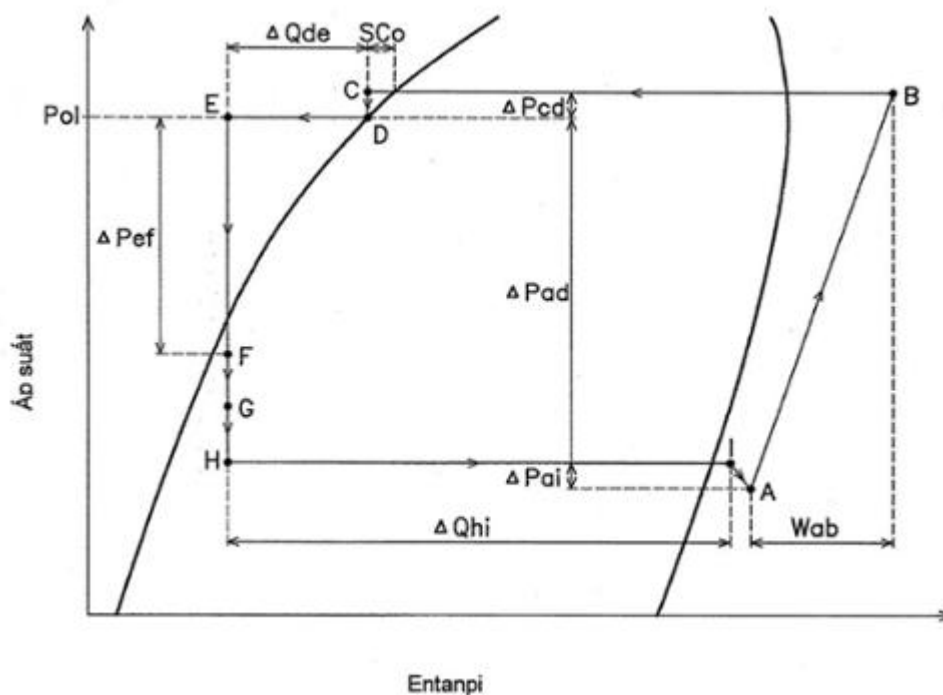


(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy điều hòa không khí và cụ thể là máy điều hòa không khí bao gồm mạch môi chất làm lạnh được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí, khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và các khối trong nhà, mỗi khối trong nhà có van giãn nở trong nhà và bộ trao đổi nhiệt trong nhà, với chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh được tuần hoàn theo trình tự máy nén, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, van giãn nở trong nhà, bộ trao đổi nhiệt trong nhà, đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí và máy nén.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo tình trạng kỹ thuật, hiện đã có các máy điều hòa không khí, mỗi máy điều hòa không khí này bao gồm mạch môi chất làm lạnh được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí, khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và khối trong nhà có bộ trao đổi nhiệt trong nhà. Là một máy điều hòa không khí như vậy, như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2 (Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số S63-197853 và Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H5-332630), máy điều hòa không khí sử dụng kết cấu trong đó, trong hoạt động làm mát khi môi chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh được tuần hoàn theo trình tự máy nén, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, bộ trao đổi nhiệt trong nhà, đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí và máy nén, van giãn nở ngoài trời hoặc ống mao dẫn được nối với đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời được sử dụng để giảm áp suất của môi chất làm lạnh trước khi môi chất làm lạnh này được đưa vào đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng. Sau đó, bằng cách sử dụng kết cấu như vậy, môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng chuyển sang trạng thái hai pha khí-lỏng, để giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh.

Ngoài ra, theo tình trạng kỹ thuật, như được mô tả trong tài liệu sáng chế 3 (Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2010-236834), trong một máy điều hòa không khí khác bao gồm mạch môi chất làm lạnh được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí, khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và các khối trong nhà, mỗi khối trong nhà có van giãn nở trong nhà và bộ trao đổi nhiệt trong nhà, bộ trao đổi nhiệt quá lạnh (bộ làm mát môi chất làm lạnh) và đường ống nhánh quá lạnh (đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh) được bố trí. Ở đây, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh được nối với đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời, nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, để một phần môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời được phân nhánh và quay trở lại máy nén, và bộ làm mát môi chất làm lạnh được tạo kết cấu để làm mát môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời sử dụng môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Ở đây, trong máy điều hòa không khí của trường hợp thứ hai nêu trên bao gồm mạch môi chất làm lạnh có đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh và bộ làm mát môi chất làm lạnh, môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng được đưa từ khối ngoài trời đến khối trong nhà qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng trong hoạt động làm mát, và sau đó van giãn nở trong nhà được đặt trong khối trong nhà được sử dụng để giảm áp suất của môi chất làm lạnh. Kết quả là, trong kết cấu của trường hợp thứ hai này, lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh tăng lên một lượng môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng để nạp vào đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng.

Để khắc phục vấn đề này, ngay cả trong kết cấu của các máy điều hòa không khí trong trường hợp thứ hai được mô tả ở trên, có thể sử dụng kết cấu trong đó van giãn nở ngoài trời hoặc ống mao dẫn được nối với đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời của các máy điều hòa không khí trong trường hợp thứ nhất được mô tả ở trên được

sử dụng để giảm áp suất của môi chất làm lạnh nhằm giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh.

Tuy nhiên, khi sử dụng kết cấu của các máy điều hòa không khí trong trường hợp thứ nhất được mô tả ở trên theo kết cấu của các máy điều hòa không khí trong trường hợp thứ hai được mô tả ở trên, thì áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh sụt giảm do sự giảm áp suất của môi chất làm lạnh bằng cách sử dụng van giãn nở ngoài trời hoặc ống mao dẫn được nối với đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, và sẽ không thể đưa môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh. Ngoài ra, kết cấu này gây khó khăn cho việc đảm bảo chênh lệch áp suất giữa môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời và môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh. Kết quả là, chức năng làm mát của bộ làm mát môi chất làm lạnh không còn có thể được thực hiện đầy đủ, có thể làm suy giảm khả năng làm lạnh và hiệu suất hoạt động của toàn bộ máy điều hòa không khí.

Vấn đề sáng chế cần giải quyết là, trong máy điều hòa không khí bao gồm mạch môi chất làm lạnh được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí, khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và các khối trong nhà, mỗi khối trong nhà có van giãn nở trong nhà và bộ trao đổi nhiệt trong nhà, giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh trong khi cải thiện khả năng làm lạnh và hiệu suất hoạt động bằng cách sử dụng đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh và bộ làm mát môi chất làm lạnh.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế là máy điều hòa không khí bao gồm mạch môi chất làm lạnh được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí, khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và các khối trong nhà, mỗi khối trong nhà có van giãn nở trong nhà và bộ trao đổi nhiệt trong nhà, và môi chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh được tuần hoàn theo trình tự máy nén, bộ trao đổi nhiệt

ngoài trời, đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, van giãn nở trong nhà, bộ trao đổi nhiệt trong nhà, đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí và máy nén. Sau đó, ở đây, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh phân nhánh một phần môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời và trả lại phần môi chất làm lạnh này về máy nén được nối với đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, và đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời được bố trí bộ làm mát môi chất làm lạnh được tạo kết cấu để làm mát môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời sử dụng môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh. Ngoài ra, ở đây, van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng được tạo kết cấu để giảm áp suất của môi chất làm lạnh được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và bộ làm mát môi chất làm lạnh, sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng.

Ở đây, như được mô tả ở trên, để giảm áp suất của môi chất làm lạnh sao cho chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng chuyển sang trạng thái hai pha khí-lỏng, van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời, nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và bộ làm mát môi chất làm lạnh và nhờ đó làm giảm áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời sao cho chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng.

Do kết cấu này, ở đây, áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh không bị sụt giảm và môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao có thể chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh và mức chênh lệch áp suất giữa môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời và môi chất làm lạnh chảy qua đường

ống hồi lưu môi chất làm lạnh có thể được đảm bảo một cách dễ dàng, và do đó chức năng làm mát có thể được thực hiện một cách đầy đủ trong bộ làm mát môi chất làm lạnh. Kết quả là, lưu lượng của môi chất làm lạnh được đưa đến các khối trong nhà có thể giảm xuống và tổn hao áp suất trong đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí và dạng tương tự có thể giảm đi, nhờ đó cải thiện khả năng làm lạnh và hiệu suất hoạt động.

Theo cách này, ở đây, trong máy điều hòa không khí bao gồm mạch môi chất làm lạnh được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí, khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và các khối trong nhà, mỗi khối trong nhà có van giãn nở trong nhà và bộ trao đổi nhiệt trong nhà, có thể giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh trong khi khả năng làm lạnh và hiệu suất hoạt động bằng cách sử dụng đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh và bộ làm mát môi chất làm lạnh được cải thiện.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ hai của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, và khối ngoài trời và/hoặc các khối trong nhà có bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển các thành phần cấu thành của máy điều hòa không khí bao gồm van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng. Sau đó, ở đây, bộ điều khiển sử dụng van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng để giảm áp suất của môi chất làm lạnh, sao cho chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng ở trạng thái hai pha khí-lỏng và chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng, bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng sao cho mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu.

Ở đây, độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng được điều khiển sao cho mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu như được mô tả ở trên, và do đó sẽ dễ dàng duy trì chất làm lạnh ở trạng thái lỏng chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng

hơn, cho phép dòng chảy tin cậy của môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ ba của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, và máy điều hòa không khí này còn bao gồm bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và bộ làm mát môi chất làm lạnh và được tạo kết cấu để phát hiện nhiệt độ của môi chất làm lạnh. Sau đó, ở đây, bộ điều khiển thu được mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời từ nhiệt độ của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng.

Ở đây, mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời có thể thu được một cách chính xác nhờ sử dụng bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và bộ làm mát môi chất làm lạnh như được mô tả ở trên, và do đó van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng có thể được điều khiển theo cách chính xác.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế và khối ngoài trời và/hoặc các khối trong nhà có bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển các thành phần cấu thành của máy điều hòa không khí bao gồm van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng. Sau đó, ở đây, bộ điều khiển sử dụng van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng để giảm áp suất của môi chất làm lạnh sao cho chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng ở trạng thái hai pha khí-lỏng và chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng, bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu.

Ở đây, độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng được điều khiển sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu như được mô tả ở trên, và do đó có thể duy trì áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh ở mức cao, cho phép dòng chảy tin cậy của môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ năm của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư của sáng chế và máy điều hòa không khí này còn bao gồm bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng và được tạo kết cấu để phát hiện áp suất của môi chất làm lạnh hoặc đại lượng trạng thái tương đương với áp suất này. Sau đó, ở đây, bộ điều khiển thu được áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí từ áp suất của môi chất làm lạnh hoặc đại lượng trạng thái tương đương với áp suất này được phát hiện bởi bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh.

Ở đây, áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí có thể thu được một cách chính xác nhờ sử dụng bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng như được mô tả ở trên, và do đó van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng có thể được điều khiển theo cách chính xác.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư hoặc thứ năm của sáng chế và máy điều hòa không khí này còn bao gồm van giãn nở ngoài trời được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và bộ làm mát môi chất làm lạnh. Sau đó, ở đây, bộ điều khiển sử dụng van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng để giảm

áp suất của môi chất làm lạnh sao cho chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng ở trạng thái hai pha khí-lỏng và chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng, bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở ngoài trời sao cho mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu và bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu.

Ở đây, bằng cách đặt van giãn nở ngoài trời trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và bộ làm mát môi chất làm lạnh, độ mở của van giãn nở ngoài trời được điều khiển sao cho mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu như được mô tả ở trên. Kết quả là, áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời sẽ sụt giảm ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí. Do đó, ở đây, độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng được điều khiển sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu như được mô tả ở trên.

