



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0041903

(51)^{2020.01} F25D 23/00; F25D 11/00; F25D 21/08

(13) B

(21) 1-2021-04069

(22) 11/01/2019

(86) PCT/JP2019/000684 11/01/2019

(87) WO 2020/144847 16/07/2020

(45) 25/12/2024 441

(43) 27/09/2021 402

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

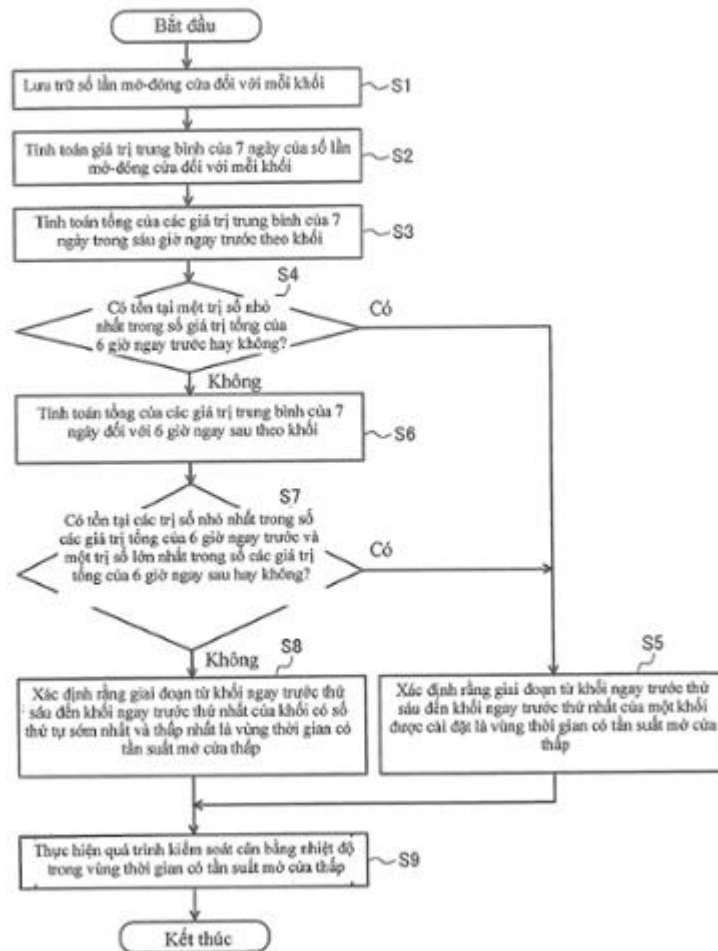
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008310, Japan

(72) TOMIMURA, Makito (JP); YAMATO, Yasunari (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 (1) bao gồm ngăn chứa đồ (12), bộ phát hiện mở-đóng cửa (13), bộ lưu trữ (111) và bộ điều khiển (11). Bộ điều khiển (11) tính toán giá trị trung bình của một số ngày nhất định từ số lần mở-đóng cửa được lưu trữ đối với mỗi một đơn vị thời lượng nhất định trong bộ lưu trữ (111). Bộ điều khiển (11) tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay trước mà là tổng của các giá trị trung bình của một số ngày nhất định trong các thời lượng ngay trước được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng. Bộ điều khiển (11) tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay sau mà là tổng của các giá trị trung bình của một số ngày nhất định trong các thời lượng ngay sau được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng. Bộ điều khiển (11) xác định vùng thời gian được phân giai đoạn gồm các thời lượng được chỉ định trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp dựa vào một trong số hoặc cả hai giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và giá trị tổng của các thời lượng ngay sau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tủ lạnh bao gồm ngăn chứa đồ có cửa được thiết kế để mở và đóng và lưu trữ vật phẩm cần lưu trữ ở nhiệt độ điều chỉnh được, và bộ phát hiện mở-đóng cửa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tủ lạnh thông thường lưu trữ số lần mở ngăn kéo cửa ngăn làm đá trong một giờ cho bảy ngày, cộng số lần đối với mỗi một giai đoạn thời gian, và thay đổi công suất làm đá của nó theo số lần mở cửa trong một đơn vị thời lượng. Ví dụ, trong giai đoạn thời gian khi số lần mở cửa là nhỏ, như nhỏ hơn 5 lần trong một giờ, thì tủ lạnh xác định rằng lượng đá sử dụng là nhỏ và hoạt động với công suất làm đá thấp. Trong giai đoạn thời gian khi số lần mở cửa là trung bình, như lớn hơn hoặc bằng 5 lần và nhỏ hơn 15 lần trong một giờ, thì tủ lạnh hoạt động với công suất làm đá trung bình. Trong giai đoạn thời gian khi số lần mở cửa là lớn, như lớn hơn hoặc bằng 15 lần trong một giờ, thì tủ lạnh hoạt động với công suất làm đá cao. Theo cách này, tủ lạnh hoạt động theo điều kiện sử dụng của người dùng để giảm lãng phí trong quá trình làm lạnh (ví dụ, tham khảo tài liệu sáng chế 1).

Tủ lạnh thông thường khác chia 24 giờ trong ngày thành các vùng thời gian định trước, ví dụ, các thời lượng là một giờ, và đếm số lần mở và đóng cửa của tủ lạnh cho mỗi một vùng thời gian. Tủ lạnh này xác định vùng thời gian trong đó người dùng không mở tủ lạnh, vùng thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh và vùng thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh với tần suất thấp, và làm tan đông trong vùng thời gian trong đó người dùng không mở tủ lạnh (ví dụ, tham khảo tài liệu sáng chế 2).

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 2017-15344

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số HEI05-248756

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Theo phương pháp vận hành tủ lạnh theo điều kiện sử dụng của người dùng dựa vào số lần mở cửa theo kỹ thuật nêu trong tài liệu sáng chế 1, số lần mở và đóng ngăn kéo được ghi lại ngay cả vào ban đêm khi người dùng, ví dụ, tỉnh cờ thức dậy sau khi ngủ, và mở và đóng tủ lạnh. Điều này làm cho tủ lạnh không thể cài đặt được vùng thời gian có ý nghĩa, ví dụ, khoảng sáu giờ, trong đó người dùng mở tủ lạnh với tần suất thấp. Điều này cũng cho thấy rằng một nhiệm vụ được kiểm soát mà cần phải được thực hiện trong nhiều giờ, ví dụ, bốn giờ, có khả năng bị gián đoạn giữa chừng.

Theo kỹ thuật nêu trong tài liệu sáng chế 1, ngưỡng được sử dụng để xác định mức tần suất mở cửa được chỉ định tùy thuộc vào số lần mở cửa. Kết quả là, nếu những người dùng khác nhau có các giá trị tuyệt đối của số lần mở cửa khác nhau trong cuộc sống hằng ngày, thì ngưỡng này có thể không cung cấp được độ chính xác theo dự định. Ví dụ, giả sử rằng người dùng A mở ngăn kéo tối đa 5 lần hoặc tương tự trong một đơn vị thời lượng. Trong khi đó, giả sử rằng số lần người dùng B mở ngăn kéo trong một đơn vị thời lượng đạt tới 15 lần hoặc tương tự. Khi số lần mở cửa là 10 lần trở lên được xác định là tần suất mở cửa cao theo ngưỡng được chỉ định, thì tần suất mở cửa của người dùng A có thể luôn được xác định là thấp trong cả ngày. Khi tần suất mở cửa thay đổi trong một đơn vị thời lượng, thì trạng thái hoạt động của tủ lạnh thay đổi theo từng thời điểm. Điều này có thể góp phần làm giảm hiệu suất tiêu thụ năng lượng.

Theo phương pháp vận hành tủ lạnh theo điều kiện sử dụng của người dùng dựa vào số lần mở cửa theo kỹ thuật nêu trong tài liệu sáng chế 2, các gia đình, như các hộ gia đình có thu nhập kép trong đó vừa có người làm việc vào ban ngày và vừa có người làm việc vào buổi tối, mà điều này đã trở nên phổ biến trong những năm gần đây, thường mở và đóng cửa tủ lạnh với số lượng không nhỏ ngay cả vào buổi tối. Kết quả là, trong một số trường hợp, khó tìm ra được giai đoạn thời gian gồm nhiều giờ trong đó người dùng không mở tủ lạnh. Điều này dẫn đến khả năng là không thể thực hiện được hoạt động làm tan đông hoặc hoạt động tương tự, mà được

thực hiện trong vùng thời gian trong đó người dùng không mở tủ lạnh, trong suốt cả ngày.

Các vấn đề này phát sinh từ việc tủ lạnh không có khả năng dự đoán giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp dựa vào điều kiện sinh hoạt của người dùng.

Mục đích của sáng chế, mà được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên, là nhằm đề xuất tủ lạnh có khả năng dự đoán giai đoạn thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh với tần suất thấp dựa vào điều kiện sinh hoạt của người dùng.

Giải pháp cho vấn đề

Tủ lạnh theo một phương án của sáng chế bao gồm: ngăn chứa đồ có cửa được thiết kế để mở và đóng và được tạo kết cấu để làm lạnh và bảo quản vật phẩm cần lưu trữ; bộ phát hiện mở-đóng cửa để phát hiện hoạt động mở và đóng cửa của ngăn chứa đồ; bộ lưu trữ để nhận dữ liệu về hoạt động mở và đóng cửa được phát hiện bởi bộ phát hiện mở-đóng cửa và lưu trữ số lần mở và đóng cửa trong một đơn vị thời lượng nhất định cho một số ngày nhất định; và bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển tính toán giá trị trung bình của một số ngày nhất định mà là giá trị trung bình của số lần mở và đóng cửa trong một đơn vị thời lượng nhất định cho một số ngày nhất định từ số lần mở-đóng cửa được lưu trữ đối với mỗi một đơn vị thời lượng nhất định trong bộ lưu trữ, bộ điều khiển tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay trước mà là tổng của các giá trị trung bình của một số ngày nhất định của số lần mở-đóng cửa trong các thời lượng ngay trước được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng đối với mỗi một đơn vị thời lượng, bộ điều khiển tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay sau mà là tổng của các giá trị trung bình của một số ngày nhất định của số lần mở-đóng cửa trong các thời lượng ngay sau được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng đối với mỗi một đơn vị thời lượng, và bộ điều khiển xác định vùng thời gian được phân giai đoạn gồm các thời lượng được chỉ định trong đó ngăn chứa đồ được mở và đóng với tần suất thấp dựa vào một trong số hoặc cả hai giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và giá trị tổng của các thời lượng ngay sau.

Hiệu quả của sáng chế

Ở tủ lạnh theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển xác định vùng thời

gian được phân giai đoạn gồm các thời lượng được chỉ định trong đó ngăn chứa đồ được mở và đóng với tần suất thấp dựa vào một trong số hoặc cả hai giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và giá trị tổng của các thời lượng ngay sau. Do đó, bộ điều khiển có thể dự đoán được giai đoạn thời gian nhất định trong đó người dùng mở cửa của ngăn với tần suất thấp dựa vào điều kiện sinh hoạt của người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa tủ lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu cắt đứng minh họa tủ lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối chức năng minh họa tủ lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ minh họa quá trình kiểm soát theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.6 là đồ thị minh họa kết quả kiểm soát 1 theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.7 là đồ thị minh họa kết quả kiểm soát 2 theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.8 là đồ thị minh họa kết quả kiểm soát 3 theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.9 là đồ thị minh họa quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.10 là lưu đồ minh họa quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.11 là đồ thị minh họa việc thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.12 là đồ thị minh họa quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ theo phương án 1 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ. Trên các hình vẽ, các bộ phận giống nhau hoặc tương đương được thể hiện bằng các số chỉ dẫn giống nhau, và điều này được áp dụng cho toàn bộ bản mô tả. Trên các

hình vẽ mặt cắt, nét gạch chéo được lược bỏ khi thích hợp để dễ nhìn. Hình thức của các bộ phận cấu tạo được thể hiện trong toàn bộ bản mô tả này chỉ là ví dụ và không nhằm làm giới hạn đối tượng được nêu trong các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Phương án 1

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa tủ lạnh 1 theo phương án 1 của sáng chế. Fig.2 là hình chiếu cắt đứng minh họa tủ lạnh 1 theo phương án 1 của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, tủ lạnh 1 bao gồm ngăn lạnh 121, ngăn làm đá 122, ngăn đông 123, ngăn đông 124 và ngăn đựng rau củ 125. Ngăn đông 123 chuyển đổi giữa vùng nhiệt độ làm đông lạnh khoảng -18°C và vùng nhiệt độ đông lạnh mềm khoảng -7°C . Mỗi ngăn trong số ngăn lạnh 121, ngăn làm đá 122, ngăn đông 123, ngăn đông 124 và ngăn đựng rau củ 125 là ngăn chứa đồ 12 có cửa được thiết kế để mở và đóng và được tạo kết cấu để làm lạnh và bảo quản vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm. Tủ lạnh 1 có thể bao gồm ít nhất một trong số các ngăn chứa đồ 12. Khi tủ lạnh 1 bao gồm nhiều ngăn chứa đồ 12, thì các ngăn chứa đồ 12 có thể được bố trí theo cách bất kỳ.

Tủ lạnh 1 bao gồm công tắc cửa 131 được tạo kết cấu để bật hoặc tắt theo hoạt động mở hoặc đóng cửa của ngăn bất kỳ trong số ngăn lạnh 121, ngăn làm đá 122 và ngăn đông 123. Tủ lạnh 1 bao gồm công tắc ngăn kéo 132 được tạo kết cấu để bật hoặc tắt theo hoạt động mở hoặc đóng ngăn kéo của ngăn đông 124. Tủ lạnh 1 bao gồm công tắc ngăn kéo 133 được tạo kết cấu để bật hoặc tắt theo hoạt động mở hoặc đóng ngăn kéo của ngăn đựng rau củ 125. Công tắc cửa 131, công tắc ngăn kéo 132 và công tắc ngăn kéo 133 cấu thành bộ phát hiện mở-đóng cửa 13 được sử dụng để phát hiện hoạt động mở và đóng cửa của ngăn bất kỳ trong số các ngăn chứa đồ 12.

