



(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)



1-0038893

(51)^{2020.01} F25D 17/08; F25D 21/08

(13) B

(21) 1-2020-05066

(22) 13/03/2018

(86) PCT/JP2018/009732 13/03/2018

(87) WO2019/175965 19/09/2019

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/12/2020 393

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

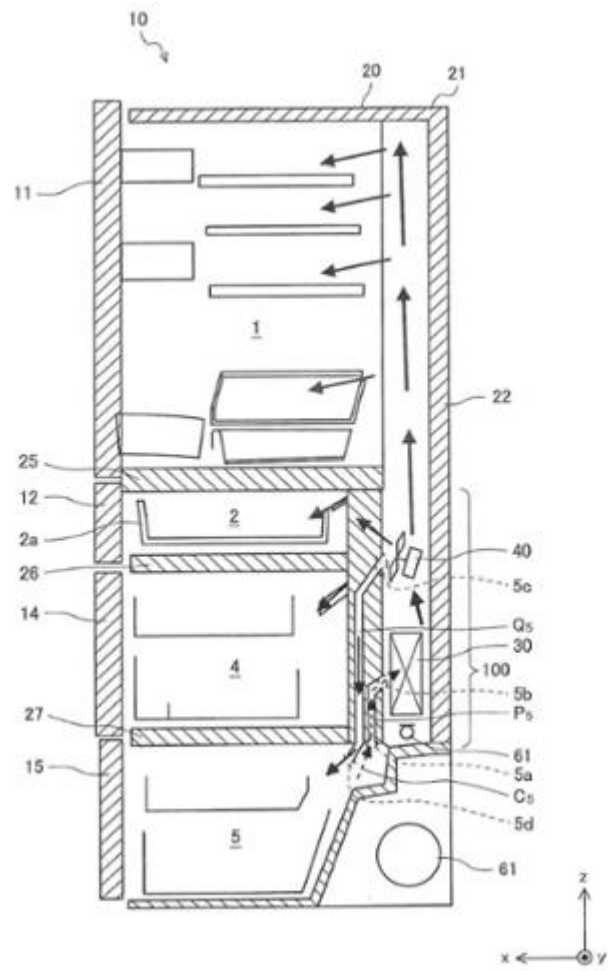
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008310, Japan

(72) KEMMOTSU, Masakatsu (JP).

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

(54) TỦ LẠNH

(57) Sáng chế đề cập đến tủ lạnh (10) bao gồm thân tủ (20) có ngăn lạnh (1), ngăn đông (5) được bố trí bên dưới ngăn lạnh (1) và ngăn chứa đồ được bố trí giữa ngăn lạnh (1) và ngăn đông (5) và được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ được thiết đặt cao hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông (5). Tủ lạnh (10) bao gồm giàn lạnh (30) được bố trí ở đường dẫn không khí giữa thành sau của ngăn chứa đồ (24) ở mặt sau của ngăn chứa đồ và thành sau của thân tủ (22) ở mặt sau của thân tủ (20), và được tạo kết cấu để làm lạnh không khí trong thân tủ (20). Thân tủ (20) có cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh (1b) mà qua đó không khí trong ngăn lạnh (1) hoàn lưu trở lại giàn lạnh (30), cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ mà qua đó không khí trong ngăn chứa đồ hoàn lưu trở lại giàn lạnh, và cổng hoàn lưu từ ngăn đông (5b) mà qua đó không khí trong ngăn đông hoàn lưu trở lại giàn lạnh (30) theo đường dẫn không khí được bố trí ở thành sau của ngăn chứa đồ (24). cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh (1b) và cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ (4b) được bố trí bên dưới đầu dưới của giàn lạnh (30). Cổng hoàn lưu từ ngăn đông (5b) được bố trí ở phần nằm trong phạm vi giữa đầu dưới của giàn lạnh (30) và đầu trên của giàn lạnh (30).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tủ lạnh bao gồm giàn lạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cho đến nay, tủ lạnh bao gồm giàn lạnh ở phía sau các ngăn chứa đồ đã được biết đến. Tủ lạnh này bao gồm giàn lạnh và quạt ở đường dẫn không khí được tạo thành bởi các thành. Không khí lạnh được tạo ra bởi giàn lạnh được thổi vào tủ lạnh có các ngăn chứa đồ bằng quạt. Nghĩa là, tủ lạnh này có đường tuần hoàn không khí lạnh trong đó nhiệt độ của không khí lạnh đi qua giàn lạnh tăng lên do tải nhiệt của các bộ phận tương ứng và không khí này hoàn lưu trở lại giàn lạnh (xem, ví dụ, tài liệu sáng chế 1).

Trong tủ lạnh được mô tả ở trên, băng tuyết được tạo thành khi không khí lạnh hoàn lưu trở lại giàn lạnh trong khi chứa một lượng hơi ẩm lớn do, ví dụ, hơi ẩm bay hơi từ thực phẩm chứa trong tủ lạnh hoặc hơi ẩm trong không khí đi vào tủ lạnh khi các cửa được mở và đóng. Sự tạo thành băng tuyết là hiện tượng trong đó hơi ẩm trong không khí ngưng tụ thành các tinh thể nước đá và các tinh thể nước đá này đọng lại trên bề mặt của giàn lạnh khi nhiệt độ bề mặt của giàn lạnh tiếp xúc với không khí thấp hơn nhiệt độ điểm sương. Thông thường, một lượng hơi ẩm lớn được chứa trong không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh trong số các ngăn chứa đồ khác. Khi băng tuyết được tạo thành phát triển trên bề mặt của giàn lạnh, thì hiện tượng tắc nghẽn xảy ra giữa các cánh tản nhiệt của giàn lạnh, làm tăng sức cản trong đường dẫn không khí. Vì vậy, hiệu suất làm lạnh giảm đi.

Bên cạnh đó, tủ lạnh nêu trong tài liệu sáng chế 1 có ngăn đựng rau củ được bố trí ở phần dưới cùng và ngăn đông được bố trí bên trên ngăn đựng rau củ này. Ngoài ra, cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ mà qua đó không khí hoàn lưu từ ngăn đựng rau củ trở về giàn lạnh được bố trí ở trần của ngăn đựng rau củ, và cổng hoàn lưu từ ngăn đông mà qua đó không khí hoàn lưu từ ngăn đông trở về giàn lạnh được bố trí ở thành sau của ngăn đông.

Tuy nhiên, trong tủ lạnh nêu trong tài liệu sáng chế 1, khi ngăn đựng rau củ và ngăn đông được bố trí ngược lại, thì cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ được bố trí ở thành sau của ngăn đựng rau củ và cổng hoàn lưu từ ngăn đông được bố trí ở trần của ngăn đông. Khi đó,

không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đựng rau củ mà có độ ẩm và nhiệt độ tương đối cao đi vào giàn lạnh ở phần bên trên đầu dưới của giàn lạnh, và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông mà có độ ẩm và nhiệt độ tương đối thấp đi vào giàn lạnh ở phần bên dưới đầu dưới của giàn lạnh. Vì vậy, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đựng rau củ và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông trộn lẫn với nhau ở phần trên của giàn lạnh để tạo thành băng tuyết trên các cánh tản nhiệt. Do sự tạo thành băng tuyết, nên xuất hiện vấn đề là sức cản trong đường dẫn không khí tăng lên và hiệu suất làm lạnh giảm đi. Ngoài ra, vấn đề này xuất hiện không chỉ khi ngăn đựng rau củ được bố trí bên trên ngăn đông mà cả khi ngăn chứa đồ khác bất kỳ được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ được thiết đặt cao hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông được bố trí bên trên ngăn đông.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2008-202823

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là để xuất tử lạnh trong đó hiệu suất làm lạnh của giàn lạnh được cải thiện mặc dù ngăn chứa đồ được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ cao hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông được bố trí bên trên ngăn đông.

Giải pháp cho vấn đề

Tủ lạnh theo một phương án của sáng chế bao gồm thân tủ có ngăn lạnh, ngăn đông được bố trí bên dưới ngăn lạnh và ngăn chứa đồ được bố trí giữa ngăn lạnh và ngăn đông, ngăn chứa đồ được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ được thiết đặt cao hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông và có thành sau của ngăn chứa đồ ở mặt sau của ngăn chứa đồ và giàn lạnh được bố trí ở đường dẫn không khí giữa thành sau của ngăn chứa đồ và thành sau của thân tủ ở mặt sau của thân tủ và được tạo kết cấu để làm lạnh không khí trong thân tủ. Thân tủ có cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh mà qua đó không khí trong ngăn lạnh hoàn lưu trở lại giàn lạnh, cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ mà qua đó không khí trong ngăn chứa đồ hoàn lưu trở lại giàn lạnh, và cổng hoàn lưu từ ngăn đông mà qua đó không khí trong ngăn đông

hoàn lưu trở lại giàn lạnh theo đường dẫn không khí được bố trí ở thành sau của ngăn chứa đồ. Cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh và cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ được bố trí bên dưới đầu dưới của giàn lạnh. Cổng hoàn lưu từ ngăn đông được bố trí ở phần nằm trong phạm vi giữa đầu dưới của giàn lạnh và đầu trên của giàn lạnh.

Hiệu quả của sáng chế

Theo phương án này của sáng chế, cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh và cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ được bố trí bên dưới đầu dưới của giàn lạnh, và cổng hoàn lưu từ ngăn đông nối thông với đường dẫn không khí ở thành sau của ngăn chứa đồ được bố trí bên trên đầu dưới của giàn lạnh. Vì vậy, không khí chứa lượng hơi ẩm tương đối lớn từ ngăn lạnh và ngăn đựng rau củ có thể đi vào giàn lạnh ở phần dưới của nó, và không khí từ ngăn đông có thể đi vào giàn lạnh ở phần bên trên đầu dưới của nó. Vì vậy, hiệu suất làm lạnh của giàn lạnh có thể được cải thiện mặc dù ngăn chứa đồ được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ cao hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông được bố trí bên trên ngăn đông.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa một ví dụ về hình dáng bên ngoài của tủ lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ nhìn từ mặt trước minh họa tủ lạnh trên Fig.1 bao gồm các cửa và ngăn kéo.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ được lấy theo đường A-A trên Fig.2.