Do kết cấu này, ở đây, mặc dù van giãn nở ngoài trời giảm áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và bộ làm mát môi chất làm lạnh, nhưng vẫn có thể duy trì áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh ở mức cao, cho phép dòng chảy tin cậy của môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế và máy điều hòa không khí này còn bao gồm bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng được đặt trong đường ống môi

chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và van giãn nở ngoài trời và được tạo kết cấu để phát hiện nhiệt độ của môi chất làm lạnh và bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh để phát hiện áp suất của môi chất làm lạnh hoặc đại lượng trạng thái tương đương với áp suất này được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa van giãn nở ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng. Sau đó, ở đây, bộ điều khiển thu được mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời từ nhiệt độ của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng và thu được áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí từ áp suất của môi chất làm lạnh hoặc đại lượng trạng thái tương đương với áp suất này được phát hiện bởi bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh.

Ở đây, mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời có thể thu được một cách chính xác nhờ sử dụng bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và van giãn nở ngoài trời, và cũng có thể thu được áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí một cách chính xác nhờ sử dụng bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa van giãn nở ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng như được mô tả ở trên, và do đó có thể thực hiện việc điều khiển van giãn nở ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng theo cách chính xác.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tám của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu hoặc thứ bảy của sáng chế và khi bộ điều khiển điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu, thì bộ điều khiển điều khiển van

giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng trong phạm vi độ mở giới hạn dưới hoặc trên và sửa lại độ mở giới hạn dưới theo độ mở của van giãn nở ngoài trời.

Ở đây, khi độ mở của van giãn nở ngoài trời được điều khiển sao cho mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu và độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng được điều khiển sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu như được mô tả ở trên, việc điều khiển của cả hai van giãn nở có này khả năng ảnh hưởng lẫn nhau, có xu hướng làm cho các độ mở của cả hai van giãn nở không ổn định. Ví dụ, khi độ mở của van giãn nở ngoài trời được điều khiển để tăng lên ở trạng thái trong đó van giãn nở ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng được giữ ổn định với các độ mở cụ thể (tức là, trạng thái được giữ ổn định ở mức độ quá lạnh mục tiêu và áp suất chất lỏng mục tiêu), áp suất của môi chất làm lạnh về phía cửa xả của van giãn nở ngoài trời (tức là, trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa van giãn nở ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng) được thay đổi để tăng lên. Sự thay đổi áp suất của môi chất làm lạnh gây ra bởi sự thay đổi độ mở của van giãn nở ngoài trời xảy ra một cách khá đột ngột và cần chuyển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng, nhưng nếu độ nhạy điều khiển được nâng lên quá mức, thì độ ổn định bị suy giảm. Kết quả là, độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng, và ngoài ra, các độ mở của cả hai van giãn nở sẽ không ổn định. Do đó, ở đây, để điều khiển van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng, phạm vi thay đổi được các độ mở bị hạn chế ở độ mở giới hạn dưới hoặc trên và độ mở giới hạn dưới sẽ được sửa lại theo độ mở của van giãn nở ngoài trời như được mô tả ở trên, sao cho độ nhạy điều khiển không bị nâng lên quá mức, nhưng sự thay đổi áp suất của môi chất làm lạnh về phía cửa xả của van giãn nở ngoài trời (tức là, trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa van giãn nở ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng) do việc điều khiển độ mở của van giãn nở ngoài trời gây ra có thể tiếp theo sau

ngay lập tức.

Do kết cấu này, ở đây, mặc dù việc điều khiển độ mở của van giãn nở ngoài trời và việc điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng có khả năng ảnh hưởng lẫn nhau, nhưng cả hai van giãn nở này có thể được điều khiển với hiệu quả và độ ổn định liên tục tốt.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ chín của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám của sáng chế, và đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh là đường ống môi chất làm lạnh để đưa chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời đến phía hút của máy nén.

Ở đây, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh là đường ống môi chất làm lạnh để đưa chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời đến phía hút của máy nén như được mô tả ở trên, tạo ra cho bộ làm mát môi chất làm lạnh chức năng làm mát được thu bằng cách sử dụng chênh lệch áp suất giữa áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời và áp suất thấp của chu trình làm lạnh.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ mười của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám của sáng chế, và đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh là đường ống môi chất làm lạnh để đưa chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời vào giữa quá trình nén trong máy nén.

Ở đây, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh là đường ống môi chất làm lạnh để đưa chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời vào giữa quá trình nén trong máy nén như được mô tả ở trên, tạo ra cho bộ làm mát môi chất làm lạnh chức năng làm mát được thu bằng cách sử dụng chênh lệch áp suất giữa áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời và áp suất trung gian của chu trình làm lạnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ kết cấu giản lược của máy điều hòa không khí theo một phương án của sáng chế (có minh họa dòng chất làm lạnh trong hoạt động làm mát);

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối điều khiển của máy điều hòa không khí;

Fig.3 là đồ thị áp suất-entanpi thể hiện chu trình làm lạnh trong hoạt động làm mát;

Fig.4 là đồ thị áp suất-entanpi thể hiện chu trình làm lạnh trong trường hợp trong đó chỉ có việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp được thực hiện;

Fig.5 là đồ thị áp suất-entanpi thể hiện chu trình làm lạnh trong trường hợp trong đó việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp được thực hiện và việc giảm áp suất được thực hiện nhờ sử dụng van giãn nở ngoài trời cho đến khi môi chất làm lạnh chảy ở trạng thái hai pha khí-lỏng;

Fig.6 là sơ đồ kết cấu giản lược của máy điều hòa không khí theo ví dụ cải biến B (có minh họa dòng chất làm lạnh trong hoạt động làm mát);

Fig.7 là sơ đồ kết cấu giản lược của máy điều hòa không khí theo ví dụ cải biến D (có minh họa dòng chất làm lạnh trong hoạt động làm mát); và

Fig.8 là đồ thị áp suất-entanpi thể hiện chu trình làm lạnh trong hoạt động làm mát theo ví dụ cải biến D.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, một phương án về máy điều hòa không khí theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Lưu ý rằng, kết cấu cụ thể của một phương án máy về điều hòa không khí theo sáng chế không bị giới hạn ở phương án sau đây và các ví dụ cải biến và các phương án cải biến khả dụng mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

(1) Kết cấu của máy điều hòa không khí

Fig.1 là sơ đồ kết cấu giản lược của máy điều hòa không khí 1 theo một phương án của sáng chế. Máy điều hòa không khí 1 là thiết bị để làm mát phần bên trong của tòa nhà và dạng tương tự nhờ sử dụng chu trình làm lạnh kiểu nén hơi. Máy điều hòa

không khí 1 chủ yếu bao gồm khối ngoài trời 2, các (hai theo phương án này) khối trong nhà 5a và 5b được nối song song với nhau, và cả đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 đều nối với khối ngoài trời 2 và các khối trong nhà 5a và 5b. Mạch môi chất làm lạnh kiểu nén hơi 10 của máy điều hòa không khí 1 được tạo kết cấu bằng cách nối khối ngoài trời 2 và các khối trong nhà 5a và 5b qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7.

<Các khối trong nhà>

Các khối trong nhà 5a và 5b được bố trí bên trong tòa nhà hoặc dạng tương tự. Như được mô tả ở trên, các khối trong nhà 5a và 5b được nối với khối ngoài trời 2 qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và tạo thành một phần của mạch môi chất làm lạnh 10.

Tiếp theo, kết cấu của các khối trong nhà 5a và 5b sẽ được mô tả. Lưu ý rằng, khối trong nhà 5a và khối trong nhà 5b có cùng kết cấu, và do đó chỉ có kết cấu của khối trong nhà 5a sẽ được mô tả ở đây và hậu tố “b” sẽ được bổ sung đối với kết cấu của khối trong nhà 5b thay cho hậu tố “a” biểu thị các thành phần của khối trong nhà 5a và phần mô tả mỗi trong số các thành phần của khối trong nhà 5b sẽ được lược bỏ.

Khối trong nhà 5a chủ yếu bao gồm van giãn nở trong nhà 51a và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a. Khối trong nhà 5a còn bao gồm đường ống môi chất làm lạnh lỏng trong nhà 53a nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống môi chất làm lạnh khí trong nhà 54a nối đầu phía chất khí của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7.

Van giãn nở trong nhà 51a là van giãn nở điện để điều chỉnh lưu lượng chất làm lạnh chảy qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a trong khi giảm áp suất của môi chất làm lạnh đến áp suất thấp của chu trình làm lạnh, và được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng trong nhà 53a.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a là bộ trao đổi nhiệt thực hiện chức năng làm dàn bay hơi môi chất làm lạnh ở áp suất thấp của chu trình làm lạnh, để làm mát không khí bên trong. Ở đây, khối trong nhà 5a có quạt trong nhà 55a để hút không khí bên trong vào khối trong nhà 5a để trao đổi nhiệt của không khí với môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a để cấp không khí dưới dạng không khí cấp cho phần bên trong nhà. Tức là, khối trong nhà 5a có quạt trong nhà 55a làm quạt để cấp không khí trong nhà đóng vai trò là nguồn làm mát đối với môi chất làm lạnh chảy qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a. Ở đây, quạt ly tâm, quạt nhiều cánh hoặc quạt tương tự được dẫn động bởi mô-tơ quạt trong nhà 56a có thể được sử dụng làm quạt trong nhà 55a. Ngoài ra, ở đây, số vòng quay của mô-tơ quạt trong nhà 56a có thể điều khiển được bởi bộ biến tần hoặc dạng tương tự, giúp điều khiển lượng không khí của quạt trong nhà 55a.

Khối trong nhà 5a được bố trí nhiều loại cảm biến khác nhau. Cụ thể hơn là, khối trong nhà 5a được bố trí bộ cảm biến trao đổi nhiệt trong nhà phía chất lỏng 57a để phát hiện nhiệt độ T_{rl} của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a, bộ cảm biến trao đổi nhiệt trong nhà phía chất khí 58a để phát hiện nhiệt độ T_{rg} của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất khí của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và bộ cảm biến không khí trong nhà 59a để phát hiện nhiệt độ T_{ra} của không khí trong nhà được hút vào khối trong nhà 5a.

Khối trong nhà 5a bao gồm bộ điều khiển phía trong nhà 50a để điều khiển hoạt động của mỗi trong số các thành phần cấu thành khối trong nhà 5a. Bộ điều khiển phía trong nhà 50a bao gồm bộ vi tính, bộ nhớ và dạng tương tự được bố trí để điều khiển riêng rẽ khối trong nhà 5a, sao cho việc trao đổi các tín hiệu điều khiển và dạng tương tự có thể được thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa (không được thể hiện trên hình vẽ) để điều khiển riêng rẽ khối trong nhà 5a, và việc trao đổi các tín hiệu điều khiển và dạng tương tự có thể được thực hiện với khối ngoài trời 2 qua dây nối.

<Khối ngoài trời>

Khối ngoài trời 2 được bố trí bên ngoài tòa nhà hoặc dạng tương tự. Như được mô tả ở trên, khối ngoài trời 2 được nối với các khối trong nhà 5a và 5b qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và tạo thành một phần của mạch môi chất làm lạnh 10.

Tiếp theo, kết cấu của khối ngoài trời 2 sẽ được mô tả.

Khối ngoài trời 2 chủ yếu bao gồm máy nén 21 và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24. Khối ngoài trời 2 còn bao gồm đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống môi chất làm lạnh khí ngoài trời 26 nối phía hút của máy nén 21 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7. Van ngắt phía chất lỏng 27 được đặt ở phần nối của đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 với đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và van ngắt phía chất khí 28 được đặt ở phần nối của đường ống môi chất làm lạnh khí ngoài trời 26 với đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7. Van ngắt phía chất lỏng 27 và van ngắt phía chất khí 28 là các van được mở và đóng bằng tay.

