a. Quạt trong nhà thứ nhất 42a là, ví dụ, quạt ly tâm hoặc quạt nhiều cánh và có động cơ quạt trong nhà thứ nhất 43a để dẫn động.

Lưu ý là, khối trong nhà thứ nhất 4a được bố trí cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên khí trong nhà thứ nhất 45a để phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh di chuyển ở bên khí của bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a. Hơn nữa, khối trong nhà thứ nhất 4a được bố trí cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên lòng trong nhà thứ nhất 49a để phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh di chuyển giữa bên lòng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a và van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a.

Hơn nữa, khối trong nhà thứ nhất 4a có bộ điều khiển trong nhà thứ nhất 46a điều khiển vận hành của mỗi thành phần tạo thành khối trong nhà thứ nhất 4a. Bộ điều khiển trong nhà thứ nhất 46a có máy vi tính, bộ nhớ, v.v. được bố trí để điều khiển khối trong nhà thứ nhất 4a cho phép tín hiệu điều khiển, v.v. được trao đổi với bộ điều

khí từ xa (không được minh họa) được sử dụng để vận hành riêng khối trong nhà thứ nhất 4a và cho phép tín hiệu điều khiển, v.v. được trao đổi với khối ngoài trời 2 qua đường truyền 7a.

Khối trong nhà thứ hai 4b có mạch lạnh bên trong nhà thứ hai 10b có van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b và bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b, quạt trong nhà thứ hai 42b có động cơ quạt trong nhà thứ hai 43b, cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên khí trong nhà thứ hai 45b, cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên lỏng trong nhà thứ hai 49b và bộ điều khiển trong nhà thứ hai 46b. Cấu hình của khối trong nhà thứ hai 4b giống cấu hình của khối trong nhà thứ nhất 4a, vì vậy, phần mô tả về cấu hình của khối này sẽ được bỏ qua ở đây.

(1-2) Khối ngoài trời

Khối ngoài trời 2 được lắp đặt ngoài tòa nhà, v.v., được nối với các khối trong nhà 4 qua ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6 và tạo thành mạch lạnh 10 cùng với các khối trong nhà 4.

Sau đây, cấu hình của khối ngoài trời 2 được mô tả.

Khối ngoài trời 2 có mạch lạnh bên ngoài trời 10c tạo thành một phần của mạch lạnh 10. Mạch lạnh bên ngoài trời 10c chủ yếu có máy nén 21, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22, mạch làm lạnh sâu 11, bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 (tương ứng với phần làm lạnh), van tiết lưu ngoài trời 28, bộ tích trữ 29, van chuyển mạch bốn ngã 27, van khóa bên lỏng 24 và van khóa bên khí 25.

Máy nén 21 là máy nén kiểu pit tông được dẫn động bằng động cơ máy nén 21a. Động cơ máy nén 21a được cấp điện nhờ thiết bị biến tần (không được minh họa) và được điều khiển và có thể thay đổi công suất vận hành bằng cách thay đổi tần số (nghĩa là, số vòng quay).

Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 là bộ trao đổi nhiệt ống - và - cánh kiểu cánh ngang được tạo thành bằng ống truyền nhiệt và một số lượng lớn các cánh. Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 là bộ trao đổi nhiệt có chức năng như bộ tản nhiệt hoặc bộ ngưng tụ dùng cho môi chất lạnh trong thời gian vận hành làm lạnh và có chức năng như bộ bốc hơi dùng cho môi chất lạnh trong thời gian vận hành gia nhiệt. Bên khí của bộ trao đổi

hiệt ngoài trời 22 được nối với máy nén 21 và bên lỏng của bộ này được nối với bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 qua van tiết lưu ngoài trời 28.

Khối ngoài trời 2 có quạt ngoài trời 26 là phần quạt để lấy không khí ngoài trời vào khối này và xả ra ngoài trời không khí đã trao đổi nhiệt với môi chất lạnh trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22. Quạt ngoài trời 26 là quạt có thể thay đổi lưu lượng không khí của không khí ngoài trời được cấp cho bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 là nguồn nhiệt và theo phương án này, là quạt chong chóng hoặc quạt tương tự được dẫn động bằng động cơ quạt ngoài trời 26a được tạo thành bằng động cơ quạt DC. Động cơ quạt ngoài trời 26a được cấp điện nhờ thiết bị biến tần (không được minh họa) và được điều khiển.

Mạch làm lạnh sâu 11 phân nhánh từ điểm giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 và bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 và là mạch được nối với điểm giữa van chuyển mạch bốn ngã 27 và bộ tích trữ 29. Trong mạch làm lạnh sâu 11, van tiết lưu lạnh sâu 13 giảm áp môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 ở phía đầu vào được bố trí. Mạch làm lạnh sâu 11 có thể tăng độ lạnh sâu của môi chất lạnh đi từ bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 đến van tiết lưu ngoài trời 28.

Van tiết lưu ngoài trời 28 được bố trí giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 và bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 để, ví dụ, điều chỉnh lưu lượng môi chất lạnh đi trong mạch lạnh bên ngoài trời 10c. Cụ thể là, theo phương án này thì van tiết lưu ngoài trời 28 trong mạch lạnh 10 được bố trí giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 và vị trí phân nhánh mà mạch làm lạnh sâu 11 phân nhánh từ đó.

Bộ tích trữ 29 được bố trí giữa van chuyển mạch bốn ngã 27 và máy nén 21 ở bên hút của máy nén 21 và có thể phân tách môi chất lạnh ở trạng thái lỏng và môi chất lạnh ở trạng thái khí với nhau.

Khi trạng thái nổi của van chuyển mạch bốn ngã 27 được chuyển mạch thì việc chuyển mạch giữa trạng thái nổi vận hành làm lạnh và trạng thái nổi vận hành gia nhiệt có thể được thực hiện. Ở trạng thái nổi vận hành làm lạnh thì phía đầu ra của bộ tích trữ 29 và van khóa bên khí 25 được nối với nhau trong khi bên xả của máy nén 21 và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 được nối với nhau. Ở trạng thái nổi vận hành gia nhiệt thì phía đầu ra của bộ tích trữ 29 và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 được nối với nhau trong khi bên xả của máy nén 21 và van khóa bên khí 25 được nối với nhau.

Van khóa bên lỏng 24 và van khóa bên khí 25 là các van được bố trí ở các cổng nối để nối với các thiết bị hoặc ống bên ngoài (cụ thể là, ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6). Van khóa bên lỏng 24 được nối với van tiết lưu ngoài trời 28 ở bên đối diện với bên bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 qua ống. Van khóa bên khí 25 được nối với một trong số các cổng nối của van chuyển mạch bốn ngã 27 qua ống.

Hơn nữa, khối ngoài trời 2 được bố trí các cảm biến khác nhau. Cụ thể là, khối ngoài trời 2 được bố trí cảm biến áp suất hút 32 để phát hiện áp suất hút của máy nén 21, cảm biến áp suất xả 33 để phát hiện áp suất xả của máy nén 21, cảm biến nhiệt độ hút 34 để phát hiện nhiệt độ hút của máy nén 21, cảm biến nhiệt độ xả 35 để phát hiện nhiệt độ xả của máy nén 21, cảm biến nhiệt độ bên lỏng khi trao đổi nhiệt ngoài trời 36 để phát hiện nhiệt độ (nhiệt độ đầu ra khi trao đổi nhiệt ngoài trời) của môi chất lạnh ở đầu bên lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22, cảm biến nhiệt độ ống chất lỏng 38 để phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh đi qua ống môi chất lạnh thể lỏng ngoài trời 23 nối van tiết lưu ngoài trời 28 với van khóa bên lỏng 24 và cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 39 có chức năng như bộ phát hiện nhiệt độ để phát hiện nhiệt độ không khí bên ngoài.

Hơn nữa, khối ngoài trời 2 còn có bộ điều khiển ngoài trời 31 điều khiển vận hành của mỗi thành phần tạo thành khối ngoài trời 2. Bộ điều khiển ngoài trời 31 có, ví dụ, máy vi tính và bộ nhớ được bố trí để điều khiển khối ngoài trời 2 và mạch biến tần để điều khiển động cơ máy nén 21a, động cơ quạt ngoài trời 26a, van tiết lưu ngoài trời 28, v.v. cho phép tín hiệu điều khiển, v.v. được trao đổi với bộ điều khiển trong nhà thứ nhất 46a của khối trong nhà thứ nhất 4a và bộ điều khiển trong nhà thứ hai 46b của khối trong nhà thứ hai 4b qua đường truyền 7a. Nghĩa là, bộ điều khiển trong nhà thứ nhất 46a, bộ điều khiển trong nhà thứ hai 46b, bộ điều khiển ngoài trời 31 và đường truyền 7a nối bộ điều khiển trong nhà thứ nhất 46a, bộ điều khiển trong nhà thứ hai 46b và bộ điều khiển ngoài trời 31 tạo thành bộ điều khiển 7 điều khiển toàn bộ vận hành của máy lạnh 1.

Như được minh họa trên Fig.2, bộ điều khiển 7 nối với các cảm biến 32 đến 39, 45a, 45b, 49a và 49b sao cho bộ điều khiển 7 có thể nhận tín hiệu phát hiện từ các cảm biến 32 đến 39, 45a, 45b, 49a và 49b và được nối với các thiết bị khác nhau, cụ thể là, van chuyển mạch bốn ngã 27, máy nén 21, quạt ngoài trời 26, van tiết lưu ngoài trời 28, van tiết lưu lạnh sâu 13, van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a, quạt trong nhà thứ

nhất 42a, van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b và quạt trong nhà thứ hai 42b sao cho bộ điều khiển 7 có thể điều khiển các thiết bị trên cơ sở các tín hiệu phát hiện. Ở đây, Fig.2 là sơ đồ khối điều khiển của máy lạnh 1. Lưu ý là, bộ điều khiển 7 được nối với thiết bị điều khiển 30 để nhận thiết đặt khác nhau nhập nào từ người dùng và các bộ giám sát, quản lý hoặc điều khiển máy lạnh 1 và có bộ nhớ không được minh họa.