Fig.4 là sơ đồ mạch môi chất làm lạnh của tủ lạnh trên Fig.1.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa buồng lạnh trên Fig.3 và cấu trúc xung quanh buồng lạnh.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ được lấy theo đường B-B trên Fig.5.

Fig.7 là hình vẽ giải thích minh họa dòng không khí lạnh trong ngăn đựng rau củ trên Fig.1.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc xung quanh buồng lạnh của tủ lạnh theo phương án 2 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án 1

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa một ví dụ về hình dáng bên ngoài của tủ lạnh theo phương án 1 của sáng chế. Fig.2 là hình vẽ nhìn từ mặt trước minh họa tủ lạnh trên Fig.1 bao gồm các cửa và ngăn kéo. Cấu trúc tổng thể của tủ lạnh 10 theo phương án 1 được mô tả với tham chiếu đến Fig.1 và Fig.2. Trên Fig.1 và Fig.2, chiều dọc (chiều trước-sau) của tủ lạnh 10 tương ứng với chiều trục x, chiều ngang (chiều trái-phải) của tủ lạnh 10 tương ứng với chiều trục y, và chiều thẳng đứng (chiều trên-dưới) của tủ lạnh 10 tương ứng với chiều trục z. Nghĩa là, chiều hướng về mặt trước của tủ lạnh 10 tương ứng với chiều dương của trục x và chiều hướng lên phía trên của tủ lạnh 10 tương ứng với chiều dương của trục z.

Tủ lạnh 10 bao gồm thân tủ 20 có các ngăn chứa đồ cần được làm lạnh. Thân tủ 20 có ngăn lạnh 1 và ngăn đông 5 được bố trí bên dưới ngăn lạnh 1. Thân tủ 20 còn có ngăn đựng rau củ 4 là ngăn chứa đồ được bố trí giữa ngăn lạnh 1 và ngăn đông 5 và được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ được thiết đặt thấp hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông 5. Cụ thể hơn, tủ lạnh 10 được minh họa trên Fig.1 có ngăn lạnh 1, ngăn làm đá 2, ngăn đa năng 3, ngăn đựng rau củ 4 và ngăn đông 5 với vai trò làm các ngăn chứa đồ.

Ngăn lạnh 1 được bố trí ở phần trên cùng của thân tủ 20 và khoảng nhiệt độ của ngăn lạnh 1 được thiết đặt ở khoảng nhiệt độ làm lạnh. Ngăn đông 5 được bố trí ở phần dưới cùng của thân tủ 20 và khoảng nhiệt độ của ngăn đông 5 được thiết đặt ở khoảng nhiệt độ làm đông. Ngăn đựng rau củ 4 được bố trí bên trên ngăn đông 5 và khoảng nhiệt độ của ngăn đựng rau củ 4 được thiết đặt cao hơn khoảng nhiệt độ làm lạnh một chút. Ngăn làm đá 2 và ngăn đa năng 3 được bố trí giữa ngăn lạnh 1 và ngăn đựng rau củ 4. Trong ví dụ trên Fig.1, ngăn làm đá 2 được bố trí ở bên trái và ngăn đa năng 3 được bố trí ở bên phải khi nhìn từ mặt trước.

Khoảng nhiệt độ của ngăn làm đá 2 được thiết đặt ở khoảng nhiệt độ làm đông và hộp đựng đá 2a đựng đá được làm tự động bằng bộ phận làm đá tự động (không được minh họa). Nhiệt độ thiết đặt của ngăn đa năng 3 có thể thay đổi trong một khoảng rộng bao gồm khoảng nhiệt độ làm đông và khoảng nhiệt độ làm lạnh. Nghĩa là, khoảng nhiệt độ làm lạnh

của ngăn đa năng 3 có thể thay đổi đến các khoảng nhiệt độ khác nhau như khoảng nhiệt độ làm đông bằng khoảng -18°C , khoảng nhiệt độ làm lạnh bằng khoảng 3°C , khoảng nhiệt độ làm lạnh giá bằng khoảng 0°C và khoảng nhiệt độ làm đông mềm bằng khoảng -7°C .

Cửa ngăn lạnh 11 dùng để mở hoặc đóng ngăn lạnh 1 được bố trí ở mặt trước của ngăn lạnh 1. Trên Fig.1, cửa ngăn lạnh 11 là cửa hai cánh, hai bản lề (mở sang hai bên) bao gồm cửa thứ nhất 11a và cửa thứ hai 11b. Lưu ý rằng cửa ngăn lạnh 11 không bị giới hạn ở cửa hai cánh, hai bản lề mà có thể là cửa một cánh, một bản lề.

Ngăn làm đá 2, ngăn đa năng 3, ngăn đựng rau củ 4 và ngăn đông 5 được mở hoặc đóng bằng cách dịch chuyển các ngăn kéo. Nghĩa là, ngăn kéo của ngăn làm đá 12 dùng để mở hoặc đóng ngăn làm đá 2 được bố trí ở mặt trước của ngăn làm đá 2. Ngăn kéo của ngăn đa năng 13 dùng để mở hoặc đóng ngăn đa năng 3 được bố trí ở mặt trước của ngăn đa năng 3. Ngăn kéo của ngăn đựng rau củ 14 dùng để mở hoặc đóng ngăn đựng rau củ 4 được bố trí ở mặt trước của ngăn đựng rau củ 4. Ngăn kéo của ngăn đông 15 dùng để mở hoặc đóng ngăn đông 5 được bố trí ở mặt trước của ngăn đông 5. Trong mỗi ngăn kéo, khung được cố định vào vách ngăn kéo trượt dọc theo các ray ngang ở các thành trong bên phải và bên trái của ngăn chứa đồ sao cho ngăn kéo dịch chuyển theo chiều dọc của tủ lạnh 10 (chiều sâu) để mở hoặc đóng ngăn chứa đồ.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ được lấy theo đường A-A trên Fig.2. Phần bên trong của tủ lạnh 10 được cách nhiệt với bên ngoài, nghĩa là, không khí bên ngoài, bằng cửa ngăn lạnh 11, ngăn kéo của ngăn làm đá 12, ngăn kéo của ngăn đa năng 13, ngăn kéo của ngăn đựng rau củ 14, ngăn kéo của ngăn đông 15 và thành cách nhiệt 21. Thành cách nhiệt 21 bao gồm thành sau của thân tủ 22 ở mặt sau của thân tủ 20. Thành sau của ngăn chứa đồ 24 đóng vai trò làm thành sau của ngăn đựng rau củ 4 được bố trí ở mặt sau của ngăn đựng rau củ 4. Theo phương án 1, thành sau của ngăn chứa đồ 24 đóng vai trò làm thành sau của ngăn làm đá 2, ngăn đa năng 3 và ngăn đựng rau củ 4.

Tám ngăn 25 được bố trí giữa ngăn lạnh 1 và ngăn làm đá 2 và giữa ngăn lạnh 1 và ngăn đa năng 3. Tám ngăn 26 được bố trí giữa ngăn làm đá 2 và ngăn đựng rau củ 4 và giữa ngăn đa năng 3 và ngăn đựng rau củ 4. Tám ngăn 27 được bố trí giữa ngăn đựng rau củ 4 và ngăn đông 5.

Ngoài ra, tủ lạnh 10 còn bao gồm giàn lạnh 30, quạt tuần hoàn 40, bộ phận nung 51 và máy nén 61. Ví dụ, giàn lạnh 30 là bộ trao đổi nhiệt kiểu ống có cánh tản nhiệt và làm lạnh không khí được thổi từ mỗi ngăn chứa đồ. Quạt tuần hoàn 40 thổi không khí được làm lạnh bằng giàn lạnh 30 đến mỗi ngăn chứa đồ trong tủ lạnh 10. Không khí được làm lạnh bằng giàn lạnh 30 được thổi đến mỗi ngăn chứa đồ bằng quạt tuần hoàn 40. Nghĩa là, quạt tuần hoàn 40 góp phần duy trì nhiệt độ thấp trong tủ lạnh 10. Không khí được làm lạnh bằng giàn lạnh 30 và được thổi đến mỗi ngăn chứa đồ hoàn lưu từ ngăn chứa đồ trở về giàn lạnh 30 và lại được làm lạnh bằng giàn lạnh 30. Nghĩa là, không khí trong tủ lạnh 10 tuần hoàn qua đường dẫn không khí nối thông giữa giàn lạnh 30 và mỗi ngăn chứa đồ.

Ví dụ, bộ phận nung 51 là bộ phận nung bức xạ và được bố trí bên dưới và không tiếp xúc với giàn lạnh 30. Bộ phận nung 51 là bộ phận làm tan băng tuyết được bố trí để làm tan băng tuyết cho giàn lạnh 30. Bộ phận nung 51 loại bỏ băng tuyết trên giàn lạnh 30 bằng cách gia nhiệt. Máy nén 61 được bố trí ở phần dưới cùng của mặt sau của tủ lạnh 10. Máy nén 61 là một thành phần của chu trình làm lạnh của tủ lạnh 10 và có chức năng nén môi chất làm lạnh. Giàn lạnh 30 và bộ phận nung 51 được bố trí ở đường dẫn không khí giữa thành sau của ngăn chứa đồ 24 và thành sau của thân tủ 22. Nghĩa là, giàn lạnh 30 và bộ phận nung 51 nằm trong buồng lạnh 100 giữa thành sau của ngăn chứa đồ 24 và thành sau của thân tủ 22. Trong buồng lạnh 100, không khí đi qua giàn lạnh 30 từ phần dưới cùng lên phần trên cùng. Không khí được làm lạnh trong buồng lạnh 100 đi qua ống dẫn và được cấp đến mỗi ngăn chứa đồ qua cửa xả không khí được bố trí ở ngăn chứa đồ.

