



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0621345-6 A2**



(22) Data de Depósito: 20/12/2006
(43) Data da Publicação: 06/12/2011
(RPI 2135)

(51) *Int.Cl.:*
F25D 11/02
A23L 3/32
F25D 23/12

(54) **Título:** REFRIGERADOR NÃO CONGELANTE

(30) **Prioridade Unionista:** 15/02/2006 KR 10-2006-0014692, 01/07/2006 KR 10-2006-0061683, 01/07/2006 KR 10-2006-0061687, 15/02/2006 KR 10-2006-0014692

(73) **Titular(es):** LG Electronics Inc.

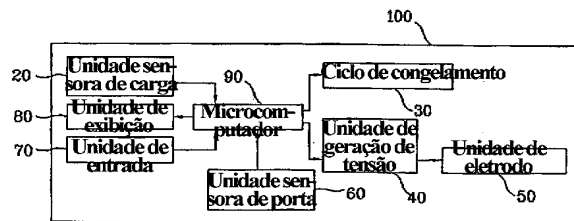
(72) **Inventor(es):** Cheol-Hwan Kim, Jong-Min Shin, Ku-Young Son, Su-Cheong Kim, Su-Won Lee, Yong-Chol Kwon

(74) **Procurador(es):** Nellie Anne Daniel Shores

(86) **Pedido Internacional:** PCT KR2006005605 de 20/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/094556 de 23/08/2007

(57) **Resumo:** REFRIGERADOR NÃO CONGELANTE. A presente invenção divulga um refrigerador não congelante que pode manter os conteúdos em um estado não congelado por um campo elétrico. O refrigerador não congelante inclui uma unidade de ajuste para selecionar e ajustar um valor e frequência de uma tensão, uma unidade de geração para gerar um campo elétrico de acordo com a tensão, com o valor e a frequência ajustados, e para aplicar o campo elétrico em um espaço de armazenamento para armazenar os conteúdos, e um ciclo de congelamento para resfriar o espaço de armazenamento. Os conteúdos são mantidos no estado não congelado abaixo de uma temperatura de mudança de fase.



“REFRIGERADOR NÃO CONGELANTE”

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção diz respeito a um refrigerador e, mais particularmente, a um refrigerador não congelante que pode manter os conteúdos em um estado não congelado por um campo elétrico gerado por uma tensão de radiofrequência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

No geral, uma atmosfera eletrostática é criada em um refrigerador, e carnes e peixes são degelados no refrigerador em uma temperatura abaixo de zero. Além do mais, frutas são mantidas frescas no refrigerador.

Esta tecnologia usa super-resfriamento. Super-resfriamento significa que um objeto derretido ou um sólido resfriado abaixo de uma temperatura de mudança de fase em um estado equilibrado não muda.

Esta tecnologia é mencionada no jornal oficial de patente aberta coreana 2000-0011081 que divulga um método de processamento de campo eletrostático, um aparelho de processamento de campo eletrostático e eletrodos para estes.

A figura 1 é uma vista de estrutura que ilustra um aparelho convencional para degelar e manter o frescor. Um dispositivo de resfriamento 1 inclui um isolamento 2 e uma parede externa 5. Um dispositivo de controle de temperatura (não mostrado) é instalado no dispositivo de resfriamento 1. Uma prateleira de metal 7 instalada no dispositivo de resfriamento 1 tem uma estrutura de duas camadas. Vegetais, carnes ou produtos marinhos são montados em cada camada para degelo, manutenção do frescor ou maturação. A prateleira de metal 7 é isolada da base do dispositivo de resfriamento 1 por isoladores 9. Um dispositivo de geração de alta tensão 3 pode gerar de 0 até 5.000 V de tensões em CC e CA. A superfície interna do isolamento 2 é coberta com uma placa de isolamento 2a, tal como cloreto de vinila. Um cabo de alta tensão 4 para transmitir a tensão do dispositivo de geração de alta tensão 3 acessa a prateleira de metal 7 por meio da parede externa 5 e do isolamento 2.

Quando o usuário abre uma porta instalada na superfície frontal do dispositivo de resfriamento 1, uma chave de segurança 13 (veja figura 2) é desligada para bloquear a saída do dispositivo de geração de alta tensão 3.

A figura 2 é uma vista de circuito que ilustra o dispositivo de geração de alta tensão 3. 100 V de CA é suprida a um lado primário de um transformador de ajuste de tensão 15. O número de referência 11 denota uma lâmpada de energia e 19 denota uma lâmpada de estado de operação. Quando a porta 6 for fechada e a chave de segurança 13 estiver ligada, um relé 14 é operado. A operação do relé 14 é exibida por uma lâmpada de operação de relé 12. Os pontos de contato de relé 14a, 14b e 14c são fechados pela operação do relé 14, e 100 V de CA é aplicada no lado primário do transformador de ajuste de tensão 15.

A tensão aplicada é ajustada por um botão de ajuste 15a em um lado secundário do

transformador de ajuste de tensão 15. A tensão ajustada é exibida em um voltímetro. O botão de ajuste 15a é conectado em um lado primário de um transformador de aumento 17 no lado secundário do transformador de ajuste de tensão 15. O transformador de aumento 17 aumenta uma tensão em uma taxa de 1:50. Por exemplo, quando 60 V de tensão for aplicada, ela é aumentada até 3.000 V.

Uma extremidade O_1 da saída do lado secundário do transformador de aumento 17 é conectada na prateleira de metal 7 isolada do dispositivo de resfriamento 1 por meio do cabo de alta tensão 4, e a outra extremidade O_2 da saída é aterrada. Já que a parede externa 5 é aterrada, se o usuário entrar em contato com a parede externa 5 do dispositivo de resfriamento 1, ele não recebe um choque elétrico. Na figura 1, a prateleira de metal 7 exposta no dispositivo de resfriamento 1 deve ser mantida em um estado isolado. Assim, é necessário separar a prateleira de metal 7 das paredes do dispositivo de resfriamento 1 (o ar realiza isolamento). Se os conteúdos 8 montados na prateleira de metal 7 entrarem em contato com as paredes do dispositivo de resfriamento 1, a corrente flui até a terra por meio das paredes do dispositivo de resfriamento 1. A queda da tensão aplicada é impedida pela adesão da placa de isolamento 2a nas paredes externas. Quando a prateleira de metal 7 não for exposta, mas coberta com cloreto de vinila, uma atmosfera de campo elétrico é criada em todo o dispositivo de resfriamento 1.

O dispositivo de resfriamento 1 convencional controla somente o valor da tensão aplicada na prateleira de metal 7 para super-resfriar os alimentos. Dessa maneira, o super-resfriamento ocorre a $-5\text{ }^\circ\text{C}$ para impedir o congelamento dos alimentos. No caso em que o valor da tensão varia, uma temperatura mínima para gerar super-resfriamento é $-5\text{ }^\circ\text{C}$. Os alimentos não podem ser super-resfriados abaixo de $-5\text{ }^\circ\text{C}$.

Além do mais, a tecnologia convencional sugere a geração do estado não congelado usando super-resfriamento, mas não sugere a estrutura, forma e controle de arranjo de um eletrodo e de um espaço de armazenamento para manter o estado não congelado.

DIVULGAÇÃO DA INVENÇÃO

PROBLEMA TÉCNICO

A presente invenção é executada para resolver os problemas expostos. Um objetivo da presente invenção é fornecer um refrigerador não congelante que pode diminuir uma temperatura mínima para gerar super-resfriamento.

Um outro objetivo da presente invenção é fornecer um refrigerador não congelante que usa uma região apropriada da energia para manter os conteúdos em um estado não congelado quando o usuário pretende manter os conteúdos no estado não congelado.

SOLUÇÃO TÉCNICA

Um ainda outro objetivo da presente invenção é fornecer um refrigerador não congelante que pode realizar eficientemente controle não congelante de acordo com um grau

de carga em um espaço de armazenamento.

Um ainda outro objetivo da presente invenção é fornecer um refrigerador não congelante e um dispositivo de manutenção não congelante que podem manter continuamente um estado não congelado pela estrutura de arranjo de um eletrodo e de um espaço de armazenamento.

Um ainda outro objetivo da presente invenção é fornecer um refrigerador não congelante e um dispositivo de manutenção não congelante que podem manter de forma estável um estado não congelado pelas formas de um eletrodo e de um espaço de armazenamento.

Um ainda outro objetivo da presente invenção é fornecer um refrigerador não congelante e um dispositivo de manutenção não congelante que podem manter eficientemente um estado não congelado pelo controle de uma unidade de eletrodo que consiste em uma pluralidade de pares de eletrodo.

A fim de alcançar os supradescritos objetivos da invenção, é fornecido um refrigerador não congelante que inclui: uma unidade de ajuste para selecionar e ajustar um valor e frequência de uma tensão; uma unidade de geração para gerar um campo elétrico de acordo com a tensão com o valor e frequência ajustados, e para aplicar o campo elétrico em um espaço de armazenamento para armazenar os conteúdos; e um ciclo de congelamento para resfriar o espaço de armazenamento, de acordo com o que os conteúdos são mantidos em um estado não congelado abaixo de uma temperatura de mudança de fase.

Em um outro aspecto da presente invenção, é fornecido um refrigerador não congelante que inclui: um dispositivo de manutenção com um espaço de armazenamento para armazenar os conteúdos; uma unidade geradora de energia para gerar um valor ajustado de energia, e para aplicar uniformemente a energia no espaço de armazenamento; e um ciclo de congelamento para resfriar o espaço de armazenamento, de acordo com o que os conteúdos são mantidos em um estado não congelado abaixo de uma temperatura de mudança de fase.

Em um ainda outro aspecto da presente invenção, é fornecido um refrigerador não congelante que inclui: um elemento isolante com um espaço de armazenamento para armazenar os conteúdos; uma unidade de ajuste para ajustar um valor de uma tensão com uma característica de radiofrequência; uma unidade de geração de energia para gerar energia com base na tensão ajustada, e para aplicar uniformemente a energia no espaço de armazenamento; e um ciclo de congelamento para resfriar o espaço de armazenamento, de acordo com o que os conteúdos são mantidos em um estado não congelado abaixo de uma temperatura de mudança de fase.

Em um ainda outro aspecto da presente invenção, é fornecido um dispositivo de manutenção não congelante que inclui: um elemento isolante com uma câmara de manu-

tenção para armazenar os conteúdos; um eletrodo montado no lado do elemento isolante; e um elemento isolante para isolar os conteúdos ou a câmara de armazenamento das extremidades do eletrodo em um intervalo pré-determinado.

5 Em um ainda outro aspecto da presente invenção, é fornecido um dispositivo de manutenção não congelante que inclui: um elemento isolante com um espaço de armazenamento arredondado para armazenar os conteúdos; e pelo menos um eletrodo montado no lado do elemento isolante.