(1-3) Ống nối

Ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6 là các ống môi chất lạnh được thi công tại chỗ khi máy lạnh 1 được lắp đặt ở vị trí lắp đặt như tòa nhà và các ống có chiều dài và đường kính ống khác nhau được sử dụng tương ứng với điều kiện lắp đặt bao gồm vị trí lắp đặt, tổ hợp của khối ngoài trời và các khối trong nhà, v.v..

Như được mô tả ở trên, mạch lạnh bên trong nhà thứ nhất 10a và mạch lạnh bên trong nhà thứ hai 10b, mạch lạnh bên ngoài trời 10c và ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6 được kết nối, nghĩa là, máy nén 21, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22, van tiết lưu ngoài trời 28, ống nối bên lỏng 5, các van tiết lưu trong nhà 44, các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41 và ống nối bên khí 6 được kết nối theo cách tuần tự, nhờ đó tạo thành mạch lạnh 10 của máy lạnh 1.

Ống nối bên lỏng 5 được tạo thành bằng ống nối chính bên lỏng 50, ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất 51 và ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai 52. Ống nối chính bên lỏng 50 kéo dài để nối van khóa bên lỏng 24 của khối ngoài trời 2 với điểm phân nhánh X. Ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất 51 kéo dài để nối điểm phân nhánh X với khối trong nhà thứ nhất 4a (đầu ra của khối trong nhà thứ nhất 4a ở bên mà van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a được bố trí ở đó). Ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai 52 kéo dài để nối điểm phân nhánh X với khối trong nhà thứ hai 4b (đầu ra của khối trong nhà thứ hai 4b ở bên mà van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b được bố trí ở đó).

Ống nối bên khí 6 được tạo thành bằng ống nối chính bên khí 60, ống nhánh bên khí trong nhà thứ nhất 61 và ống nhánh bên khí trong nhà thứ hai 62. Ống nối chính bên khí 60 kéo dài để nối van khóa bên khí 25 của khối ngoài trời 2 với điểm phân nhánh Y. Ống nhánh bên khí trong nhà thứ nhất 61 kéo dài để nối điểm phân nhánh Y với khối trong nhà thứ nhất 4a (đầu ra của khối trong nhà thứ nhất 4a ở bên mà bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a được bố trí ở đó). Ống nhánh bên khí trong

nhà thứ hai 62 kéo dài để nối điểm phân nhánh Y với khối trong nhà thứ hai 4b (đầu ra của khối trong nhà thứ hai 4b ở bên mà bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b được bố trí ở đó).

(2) Chu trình lạnh trong mạch lạnh 10

Trong mạch lạnh 10 của máy lạnh 1 thì trạng thái nổi của van chuyển mạch bốn ngã 27 được chuyển mạch để thực hiện vận hành làm lạnh và vận hành gia nhiệt.

(2-1) Vận hành làm lạnh

Vận hành làm lạnh được thực hiện trong trạng thái trong đó trạng thái nổi của van chuyển mạch bốn ngã 27 được chuyển mạch sao cho bên xả của máy nén 21 ở bên bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 và bên hút của máy nén 21 ở bên bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41a và 41b.

Tần số của máy nén 21 được điều khiển bằng bộ điều khiển 7 để đạt được áp suất thấp mục tiêu sao cho tải lạnh định trước trong mỗi khối trong nhà có thể được xử lý. Do đó, môi chất lạnh có áp suất thấp và được hút vào máy nén 21 được xả từ máy nén 21 khi môi chất lạnh có áp suất cao và đi vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 qua van chuyển mạch bốn ngã 27.

Môi chất lạnh đi vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 tỏa nhiệt của nó và ngưng tụ.

Môi chất lạnh đi từ bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 đến van tiết lưu ngoài trời 28 đi qua van tiết lưu ngoài trời 28 được điều khiển bằng bộ điều khiển 7 ở trạng thái mở hoàn toàn trong thời gian vận hành làm lạnh và đi vào bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12.

Môi chất lạnh đi vào bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 trao đổi nhiệt với môi chất lạnh đi qua mạch làm lạnh sâu 11 (môi chất lạnh được giảm áp bằng van tiết lưu lạnh sâu 13) trong bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 và môi chất lạnh thu được ở trạng thái một pha lỏng có độ lạnh sâu tăng cường đi đến van khóa bên lỏng 24. Lưu ý là, môi chất lạnh được làm cho đủ lạnh trong bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 có thể được cấp cho khối trong nhà 4a và 4b và vì vậy, sẽ dễ xử lý tải lạnh hơn mà không cần tăng lượng tuần hoàn. Môi chất lạnh thể lỏng mà tỷ trọng được tăng thêm bằng cách làm lạnh có thể được cấp có hiệu quả và vì vậy, có thể cũng làm giảm lượng môi chất lạnh đi qua ống nối bên lỏng 5 để giảm tổn thất áp suất.

Trong vận hành làm lạnh, độ mở van của van tiết lưu lạnh sâu 13 được điều khiển bằng bộ điều khiển 7 sao cho độ lạnh sâu của môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 và đi đến van khóa bên lỏng 24 phù hợp với độ lạnh sâu mục tiêu. Cụ thể là, bộ điều khiển 7 điều khiển độ mở van của van tiết lưu lạnh sâu 13 sao cho độ lạnh sâu thu được bằng cách lấy nhiệt độ thu được bằng cảm biến nhiệt độ ống chất lỏng 38 trừ đi nhiệt độ bão hòa tương ứng với áp suất thu được bằng cảm biến áp suất xả 33 phù hợp với độ lạnh sâu mục tiêu. Do đó, môi chất lạnh đã đi qua bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 trở thành môi chất lạnh ở trạng thái một pha lỏng có đủ độ lạnh sâu.

Môi chất lạnh đã đi qua bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 đi qua ống môi chất lạnh thể lỏng ngoài trời 23 và van khóa bên lỏng 24 và được cấp cho ống nổi bên lỏng 5.

Môi chất lạnh đi qua ống nổi bên lỏng 5 được cấp cho khối trong nhà 4a và 4b. Ở đây, môi chất lạnh đi qua ống môi chất lạnh thể lỏng ngoài trời 23 và ống nổi bên lỏng 5 chịu tổn hao áp suất trong khi di chuyển và vì vậy, áp suất của môi chất lạnh trở thành thấp hơn. Lưu ý là môi chất lạnh đi qua ống môi chất lạnh thể lỏng ngoài trời 23 và ống nổi bên lỏng 5 chịu tổn hao áp suất, tổn hao này thay đổi theo chiều dài và đường kính ống của ống nổi bên lỏng 5 được thi công và vận tốc dòng của môi chất lạnh và môi chất lạnh chịu tổn hao áp suất lớn hơn khi chiều dài của ống nổi bên lỏng 5 tăng, khi đường kính ống (đường kính trong) của ống nổi bên lỏng 5 giảm và hơn nữa, khi vận tốc dòng của dòng môi chất lạnh tăng.

Môi chất lạnh đi qua ống nổi chính bên lỏng 50 của ống nổi bên lỏng 5 và đi đến điểm phân nhánh X chia tách thành dòng đi vào khối trong nhà thứ nhất 4a qua ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất 51 và đi vào khối trong nhà thứ hai 4b qua ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai 52. Môi chất lạnh đi vào khối trong nhà thứ nhất 4a được giảm áp bằng van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a xuống một áp suất thấp trong chu trình lạnh và môi chất lạnh đi vào khối trong nhà thứ hai 4b theo cách tương tự được giảm áp bằng van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b xuống áp suất thấp này trong chu trình lạnh. Lưu ý là, mặc dù không bị giới hạn nhưng độ mở van của van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a có thể được điều khiển bằng bộ điều khiển 7 sao cho độ quá nhiệt của môi chất lạnh ở bên đầu ra của bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a phù hợp với độ quá nhiệt mục tiêu định trước. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 7 có thể thu được độ quá nhiệt của môi chất lạnh ở đầu ra bên khí của bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a bằng cách lấy nhiệt độ được phát hiện bằng cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh

bên khí trong nhà thứ nhất 45a trừ đi nhiệt độ bão hòa của môi chất lạnh thu được bằng cách biến đổi áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất hút 32. Lưu ý là, độ mở van của van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b có thể được điều khiển theo cách tương tự.

Môi chất lạnh được giảm áp bằng van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a của khối trong nhà thứ nhất 4a bốc hơi trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a và đi đến ống nhánh bên khí trong nhà thứ nhất 61. Tương tự, môi chất lạnh được giảm áp bằng van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b của khối trong nhà thứ hai 4b bốc hơi trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b và đi đến ống nhánh bên khí trong nhà thứ hai 62. Môi chất lạnh bốc hơi trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a và môi chất lạnh bốc hơi trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b hợp nhất ở điểm phân nhánh Y mà ở đó ống nhánh bên khí trong nhà thứ nhất 61, ống nhánh bên khí trong nhà thứ hai 62 và ống nối chính bên khí 60 của ống nối bên khí 6 được nối với nhau và môi chất lạnh thu được đi qua ống nối chính bên khí 60 và sau đó, lại được hút vào máy nén 21 qua van khóa bên khí 25, van chuyển mạch bốn ngã 27 và bộ tích trữ 29 của khối ngoài trời 2. Lưu ý là, môi chất lạnh đã đi qua mạch làm lạnh sâu 11 được mô tả ở trên hợp nhất ở một điểm giữa van chuyển mạch bốn ngã 27 và bộ tích trữ 29.