Máy nén 21 là thiết bị để nén môi chất làm lạnh theo chu trình làm lạnh để tăng áp suất thấp của nó đến áp suất cao. Ở đây, khi máy nén 21, máy nén có kết cấu kín, trong đó thành phần máy nén tịnh tiến kiểu quay, kiểu cuộn hoặc kiểu tương tự (không được thể hiện trên hình vẽ) được dẫn động quay bởi mô tơ máy nén 22 được sử dụng. Ngoài ra, ở đây, số vòng quay của mô tơ máy nén 22 có thể điều khiển được bởi bộ biến tần hoặc dạng tương tự, giúp điều khiển công suất của máy nén 21.

Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 là bộ trao đổi nhiệt thực hiện chức năng làm bộ tản nhiệt đối với môi chất làm lạnh ở áp suất cao trong chu trình làm lạnh. Ở đây, khối ngoài trời 2 bao gồm quạt ngoài trời 29 để hút không khí ngoài trời vào khối ngoài trời 2 và xả không khí ngoài trời ra bên ngoài sau khi việc trao đổi nhiệt của không khí ngoài trời với môi chất làm lạnh được thực hiện trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24. Tức là, khối ngoài trời 2 có quạt ngoài trời 29 là quạt để cấp không khí ngoài trời cho bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24, không khí này đóng vai trò là nguồn làm mát cho môi chất làm lạnh

chảy qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24. Ở đây, khi quạt ngoài trời 29, quạt dạng cánh hoặc quạt tương tự được dẫn động bởi mô tơ quạt ngoài trời 30 được sử dụng. Ngoài ra, ở đây, số vòng quay của mô tơ quạt ngoài trời 30 có thể điều khiển được bởi bộ biến tần hoặc dạng tương tự, giúp điều khiển lượng không khí của quạt ngoài trời 29.

Môi chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh 10 phải được tuần hoàn theo trình tự máy nén 21, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24, đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6, các van giãn nở trong nhà 51a và 51b, các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b, đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và máy nén 21.

Ngoài ra, ở đây, đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 được nối với đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và được bố trí bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 và van giãn nở ngoài trời 36. Đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 là đường ống môi chất làm lạnh để phân nhánh một phần môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và trả lại phần môi chất làm lạnh này đến máy nén 21. Bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 là bộ trao đổi nhiệt để làm mát môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 bằng cách sử dụng môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31. Van giãn nở ngoài trời 36 là van giãn nở điện được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35. Ngoài ra, ở đây, van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 để giảm áp suất môi chất làm lạnh được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 (ở đây, là ở phần giữa bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 và van ngắt phía chất lỏng 27) sao cho chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng. Ở đây, van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 là van giãn nở điện.

Đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 là đường ống môi chất làm lạnh để đưa chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 đến

phía hút của máy nén 21. Đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 chủ yếu bao gồm đường ống nạp môi chất làm lạnh hồi lưu 32 và đường ống xả môi chất làm lạnh hồi lưu 33. Đường ống nạp môi chất làm lạnh hồi lưu 32 là đường ống môi chất làm lạnh để phân nhánh một phần môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 từ phần giữa đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 (ở đây, là phần giữa van giãn nở ngoài trời 36 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35) và đưa đến cửa nạp của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31. Đường ống nạp môi chất làm lạnh hồi lưu 32 được bố trí van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34 để điều chỉnh lưu lượng của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 trong khi giảm áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 đến áp suất thấp của chu trình làm lạnh. Ở đây, van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34 là van giãn nở điện. Đường ống xả môi chất làm lạnh hồi lưu 33 là đường ống môi chất làm lạnh để đưa môi chất làm lạnh từ cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 đến đường ống môi chất làm lạnh khí ngoài trời 26 được nối với phía hút của máy nén 21. Bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được tạo kết cấu để làm mát môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 bằng cách sử dụng môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 ở áp suất thấp trong chu trình làm lạnh.

Khối ngoài trời 2 được bố trí nhiều loại cảm biến khác nhau. Cụ thể hơn là, khối ngoài trời 2 được bố trí, gần máy nén 21, bộ cảm biến áp suất hút 38 để phát hiện áp suất hút Ps của máy nén 21, bộ cảm biến nhiệt độ hút 39 để phát hiện nhiệt độ hút Ts của máy nén 21, bộ cảm biến áp suất xả 40 để phát hiện áp suất xả Pd của máy nén 21 và bộ cảm biến nhiệt độ xả 41 để phát hiện nhiệt độ xả Td của máy nén 21. Ngoài ra, bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng 42 để phát hiện nhiệt độ Tol của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời

24 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 (ở đây, là ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và van giãn nở ngoài trời 36). Ngoài ra, bộ cảm biến không khí ngoài trời 43 để phát hiện nhiệt độ Toa của không khí ngoài trời được hút vào khối ngoài trời 2 được đặt gần bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 hoặc quạt ngoài trời 29. Bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh 44 để phát hiện áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 (ở đây, là ở phần giữa van giãn nở ngoài trời 36 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37). Ngoài ra, đường ống xả môi chất làm lạnh hồi lưu 33 được bố trí bộ cảm biến phía hồi lưu môi chất làm lạnh 45 để phát hiện nhiệt độ Tor của môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31.

Khối ngoài trời 2 bao gồm bộ điều khiển phía ngoài trời 20 để điều khiển hoạt động của mỗi trong số các thành phần cấu thành khối ngoài trời 2. Bộ điều khiển phía ngoài trời 20 có bộ vi tính, bộ nhớ và dạng tương tự được bố trí để thực hiện việc điều khiển khối ngoài trời 2, sao cho các tín hiệu điều khiển và dạng tương tự có thể được trao đổi giữa bộ điều khiển phía ngoài trời 20 và các bộ điều khiển phía trong nhà 50a và 50b của các khối trong nhà 5a và 5b qua dây nối. Tức là, bộ điều khiển 8 để thực hiện việc điều khiển hoạt động của toàn bộ máy điều hòa không khí 1 được tạo kết cấu bằng cách nối các bộ điều khiển phía trong nhà 50a và 50b và bộ điều khiển phía ngoài trời 20 qua dây nối. Như được thể hiện trên Fig.2, bộ điều khiển 8 được nối để có thể thu các tín hiệu phát hiện từ các bộ cảm biến tương ứng từ 38 đến 45, từ 57a đến 59a và từ 57b đến 59b và cũng được nối để có thể điều khiển các thiết bị tương ứng 21, 29, 34, 36, 37, 51a, 55a, 51b, 55b và dạng tương tự dựa vào các tín hiệu phát hiện này và dạng tương tự. Ở đây, Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối điều khiển của máy điều hòa không khí 1.

(2) Hoạt động và các tính năng của máy điều hòa không khí

Tiếp theo, hoạt động và các tính năng của máy điều hòa không khí 1 sẽ được mô

tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5. Ở đây, Fig.3 là đồ thị áp suất-entanpi thể hiện chu trình làm lạnh trong hoạt động làm mát, Fig.4 là đồ thị áp suất-entanpi thể hiện chu trình làm lạnh trong trường hợp trong đó chỉ có việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp được thực hiện và Fig.5 là đồ thị áp suất-entanpi thể hiện chu trình làm lạnh trong trường hợp trong đó việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp được thực hiện và việc giảm áp suất được thực hiện bằng cách sử dụng van giãn nở ngoài trời 36 cho đến khi môi chất làm lạnh chảy ở trạng thái hai pha khí-lỏng.

Hoạt động

Máy điều hòa không khí 1 chủ yếu thực hiện hoạt động làm mát trong đó môi chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh 10 được tuần hoàn theo trình tự máy nén 21, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24, đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6, các van giãn nở trong nhà 51a và 51b, các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b, đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và máy nén 21. Ngoài ra, trong hoạt động làm mát, hoạt động làm mát môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 cũng được thực hiện bằng cách sử dụng bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 cũng như đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 được nối với đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 để nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6. Ngoài ra, trong hoạt động làm mát, hoạt động giảm áp suất của môi chất làm lạnh cũng được thực hiện bằng cách sử dụng van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng. Lưu ý rằng, hoạt động của máy điều hòa không khí 1 sẽ được mô tả dưới đây, được thực hiện bởi bộ điều khiển 8 để điều khiển các thành phần cấu thành của máy điều hòa không khí 1.

Môi chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh 10 trước hết được hút vào máy nén 21 và được nén để tăng áp suất từ áp suất thấp đến áp suất cao trong chu trình làm lạnh, được xả ra khỏi máy nén (xem các điểm A và B trên Fig.1 và Fig.3). Môi chất làm lạnh được xả ra ở trạng thái khí từ máy nén 21 chảy vào đầu phía chất khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24.

Môi chất làm lạnh chảy vào đầu phía chất khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 sẽ trở thành môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 bằng cách giải phóng nhiệt của nó qua sự trao đổi nhiệt với không khí ngoài trời được cấp qua quạt ngoài trời 29 và chảy ra từ đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 (xem điểm C trên Fig.1 và Fig.3).

Môi chất làm lạnh chảy ra từ đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và được giảm áp suất nhờ van giãn nở ngoài trời 36 (xem điểm D trên Fig.1 và Fig.3). Môi chất làm lạnh được giảm áp suất nhờ van giãn nở ngoài trời 36 chảy vào cửa nạp của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25. Ở đây, bộ điều khiển 8 điều khiển độ mở MV₀₀ của van giãn nở ngoài trời 36 sao cho mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu SCo_t. Bộ điều khiển 8 thu được mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 từ nhiệt độ Tol của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng 42. Cụ thể hơn là, bộ điều khiển 8 thu được mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh bằng cách trừ nhiệt độ Tol của môi chất làm lạnh từ nhiệt độ Toc của môi chất làm lạnh được thu bằng cách chuyển đổi áp suất xả Pd được phát hiện bởi bộ cảm biến áp suất xả 40 thành nhiệt độ bão hòa. Mức độ quá lạnh mục tiêu SCo_t được thiết lập nhỏ nhất có thể (ví dụ, từ 1 đến 3°C) để dễ dàng duy trì môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 sau khi được giảm áp suất nhờ van giãn nở ngoài trời 36, ở trạng thái có độ ẩm ướt cao (xem điểm D trên Fig.1 và Fig.3).

Sau đó, bộ điều khiển 8 thực hiện việc điều khiển để tăng độ mở MVoo của van giãn nở ngoài trời 36 khi mức độ quá lạnh SCo lớn hơn mức độ quá lạnh mục tiêu SCot và thực hiện việc điều khiển để giảm độ mở MVoo của van giãn nở ngoài trời 36 khi mức độ quá lạnh SCo nhỏ hơn mức độ quá lạnh mục tiêu SCot.

Môi chất làm lạnh chảy vào cửa nạp của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 sẽ trở thành môi chất làm lạnh ở trạng thái quá lạnh (tức là, trạng thái lỏng) bằng cách tiếp tục được làm lạnh qua sự trao đổi nhiệt trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 với môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 (xem điểm E trên Fig.1 và Fig.3). Ở thời điểm này, một phần môi chất làm lạnh được giảm áp suất nhờ van giãn nở ngoài trời 36 được phân nhánh đến đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và được giảm áp suất cho đến khi nó đạt đến áp suất gần với áp suất thấp trong chu trình làm lạnh nhờ van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34. Môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 sau khi được giảm áp suất nhờ van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34 chảy vào cửa nạp của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31. Môi chất làm lạnh chảy vào cửa nạp của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 sẽ trở thành môi chất làm lạnh ở trạng thái khí nhờ được gia nhiệt qua sự trao đổi nhiệt trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 với môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25. Sau đó, môi chất làm lạnh được làm lạnh trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 chảy ra từ cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và được đưa vào van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37. Môi chất làm lạnh được gia nhiệt trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 chảy ra từ cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và được trở lại phía hút của máy nén 21 (ở đây, là đường ống môi chất làm lạnh khí ngoài trời 26). Ở đây, bộ điều khiển 8 điều khiển độ mở MVor của van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34 sao cho mức độ quá nhiệt SHo của môi chất làm lạnh ở cửa xả của bộ làm mát môi

chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 đạt đến mức độ quá nhiệt mục tiêu SHot. Bộ điều khiển 8 thu được mức độ quá nhiệt SHo của môi chất làm lạnh ở cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 bằng cách trừ nhiệt độ Tos của môi chất làm lạnh được thu bằng cách chuyển đổi áp suất hút Ps được phát hiện bởi bộ cảm biến áp suất hút 38 thành nhiệt độ bão hòa từ nhiệt độ Tor của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến phía hồi lưu môi chất làm lạnh 45. Mức độ quá nhiệt mục tiêu SHot được thiết lập là giá trị trong khoảng từ 3 đến 10°C sao cho môi chất làm lạnh được hút vào máy nén 21 (xem điểm A trên Fig.1 và Fig.3) không chuyển sang trạng thái có độ ẩm ướt cao. Sau đó, bộ điều khiển 8 thực hiện việc điều khiển để tăng độ mở MVor của van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34 khi mức độ quá nhiệt SHo lớn hơn mức độ quá nhiệt mục tiêu SHot và thực hiện việc điều khiển để giảm độ mở MVor của van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34 khi mức độ quá nhiệt SHo nhỏ hơn mức độ quá nhiệt mục tiêu SHot.