Fig.3 là sơ đồ khối chức năng minh họa tủ lạnh 1 theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, tủ lạnh 1 bao gồm bộ phát hiện mở-đóng cửa 13 để phát hiện hoạt động mở và đóng cửa của ngăn bất kỳ trong số các ngăn chứa đồ 12. Tủ lạnh 1 có bộ lưu trữ 111 để nhận tín hiệu mở cửa được gửi từ bộ phát hiện mở-đóng cửa 13 và lưu trữ số lần mở và đóng cửa trong một đơn vị thời lượng cho một số ngày nhất định. Tủ lạnh 1 bao gồm bộ điều khiển 11. Bộ điều khiển 11 bao

gồm bộ lưu trữ 111. Tủ lạnh 1 bao gồm bộ làm lạnh 14 để làm lạnh các ngăn chứa đồ 12. Tủ lạnh 1 bao gồm bộ gia nhiệt làm tan đông 15 để làm tan đông bộ làm lạnh 14.

Bộ điều khiển 11

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển 11 theo phương án 1 của sáng chế. Bộ điều khiển 11 chịu trách nhiệm điều khiển các bộ phận bao gồm bộ phận dẫn động cho bộ làm lạnh 14 và bộ gia nhiệt làm tan đông 15. Như được thể hiện trên Fig.4, bộ điều khiển 11 là mạch xử lý bao gồm máy vi tính có bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ như bộ nhớ chỉ đọc (ROM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), và bộ phận đầu vào/đầu ra như cổng I/O. Bộ lưu trữ 111 được trang bị trong RAM.

Bộ điều khiển 11 tính toán giá trị trung bình của 7 ngày mà là giá trị trung bình của số lần mở và đóng cửa trong một giờ cho bảy ngày theo từng giờ từ số lần mở-đóng cửa được lưu trữ đối với mỗi một giờ trong bộ lưu trữ 111. Giá trị trung bình của 7 ngày có thể là giá trị trung bình của một số ngày nhất định, bảy ngày có thể là một số ngày nhất định, và mỗi một giờ có thể là mỗi một đơn vị thời lượng nhất định. Bộ điều khiển 11 tính toán giá trị tổng của các giờ ngay trước mà là tổng của các giá trị trung bình của 7 ngày của số lần mở-đóng cửa trong sáu giờ ngay trước mà là các giờ được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một giờ đối với mỗi một giờ. Bộ điều khiển 11 tính toán giá trị tổng của các giờ ngay sau mà là tổng của các giá trị trung bình của 7 ngày của số lần mở-đóng cửa trong sáu giờ ngay sau mà là các giờ được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một giờ đối với mỗi một đơn vị thời lượng. Bộ điều khiển 11 xác định vùng thời gian được phân giai đoạn gồm sáu giờ trong đó người dùng mở và đóng ngăn bất kỳ trong số các ngăn chứa đồ 12 với tần suất thấp dựa vào một trong số hoặc cả hai giá trị tổng của 6 giờ ngay trước và giá trị tổng của 6 giờ ngay sau.

Kiểm soát để suy ra điều kiện sinh hoạt

Fig.5 là lưu đồ minh họa quá trình kiểm soát theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, bộ điều khiển 11 lưu trữ số lần mở-đóng cửa đối với mỗi một đơn vị thời lượng trong bộ lưu trữ 111 ở bước S1. Bộ điều khiển 11 chia một ngày theo một giờ thành tổng cộng là 24 khối từ khối 0 đến khối 23, và lưu trữ số lần mở cửa cho các khối tương ứng theo từng cửa vào bộ lưu trữ 111. Bộ điều

khuyến 11 thực hiện bước S1 cho đến khi dữ liệu được lưu trữ cho bảy ngày. Khi thời gian lưu trữ dữ liệu vượt quá bảy ngày, thì bộ điều khiển 11 ghi đè lên phần dữ liệu cũ nhất theo trình tự để lưu trữ dữ liệu mới trong bộ lưu trữ 111. Bằng cách lặp lại việc lưu trữ dữ liệu ở bước S1, bộ điều khiển 11 luôn luôn lưu trữ số lần mở-đóng cửa đối với mỗi một giờ cho bảy ngày gần nhất theo từng ngăn chứa đồ trong bộ lưu trữ 111.

Tốt hơn là, đơn vị thời lượng mà một ngày được chia theo đó về cơ bản là một giờ và dữ liệu được lưu trữ theo đó. Điều này cho phép tử lạnh suy ra điều kiện sinh hoạt của người dùng một cách thỏa đáng. Tuy nhiên, nếu tần suất mở-đóng cửa cần được phân tích chi tiết hơn, thì đơn vị thời lượng có thể được chỉ định là 30 phút hoặc tương tự. Nếu tần suất mở-đóng cửa được phân tích theo cách rộng hơn khi xem xét đến dung lượng nhớ của bộ lưu trữ 111, thì đơn vị thời lượng có thể được chỉ định là tám giờ hoặc tương tự.

Ở bước S2, bộ điều khiển 11 tính toán giá trị trung bình của 7 ngày của số lần mở-đóng cửa đối với mỗi một giờ.

Bộ điều khiển 11 lưu trữ số lần mở cửa trong 24 giờ từ khối 0 đến khối 23 cho một ngày theo đơn vị thời lượng là một giờ. Tại thời điểm bộ điều khiển 11 hoàn thành việc lưu trữ số lần mở cửa trong khối 23 cho một ngày trong bộ lưu trữ 111 và dịch chuyển đến vị trí lưu trữ của khối 0 cho ngày tiếp theo, bộ điều khiển 11 cộng số lần mà mỗi ngăn trong số các ngăn chứa đồ 12 được mở trong mỗi một khối.

Cụ thể, bộ điều khiển cộng số lần mà cửa tương ứng của ngăn lạnh 121, ngăn làm đá 122, ngăn đông 123, ngăn đông 124 và ngăn đựng rau củ 125 được mở trong khối 0. Bộ điều khiển thực hiện các phép tính tương tự cho khối thứ 1 đến khối 23 còn lại.

Tiếp theo, bộ điều khiển 11 nhân các giá trị trung bình của 7 ngày được tính toán trước đó từ dữ liệu trong khối 0 đến khối 23 của bảy ngày với 6, cộng số lần mở cửa được tính toán vào thời điểm trước đó cho một ngày ngay trước với các giá trị đã được nhân theo từng khối, và chia các kết quả cộng theo từng khối cho 7. Bộ điều khiển 11 lưu trữ kết quả của phép tính này làm giá trị trung bình của 7 ngày gần nhất trong bộ lưu trữ 111.

Để chuẩn bị cho thời điểm khi bộ điều khiển chuyển đổi từ khối 23 trong một ngày đến khối 0 trong ngày tiếp theo lần đầu tiên sau khi bật nguồn cho tủ lạnh 1, các giá trị trung bình ban đầu của 7 ngày được chỉ định trước trong bộ lưu trữ 111. Tốt hơn là, tất cả các giá trị ban đầu về cơ bản đều được chỉ định là 0. Tuy nhiên, các giá trị trung bình ban đầu của 7 ngày có thể được chỉ định bằng cách tham khảo, ví dụ, dữ liệu thị trường về tần suất mở-đóng cửa ở các hộ gia đình bình thường.

Các giá trị ban đầu này có thể được chỉ định là số lần mở-đóng, như 10000 lần, mà không thể xảy ra trong các ứng dụng thực tế. Tuy nhiên, các giá trị ban đầu mà sai lệch đáng kể so với các giá trị trong các ứng dụng thực tế đòi hỏi thêm thời gian cho đến khi có thể ước tính được tần suất mở cửa thực tế và do đó không thuận lợi.

Ở bước S3, bộ điều khiển 11 tính toán giá trị tổng của các giờ ngay trước mà là tổng của các giá trị trung bình của 7 ngày của số lần mở cửa trong sáu khối hoặc sáu giờ ngay trước mà là các giờ được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một khối. Trong ví dụ này, sau khi ước tính được giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp, thì bộ điều khiển thực hiện quá trình kiểm soát, sẽ được mô tả sau, kéo dài lên tới sáu giờ trong giai đoạn thời gian này. Do đó, các giờ được chỉ định là sáu giờ.

Fig.6 là đồ thị minh họa kết quả kiểm soát 1 theo phương án 1 của sáng chế. Fig.7 là đồ thị minh họa kết quả kiểm soát 2 theo phương án 1 của sáng chế. Fig.8 là đồ thị minh họa kết quả kiểm soát 3 theo phương án 1 của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.7, giá trị tổng của các giờ ngay trước sẽ được mô tả. Trên Fig.7, trục hoành thể hiện từng đơn vị thời lượng từ khối 0 đến khối 23, và trục tung thể hiện giá trị trung bình của 7 ngày của số lần mở cửa trong từng đơn vị thời lượng. Giá trị tổng của 6 giờ ngay trước trong khối 0 là 3 lần, là tổng của các giá trị trung bình của 7 ngày trong sáu khối tổng cộng, tức là 0 lần mở cửa trong khối 0, mà là thời điểm bắt đầu, 0 lần mở cửa trong khối 23 ngay trước thứ nhất, 0 lần mở cửa trong khối 22 ngay trước thứ hai, 0 lần mở cửa trong khối 21 ngay trước thứ ba, 0 lần mở cửa trong khối 20 ngay trước thứ tư, và 3 lần mở cửa trong khối 19 ngay trước thứ năm. Bộ điều khiển thực hiện các phép tính tương tự cho khối 1 đến khối 23 còn lại để tính toán giá trị tổng của 6 giờ ngay trước cho tất cả 24 khối.

Ở bước S4, bộ điều khiển 11 so sánh các giá trị tổng của các giờ ngay trước được tính toán ở trên và xác định xem liệu số lượng trị số nhỏ nhất trong số các số lần mở-đóng cửa có phải là một hay không. Khi có một trị số nhỏ nhất trong số các số lần mở-đóng cửa, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S5. Khi có nhiều trị số nhỏ nhất trong số các số lần mở-đóng cửa, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S6.

Ở bước S5, bộ điều khiển 11 xác định rằng vùng thời gian gồm sáu giờ ngay trước được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của khối mà có một trị số nhỏ nhất của số lần mở-đóng cửa, tức là, từ khối ngay trước thứ sáu đến khối ngay trước thứ nhất, là giai đoạn thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp. Nói cách khác, như được thể hiện trên Fig.6, khi giá trị tổng của 6 giờ ngay trước trong khối 3 chỉ là một trị số nhỏ nhất, thì bộ điều khiển 11 xác định rằng sáu giờ từ khối 21 ngay trước thứ sáu đến khối 2, là khối thứ nhất ngay trước khối 3, là vùng thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp. Nói cách khác, khi chỉ có một giá trị tổng nhỏ nhất của các giờ ngay trước, thì bộ điều khiển 11 cài đặt thời điểm bắt đầu của khối 3, là một đơn vị thời lượng thứ nhất trong đó tính toán được giá trị tổng nhỏ nhất của các giờ ngay trước, làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa sáu giờ trước thời điểm bắt đầu của khối 3 và thời điểm bắt đầu của khối 3 là vùng thời gian trong đó người dùng mở và đóng ngăn bất kỳ trong số các ngăn chứa đồ 12 với tần suất thấp.

Ở bước S6, bộ điều khiển 11 tính toán giá trị tổng của các giờ ngay sau mà là tổng của các giá trị trung bình của 7 ngày trong sáu khối hoặc sáu giờ ngay sau mà là giai đoạn thời gian nhất định được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một khối. Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.7, giá trị tổng của 6 giờ ngay sau trong khối 0 được tính toán là 11 lần, là tổng của các giá trị trung bình của 7 ngày trong sáu khối tổng cộng, tức là 0 lần mở cửa trong khối 0, mà là thời điểm bắt đầu, 0 lần mở cửa trong khối 1 ngay sau thứ nhất, 0 lần mở cửa trong khối 2 ngay sau thứ hai, 0 lần mở cửa trong khối 3 ngay sau thứ ba, 3 lần mở cửa trong khối 4 ngay sau thứ tư và 8 lần mở cửa trong khối 5 ngay sau thứ năm. Bộ điều khiển 11 thực hiện các phép tính tương tự cho khối 1 đến khối 23 còn lại để tính toán giá trị tổng của 6 giờ ngay sau cho tất cả 24 khối.

Ở bước S7, bộ điều khiển 11 xác định xem liệu số lượng trị số lớn nhất trong số các giá trị tổng của 6 giờ ngay sau trong hai hoặc nhiều hơn hai khối mà có các giá trị tổng nhỏ nhất của 6 giờ ngay trước có phải là một hay không. Khi có một trị số lớn nhất trong số các số lần mở-đóng cửa, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S5. Khi có nhiều trị số lớn nhất trong số các số lần mở-đóng cửa, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S8.