Thành ngoài bên trên ngăn đông 5 có cửa nạp từ ngăn đông 5a mà qua đó không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ đi từ ngăn đông 5 đến buồng lạnh 100. Thành sau của ngăn chứa đồ 24 có cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b ở phần hướng về phía buồng lạnh 100 và không khí trong ngăn đông 5 hoàn lưu trở lại giàn lạnh 30 qua cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b. Như được minh họa trên Fig.3, cửa nạp từ ngăn đông 5a được bố trí bên dưới đầu dưới của giàn lạnh 30. Cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b được bố trí ở phần nằm trong phạm vi giữa đầu trên và đầu dưới của giàn lạnh 30. Cửa nạp từ ngăn đông 5a và cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b nối thông với nhau ở thành sau của ngăn chứa đồ 24.

Nghĩa là, đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅ được tạo thành giữa cửa nạp từ ngăn đông 5a và cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b. Không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ đi vào đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅ qua cửa nạp từ ngăn đông 5a và đi ra khỏi đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅ qua cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b. Vì vậy, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ đi vào đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅ qua cửa nạp từ ngăn đông 5a được bố trí bên dưới đầu dưới của giàn lạnh 30. Sau đó, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ đi qua đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅, đi ra khỏi đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅ qua cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b được bố trí bên trên đầu dưới của giàn lạnh 30, và đi vào giàn lạnh 30 ở phần bên trên đầu dưới của nó.

Thành sau của ngăn chứa đồ 24 có cổng thổi không khí lạnh 5c ở phần hướng về phía buồng lạnh 100 và bên trên đầu trên của giàn lạnh 30. Thành ngoài bên trên ngăn đông 5 có cửa xả không khí 5d ở mặt phía trước của cửa nạp từ ngăn đông 5a. Cổng thổi không khí lạnh 5c và cửa xả không khí 5d nối thông với nhau ở thành sau của ngăn chứa đồ 24. Nghĩa là, đường thổi không khí vào ngăn đông Q₅ được tạo thành giữa cổng thổi không khí lạnh 5c và cửa xả không khí 5d và không khí lạnh cần được thổi từ buồng lạnh 100 đến ngăn đông 5 đi qua đường thổi không khí vào ngăn đông Q₅.

Khi cửa hoặc ngăn kéo (các số chỉ dẫn từ 11 đến 15) của mỗi ngăn chứa đồ được mở và đóng, không khí bên ngoài chứa một lượng hơi ẩm lớn có thể đi vào ngăn chứa đồ. Nói chung, ngăn lạnh 1 được mở và đóng bởi người dùng thường xuyên hơn so với ngăn đông 5. Vì vậy, lượng hơi ẩm trong không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁, mà hoàn lưu từ ngăn lạnh 1 trở về giàn lạnh 30, thường lớn hơn so với lượng hơi ẩm trong không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅. Vì vậy, băng tuyết có thể bám vào bề mặt của giàn lạnh 30 khi tủ lạnh 10 làm việc trong một thời gian dài và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁ chứa một lượng hơi ẩm lớn trao đổi nhiệt với giàn lạnh 30.

Fig.4 là sơ đồ mạch môi chất làm lạnh của tủ lạnh trên Fig.1. Như được minh họa trên Fig.4, tủ lạnh 10 bao gồm mạch môi chất làm lạnh 60 mà môi chất làm lạnh như isobutan tuần hoàn qua đó. Mạch môi chất làm lạnh 60 được tạo thành bằng cách nối máy nén 61, bộ ống 62, bộ giãn nở 63 và giàn lạnh 30 bằng các ống dẫn môi chất làm lạnh 60a.

Máy nén 61 nén môi chất làm lạnh thành môi chất làm lạnh thể khí có nhiệt độ cao và áp suất cao bằng cách nén đoạn nhiệt. Môi chất làm lạnh thể khí có nhiệt độ cao và áp suất cao đi ra khỏi máy nén 61 đi vào bộ ống 62 đặt trong thành cách nhiệt 21 của hộp tủ lạnh và loại bỏ nhiệt trong bộ ống 62 để chuyển thành môi chất làm lạnh thể lỏng. Sau đó, môi chất làm lạnh thể lỏng đi ra khỏi bộ ống 62 được làm giãn nở bằng bộ giãn nở 63 như ống mao dẫn để chuyển thành môi chất làm lạnh hai pha khí-lỏng có nhiệt độ thấp. Môi chất làm lạnh hai pha khí-lỏng đã được làm giãn nở bởi bộ giãn nở 63 trao đổi nhiệt với không khí hoàn lưu C từ mỗi ngăn chứa đồ của tủ lạnh 10 khi môi chất làm lạnh này đi qua giàn lạnh 30. Khi trao đổi nhiệt với không khí hoàn lưu C, môi chất làm lạnh hai pha khí-lỏng đi vào giàn lạnh 30 được khí hóa bằng cách lấy nhiệt từ không khí hoàn lưu C và hoàn lưu trở lại máy nén 61. Không khí có nhiệt độ giảm do bị lấy nhiệt trong giàn lạnh 30 được thổi vào tủ lạnh 10 bằng quạt tuần hoàn 40. Như thế, mạch môi chất làm lạnh 60 của tủ lạnh 10 thực hiện hoạt động làm lạnh trong đó không khí trong tủ lạnh 10 được làm lạnh bằng cách tuần hoàn. Lưu ý rằng không khí hoàn lưu C bao gồm không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C₄ và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa buồng lạnh trên Fig.3 và cấu trúc xung quanh buồng lạnh này. Nghĩa là, Fig.5 là hình vẽ nhìn từ mặt trước của giàn lạnh 30 và cấu trúc xung quanh giàn lạnh 30. Ngoài ra, Fig.6 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ được lấy theo đường B-B trên Fig.5. Cấu trúc liên quan đến giàn lạnh 30 và các đường dẫn không khí được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.5 và Fig.6. Như được mô tả ở trên, buồng lạnh 100 là không gian giữa thành sau của ngăn chứa đồ 24 và thành sau của thân tủ 22 và chứa quạt tuần hoàn 40, giàn lạnh 30 và bộ phận nung 51 trong đó.

Như được minh họa trên Fig.5, thân tủ 20 có đường hoàn lưu không khí từ ngăn lạnh P₁ ở một bên của buồng lạnh 100 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁ đi qua đường hoàn lưu không khí từ ngăn lạnh P₁. Ngoài ra, thân tủ 20 còn có cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b mà qua đó không khí trong ngăn lạnh 1 hoàn lưu trở lại giàn lạnh 30. Cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b được bố trí ở một bên của buồng lạnh 100 theo chiều ngang ở phần bên dưới đầu dưới của giàn lạnh 30. Nghĩa là, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁ đi

ra qua cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b và đi qua giàn lạnh 30 từ phần dưới cùng lên phần trên cùng.

Ngoài ra, thân tủ 20 còn có cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4b mà qua đó không khí trong ngăn đựng rau củ 4 hoàn lưu trở lại giàn lạnh 30. Cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4b được bố trí ở bên còn lại của buồng lạnh 100 theo chiều ngang ở phần bên dưới đầu dưới của giàn lạnh 30. Vì vậy, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C₄ đi ra qua cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4b đi qua giàn lạnh 30 từ phần dưới cùng lên phần trên cùng.

Mặt khác, cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b được bố trí ở phần nằm trong phạm vi giữa đầu trên và đầu dưới của giàn lạnh 30 như được mô tả ở trên. Vì vậy, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ đi ra qua cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b đi vào giàn lạnh 30 ở phần bên trên đầu dưới của nó và sau đó đi lên phía trên qua giàn lạnh 30. Nghĩa là, trong buồng lạnh 100, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁ và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C₄ chứa một lượng hơi ẩm tương đối lớn không dễ dàng trộn lẫn với không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ có nhiệt độ tương đối thấp. Vì vậy, sự tạo thành băng tuyết trên giàn lạnh 30 có thể được ngăn chặn. Vì vậy, sự tăng sức cản trong đường dẫn không khí do sự tạo thành băng tuyết trên giàn lạnh 30 có thể được ngăn chặn và theo đó hiệu suất làm lạnh của giàn lạnh 30 có thể tăng lên.

Ngoài ra, cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b được bố trí ở một mặt bên của thân tủ 20 và cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4b được bố trí ở mặt bên còn lại của thân tủ 20. Nghĩa là, cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4b được bố trí ở mặt bên của thân tủ 20 đối diện với mặt bên có cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b. Vì vậy, sự tạo thành băng tuyết do hơi ẩm chứa trong không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁ có thể được tập trung ở một bên trong số bên phải và bên trái của giàn lạnh 30 và sự tạo thành băng tuyết do hơi ẩm chứa trong không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C₄ có thể được tập trung ở bên còn lại trong số bên phải và bên trái của giàn lạnh 30. Vì vậy, sự mất cân bằng trong quá trình tạo thành băng tuyết trên giàn lạnh 30 có thể được ngăn chặn. Trong ví dụ trên Fig.5, sự tạo thành băng tuyết do không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁ có thể được tập trung ở phía dương trục y và sự tạo thành băng tuyết do hơi ẩm chứa trong không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C₄ có thể được tập trung ở phía âm trên trục y.

Giàn lạnh 30 có phần ống 35 trong đó một hoặc nhiều ống truyền nhiệt 33 được bố trí thành các hàng theo chiều thẳng đứng. Trong phần ống 35 được minh họa trên Fig.6, ba ống truyền nhiệt 33 được sắp xếp theo chiều dọc được bố trí thành tám hàng theo chiều thẳng đứng. Phần ống 35 có các ống nối 34, mỗi ống nối này được tạo thành hình chữ U. Nghĩa là, trong phần ống 35, các ống truyền nhiệt 33 được sắp xếp theo chiều dọc và theo chiều thẳng đứng và các đầu của hai ống truyền nhiệt 33 liền kề theo chiều thẳng đứng ở một bên theo chiều ngang được nối bởi ống nối 34. Vì vậy, một phần ống 35 liên tục được tạo thành như được minh họa trên Fig.5.

