



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0820345-8 B1



(22) Data do Depósito: 05/11/2008

(45) Data de Concessão: 25/08/2020

(54) Título: REFRIGERADOR

(51) Int.Cl.: F25D 23/00; B05B 5/057.

(30) Prioridade Unionista: 06/11/2007 JP 2007-288372; 06/11/2007 JP 2007-288374; 25/01/2008 JP 2008-014626.

(73) Titular(es): PANASONIC CORPORATION.

(72) Inventor(es): KIYOSHI MORI; KENICHI KAKITA; TOSIAKI MAMEMOTO; YOSHIHIRO UEDA; TOYOSHI KAMISAKO; TAKAHIRO UENO.

(86) Pedido PCT: PCT JP2008003171 de 05/11/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/060592 de 14/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/05/2010

(57) Resumo: REFRIGERADOR A presente invenção refere-se a um refrigerador que inclui: um compartimento de armazenagem que fica separado e termoisolado a partir de outra área; um dispositivo de atomização que tem uma unidade de eletrodo que asperge névoa no interior do compartimento de armazenagem; e uma unidade de proteção que melhora a segurança de um usuário.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"REFRIGERADOR".

Campo da Técnica

[001] A presente invenção refere-se a refrigeradores que têm um dispositivo de aspersão de líquido que emprega um método de atomização eletrostático.

Antecedentes da Técnica

[002] Nos últimos anos, houve um aumento de utensílios domésticos que atomizam eletrostaticamente líquidos e aspergem as partículas líquidas finas eletricamente carregadas resultantes sobre uma área muito difundida com a finalidade de intensificar os efeitos de desodorização, os efeitos antibacterianos, e similares.

[003] A Figura 32 é um diagrama esquemático de um dispositivo de aspersão de líquido convencional descrito na Referência de Patente 1. O dispositivo de aspersão de líquido inclui: um bocal 501 que asperge líquido; uma unidade de carga 502 que gera um campo elétrico de alta tensão para carregar eletricidade estática ao líquido a ser aspergido para que o líquido seja atomizado; e uma fonte de energia de alta tensão 506 que faz com que a unidade de carga 502 execute o carregamento. A unidade de carga 502 executa atomização eletrostática sobre uma coluna de água líquida 503 a ser aspergida a partir do bocal 501, com o uso de um eletrodo de carga 504 de acordo com um método de carga dielétrico, em outras palavras, passando a coluna de água líquida 503 através do campo elétrico de alta tensão. Desse modo, a unidade de carga 502 reduz um tamanho de partículas e asperge a umidade de partícula fina carregada resultante 505.

[004] A figura 33 é um diagrama esquemático da unidade de carga 502. Uma parte do bocal 501 é inserida no eletrodo de carga cilíndrico 504. A fonte de energia de alta tensão 506 fornece uma alta tensão ao bocal 501 como um terminal positivo e o eletrodo de carga

504 como um terminal negativo, desse modo, carregando a umidade de partícula fina líquida 505 a ser aspergida a partir do bocal 501, para ter carga negativa para a atomização eletrostática. Se a umidade for carregada negativamente, o efeito de íon negativo também é alcançado.

[005] É também possível que o líquido seja misturado com antioxidante, como vitamina C, e fungicida e, então, execute atomização eletrostática sobre estes para serem aspergidos. Desse modo, o oxigênio ativo acumulado no ar pode ser eliminado por meio do antioxidante ou esterilizado por meio do fungicida. É também possível fornecer uma unidade de adsorção eletrostática aterrada na extremidade do eletrodo de carga 504. Desse modo, a eletricidade estática pode adsorver partículas finas suspensas e outras mais no ar, juntamente com a umidade líquida 505. A Figura 34 é um diagrama esquemático do bocal 501. Uma alta tensão diretamente aplicada ao bocal 501 permite que o próprio bocal 501 sirva de unidade de carga. Desse modo, o bocal 501 pode carregar diretamente desodorante ao mesmo tempo em que asperge.

[006] Conforme descrito acima, os dispositivos que executam atomização eletrostática geralmente carregam líquido para ter um alto potencial e aspergir o líquido sobre um eletrodo oposto que tem uma diferença de potencial elétrico (mais adiante, neste documento, chamado de uma "diferença de potencial").

[007] Tendo em vista que o líquido a ser aspergido seja aplicado com uma alta tensão para ter uma grande quantidade de carga elétrica, os dispositivos de aspersão de líquido convencionais apresentariam os transtornos a seguir.

[008] Por exemplo, quando o líquido com uma grande quantidade de carga elétrica é aspergido sobre partes estruturais e sobre itens armazenados em um compartimento de conservação de vegetais, as

partes estruturais e os itens armazenados fixados com o líquido aspergido são eletricamente carregados. O estado com carga não é somente a situação de indução eletrostática para objetos condutores e a polarização de carga para objetos não condutores, mas, também, a situação de desequilíbrio absoluto entre uma quantidade de carga positiva e uma quantidade de carga negativa de um objeto. Um objeto tem uma quantidade de carga elétrica maior, como o objeto tem uma capacitância maior, e como uma quantidade de carga positiva é muito maior do que uma quantidade de carga negativa em um capacitor com carga.