Ở bước S5 mà bộ điều khiển đã chuyển từ bước S7 sang đó, bộ điều khiển 11 xác định rằng vùng thời gian gồm sáu giờ ngay trước, là giai đoạn thời gian nhất định được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của khối mà có một giá trị tổng lớn nhất của 6 giờ ngay sau trong số hai hoặc nhiều hơn hai khối mà có các giá trị tổng nhỏ nhất của 6 giờ ngay trước, tức là, từ khối ngay trước thứ sáu đến khối ngay trước thứ nhất, là giai đoạn thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp. Nói cách khác, trong ví dụ trên Fig.7, các giá trị tổng của 6 giờ ngay trước trong khối 1 đến khối 3 là nhỏ nhất 0 lần, và giá trị tổng của 6 giờ ngay sau trong khối 3 trong số ba khối này là lớn nhất 22 lần. Do đó, với khối 3 được cài đặt làm thời điểm bắt đầu, bộ điều khiển xác định rằng sáu giờ từ khối 21 ngay trước thứ sáu đến khối 2 ngay trước thứ nhất là vùng thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp. Nói cách khác, khi có nhiều giá trị tổng nhỏ nhất của các giờ ngay trước và có một giá trị tổng lớn nhất của các giờ ngay sau, thì bộ điều khiển 11 cài đặt thời điểm bắt đầu của khối 3, là một đơn vị thời lượng thứ hai trong đó tính toán được giá trị tổng lớn nhất của các giờ ngay sau, làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa sáu giờ trước thời điểm bắt đầu của khối 3 và thời điểm bắt đầu của khối 3 là vùng thời gian trong đó người dùng mở và đóng ngăn bất kỳ trong số các ngăn chứa đồ 12 với tần suất thấp.

Ở bước S8, khi có các giá trị tổng lớn nhất của 6 giờ ngay sau trong hai hoặc nhiều hơn hai khối trong đó có các giá trị tổng nhỏ nhất của 6 giờ ngay trước, thì bộ điều khiển 11 cài đặt đơn vị thời lượng của khối mà có số thứ tự sớm nhất và thấp nhất trong số các khối này trong một ngày làm thời điểm bắt đầu, và xác định giai đoạn thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp. Trong ví dụ trên Fig.8, đơn vị thời lượng mà có giá trị tổng nhỏ nhất của 6 giờ ngay trước và giá trị tổng lớn nhất của 6 giờ ngay sau là khối 6 và khối 18. Trong trường hợp này, bộ điều

khuyến cài đặt khối 6, mà có số thứ tự sớm nhất và thấp nhất trong số các khối trong ngày này, làm thời điểm bắt đầu, và xác định vùng thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp. Nói cách khác, khi có nhiều giá trị tổng nhỏ nhất của các giờ ngay trước và có nhiều giá trị tổng lớn nhất của các giờ ngay sau, thì bộ điều khiển 11 cài đặt thời điểm bắt đầu của khối 6, là một đơn vị thời lượng thứ ba trong đó tính toán được giá trị tổng lớn nhất của các giờ ngay sau, mà có số thứ tự sớm nhất và thấp nhất trong số hai hoặc nhiều hơn hai khối mà có các giá trị tổng lớn nhất của 6 giờ ngay sau, làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa sáu giờ trước thời điểm bắt đầu của khối 6 và thời điểm bắt đầu của khối 6 là vùng thời gian trong đó người dùng mở và đóng ngăn bất kỳ trong số các ngăn chứa đồ 12 với tần suất thấp.

Như được mô tả ở trên, Fig.6 thể hiện trường hợp trong đó chỉ có một đơn vị thời lượng mà có một giá trị tổng nhỏ nhất của 6 giờ ngay trước. Fig.7 thể hiện trường hợp được dự đoán là có thể xảy ra nhất trong đó có các đơn vị thời lượng mà có nhiều giá trị tổng nhỏ nhất của 6 giờ ngay trước và chỉ một giá trị tổng lớn nhất của 6 giờ ngay sau. Fig.8 thể hiện trường hợp trong đó có hai hoặc nhiều hơn hai đơn vị thời lượng mà có nhiều giá trị tổng nhỏ nhất của 6 giờ ngay trước và nhiều giá trị tổng lớn nhất của 6 giờ ngay sau.

Như được mô tả ở trên, bộ điều khiển dự đoán sự thay đổi về mức tần suất mở cửa bằng cách tập trung vào giá trị tổng của các giờ ngay trước để tìm ra thời điểm mà tủ lạnh 1 được mở với tần suất thấp nhất cho đến thời điểm đó và giá trị tổng của các giờ ngay sau để tìm ra thời điểm mà tủ lạnh 1 được mở với tần suất cao nhất kể từ đó. Điều này cho phép tủ lạnh có thể xác định chính xác giai đoạn thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh với tần suất thấp. Ngay cả khi các hộ gia đình khác nhau sử dụng tủ lạnh hoạt động trong các giai đoạn thời gian khác nhau trong ngày, thì bộ điều khiển vẫn dự đoán được tần suất mở cửa dựa vào mức độ thay đổi về số lần mở cửa. Do đó, bộ điều khiển có thể suy ra điều kiện sinh hoạt của người dùng mà không gặp vấn đề gì. Cụ thể, giả sử rằng người dùng A thức dậy và bắt đầu mở tủ lạnh 1 vào 7 giờ sáng và đi ngủ vào 10 giờ tối trong ngày, trong khi người dùng B thức dậy và bắt đầu mở tủ lạnh 1 vào 9 giờ tối trong ngày này và đi ngủ vào 1 giờ chiều trong ngày tiếp theo. Trong trường hợp này, vì bộ điều khiển xác định tần suất

mở tủ lạnh 1 bằng cách tập trung vào mức độ thay đổi về số lần mở cửa, nên bộ điều khiển xác định, ví dụ, rằng giai đoạn thời gian trong đó người dùng A mở tủ lạnh với tần suất thấp là từ 0 giờ sáng đến 6 giờ sáng trong ngày tiếp theo và giai đoạn thời gian trong đó người dùng B mở tủ lạnh với tần suất thấp là từ 2 giờ chiều đến 8 giờ tối.

Ở bước S9, bộ điều khiển 11 thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ, sẽ được mô tả sau, với vai trò là quá trình kiểm soát đặc biệt trong giai đoạn thời gian được xác định là có tần suất mở cửa thấp.

Kiểm soát nhiệt độ đặc biệt

Fig.9 là đồ thị minh họa quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt theo phương án 1 của sáng chế. Quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt là một ví dụ về quá trình kiểm soát mà bộ điều khiển thực hiện trong giai đoạn thời gian sinh hoạt không phải là giai đoạn thời gian được xác định là có tần suất mở cửa thấp. Nói cách khác, quá trình kiểm soát đặc biệt là quá trình kiểm soát được thiết kế để ngăn chặn sự bắt đầu của quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trong giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp.

Như được thể hiện trên Fig.9, quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện trước tiên để điều chỉnh nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 đến nhiệt độ cài đặt thứ nhất, như -3°C , cao hơn so với nhiệt độ cho quá trình kiểm soát nhiệt độ bình thường, như -7°C , trong thời lượng nhất định như 100 phút bởi bộ kiểm soát nhiệt độ (không được thể hiện) được sử dụng để điều chỉnh nhiệt độ trong mỗi ngăn trong số các ngăn chứa đồ 12. Quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt sau đó được thực hiện để điều chỉnh nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 đến nhiệt độ cài đặt thứ hai, như -11°C , thấp hơn so với nhiệt độ cho quá trình kiểm soát nhiệt độ bình thường, như -7°C , trong thời lượng nhất định như 120 phút. Theo cách này, quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thiết kế để thay đổi nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 đến hai nhiệt độ khác nhau trong hai hoặc nhiều hơn hai đơn vị thời lượng. Nhờ quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt như vậy, thực phẩm trải qua trạng thái siêu lạnh và được làm đông lạnh.

Nhiệt độ bình thường, nhiệt độ cài đặt thứ nhất và nhiệt độ cài đặt thứ hai nằm trong vùng nhiệt độ làm đông lạnh thấp hơn hoặc bằng 0°C . Nhiệt độ cài đặt thứ nhất cao hơn so với nhiệt độ cài đặt bình thường, như nhiệt độ làm đông lạnh mềm là -7°C , và được cài đặt trong phạm vi từ -5°C đến 0°C , cao hơn hoặc bằng nhiệt độ mà ở đó thực phẩm bắt đầu đông lạnh. Trong ví dụ này, nhiệt độ cài đặt thứ nhất là -3°C . Nhiệt độ cài đặt thứ hai được cài đặt ở nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ bình thường và là -11°C trong ví dụ này.

Thời lượng thực hiện quá trình kiểm soát và nhiệt độ cài đặt được nêu trong bản mô tả này là các giá trị ưu tiên được lựa chọn để cho phép bộ điều khiển đi vào quá trình kiểm soát siêu lạnh với độ chính xác cao. Tuy nhiên, các giá trị này có thể được thay đổi để phù hợp với công suất làm lạnh của tủ lạnh 1 hoặc các điều kiện khác. Bộ điều khiển thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt theo hoạt động mở và đóng cửa. Điều này cho phép quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt bắt đầu tại thời điểm khi thực phẩm được đưa vào cùng với hoạt động mở và đóng cửa.

Khi tủ lạnh 1 bắt đầu hoạt động, thì quá trình kiểm soát nhiệt độ bình thường được thực hiện. Khi ngăn kéo của ngăn đông 123 trong số các ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng trong một giai đoạn thời gian sinh hoạt, thì quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện theo hoạt động mở và đóng ngăn kéo của ngăn đông 123 trong giai đoạn thời gian sinh hoạt không phải là giai đoạn thời gian được xác định là có tần suất mở cửa thấp. Sau khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt kết thúc, thì quá trình kiểm soát nhiệt độ bình thường lại được thực hiện.

Fig.10 là lưu đồ minh họa quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt bắt đầu trong giai đoạn thời gian sinh hoạt không phải là giai đoạn thời gian được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp.

Ở bước S91, khi ngăn kéo của ngăn đông 123 được mở và đóng trong giai đoạn thời gian sinh hoạt không phải là giai đoạn thời gian được xác định là có tần suất mở cửa thấp, thì bộ điều khiển 11 làm lạnh ngăn đông đến nhiệt độ cài đặt thứ nhất là -3°C để duy trì ngăn đông ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất khác với nhiệt độ bình thường là -7°C trong thời lượng nhất định như 100 phút.

Ở bước S92, bộ điều khiển 11 xác định xem liệu ngăn kéo có được mở và đóng hay không trong khi ngăn đông được làm lạnh đến nhiệt độ cài đặt thứ nhất. Khi ngăn kéo được mở và đóng, thì bộ điều khiển quay trở lại bước S91 để thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu. Việc thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt sẽ được mô tả sau. Khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại, thì bộ điều khiển lưu trữ lượng thời gian mà ngăn đông đã được duy trì ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất. Khi ngăn kéo không được mở và đóng, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S93.

Ở bước S93, bộ điều khiển 11 xác định xem liệu thời lượng nhất định như 100 phút đã trôi qua hay chưa. Khi thời lượng nhất định này đã trôi qua, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S94. Khi thời lượng nhất định này chưa trôi qua, thì bộ điều khiển quay trở lại bước S92.

Ở bước S94, bộ điều khiển 11 làm lạnh ngăn đông đến nhiệt độ cài đặt thứ hai là -11°C để duy trì ngăn đông ở nhiệt độ cài đặt thứ hai khác với nhiệt độ bình thường là -7°C trong thời lượng nhất định như 120 phút theo cách liên tục từ trạng thái ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất.

Ở bước S95, bộ điều khiển 11 xác định xem liệu ngăn kéo có được mở và đóng hay không trong khi ngăn đông được làm lạnh đến nhiệt độ cài đặt thứ hai. Khi ngăn kéo được mở và đóng, thì bộ điều khiển quay trở lại bước S91 để thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu. Khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại, thì bộ điều khiển lưu trữ lượng thời gian mà ngăn đông đã được duy trì ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất và nhiệt độ cài đặt thứ hai. Khi ngăn kéo không được mở và đóng, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S96.

Ở bước S96, bộ điều khiển 11 xác định xem liệu thời lượng nhất định như 120 phút đã trôi qua hay chưa. Khi thời lượng nhất định này đã trôi qua, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S97. Khi thời lượng nhất định này chưa trôi qua, thì bộ điều khiển quay trở lại bước S95.

Ở bước S97, bộ điều khiển 11 xác định xem liệu có tồn tại việc thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt hay không. Khi có tồn tại việc thực hiện lại, thì bộ điều khiển chuyển sang bước S98. Ở bước S98, bộ điều khiển thực hiện quá trình

kiểm soát cân bằng nhiệt độ, sẽ được mô tả sau, trong giai đoạn thời gian tiếp theo mà được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Khi không tồn tại việc thực hiện lại, thì bộ điều khiển kết thúc quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt và chuyển sang quá trình kiểm soát nhiệt độ bình thường.

Thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt

Fig.11 là đồ thị minh họa việc thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, khi bộ phát hiện mở-đóng cửa 13 phát hiện thấy hoạt động mở và đóng ngăn kéo của ngăn đông 123 trong quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt, thì bộ điều khiển thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu. Quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại kéo dài đến giai đoạn thời gian gồm 6 giờ mà được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp.

Nói cách khác, khi ngăn kéo lại được mở và đóng sau khoảng thời gian là 50 phút, ví dụ, sau khi bắt đầu quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt, thì bộ điều khiển thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu. Bộ điều khiển lại làm lạnh ngăn chứa đồ 12 để duy trì ngăn chứa đồ ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất trong thời lượng nhất định và sau đó duy trì ngăn chứa đồ ở nhiệt độ cài đặt thứ hai trong thời lượng nhất định.

Kiểm soát cân bằng nhiệt độ

Fig.12 là đồ thị minh họa quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại một lần hoặc nhiều hơn, thì nhiệt độ trong ngăn đông 123, là một ngăn chứa đồ 12, khác với nhiệt độ bình thường. Do đó, bộ điều khiển thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ để duy trì nhiệt độ trong ngăn đông 123, là một ngăn chứa đồ 12, trong khoảng nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ bình thường sao cho nhiệt độ trung bình của 1 ngày trong ngăn đông 123, là một ngăn chứa đồ 12, là tương tự với nhiệt độ bình thường. Quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện trong giai đoạn thời gian gồm 6 giờ mà được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ này tương đương với quá trình kiểm soát đặc biệt.