Môi chất làm lạnh được đưa vào van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được giảm áp suất nhờ van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng (xem các điểm E và F trên Fig.1 và Fig.3). Ở đây, bộ điều khiển 8 điều khiển độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 sao cho áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu Polt. Bộ điều khiển 8 thu được áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí từ áp suất của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh 44. Áp suất chất lỏng mục tiêu Polt được thiết đặt cao nhất có thể để môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng. Sau đó, bộ điều khiển 8 thực hiện việc điều khiển để tăng độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất

lồng 37 khi áp suất Pol của môi chất làm lạnh cao hơn so với áp suất chất lỏng mục tiêu Polt và thực hiện việc điều khiển để giảm độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 khi áp suất Pol của môi chất làm lạnh thấp hơn áp suất chất lỏng mục tiêu Polt.

Môi chất làm lạnh được giảm áp suất nhờ van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được đưa vào đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 qua van ngắt phía chất lỏng 27. Ở thời điểm này, vì môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng, khi so với trường hợp trong đó môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái lỏng (tức là, trường hợp trong đó kết cấu của tài liệu sáng chế 3 được sử dụng), đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 được nạp một lượng môi chất làm lạnh được giảm đi ở trạng thái lỏng và nhờ đó lượng môi chất làm lạnh trong đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 có thể được giảm bởi lượng được giảm này. Môi chất làm lạnh được đưa vào đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 được đưa vào các khối trong nhà 5a và 5b sau khi được giảm áp suất do tổn hao áp suất gây ra tương ứng với chiều dài và đường kính của đường ống (xem điểm G trên Fig.1 và Fig.3).

Môi chất làm lạnh được đưa vào các khối trong nhà 5a và 5b được giảm áp suất cho đến khi nó đạt đến áp suất gần với áp suất thấp của chu trình môi chất làm lạnh nhờ các van giãn nở trong nhà 51a và 51b (xem điểm H trên Fig.1 và Fig.3). Môi chất làm lạnh sau khi được giảm áp suất nhờ các van giãn nở trong nhà 51a và 51b chảy vào các đầu phía chất lỏng của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b. Môi chất làm lạnh này chảy vào các đầu phía chất lỏng của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b trở thành môi chất làm lạnh ở trạng thái khí bằng cách cho bốc hơi qua trao sự đổi nhiệt trong các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b với không khí trong nhà được cấp bởi các quạt trong nhà 55a và 55b, và chảy ra từ các đầu phía chất khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b (xem điểm I trên Fig.1 và Fig.3). Ngoài ra, không khí trong nhà được làm lạnh qua sự trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh trong các bộ trao đổi nhiệt

trong nhà 52a và 52b được cấp vào trong nhà, nhờ đó thực hiện quá trình làm mát trong nhà. Ở đây, bộ điều khiển 8 điều khiển độ mở MVrr của các van giãn nở trong nhà 51a và 51b sao cho mức độ quá nhiệt SHr của môi chất làm lạnh ở các đầu phía chất khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b đạt đến mức độ quá nhiệt mục tiêu SHrt. Bộ điều khiển 8 thu được các mức độ quá nhiệt SHr của môi chất làm lạnh ở các đầu phía chất khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b bằng cách trừ các nhiệt độ Trl của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi các bộ cảm biến trao đổi nhiệt trong nhà phía chất lỏng 57a và 57b từ các nhiệt độ Trg của môi chất làm lạnh được phát hiện lần lượt bởi các bộ cảm biến trao đổi nhiệt trong nhà phía chất khí 58a và 58b. Mức độ quá nhiệt mục tiêu SHrt được thiết lập là giá trị trong khoảng từ 3 đến 10°C để môi chất làm lạnh được hút vào máy nén 21 (xem điểm A trên Fig.1 và Fig.3) không chuyển sang trạng thái có độ ẩm ướt cao. Sau đó, bộ điều khiển 8 thực hiện việc điều khiển để tăng các độ mở MVrr của các van giãn nở trong nhà 51a và 51b khi mức độ quá nhiệt SHr lớn hơn mức độ quá nhiệt mục tiêu SHrt, và thực hiện việc điều khiển để giảm các độ mở MVrr của các van giãn nở trong nhà 51a và 51b khi mức độ quá nhiệt SHr nhỏ hơn mức độ quá nhiệt mục tiêu SHrt.

Môi chất làm lạnh chảy ra từ các đầu phía chất khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b được đưa vào đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7. Môi chất làm lạnh được đưa vào đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 sau đó được đưa vào khối ngoài trời 2 sau khi được giảm áp suất do tổn hao áp suất gây ra tương ứng với chiều dài và đường kính của đường ống, và sẽ được hút một lần nữa vào máy nén 21 cùng với môi chất làm lạnh từ đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 qua van ngắt phía chất khí 28 và đường ống môi chất làm lạnh khí ngoài trời 26 (xem điểm A trên Fig.1 và Fig.3).

Theo cách này, hoạt động làm mát được thực hiện trong máy điều hòa không khí 1.

Các tính năng

Ở đây, như được mô tả ở trên, trong kết cấu bao gồm mạch môi chất làm lạnh 10

được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7, khối ngoài trời 2 có máy nén 21 và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và các khối trong nhà 5a và 5b có các van giãn nở trong nhà 51a và 51b và các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b, trước tiên, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 để nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6. Ở đây, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 là đường ống môi chất làm lạnh để đưa môi chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 đến phía hút của máy nén 21, nhờ đó tạo ra cho bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 có chức năng làm mát được thu bằng cách sử dụng chênh lệch áp suất giữa áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và áp suất thấp của chu trình làm lạnh. Ngoài ra, bằng cách bố trí van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 như được mô tả ở trên, môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 được giảm áp suất (xem ΔP_{ef} trên Fig.3) sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng (xem các điểm F và G trên Fig.3) và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng (xem điểm E trên Fig.3).

Vì các lý do này, ở đây, áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 sẽ không sụt giảm và môi chất làm lạnh này có thể chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 với độ ẩm ướt cao, và chênh lệch áp suất (xem ΔP_{ad} trên Fig.3) cũng có thể được đảm bảo một cách dễ dàng giữa môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31, và nhờ đó chức năng làm mát (xem ΔQ_{de} trên Fig.3) có thể được thực hiện một cách đầy đủ trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35. Kết quả là, lưu lượng của môi chất làm lạnh được đưa vào các khối trong nhà 5a và 5b có thể

được giảm và tổn hao áp suất (tham chiếu đến ΔP_{ai} trên Fig.3) trong đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và dạng tương tự có thể được giảm đi, và nhờ đó cải thiện khả năng làm lạnh (xem ΔQ_{hi} trên Fig.3) và hiệu suất hoạt động (giá trị được thu bằng cách chia ΔQ_{hi} cho Wab trên Fig.3).

Theo cách này, ở đây, trong máy điều hòa không khí 1 bao gồm mạch môi chất làm lạnh 10 được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7, khối ngoài trời 2 có máy nén 21 và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và các khối trong nhà 5a và 5b có các van giãn nở trong nhà 51a và 51b và các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b, lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh 10 có thể được giảm trong khi khả năng làm lạnh và hiệu suất hoạt động bằng cách sử dụng đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được cải thiện.

Ngoài ra, ở đây, bộ điều khiển 8 điều khiển độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 sao cho áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu Polt, để giúp giảm áp suất trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 như được mô tả ở trên.

Vì lý do này, ở đây, áp suất Pol của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 có thể được duy trì ở mức cao, cho phép môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao chảy một cách tin cậy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35. Lưu ý rằng, có thể thu được một cách chính xác áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí bằng cách sử dụng bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh 44 được bố trí trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 (ở đây, là phần giữa van giãn nở ngoài trời 36 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37), và do đó van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 có thể được điều khiển theo cách chính xác.

Ngoài ra, ở đây, bằng cách bố trí van giãn nở ngoài trời 36 trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35, độ mở M_{Voo} của van giãn nở ngoài trời 36 được điều khiển sao cho mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 (xem điểm C trên Fig.3) đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu $SCot$. Vì lý do này, áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 có khả năng sụt giảm ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí (xem ΔP_{cd} trên Fig.3). Trái ngược với điều đó, ở đây, độ mở M_{Vop} của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được điều khiển sao cho áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu Pol_t như được mô tả ở trên.

Vì lý do này, ở đây, mặc dù van giãn nở ngoài trời 36 giảm áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35, nhưng áp suất Pol của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 có thể được duy trì ở mức cao, cho phép môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao chảy một cách tin cậy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35. Lưu ý rằng, có thể thu được một cách chính xác mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 bằng cách sử dụng bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng 42 được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và van giãn nở ngoài trời 36, và do đó van giãn nở ngoài trời 36 có thể được điều khiển theo cách chính xác.

Trái ngược với điều đó, một trường hợp được giả định trong đó, trong kết cấu có đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35, một lượng môi chất làm lạnh cần nạp được giảm mà không có van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35. Tức là, một trường

hợp được giả định trong đó chỉ có việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp được thực hiện trong cùng kết cấu như tài liệu sáng chế 3. Trong trường hợp này, không giống chu trình làm lạnh được thể hiện bởi đường gạch hai chấm (tức là, chu trình làm lạnh trên Fig.3), như được thể hiện trên Fig.4, do lượng môi chất làm lạnh cần nạp ít hơn, nên môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha khí-lỏng có khuynh hướng chảy ra từ đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 (xem điểm C trên Fig.4). Kết quả là, môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng, nhưng khả năng làm lạnh (ΔQ_{hi1} trên Fig.4) bị suy giảm ($\Delta Q_{hi1} < \Delta Q_{hi}$), tạo ra sự cần thiết phải tăng một lượng dòng tuần hoàn môi chất làm lạnh để bù vào công suất suy giảm. Tuy nhiên, khi lượng dòng tuần hoàn môi chất làm lạnh tăng lên, thì tổn hao áp suất (xem ΔP_{ail} trên Fig.4) trong đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và dạng tương tự sẽ tăng lên ($\Delta P_{ail} > \Delta P_{ai}$). Do đó, mức tiêu thụ điện của máy nén 21 (W_{ab1} trên Fig.4) tăng lên ($W_{ab1} > W_{ab}$) và đồng thời, hiệu suất hoạt động (giá trị số được thu bằng cách chia ΔQ_{hi1} cho W_{ab1}) sụt giảm.