10 Em um outro aspecto da presente invenção, é fornecido um dispositivo de manutenção não congelante que inclui: um espaço de armazenamento para armazenar os conteúdos; uma unidade de eletrodo que consiste em uma pluralidade de pares de eletrodo simetricamente formados no espaço de armazenamento; e uma unidade de controle para aplicar sequencialmente uma tensão nos pares de eletrodo.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

15 A presente invenção ficará mais bem entendida em relação aos desenhos anexos que são dados somente a título de ilustração e, assim, não são limitantes da presente invenção, em que:

a figura 1 é uma vista de estrutura que ilustra um aparelho convencional para dege-
lar e manter o frescor;

20 a figura 2 é uma vista de circuito que ilustra um dispositivo de geração de alta tensão da figura 1;

a figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra um refrigerador não congelante de acordo com a presente invenção;

as figuras 4 e 5 são vistas de estrutura que ilustram exemplos do refrigerador não congelante de acordo com a presente invenção;

25 as figuras 6 e 7 são uma vista exemplar e um gráfico que mostram o superresfriamento no refrigerador não congelante de acordo com a presente invenção;

as figuras 8 e 9 são gráficos que mostram a correlação entre energia e temperatura não congelante no refrigerador não congelante simplificado de acordo com a presente invenção;

30 as figuras 10 a 12 são gráficos que mostram as curvas de relação entre uma tensão e uma frequência para manter um estado não congelado de acordo com um grau de carga;

as figuras 13 a 16 são vistas de estrutura que ilustram exemplos de arranjo de eletrodos e um espaço de armazenamento de um dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção;

35 as figuras 17 a 20 são vistas de conceito que ilustram arredondamento do espaço de armazenamento do dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção;

as figuras 21 a 23 são vistas exemplares que ilustram os espaços de armazenamento arredondados das figuras 13 a 15;

as figuras 24 e 25 são vistas exemplares que ilustram os eletrodos e espaços de armazenamento arredondados;

5 as figuras 26 a 28 são vistas exemplares que ilustram um exemplo do eletrodo do dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção;

a figura 29 é uma vista exemplar que ilustra um outro exemplo do eletrodo do dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção; e

10 a figura 30 é uma vista exemplar que ilustra um ainda outro exemplo do eletrodo do dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção.

MODO PARA A INVENÇÃO

Um refrigerador não congelante de acordo com as modalidades preferidas da presente invenção será agora descrito em relação aos desenhos anexos.

15 A figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra o refrigerador não congelante de acordo com a presente invenção, e as figuras 4 e 5 são vistas de estrutura que ilustram exemplos do refrigerador não congelante de acordo com a presente invenção.

20 O refrigerador não congelante 100 inclui uma unidade sensora de carga 29 para perceber um estado de um espaço de armazenamento A ou B e um estado dos conteúdos (não mostrados) armazenados no espaço de armazenamento A ou B, um ciclo de congelamento 30 para resfriar o espaço de armazenamento A ou B, uma unidade de geração de tensão 40 para gerar uma tensão para aplicar um campo elétrico no espaço de armazenamento A ou B, uma unidade de eletrodo 50 para receber a tensão e gerar o campo elétrico, uma unidade sensora de porta 60 para perceber a abertura e o fechamento de uma porta 120, uma unidade de entrada 70 para habilitar o usuário a inserir um grau de resfriamento 25 ou seleção de um modo de não congelamento, uma unidade de exibição 80 para exibir um estado de operação do refrigerador não congelante 100, e um microcomputador 90 para controlar o congelamento ou refrigeração do refrigerador não congelante 100 e para executar um modo não congelante usando super-resfriamento. Uma unidade de suprimento de energia (não mostrada) é essencialmente instalada para suprir energia aos elementos supramencionados. Entretanto, o suprimento de energia é facilmente reconhecido pelos versados na técnica e, assim, suas explicações são omitidas.

35 Com detalhes, a unidade sensora de carga 20 percebe ou armazena o estado do espaço de armazenamento A ou B e o estado dos conteúdos armazenados no espaço de armazenamento A ou B, e transmite o resultado da percepção ao microcomputador 90. Por exemplo, a unidade sensora de carga 20 pode ser um termômetro para armazenar informação sobre uma capacidade do espaço de armazenamento A ou B que é o estado do espaço de armazenamento A ou B, ou para perceber uma temperatura do espaço de armazena-

mento A ou B ou dos conteúdos, ou um medidor de dureza, um amperímetro, um voltímetro, uma linha graduada, um sensor ótico (ou sensor a laser) ou um sensor de pressão para decidir se os conteúdos foram armazenados no espaço de armazenamento A ou B. Especialmente, a unidade sensora de carga 20 pode ser o amperímetro ou o voltímetro.

5 Quando o espaço de armazenamento A ou B estiver vazio e quando os conteúdos estiverem armazenados no espaço de armazenamento A e B, um resistor aplicado por campo elétrico tem diferentes valores de resistência. Portanto, no caso em que os conteúdos foram armazenados eles podem ser verificados pelos diferentes valores de resistência. O microcomputador 90 confirma a quantidade e o teor de umidade dos conteúdos de acordo com o valor
10 de resistência da unidade sensora de carga 10, e identifica um tipo dos conteúdos com o teor de umidade.

O ciclo de congelamento 30 é classificado em resfriamento indireto e resfriamento direto de acordo com um método para resfriar os conteúdos. A figura 4 mostra um refrigerador não congelante tipo resfriamento indireto e a figura 5 mostra um refrigerador não congelante tipo resfriamento direto, que serão explicados com detalhes posteriormente.

15 A unidade de geração de tensão 40 gera uma tensão CA de acordo com um valor e frequência pré-determinados. A unidade de geração de tensão 40 pode gerar a tensão CA pela variação de pelo menos um do valor da tensão e da frequência da tensão. Especialmente, a unidade de geração de tensão 40 aplica a tensão CA na unidade de eletrodo 50 de acordo com os valores ajustados (valor da tensão, frequência da tensão, etc.) do microcomputador 90 para que o campo elétrico resultante possa ser aplicado no espaço de armazenamento A ou B. De acordo com a presente invenção, a unidade de geração de tensão 40
20 pode variar o valor da tensão na faixa de 500 V até 15 kV pelo ajuste variável da frequência. Também, a unidade de geração de tensão 40 ajusta variavelmente a frequência da tensão em uma região de radiofrequência que varia de 1 a 500 kHz.

A unidade de eletrodo 50 converte a tensão CA da unidade de geração de tensão 40 em campo elétrico, e aplica o campo elétrico no espaço de armazenamento A ou B. No geral, a unidade de eletrodo 50 é uma placa ou fio condutor feito de Cu ou Pt.

30 Uma vez que o campo elétrico aplicado no espaço de armazenamento A ou B ou nos conteúdos pela unidade de eletrodo 50 origina da tensão CA em radiofrequência, a polaridade do campo elétrico varia de acordo com a frequência. As moléculas da água que contêm O com polaridade e H com + polaridade vibram, rotacionam e trasladam continuamente pelo campo elétrico e, assim, são mantidas na fase líquida abaixo da temperatura de mudança de fase sem cristalização.

35 Se a tensão tiver uma frequência abaixo de 1 kHz ou um valor abaixo de 500 V, a unidade de eletrodo 50 não pode passar através de um material isolante em uma armação 110. Mesmo se a rotação das moléculas da água dos conteúdos for induzida de acordo com

a freqüência, a velocidade e a vibração são fracas para que a mudança de fase para sólido ocorra na temperatura de mudança de fase. Portanto, a unidade de geração de tensão 40 usa a tensão CA com uma freqüência de uma banda de radiofreqüência. Além do mais, a tensão acima de 15 kV pode ocasionar dano de isolamento no refrigerador não congelante 100. A tensão AC acima de 500 kHz não gera o campo elétrico na unidade de eletrodo 50, mas é emitida na forma de onda elétrica. Como a velocidade da variação da polaridade da tensão é muito alta, o movimento das moléculas da água não segue a velocidade. Dessa maneira, a presente invenção gera e usa a tensão CA das supramencionadas regiões de valor e freqüência. As regiões de valor e freqüência serão discutidas posteriormente.

10 A unidade sensora de porta 60 interrompe a operação da unidade de geração de tensão 40 na abertura da porta 120 para abrir e fechar o espaço de armazenamento A ou B. A unidade sensora de porta 60 pode notificar a abertura ao microcomputador 90 para realizar a operação de interrupção ou para interromper a unidade de geração de tensão 40 colocando a energia aplicada na unidade de geração de tensão 40 em curto.

15 A unidade de entrada 70 habilita o usuário a inserir a execução do modo não congelante para o espaço de armazenamento A ou B ou para os conteúdos, bem como o ajuste de temperatura para o controle de congelamento e de refrigeração, e a seleção de um tipo de serviço (gelo em flocos, água, etc.) de um distribuidor. Além do mais, o usuário pode inserir informação sobre os conteúdos, tais como o tipo de conteúdos, por meio da unidade de entrada 70. A unidade de entrada 70 pode ser um leitor de código de barras ou um leitor RFID para fornecer a informação sobre os conteúdos ao microcomputador 90.

A unidade de exibição 80 exibe, basicamente, uma temperatura de congelamento, uma temperatura de refrigeração e o tipo de serviço do distribuidor e, adicionalmente, exibe a execução atual do modo não congelante.

25 Basicamente, o microcomputador 90 controla o congelamento e a refrigeração e executa adicionalmente o modo não congelante de acordo com a presente invenção.

O microcomputador 90 habilita a unidade de geração de tensão 40 a gerar a tensão CA com a freqüência e o valor ajustados e a aplicar a tensão CA na unidade de eletrodo 50. Neste caso, o microcomputador 90 fica o grau de carga (por exemplo, um valor de resistência, um valor de corrente, etc.) da unidade sensora de carga 20 em valores específicos, e faz a unidade de geração de tensão 40 gerar a tensão CA com a freqüência e o valor correspondentes ao grau de carga. Além do mais, ela pode ser aplicada quando o tipo de conteúdos armazenados no espaço de armazenamento A ou B for pré-ajustado (por exemplo, um espaço de armazenamento de carnes, um espaço de armazenamento de vegetais, um espaço de armazenamento de frutas, um espaço de armazenamento de vinhos, etc.).

35 Além do mais, o microcomputador 90 adquire o estado do espaço de armazenamento A ou B ou o estado dos conteúdos da unidade de entrada 70 ou da unidade sensora

de carga 20, e gera uma tensão CA com uma frequência e valor correspondentes à informação adquirida ou ao grau de carga, desse modo, executando um modo não congelante com inteligência artificial.

Quando o microcomputador 90 executar o modo não congelante, o microcomputador 90 pode ajustar ou variar uma temperatura não congelante para executar o modo não congelante. Aqui, o microcomputador 90 pode ajustar ou variar a temperatura não congelante de acordo com a relação entre a energia no resfriamento (energia tomada dos conteúdos) e a energia aplicada pelo campo elétrico (energia suprida aos conteúdos) discutida posteriormente.

As figuras 4 e 5 são vistas de estrutura que ilustram exemplos do refrigerador não congelante de acordo com a presente invenção. A figura 4 é uma vista seccional transversal que ilustra um refrigerador não congelante tipo resfriamento indireto, e a figura 5 é uma vista seccional transversal que ilustra um refrigerador não congelante tipo resfriamento direto.