(2-2) Vận hành gia nhiệt

Vận hành gia nhiệt được thực hiện trong trạng thái trong đó trạng thái nổi của van chuyển mạch bốn ngã 27 được chuyển mạch sao cho bên xả của máy nén 21 ở bên bộ trao đổi nhiệt trong nhà 41a và 41b và bên hút của máy nén 21 ở bên bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22.

Tần số của máy nén 21 được điều khiển bằng bộ điều khiển 7 để đạt được áp suất cao mục tiêu sao cho tải nhiệt định trước trong mỗi khối trong nhà có thể được xử lý. Do đó, môi chất lạnh có áp suất cao và được xả từ máy nén 21 đi đến khối trong nhà 4a và 4b qua van chuyển mạch bốn ngã 27 và ống nối bên khí 6.

Ở đây, môi chất lạnh đi qua ống nối chính bên khí 60 của ống nối bên khí 6 và đi đến điểm phân nhánh Y chia tách thành dòng đi vào khối trong nhà thứ nhất 4a qua ống nhánh bên khí trong nhà thứ nhất 61 và dòng đi vào khối trong nhà thứ hai 4b qua ống nhánh bên khí trong nhà thứ hai 62. Môi chất lạnh đi vào khối trong nhà thứ nhất 4a tỏa nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a và ngưng tụ. Tương tự, môi chất

lạnh đi vào khối trong nhà thứ hai 4b tỏa nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b và ngưng tụ. Lưu ý là, mặc dù không bị giới hạn nhưng độ mở van của van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a và độ mở van của van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b có thể được điều khiển bằng bộ điều khiển 7 sao cho độ lạnh sâu của môi chất lạnh đi qua đầu ra của bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a và độ lạnh sâu của môi chất lạnh đi qua đầu ra của bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b phù hợp với một trị số định trước trong thời gian vận hành gia nhiệt. Trong trường hợp này, ví dụ, bộ điều khiển 7 có thể điều khiển độ mở van của van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a và độ mở van của van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b sao cho trị số thu được bằng cách lấy nhiệt độ bão hòa tương ứng với áp suất môi chất lạnh được phát hiện bằng cảm biến áp suất xả 33 trừ đi nhiệt độ được phát hiện bằng cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên lỏng trong nhà thứ nhất 49a và trị số thu được bằng cách lấy nhiệt độ bão hòa trừ đi nhiệt độ được phát hiện bằng cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên lỏng trong nhà thứ hai 49b phù hợp với một trị số định trước. Lưu ý là, thay cho điều khiển được mô tả ở trên, ví dụ, bộ điều khiển 7 có thể điều khiển độ mở của van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a và độ mở của van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b sao cho môi chất lạnh thể lỏng được cấp cho đầu vào của ống nối bên lỏng 5 hoặc có thể điều khiển độ mở của van này sao cho môi chất lạnh thể lỏng đi qua đầu vào của ống nối bên lỏng 5 trong khi môi chất lạnh ở trạng thái hai pha khí-lỏng đã chịu tổn hao áp suất đi qua đầu ra của ống nối này.

Do đó, môi chất lạnh ngưng tụ trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a đi qua van tiết lưu trong nhà thứ nhất 44a và còn đi qua ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất 51 và môi chất lạnh ngưng tụ trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b đi qua van tiết lưu trong nhà thứ hai 44b và còn đi qua ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai 52 hợp nhất ở điểm phân nhánh X và được cấp cho ống nối chính bên lỏng 50 của ống nối bên lỏng 5. Ở đây, môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 41a và môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b được cấp cho ống nối bên lỏng 5 mà không được làm lạnh (tỷ trọng môi chất lạnh không được tăng thêm).

Môi chất lạnh đi qua ống nối chính bên lỏng 50 của ống nối bên lỏng 5 được cấp cho khối ngoài trời 2 qua van khóa bên lỏng 24.

Môi chất lạnh đi qua van khóa bên lỏng 24 đi qua ống môi chất lạnh thể lỏng ngoài trời 23 và đi qua bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 được giảm áp bằng van tiết lưu

ngoài trời 28 xuống áp suất thấp trong chu trình lạnh. Cụ thể là, độ mở van của van tiết lưu ngoài trời 28 được điều khiển bằng bộ điều khiển 7 sao cho độ quá nhiệt của môi chất lạnh được hút vào máy nén 21 phù hợp với độ quá nhiệt mục tiêu. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 7 có thể thu được độ quá nhiệt của môi chất lạnh được hút vào máy nén 21 bằng cách lấy nhiệt độ được phát hiện bằng cảm biến nhiệt độ hút 34 trừ đi nhiệt độ bão hòa của môi chất lạnh thu được bằng cách biến đổi áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất hút 32.

Môi chất lạnh được cấp cho bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 bốc hơi và lại được hút vào máy nén 21 qua van chuyển mạch bốn ngả 27 và bộ tích trữ 29.

(3) Xác định tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí mà ở đó máy lạnh 1 được thi công

Trước khi máy lạnh 1 được thi công, đầu tiên cần thu được tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh 1 được thi công.

Phương pháp xác định tải lạnh và tải nhiệt không bị giới hạn và phương pháp cụ thể đã biết công khai có thể được sử dụng. Ví dụ, tải lạnh và tải nhiệt có thể được xác định bằng cách sử dụng tải lạnh và tải nhiệt được xác định từ mỗi liên hệ được xác định sẵn trên cơ sở đặc tính khí hậu của vùng trong đó máy lạnh 1 được thi công và tải lạnh và tải nhiệt được xác định từ mỗi liên hệ được xác định sẵn trên cơ sở khả năng cách nhiệt của tòa nhà trong đó máy lạnh 1 được thi công.

(4) Xác định máy lạnh 1 có năng suất lạnh danh định nhờ đó tải lạnh có thể được xử lý và có năng suất nhiệt danh định nhờ đó tải nhiệt có thể được xử lý

Tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh 1 được thi công được xác định trong mục (3) nêu trên. Lúc này, máy lạnh 1 có năng suất lạnh danh định nhờ đó tải lạnh có thể được xử lý và có năng suất nhiệt danh định nhờ đó tải nhiệt có thể được xử lý được xác định.

Cụ thể là, tổ hợp của khối ngoài trời 2 và khối trong nhà 4a và 4b có năng suất lạnh danh định nhờ đó tải lạnh ở vị trí trong đó máy lạnh 1 được thi công có thể được xử lý và có năng suất nhiệt danh định nhờ đó tải nhiệt ở vị trí này có thể được xử lý được xác định.

Ở đây, khi xác định được tổ hợp của khối ngoài trời 2 và khối trong nhà 4a và 4b có năng suất lạnh danh định nhờ đó tải lạnh ở vị trí trong đó máy lạnh 1 được lắp

đặt có thể được xử lý và có năng suất nhiệt danh định nhờ đó tải nhiệt ở vị trí này có thể được xử lý, thì xác định được năng suất lạnh danh định và năng suất nhiệt danh định của máy lạnh 1 bao gồm tổ hợp của khối ngoài trời 2 và khối trong nhà 4a và 4b.

Lưu ý là, trị số về năng suất lạnh danh định và năng suất nhiệt danh định là các trị số được xác định bằng cách sử dụng phương pháp đã biết công khai tuân thủ các tiêu chuẩn, v.v. và các trị số được chỉ báo trong tài liệu kỹ thuật có thể được sử dụng.

Ở đây, tỷ số của năng suất nhiệt danh định trên năng suất lạnh danh định tốt hơn là nằm trong khoảng sau đây, cụ thể là, năng suất lạnh danh định : năng suất nhiệt danh định = 1,0:1,0 đến 1,0:1,2.

(5) Xác định, v.v. đường kính ống của ống nối bên lỏng 5 của máy lạnh 1 được thi công

Theo mục (4) được mô tả ở trên thì kiểu khối ngoài trời 2 và kiểu của khối trong nhà 4a và 4b tạo thành máy lạnh 1 được xác định. Sau đó, ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6 để nối các khối này được xác định.

Lưu ý là, chiều dài ống của ống nối chính bên lỏng 50 tạo thành ống nối bên lỏng 5 và chiều dài ống của ống nối chính bên khí 60 tạo thành ống nối bên khí 6 được xác định theo nhà cửa trong đó máy lạnh 1 được thi công.

Đường kính ống của ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất 51 và ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai 52 và đường kính ống (đường kính trong) của ống nhánh bên khí trong nhà thứ nhất 61 và ống nhánh bên khí trong nhà thứ hai 62 được xác định theo năng suất của các khối trong nhà được kết nối và chiều dài của các ống nhánh tương ứng.

Cụ thể là, đường kính ống (đường kính trong) của ống nối chính bên khí 60 được thiết đặt theo đường kính ống định trước tương ứng với năng suất lạnh của máy lạnh 1 được xác định như được mô tả ở trên và chiều dài của ống nối chính bên khí 60. Với năng suất lạnh của máy lạnh 1, năng suất lạnh của khối ngoài trời 2 của máy lạnh 1 có thể được sử dụng. Theo cách khác, trong trường hợp trong đó máy lạnh 1 có một khối trong nhà 4 thì năng suất lạnh của khối trong nhà 4 có thể được sử dụng và trong trường hợp trong đó máy lạnh 1 có nhiều khối trong nhà 4 (khối trong nhà thứ nhất 4a và khối trong nhà thứ hai 4b) thì tổng năng suất lạnh của các khối trong nhà 4 tương

ứng có thể được sử dụng. Cụ thể là, sự tương ứng giữa mỗi trị số về năng suất lạnh và mỗi trị số về chiều dài và đường kính ống tương ứng được xác định sẵn sao cho đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 tăng khi năng suất lạnh tăng và sao cho đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 tăng khi chiều dài của ống nối chính bên khí 60 tăng. Trên cơ sở sự tương ứng này mà đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 được xác định. Vì vậy, lưu ý là, theo phương án này, đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 được xác định theo cách đó được xác định đồng đều mà không cần quan tâm đến mối liên hệ giữa tải nhiệt và tải lạnh ở vị trí lắp đặt của máy lạnh 1.