Vì quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện tại nhiều thời điểm trong giai đoạn thời gian sinh hoạt không phải là giai đoạn thời gian được xác định là có tần suất mở cửa thấp, nên quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được lặp lại. Kết quả là, nhiệt độ trong ngăn đông 123, là một ngăn chứa đồ 12, được duy trì ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất cao hơn so với nhiệt độ bình thường. Trong trường hợp này, bộ điều khiển tính toán nhiệt độ trung bình trong giai đoạn thời gian sinh hoạt trong một ngày, và khi nhiệt độ trung bình cao hơn so với nhiệt độ bình thường, thì quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện trong giai đoạn thời gian tiếp theo mà có tần suất mở cửa thấp để làm lạnh ngăn đông đến nhiệt độ cài đặt thứ hai thấp hơn so với nhiệt độ bình thường sao cho nhiệt độ trung bình trong ngày này là giống với nhiệt độ bình thường. Khi tủ lạnh chuyển sang vùng thời gian bên ngoài giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp sau khi thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ, thì bộ điều khiển thay đổi nhiệt độ cài đặt đến nhiệt độ bình thường. Điều này cho phép bộ điều khiển duy trì nhiệt độ trong ngăn đông 123, là một ngăn chứa đồ 12, ở nhiệt độ giống với nhiệt độ bình thường ngay cả khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện tại nhiều thời điểm trong ngày. Điều này cho phép tủ lạnh duy trì ổn định thời gian bảo quản thực phẩm theo nhiệt độ bảo quản.

Như được thể hiện trên Fig.12, quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện tại nhiều thời điểm trong giai đoạn thời gian sinh hoạt và quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện trong giai đoạn thời gian tiếp theo mà có tần suất mở cửa thấp. Khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được lặp lại trong giai đoạn thời gian sinh hoạt, thì nhiệt độ trung bình trong ngày là nhiệt độ bình thường. Điều này đòi hỏi quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện để giữ ngăn chứa đồ ở nhiệt độ cài đặt thứ hai trong giai đoạn thời gian tiếp theo mà có tần suất mở cửa thấp.

Phương pháp tính toán thời gian kiểm soát cân bằng nhiệt độ

Trong vùng thời gian bất kỳ trong đó ngăn đông ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất trong giai đoạn thời gian sinh hoạt, để phản hồi lại hoạt động mở và đóng ngăn kéo lần nữa trong giai đoạn thời gian trong đó nhiệt độ cài đặt thứ nhất được lựa chọn, quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại từ đầu. Lượng thời gian đã trôi qua từ thời điểm mà quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt bắt đầu trước khi được

thực hiện lại đến thời điểm mà quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại bắt đầu được xác định là thời gian kéo dài. Khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện tại nhiều thời điểm và được thực hiện lại tại nhiều thời điểm trong giai đoạn thời gian sinh hoạt, thì mọi thời gian kéo dài sẽ được cộng lại.

Thời gian kéo dài được cài đặt lại tại thời điểm, ví dụ, khi giai đoạn thời gian chuyển đổi từ giai đoạn thời gian sinh hoạt sang giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp hoặc khi giai đoạn thời gian chuyển từ giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp sang giai đoạn thời gian sinh hoạt.

Để phản hồi lại hoạt động mở và đóng ngăn kéo lần nữa trong giai đoạn thời gian trong đó nhiệt độ cài đặt thứ hai được lựa chọn, quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại từ đầu. Lượng thời gian còn lại sau khi trừ đi thời gian mà ngăn đông thực sự ở nhiệt độ cài đặt thứ hai nhờ quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trước khi được thực hiện lại khỏi thời gian mà ngăn đông được hẹn giờ từ đầu là ở nhiệt độ cài đặt thứ hai được xác định là thời gian vắng mặt. Khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện tại nhiều thời điểm và được thực hiện lại trong giai đoạn thời gian trong đó nhiệt độ cài đặt thứ hai được lựa chọn tại nhiều thời điểm trong giai đoạn thời gian sinh hoạt, thì mọi thời gian vắng mặt sẽ được cộng lại.

Thời gian vắng mặt được cài đặt lại tại thời điểm, ví dụ, khi giai đoạn thời gian chuyển đổi từ giai đoạn thời gian sinh hoạt sang giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp hoặc khi giai đoạn thời gian chuyển từ giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp sang giai đoạn thời gian sinh hoạt.

Phương pháp tính toán thời gian thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ trong giai đoạn thời gian tiếp theo mà có tần suất mở cửa thấp dựa vào thời gian kéo dài và thời gian vắng mặt sẽ được mô tả.

Trước tiên, vùng được xác định bằng cách nhân chênh lệch giữa nhiệt độ cài đặt thứ nhất và nhiệt độ tham chiếu với thời gian kéo dài được xác định là A1. Tiếp theo, vùng được xác định bằng cách nhân chênh lệch giữa nhiệt độ tham chiếu và nhiệt độ cài đặt thứ hai với thời gian vắng mặt được xác định là A2.

Liên quan đến thời lượng mà ngăn đông ở nhiệt độ cài đặt thứ hai trong giai đoạn thời gian tiếp theo mà có tần suất mở cửa thấp, vùng được xác định bằng cách

nhân chênh lệch giữa nhiệt độ tham chiếu và nhiệt độ cài đặt thứ hai với thời gian X trong đó quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện, tức là, thời lượng mà ngăn đông ở nhiệt độ cài đặt thứ hai, được xác định là B.

Đối với A1, A2 và B thu được bằng các phép tính này, thời gian X trong đó quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện được xác định sao cho tổng của A1 và A2 bằng B. Theo phương pháp tính toán nêu trên, thời gian X trong đó quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện trên Fig.12 được tính toán. Trước tiên, chênh lệch giữa nhiệt độ cài đặt thứ nhất và nhiệt độ tham chiếu là chênh lệch giữa -3°C và -7°C và do đó là 4 độ Kelvin. Chênh lệch giữa nhiệt độ tham chiếu và nhiệt độ cài đặt thứ hai là chênh lệch giữa -7°C và -11°C và do đó là 4 độ Kelvin. Nói cách khác, mối quan hệ giữa A1, A2 và B trong ví dụ này chỉ có thể được xác định theo thời gian hoạt động. Theo đó, A1 là 50 phút và do đó là 50, A2 là hai lần của 115 phút và do đó là 230, và B là $50 + 230 = 280$. Do đó, theo phương pháp tính toán nêu trên, thời gian X trong đó quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện là 280 phút, tức là, 4 giờ và 40 phút.

Theo phương án 1, giai đoạn thời gian gồm 6 giờ có tần suất mở cửa thấp được tính toán để cho phép quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ liên quan đến quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt. Theo phương án 1, quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thiết kế để làm lạnh ngăn đông ở nhiệt độ cài đặt thứ hai thấp hơn so với nhiệt độ bình thường trong 4 giờ và 40 phút trong giai đoạn thời gian gồm 6 giờ có tần suất mở cửa thấp, là một ví dụ về dung hạn thời gian nhỏ. Tuy nhiên, với điều kiện người dùng không thích ngăn chứa đồ 12 ở trạng thái nhiệt độ thấp do được làm lạnh ở nhiệt độ cài đặt thứ hai khi giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp kết thúc, thì có thể đặt ra giới hạn thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ chỉ trong bốn giờ khi thời gian kiểm soát được tính toán vượt quá, ví dụ, bốn giờ. Nếu việc làm lạnh ngăn đông được dự kiến là mất, ví dụ, tám giờ do thông số kỹ thuật của quá trình kiểm soát, thì bộ điều khiển có thể xác định giai đoạn thời gian gồm 8 giờ có tần suất mở cửa thấp, trong khi bộ điều khiển theo phương án 1 xác định giai đoạn thời gian gồm 6 giờ có tần suất mở cửa thấp.

Hiệu quả của phương án 1

Theo phương án 1, tủ lạnh 1 bao gồm ngăn chứa đồ 12 có cửa được thiết kế để mở và đóng và được tạo kết cấu để làm lạnh và bảo quản vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm. Tủ lạnh 1 bao gồm bộ phát hiện mở-đóng cửa 13 để phát hiện hoạt động mở và đóng cửa của ngăn chứa đồ 12. Tủ lạnh 1 có bộ lưu trữ 111 để nhận dữ liệu về hoạt động mở và đóng cửa được phát hiện bởi bộ phát hiện mở-đóng cửa 13 và lưu trữ số lần mở và đóng cửa trong một đơn vị thời lượng nhất định cho một số ngày nhất định. Tủ lạnh 1 bao gồm bộ điều khiển 11. Bộ điều khiển 11 tính toán giá trị trung bình của một số ngày nhất định mà là giá trị trung bình của số lần mở và đóng cửa trong một đơn vị thời lượng nhất định cho một số ngày nhất định từ số lần mở-đóng cửa được lưu trữ đối với mỗi một đơn vị thời lượng nhất định trong bộ lưu trữ 111. Bộ điều khiển 11 tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay trước mà là tổng của các giá trị trung bình của một số ngày nhất định của số lần mở-đóng cửa trong các thời lượng ngay trước được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng đối với mỗi một đơn vị thời lượng. Bộ điều khiển 11 tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay sau mà là tổng của các giá trị trung bình của một số ngày nhất định của số lần mở-đóng cửa trong các thời lượng ngay sau được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng đối với mỗi một đơn vị thời lượng. Bộ điều khiển 11 xác định vùng thời gian được phân giai đoạn gồm các thời lượng được chỉ định trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp dựa vào một trong số hoặc cả hai giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và giá trị tổng của các thời lượng ngay sau.

Theo kết cấu này, bộ điều khiển có thể cập nhật các giá trị trung bình của một số ngày nhất định bất cứ khi nào 24 giờ trôi qua, nắm bắt được số lần mở và đóng cửa trong mỗi một vùng thời gian sao cho số lần nắm bắt được thích ứng với các thay đổi về điều kiện sinh hoạt của người dùng, và dự đoán giai đoạn thời gian mà người dùng mở tủ lạnh với tần suất thấp dựa vào điều kiện sinh hoạt của người dùng. Giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp được dự đoán bằng cách tập trung vào mức độ thay đổi về số lần mở-đóng cửa hơn là giá trị tuyệt đối của số lần mở-đóng cửa. Do đó, bộ điều khiển có thể dự đoán chính xác giai đoạn nhất định mà có tần suất mở cửa thấp ngay cả khi giá trị tuyệt đối của số lần mở và đóng cửa của tủ lạnh

1 khác nhau tùy thuộc vào hộ gia đình và điều kiện sinh hoạt của người dùng khác với điều kiện sinh hoạt bình thường.

Theo kết cấu này, bộ điều khiển có thể cài đặt được vùng thời gian có tần suất mở cửa thấp có ý nghĩa. Điều này giúp ngăn chặn được việc làm gián đoạn giữa chừng một nhiệm vụ được kiểm soát mà cần phải được thực hiện trong nhiều giờ.

Theo kết cấu này, bộ điều khiển không chỉ định ngưỡng được sử dụng để xác định số lần mở cửa là, ví dụ, 10 lần hoặc lớn hơn là tần suất mở cửa cao. Do đó, tần suất mở cửa của người dùng mà mở cửa tối đa năm lần hoặc tương tự trong một đơn vị thời lượng không luôn được xác định là thấp trong ngày. Trạng thái hoạt động của tủ lạnh không thay đổi theo từng thời điểm khi tần suất mở cửa thay đổi trong một đơn vị thời lượng. Kết quả là, hiệu suất tiêu thụ năng lượng của tủ lạnh không bị giảm.

Kết cấu này cho phép bộ điều khiển tìm ra được giai đoạn thời gian gồm nhiều giờ trong đó người dùng không mở tủ lạnh 1. Điều này góp phần làm giảm các trường hợp trong đó không thể thực hiện được quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ, làm tan đông hoặc kiểm soát đặc biệt khác mà được thực hiện trong vùng thời gian mà người dùng không mở tủ lạnh 1 trong ngày.

Theo phương án 1, khi có một trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay trước, thì bộ điều khiển 11 cài đặt thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng thứ nhất trong đó tính toán được giá trị tổng nhỏ nhất của các thời lượng ngay trước làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa các thời lượng được chỉ định trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ nhất và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ nhất là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp.

Theo kết cấu này, bộ điều khiển có thể cập nhật các giá trị trung bình của một số ngày nhất định bất cứ khi nào 24 giờ trôi qua, nắm bắt được số lần mở và đóng cửa trong mỗi một vùng thời gian sao cho số lần nắm bắt được thích ứng với các thay đổi về điều kiện sinh hoạt của người dùng, và tính toán trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay trước đối với mỗi một đơn vị thời lượng. Do đó, bộ điều khiển có thể nắm bắt được vùng thời gian gồm các thời lượng ngay trước được

chỉ định từ thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ nhất mà có một trị số nhỏ nhất là giai đoạn thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp. Kết quả là, bộ điều khiển có thể tìm ra rằng người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp nhất trong vùng thời gian trước đơn vị thời lượng thứ nhất và mở tủ lạnh 1 với tần suất cao nhất trong vùng thời gian từ đơn vị thời lượng thứ nhất bằng cách nắm bắt được chính xác sự thay đổi về mức tần suất mở cửa. Do đó, ngay cả khi bộ phát hiện phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa, ví dụ, trong giai đoạn thời gian ban đêm khi tần suất mở cửa thường là thấp, thì bộ điều khiển vẫn luôn xác định giai đoạn thời gian ban đêm là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Kết quả là, khi quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ cần phải được thực hiện trong nhiều đơn vị thời lượng vào ban đêm, thì bộ điều khiển có thể thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ trong giai đoạn thời gian được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp.