O refrigerador não congelante tipo resfriamento indireto inclui uma armação 110 com uma superfície aberta e que inclui um espaço de armazenamento A no seu interior e uma prateleira 130 para particionar parcialmente o absorvedor de energia A, e uma porta 120 para abrir e fechar a superfície aberta da armação 110.

Um ciclo de congelamento 30 do refrigerador não congelante tipo resfriamento indireto inclui um compressor 32 para comprimir refrigerantes, um evaporador 33 para gerar ar frio (indicado pelas setas) para resfriar o espaço de armazenamento A ou os conteúdos, um ventilador 34 para fluir forçadamente o ar frio, um duto de sucção 36 para suprir o ar frio ao espaço de armazenamento A, e um duto de descarga 38 para induzir o ar frio que passa através do espaço de armazenamento A até o evaporador 33. Embora não ilustrado, o ciclo de congelamento 30 inclui adicionalmente um condensador, um secador e uma unidade de expansão.

As unidades de eletrodo 50a e 50b são formadas entre as superfícies internas 112a e 112c voltadas para o espaço de armazenamento A e a superfície externa da armação 110. As unidades de eletrodo 50a e 50b são instaladas para ficar de frente para o espaço de armazenamento A para aplicar um campo elétrico em todo o espaço de armazenamento A. O espaço de armazenamento A é separado das extremidades das unidades de eletrodo 50a e 50b em intervalos pré-determinados nas direções interna ou central das unidades de eletrodo 50a e 50b para aplicar um campo elétrico uniforme no espaço de armazenamento A ou nos conteúdos.

O duto de sucção 36 e o duto de descarga 38 são formados na superfície interna 112b da armação 110. As superfícies internas 112a, 112b e 112c da armação 110 são feitas de um material hidrofóbico e, assim, não congelam durante o modo não congelante em função da redução da tensão superficial da água. A superfície externa e as superfícies internas

112a, 112b e 112c da armação 110 são feitas de um material isolante, desse modo, impedindo que o usuário receba um choque elétrico das unidades de eletrodo 50a e 50b, e impedindo que os conteúdos entrem em contato elétrico com as unidades de eletrodo 50a e 50b por meio das superfícies internas 112a, 112b e 112c.

5 Uma armação 110, uma porta 120 e uma prateleira 130 do refrigerador não congelante tipo resfriamento direto da figura 5 são idênticos àqueles do refrigerador não congelante tipo resfriamento indireto da figura 4. As superfícies internas 114a, 114b e 114c da armação 110 são idênticas às superfícies internas 112a, 112b e 112c da armação 110, exceto pelo duto de sucção 36 e do duto de descarga 38.

10 Um ciclo de congelamento 30 do refrigerador não congelante tipo resfriamento direto da figura 5 inclui um compressor 32 para comprimir refrigerantes, e um evaporador 39 instalado na armação 110 adjacente às superfícies internas 114a, 114b e 114c da armação 110 ao redor do espaço de armazenamento B para evaporar os refrigerantes. O ciclo de congelamento tipo resfriamento direto 30 inclui um condensador (não mostrado) e
15 uma válvula de expansão (não mostrada).

Especialmente, as unidades de eletrodo 50a e 50d são inseridas entre o evaporador 39 e a armação 110 para impedir que o ar frio seja interceptado pelo evaporador 39.

As figuras 6 e 7 são uma vista exemplar e um gráfico que mostram o super-resfriamento no refrigerador não congelante de acordo com a presente invenção.

20 A figura 6 mostra uma estrutura e condição de experimento da figura 7. Em relação à figura 7, um espaço de armazenamento S é formado em uma armação 110, 0,1 L de água destilada é colocado no interior do espaço de armazenamento S, e eletrodos 50e e 50f são inseridos nas paredes laterais da armação 110 para ficar simétricos ao redor do espaço de armazenamento S. As superfícies do eletrodo dos eletrodos 50e e 50f voltados para o espa-
25 ço de armazenamento S são mais largas do que a superfície do espaço de armazenamento S. Um intervalo entre os eletrodos 50e e 50f é de 20 mm. A armação 110 é feita de um material acrílico. A armação 110 fica disposta e é resfriada em um espaço de armazenamento uniformemente suprido com ar frio (dispositivo de refrigeração que não tem um gerador de campo elétrico adicional, exceto os eletrodos 50e e 50f).

30 Aqui, o microcomputador 90 faz a unidade de geração de tensão 40 aplicar 0,91 kV (6,76 mA) e 20 kHz de tensão CA na unidade de eletrodo 50, e a temperatura do espaço de armazenamento é de cerca de -7°C .

Da forma mostrada no gráfico de super-resfriamento da figura 7, já que o refrigerador não congelante 100 gera super-resfriamento a $-6,5^{\circ}\text{C}$ abaixo da temperatura de mudança de fase, ele mantém o estado não congelado da água.
35

As figuras 8 e 9 são gráficos que mostram a correlação entre a energia e a temperatura não congelante no refrigerador não congelante simplificado de acordo com a presente

invenção. As figuras 8 e 9 são aplicadas na estrutura de experimento da figura 6. A temperatura de manutenção (temperatura de controle) no espaço de armazenamento no qual a armação 110 está disposta, a saber, a temperatura do interior fica fixa em $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Aqui, o microcomputador 90 ajusta e aplica uma pluralidade de quantidades de energia elétrica na unidade de geração de tensão 40, e mede as variações resultantes da temperatura não congelante.

A figura 8 é um gráfico que mostra a temperatura não congelante da água suprida com diferentes quantidades de energia elétrica. Como representado na figura 8, em uma linha de referência 0 que não é suprida com energia elétrica, água é mantida no estado não congelado a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ por resfriamento, e a muda de fase para o estado congelado 3 horas depois do resfriamento.

Em uma primeira linha de energia I ($1,38\text{ W}$), já que uma quantidade de energia aplicada na água é muito grande, mesmo se a água for resfriada na temperatura de mudança de fase ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$ em pressão de 1 atm), ela é mantida em quase 0°C e não é super-resfriada.

Em uma segunda linha de energia II ($0,98\text{ W}$), água é mantida no estado super-resfriado, e a temperatura de super-resfriamento varia de -3 a $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Em uma terceira linha de energia III ($0,91\text{ W}$), água é mantida no estado super-resfriado, e a temperatura de super-resfriamento varia de -4 a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Em uma quarta linha de energia IV ($0,62\text{ W}$), água é mantida no estado super-resfriado, e a temperatura de super-resfriamento varia de $-5,5$ a $-5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Em uma quinta linha de energia V ($0,36\text{ W}$), água é congelada (mudança de fase) sem alcançar o estado super-resfriado.

A figura 9 é um gráfico que mostra a correlação entre a primeira até a quinta linhas de energia da figura 8. Da forma mostrada na figura 9, no estado de suprimento de ar frio, a quantidade de energia aplicada nos conteúdos, a saber, água e a temperatura não congelante da água têm relação proporcional. Isto é, quando a quantidade de energia aplicada nos conteúdos for grande, a temperatura não congelante aumenta, e quando a quantidade de energia aplicada nos conteúdos for pequena, a temperatura não congelante cai. Entretanto, se a quantidade de energia for muito pequena, ela não ocasiona o movimento das moléculas da água e ajusta o estado super-resfriado, desse modo, alcançando o resultado da quinta linha de energia.

Neste experimento, a temperatura não congelante é determinada de acordo com a quantidade de energia aplicada quando a temperatura de manutenção (temperatura interna, temperatura do interior) for $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se a temperatura de manutenção mudar, a quantidade de energia aplicada deve mudar. Quando a temperatura de manutenção for constante, o microcomputador 90 armazena a informação de correlação simples entre a quantidade de energia e a temperatura não congelante. No caso em que a temperatura de manutenção for ajustada

ou variar, o microcomputador 90 deve armazenar a informação de correlação entre a quantidade de energia e a temperatura não congelante em consideração das variações da temperatura de manutenção.

5 As figuras 10 a 12 são gráficos que mostram curvas de relação entre a tensão e a frequência para manter o estão não congelado de acordo com o grau de carga. No caso em que os conteúdos estão contidos em um recipiente de plástico e armazenados no refrigerador não congelante das figuras 4 ou 5, ou contidos na armação 110 da figura 6 e tratados de forma não congelante, cada curva mostra as regiões de tensão e frequência mantendo o estado não congelado por super-resfriamento.

10 A figura 10 exemplifica água. À medida que uma quantidade de água aumenta para 0,1 L, 2 L, 5L e 10 L, quando uma tensão e uma frequência são ajustadas em cada região para manter o movimento das moléculas da água, o estado não congelado é mantido.

15 A figura 11 exemplifica vegetais e mostra uma região de tensão e frequência mantendo o estado não congelado na mesma condição da figura 10. Quando uma quantidade de vegetais é 100 g, o estado não congelado é mantido na região de tensão e frequência da figura 11.

20 A figura 12 exemplifica carne e mostra uma região de tensão e frequência mantendo o estado não congelado na mesma condição da figura 10. À medida que a quantidade de carne aumenta para 50 g, 200 g e 3 kg, quando uma tensão e frequência são ajustadas em cada região, o estado não congelado é mantido.

25 A carga varia de acordo com a quantidade e tipo de conteúdos. No ajuste das regiões de ajuste de tensão (o valor e a frequência da tensão) para manter o estado não congelado dos conteúdos, em relação às figuras 10 a 12, se as regiões de ajuste de tensão e frequência VFm forem ajustadas na faixa de 500 V a 15 kV em valor e de 1 a 500 kHz em frequência, os conteúdos podem ser mantidos no estado não congelado, independente da variação em tipo ou em quantidade. Além do mais, se as regiões de ajuste de valor e frequência ideais VFo for ajustadas na faixa de 600 V a 7 kV em valor e 5 a 200 kHz em frequência, a maior parte dos conteúdos pode ser mantida no estão não congelado, independente do tipo e da quantidade.

30 As figuras 13 a 16 são vistas de estrutura que ilustra exemplos de arranjo dos eletrodos e um espaço de armazenamento de um dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção. O dispositivo de manutenção não congelante tem uma função não congelante, que pode ser um refrigerador não congelante. Nos exemplos das figuras 13 a 16, já que um campo elétrico não é uniformemente gerado nas extremidades dos eletrodos, o espaço de armazenamento é isolado das extremidades dos eletrodos em um intervalo pré-determinado para que um campo elétrico relativamente uniforme possa ser aplicado no espaço de armazenamento para manter estavelmente o estado não congelado.

35

Da forma ilustrada na figura 13, o dispositivo de manutenção não congelante inclui uma armação 111 que é feita de um material isolante e com um espaço de armazenamento S1, uma tampa 121 com uma unidade de inserção 121a inserida no espaço de armazenamento S1, e eletrodos 51a e 51b inseridos nas paredes laterais da armação 111 para ficar de frente para o espaço de armazenamento S1. A superfície de base interna da armação 111 é formada mais alta do que as extremidades dos eletrodos 51a e 51b em 'a' para que a parte inferior do espaço de armazenamento S1 possa ser isolada das extremidades dos eletrodos 51a e 51b em um intervalo pré-determinado. A unidade de inserção 121a da tampa 121 é inserida no espaço de armazenamento; S1 em 'a' para que a parte superior do espaço de armazenamento S1 possa ser isolada das extremidades dos eletrodos 51a e 51b. A estrutura de resfriamento do dispositivo de manutenção não congelante da figura 13 pode ser formada da mesma maneira que aquelas das figuras 4 e 5, mas não é ilustrada nos desenhos.