Đường kính ống (đường kính trong) của ống nối chính bên lỏng 50 được thiết đặt tạm thời theo đường kính ống tham chiếu định trước tương ứng với năng suất lạnh của máy lạnh 1 được xác định như được mô tả ở trên và chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50. Với năng suất lạnh của máy lạnh 1, năng suất lạnh của khối ngoài trời 2 của máy lạnh 1 có thể được sử dụng. Ngoài ra, trong trường hợp trong đó máy lạnh 1 có một khối trong nhà 4 thì năng suất lạnh của khối trong nhà 4 có thể được sử dụng và trong trường hợp trong đó máy lạnh 1 có nhiều khối trong nhà 4 (khối trong nhà thứ nhất 4a và khối trong nhà thứ hai 4b) thì tổng năng suất lạnh của các khối trong nhà 4 tương ứng có thể được sử dụng. Cụ thể là, sự tương ứng giữa mỗi trị số về năng suất lạnh và mỗi trị số về chiều dài và đường kính ống tương ứng được xác định sẵn sao cho đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 tăng khi năng suất lạnh tăng và sao cho đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 tăng khi chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50 tăng. Trên cơ sở sự tương ứng này mà đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 được xác định tạm thời.

Ở đây, đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 đã xác định tạm thời được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 khi tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) giảm. Tỷ số gia nhiệt - làm lạnh là trị số thu được từ tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh 1 được thi công, tải lạnh và tải nhiệt được xác định theo mục (3) ở trên và là trị số thu được bằng cách chia tải nhiệt cho tải lạnh. Đường kính ống được hiệu chỉnh như vậy được xác định là đường kính ống sau cùng của ống nối chính bên lỏng 50.

Ở đây, tốt hơn là làm cho độ "hiệu chỉnh đường kính ống tham chiếu đến một đường kính ống nhỏ hơn khi tỷ số gia nhiệt - làm lạnh giảm" thay đổi tương ứng với

năng suất lạnh của máy lạnh 1 được lắp đặt. Nghĩa là, trong trường hợp trong đó tỷ số gia nhiệt - làm lạnh gần giống nhau trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công, tốt hơn là sự tương ứng được xác định sao cho độ hiệu chỉnh đường kính ống tham chiếu đến một đường kính ống nhỏ hơn thay đổi tương ứng với năng suất lạnh của máy lạnh 1. Cụ thể hơn là, trong trường hợp trong đó tỷ số gia nhiệt - làm lạnh trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công gần giống nhau và nhỏ, tốt hơn là sự tương ứng được xác định sao cho độ hiệu chỉnh đường kính ống tham chiếu đến một đường kính ống nhỏ hơn tăng lên khi năng suất lạnh của máy lạnh 1 tăng lên.

Hơn nữa, thực tế là đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 có thể thay đổi tương ứng với tỷ số gia nhiệt - làm lạnh như được mô tả ở trên có thể bao gồm trong, ví dụ, tài liệu lắp đặt của máy lạnh 1.

Lưu ý là, mức độ cụ thể làm cho đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 được xác định tạm thời nhỏ hơn tương ứng với tỷ số gia nhiệt - làm lạnh được xác định sẵn sao cho đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 có thể được làm nhỏ hơn đến một mức độ có thể miễn là tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nối chính bên lỏng 50 nằm trong khoảng cho phép. Nghĩa là, giới hạn dưới của đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 được xác định sao cho, trong vận hành gia nhiệt được thực hiện để xử lý tải nhiệt mô tả ở trên thì đạt được tổn hao áp suất nhỏ hơn tổn hao áp suất được phép trong trường hợp cung cấp môi chất lạnh thể lỏng cho ống nối chính bên lỏng 50.

Tổn hao áp suất được phép trong trường hợp cung cấp môi chất lạnh thể lỏng cho ống nối chính bên lỏng 50 có thể thu được từ, ví dụ, biểu thức liên hệ được xác định sẵn dưới dạng một trị số trên cơ sở năng suất lạnh của khối ngoài trời 2, khối trong nhà thứ nhất 4a và khối trong nhà thứ hai 4b tạo thành máy lạnh 1, tỷ số gia nhiệt - làm lạnh ở vị trí trong đó máy lạnh 1 được lắp đặt, chiều dài của phần dài nhất của ống nối bên lỏng 5 (từ van khóa bên lỏng 24 đến đầu vào của khối trong nhà xa nhất), số lượng điểm phân nhánh trên ống nối bên lỏng 5, v.v. Cụ thể là, trong trường hợp trong đó năng suất lạnh của khối ngoài trời 2, năng suất lạnh của khối trong nhà thứ nhất 4a và năng suất lạnh của khối trong nhà thứ hai 4b lớn và tỷ số gia nhiệt - làm lạnh ở vị trí trong đó máy lạnh 1 được lắp đặt cũng lớn thì vận tốc dòng của môi chất lạnh đi qua mạch lạnh 10 có xu hướng tăng và vì vậy, trị số của tổn hao áp suất khi môi chất lạnh thể lỏng được cung cấp cho ống nối chính bên lỏng 50 có xu hướng

tăng. Khi chiều dài của phần dài nhất của ống nối bên lỏng 5 (từ van khóa bên lỏng 24 đến đầu vào của khối trong nhà xa nhất) tăng thì tổn hao áp suất mà môi chất lạnh thể lỏng đi qua ống nối bên lỏng 5 phải chịu có xu hướng tăng. Hơn nữa, khi số lượng điểm phân nhánh trên ống nối bên lỏng 5 tăng thì tổn hao áp suất mà môi chất lạnh thể lỏng đi qua ống nối bên lỏng 5 phải chịu có xu hướng tăng. Theo biểu thức liên hệ được xác định sẵn trên cơ sở các mối liên hệ giữa năng suất lạnh, tải, chiều dài ống và số lượng nhánh và tổn hao áp suất tương ứng, tổn hao áp suất cho phép (giới hạn trên của tổn thất áp suất) trong trường hợp cung cấp môi chất lạnh thể lỏng cho ống nối chính bên lỏng 50 có thể được xác định.

Lưu ý là, tốt hơn là xác định sẵn sự tương ứng giữa tỷ số gia nhiệt - làm lạnh được xác định từ tải nhiệt và tải lạnh và độ hiệu chỉnh đường kính ống tham chiếu đến một đường kính ống nhỏ hơn dưới dạng bảng. Nghĩa là, bảng trong đó "tỷ lệ hiệu chỉnh giảm của đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50" được định rõ từ trước cho mỗi một khoảng trong số nhiều khoảng "tỷ số gia nhiệt - làm lạnh" theo cách từng bước cần được chuẩn bị cho mỗi kiểu máy lạnh 1. Bảng được định rõ với phương pháp này có thể bao gồm trong, ví dụ, tài liệu lắp đặt của máy lạnh 1.

(6) Xác định lượng môi chất lạnh

Đối với máy lạnh 1 mà năng suất của mỗi khối trong số khối ngoài trời 2, khối trong nhà thứ nhất 4a và khối trong nhà thứ hai 4b và chiều dài ống và đường kính ống của mỗi ống nối bên lỏng 5 và ống nối bên khí 6 được xác định cho máy lạnh này như được mô tả ở trên, thì xác định được lượng môi chất lạnh nhờ đó vận hành chu trình lạnh có thể được thực hiện thích hợp trong mạch lạnh 10 của máy lạnh 1.

Ở đây, phương pháp cụ thể để xác định lượng môi chất lạnh trong mạch lạnh 10 không bị giới hạn và phương pháp đã biết công khai được sử dụng. Ví dụ, lượng môi chất lạnh trong mạch lạnh 10 có thể được xác định để tăng khi năng suất của khối ngoài trời 2, năng suất của khối trong nhà thứ nhất 4a và năng suất lạnh của khối trong nhà thứ hai 4b tăng, để giảm khi đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 giảm, để tăng khi chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50 tăng, để tăng khi chiều dài của ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất 51 tăng, để tăng khi chiều dài của ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai 52 tăng và để tăng khi số lượng khối trong nhà (số lượng ống nhánh) tăng.

Trong trường hợp trong đó khối ngoài trời 2 được nạp sẵn một lượng môi chất lạnh định trước trong trạng thái trong đó ống nối bên lỏng 5, ống nối bên khí 6, khối trong nhà thứ nhất 4a, khối trong nhà thứ hai 4b, v.v. không nối vào đó thì mạch lạnh 10 có thể được nạp thêm môi chất lạnh với lượng thu được bằng cách lấy lượng môi chất lạnh xác định được trừ đi lượng môi chất lạnh mà khối ngoài trời 2 được nạp từ trước.

(7) Các dấu hiệu của phương pháp xác định đường kính ống

Thông thường, khi máy lạnh được thi công thì tải lạnh và tải nhiệt ở chỗ thi công được nghiên cứu và chọn máy lạnh tạo thành bởi khối ngoài trời và khối trong nhà có năng suất lạnh nhờ đó các tải này có thể được xử lý. Ở đây, trong việc thi công thông thường, trong trường hợp trong đó máy lạnh được tạo thành bởi một khối ngoài trời cụ thể và một khối trong nhà cụ thể được chọn thì đường kính trong của cả ống nối chính bên lỏng lẫn ống nối chính bên khí để nối khối ngoài trời và khối trong nhà được xác định đồng đều.