[009] Por exemplo, um objeto, como um item armazenado, é um material não condutor, como a resina, a carga elétrica é dificilmente transferida. Se tal objeto for carregado uma vez, o objeto é mantido em um alto potencial por um longo tempo. Por outro lado, se o objeto for um material condutor como um metal, a carga elétrica é ativamente transferida. Se a parte adjacente do objeto tiver uma alta umidade, a carga elétrica é facilmente descarregada em um curto tempo, conforme visto em fenômeno de carga, devido à eletricidade estática.

[0010] Entretanto, no ambiente com uma baixa temperatura e uma baixa umidade em um refrigerador, por exemplo, se a parte interna do refrigerador estiver refrigerada o suficiente e nenhuma ação ocorrer para aumentar a umidade, por exemplo, se a armazenagem de vegetais que contêm uma grande quantidade de água, e similares, ou a abertura e o fechamento de uma porta não são desempenhados em um longo tempo, a carga elétrica não é descarregada a partir de um item armazenado carregado, e similares, mesmo se o item for um objeto condutor, e seu potencial de carga for aumentado para ficar igual a um potencial aplicado por meio de um eletrodo. Por exemplo, se uma tensão for aplicada ao líquido para ter um potencial de -6 kV, o potencial de carga do item armazenado é aumentado para

aproximadamente -6 kV. Aqui, como um objeto como um item armazenado carregado, tem uma capacidade mais eletrostática, o objeto tem mais carga elétrica acumulada. Desse modo, quando um corpo humano toca o item armazenado carregado, o item descarrega carga elétrica. Especialmente, um objeto condutor descarrega carga elétrica a um corpo humano em um momento. Portanto, um valor de pico da energia de eletricidade é grande. Um usuário de um refrigerador nunca espera receber um choque elétrico a partir dos itens armazenados no refrigerador.

[0011] Outros objetos, exceto tais itens armazenados, ocasionam o mesmo problema. Por exemplo, se um invólucro de compartimento de conservação em um compartimento de conservação for carregado, o invólucro de compartimento de conservação gera um campo elétrico e os objetos no invólucro têm um alto potencial. Por exemplo, ao mesmo tempo em que o líquido recebe uma tensão para obter um potencial de -6 kV, o invólucro de compartimento de conservação, os itens armazenados localizados no campo elétrico gerado por meio do invólucro de compartimento de conservação, e o próprio dispositivo de atomização eletrostática atingem um potencial de aproximadamente -6 kV. Como resultado, todo o líquido aspergido a um potencial de -6 kV e os objetos no compartimento de conservação têm o mesmo potencial, que reduz energia para atomizar o líquido em partículas finas e, desse modo, não consegue aspergir. Portanto, uma quantidade de água presa aos itens armazenados no compartimento de conservação é significativamente reduzida, o que reduz os efeitos de esterilização, e similares. Além disso, se a instalação elétrica ou outras partes funcionais estiverem localizadas no campo elétrico, elas são carregadas para terem um alto potencial, ocasionando, desse modo, operações errôneas ou danos aos dispositivos.

[0012] Como nos invólucros convencionais, a carga elétrica de um

objeto carregado é facilmente descarregada em um espaço aberto à temperatura ambiente e à umidade ambiente. Essa tendência é vista especialmente em objetos condutores. Entretanto, no ambiente que tem uma possibilidade de baixa temperatura e de baixa umidade como em um refrigerador, a aspersão de líquido carregado ocasionaria os transtornos acima descritos.

[0013] Entretanto, o refrigerante usado em um ciclo de refrigeração em refrigeradores é recentemente alterado a partir de meio de hidrofluorcarboneto (HFC) convencional para meio de sistema de hidrocarboneto (HC), como isobuteno (R600a), na expectativa de impedir a depleção de ozônio e o aquecimento global.

[0014] Entretanto, como os refrigerantes de HC são inflamáveis, o vazamento dos refrigerantes tem um risco de chama ocasionado por meio de centelha ou calor de pontos de conexão de partes e arco elétrico, devido à aplicação de alta tensão. Portanto, várias técnicas de detenção de chama são examinadas.

[0015] A figura 35 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de desodorização convencional descrito na Referência de Patente 2. A Figura 36 é uma vista detalhada em perspectiva do dispositivo de desodorização convencional.

[0016] Conforme mostrado nas Figuras 35 e 36, o dispositivo de desodorização 617 inclui um corpo de invólucro em forma de recipiente 621; uma cobertura 622 que cobre uma abertura de topo do corpo de invólucro 621; um transformador elevador 624 disposto no corpo de invólucro 621; uma unidade fotocatalítica 625; e um catalisador de ozonólise 626. O corpo de invólucro 621 e a cobertura 622 formam um invólucro de unidade 623.