Da forma representada na figura 15, uma armação 113, eletrodos 53a e 53b e uma tampa 123 são idênticos à armação 112, aos eletrodos 52a e 52b e à tampa 122 da figura 14. Entretanto, uma armação interna 150 (ou banheira interna) com um espaço de armazenamento S3 para armazenar os conteúdos é inserida em um espaço de armazenamento S4 da armação 113 (ou banheira externa). Um diâmetro (ou largura) exterior da armação interna 150 é menor do que um diâmetro (ou largura) interior da armação 113 em '2c'. Uma unidade de suporte 151 e uma superfície inferior são formadas na superfície de base da armação interna 150 para que a armação interna 150 possa ser isolada dos eletrodos 53a e 53b em 'a'. Uma tampa 152 para abrir e fechar o espaço de armazenamento S3 é formada na superfície de topo da armação interna 150. A tampa 152 inclui uma unidade de projeção 152a inserida na armação interna 150 para impedir a agitação da tampa 152. Os lados da armação interna 150 são formados mais baixos do que as extremidades dos eletrodos 53a e 53b em 'a' para que o espaço de armazenamento S3 possa ser isolado dos eletrodos 53a e 53b em 'a'.

A unidade de suporte 151 da armação interna 150 é fixa na superfície de base interna da armação 114. Aqui, a superfície externa da armação interna 150 é isolada da superfície interna da armação 113 em 'c'. Já que a armação interna 150 e a armação 113 são isoladas uma da outra em um intervalo pré-determinado 'c', mesmo se o ar frio for suprido ao administrador de rede S4 da forma mostrada na figura 4, ou gerado nas partes de lado internas da armação 113 da forma mostrada na figura 5, o espaço de armazenamento S3 é uniformemente resfriado sem aguda variação de temperatura. Em decorrência disto, quando o estado não congelado for gerado e mantido, o estado dos conteúdos é estabilizado. Já que a parte superior da armação interna 150 é fechada pela tampa 152, o ar frio não é diretamente transferido para o interior do espaço de armazenamento S3. Isto é, os conteúdos

podem ser mais uniformemente resfriados por condução.

Na estrutura de gaveta da figura 16, a armação interna 150 da figura 15 não é fixa na armação 113, mas formada em um tipo de gaveta.

Em relação à figura 16, um dispositivo de manutenção não congelante inclui uma armação 114 com um espaço de armazenamento S5, a parte frontal da armação 114 sendo aberta, e uma gaveta 160 colocada no interior da parte frontal da armação 114 ou retirada dela. Eletrodos (não mostrados) são inseridos nas superfícies de lado 114a e 114b das unidades de lado 160a e 160b voltadas para a armação 114 da gaveta 160. Um duto de entrada de ar frio 36a para succionar o ar frio, e um duto de descarga de ar frio 38a para descarregar o ar frio que passou por troca de calor são formados na parte superior da armação 114.

A gaveta 160 é formada em uma forma de caixa quadrada com sua parte superior aberta. A gaveta 160 inclui uma unidade de extremidade frontal 162 com uma espessura pré-determinada em uma direção para a frente de um espaço de armazenamento S6. Um par de unidades de canal 161a formado em uma forma de \square é instalado nas unidades de lado 160a e 160b da gaveta 160 na direção horizontal. Unidades de trilho 170a são formadas nas paredes laterais internas 114a e 114b da armação 114 na direção horizontal e inseridas nas unidades de canal 161a para mover de forma deslizável a gaveta 160 nas direções para frente e para trás. À medida que as unidades de canal 161a e as unidades de trilho 170a são acopladas umas nas outras, o espaço de armazenamento S6 é isolado dos eletrodos em um intervalo pré-determinado, e também são isolados das paredes laterais 114a e 114b da armação em um intervalo pré-determinado. Assim, o dispositivo de manutenção não congelante da figura 16 alcança o mesmo efeito daquele da figura 15.

As figuras 17 a 20 são vistas de conceito que ilustram o arredondamento do espaço de armazenamento do dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção.

Da forma ilustrada na figura 17, as extremidades dos eletrodos 54a a 54d correspondem às bordas e um espaço de armazenamento S7, respectivamente. Neste arranjo, a intensidade de um campo elétrico aplicado nas bordas e na parte interna do espaço de armazenamento S7 não é uniforme. Especialmente quando um líquido, tal como água, é armazenado, as bordas são intensivamente resfriadas. Dessa maneira, uma diferença entre uma temperatura das bordas e uma temperatura interna do espaço de armazenamento S7 aumenta. Se ocorrer a mistura dos conteúdos (água), tal como uma convecção, o estado não congelado da água fica instável. Neste caso, núcleos são gerados nas moléculas de água para que a água possa ser liberada de forma super-resfriada e congelada.

A estrutura e o arranjo dos eletrodos 54a até 54d da figura 18 são idênticos àqueles da figura 17. Entretanto, todas as bordas de um espaço de armazenamento S7 são arre-

dondadas. As partes arredondas do espaço de armazenamento S7 são isoladas das extremidades dos eletrodos 54a até 54d em intervalos pré-determinados, desse modo, recebendo uniformemente um campo elétrico. Se comparado com o espaço de armazenamento S7 da figura 17, o espaço de armazenamento S7 é uniformemente resfriado e o estado não congelado é estabelecido.

Da forma mostrada na figura 19, um espaço de armazenamento S8 é formado em uma forma cilíndrica. Quando o espaço de armazenamento S8 está cheio com água ou líquido, como indicado pelas linhas pontilhadas, a água ou líquido ficam mais altos do que a superfície da água na parte do lado do espaço de armazenamento S8 em função da força coesiva e, assim, é resfriada pelo ar frio mais rápido do que a parte interna do espaço de armazenamento S8. Tal resfriamento não uniforme torna o estado não congelado instável.

Da forma representada na figura 20, um espaço de armazenamento globular S8 é formado pelo arredondamento do espaço de armazenamento S8 da figura 19. Aqui, água ou líquido armazenado no espaço de armazenamento S8 não aumentam além da superfície da água pela força coesiva como na figura 19. Dessa maneira, todo o espaço de armazenamento S8 pode ser uniformemente resfriado.

As figuras 21 a 23 são vistas exemplares que ilustram os espaços de armazenamento arredondados das figuras 13 a 15. Na figura 21, um espaço de armazenamento S1 é arredondado pelo arredondamento das superfícies de base interna e de lado de uma armação 111a. Na figura 22, um espaço de armazenamento S2 é arredondado pelo arredondamento de ambas as extremidades de uma unidade de repouso 141a de um elemento de suporte 140a. Na figura 23, um espaço de armazenamento S3 é arredondado pelo arredondamento das superfícies de base interna e de lado de uma armação interna 150a.

As figuras 24 e 25 são vistas exemplares que ilustram os eletrodos arredondados e espaços de armazenamento.

Na figura 24, seis eletrodos 55a até 55f são arranjados para ficar voltados a um espaço de armazenamento em forma de coluna hexagonal S9. A intensidade do campo elétrico e do resfriamento não são uniformes nas bordas do espaço de armazenamento S9. Isto é, o estado não congelado é instável.

Na figura 25, um espaço de armazenamento interno S9 é arredondado em uma forma circular, e os eletrodos 56a até 56h são arredondados. Os eletrodos 56a até 56h mantêm intervalos regulares a partir de toda a superfície externa do espaço de armazenamento S9, desse modo, estabilizando o estado não congelado.

As figuras 26 a 28 são vistas exemplares que ilustram um exemplo do eletrodo do dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção. Aqui, uma linha de eletrodo 57 é inserida na armação 116.

Em relação às figuras 26 a 28, a armação 116 tem um espaço de armazenamento

S10 e a linha de eletrodo 57 passa através do espaço de armazenamento S10 algumas vezes. Um campo elétrico pode ser uniformemente aplicado no espaço de armazenamento S10 através da linha de eletrodo 57. Da forma mostrada na figura 28, a linha de eletrodo 57 inclui uma linha condutora 57a e um material isolante 57b para cobrir a linha condutora 57a.

5 A superfície externa da armação 116 é aterrada.

A figura 29 é uma vista exemplar que ilustra um outro exemplo do eletrodo do dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção. Da forma ilustrada na figura 29, um eletrodo 58 é inserido na armação 116 da figura 26 para aplicar um campo elétrico. O eletrodo 58 é formado em uma forma sólida com um espaço de coluna hexagonal S11. Água ou líquido são cheios no espaço de coluna hexagonal S11 para receber o campo elétrico. O espaço de coluna hexagonal S11 aplica o campo elétrico uniforme nos conteúdos. Mesmo se força externa for aplicada na armação 116, os conteúdos armazenados no espaço de coluna hexagonal S11 são menos agitados. Em decorrência disto, o estado não congelado dos conteúdos é mantido de forma estável.

15 A figura 30 é uma vista exemplar que ilustra um ainda outro exemplo do eletrodo do dispositivo de manutenção não congelante de acordo com a presente invenção. Da forma representada na figura 30, o dispositivo de manutenção não congelante inclui uma armação hexaédrica 117 com um espaço de armazenamento S12, e eletrodos 59a até 59f inseridos nas superfícies da armação 17, respectivamente, e simetricamente dispostos ao redor do centro do espaço de armazenamento S12. Os eletrodos 59a e 59b, 59c e 59d, e 59e e 59f são arranjados em pares. A unidade de geração de tensão 40 aplica sequencialmente uma tensão no primeiro par de eletrodos 59a e 59b, no segundo par de eletrodos 59c e 59d, e no terceiro par de eletrodos 59e e 59f por um tempo pré-determinado, desse modo, mudando uma direção de um campo elétrico no espaço de armazenamento S12. Dessa maneira, movimento das moléculas de água nos conteúdos é ativado para que o estado não congelado possa ser estabilizado em uma temperatura inferior.

O microcomputador 90 controla a unidade de geração de tensão 40 para aplicar sequencialmente a tensão nos pares de eletrodo 59a e 59b, 59c e 59d, e 59e e 59f. Em cada aplicação, o microcomputador 90 pode ajustar uma seção DESLIGADA que não supre a tensão. Por exemplo, em um estado em que todos os pares de eletrodo 59a e 59b, 59c e 59d, e 59e e 59f estão desligados, o microcomputador 90 pode ligar o primeiro par de eletrodos 59a e 59b, desligar o primeiro par de eletrodos 59a e 59b depois de um tempo pré-determinado, ligar o segundo par de eletrodos 59c e 59d e desligar o segundo par de eletrodos 59c e 59d depois de um tempo pré-determinado. O movimento das moléculas da água pode ser mantido por um tempo pré-determinado por um par de eletrodos, desse modo, reduzindo o consumo de energia.

De acordo com a presente invenção, o refrigerador não congelante pode diminuir a

temperatura mínima para gerar super-resfriamento, desse modo, controlando e mantendo de forma variada o estado não congelado.