Mặt khác, với phương pháp xác định đường kính ống theo phương án được mô tả ở trên, máy lạnh 1 được tạo thành bởi khối ngoài trời 2 và các khối trong nhà 4, mỗi khối có năng suất lạnh nhờ đó cả tải lạnh lẫn tải nhiệt ở chỗ thi công có thể được xử lý được chọn. Sau đó, đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 được sử dụng trong máy lạnh 1 không được xác định đồng đều, nhưng đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 được xác định tạm thời tương ứng với năng suất lạnh của máy lạnh 1 và chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50 và đường kính ống tham chiếu được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn khi trị số của tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) giảm để xác định đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50. Do đó, có thể giảm lượng môi chất lạnh mà máy lạnh 1 được nạp vào trong khi tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nối chính bên lỏng 50 được giảm để nằm trong khoảng cho phép.

Cụ thể hơn là, với máy lạnh 1 mà phương pháp xác định đường kính ống theo phương án này được sử dụng, trong thời gian vận hành làm lạnh thì môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 22 và được cấp cho ống nối bên lỏng 5 được làm lạnh bằng bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 và trở thành môi chất lạnh có tỷ trọng cao. Mặt khác, trong thời gian vận hành gia nhiệt thì môi chất lạnh tỏa nhiệt ở bộ trao đổi nhiệt

trong nhà thứ nhất 41a và bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 41b và sau đó, đi đến ống nổi bên lòng 5 không được cho qua quy trình làm lạnh mà tương ứng với quy trình lạnh được thực hiện bằng bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 trong thời gian vận hành làm lạnh. Vì vậy, trong máy lạnh 1 có khả năng là môi chất lạnh thể lỏng có tỷ trọng cao được cấp cho ống nổi bên lòng 5 trong thời gian vận hành làm lạnh trong khi tỷ trọng của môi chất lạnh được cấp cho ống nổi bên lòng 5 thấp và môi chất lạnh ở trạng thái hai pha khí-lỏng có xu hướng được cấp trong thời gian vận hành gia nhiệt. Vì vậy, tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nổi bên lòng 5 được giảm thiểu trong thời gian vận hành làm lạnh, trong khi tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nổi bên lòng 5 có xu hướng tăng lên trong thời gian vận hành gia nhiệt không giống như trong thời gian vận hành làm lạnh.

Ở đây, theo phương án nêu trên, máy lạnh 1 có năng suất lạnh danh định và năng suất nhiệt danh định nhờ đó tải lạnh và tải nhiệt trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công được chọn và thi công. Trong trường hợp trong đó máy lạnh 1 có năng suất lạnh danh định và năng suất nhiệt danh định nhờ đó cả tải lạnh lẫn tải nhiệt có thể được xử lý được chọn như vậy, thì năng suất nhiệt có thể dư thừa so với tải nhiệt trong trường hợp trong đó, ví dụ, máy lạnh 1 được sử dụng trong môi trường trong đó tải nhiệt tương đối nhỏ. Trong trường hợp trong đó năng suất nhiệt là dư thừa như được mô tả ở trên, thì theo phương án này, khi trị số của tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) trong môi trường thi công giảm thì đường kính ống của ống nổi chính bên lòng 50 được sử dụng được làm nhỏ hơn thậm chí cho máy lạnh 1 có cùng năng suất lạnh. Do đó, trong trường hợp trong đó năng suất nhiệt của máy lạnh 1 là dư thừa thì vẫn có thể làm cho đường kính ống của ống nổi chính bên lòng 50 được sử dụng nhỏ hơn trong khi tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nổi chính bên lòng 50 trong thời gian vận hành gia nhiệt được giữ trong khoảng cho phép.

Với phương pháp xác định đường kính ống theo phương án nêu trên, các mối liên hệ được mô tả ở trên được xem xét và đường kính ống của ống nổi chính bên lòng 50 được làm nhỏ hơn khi trị số của tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) giảm trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công. Do đó, có thể đạt được hiệu quả trong đó lượng môi chất lạnh nạp vào máy lạnh 1 được giảm thiểu trong khi tổn hao áp suất của môi chất lạnh đi qua ống nổi chính bên lòng 50 trong thời gian vận hành gia nhiệt được giữ trong khoảng cho phép.

Lưu ý là, ngay cả trong trường hợp trong đó đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn, thì môi chất lạnh đi qua ống nối chính bên lỏng 50 là môi chất lạnh thể lỏng được làm lạnh và có tỷ trọng cao trong thời gian vận hành làm lạnh và vì vậy, tổn hao áp suất được làm cho nhỏ hơn tổn hao áp suất trong thời gian vận hành gia nhiệt trong đó môi chất lạnh ở trạng thái hai pha khí-lỏng có xu hướng di chuyển và sự thiếu hụt năng suất lạnh xảy ra ở mức độ nhỏ.

Hơn nữa, trong máy lạnh 1 theo phương án được mô tả ở trên, trong thời gian vận hành làm lạnh, môi chất lạnh được làm lạnh bằng bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu 12 có tỷ trọng cao và ở trạng thái một pha lỏng được cấp cho ống nối bên lỏng 5. Khi đường kính ống của ống nối bên lỏng 5 mà môi chất lạnh ở trạng thái một pha lỏng có tỷ trọng cao được cấp vào đó được làm nhỏ hơn, thì có thể thấy rõ hiệu quả trong đó lượng môi chất lạnh nạp vào mạch lạnh 10 được giảm thiểu.

Như được mô tả ở trên, khi lượng môi chất lạnh nạp vào mạch lạnh 10 của máy lạnh 1 được giảm thiểu, thì có thể không chỉ giảm chi phí môi chất lạnh mà còn giảm lượng rò rỉ trong trường hợp R32 là môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít rò rỉ và giảm khả năng cháy nổ.

(8) Thiết bị xác định đường kính ống

Dưới đây, thiết bị xác định đường kính ống 100 được mô tả có tham khảo đến các hình vẽ.

Thiết bị xác định đường kính ống 100 điều khiển máy tính thực hiện phương pháp xác định đường kính ống theo phương án được mô tả ở trên để tự động thu được lượng môi chất lạnh và được sử dụng cho đối tượng, cụ thể là, máy lạnh 1 được mô tả trong phương pháp xác định đường kính ống được mô tả ở trên.

Thiết bị xác định đường kính ống 100 bao gồm bộ phận nhận 110, bộ phận xác định đường kính ống 120 và bộ phận đầu ra 130 như được minh họa trên sơ đồ khối trên Fig.3.

Bộ phận nhận 110 nhận các loại thông tin khác nhau được nhập vào bởi người thi công, thông tin bao gồm năng suất lạnh của máy lạnh 1 được thi công tại hiện trường, số lượng khối trong nhà (số lượng ống nhánh), chiều dài của ống nối bên lỏng

5 (chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50, chiều dài của ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất 51 và chiều dài của ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai 52) và chiều dài của ống nối bên khí 6 (chiều dài của ống nối chính bên khí 60, chiều dài của ống nhánh bên khí trong nhà thứ nhất 61 và chiều dài của ống nhánh bên khí trong nhà thứ hai 62). Bộ phận nhận 110 còn nhận thông tin về năng suất lạnh danh định và năng suất nhiệt danh định của máy lạnh 1 được nhập vào bởi người thi công. Bộ phận nhận 110 có thể còn nhận thông tin về tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh 1 được thi công. Bộ phận nhận 110 nhận đầu vào từ người dùng qua màn hình như panen cảm ứng được mô tả dưới đây.

Bộ phận xác định đường kính ống 120 xác định đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 của ống nối bên lỏng 5 được sử dụng trong mạch lạnh 10 của máy lạnh 1 trên cơ sở thông tin nhận được bởi bộ phận nhận 110. Bộ phận xác định đường kính ống 120 có bộ xử lý 121 được tạo thành bởi CPU, v.v. để thực hiện việc xử lý các loại thông tin khác nhau và bộ lưu trữ 122 được tạo thành bằng ROM và RAM.

Bộ xử lý 121 của bộ phận xác định đường kính ống 120 sử dụng thông tin nhận được bởi bộ phận nhận 110 và thông tin lưu trữ trong bộ lưu trữ 122 để thực hiện quy trình xác định đường kính ống theo cách giống như cách được mô tả ở trên dưới dạng phương pháp xác định đường kính ống.

Cụ thể là, bộ lưu trữ 122 lưu trữ trong đó: (A) dữ liệu chỉ báo đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 tương ứng với năng suất lạnh của máy lạnh 1 và chiều dài của ống nối chính bên khí 60 (dữ liệu chỉ báo các mối liên hệ trong đó đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 tăng khi năng suất lạnh tăng và đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 tăng khi chiều dài của ống nối chính bên khí 60 tăng), (B) dữ liệu chỉ báo đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 tương ứng với năng suất lạnh của máy lạnh 1 và chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50 (dữ liệu chỉ báo các mối liên hệ trong đó đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 tăng khi năng suất lạnh tăng và đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 tăng khi chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50 tăng) và (C) dữ liệu chỉ báo tỷ lệ hiệu chỉnh của đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 tương ứng với tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) (dữ liệu chỉ báo tỷ lệ hiệu chỉnh giảm tương ứng với mỗi khoảng trong số nhiều khoảng tỷ số gia nhiệt - làm lạnh).

Trước tiên, bộ xử lý 121 xác định đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 tương ứng với năng suất lạnh của máy lạnh 1 và chiều dài của ống nối chính bên khí 60, năng suất lạnh và chiều dài nhận được bởi bộ phận nhận 110.

Bộ xử lý 121 xác định đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 tương ứng với năng suất lạnh của máy lạnh 1 và chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50, năng suất lạnh và chiều dài nhận được bởi bộ phận nhận 110.

Hơn nữa, bộ xử lý 121 tính trị số của tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công, tải nhiệt và tải lạnh nhận được bởi bộ phận nhận 110. Bộ xử lý 121 hiệu chỉnh đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 đến một đường kính ống nhỏ hơn khi tỷ số gia nhiệt - làm lạnh tính được giảm để xác định đường kính ống sau cùng của ống nối chính bên lỏng 50.