Theo phương án 1, khi có nhiều trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và có một trị số lớn nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay sau, thì bộ điều khiển 11 cài đặt thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng thứ hai trong đó tính toán được giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa các thời lượng được chỉ định trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ hai và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ hai là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp.

Theo kết cấu này, bộ điều khiển có thể tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay sau cũng như các giá trị tổng của các thời lượng ngay trước, và khi có nhiều trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và một trị số lớn nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay sau, thì bộ điều khiển nắm bắt được rằng giai đoạn thời gian giữa các thời lượng được chỉ định trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ hai trong đó tính toán được giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ hai là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Kết quả là, bộ điều khiển có thể tìm ra rằng người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp nhất trong vùng thời gian trước đơn vị thời lượng thứ hai và mở tủ lạnh 1 với tần suất cao nhất trong vùng thời gian từ đơn vị thời lượng thứ hai

bằng cách nắm bắt được chính xác sự thay đổi về mức tần suất mở cửa. Do đó, ngay cả khi bộ phát hiện phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa, ví dụ, trong giai đoạn thời gian ban đêm khi tần suất mở cửa thường là thấp, thì bộ điều khiển vẫn luôn xác định giai đoạn thời gian ban đêm là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Kết quả là, khi quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ cần phải được thực hiện trong nhiều đơn vị thời lượng vào ban đêm, thì bộ điều khiển có thể thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ trong giai đoạn thời gian được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp.

Theo phương án 1, khi có nhiều trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và có nhiều trị số lớn nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay sau, thì bộ điều khiển 11 cài đặt thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng thứ ba trong đó tính toán được giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau, mà là sớm nhất trong số các giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau, làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa các thời lượng được chỉ định trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ ba và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ ba là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp.

Theo kết cấu này, bộ điều khiển có thể tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay sau cũng như giá trị tổng của các thời lượng ngay trước, và khi có nhiều trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và có nhiều trị số lớn nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay sau, thì bộ điều khiển nắm bắt được rằng giai đoạn thời gian giữa các thời lượng được chỉ định trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ ba trong đó tính toán được giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau có số thứ tự sớm nhất và thấp nhất trong số các giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ ba là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Kết quả là, bộ điều khiển có thể tìm ra rằng người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp nhất trong vùng thời gian trước đơn vị thời lượng thứ ba và mở tủ lạnh 1 với tần suất cao nhất trong vùng thời gian từ đơn vị thời lượng thứ ba bằng cách nắm bắt được chính xác sự thay đổi về mức tần suất mở cửa. Do đó, ngay cả khi bộ phát hiện phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa, ví dụ, trong giai đoạn thời gian ban đêm khi tần suất mở cửa thường là thấp, thì bộ

điều khiển vẫn luôn xác định giai đoạn thời gian ban đêm là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Kết quả là, khi quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ cần phải được thực hiện trong nhiều đơn vị thời lượng vào ban đêm, thì bộ điều khiển có thể thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ trong giai đoạn thời gian được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp.

Theo phương án 1, bộ điều khiển 11 thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ hoặc quá trình kiểm soát đặc biệt khác trong nhiều đơn vị thời lượng liên tiếp trong giai đoạn thời gian được xác định là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp.

Theo kết cấu này, ngay cả khi bộ phát hiện phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa, ví dụ, trong giai đoạn thời gian ban đêm khi tần suất mở cửa thường là thấp, thì bộ điều khiển vẫn luôn xác định giai đoạn thời gian ban đêm là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Kết quả là, khi quá trình kiểm soát đặc biệt như quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ cần phải được thực hiện trong nhiều đơn vị thời lượng vào ban đêm, thì quá trình kiểm soát đặc biệt này có thể được thực hiện trong giai đoạn thời gian được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp mà không bị gián đoạn bởi hoạt động mở và đóng cửa vào ban đêm.

Theo phương án 1, bộ điều khiển 11 thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt để duy trì nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất khác với nhiệt độ bình thường trong một thời lượng nhất định và sau đó ở nhiệt độ cài đặt thứ hai khác với nhiệt độ cài đặt thứ nhất trong một thời lượng nhất định. Quá trình kiểm soát đặc biệt được thiết kế để ngăn chặn sự bắt đầu của quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trong vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp.

Theo kết cấu này, khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt ngoài quá trình kiểm soát đặc biệt được ấn định trong nhiều đơn vị thời lượng, thì quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt này có thể được thực hiện trong giai đoạn thời gian không phải là giai đoạn thời gian được xác định là có tần suất mở cửa thấp.

Theo phương án 1, khi cửa được mở và đóng trong quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt, thì bộ điều khiển 11 thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu.

Quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt cần phải được thực hiện liên tục để làm lạnh tối ưu vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm. Theo kết cấu này, khi cửa được mở và đóng trong quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt, thì quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt này được thực hiện lại từ đầu. Điều này cho phép làm lạnh vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm một cách tối ưu và với chất lượng cao.

Theo phương án 1, khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại từ đầu, thì bộ điều khiển 11 thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ để điều chỉnh nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 trong một ngày đến nhiệt độ bình thường bằng cách giữ ngăn chứa đồ 12 ở nhiệt độ cài đặt thứ hai trong vùng thời gian tiếp theo trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp. Quá trình kiểm soát đặc biệt tương đương với quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ.

Theo kết cấu này, khi quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ tương đương với quá trình kiểm soát đặc biệt được ấn định trong nhiều đơn vị thời lượng, thì quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ này có thể được thực hiện trong giai đoạn thời gian được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ được thực hiện khi nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 ở thời điểm hiện tại khác với nhiệt độ bình thường trong ngăn chứa đồ 12 do thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu. Quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ làm cân bằng nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 với nhiệt độ bình thường để duy trì ngăn chứa đồ 12 ở nhiệt độ tối ưu để làm lạnh vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm.

Theo phương án 1, bộ điều khiển 11 xác định giai đoạn thời gian sinh hoạt không phải là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp và thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trong giai đoạn thời gian sinh hoạt này.

Quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt cần phải được thực hiện liên tục ngay sau khi mở và đóng cửa của ngăn chứa đồ 12 để làm lạnh tối ưu vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm. Theo kết cấu này, quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực

hiện trong giai đoạn thời gian sinh hoạt trong đó cửa của ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng. Điều này cho phép làm lạnh vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm một cách tối ưu và với chất lượng cao.

Theo phương án 1, bộ điều khiển 11 thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu trong giai đoạn thời gian kéo dài từ giai đoạn thời gian sinh hoạt đến vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp.

Theo kết cấu này, khi không thể hoàn thành quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trong giai đoạn thời gian sinh hoạt, thì quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt kéo dài đến giai đoạn thời gian tiếp theo mà được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Điều này cho phép làm lạnh vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm một cách tối ưu và với chất lượng cao nhờ việc thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trước khi vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm bị hư hỏng do lưu trữ trong thời gian dài.

Phương án 2

Theo phương án 2, bộ điều khiển thực hiện quá trình làm tan đông với vai trò làm quá trình kiểm soát đặc biệt trong giai đoạn thời gian nhất định mà được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp theo phương án 1.

Bộ điều khiển bắt đầu quá trình làm tan đông trong vùng thời gian xác định trong đó người dùng mở ngăn chứa đồ 12 với tần suất thấp. Điều này cho phép làm tan đông trong khi sự tăng nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 bị ngăn chặn. Theo phương án 1, với việc xem xét đến khả năng là thời gian của quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ có thể đạt đến sáu giờ, bộ điều khiển tính toán giá trị tổng của 6 giờ ngay trước và giá trị tổng của 6 giờ ngay sau của các giá trị trung bình của 7 ngày để xác định giai đoạn thời gian gồm 6 giờ có tần suất mở cửa thấp. Tuy nhiên, quá trình làm tan đông và quá trình kiểm soát được thực hiện trước và sau quá trình làm tan đông theo phương án 2 cần khoảng ba giờ. Do đó, theo phương án 2, bộ điều khiển tính toán giá trị tổng của 3 giờ ngay trước và giá trị tổng của 3 giờ ngay sau của các giá trị trung bình của 7 ngày để xác định giai đoạn thời gian gồm 3 giờ có tần suất mở cửa thấp.

Theo mỗi trong số các phương án 1 và 2, các giai đoạn thời gian nhất định được chỉ định cho các giá trị tổng của các giờ ngay trước, các giá trị tổng của các giờ ngay sau và vùng thời gian có tần suất mở cửa thấp tốt hơn là giai đoạn thời gian chung. Tuy nhiên, các giai đoạn thời gian nhất định được chỉ định có thể là các giai đoạn thời gian khác nhau. Thông thường, quá trình làm tan đông bắt đầu, ví dụ, để phản hồi lại thời gian hoạt động của bộ nén hoặc tủ lạnh 1 hoặc để phản hồi lại giá trị được phát hiện bởi bộ phát hiện nhiệt độ được sử dụng để phát hiện nhiệt độ của bộ làm lạnh 14.

Không may là, giai đoạn thời gian xác định trong đó quá trình làm tan đông được hẹn giờ để bắt đầu có thể là ban ngày trong đó người dùng mở tủ lạnh với tần suất cao. Trường hợp này làm cho nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 tăng quá mức.

Trường hợp khác là quá trình làm tan đông được hẹn giờ để được thực hiện trong giai đoạn thời gian trong đó người dùng không mở và đóng cửa tủ lạnh. Điều này ngăn chặn sự tăng nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12. Tuy nhiên, khi quá trình làm tan đông được hẹn giờ để được thực hiện trong giai đoạn thời gian có tần suất mở-đóng cửa bằng 0, thì thời điểm cần làm tan đông đôi khi không trùng với giai đoạn thời gian có tần suất mở-đóng cửa bằng 0 mà thay đổi tùy thuộc vào người dùng. Điều này dẫn đến khả năng là không thể thực hiện quá trình làm tan đông một cách thích hợp.

Để giải quyết các vấn đề này, bộ điều khiển theo phương án 2 sử dụng phương pháp xác định giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp, chung với bộ điều khiển theo phương án 1. Điều này cho phép trích xuất được vùng thời gian có tần suất mở cửa thấp tương đối có ý nghĩa. Điều này cho phép làm tan đông trong khi làm giảm khả năng gây ra sự tăng nhiệt độ quá mức trong ngăn chứa đồ 12 ngay cả khi phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa trong vùng thời gian này.

Hiệu quả của phương án 2

Theo phương án 2, tủ lạnh 1 bao gồm bộ gia nhiệt làm tan đông 15 để làm tan đông bộ làm lạnh 14. Quá trình kiểm soát đặc biệt tương đương với quá trình làm tan đông bộ làm lạnh 14 được thực hiện bởi bộ gia nhiệt làm tan đông 15.

Theo kết cấu này, bộ điều khiển dự đoán được giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp và do đó có thể trích xuất được vùng thời gian có tần suất mở cửa thấp tương đối có ý nghĩa. Điều này cho phép làm tan đông trong khi ngăn chặn được sự tăng nhiệt độ quá mức trong ngăn chứa đồ 12 ngay cả khi phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa trong vùng thời gian có tần suất mở cửa thấp.

Phương án 3

Dựa vào giai đoạn thời gian nhất định mà có tần suất mở cửa thấp được xác định theo phương án 1, bộ điều khiển theo phương án 3 chỉ định các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày, buổi tối và ban đêm và điều khiển hoạt động để phù hợp với các giai đoạn thời gian này.

Theo phương án 3, bộ điều khiển chỉ định giai đoạn thời gian nhất định mà có tần suất mở cửa thấp làm giai đoạn thời gian gồm 6 giờ. Bộ điều khiển xác định giai đoạn thời gian gồm 6 giờ có tần suất mở cửa thấp là giai đoạn thời gian ban đêm và xác định giai đoạn thời gian ban đêm là giai đoạn thời gian trong đó người dùng mở tủ lạnh 1 với tần suất thấp và nói chung là đi ngủ. Bộ điều khiển xác định sáu giờ từ thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian ban đêm là giai đoạn thời gian buổi sáng, và tương tự xác định sáu giờ từ thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian buổi sáng là giai đoạn thời gian ban ngày và giai đoạn thời gian từ thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian ban ngày đến thời điểm bắt đầu của giai đoạn thời gian ban đêm là giai đoạn thời gian buổi tối. Lý do sáu giờ được chỉ định là bởi vì có xem xét đến khả năng là một ngày được chia thành bốn giai đoạn thời gian gồm 6 giờ như mô hình sinh hoạt bình thường.

Cụ thể, phần dưới đây mô tả ví dụ trong đó một ngày được chia theo đơn vị 1 giờ thành 24 khối từ khối 0 đến khối 23. Khi sáu giờ từ khối 18 đến khối 23 được xác định là vùng thời gian có tần suất mở cửa thấp theo phương án 1, thì vùng thời gian này được xác định là giai đoạn thời gian ban đêm.

Vùng thời gian có tần suất mở cửa thấp nhất thường được dự kiến là giờ đi ngủ bất kể đến người dùng. Do đó, bộ điều khiển giả định vùng thời gian này là giai đoạn thời gian ban đêm và sau đó xác định vùng thời gian từ khối 0, là thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian ban đêm, đến khối 5, là thời điểm sáu giờ sau đó,

là giai đoạn thời gian buổi sáng, và vùng thời gian từ khối 6, là thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian buổi sáng, đến khối 11, là thời điểm sáu giờ sau đó, là giai đoạn thời gian ban ngày, và xác định vùng thời gian từ khối 12 đến khối 17 là giai đoạn thời gian buổi tối theo cách tương tự.