Ngoài ra, giàn lạnh 30 còn có bộ cánh tản nhiệt 32 trong đó các cánh tản nhiệt 31 được sắp xếp cách quãng theo chiều ngang để tạo thành các tầng theo chiều thẳng đứng. Trong bộ cánh tản nhiệt 32, các cánh tản nhiệt 31 mà các ống truyền nhiệt 33 trong một hoặc hai hàng xuyên qua đó được bố trí thành các tầng theo chiều thẳng đứng. Fig.5 và Fig.6 minh họa một ví dụ về bộ cánh tản nhiệt 32 trong đó các cánh tản nhiệt 31 mà các ống truyền nhiệt 33 trong một hàng, nghĩa là ba ống truyền nhiệt 33 được sắp xếp theo chiều dọc, xuyên qua đó được bố trí thành tám tầng theo chiều thẳng đứng.

Trong bộ cánh tản nhiệt 32, các cánh tản nhiệt 31 được sắp xếp theo chiều ngang trong mỗi tầng được bố trí sao cho có bước cánh tản nhiệt không đổi giữa chúng. Trong giàn lạnh 30, diện tích truyền nhiệt tăng lên và hiệu suất làm lạnh được cải thiện bằng cách duy trì khoảng cách không đổi giữa các cánh tản nhiệt 31.

Theo phương án 1, bước cánh tản nhiệt dưới lớn hơn so với bước cánh tản nhiệt trên trong bộ cánh tản nhiệt 32. Nghĩa là, bước cánh tản nhiệt của tầng dưới lớn hơn so với bước cánh tản nhiệt của tầng trên trong bộ cánh tản nhiệt 32. Bộ cánh tản nhiệt 32 theo phương án 1 có hai loại bước cánh tản nhiệt và bước cánh tản nhiệt của ít nhất một tầng dưới là tương đối lớn.

Trong bộ cánh tản nhiệt 32 được minh họa trên Fig.5, bước cánh tản nhiệt của hai tầng dưới lớn hơn so với bước cánh tản nhiệt của sáu tầng trên. Nghĩa là, như được minh họa trên Fig.5, bộ cánh tản nhiệt 32 bao gồm bộ cánh tản nhiệt trên 32a được bố trí ở vùng trên Ra của giàn lạnh 30 và bộ cánh tản nhiệt dưới 32b được bố trí ở vùng dưới Rb của giàn lạnh 30. Ngoài ra, khoảng cách giữa các cánh tản nhiệt 31 trong bộ cánh tản nhiệt trên

32a còn lớn hơn so với khoảng cách giữa các cánh tản nhiệt 31 trong bộ cánh tản nhiệt dưới 32b.

Khi khoảng cách giữa các cánh tản nhiệt 31 được điều chỉnh như được mô tả ở trên, thì hiện tượng tắc nghẽn giữa các cánh tản nhiệt 31 do sự tạo thành băng tuyết sẽ giảm đi ở phần dưới của giàn lạnh 30 ngay cả khi không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 chứa một lượng hơi ẩm lớn đi vào phần dưới của giàn lạnh 30. Vì vậy, sự tăng sức cản trong đường dẫn không khí có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, theo phương án 1, cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b còn hướng về phía phần dưới của bộ cánh tản nhiệt trên 32a của bộ cánh tản nhiệt 32, trong đó bước cánh tản nhiệt là tương đối nhỏ. Vì vậy, sự tạo thành băng tuyết ở phần dưới của giàn lạnh 30 có thể được ngăn chặn và vùng trong giàn lạnh 30 mà không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C_5 đi qua đó có thể được bảo đảm. Vì vậy, hiệu quả trao đổi nhiệt có thể được cải thiện.

Ngoài ra, tủ lạnh 10 còn bao gồm các dây sưởi truyền nhiệt 52 đóng vai trò làm bộ phận làm tan băng tuyết ngoài bộ phận nung 51. Ví dụ, dây sưởi truyền nhiệt 52 là bộ phận nung kiểu dây và được bố trí tiếp xúc gần với các cánh tản nhiệt 31 của giàn lạnh 30. Các dây sưởi truyền nhiệt 52 được bố trí ở mặt trước và mặt sau của giàn lạnh 30. Dây sưởi truyền nhiệt 52 được luồn vào không gian giữa các cánh tản nhiệt 31 của giàn lạnh 30 theo chiều thẳng đứng và tiếp xúc gần với các cánh tản nhiệt 31 để gia nhiệt cho các cánh tản nhiệt 31 chủ yếu bằng cách dẫn nhiệt.

Vì vậy, tủ lạnh 10 có thể làm tan băng tuyết bám vào giàn lạnh 30 bằng cách làm cho bộ phận nung 51 và các dây sưởi truyền nhiệt 52 tỏa nhiệt một cách đồng thời. Lưu ý rằng tủ lạnh 10 không bị giới hạn ở tủ lạnh trong đó bộ phận nung 51 và các dây sưởi truyền nhiệt 52 tỏa nhiệt một cách đồng thời. Bộ phận nung 51 hoặc các dây sưởi truyền nhiệt 52 có thể tỏa nhiệt tùy thuộc vào tình trạng của băng tuyết được tạo thành trên giàn lạnh 30.

Trong ví dụ trên Fig.6, các dây sưởi truyền nhiệt 52 của bộ cánh tản nhiệt trên 32a được bố trí ở cả mặt trước và mặt sau của giàn lạnh 30 theo khoảng cách tương ứng với hai tầng. Nghĩa là, các dây sưởi truyền nhiệt 52 được bố trí giữa hai cánh tản nhiệt 31 được sắp xếp theo chiều thẳng đứng và hai cánh tản nhiệt 31 khác cũng được sắp xếp theo chiều thẳng đứng. Ngoài ra, các dây sưởi truyền nhiệt 52 của bộ cánh tản nhiệt dưới 32b còn

được bố trí ở cả mặt trước và mặt sau của giàn lạnh 30 theo khoảng cách tương ứng với một tầng. Nghĩa là, các dây sưởi truyền nhiệt 52 được bố trí giữa một cánh tản nhiệt 31 và một cánh tản nhiệt 31 khác được sắp xếp theo chiều thẳng đứng. Lưu ý rằng khoảng cách bố trí giữa các dây sưởi truyền nhiệt 52 không bị giới hạn ở các khoảng cách nêu trong ví dụ trên Fig.6, mà có thể thay đổi khi thích hợp. Ngoài ra, các dây sưởi truyền nhiệt 52 ở mặt trước của giàn lạnh 30 và các dây sưởi truyền nhiệt 52 ở mặt sau của giàn lạnh 30 còn có thể được đặt so le. Ngoài ra, các dây sưởi truyền nhiệt 52 còn có thể được bố trí ở mặt trước hoặc mặt sau của giàn lạnh 30.

Bên cạnh đó, khi làm tan băng tuyết, nước có thể nhỏ giọt từ giàn lạnh 30 lên bộ phận nung 51. Do đó, mái che bộ phận nung 51a được bố trí bên trên bộ phận nung 51, nghĩa là, giữa giàn lạnh 30 và bộ phận nung 51. Bằng cách bố trí mái che bộ phận nung 51a, có thể ngăn không cho xảy ra trường hợp nước nhỏ giọt trực tiếp lên bộ phận nung 51 từ giàn lạnh 30. Nước nhỏ giọt từ giàn lạnh 30 được thu gom bởi khay thoát nước 55 ở phần dưới của buồng lạnh 100 và được cho chảy thoát qua ống thoát nước 56.

Thành sau của ngăn chứa đồ 24 được làm từ lớp cách nhiệt 24a và lớp cách nhiệt chân không 24b. Nghĩa là, đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅ được che bằng lớp cách nhiệt 24a của thành sau của ngăn chứa đồ 24. Như được minh họa trên Fig.6, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ đi vào qua cửa nạp từ ngăn đông 5a, đi qua đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅, đi vào giàn lạnh 30 qua cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b, đi qua giàn lạnh 30 từ phần dưới cùng lên phần trên cùng, và được thổi đến mỗi ngăn chứa đồ bằng quạt tuần hoàn 40.

Đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P₅ có khe 5n sao cho nước được tạo thành, ví dụ, khi băng tuyết ở đường dẫn không khí tan ra, nhỏ giọt lên khay thoát nước 55. Nếu khe 5n rộng, thì không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ đi vào buồng lạnh 100 qua khe 5n. Khi đó, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C₁ và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C₄ chứa một lượng hơi ẩm tương đối lớn và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ có nhiệt độ tương đối thấp có thể trộn lẫn với nhau ở phần dưới của giàn lạnh 30. Do đó, băng tuyết có thể được tạo thành trên giàn lạnh 30.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, tủ lạnh 10 theo phương án 1 bao gồm tấm ngăn không khí lạnh 70 làm bằng kim loại trong khe 5n đóng vai trò làm một bộ phận ngăn cách khối thành sau của ngăn chứa đồ 24. Trong tủ lạnh 10, dòng vào của không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C₅ đi vào buồng lạnh 100 được hạn chế bằng cách làm giảm khe 5n bằng tấm ngăn không khí lạnh 70.

Bên cạnh đó, tấm ngăn không khí lạnh 70 được bố trí ở phần trong đó nhiệt của bộ phận nung 51 được truyền đến. Đối với vấn đề này, vật liệu dùng làm tấm ngăn không khí lạnh 70 của tủ lạnh 10 là kim loại và vì vậy sự biến dạng của tấm ngăn không khí lạnh 70 do nhiệt của bộ phận nung 51 được ngăn chặn. Do tấm ngăn không khí lạnh 70 được làm bằng kim loại và nhiệt được truyền dễ dàng, nên băng tuyết được làm tan dễ dàng. Vì vậy, ngay cả khi băng tuyết được tạo thành, thì tấm ngăn không khí lạnh 70 cũng được làm tan bằng tuyết ngay bởi nhiệt của bộ phận nung 51.

Như được minh họa trên Fig.6, tấm ngăn 27 có nhiều lớp là lớp cách nhiệt 27a và lớp cách nhiệt chân không 27b. Tấm ngăn 25 và tấm ngăn 26 được tạo thành tương tự như tấm ngăn 27. Thành sau của thân tủ 22 có nhiều lớp là lớp cách nhiệt 22a và lớp cách nhiệt chân không 22b.