Bộ phận đầu ra 130 hiển thị và đưa ra đường kính ống được xác định bằng bộ phận xác định đường kính ống 120. Cụ thể là, bộ phận đầu ra 130 hiển thị và đưa trị số về đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 ra màn hình, ví dụ, là panen cảm ứng.

(9) Các phương án cải biến

Phương án được mô tả ở trên có thể được cải biến thích hợp như các phương án cải biến được mô tả dưới đây. Lưu ý là, mỗi phương án cải biến có thể được kết hợp với các phương án cải biến khác và được ứng dụng miễn là không có mâu thuẫn.

(9-1) Phương án cải biến A

Theo phương án được mô tả ở trên, trường hợp ví dụ đã được mô tả trong đó máy lạnh 1 được nạp R32 là môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít.

Tuy nhiên, môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít mà máy lạnh 1 được nạp vào không bị giới hạn ở R32 và môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít như R143a, R717, NH₃, hỗn hợp môi chất lạnh R1234yf hoặc hỗn hợp môi chất lạnh R1234ze đều có thể được sử dụng. Lưu ý là, R410A, R134a, R22 và R125 thường được gọi là các môi chất lạnh không cháy nổ không nằm trong môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít.

(9-2) Phương án cải biến B

Theo phương án được mô tả ở trên, trường hợp ví dụ đã được mô tả trong đó, ở thiết bị xác định đường kính ống 100, đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 được xác định trên cơ sở thông tin nhận được bởi bộ phận nhận 110.

Tuy nhiên, ở thiết bị xác định đường kính ống, ngoài đường kính ống thì lượng môi chất lạnh mà máy lạnh 1 được nạp vào cũng có thể được xác định bằng bộ xử lý 121 trên cơ sở thông tin nhận được bởi bộ phận nhận 110.

Cụ thể là, một biểu thức liên hệ hoặc danh sách dữ liệu định trước có thể được lưu trữ sẵn trong bộ lưu trữ 122, biểu thức liên hệ hoặc danh sách dữ liệu này được thiết đặt sao cho lượng môi chất lạnh tăng khi năng suất lạnh của khối ngoài trời 2, năng suất lạnh của khối trong nhà thứ nhất 4a và năng suất lạnh của khối trong nhà thứ hai 4b tăng, lượng môi chất lạnh giảm khi đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 giảm, lượng môi chất lạnh tăng khi chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50 tăng, lượng môi chất lạnh tăng khi chiều dài của ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất 51 tăng, lượng môi chất lạnh tăng khi chiều dài của ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai 52 tăng và lượng môi chất lạnh tăng khi số lượng khối trong nhà (số lượng ống nhánh) tăng. Sau đó, bộ xử lý 121 có thể xác định lượng môi chất lạnh trong mạch lạnh 10 trên cơ sở biểu thức liên hệ hoặc danh sách dữ liệu lưu trữ sẵn trong bộ lưu trữ 122 và thông tin nhận được bởi bộ phận nhận 110.

(9-3) Phương án cải biến C

Theo phương án được mô tả ở trên, trường hợp ví dụ đã được mô tả trong đó thiết bị xác định đường kính ống 100 có chức năng như một thiết bị độc lập tự động xác định đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 của máy lạnh 1 bằng cách sử dụng máy tính.

Tuy nhiên, ví dụ như được minh họa trên Fig.4 thì thiết bị điều khiển 30 của máy lạnh 1 theo phương án được mô tả ở trên có thể bao gồm bộ phận nhận 110, bộ phận xác định đường kính ống 120 có bộ xử lý 121 và bộ lưu trữ 122a và bộ phận đầu ra 130 được tạo cấu hình để tương ứng với thiết bị xác định đường kính ống 100 được mô tả ở trên.

Ở đây, ở bộ lưu trữ 122a của bộ phận xác định đường kính ống 120 của thiết bị điều khiển 30, không chỉ dữ liệu lưu trữ trong bộ lưu trữ 122 được mô tả ở trên mà cả dữ liệu chỉ báo năng suất lạnh của máy lạnh 1 cũng có thể được lưu trữ từ trước.

Trong trường hợp nêu trên, quy trình nhập năng suất lạnh của máy lạnh 1 vào bộ phận nhận 110 của thiết bị điều khiển 30 là không cần thiết.

Lưu ý là, bộ xử lý 121 của bộ phận xác định đường kính ống 120 xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng 5 theo cách giống như cách theo phương án được mô tả ở trên trên cơ sở các loại thông tin khác nhau, như số lượng khối trong nhà (số lượng ống nhánh), chiều dài của ống nối bên lỏng 5 và chiều dài của ống nối bên khí 6 nhận được qua bộ phận nhận 110 và dữ liệu này được lưu trữ trong bộ lưu trữ 122a.

(9-4) Phương án cải biến D

Theo phương án được mô tả ở trên, trường hợp ví dụ đã được mô tả trong đó đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 được xác định tạm thời sao cho đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 tăng khi năng suất lạnh của máy lạnh 1 tăng và đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 tăng khi chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50 tăng và đường kính ống tham chiếu của ống nối chính bên lỏng 50 được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn khi tỷ số gia nhiệt - làm lạnh giảm để nhờ đó xác định đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50.

Tuy nhiên, phương pháp xác định đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 không bị giới hạn ở phương pháp xác định theo thủ tục này. Ví dụ, một biểu thức liên hệ định trước gồm năng suất lạnh của máy lạnh 1, chiều dài của ống nối chính bên lỏng 50 và tỷ số gia nhiệt - làm lạnh có thể được chuẩn bị từ trước và biểu thức liên hệ này có thể được sử dụng để thu được đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50.

(9-5) Phương án cải biến E

Theo phương án được mô tả ở trên, trường hợp ví dụ đã được mô tả trong đó khi trị số chỉ báo tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công, tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) là trị số thu được bằng cách chia tải nhiệt cho tải lạnh được sử dụng và đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn khi tỷ số gia nhiệt - làm lạnh giảm.

Tuy nhiên, trị số chỉ báo tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công không bị giới hạn ở tỷ số gia nhiệt - làm lạnh này. Ví dụ,

trị số gia nhiệt dư có thể được tính bằng cách lấy trị số về năng suất nhiệt của máy lạnh 1 trừ đi trị số của tải nhiệt trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công và đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 có thể được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn khi trị số gia nhiệt dư tăng.

(9-6) Phương án cải biến F

Theo phương án được mô tả ở trên, trường hợp ví dụ đã được mô tả trong đó, khi trị số chỉ báo tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công, tỷ số gia nhiệt - làm lạnh (tải nhiệt/tải lạnh) là trị số thu được bằng cách chia tải nhiệt cho tải lạnh được sử dụng và đường kính ống của ống nối chính bên lỏng 50 được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn khi tỷ số gia nhiệt - làm lạnh giảm và trong đó đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 được xác định đồng đều mà không cần quan tâm đến mối liên hệ giữa tải lạnh và tải nhiệt.

Tuy nhiên, còn đối với đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 thì đường kính ống tham chiếu là một đường kính ống định trước có thể được xác định tạm thời trên cơ sở năng suất lạnh của máy lạnh 1 và chiều dài của ống nối chính bên khí 60 và đường kính ống xác định tạm thời này có thể được hiệu chỉnh theo mối liên hệ giữa tải lạnh và tải nhiệt, v.v. để nhờ đó xác định đường kính ống sau cùng của ống nối chính bên khí 60. Ví dụ, đường kính ống tham chiếu xác định tạm thời của ống nối chính bên khí 60 có thể được hiệu chỉnh sao cho trong trường hợp trong đó tải lạnh lớn hơn tải nhiệt trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công, thì đường kính ống tham chiếu xác định tạm thời này được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn khi tải lạnh vượt quá tải nhiệt đến một mức độ lớn hơn hoặc, trong trường hợp trong đó năng suất lạnh của máy lạnh 1 lớn hơn tải lạnh trong môi trường trong đó máy lạnh 1 được thi công, thì đường kính ống tham chiếu xác định tạm thời được hiệu chỉnh đến một đường kính ống nhỏ hơn khi năng suất lạnh vượt quá tải lạnh đến một mức độ lớn hơn để nhờ đó xác định đường kính ống sau cùng của ống nối chính bên khí 60.

Vì vậy, đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 của máy lạnh 1 có thể được hiệu chỉnh vì lý do sau. Tỷ trọng môi chất lạnh thể khí đi qua ống nối chính bên khí 60 trong thời gian vận hành làm lạnh bằng hoặc thấp hơn một nửa (hoặc bằng hoặc thấp hơn một phần ba) tỷ trọng môi chất lạnh thể khí trong thời gian vận hành gia nhiệt và tổn hao áp suất mà môi chất lạnh thể khí đi qua ống nối chính bên khí 60 phải chịu

trong thời gian vận hành làm lạnh bằng hoặc lớn hơn hai lần (hoặc bằng hoặc lớn hơn ba lần) tổn hao áp suất trong thời gian vận hành gia nhiệt và vì vậy, đường kính ống của ống nối chính bên khí 60 được xác định theo sự điều khiển tỷ lệ trên cơ sở tổn hao áp suất mà môi chất lạnh phải chịu trong thời gian vận hành làm lạnh.