Vì một ngày được xác định là một chuỗi các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày, buổi tối và ban đêm theo cách này, nên bộ điều khiển cho phép tủ lạnh 1 hoạt động với công suất làm lạnh tăng từ giai đoạn thời gian ban đêm với dự kiến nhiệt độ trong ngăn chứa đồ 12 tăng trong giai đoạn thời gian buổi sáng, nếu người dùng, ví dụ, sử dụng thực phẩm đông lạnh cho bữa trưa đóng hộp với tần suất tăng, tức là, tần suất mở và đóng ngăn đông 124 của tủ lạnh 1 tăng lên trong giai đoạn thời gian buổi sáng.

Khi không phát hiện thấy hoạt động mở và đóng ngăn đông 124 trong giai đoạn thời gian buổi sáng trong thực tế, thì bộ điều khiển có thể nghiên cứu kết quả phát hiện được này và có thể xác định xem liệu có cho phép tủ lạnh hoạt động với công suất làm lạnh tăng trong giai đoạn thời gian ban đêm tiếp theo hay không dựa trên việc xem xét kết quả phát hiện được.

Tương tự, người dùng có thể chuẩn bị một chai nước trong giai đoạn thời gian buổi sáng bằng cách sử dụng một lượng lớn đá được tạo ra. Do đó, tủ lạnh 1 hoạt động sao cho ngăn làm đá bắt đầu làm đá trong giai đoạn thời gian ban đêm để hoàn thành việc làm đá trong giai đoạn thời gian buổi sáng.

Với dự kiến về việc tăng số lần đồ uống được lấy ra trong giai đoạn thời gian ban ngày, trong đó nhiệt độ khí quyển tăng đến điểm cao nhất trong ngày, tủ lạnh 1 hoạt động sao cho hiệu suất làm lạnh của ngăn lạnh 121 tăng một giờ hoặc khoảng thời gian nhất định trước thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian buổi sáng. Khi không phát hiện thấy hoạt động mở và đóng ngăn làm đá 122 trong giai đoạn thời gian ban ngày trong thực tế sau khi hoạt động, thì bộ điều khiển có thể nghiên cứu kết quả phát hiện được này và có thể xác định xem liệu có cho phép tủ lạnh làm lạnh ngăn này để chuẩn bị làm đá trong giai đoạn thời gian buổi sáng tiếp theo hay không dựa trên việc xem xét kết quả phát hiện được.

Với dự kiến là người dùng đi mua sắm trong giai đoạn thời gian ban ngày mở và đóng các ngăn chứa đồ 12 của tủ lạnh 1 sau khi đi mua sắm về, tủ lạnh 1 có thể hoạt động với hiệu suất làm lạnh cải thiện sao cho các ngăn chứa đồ duy trì khoảng nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ được cài đặt trước đó. Khi nhiệt độ trong giai đoạn thời gian ban ngày thấp hơn so với nhiệt độ cài đặt là 1°C hoặc mức độ nhất định tại thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian ban ngày, thì bộ điều khiển có thể nghiên cứu kết quả này và có thể xác định xem liệu có cho phép tủ lạnh hoạt động với hiệu suất làm lạnh cải thiện với dự kiến về việc đi mua sắm trong giai đoạn thời gian ban ngày tiếp theo hay không.

Khi bộ điều khiển xác định rằng người dùng đã kết thúc việc chuẩn bị bữa tối và dọn bàn và chuyển sang thời gian giải trí và chuẩn bị trong nửa sau của buổi tối trước khi đi ngủ, thì tủ lạnh 1 có thể hoạt động sao cho công suất làm lạnh của các ngăn chứa đồ 12 được hạ thấp trong giai đoạn thời gian này. Điều này giúp cải thiện hiệu suất tiết kiệm năng lượng. Khi phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa của ngăn bất kỳ trong số các ngăn chứa đồ 12 là năm lần hoặc số lần nhất định bất kỳ trong một giờ trong giai đoạn thời gian này, thì bộ điều khiển có thể nghiên cứu kết quả này và có thể xác định xem liệu có cho phép tủ lạnh hoạt động với công suất làm lạnh hạ thấp trong nửa sau của buổi tối hay không.

Theo phương án 3, các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày, buổi tối và ban đêm được xác định. Tuy nhiên, một ngày có thể được chia thành nhiều giai đoạn thời gian được biểu thị bằng các ký hiệu chung như A, B, C và D.

Theo phương án 3 nêu trên, bộ điều khiển xác định giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp là giai đoạn thời gian ban đêm, xác định các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày và buổi tối tiếp theo giai đoạn thời gian ban đêm, và đặt các giai đoạn thời gian này làm cơ sở để dự đoán điều kiện sinh hoạt của người dùng. Điều này cho phép tủ lạnh 1 hoạt động tối ưu dựa vào thông tin dự đoán được từ trước cho mỗi giai đoạn thời gian.

Phần tiếp theo mô tả bộ điều khiển được tạo kết cấu để xác định xem liệu có thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt phù hợp với mô hình sinh hoạt trong ngày như ngày nghỉ hay không, ngay cả khi hoạt động mở và đóng cửa trong giai

đoạn thời gian vào ngày này khác với giai đoạn thời gian trong đó cửa mở và đóng vào các ngày có mô hình sinh hoạt thông thường.

Khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện, thì bộ lưu trữ 111 lưu trữ dữ liệu lịch sử về quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt cho mỗi trong số bốn giai đoạn thời gian gồm 6 giờ mà một ngày được chia thành các giai đoạn thời gian đó, như các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày, buổi tối và ban đêm được xác định như trên hoặc mỗi trong số các giai đoạn thời gian được biểu thị bằng các ký hiệu chung như A, B, C và D. Khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện một hoặc nhiều lần vào mỗi trong số các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày và buổi tối trong số bốn giai đoạn thời gian này, thì bộ điều khiển xác định rằng có sự hoạt động trong mỗi trong số ba giai đoạn thời gian từ buổi sáng đến buổi tối và điều khiển tủ lạnh để ngăn chặn việc thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trong giai đoạn thời gian ban đêm có tần suất mở cửa thấp vì khả năng mở và đóng cửa là thấp ngay cả khi phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa trong giai đoạn thời gian ban đêm.

Trong khi đó, khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt không được thực hiện trong ít nhất một trong số các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày và buổi tối trong một ngày, thì bộ điều khiển xác định rằng không có sự hoạt động trong ít nhất một giai đoạn thời gian từ buổi sáng đến buổi tối trong ngày này, và có khả năng là cửa mở và đóng ngay cả trong giai đoạn thời gian ban đêm, mà thường được xác định là giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp. Khi thực sự phát hiện thấy hoạt động mở và đóng cửa trong giai đoạn thời gian ban đêm, thì quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện.

Theo cách này, ngay cả khi mô hình sinh hoạt khác với mô hình thông thường, thì bộ điều khiển vẫn tự động xác định được thời điểm thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt dựa vào kết quả của tần suất mở cửa dự đoán được và dữ liệu lịch sử về quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt và từ đó thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt. Điều này cho phép tủ lạnh cung cấp quá trình kiểm soát nhiệt độ tối ưu tại thời điểm phù hợp mà không cần đến thao tác thủ công bởi người dùng.

Hiệu quả của phương án 3

Theo phương án 3, quá trình kiểm soát đặc biệt cung cấp cho hoạt động công suất làm lạnh khác với công suất làm lạnh trong hoạt động bình thường.

Theo kết cấu này, trong giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp, tủ lạnh 1 có thể hoạt động với công suất làm lạnh khác với công suất làm lạnh trong hoạt động bình thường. Điều này cho phép bảo quản vật phẩm cần lưu trữ như thực phẩm trong ngăn chứa đồ 12 một cách tối ưu và với chất lượng cao.

Theo phương án 3, bộ điều khiển 11 xác định vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ 12 được mở và đóng với tần suất thấp là giai đoạn thời gian ban đêm gồm sáu giờ, và xác định mỗi sáu giờ từ thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian ban đêm là các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày và buổi tối theo trình tự. Bộ điều khiển 11 điều khiển tủ lạnh với công suất làm lạnh định trước phù hợp với mỗi trong số các giai đoạn thời gian ban đêm, buổi sáng, ban ngày và buổi tối.

Theo kết cấu này, bộ điều khiển xác định giai đoạn thời gian có tần suất mở cửa thấp là giai đoạn thời gian ban đêm và xác định các giai đoạn thời gian tiếp theo giai đoạn thời gian ban đêm là các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày và buổi tối theo trình tự. Do đó, một ngày có thể được chia thành các giai đoạn thời gian mà được đặt làm cơ sở để dự đoán điều kiện sinh hoạt của người dùng. Điều này cho phép tủ lạnh 1 hoạt động tối ưu dựa vào thông tin dự đoán được từ trước cho mỗi trong số các giai đoạn thời gian ban đêm, buổi sáng, ban ngày và buổi tối.

Các phương án 1 đến 3 của sáng chế có thể được kết hợp hoặc mỗi phương án này có thể được áp dụng cho một phần của phương án khác.

Danh sách các số chỉ dẫn

1: tủ lạnh, 11: bộ điều khiển, 12: ngăn chứa đồ, 13: bộ phát hiện mở-đóng cửa, 14: bộ làm lạnh, 15: bộ gia nhiệt làm tan đông, 111: bộ lưu trữ, 121: ngăn lạnh, 122: ngăn làm đá, 123: ngăn đông, 124: ngăn đông, 125: ngăn đựng rau củ, 131: công tắc cửa, 132: công tắc ngăn kéo, 133: công tắc ngăn kéo

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tủ lạnh (1) bao gồm:

ngăn chứa đồ (12) có cửa được thiết kế để mở và đóng và được tạo kết cấu để làm lạnh và bảo quản vật phẩm cần lưu trữ;

bộ phát hiện mở-đóng cửa (13) để phát hiện hoạt động mở và đóng cửa của ngăn chứa đồ (12);

bộ lưu trữ (111) để nhận dữ liệu về hoạt động mở và đóng cửa được phát hiện bởi bộ phát hiện mở-đóng cửa (13) và lưu trữ số lần mở và đóng cửa trong một đơn vị thời lượng nhất định cho một số ngày nhất định; và

bộ điều khiển (11),

trong đó bộ điều khiển (11) tính toán giá trị trung bình của một số ngày nhất định mà là giá trị trung bình của số lần mở và đóng cửa trong một đơn vị thời lượng nhất định cho một số ngày nhất định từ số lần mở-đóng cửa được lưu trữ đối với mỗi một đơn vị thời lượng nhất định trong bộ lưu trữ (111),

bộ điều khiển (11) tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay trước mà là tổng của các giá trị trung bình của một số ngày nhất định của số lần mở-đóng cửa trong các thời lượng ngay trước được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng đối với mỗi một đơn vị thời lượng,

bộ điều khiển (11) tính toán giá trị tổng của các thời lượng ngay sau mà là tổng của các giá trị trung bình của một số ngày nhất định của số lần mở-đóng cửa trong các thời lượng ngay sau được chỉ định từ thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng đối với mỗi một đơn vị thời lượng, và

bộ điều khiển (11) xác định, từ mỗi vùng trong số các vùng thời gian được phân giai đoạn là, vùng thời gian được phân giai đoạn gồm các thời lượng được chỉ định trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng, vùng thời gian được phân giai đoạn trong đó ngăn chứa đồ được mở và đóng với tần suất thấp dựa vào một trong số hoặc cả hai giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và giá trị tổng của các thời lượng ngay sau.

2. Tủ lạnh (1) theo điểm 1, trong đó khi có một trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của

các thời lượng ngay trước, thì bộ điều khiển (11) cài đặt thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng thứ nhất trong đó tính toán được giá trị tổng nhỏ nhất của các thời lượng ngay trước làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa các thời lượng được chỉ định trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ nhất và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ nhất là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp.

3. Tủ lạnh (1) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khi có nhiều trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và có một trị số lớn nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay sau, thì bộ điều khiển (11) cài đặt thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng thứ hai trong đó tính toán được giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa các thời lượng được chỉ định trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ hai và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ hai là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp.

4. Tủ lạnh (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khi có nhiều trị số nhỏ nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay trước và có nhiều trị số lớn nhất của giá trị tổng của các thời lượng ngay sau, thì bộ điều khiển (11) cài đặt thời điểm bắt đầu của một đơn vị thời lượng thứ ba trong đó tính toán được giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau, mà là sớm nhất trong số các giá trị tổng lớn nhất của các thời lượng ngay sau, làm thời điểm tham chiếu, và xác định rằng giai đoạn thời gian giữa các thời lượng được chỉ định trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ ba và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời lượng thứ ba là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp.

5. Tủ lạnh (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bộ điều khiển (11) thực hiện quá trình kiểm soát đặc biệt trong giai đoạn thời gian được xác định là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp.

6. Tủ lạnh (1) theo điểm 5, trong đó bộ điều khiển (11) thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt để duy trì nhiệt độ trong ngăn chứa đồ (12) ở nhiệt độ cài đặt thứ nhất khác với nhiệt độ bình thường trong một thời lượng nhất định và sau đó ở nhiệt độ cài đặt thứ hai khác với nhiệt độ cài đặt thứ nhất trong một thời lượng nhất định,

và trong đó quá trình kiểm soát đặc biệt được thiết kế để ngăn chặn sự bắt đầu của quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trong vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp.

7. Tủ lạnh (1) theo điểm 6, trong đó khi cửa được mở và đóng trong quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt, thì bộ điều khiển (11) thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu.