Fig.7 là hình vẽ giải thích minh họa dòng không khí lạnh trong ngăn đựng rau củ trên Fig.1. Dòng không khí lạnh trong ngăn đựng rau củ 4 được mô tả với tham chiếu đến Fig.7. Thành sau của ngăn chứa đồ 24 có cửa xả không khí 4c ở mặt trước hoặc mặt bên ở phần trên của thành sau của ngăn chứa đồ 24 và không khí được làm lạnh trong buồng lạnh 100 đi vào qua cửa xả không khí 4c. Lưu ý rằng Fig.7 minh họa một ví dụ trong đó cửa xả không khí 4c được bố trí ở mặt trước ở phần trên của thành sau của ngăn chứa đồ 24. Ngoài ra, thành sau của ngăn chứa đồ 24 có cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4a ở mặt bên ở phần dưới của thành sau của ngăn chứa đồ 24 và không khí trong ngăn đựng rau củ 4 hoàn lưu trở lại buồng lạnh 100 qua cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4a. Nghĩa là, không khí lạnh đi vào ngăn đựng rau củ 4 qua cửa xả không khí 4c ở thành sau của ngăn chứa đồ 24 và không khí trong ngăn đựng rau củ 4 được làm lạnh đến nhiệt độ được thiết đặt. Sau đó, không khí làm lạnh ngăn đựng rau củ 4 hoàn lưu trở lại buồng lạnh 100 qua cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4a dưới dạng không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C₄.

Như được mô tả ở trên, trong tủ lạnh 10 theo phương án 1, cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b và cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4b được bố trí bên dưới đầu dưới của giàn lạnh 30, và cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b nối thông với đường dẫn không khí ở thành sau của ngăn chứa đồ 24 được bố trí bên trên đầu dưới của giàn lạnh 30. Vì vậy, không khí lạnh đi ra qua cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b và cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4b đi qua giàn lạnh 30 từ phần dưới cùng lên phần trên cùng. Ngoài ra, không khí lạnh đi ra qua cổng hoàn lưu từ ngăn đông 5b còn đi vào giàn lạnh 30 ở phần bên trên đầu dưới của nó và sau đó đi lên phía trên qua giàn lạnh 30. Vì vậy, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 chứa một lượng hơi ẩm tương đối lớn không dễ dàng trộn lẫn với không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C_5 có nhiệt độ tương đối thấp mặc dù ngăn đựng rau củ 4 được bố trí bên trên ngăn đông 5. Vì vậy, sự tăng sức cản trong đường dẫn không khí do sự tạo thành băng tuyết trên giàn lạnh 30 có thể được ngăn chặn và theo đó hiệu suất làm lạnh có thể được cải thiện.

Ngoài ra, cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b được bố trí ở một mặt bên của thân tủ 20 và cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4b được bố trí ở mặt bên còn lại của thân tủ 20. Nghĩa là, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 đi qua đường hoàn lưu không khí từ ngăn lạnh P_1 và đi vào giàn lạnh 30 qua cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b. Ngoài ra, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 còn đi vào giàn lạnh 30 qua cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ 4a ở mặt bên đối diện với mặt bên có cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh 1b trong buồng lạnh 100. Sau đó, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 đi qua giàn lạnh 30 từ phần dưới cùng lên phần trên cùng và được thổi đến mỗi ngăn chứa đồ bằng quạt tuần hoàn 40. Vì vậy, phần của giàn lạnh 30 mà băng tuyết được tạo thành ở đó do không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 có thể được ngăn khỏi phần của giàn lạnh 30 mà băng tuyết được tạo thành ở đó do không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 . Vì vậy, sự mất cân bằng trong quá trình tạo thành băng tuyết trên giàn lạnh 30 có thể được ngăn chặn và theo đó không khí lạnh có thể đi vào giàn lạnh 30 với độ cân bằng tốt.

Bên cạnh đó, trong giàn lạnh nêu trong tài liệu sáng chế 1, bước cánh tản nhiệt dưới nhỏ hơn so với bước cánh tản nhiệt trên theo chiều cao. Do đó, sự tạo thành băng tuyết được tập trung ở phần dưới, nên ngăn chặn sự tạo thành băng tuyết ở các cánh tản nhiệt

trên. Tuy nhiên, trong tủ lạnh nêu trong tài liệu sáng chế 1, khi sự tạo thành băng tuyết được tập trung ở phần dưới của giàn lạnh, thì phần dưới này bị tắc nghẽn do sự tạo thành băng tuyết và sức cản trong đường dẫn không khí đối với không khí đi vào phần dưới này tăng lên. Ngoài ra, trong tủ lạnh nêu trong tài liệu sáng chế 1, đường dẫn không khí đi vòng được tạo thành ở ít nhất một trong số mặt phía trước và mặt phía sau của giàn lạnh. Vì vậy, không khí lạnh được thổi đến phần trên của giàn lạnh ngay cả khi phần dưới của giàn lạnh bị tắc nghẽn do sự tạo thành băng tuyết. Tuy nhiên, trong tủ lạnh nêu trong tài liệu sáng chế 1, sức cản trong đường dẫn không khí ở phần dưới của giàn lạnh tăng lên do hiện tượng tắc nghẽn gây ra bởi sự tạo thành băng tuyết và vì vậy cần phải có đường dẫn không khí đi vòng rộng. Vì vậy, phần lớn không khí được thổi đến giàn lạnh từ phần dưới cùng đi vào đường dẫn không khí đi vòng và không thể trao đổi nhiệt một cách đầy đủ với giàn lạnh. Do đó, xuất hiện vấn đề là hiệu suất làm lạnh giảm đi.

Đối với vấn đề này, theo phương án 1, bước cánh tản nhiệt dưới lớn hơn so với bước cánh tản nhiệt trên trong giàn lạnh 30. Vì vậy, phần dưới của giàn lạnh 30 hầu như không bị ảnh hưởng bởi sự tạo thành băng tuyết. Nghĩa là, hiện tượng tắc nghẽn giữa các cánh tản nhiệt 31 do sự tạo thành băng tuyết giảm đi ở phần dưới của giàn lạnh 30 ngay cả khi băng tuyết tương đối dày được tạo thành ở phần dưới của giàn lạnh 30. Vì vậy, sự tăng sức cản trong đường dẫn không khí có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, bước cánh tản nhiệt của ít nhất một tầng dưới của bộ cánh tản nhiệt 32 tương đối lớn. Vì vậy, đường dẫn không khí ở phần dưới của giàn lạnh 30 có thể được bảo đảm ngay cả khi băng tuyết được tạo thành trên giàn lạnh 30 do không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 .

Ở đây, trong tủ lạnh 10, không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 chứa một lượng hơi ẩm tương đối lớn đi vào phần dưới của giàn lạnh 30 và vì vậy băng tuyết dày hơn được tạo thành ở phần dưới của giàn lạnh 30 so với ở phần trên của giàn lạnh 30. Đối với vấn đề này, tủ lạnh 10 bao gồm bộ phận nung 51 bên dưới giàn lạnh 30 ở đường dẫn không khí giữa thành sau của ngăn chứa đồ 24 và thành sau của thân tủ 22. Vì vậy, tủ lạnh 10 có thể ưu tiên loại bỏ băng tuyết ở phần dưới của giàn lạnh 30 bằng cách làm cho bộ phận nung 51 tỏa nhiệt. Vì vậy, sự tăng sức cản trong đường dẫn không khí có thể được ngăn chặn hơn nữa.

Ngoài ra, tủ lạnh 10 còn bao gồm các dây sưởi truyền nhiệt 52 được bố trí tiếp xúc gần với các cánh tản nhiệt 31 và được tạo kết cấu để gia nhiệt cho các cánh tản nhiệt 31. Vì vậy, tủ lạnh 10 có thể làm tan băng tuyết bám vào giàn lạnh 30 một cách hiệu quả bằng cách làm cho ít nhất một trong số bộ phận nung 51 và các dây sưởi truyền nhiệt 52 tỏa nhiệt.

Ngoài ra, tấm ngăn không khí lạnh 70 còn được tạo kết cấu để ngăn không cho dòng vào của không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C_5 đi vào phần dưới của giàn lạnh 30 được bố trí ở đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông P_5 ở phần ít nhất là bên dưới giàn lạnh 30. Vì vậy, dòng vào của không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông C_5 đi vào buồng lạnh 100 có thể được hạn chế bằng cách làm giảm khe 5n. Ngoài ra, tấm ngăn không khí lạnh 70 còn được làm bằng kim loại. Vì vậy, sự biến dạng của tấm ngăn không khí lạnh 70 do nhiệt của bộ phận nung 51 có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, ngay cả khi băng tuyết bám vào tấm ngăn không khí lạnh 70, thì băng tuyết bám vào này cũng có thể được loại bỏ ngay nhờ khả năng dẫn nhiệt tốt của kim loại.

Phương án 2

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc xung quanh buồng lạnh của tủ lạnh theo phương án 2 của sáng chế. Cấu trúc tổng thể của tủ lạnh theo phương án 2 tương tự với cấu trúc theo phương án 1. Vì vậy, các bộ phận tương đương sẽ được thể hiện bằng cùng số chỉ dẫn và phần mô tả về các bộ phận đó sẽ được lược bỏ.

Tủ lạnh 10 theo phương án 2 có đường dẫn không khí đi vòng 80 ở ít nhất một trong số thành sau của thân tủ 22 và thành sau của ngăn chứa đồ 24 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 đi qua đường dẫn không khí đi vòng 80.

Fig.8 minh họa một ví dụ trong đó đường dẫn không khí đi vòng 80 được tạo thành giữa giàn lạnh 30 và thành sau của thân tủ 22. Nghĩa là, tủ lạnh 10 có rãnh đi vòng 81 được bố trí một phần trong một vùng ở thành sau của thân tủ 22 hướng về phía giàn lạnh 30. Vì vậy, khe giữa giàn lạnh 30 và thành sau của thân tủ 22 mở rộng và đường dẫn không khí đi vòng 80 được bảo đảm.