Để giải quyết sự thay đổi của môi chất làm lạnh thành trạng thái hai pha khí-lỏng ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 gây ra bởi việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp, áp suất môi chất làm lạnh có thể bị giảm một cách đáng kể bởi van giãn nở ngoài trời 36 được nối với đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24. Tức là, trong kết cấu giống với kết cấu của tài liệu sáng chế 3, áp suất môi chất làm lạnh có thể được giảm bởi van giãn nở ngoài trời 36 được nối với đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng, như trong các tài liệu sáng chế 1 và 2. Tuy nhiên, trong trường hợp này, không giống chu trình làm lạnh được thể hiện bởi đường gạch hai chấm (tức là, chu trình làm lạnh trên Fig.3), như được thể hiện trên Fig.5, việc giảm áp suất đáng kể của môi chất làm lạnh (xem ΔP_{cd2} trên Fig.5) gây ra bởi van giãn nở ngoài trời 36 được nối với đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và sau đó áp suất P_{ol2} của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm

lạnh 35 sụt giảm ($Pol2 < Pol$), làm ngắt dòng môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 (xem các điểm D, E và F trên Fig.5). Ngoài ra, khó đảm bảo chênh lệch áp suất (xem $\Delta Pad2$ trên Fig.5) giữa môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 ($\Delta Pad2 < \Delta Pad$) và chức năng làm mát ($\Delta Qde2$ trên Fig.5) của bộ làm mát môi chất làm lạnh không còn khả năng được thực hiện một cách đầy đủ ($\Delta Qde2 < \Delta Qde$). Kết quả là, giống với trường hợp trong đó chỉ việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp được thực hiện (tham chiếu đến Fig.4), môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng, nhưng khả năng làm lạnh ($\Delta Qhi1$ trên Fig.4) bị sụt giảm ($\Delta Qhi1 < \Delta Qhi$), tạo ra sự cần thiết phải tăng lượng dòng tuần hoàn môi chất làm lạnh để bù vào công suất bị suy giảm. Sau đó, khi lượng dòng tuần hoàn môi chất làm lạnh tăng lên, thì tổn hao áp suất (xem $\Delta Pai2$ trên Fig.5) trong đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và dạng tương tự tăng lên ($\Delta Pai2 > \Delta Pai$). Vì lý do này, mức tiêu thụ điện của máy nén 21 ($Wab2$ trên Fig.5) tăng lên ($Wab2 > Wab$) và đồng thời hiệu suất hoạt động (giá trị được thu bằng cách chia $\Delta Qhi2$ cho $Wab2$) bị sụt giảm.

Như được mô tả ở trên, trong trường hợp (xem Fig.4) trong đó chỉ có việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp được thực hiện và trường hợp (xem Fig.5) trong đó việc giảm áp suất của môi chất làm lạnh được thực hiện nhờ van giãn nở ngoài trời 36 được nối với đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng, không giống trường hợp (xem Fig.3) trong đó van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35, lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh 10 không bị giảm trong khi khả năng làm lạnh và hiệu suất hoạt động được cải thiện bằng cách sử dụng đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35.

(3) Các ví dụ cải biến

<A>

Theo phương án được mô tả ở trên, để môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng, thì độ mở MVoo của van giãn nở ngoài trời 36 được điều khiển sao cho mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu SCot, và độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được điều khiển sao cho áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu Polt.

Tuy nhiên, việc điều khiển hai van giãn nở 36 và 37 có khả năng ảnh hưởng lẫn nhau và có xu hướng làm cho các độ mở MVoo và MVop của cả hai van giãn nở 36 và 37 không ổn định. Ví dụ, ở trạng thái trong đó van giãn nở ngoài trời 36 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được giữ ổn định ở các độ mở cụ thể (tức là, trạng thái được giữ ổn định ở mức độ quá lạnh mục tiêu SCot và ở áp suất chất lỏng mục tiêu Polt), khi độ mở MVoo của van giãn nở ngoài trời 36 được điều khiển tăng lên, thì áp suất Pol của môi chất làm lạnh về phía cửa xả của van giãn nở ngoài trời 36 (tức là trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa van giãn nở ngoài trời 36 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37) được thay đổi tăng lên. Sự thay đổi áp suất của môi chất làm lạnh gây ra bởi sự thay đổi độ mở MVoo của van giãn nở ngoài trời 36 xảy ra một cách khá đột ngột, và do đó cần nhanh chóng điều khiển độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37, nhưng nếu độ nhạy điều khiển bị nâng lên quá mức, thì độ ổn định bị suy giảm. Kết quả là, độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 và hơn nữa các độ mở MVoo và MVopof cả hai van giãn nở 36 và 37 sẽ không ổn định.

Do đó, ở đây, để điều khiển van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37, phạm vi

thay đổi được của các độ mở bị hạn chế ở độ mở giới hạn dưới M_{Vopm} hoặc trên và độ mở giới hạn dưới M_{Vopm} được sửa lại theo độ mở M_{Voo} của van giãn nở ngoài trời 36, để không nâng lên một cách quá mức độ nhạy điều khiển, mà ngay sau sự thay đổi áp suất của môi chất làm lạnh về phía cửa xả của van giãn nở ngoài trời 36 (tức là, trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa van giãn nở ngoài trời 36 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37) gây ra bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở ngoài trời 36. Ở đây, để sửa lại độ mở giới hạn dưới M_{Vopm} của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37, một hàm được thiết lập sao cho độ mở giới hạn dưới M_{Vopm} của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 tăng lên khi độ mở M_{Voo} của van giãn nở ngoài trời 36 tăng lên và nhờ đó có thể sửa lại độ mở giới hạn dưới M_{Vopm} theo hàm này.

Kết quả là, ở đây, mặc dù việc điều khiển độ mở của van giãn nở ngoài trời 36 và việc điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 có khả năng ảnh hưởng lẫn nhau, nhưng cả hai van giãn nở 36 và 37 có thể được điều khiển với độ ổn định và hiệu quả liên tục tốt.

Theo phương án và ví dụ cải biến A được mô tả ở trên, việc điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được thực hiện bằng cách thu được áp suất P_{ol} của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí từ giá trị áp suất của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh 44 được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa van giãn nở ngoài trời 36 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37, như được thể hiện trên Fig.1.

Tuy nhiên, áp suất P_{ol} của môi chất làm lạnh không nhất thiết phải được thu từ áp suất của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh 44 bao gồm bộ cảm biến áp suất, mà có thể được thu từ đại lượng trạng thái tương đương với áp suất của môi chất làm lạnh. Ví dụ, môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng

của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 bao gồm phía cửa xả của van giãn nở ngoài trời 36 gần như ở trạng thái chất lỏng bão hòa (xem các điểm C và D trên Fig, 3), và do đó như được thể hiện trên Fig.6, áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí có thể được thu bằng cách bố trí bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh 44 bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa phía bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 và bằng cách chuyển đổi giá trị nhiệt độ đối với môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh 44 thành áp suất bão hòa.

<C>

Theo phương án và các ví dụ cải biến A và B được mô tả ở trên, để môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng và để môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng, thì độ mở MVoo của van giãn nở ngoài trời 36 được điều khiển sao cho mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu SCot và độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được điều khiển sao cho áp suất Pol của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu Polt.

Tuy nhiên, cách điều khiển để môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng không bị giới hạn ở cách điều khiển được mô tả ở trên và cách điều khiển khác có thể được sử dụng. Ví dụ, mặc dù theo phương án và các ví dụ cải biến A và B được mô tả ở trên, độ mở của van giãn nở ngoài trời 36 sẽ được điều khiển sao cho mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu SCot, van giãn nở ngoài trời 36 có thể được mở hoàn toàn và sau đó bộ điều khiển 8 có

thể điều khiển độ mở MVop của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 sao cho mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu SCot. Lưu ý rằng, van giãn nở ngoài trời 36 được mở hoàn toàn theo cách điều khiển nêu trên, nhưng cách điều khiển này không bị giới hạn ở đó và van giãn nở ngoài trời 36 có thể được lược bỏ.

Trong trường hợp này, độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 được điều khiển để làm cho mức độ quá lạnh SCo của môi chất làm lạnh đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu SCot, tạo thuận lợi cho việc duy trì môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng chảy trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37. Kết quả là, như theo phương án và các ví dụ cải biến A và B được mô tả ở trên, áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 sẽ không sụt giảm, và điều này cho phép môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 và giúp dễ dàng đảm bảo chênh lệch áp suất (xem ΔP_{ad} trên Fig.3) giữa môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31, và do đó chức năng làm mát (xem ΔQ_{de} trên Fig.3) có thể được thực hiện một cách đầy đủ trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35. Do đó, lưu lượng của môi chất làm lạnh được đưa vào các khối trong nhà 5a và 5b có thể giảm đi và tổn hao áp suất trong đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và dạng tương tự (xem ΔP_{ai} trên Fig.3) có thể giảm đi, nhờ đó cải thiện khả năng làm lạnh (xem ΔQ_{hi} trên Fig.3) và hiệu suất hoạt động (giá trị được thu bằng cách chia ΔQ_{hi} cho Wab trên Fig.3).

Theo cách này, ngay cả với kết cấu điều khiển của ví dụ cải biến này, trong máy điều hòa không khí 1 bao gồm mạch môi chất làm lạnh 10 được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7, khối ngoài trời 2 có máy nén 21 và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và các khối trong nhà 5a và 5b có các van giãn nở trong nhà 51a và 51b và các bộ trao đổi nhiệt

trong nhà 52a và 52b, việc giảm lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh 10 có thể đạt được trong khi khả năng làm lạnh và hiệu suất hoạt động được cải thiện bằng cách sử dụng đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35.

<D>

Theo một phương án và các ví dụ cải biến từ A đến C được mô tả ở trên, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 được sử dụng làm đường ống môi chất làm lạnh để đưa môi chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 đến phía hút của máy nén 21 và chênh lệch áp suất giữa áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và áp suất thấp của chu trình làm lạnh được sử dụng để thu được chức năng làm mát trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35.

Tuy nhiên, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 không bị giới hạn ở đó và ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 có thể là đường ống môi chất làm lạnh để đưa môi chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 vào giữa quá trình nén trong máy nén 21 và chênh lệch áp suất giữa áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và áp suất trung gian của chu trình làm lạnh có thể được sử dụng, để thu được chức năng làm mát trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35. Lưu ý rằng, để chuyển đổi đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 sao cho nó cũng hoạt động như đường ống môi chất làm lạnh để đưa môi chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 đến phía hút của máy nén 21, thì đường ống xả môi chất làm lạnh hồi lưu 33 của đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 được tạo kết cấu để phân nhánh thành hai, nhờ đó một đường ống nhánh được nối vào giữa quá trình nén trong máy nén 21 qua van một chiều 46 và đường ống nhánh còn lại được nối với phía hút của máy nén 21 qua van solenoid 47.

Trong trường hợp này, không giống phương án và các ví dụ cải biến từ A đến C

được mô tả ở trên, một phần của môi chất làm lạnh được giảm áp suất nhờ van giãn nở ngoài trời 36 và được phân nhánh bởi đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 được giảm áp suất cho đến khi nó đạt đến áp suất gần với áp suất trung gian của chu trình làm lạnh nhờ van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34. Môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 sau khi được giảm áp suất nhờ van giãn nở hồi lưu môi chất làm lạnh 34 chảy vào cửa nạp của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31. Môi chất làm lạnh chảy vào cửa nạp của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 trở thành môi chất làm lạnh ở trạng thái khí nhờ được gia nhiệt qua trao đổi nhiệt trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 với môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25, chảy ra từ cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 về phía đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31, và quay trở lại vào giữa quá trình nén trong máy nén 21. Tuy nhiên, ngay cả trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.8, bằng cách bố trí van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng 37 trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35, thì môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 được giảm áp suất (xem ΔP_{ef} trên Fig.8) sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 ở trạng thái hai pha khí-lỏng (xem các điểm F và G trên Fig.8) và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 ở trạng thái lỏng (xem điểm E trên Fig.8).