Phương án của sáng chế đã được mô tả ở trên. Cần hiểu rằng, các cải biến khác nhau có thể được thực hiện đối với phương án này và các chi tiết mà không trệtch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được định rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Danh mục ký hiệu chỉ dẫn

- 1: máy lạnh
- 2: khối ngoài trời
- 4a, 4b: khối trong nhà
- 5: ống nối bên lỏng
- 6: ống nối bên khí
- 7: bộ điều khiển
- 10: mạch lạnh
- 12: bộ trao đổi nhiệt lạnh sâu (phần làm lạnh)
- 21: máy nén
- 22: bộ trao đổi nhiệt ngoài trời
- 23: ống môi chất lạnh thể lỏng ngoài trời
- 24: van khóa bên lỏng
- 25: van khóa bên khí
- 27: van chuyển mạch bốn ngã
- 28: van tiết lưu ngoài trời
- 29: bộ tích trữ
- 30: thiết bị điều khiển (thiết bị xác định đường kính ống)
- 31: bộ điều khiển ngoài trời
- 32: cảm biến áp suất hút

- 33: cảm biến áp suất xả
- 34: cảm biến nhiệt độ hút
- 35: cảm biến nhiệt độ xả
- 36: cảm biến nhiệt độ bên lỏng khi trao đổi nhiệt ngoài trời
- 38: cảm biến nhiệt độ ống chất lỏng
- 39: cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài
- 41a: bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất
- 41b: bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai
- 44a: van tiết lưu trong nhà thứ nhất
- 44b: van tiết lưu trong nhà thứ hai
- 45a: cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên khí trong nhà thứ nhất
- 45b: cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên khí trong nhà thứ hai
- 46a: bộ điều khiển trong nhà thứ nhất
- 46b: bộ điều khiển trong nhà thứ hai
- 49a: cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên lỏng trong nhà thứ nhất
- 49b: cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh bên lỏng trong nhà thứ hai
- 50: ống nối chính bên lỏng
- 51: ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ nhất
- 52: ống nhánh bên lỏng trong nhà thứ hai
- 60: ống nối chính bên khí
- 61: ống nhánh bên khí trong nhà thứ nhất
- 62: ống nhánh bên khí trong nhà thứ hai
- 100: thiết bị xác định đường kính ống
- 110: bộ phận nhận (bộ phận thu thập)
- 120: bộ phận xác định đường kính ống
- 121: bộ xử lý (bộ phận thu thập)

122: bộ lưu trữ

122a: bộ lưu trữ (bộ phận thu thập)

130: bộ phận đầu ra

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế chưa qua thẩm định của Nhật Bản số 2000-55483.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp xác định đường kính ống để xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng (5) của máy lạnh (1) có khả năng thực hiện vận hành làm lạnh và vận hành gia nhiệt, máy lạnh (1) bao gồm khối ngoài trời (2) có máy nén (21) và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (22), khối trong nhà (4a, 4b) có bộ trao đổi nhiệt trong nhà (41a, 41b) và ống nối bên lỏng (5) và ống nối bên khí (6) nối khối ngoài trời (2) và khối trong nhà (4a, 4b) với nhau, phương pháp xác định đường kính ống này bao gồm bước:

xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng (5) trên cơ sở năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi khối ngoài trời (2) và khối trong nhà (4a, 4b) được lắp đặt và tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt.

2. Phương pháp xác định đường kính ống theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng (5) bằng cách sử dụng mối liên hệ giữa năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh cùng tải lạnh và tải nhiệt.

3. Phương pháp xác định đường kính ống theo điểm 2, trong đó:

khối ngoài trời (2) có phần làm lạnh (12) trong đó môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (22) và được cấp cho ống nối bên lỏng (5) được làm lạnh trong thời gian vận hành làm lạnh, và

đường kính ống của ống nối bên lỏng (5) được xác định để nhỏ hơn khi trị số chỉ báo tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh giảm đi hoặc trị số thu được bằng cách lấy năng suất nhiệt trừ đi tải nhiệt tăng lên.

4. Phương pháp xác định đường kính ống theo điểm 3, trong đó đường kính ống của ống nối bên lỏng (5) được xác định để nhỏ hơn theo cách từng bước khi trị số chỉ báo tỷ số của tải nhiệt trên tải lạnh giảm đi hoặc trị số thu được bằng cách lấy năng suất nhiệt trừ đi tải nhiệt tăng lên.

5. Phương pháp xác định đường kính ống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó khi môi chất lạnh đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (22) và đi đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà (41a, 41b), môi chất lạnh ở trạng thái một pha lỏng được cấp cho ống nối bên lỏng (5).

6. Phương pháp xác định đường kính ống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó máy lạnh được nạp môi chất lạnh có khả năng cháy nổ ít.

7. Thiết bị xác định đường kính ống (100, 30) để xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng (5) của máy lạnh (1) bao gồm khối ngoài trời (2) có máy nén (21) và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (22), khối trong nhà (4a, 4b) có bộ trao đổi nhiệt trong nhà (41a, 41b) và ống nối bên lỏng (5) và ống nối bên khí (6) nối khối ngoài trời và khối trong nhà với nhau, thiết bị xác định đường kính ống (100, 30) bao gồm:

bộ phận xác định đường kính ống (120) để xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng trên cơ sở thông tin thu được bởi bộ phận thu thập; và

bộ phận đầu ra (130) để đưa ra đường kính ống của ống nối bên lỏng được xác định bởi bộ phận xác định đường kính ống, trong đó,

bộ phận xác định đường kính ống xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng (5) trên cơ sở thông tin về năng suất lạnh và năng suất nhiệt tạo bởi khối ngoài trời (2) và khối trong nhà (4a, 4b) được lắp đặt và thông tin về tải lạnh và tải nhiệt ở vị trí trong đó máy lạnh được lắp đặt.

8. Thiết bị xác định đường kính ống theo điểm 7, trong đó bộ phận xác định đường kính ống xác định đường kính ống của ống nối bên lỏng (5) bằng cách sử dụng mối liên hệ giữa năng suất lạnh và năng suất nhiệt của máy lạnh cùng tải lạnh và tải nhiệt.

9. Máy lạnh (1) bao gồm:

khối ngoài trời (2) có máy nén (21) và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (22);

khối trong nhà (4a, 4b) có bộ trao đổi nhiệt trong nhà (41a, 41b);

ống nối bên lỏng (5) và ống nối bên khí (6) nối khối ngoài trời và khối trong nhà với nhau; và

thiết bị xác định đường kính ống (30) theo điểm 7 hoặc 8.