Cụ thể hơn, rãnh đi vòng 81 có mặt nghiêng dưới 81a, mặt phẳng 81b và mặt nghiêng trên 81c. Mặt nghiêng dưới 81a được bố trí ở phần hướng về phía đầu dưới của giàn lạnh 30 và được làm nghiêng từ phía trước ra phía sau. Mặt phẳng 81b được bố trí bên trên mặt nghiêng dưới 81a và kéo dài dọc theo mặt sau của giàn lạnh 30. Mặt nghiêng trên 81c được bố trí bên trên mặt phẳng 81b và bên dưới đầu trên của giàn lạnh 30 và được làm nghiêng từ phía sau ra phía trước.

Như được mô tả ở trên, tủ lạnh 10 theo phương án 2 có đường dẫn không khí đi vòng 80 bằng cách bố trí rãnh đi vòng 81. Vì vậy, ngay cả khi hiện tượng tắc nghẽn xảy ra giữa các cánh tản nhiệt 31 do sự tạo thành băng tuyết ở phần dưới của giàn lạnh 30 và sức cản trong đường dẫn không khí tăng lên, thì không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh C_1 và không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ C_4 vẫn có thể đi qua đường dẫn không khí đi vòng 80. Vì vậy, sự giảm hiệu suất làm lạnh có thể được ngăn chặn.

Ở đây, Fig.8 minh họa ví dụ trong đó rãnh đi vòng 81 được bố trí ở thành sau của thân tủ 22, nhưng rãnh đi vòng 81 không bị giới hạn ở rãnh trong ví dụ này. Rãnh đi vòng 81 có thể được bố trí ở thành sau của ngăn chứa đồ 24 hoặc ở mỗi trong số thành sau của thân tủ 22 và thành sau của ngăn chứa đồ 24. Nghĩa là, đường dẫn không khí đi vòng 80 có thể được bố trí ở ít nhất một trong số thành sau của thân tủ 22 và thành sau của ngăn chứa đồ 24.

Lưu ý rằng các phương án 1 và 2 là các ví dụ ưu tiên cụ thể về tủ lạnh và phạm vi kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án 1 và 2. Ví dụ, phần mô tả ở trên đề cập đến ví dụ trong đó tủ lạnh 10 có năm ngăn chứa đồ, nhưng tủ lạnh 10 không bị giới hạn ở tủ lạnh trong ví dụ này. Tủ lạnh 10 có thể chỉ có ngăn lạnh 1, ngăn đựng rau củ 4 và ngăn đông 5 với vai trò là các ngăn chứa đồ. Ngoài ra, tủ lạnh 10 không cần phải có ít nhất một trong số ngăn làm đá 2 và ngăn đa năng 3. Ngoài ra nữa, tủ lạnh 10 có thể có bốn ngăn chứa đồ hoặc có sáu hoặc nhiều hơn sáu ngăn chứa đồ. Trong trường hợp này, cấu trúc và cách bố trí của các ngăn chứa đồ không phải là ngăn lạnh 1, ngăn đựng rau củ 4 và ngăn đông 5 có thể được lựa chọn theo nhiều cách khác nhau.

Ngoài ra, ngăn đựng rau củ 4 được mô tả ở trên như một ví dụ về ngăn chứa đồ được bố trí giữa ngăn lạnh 1 và ngăn đông 5 và được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ được

thiết đặt thấp hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông 5, nhưng ngăn chứa đồ này không bị giới hạn ở ngăn đựng rau củ 4. Nghĩa là, ngăn chứa đồ được bố trí giữa ngăn lạnh 1 và ngăn đông 5 và được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ được thiết đặt thấp hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông 5 có thể là ngăn chứa đồ bất kỳ được dùng cho mục đích khác với mục đích đựng rau củ.

Fig.6 và Fig.8 minh họa một ví dụ về bộ cánh tản nhiệt 32 trong đó các cánh tản nhiệt 31 mà các ống truyền nhiệt 33 trong một hàng xuyên qua đó được bố trí thành các tầng theo chiều thẳng đứng, nhưng bộ cánh tản nhiệt 32 không bị giới hạn ở bộ cánh tản nhiệt này. Trong bộ cánh tản nhiệt 32, các cánh tản nhiệt 31 mà các ống truyền nhiệt 33 trong một hàng xuyên qua đó có thể được bố trí thành các tầng theo chiều thẳng đứng. Ngoài ra, phần mô tả ở trên đề cập đến ví dụ trong đó bộ cánh tản nhiệt 32 có hai loại bước cánh tản nhiệt, nhưng bước cánh tản nhiệt không bị giới hạn ở hai loại bước cánh tản nhiệt này. Bộ cánh tản nhiệt 32 có thể có ba hoặc nhiều hơn ba loại bước cánh tản nhiệt. Trong trường hợp này, thích hợp là bước cánh tản nhiệt tăng dần về phía tầng dưới. Ví dụ, nếu bộ cánh tản nhiệt 32 có ba loại bước cánh tản nhiệt, thì thích hợp là bước cánh tản nhiệt của tầng dưới là lớn nhất và bước cánh tản nhiệt của tầng trên là nhỏ nhất. Ngoài ra, phần mô tả ở trên đề cập đến ví dụ trong đó phần ống 35 có các ống truyền nhiệt 33 và các ống nối 34, nhưng phần ống 35 không bị giới hạn ở phần ống này. Phần ống 35 có thể có các ống truyền nhiệt 33 và các ống nối 34 được tích hợp với nhau.

Danh sách các số chỉ dẫn

1: ngăn lạnh	27b: lớp cách nhiệt chân không
1b: cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh	30: giàn lạnh
2: ngăn làm đá	31: cánh tản nhiệt
2a: hộp đựng đá	32: bộ cánh tản nhiệt
3: ngăn đa năng	32a: bộ cánh tản nhiệt trên
4: ngăn đựng rau củ	32b: bộ cánh tản nhiệt dưới
4a: cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ	33: ống truyền nhiệt
4b: cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ	34: ống nối
4c: cửa xả không khí	35: phần ống

5: ngăn đông	40: quạt tuần hoàn
5a: cửa nạp từ ngăn đông	51: bộ phận nung
5b: cổng hoàn lưu từ ngăn đông	51a: mái che bộ phận nung
5c: cổng thổi không khí lạnh	52: dây sưởi truyền nhiệt
5d: cửa xả không khí	55: khay thoát nước
5n: khe	56: ống thoát nước
10: tủ lạnh	60: mạch môi chất làm lạnh
11: cửa ngăn lạnh	60a: ống dẫn môi chất làm lạnh
11a: cửa thứ nhất	61: máy nén
11b: cửa thứ hai	62: bộ ống
12: ngăn kéo của ngăn làm đá	63: bộ giãn nở
13: ngăn kéo của ngăn đa năng	70: tấm ngăn không khí lạnh
14: ngăn kéo của ngăn đựng rau củ	80: đường dẫn không khí đi vòng
15: ngăn kéo của ngăn đông	81: rãnh đi vòng
20: thân tủ	81a: mặt nghiêng dưới
21: thành cách nhiệt	81b: mặt phẳng
22: thành sau của thân tủ	81c: mặt nghiêng trên
22a: lớp cách nhiệt	100: buồng lạnh
22b: lớp cách nhiệt chân không	C: không khí hoàn lưu
24: thành sau của ngăn chứa đồ	C ₁ : không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh
24a: lớp cách nhiệt	C ₄ : không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ
24b: lớp cách nhiệt chân không	C ₅ : không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông
25: tấm ngăn	P ₁ : đường hoàn lưu không khí từ ngăn lạnh
26: tấm ngăn	P ₅ : đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông
27: tấm ngăn	Q ₅ : đường thổi không khí vào ngăn đông
27a: lớp cách nhiệt	Ra, Rb: vùng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tủ lạnh (10) bao gồm:

thân tủ (20) có ngăn lạnh (1), ngăn đông (5) được bố trí bên dưới ngăn lạnh (1) và ngăn chứa đồ được bố trí giữa ngăn lạnh (1) và ngăn đông (5), ngăn chứa đồ được tạo kết cấu để có khoảng nhiệt độ được thiết đặt cao hơn khoảng nhiệt độ của ngăn đông (5) và có thành sau của ngăn chứa đồ (24) ở mặt sau của ngăn chứa đồ;

giàn lạnh (30) được bố trí phía sau ngăn chứa đồ ở đường dẫn không khí giữa thành sau của ngăn chứa đồ (24) và thành sau của thân tủ (22) ở mặt sau của thân tủ (20) và được tạo kết cấu để làm lạnh không khí trong thân tủ (20), và

máy nén (61) được bố trí phía dưới giàn lạnh (30),

trong đó thân tủ (20) bao gồm:

cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh (1b) mà qua đó không khí trong ngăn lạnh (1) hoàn lưu trở lại giàn lạnh (30);

cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ (4b) mà qua đó không khí trong ngăn chứa đồ hoàn lưu trở lại giàn lạnh (30); và

cổng hoàn lưu từ ngăn đông (5b) mà qua đó không khí trong ngăn đông (5) hoàn lưu trở lại giàn lạnh (30) theo đường dẫn không khí được bố trí ở thành sau của ngăn chứa đồ (24),

trong đó cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh (1b) và cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ (4b) được bố trí bên dưới đầu dưới của giàn lạnh (30), và

trong đó cổng hoàn lưu từ ngăn đông (5b) được bố trí ở phần nằm trong phạm vi giữa đầu dưới của giàn lạnh (30) và đầu trên của giàn lạnh (30).

2. Tủ lạnh (10) theo điểm 1,

trong đó cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh (1b) được bố trí ở một mặt bên của thân tủ (20), và

trong đó cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ (4b) được bố trí ở mặt bên còn lại của thân tủ (20).

3. Tủ lạnh (10) theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó giàn lạnh (30) bao gồm bộ cánh tản nhiệt (32) trong đó các cánh tản nhiệt (31) được sắp xếp cách quãng theo chiều ngang để tạo thành các tầng theo chiều thẳng đứng, và

trong đó bước cánh tản nhiệt là khoảng cách giữa các cánh tản nhiệt của bộ cánh tản nhiệt (32) lớn hơn ở các tầng dưới so với ở các tầng trên.