Quando o usuário pretende manter os conteúdos no estado não congelado, o refrigerador não congelante usa a região apropriada de energia para manter os conteúdos no estado não congelado. Em decorrência disto, a presente invenção pode ser facilmente aplicada a aparelhos elétricos individuais.

O refrigerador não congelante pode manter estavelmente o estado não congelado e reduzir o consumo de energia pelo controle do estado não congelado de acordo com o grau de carga no espaço de armazenamento.

O refrigerador não congelante pode gerar e manter continuamente o estado não congelado pela estrutura do arranjo do eletrodo e do espaço de armazenamento.

O refrigerador não congelante pode estabilizar rapidamente o estado não congelado pelas formas do eletrodo e do espaço de armazenamento.

O refrigerador não congelante pode manter estavelmente o estado não congelado pela aplicação de campo elétrico uniforme e pela uniforme realização do resfriamento.

O refrigerador não congelante pode manter estavelmente o estado não congelado impedindo a agitação dos conteúdos por força externa.

O refrigerador não congelante pode manter eficientemente o estado não congelado e reduzir o consumo de energia pelo controle da unidade de eletrodo que consiste na pluralidade de pares de eletrodo.

Embora as modalidades preferidas da presente invenção tenham sido descritas, entende-se que a presente invenção não deve ser limitada a estas modalidades preferidas, mas versados na técnica podem fazer várias mudanças e modificações no espírito e no escopo da presente invenção doravante reivindicada.

REIVINDICAÇÕES

1. Refrigerador não congelante, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:
uma unidade de ajuste para selecionar e ajustar um valor e freqüência de uma ten-
são;

5 uma unidade de geração para gerar um campo elétrico de acordo com a tensão,
com o valor e a freqüência ajustados, e para aplicar o campo elétrico em um espaço de ar-
mazemamento para armazenar os conteúdos; e
um ciclo de congelamento para resfriar o espaço de armazenemamento,
de acordo com o que os conteúdos são mantidos em um estado não congelado a-
10 baixo de uma temperatura de mudança de fase.

2. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que a unidade de ajuste ajusta o valor e a freqüência em
uma região de ajuste de tensão.

3. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 2,
15 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a região de ajuste de tensão compreende uma região
de valor que varia de 500 V até 15 kV e uma região de freqüência que varia de 1 até 500
kHz.

4. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 3,
CARACTERIZADO pelo fato de que a região de ajuste de tensão compreende uma região
20 de valor que varia de 600 V até 7 kV e uma região de freqüência que varia de 5 até 200 kHz.

5. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que a unidade de ajuste ajusta o valor e a freqüência da
tensão de acordo com um grau de carga no espaço de armazenemamento.

6. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 1,
25 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade de geração compreende:

uma unidade de eletrodo disposta para ficar de frente para o espaço de armazena-
mento; e

uma unidade de geração de tensão para gerar a tensão ajustada e aplicar a tensão
na unidade de eletrodo.

7. Refrigerador não congelante, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:
30 um dispositivo de manutenção com um espaço de armazenemamento para armazenar
os conteúdos;

uma unidade de geração de energia para gerar um valor de energia ajustado, e pa-
ra aplicar uniformemente a energia no espaço de armazenemamento; e

35 um ciclo de congelamento para resfriar o espaço de armazenemamento,
em que os conteúdos são mantidos em um estado não congelado abaixo de uma
temperatura de mudança de fase.

8. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade de geração de energia gera e aplica um campo elétrico.

5 9. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade de geração de energia compreende:
um eletrodo montado no lado do dispositivo de manutenção; e
um elemento isolante para isolar os conteúdos ou o espaço de armazenamento do eletrodo em um intervalo pré-determinado.

10 10. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento isolante mantém um intervalo pré-determinado entre as extremidades do eletrodo e os conteúdos ou o espaço de armazenamento.

15 11. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente uma unidade de ajuste de energia para ajustar um valor da energia de acordo com um valor e frequência de uma tensão.

12. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade de ajuste de energia seleciona e ajusta o valor e a frequência em uma região de ajuste de tensão.

20 13. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a região de ajuste de tensão compreende uma região de valor que varia de 500 V até 15 kV e uma região de frequência que varia de 1 até 500 kHz.

25 14. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a região de ajuste de tensão compreende uma região de valor que varia de 600 V até 7 kV e uma região de frequência que varia de 5 até 200 kHz.

15. Refrigerador não congelante, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:
um elemento isolante com um espaço de armazenamento para armazenar os conteúdos;

30 uma unidade de ajuste para ajustar um valor de uma tensão com uma característica de radiofrequência;

uma unidade de geração de energia para gerar energia com base na tensão ajustada e para aplicar uniformemente a energia no espaço de armazenamento; e

35 um ciclo de congelamento para resfriar o espaço de armazenamento,
de acordo com o que os conteúdos são mantidos em um estado não congelado abaixo de uma temperatura de mudança de fase.

16. Refrigerador não congelante, de acordo com a reivindicação 15,

CARACTERIZADO pelo fato de que a unidade de ajuste seleciona a freqüência da tensão de uma região de radiofreqüência.

17. Dispositivo de manutenção não congelante, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

5 um elemento isolante com uma câmara de armazenamento para armazenar os conteúdos;

um eletrodo montado no lado do elemento isolante; e

um elemento isolante para isolar os conteúdos ou a câmara de armazenamento das extremidades do eletrodo em um intervalo pré-determinado.

10 18. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento isolante é uma unidade interna do elemento isolante que isola a câmara de armazenamento no intervalo pré-determinado.

15 19. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento isolante é uma unidade de suporte para isolar os conteúdos no intervalo pré-determinado e para suportar os conteúdos.

20 20. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento isolante é uma banheira disposta na câmara de armazenamento para armazenar os conteúdos, fixa no elemento isolante pela unidade de suporte e isolada no intervalo pré-determinado.

20 21. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as superfícies de lado da banheira são isoladas do elemento isolante.

25 22. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície interna do elemento isolante é feita de um material hidrofóbico.

23. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento isolante é uma câmara de armazenamento tipo gaveta colocada no interior da câmara de armazenamento do elemento isolante ou retirada dela, e com seu espaço de armazenamento isolado no intervalo pré-determinado.

30 24. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um duto de ar frio para succionar ou descarregar o ar frio por um ciclo de congelamento é montado no elemento isolante.

25. Dispositivo de manutenção não congelante, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

35 um elemento isolante com um espaço de armazenamento arredondado para armazenar os conteúdos; e

pelo menos um eletrodo montado no lado do elemento isolante.

26. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o espaço de armazenamento voltado para as extremidades do eletrodo é arredondado.

5 27. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente uma banheira suportada e montada no elemento isolante e isolada das superfícies de lado do elemento isolante para formar e espaço de armazenamento.

10 28. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o espaço de armazenamento é coberto com um material hidrofóbico.

29. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o eletrodo mantém um intervalo pré-determinado a partir do espaço de armazenamento.

15 30. Dispositivo de manutenção não congelante, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um espaço de armazenamento para armazenar os conteúdos;

uma unidade de eletrodo que consiste em uma pluralidade de pares de eletrodo simetricamente formada no espaço de armazenamento; e

20 uma unidade de controle para aplicar sequencialmente uma tensão nos pares de eletrodo.

31. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade de controle aplica a tensão em intervalos de tempo pré-determinados.

25 32. Dispositivo de manutenção não congelante, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um elemento isolante com uma câmara de armazenamento para armazenar os conteúdos; e

um eletrodo inserido na câmara de armazenamento.

30 33. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 32, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o eletrodo compreende pelo menos um espaço de coluna poligonal.

35 34. Dispositivo de manutenção não congelante, de acordo com a reivindicação 32, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o eletrodo é uma linha condutora que é coberta com um material isolante e que passa através da câmara de armazenamento pelo menos uma vez.