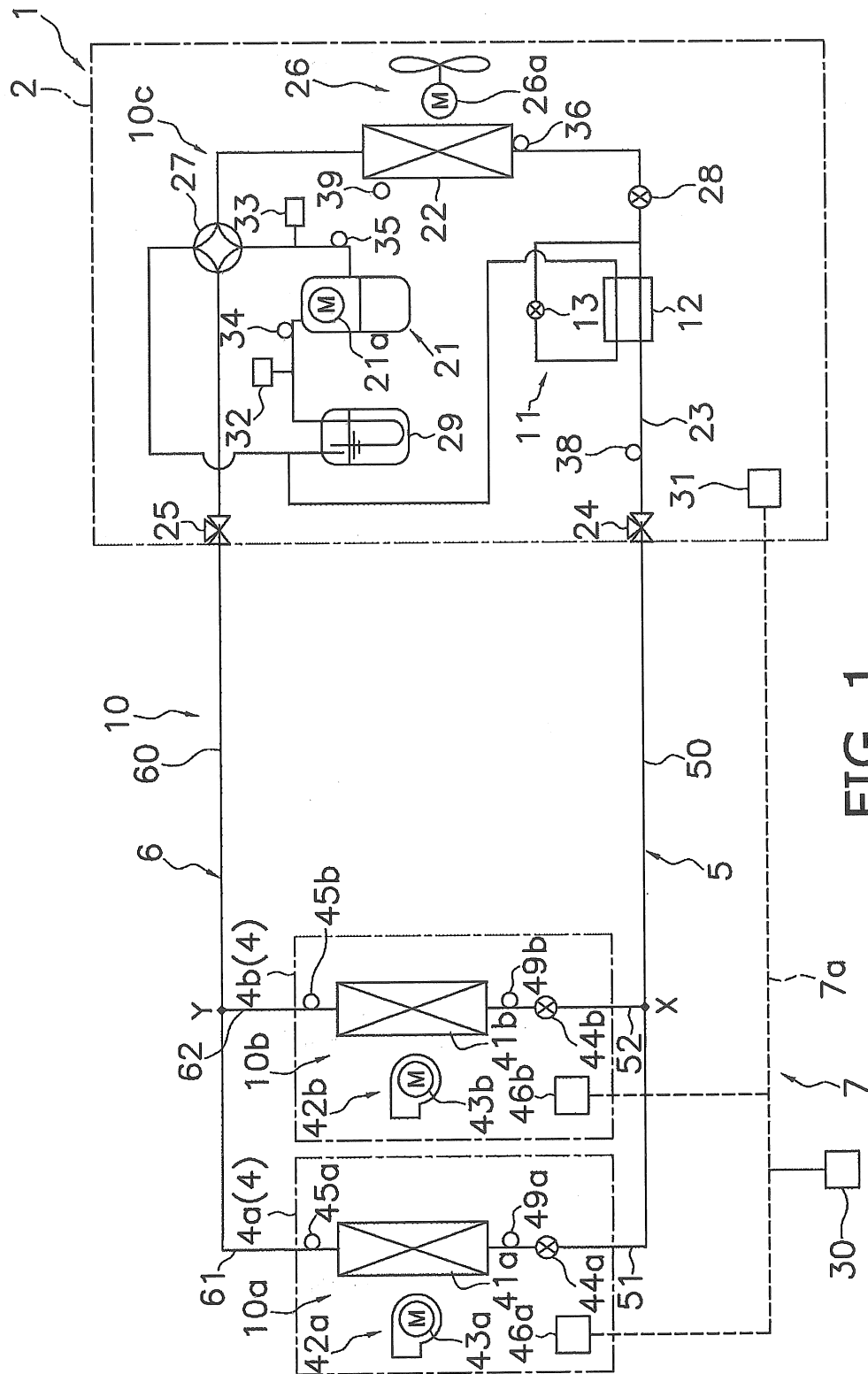


FIG. 1

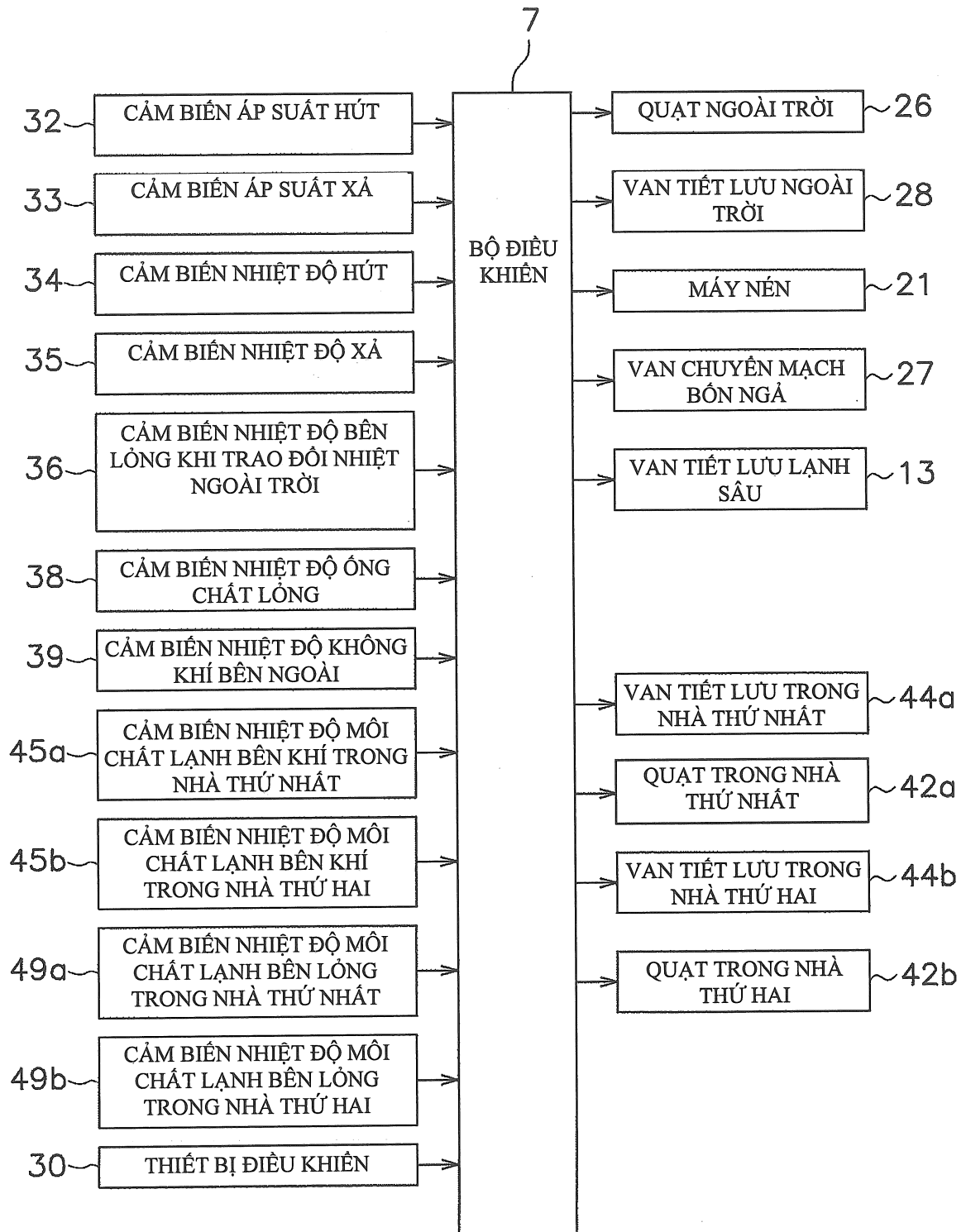


FIG. 2

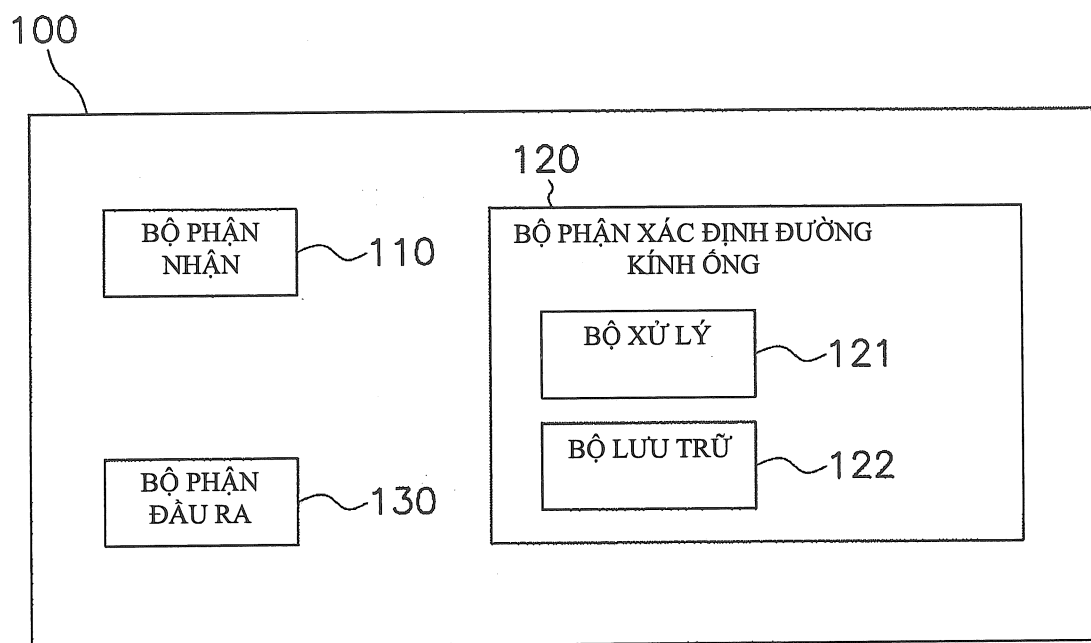


FIG. 3

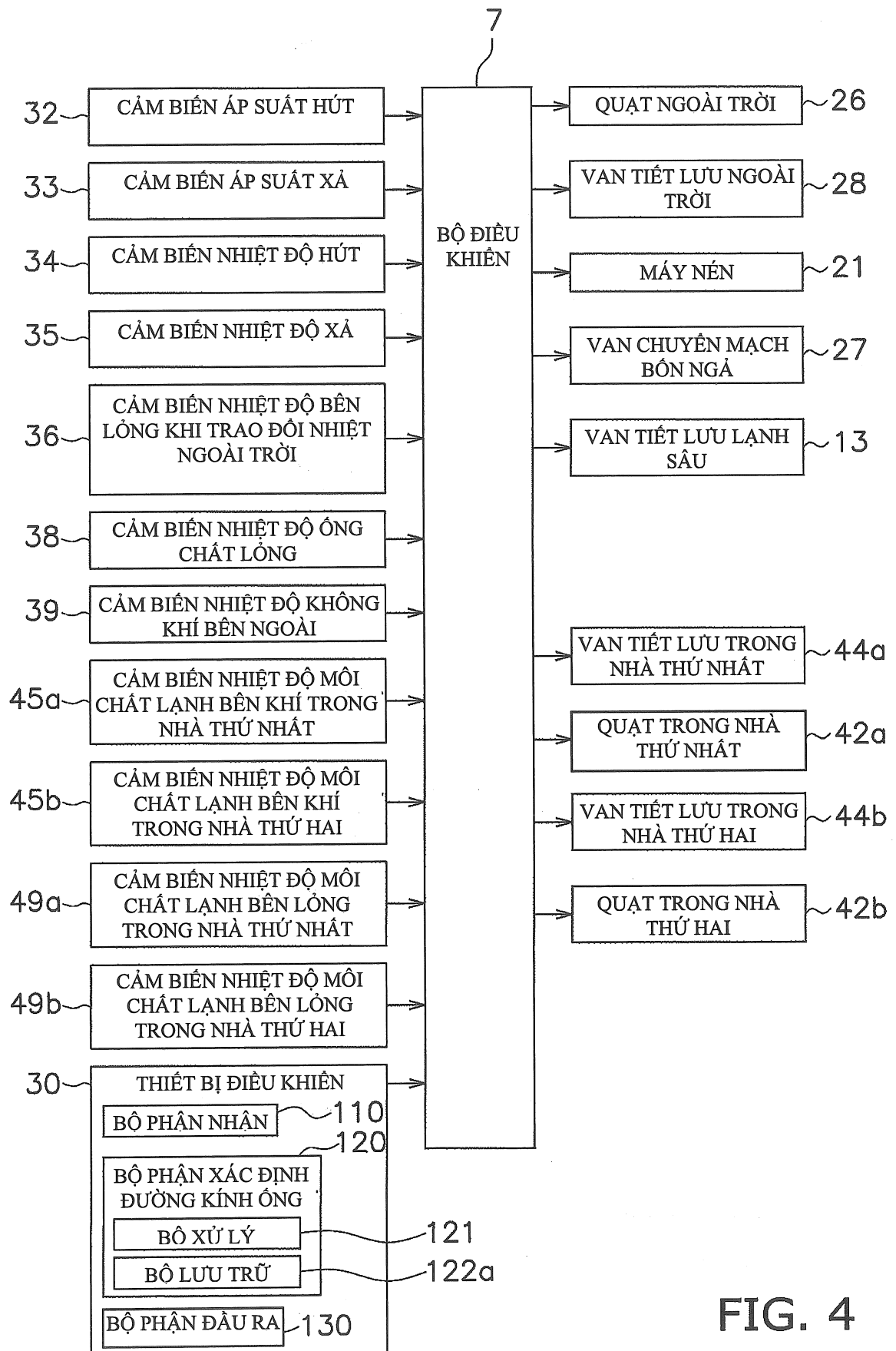


FIG. 4