8. Tủ lạnh (1) theo điểm 7, trong đó khi quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt được thực hiện lại từ đầu, thì bộ điều khiển (11) thực hiện quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ để điều chỉnh nhiệt độ trong ngăn chứa đồ (12) trong một ngày đến nhiệt độ bình thường bằng cách giữ ngăn chứa đồ (12) ở nhiệt độ cài đặt thứ hai trong vùng thời gian tiếp theo trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp, và trong đó quá trình kiểm soát đặc biệt tương đương với quá trình kiểm soát cân bằng nhiệt độ.

9. Tủ lạnh (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó bộ điều khiển (11) xác định giai đoạn thời gian sinh hoạt không phải là vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp và thực hiện quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt trong giai đoạn thời gian sinh hoạt này.

10. Tủ lạnh (1) theo điểm 9, trong đó bộ điều khiển (11) thực hiện lại quá trình kiểm soát nhiệt độ đặc biệt từ đầu trong giai đoạn thời gian kéo dài từ giai đoạn thời gian sinh hoạt đến vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với tần suất thấp.

11. Tủ lạnh (1) theo điểm 5, trong đó tủ lạnh (1) này bao gồm bộ gia nhiệt làm tan đông để làm tan đông bộ làm lạnh (14), trong đó quá trình kiểm soát đặc biệt tương đương với quá trình làm tan đông bộ làm lạnh (14) được thực hiện bởi bộ gia nhiệt làm tan đông.

12. Tủ lạnh (1) theo điểm 5, trong đó quá trình kiểm soát đặc biệt cung cấp cho hoạt động công suất làm lạnh khác với công suất làm lạnh trong hoạt động bình thường.

13. Tủ lạnh (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó bộ điều khiển (11) xác định vùng thời gian trong đó ngăn chứa đồ (12) được mở và đóng với

tần suất thấp làm giai đoạn thời gian ban đêm gồm sáu giờ, và xác định mỗi sáu giờ từ thời điểm cuối cùng của giai đoạn thời gian ban đêm là các giai đoạn thời gian buổi sáng, ban ngày và buổi tối theo trình tự, và bộ điều khiển (11) điều khiển tủ lạnh (1) với công suất làm lạnh định trước phù hợp với mỗi trong số các giai đoạn thời gian ban đêm, buổi sáng, ban ngày và buổi tối.