Vì lý do này, ở đây, áp suất của môi chất làm lạnh chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35 không bị sụt giảm và môi chất làm lạnh có độ ẩm ướt cao có thể chảy chảy qua bộ làm mát môi chất làm lạnh 35, và chênh lệch áp suất (xem ΔP_{dj} trên Fig.8) cũng có thể được đảm bảo một cách dễ dàng giữa môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời 25 và môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31, và do đó chức năng làm mát (xem ΔQ_{de} trên Fig.8) có thể được thực hiện một cách đầy đủ trong bộ làm mát môi chất làm lạnh 35. Ngoài ra, ở đây, có thể

tăng lưu lượng của môi chất làm lạnh cần được quay trở lại vào giữa quá trình nén trong máy nén 21 (xem điểm J trên Fig.8) qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31, và do đó mức tiêu thụ điện của máy nén 21 (xem Wab trên Fig.8) cũng có thể được giảm đi. Do đó, có thể giúp giảm lưu lượng của môi chất làm lạnh cần đưa vào các khối trong nhà 5a và 5b và giảm tổn hao áp suất trong đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7 và dạng tương tự (xem ΔP_{ai} trên Fig.8), và do đó cải thiện được khả năng làm lạnh (xem ΔQ_{hi} trên Fig.8) và hiệu suất hoạt động (giá trị được thu bằng cách chia ΔQ_{hi} bởi Wab).

Theo cách này, ngay cả với kết cấu của ví dụ cải biến này, trong máy điều hòa không khí 1 bao gồm mạch môi chất làm lạnh 10 được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng 6 và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí 7, khối ngoài trời 2 có máy nén 21 và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 và các khối trong nhà 5a và 5b có các van giãn nở trong nhà 51a và 51b và các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 52a và 52b, việc giảm lưu lượng môi chất làm lạnh cần nạp vào mạch môi chất làm lạnh 10 có thể đạt được trong khi khả năng làm lạnh và hiệu suất hoạt động được cải thiện nhờ đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh 31 và bộ làm mát môi chất làm lạnh 35.

<E>

Theo phương án này và các ví dụ cải biến từ A đến D được mô tả ở trên, sáng chế được áp dụng cho kết cấu có mạch môi chất làm lạnh 10 để thực hiện hoạt động làm mát làm ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này và có thể áp dụng sáng chế cho kết cấu bất kỳ để thực hiện ít nhất hoạt động làm mát, bao gồm kết cấu có van chuyển mạch bốn chiều trong khối ngoài trời 2 và có mạch môi chất làm lạnh để cho phép chuyển đổi giữa hoạt động làm mát và hoạt động sưởi ấm. Ngoài ra, ở đây, khối ngoài trời dạng nguồn nhiệt không khí có quạt ngoài trời 29 để cấp không khí ngoài trời làm nguồn nhiệt được sử dụng để trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh đến bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24 được sử dụng làm khối ngoài trời 2, nhưng khối ngoài trời 2 không bị giới hạn ở đó và khối ngoài trời dạng nguồn nhiệt nước có thể được sử dụng làm khối ngoài trời 2 không có quạt ngoài trời 29 và sử dụng nước làm nguồn nhiệt được

sử dụng để trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể ứng dụng rộng rãi đối với máy điều hòa không khí bao gồm mạch môi chất làm lạnh được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí, khối ngoài trời có máy nén và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và các khối trong nhà, mỗi khối trong nhà có van giãn nở trong nhà và bộ trao đổi nhiệt trong nhà và môi chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh được tuần hoàn theo trình tự máy nén, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, van giãn nở trong nhà, bộ trao đổi nhiệt trong nhà, đường ống dẫn môi chất làm lạnh khí và máy nén.

Danh mục số chỉ dẫn

- | | |
|--------|--|
| 1 | Máy điều hòa không khí |
| 2 | Khối ngoài trời |
| 5a, 5b | Khối trong nhà |
| 6 | Đường ống dẫn chất làm lạnh lỏng |
| 7 | Đường ống dẫn chất làm lạnh khí |
| 8 | Bộ điều khiển |
| 10 | Mạch môi chất làm lạnh |
| 21 | Máy nén |
| 24 | Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời |
| 25 | Đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời |
| 31 | Đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh |
| 35 | Bộ làm mát môi chất làm lạnh |
| 36 | Van giãn nở ngoài trời |
| 37 | Van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng |
| 42 | Bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng |
| 44 | Bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh |

51a, 51b Van giãn nở trong nhà

52a, 52b Bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số S63-197853

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H5-332630

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2010-236834

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy điều hòa không khí (1) bao gồm:

mạch môi chất làm lạnh (10) được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn chất làm lạnh lỏng (6) và đường ống dẫn chất làm lạnh khí (7), khối ngoài trời (2) có máy nén (21), và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (24) và các khối trong nhà (5a, 5b), mỗi khối trong nhà có van giãn nở trong nhà (51a, 51b) và bộ trao đổi nhiệt trong nhà (52a, 52b), với môi chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh được tuần hoàn theo trình tự máy nén, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, van giãn nở trong nhà, bộ trao đổi nhiệt trong nhà, đường ống dẫn chất làm lạnh khí và máy nén,

trong đó, đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng được nối với đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh (31) để phân nhánh một phần môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời và trả lại phần môi chất làm lạnh này về máy nén, và đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) được bố trí bộ làm mát môi chất làm lạnh (35) được tạo kết cấu để làm mát môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời bằng cách sử dụng môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh, và

trong đó van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng (37) được tạo kết cấu để giảm áp suất của môi chất làm lạnh được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và bộ làm mát môi chất làm lạnh sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng,

trong đó khối ngoài trời (2) và/hoặc các khối trong nhà (5a, 5b) có bộ điều khiển (8) được tạo kết cấu để điều khiển các thành phần cấu thành của máy điều hòa không khí bao gồm van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng (37), và

bộ điều khiển này sử dụng van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng để giảm áp

suất của môi chất làm lạnh sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng (6) ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh (35) ở trạng thái lỏng, bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng sao cho mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (24) đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu.

2. Máy điều hòa không khí (1) bao gồm:

mạch môi chất làm lạnh (10) được tạo kết cấu bằng cách nối, qua đường ống dẫn chất làm lạnh lỏng (6) và đường ống dẫn chất làm lạnh khí (7), khối ngoài trời (2) có máy nén (21), và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (24) và các khối trong nhà (5a, 5b), mỗi khối trong nhà có các van giãn nở trong nhà (51a, 51b) và các bộ trao đổi nhiệt trong nhà (52a, 52b), với môi chất làm lạnh được nạp vào mạch môi chất làm lạnh được tuần hoàn theo trình tự máy nén, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng, van giãn nở trong nhà, bộ trao đổi nhiệt trong nhà, đường ống dẫn chất làm lạnh khí và máy nén,

trong đó, đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng được nối với đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh (31) để phân nhánh một phần môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời và trả lại phần môi chất làm lạnh này về máy nén, và đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) được bố trí bộ làm mát môi chất làm lạnh (35) được tạo kết cấu để làm mát môi chất làm lạnh chảy qua đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời bằng cách sử dụng môi chất làm lạnh chảy qua đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh, và

trong đó van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng (37) được tạo kết cấu để giảm áp suất của môi chất làm lạnh được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng và bộ làm mát môi chất làm lạnh sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi

chất làm lạnh ở trạng thái lỏng,

trong đó khối ngoài trời (2) và/hoặc các khối trong nhà (5a, 5b) có bộ điều khiển (8) được tạo kết cấu để điều khiển các thành phần cấu thành của máy điều hòa không khí bao gồm van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng (37), và

bộ điều khiển này sử dụng van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng để giảm áp suất của môi chất làm lạnh sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng (6) ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh (35) ở trạng thái lỏng, bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (5) ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu.

3. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm 1, trong đó máy điều hòa này còn bao gồm:

bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng (42) được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (24) và bộ làm mát môi chất làm lạnh (35) và được tạo kết cấu để phát hiện nhiệt độ của môi chất làm lạnh, và trong đó:

bộ điều khiển (8) thu được mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời từ nhiệt độ của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng.

4. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm 2, trong đó máy điều hòa này còn bao gồm:

bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh (44) được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (24) và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng (37) và được tạo kết cấu để phát hiện áp suất của môi chất làm lạnh hoặc đại lượng trạng thái tương đương với áp suất này, và trong đó

bộ điều khiển (8) thu được áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí (35) từ áp suất của môi chất làm lạnh hoặc đại lượng trạng thái tương đương với áp suất này

được phát hiện bởi bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh.

5. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm 2 hoặc điểm 4, trong đó máy điều hòa này còn bao gồm:

van giãn nở ngoài trời (36) được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (24) và bộ làm mát môi chất làm lạnh (35), và trong đó:

bộ điều khiển (8) sử dụng van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng (37) để giảm áp suất của môi chất làm lạnh sao cho môi chất làm lạnh chảy qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh lỏng (6) ở trạng thái hai pha khí-lỏng và môi chất làm lạnh chảy qua cửa xả của bộ làm mát môi chất làm lạnh ở trạng thái lỏng, bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở ngoài trời sao cho mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời đạt đến mức độ quá lạnh mục tiêu, và bằng cách điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu.

6. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm 5, trong đó máy điều hòa này còn bao gồm:

bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng (42) được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) ở phần giữa bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (24) và van giãn nở ngoài trời (36) và được tạo kết cấu để phát hiện nhiệt độ của môi chất làm lạnh, và trong đó:

bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh (44) để phát hiện áp suất của môi chất làm lạnh hoặc đại lượng trạng thái tương đương với áp suất này được đặt trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần giữa van giãn nở ngoài trời và van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng (37), và

bộ điều khiển (8) thu được mức độ quá lạnh của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời từ nhiệt độ của môi chất làm lạnh được phát hiện bởi bộ cảm biến trao đổi nhiệt ngoài trời phía chất lỏng, và thu được áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống

môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh (35) được bố trí từ áp suất của môi chất làm lạnh hoặc đại lượng trạng thái tương đương với áp suất này được phát hiện bởi bộ cảm biến phía làm mát môi chất làm lạnh.

7. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm 5 hoặc điểm 6, trong đó khi bộ điều khiển (8) điều khiển độ mở của van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng (37) sao cho áp suất của môi chất làm lạnh trong đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) ở phần bộ làm mát môi chất làm lạnh được bố trí (35) đạt đến áp suất chất lỏng mục tiêu, thì bộ điều khiển (8) điều khiển van giãn nở điều chỉnh áp suất chất lỏng trong phạm vi độ mở giới hạn dưới hoặc trên và sửa lại độ mở giới hạn dưới theo độ mở của van giãn nở ngoài trời (36).

8. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh (31) là đường ống môi chất làm lạnh để đưa môi chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) đến phía hút của máy nén (21).

9. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó đường ống hồi lưu môi chất làm lạnh (31) là đường ống môi chất làm lạnh để đưa môi chất làm lạnh được phân nhánh từ đường ống môi chất làm lạnh lỏng ngoài trời (25) vào giữa quá trình nén trong máy nén (21).