4. Tủ lạnh (10) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó giàn lạnh (30) bao gồm:

phần ống (35) trong đó một hoặc nhiều ống truyền nhiệt (33) được bố trí thành các hàng theo chiều thẳng đứng; và

bộ cánh tản nhiệt (32) trong đó các cánh tản nhiệt (31) mà các ống truyền nhiệt (33) trong một hoặc hai hàng xuyên qua đó được bố trí để tạo thành các tầng theo chiều thẳng đứng, và

trong đó bước cánh tản nhiệt là khoảng cách giữa các cánh tản nhiệt của bộ cánh tản nhiệt (32) lớn hơn ở các tầng dưới so với ở các tầng trên.

5. Tủ lạnh (10) theo điểm 3 hoặc 4, trong đó bộ cánh tản nhiệt (32) có hai loại khoảng cách giữa các cánh tản nhiệt (31), và trong đó bước cánh tản nhiệt tương đối lớn ở ít nhất một trong số các tầng dưới.

6. Tủ lạnh (10) theo điểm 5, trong đó cổng hoàn lưu từ ngăn đông (5b) hướng về phía phần dưới của bộ cánh tản nhiệt (32), phần dưới này nằm bên dưới phần trong đó bước cánh tản nhiệt tương đối nhỏ.

7. Tủ lạnh (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, trong đó tủ lạnh này còn bao gồm dây sưởi truyền nhiệt (52) được bố trí tiếp xúc gần với các cánh tản nhiệt (31) và được tạo kết cấu để gia nhiệt cho các cánh tản nhiệt (31).

8. Tủ lạnh (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó tủ lạnh này còn bao gồm bộ phận nung (51) được bố trí bên dưới giàn lạnh (30) ở đường dẫn không khí giữa thành sau của ngăn chứa đồ (24) và thành sau của thân tủ (22) và được tạo kết cấu để làm tan băng tuyết cho giàn lạnh (30).

9. Tủ lạnh (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó tủ lạnh này còn bao gồm tấm ngăn không khí lạnh (70) được bố trí ở đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông (P5) ở phần ít nhất là bên dưới giàn lạnh (30), một đầu của đường hoàn lưu không khí từ ngăn đông (P5) là cửa nạp từ ngăn đông (5a) được tạo thành bên trên ngăn đông (5) và đầu còn lại là cổng hoàn lưu từ ngăn đông (5b), tấm ngăn không khí lạnh (70) được tạo kết cấu để ngăn không cho dòng vào của không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông (C5) đi vào phần dưới của giàn lạnh (30), không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn đông (C5) đi ra qua cổng hoàn lưu từ ngăn đông (5b).

10. Tủ lạnh (10) theo điểm 9, trong đó tấm ngăn không khí lạnh (70) được làm bằng kim loại.

11. Tủ lạnh (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó tủ lạnh này còn bao gồm đường dẫn không khí đi vòng (80) được tạo thành ở ít nhất một trong số thành sau của ngăn chứa đồ (24) và thành sau của thân tủ (22), và được tạo kết cấu để cho đi qua đó:

không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn lạnh (C1) đi ra qua cổng hoàn lưu từ ngăn lạnh (1b), và

không khí lạnh hoàn lưu từ ngăn chứa đồ (P4) đi ra qua cổng hoàn lưu từ ngăn chứa đồ (4b).