FIG. 1

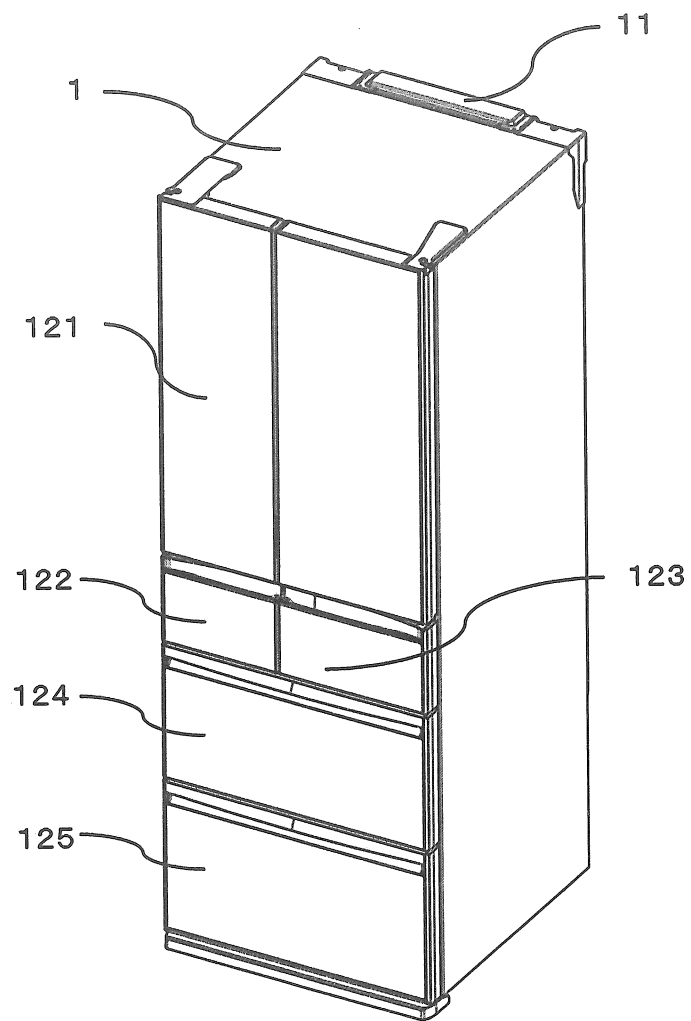


FIG. 2

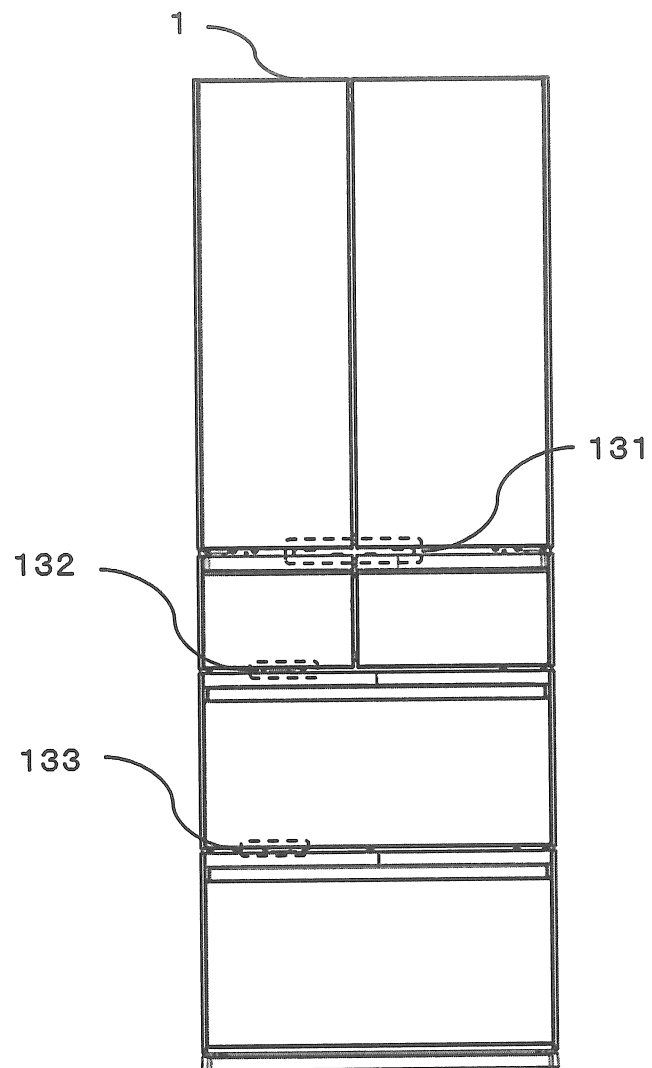


FIG. 3

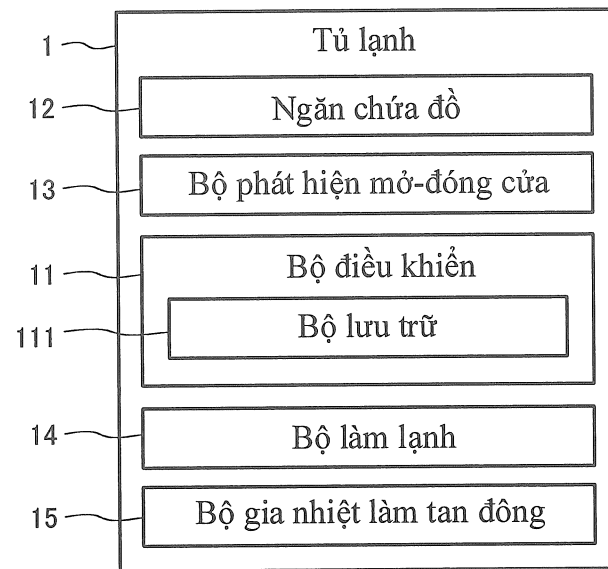


FIG. 4

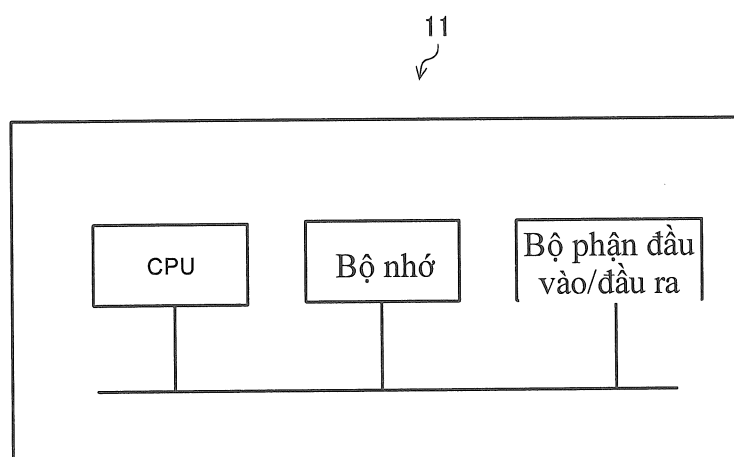


FIG. 5

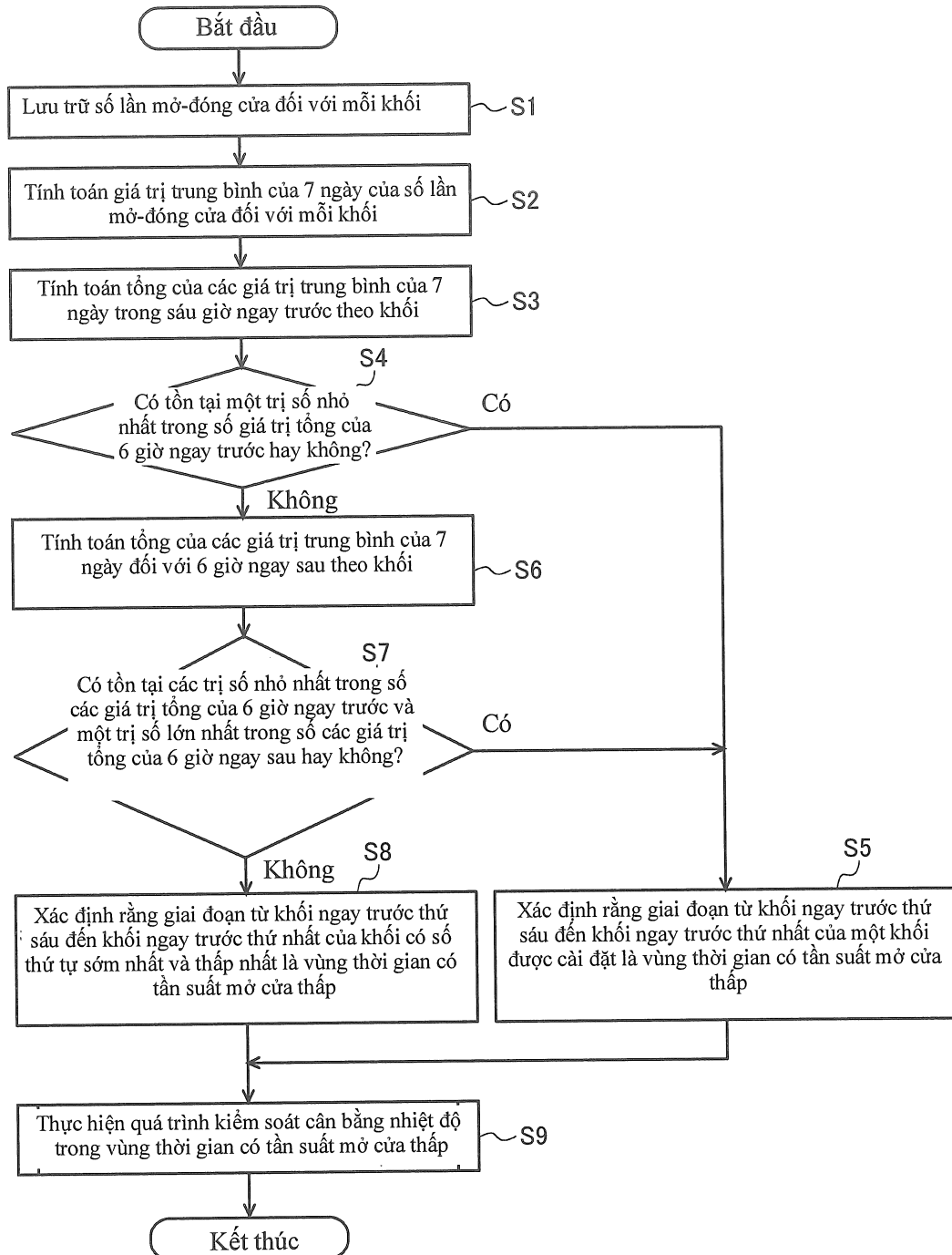


FIG. 6

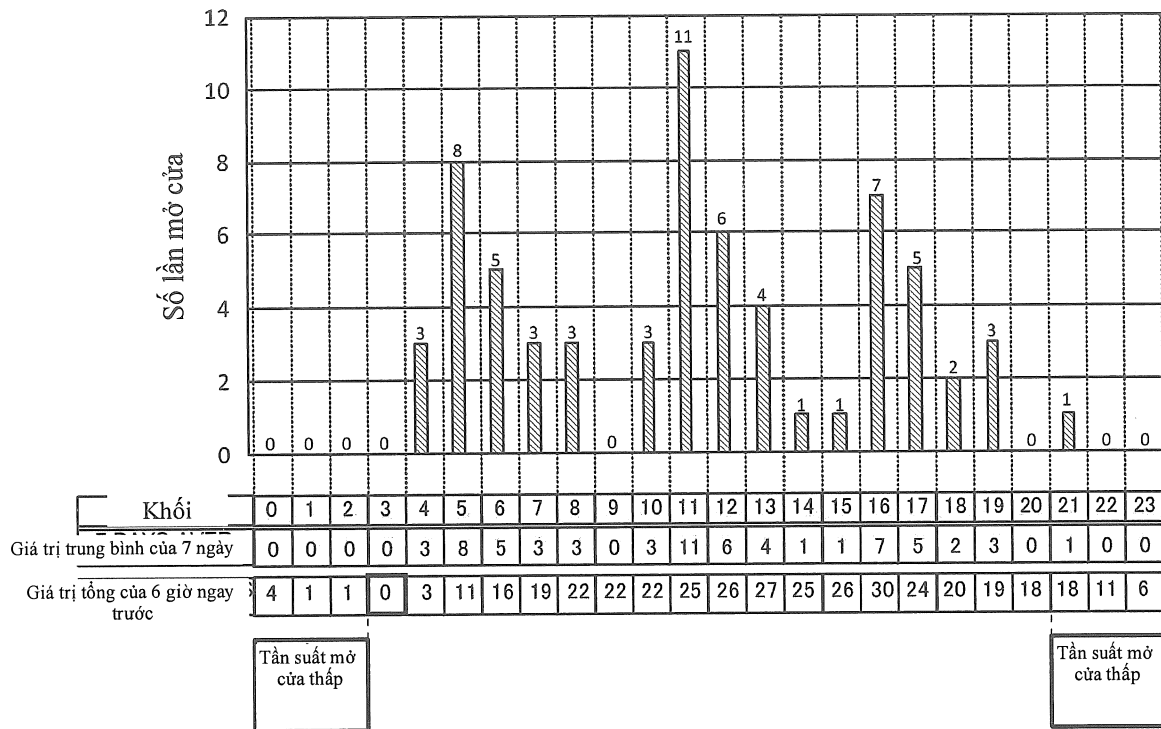


FIG. 7

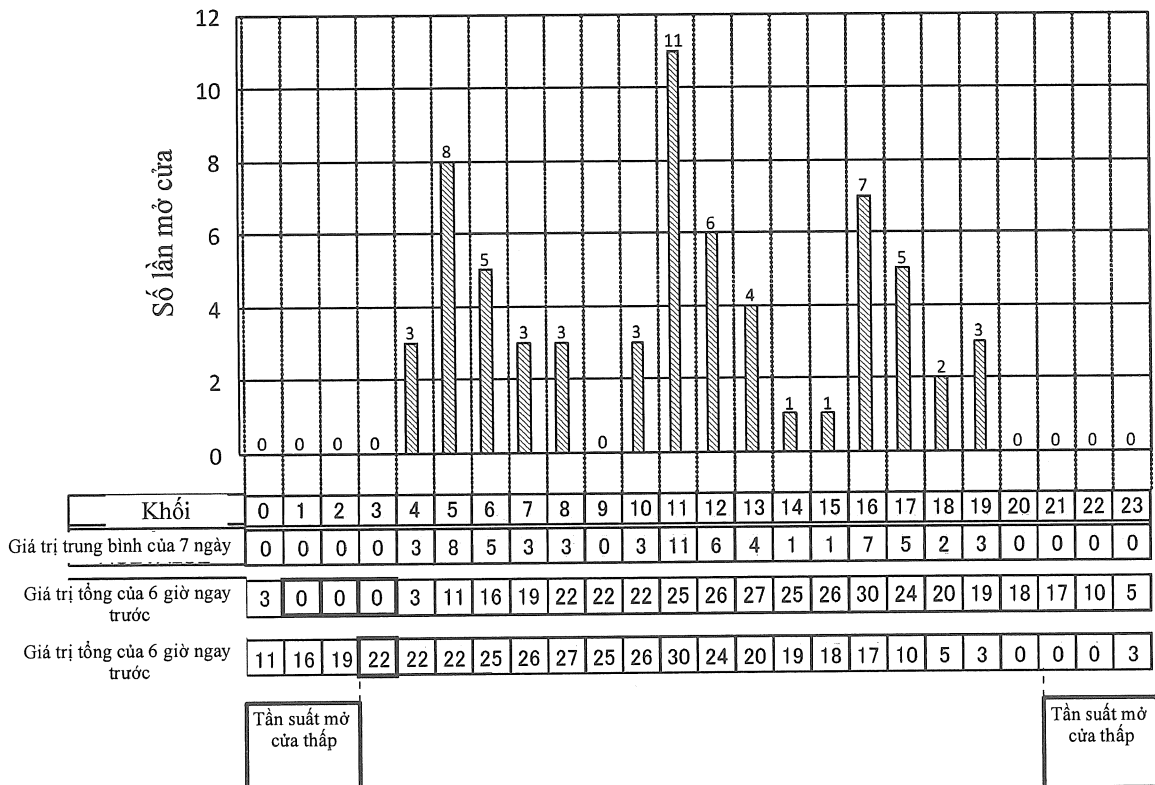


FIG. 8

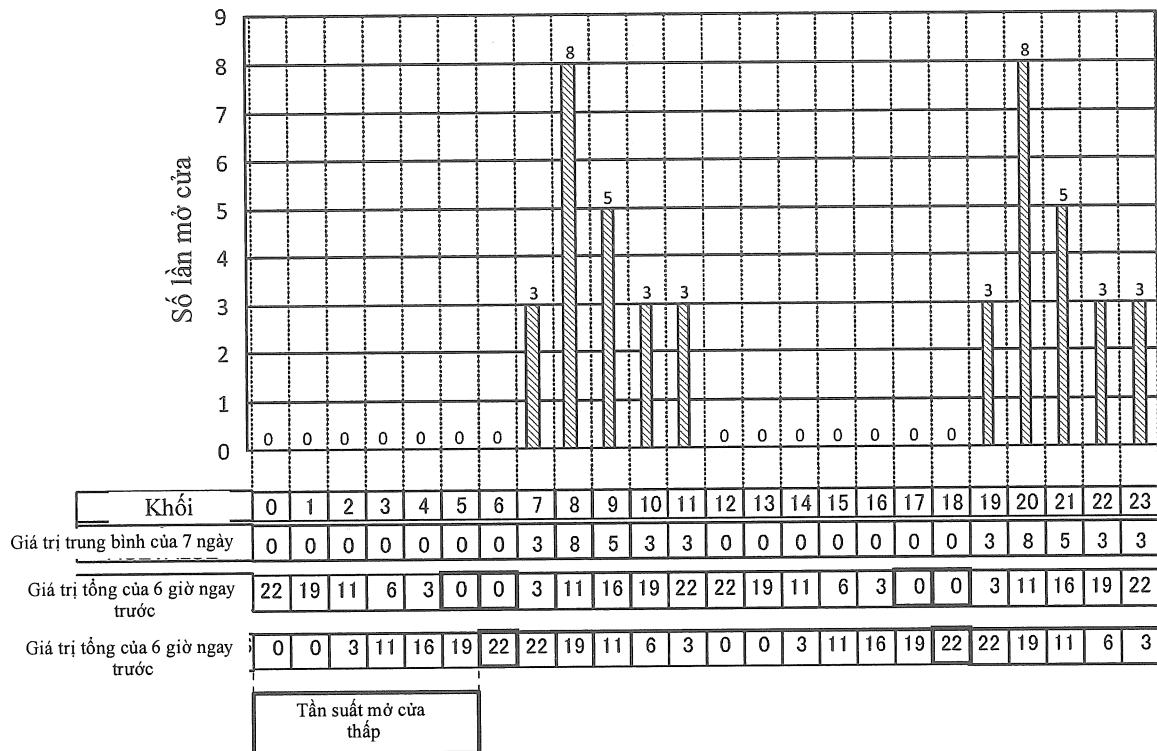


FIG. 9

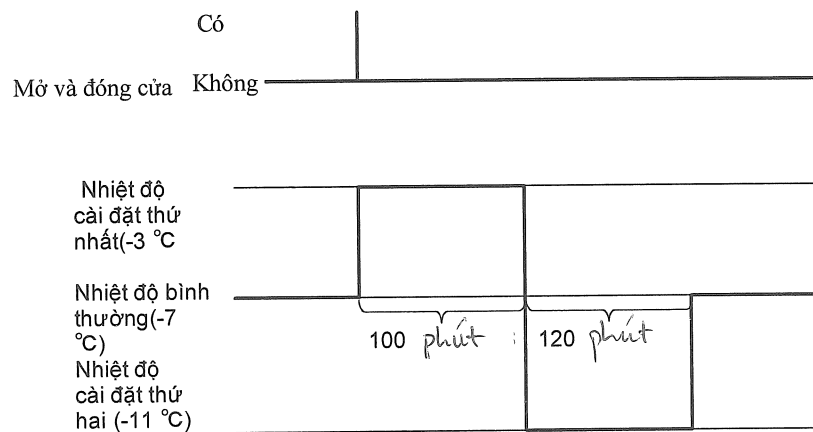


FIG. 10

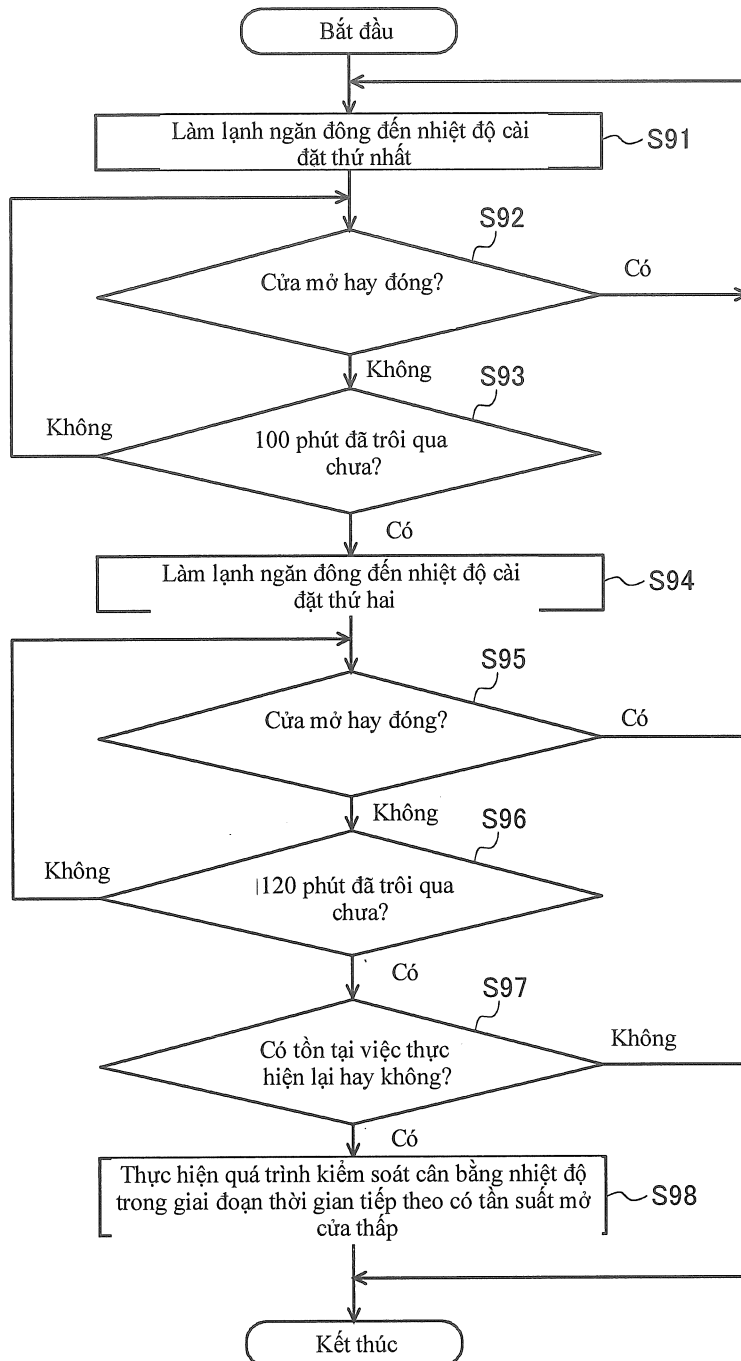


FIG. 11

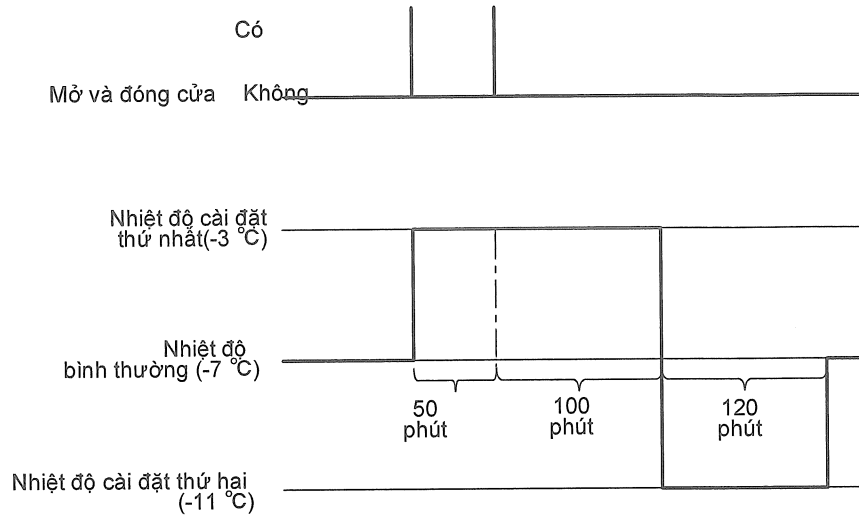


FIG. 12