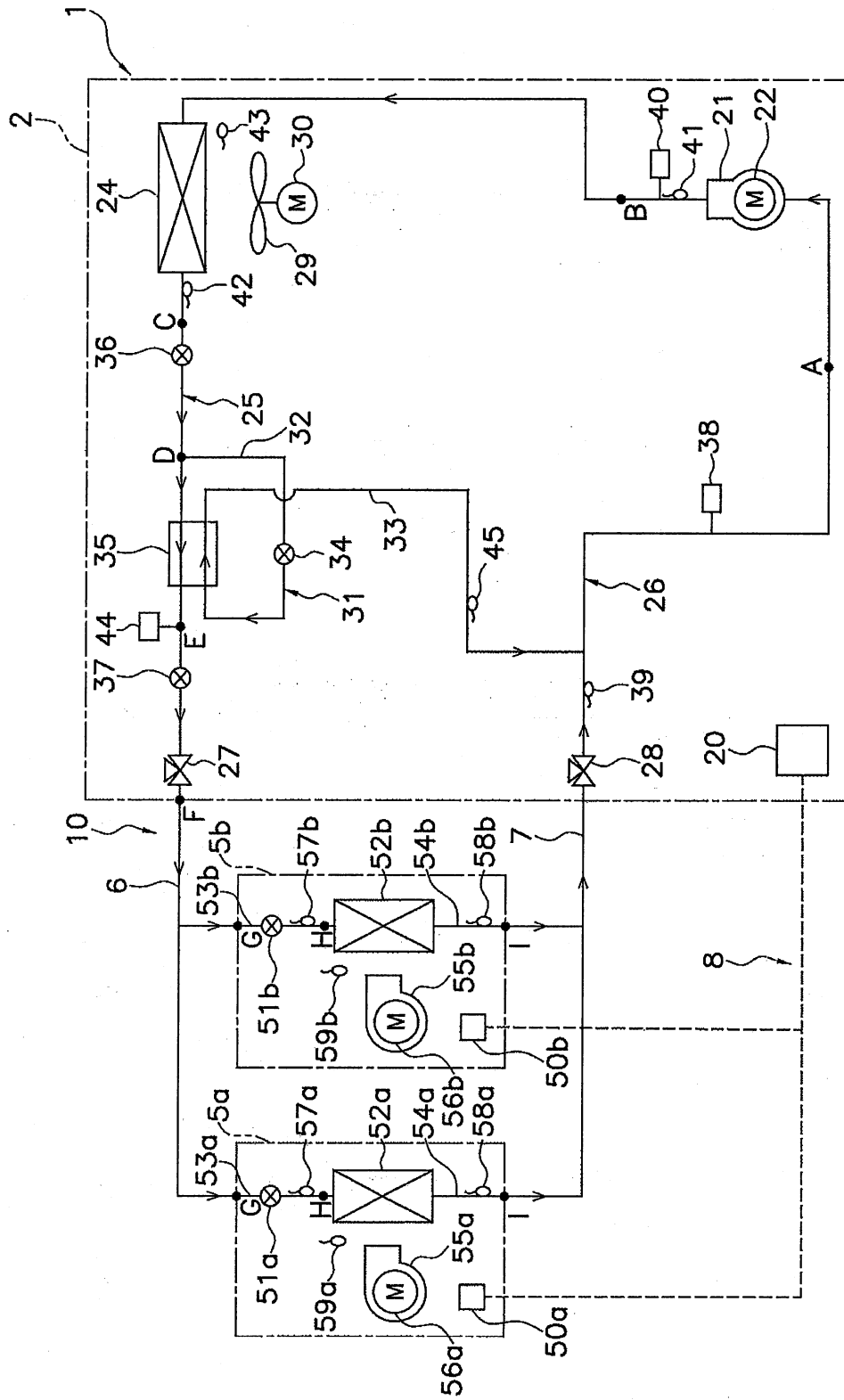


FIG. 1

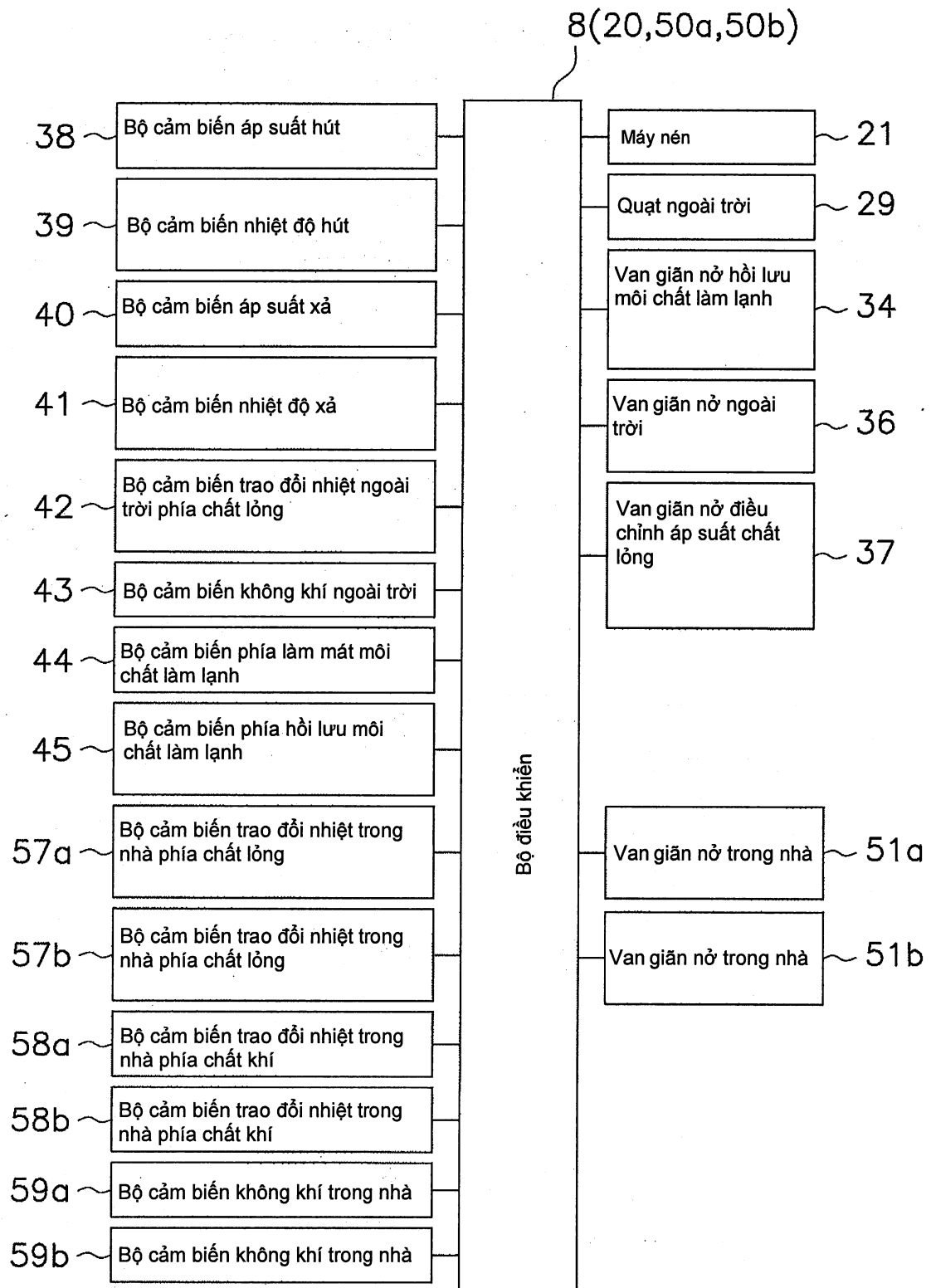
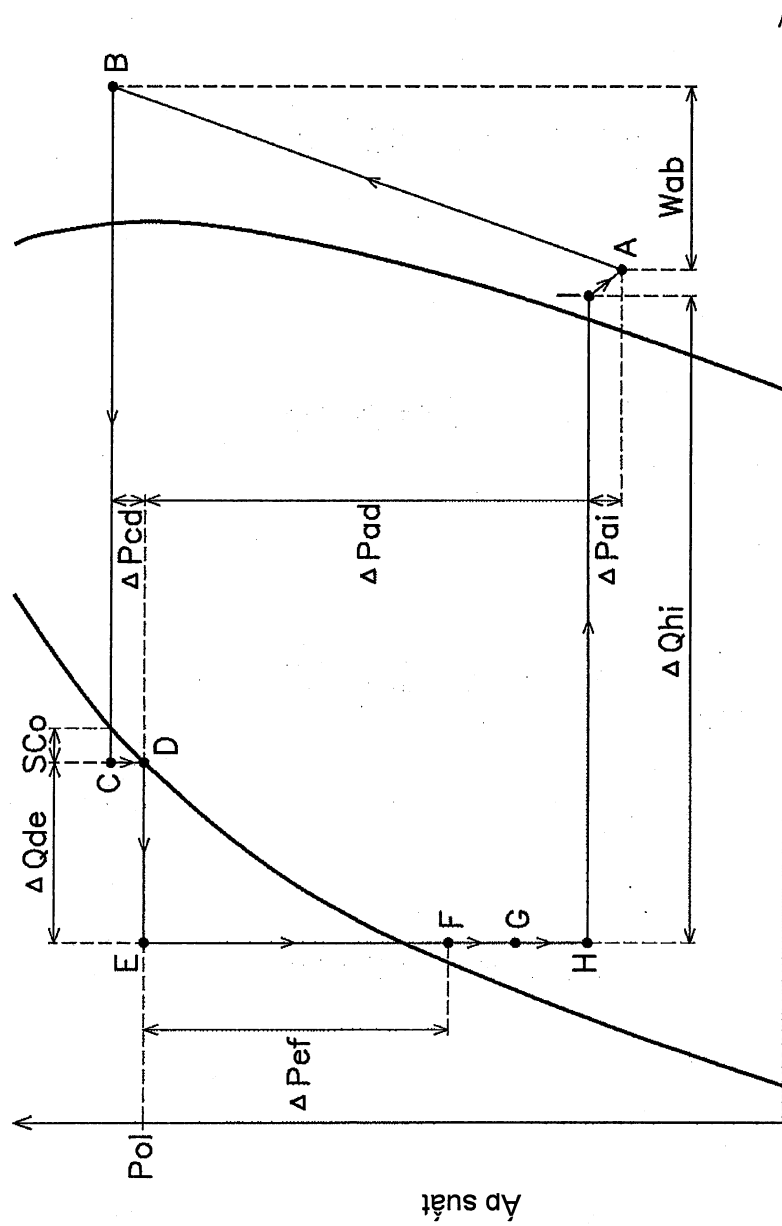