FIG. 1

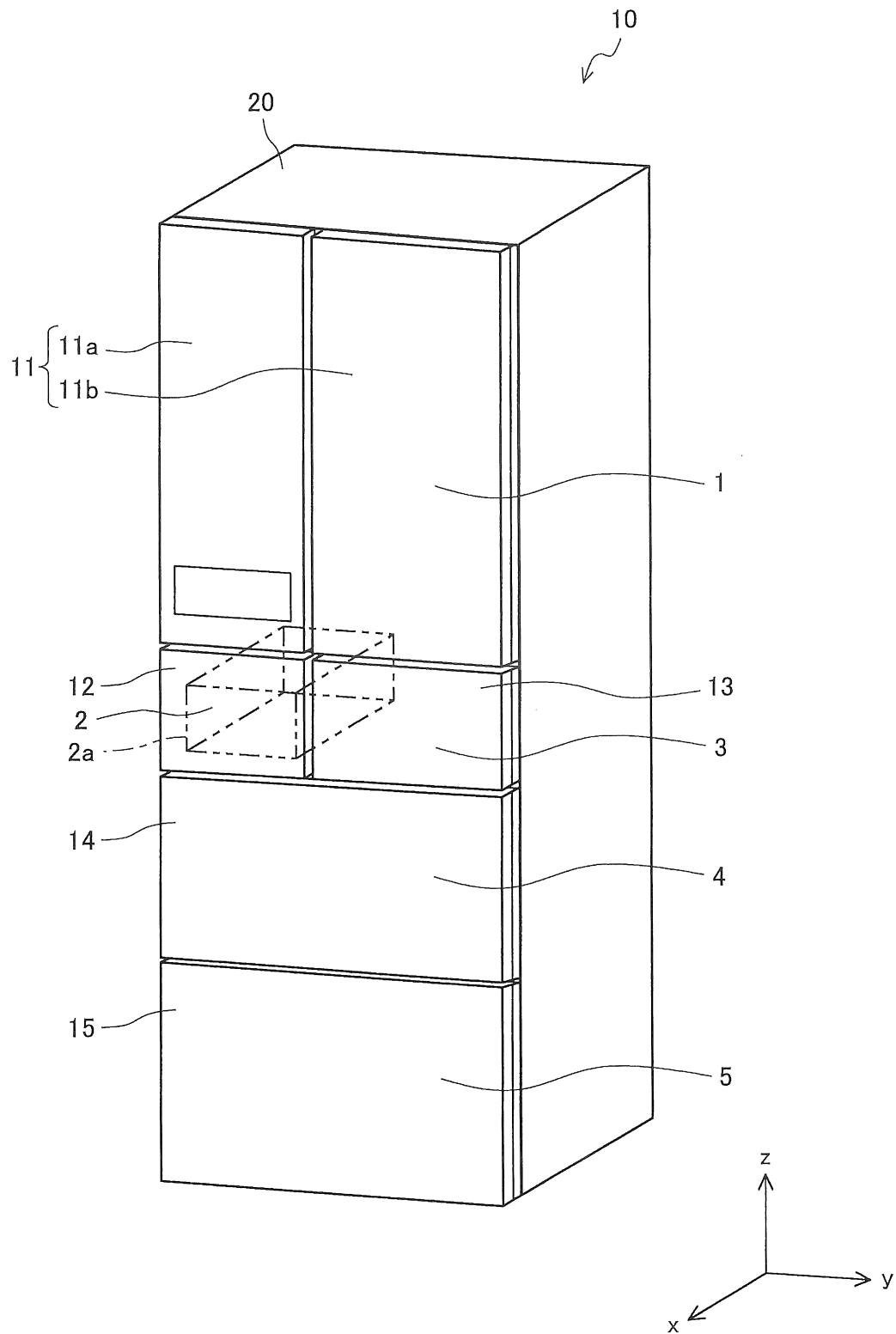


FIG. 2

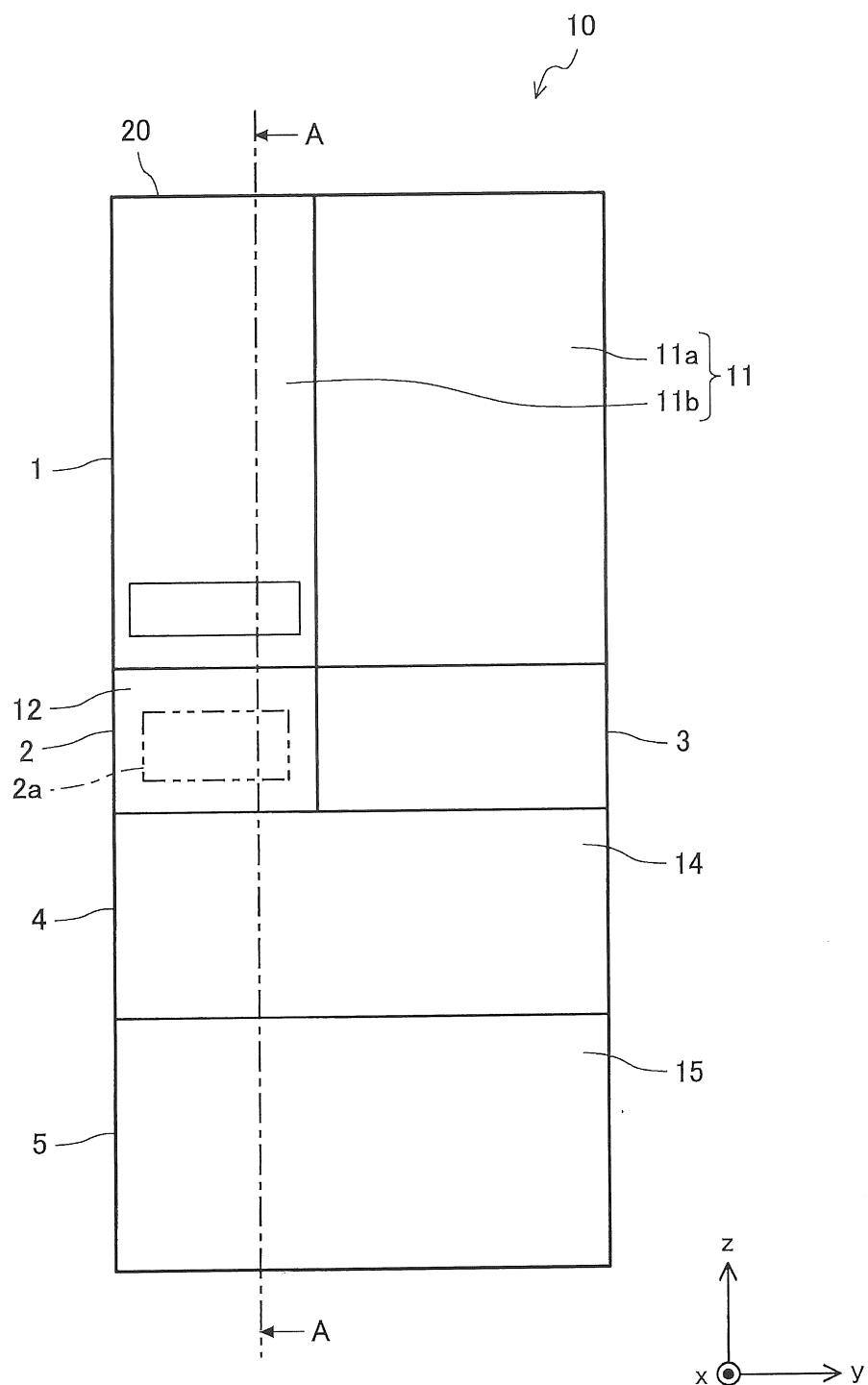


FIG. 3

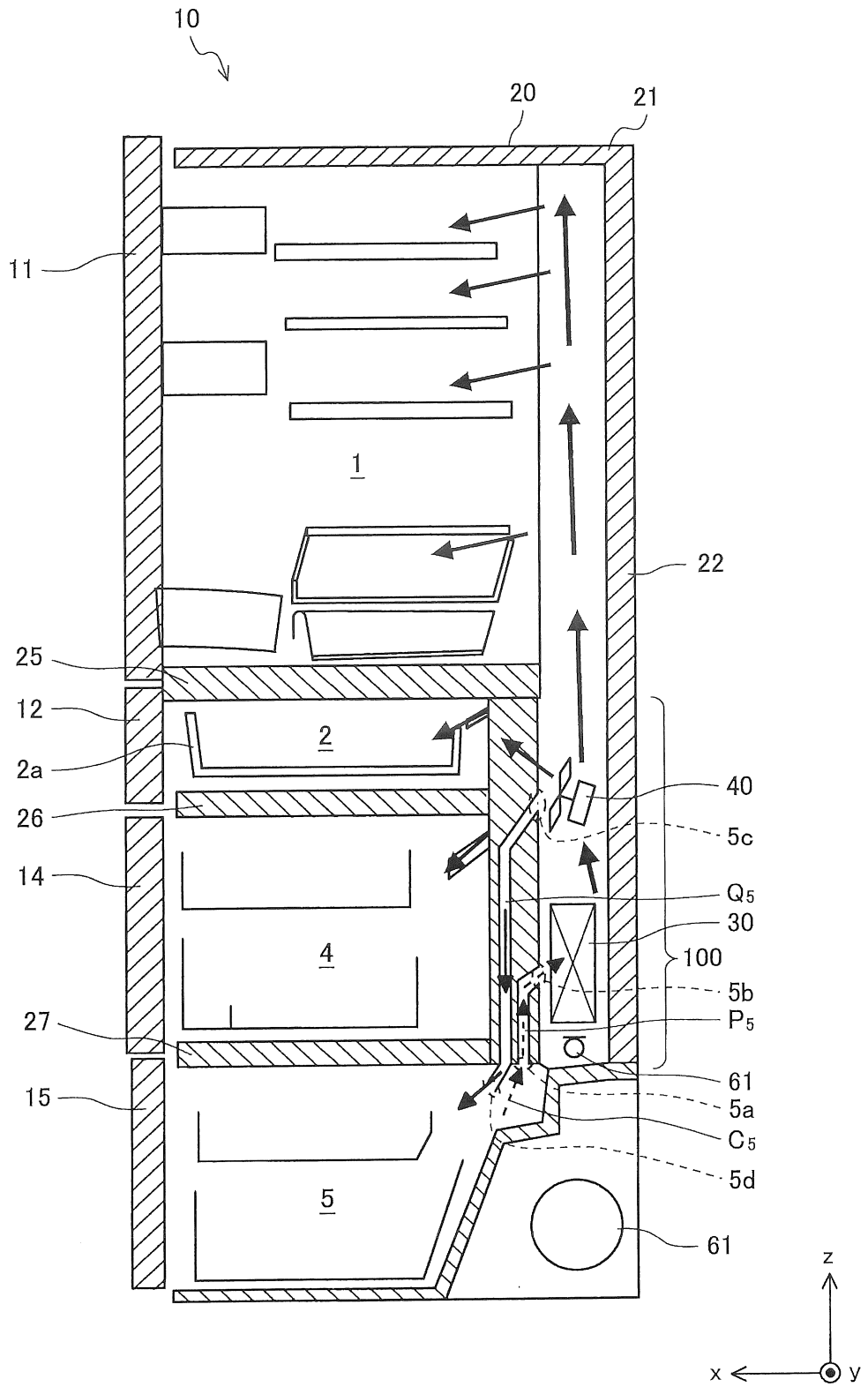


FIG. 4

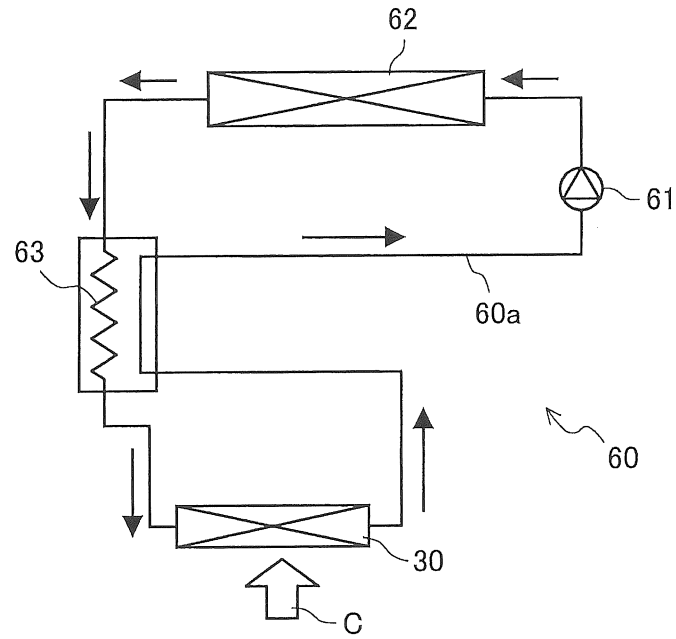


FIG. 5

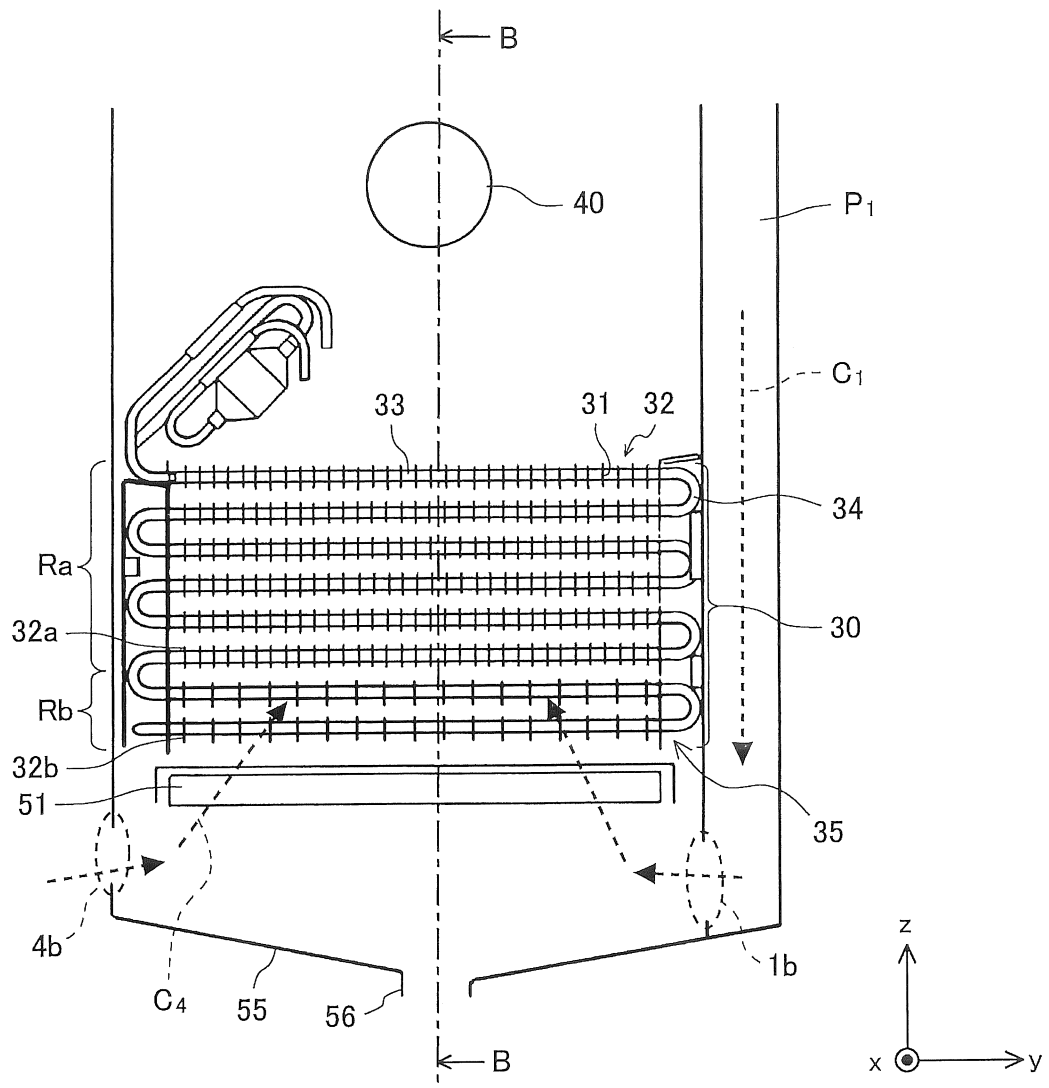


FIG. 7