Fig. 1

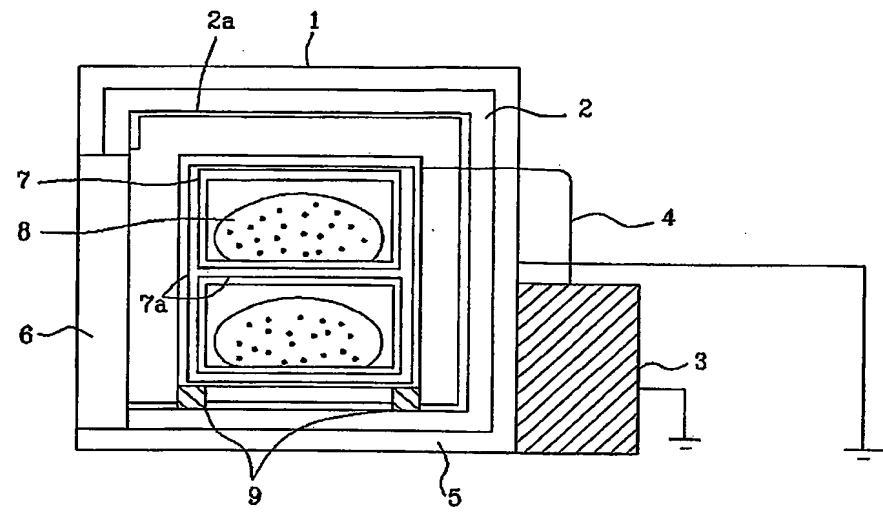


Fig. 2

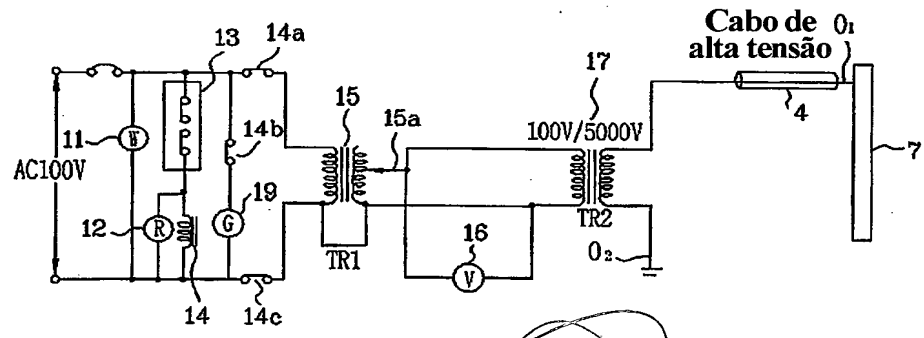


Fig. 3

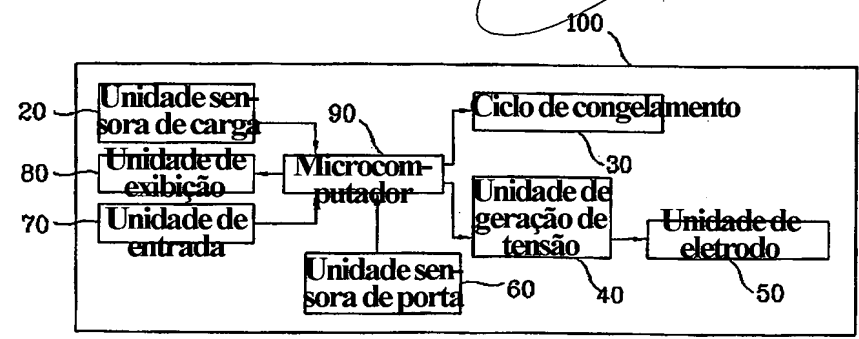


Fig. 4

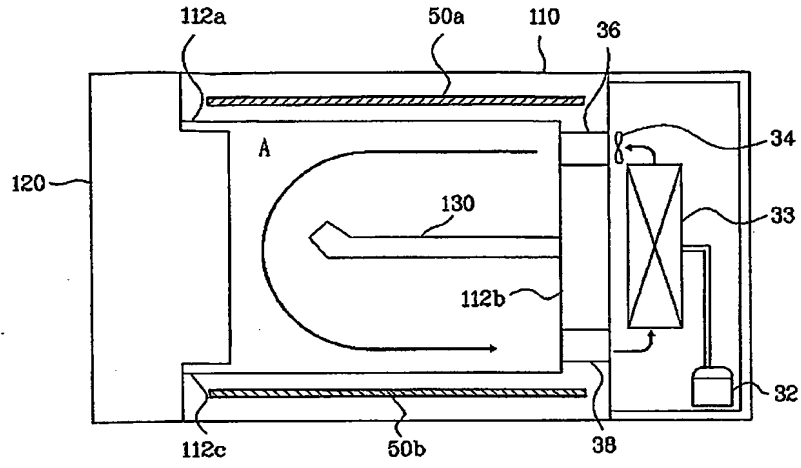


Fig. 5

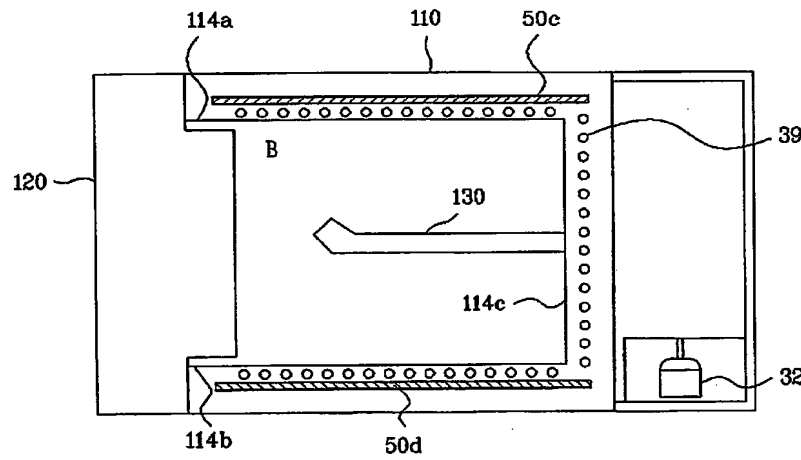


Fig. 6

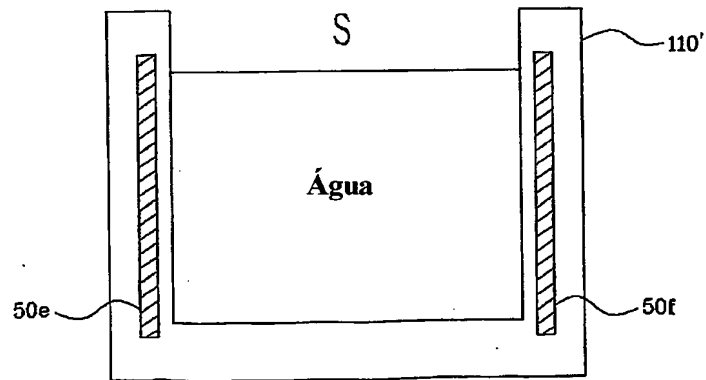


Fig. 7

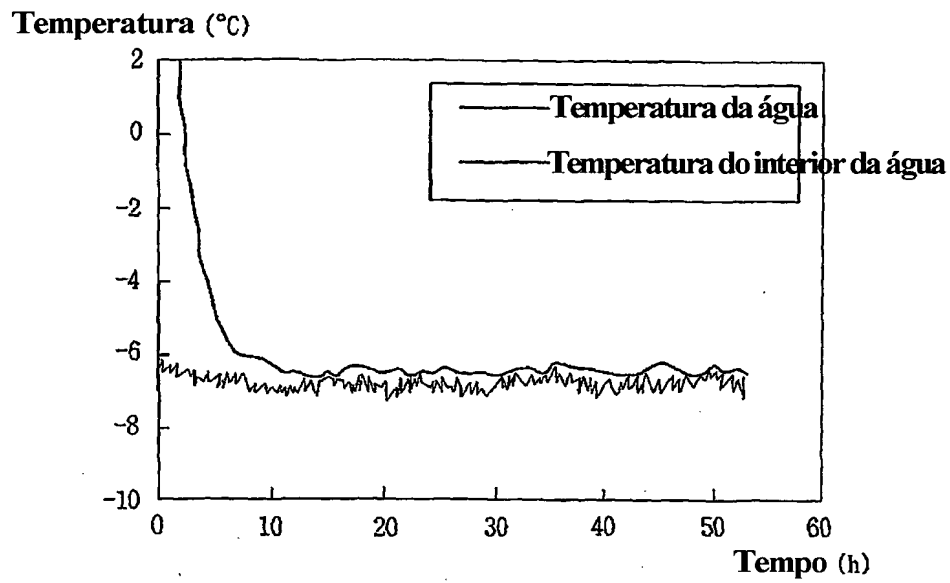
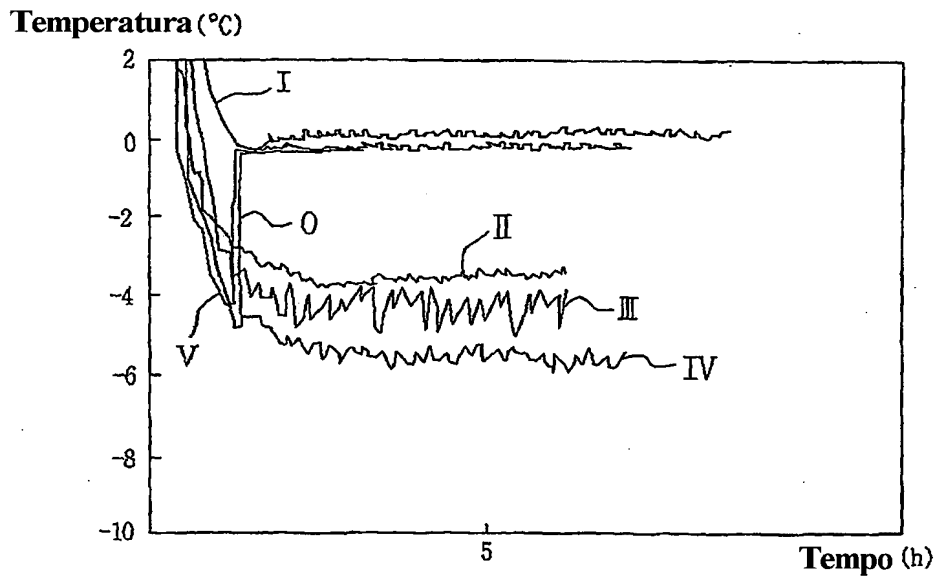


Fig. 8



- O Linha de referência (0W)
- V Quinta linha de energia (0.36W)
- IV Quarta linha de energia (0.62W)
- III Terceira linha de energia (0.91W)
- II Segunda linha de energia (0.98W)
- I Primeira linha de energia (1.38W)