FIG. 2



Entanpi

FIG. 3

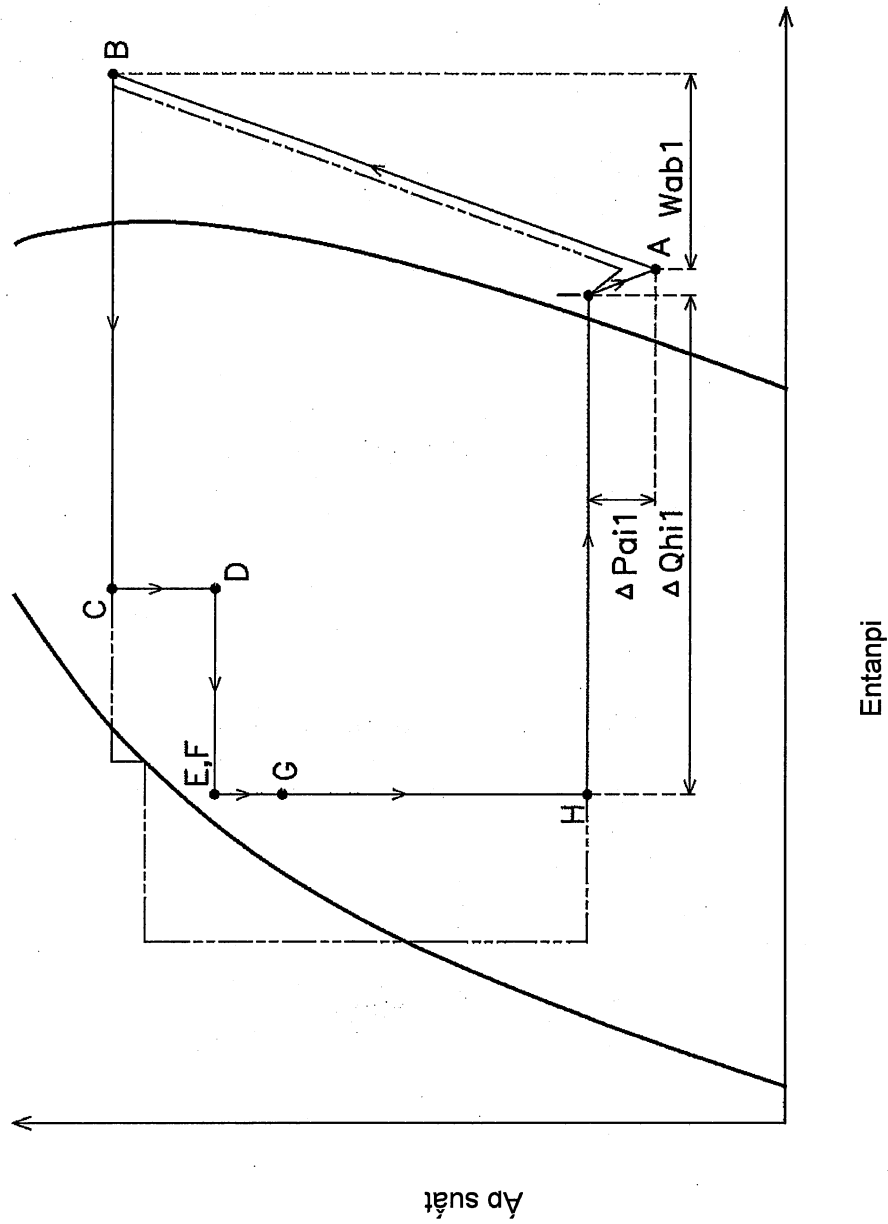


FIG. 4

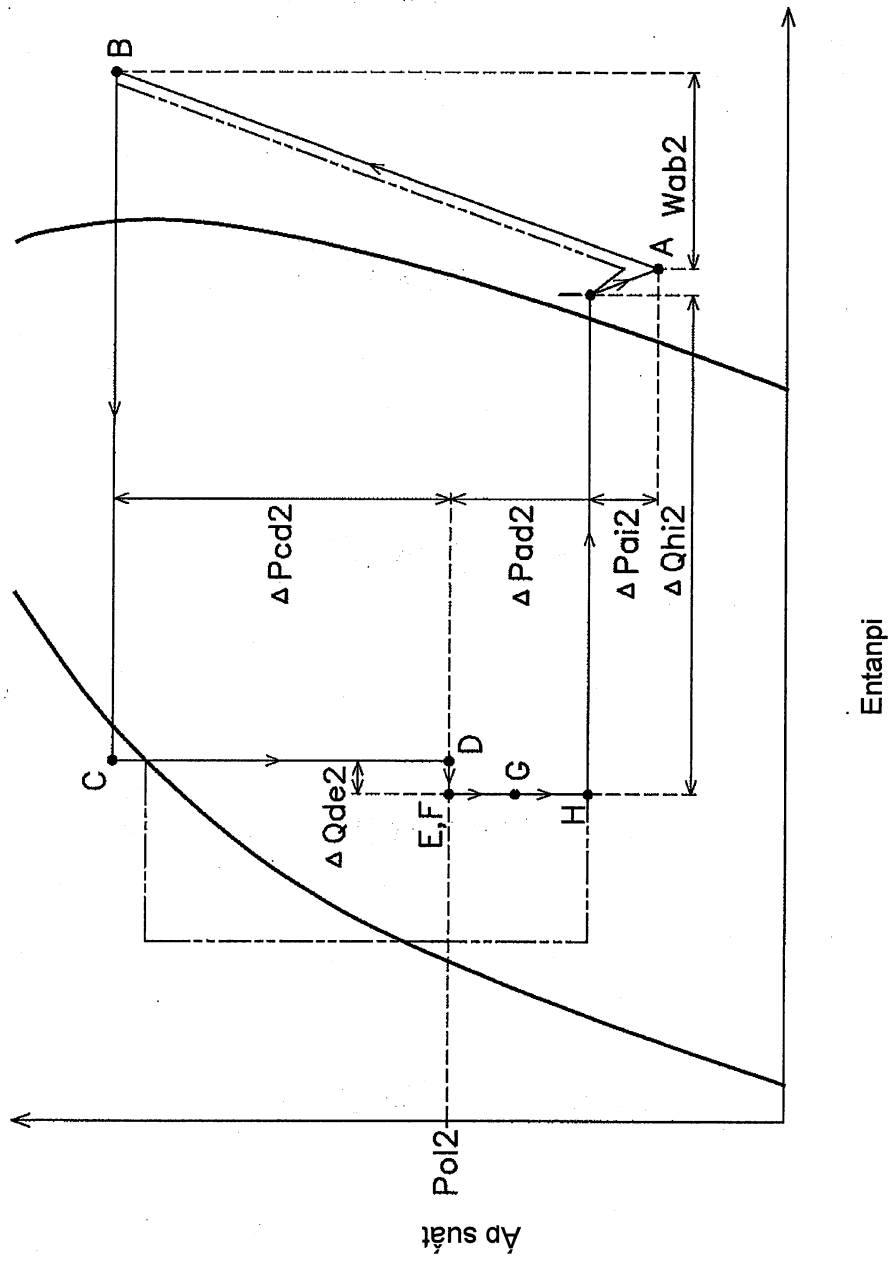


FIG. 5

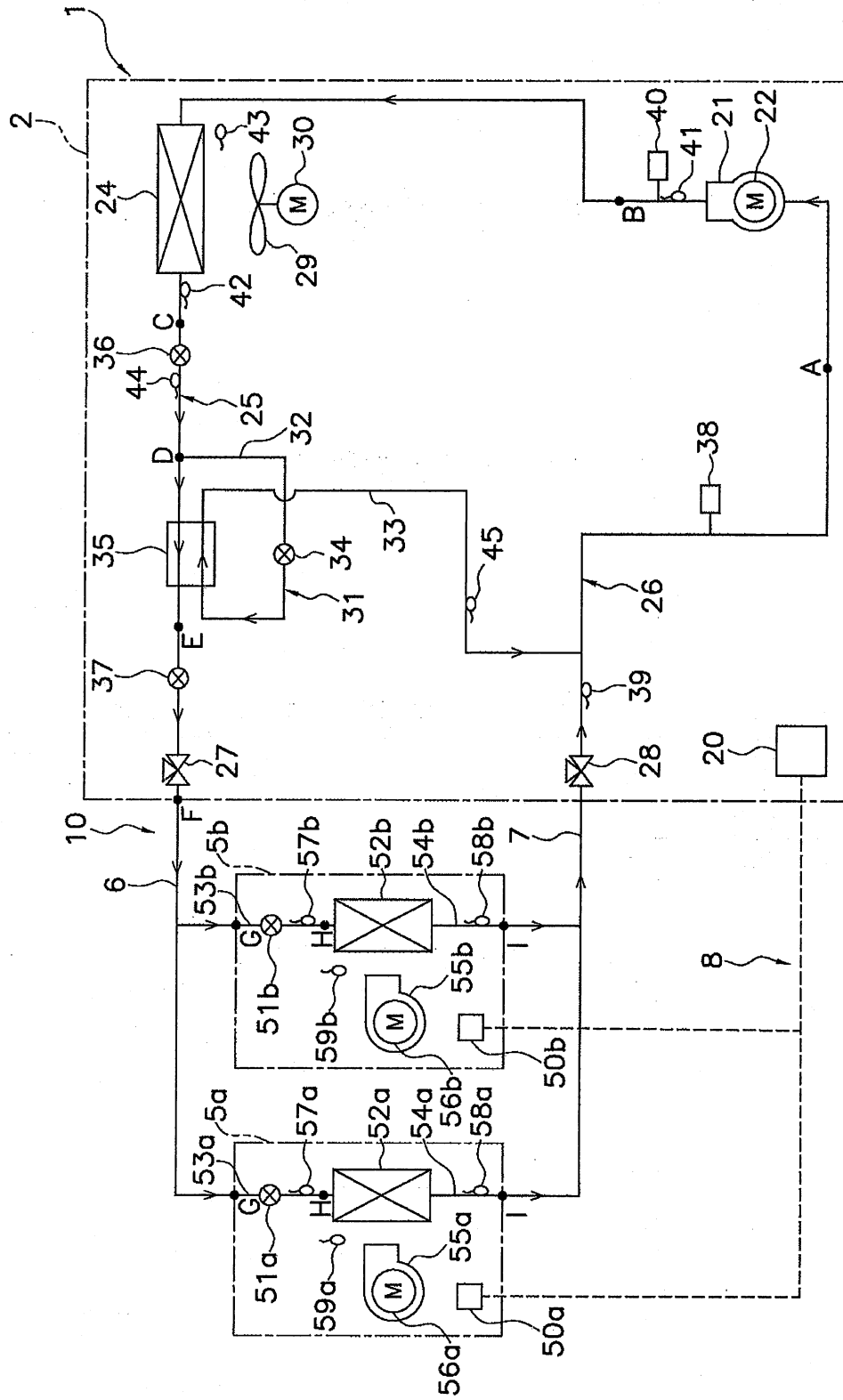


FIG. 6

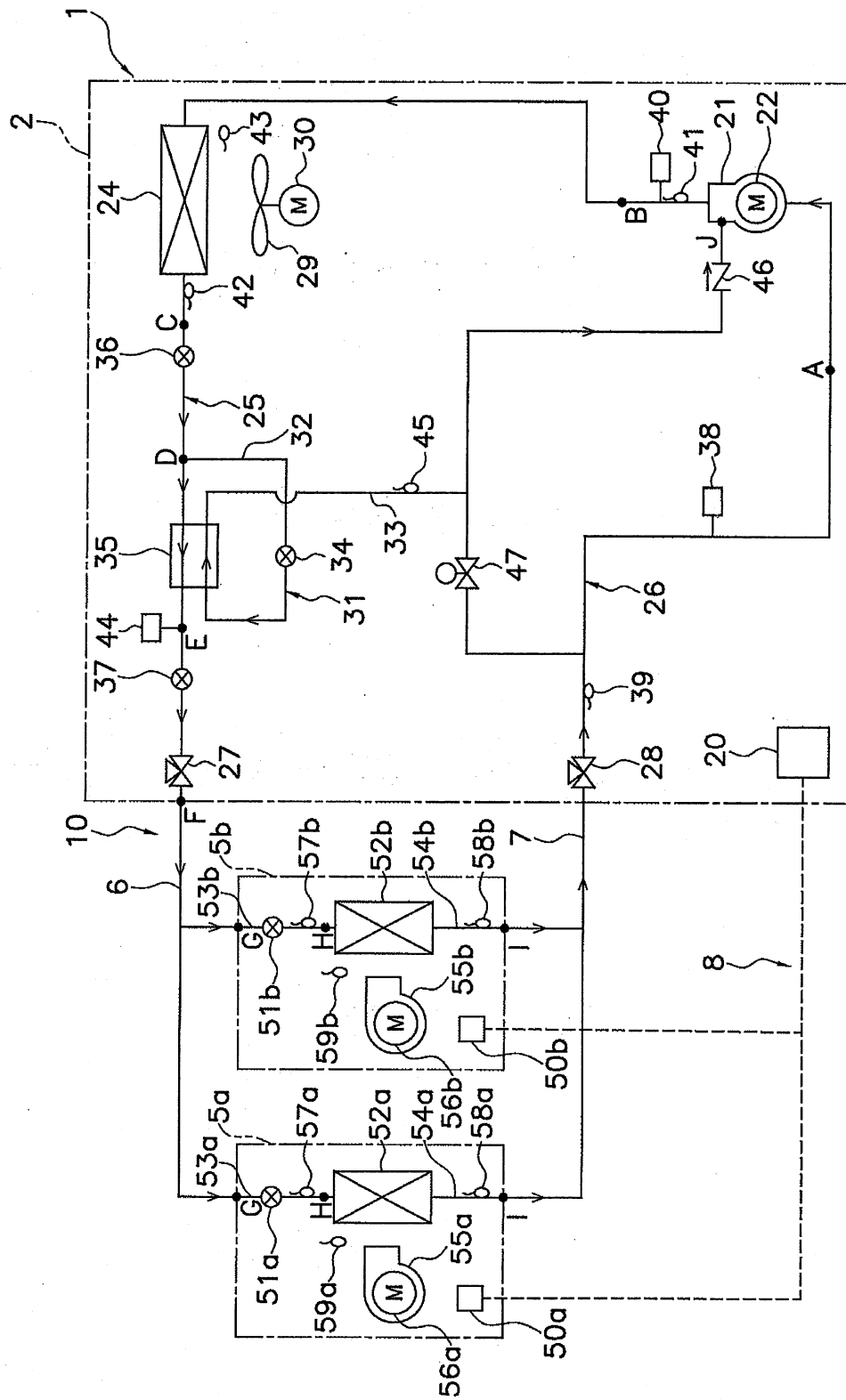


FIG. 7