Fig. 9

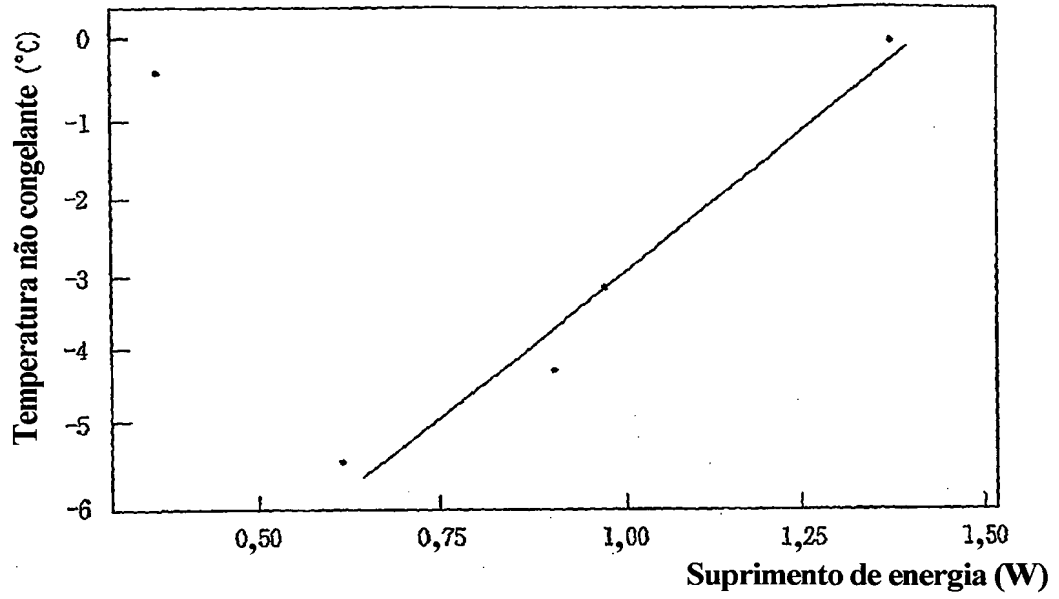


Fig. 10

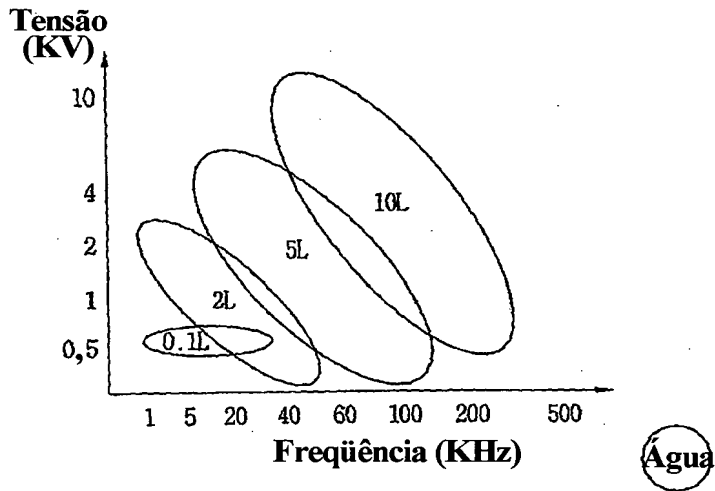


Fig. 11

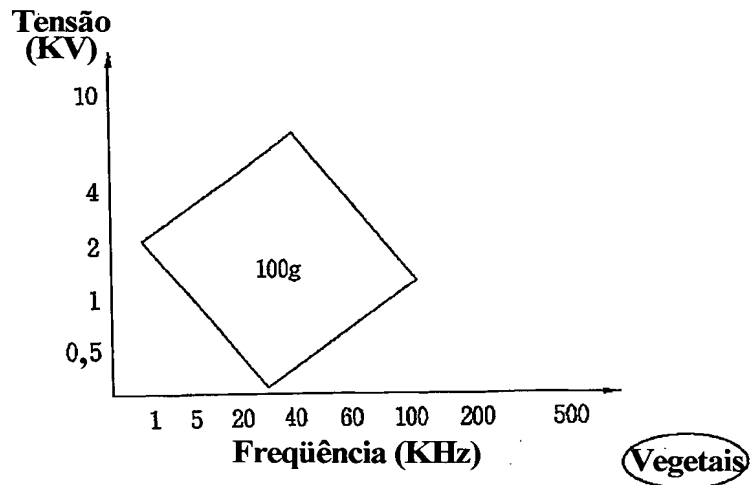


Fig. 12

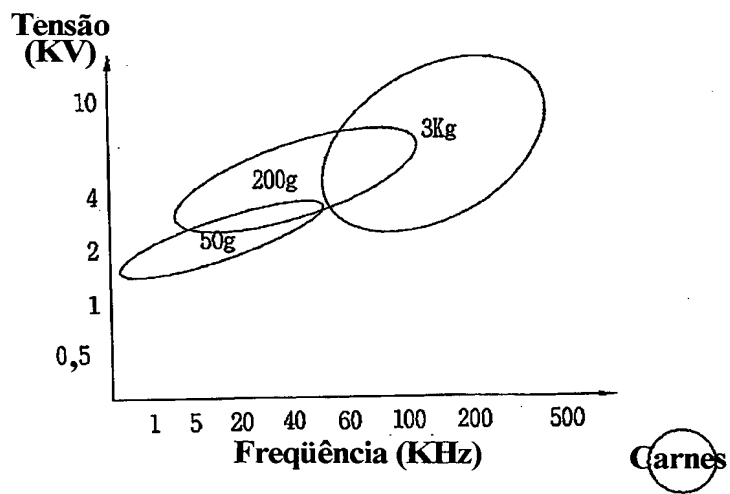


Fig. 13

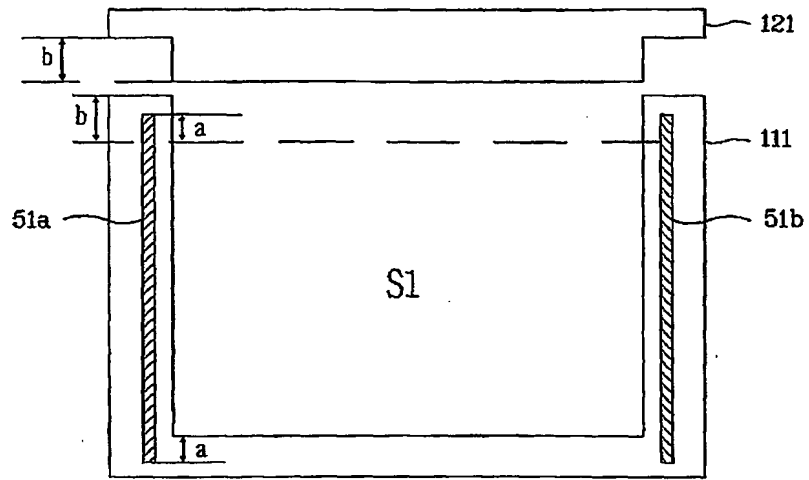


Fig. 14

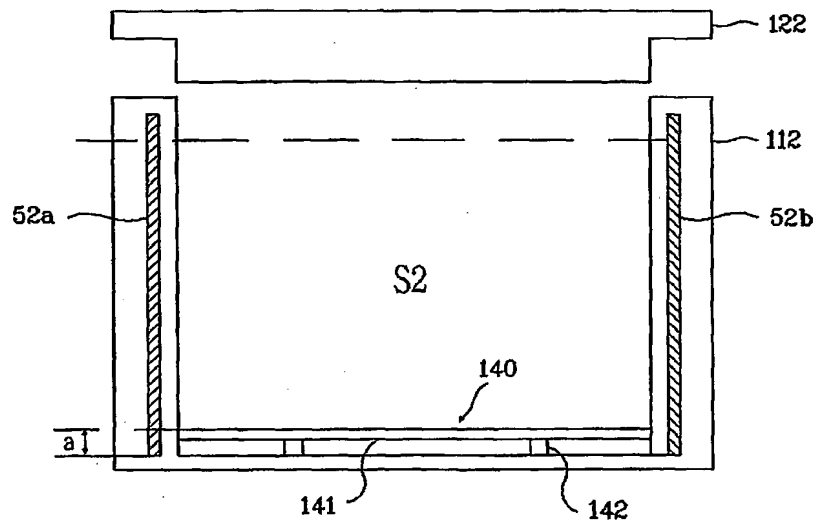


Fig. 15

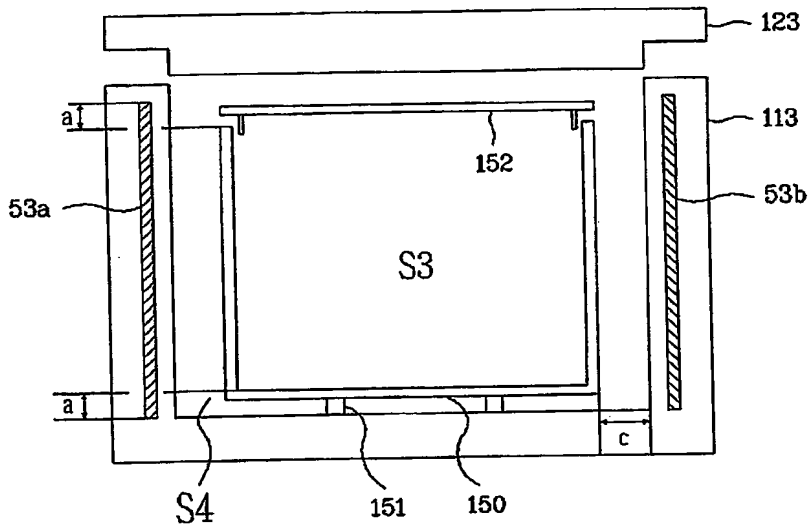


Fig. 16

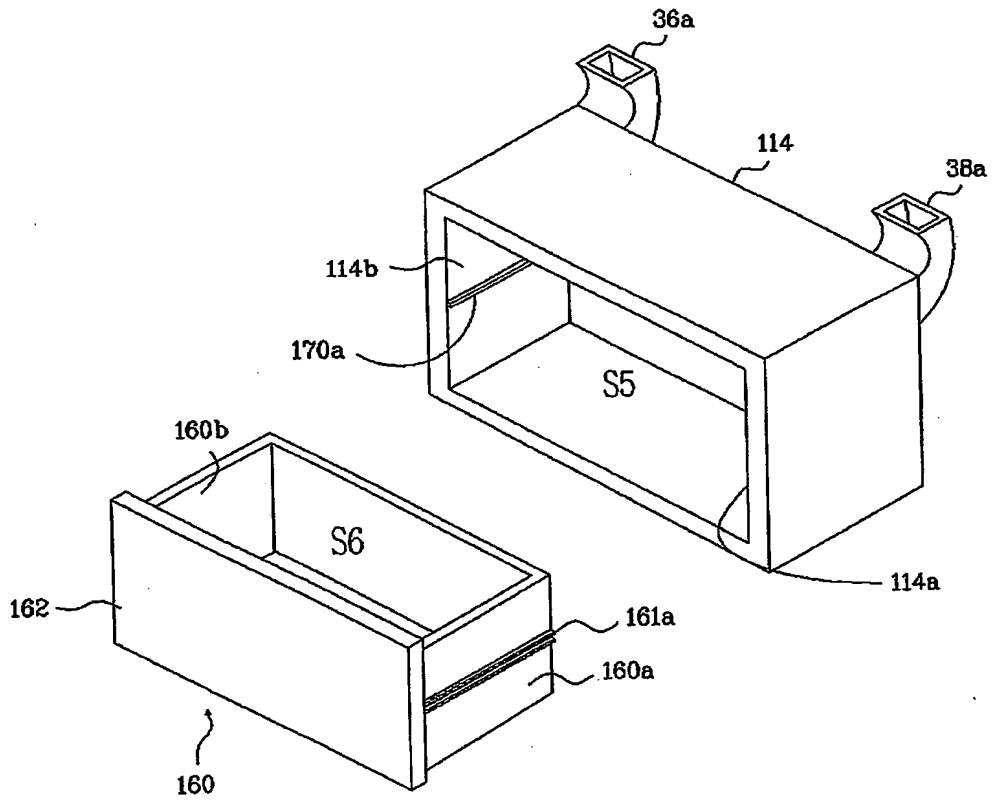


Fig. 17

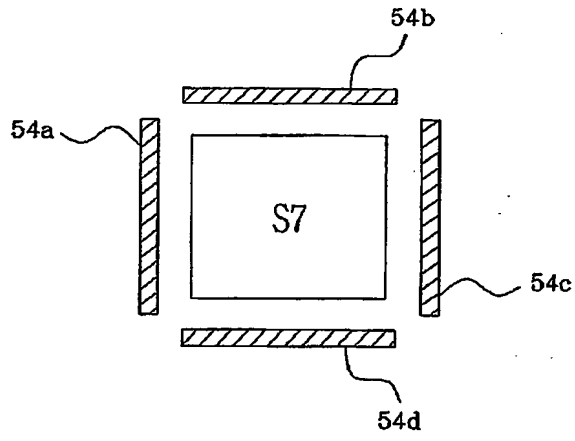


Fig. 18

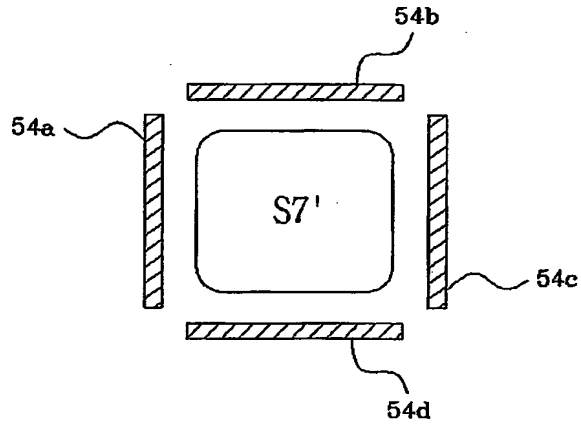


Fig. 19

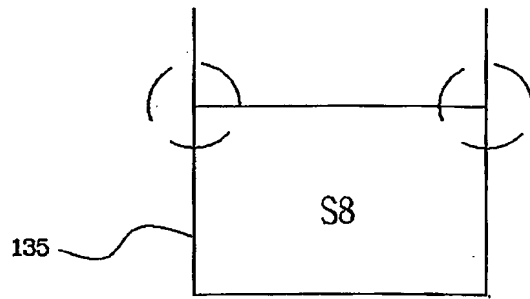


Fig. 20

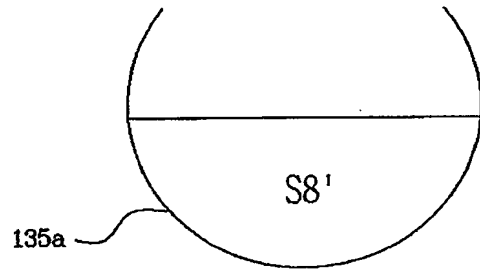


Fig. 21

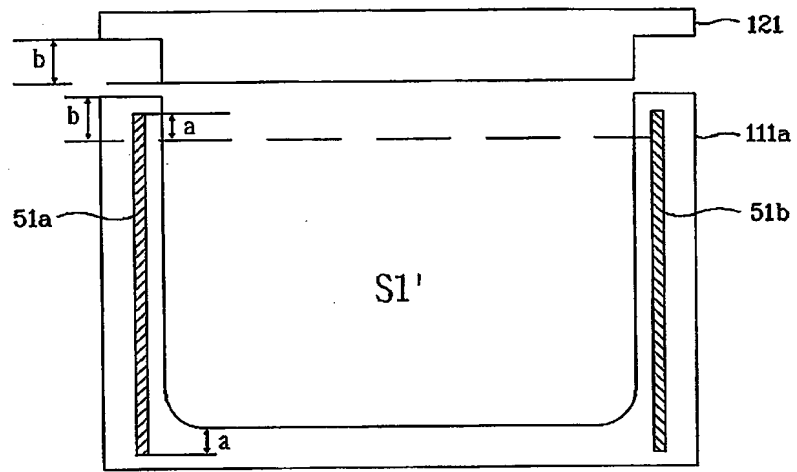


Fig. 22

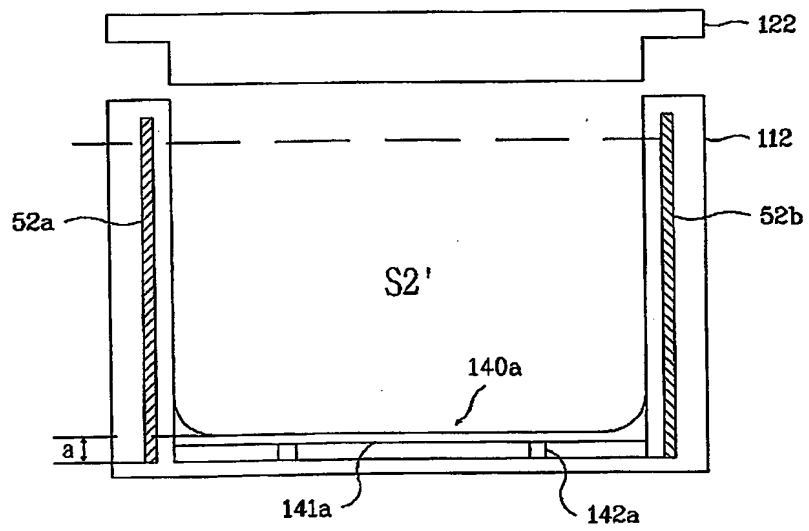


Fig. 23

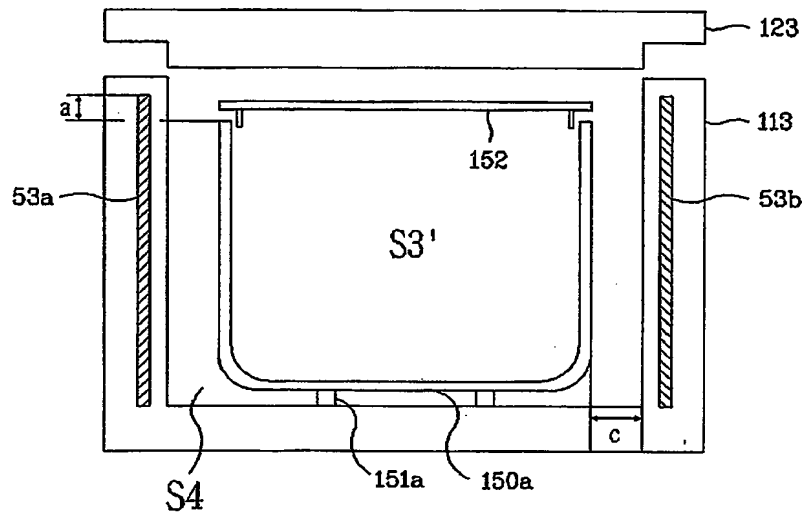


Fig. 24

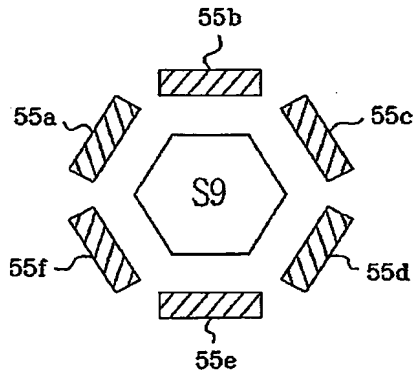


Fig. 25

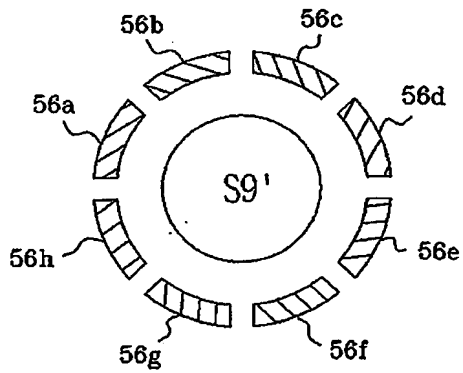


Fig. 26

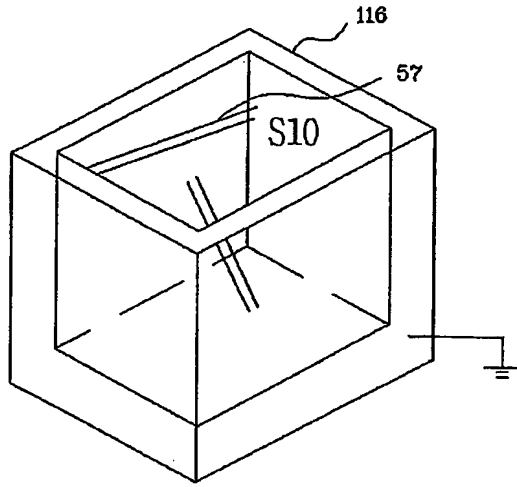


Fig. 27

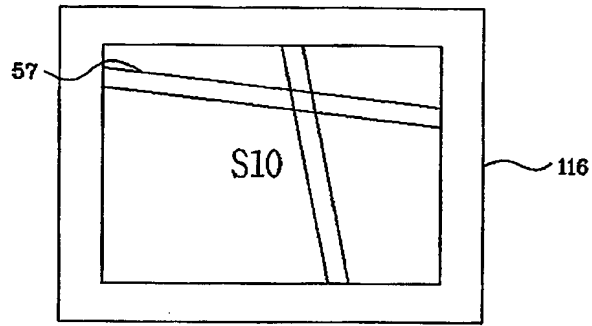


Fig. 28

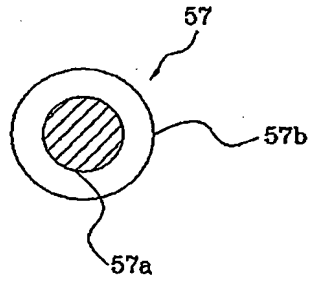


Fig. 29

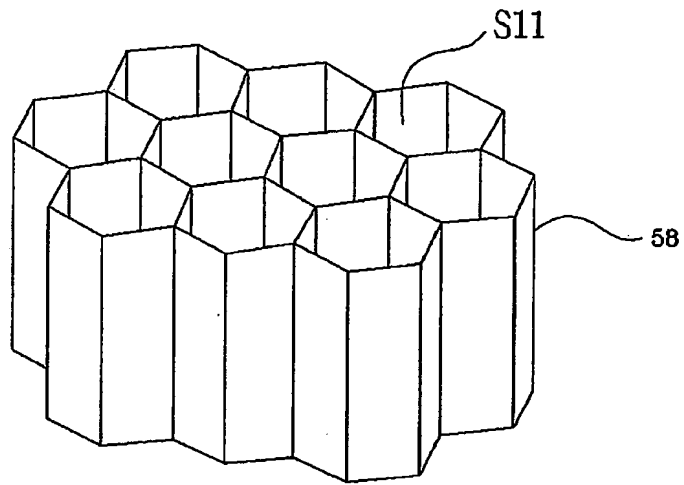
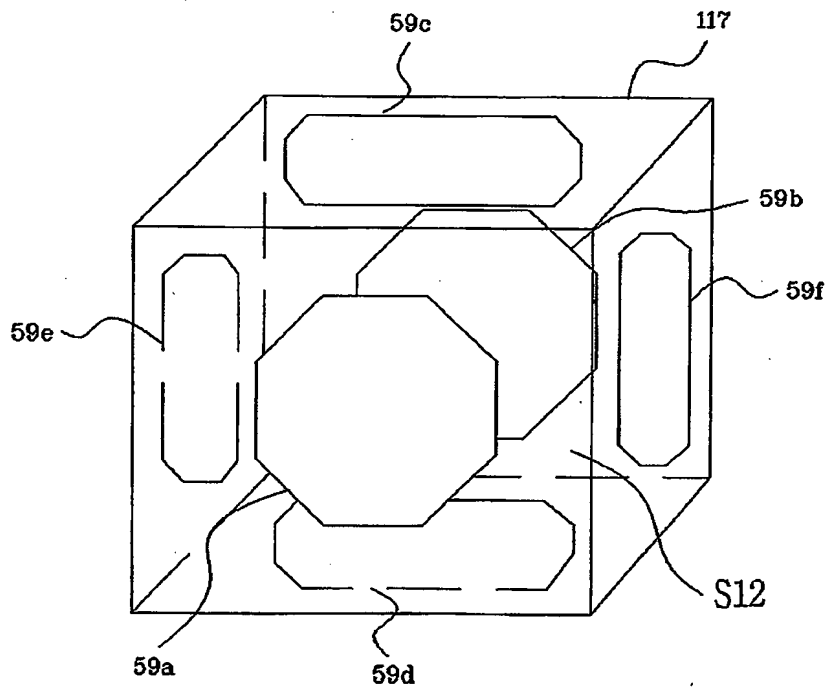


Fig. 30



RESUMO

"REFRIGERADOR NÃO CONGELANTE"

A presente invenção divulga um refrigerador não congelante que pode manter os conteúdos em um estado não congelado por um campo elétrico. O refrigerador não congelante inclui uma unidade de ajuste para selecionar e ajustar um valor e frequência de uma
5 tensão, uma unidade de geração para gerar um campo elétrico de acordo com a tensão, com o valor e a frequência ajustados, e para aplicar o campo elétrico em um espaço de armazenamento para armazenar os conteúdos, e um ciclo de congelamento para resfriar o
10 espaço de armazenamento. Os conteúdos são mantidos no estado não congelado abaixo de uma temperatura de mudança de fase.