[0017] No corpo de invólucro 621, estão formados uma câmara de transformador 627 e um caminho de vazão de ar refrigerante 628 os quais estão separados por meio de uma parede divisória. O

transformador elevador 624 fica disposto na câmara de transformador 627. A unidade fotocatalítica 625 fica disposta no caminho de vazão de ar refrigerante 628, e o catalisador de ozonólise 626 fica disposto na parte mais a jusante do caminho de vazão de ar refrigerante 628.

[0018] A unidade fotocatalítica 625 inclui um primeiro invólucro 639 e um segundo invólucro 645 que é capaz de se fixar ao primeiro invólucro 639. O primeiro invólucro 639 contém um primeiro eletrodo 640, um segundo eletrodo 641, espaçadores 642 e 643, e um módulo fotocatalítico 644.

[0019] No primeiro invólucro 639, uma parte de reentrância de armazenagem 646 é formada. Na parte de reentrância de armazenagem 646, existem armazenados, em sequência, uma parte de eletrodo de malha 640A do primeiro eletrodo 640, o espaçador 642, o módulo fotocatalítico 644, o espaçador 643, e uma parte de eletrodo de malha 641A do segundo eletrodo 641. O primeiro invólucro 639 também tem partes de disposição terminais 646A e 646B conectadas à parte de reentrância de armazenagem 646. Nas partes de disposição terminais 646A e 646B, uma parte terminal 640B do eletrodo 640 e um eletrodo terminal 641B do eletrodo 641 ficam dispostos, respectivamente. O primeiro invólucro 639 também tem uma parte de janela 639A. Uma malha de metal anti-inflamável 647 é aderida ao primeiro invólucro 639 para que a parte de janela 639A seja fechada a partir de fora. Se a parte de eletrodo de malha 640A do primeiro eletrodo 640 é armazenada na parte de reentrância de armazenagem 646, a parte de eletrodo de malha 640A se volta para a malha de metal anti-inflamável 647, via a parte de janela 639A, que é aderida à parte de janela 639A.

[0020] O segundo invólucro 645 é capaz de ser engatado ao primeiro invólucro 639 para ser montado sobre o primeiro invólucro 639. O segundo invólucro 645 é montado sobre o primeiro invólucro

639 em que o primeiro eletrodo 640, o espaçador 642, o módulo fotocatalítico 644, o espaçador 643, e o segundo eletrodo 641 estão armazenados em sequência. Como resultado, a unidade fotocatalítica 625 é montada. O segundo invólucro 645 também tem uma parte de janela 645A. Uma malha de metal anti-inflamável 650 é aderida ao segundo invólucro 645 para que a parte de janela 645A seja fechada a partir de fora. A parte de eletrodo de malha 641A do segundo eletrodo 641 se volta para a malha de metal anti-inflamável 650 via parte de janela 645A, quando a unidade fotocatalítica 625 é montada.

[0021] No dispositivo de desodorização 617, um espaço cercado pelo primeiro invólucro 639, pelo segundo invólucro 645, e pelas malhas de metal anti-inflamáveis 647 e 650 serve como uma câmara de combustão. Em uma situação em que o isobuteno escapou a partir das chamas de dispositivo de ciclo de refrigeração na câmara de combustão devido à descarga elétrica entre os primeiro e o segundo eletrodos 640 e 641, a estrutura acima descrita pode impedir a chama de se dispersar para fora da câmara de combustão.

[0022] O dispositivo de desodorização convencional 617 fica coberto por meio das malhas de metal anti-inflamável, o que faz com que a estrutura do dispositivo de desodorização convencional 617 seja complicada e grande.

[0023] Referência de Patente 1 Publicação do Pedido de Patente Não Examinado Japonês nº JP 2005-270669

[0024] Referência de Patente 2 Publicação do Pedido de Patente Não Examinado Japonês nº JP 2003-106753

Descrição da Invenção

Problemas que a Invenção pode solucionar

[0025] Um refrigerador, de acordo com a presente invenção, que inclui: um compartimento de armazenagem que fica separado e isolado de calor a partir de outra área; um dispositivo de atomização

que tem uma unidade de eletrodo que asperge névoa no interior do compartimento de armazenagem; e uma unidade de proteção que melhora a segurança de um usuário.

Breve Descrição dos Desenhos

[0026] A Figura 1 é uma vista lateral em corte transversal de um refrigerador, de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção.

[0027] A Figura 2 é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação no refrigerador, de acordo com a primeira modalidade.

[0028] A Figura 3 mostra as características de um potencial de carga do refrigerador, de acordo com a primeira modalidade.

[0029] A Figura 4 mostra outras características de um potencial de carga do refrigerador, de acordo com a primeira modalidade.

[0030] A Figura 5 é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação em um refrigerador, de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção.

[0031] A Figura 6 é uma vista lateral em corte transversal de um refrigerador, de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção.

[0032] A Figura 7 é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação no refrigerador, de acordo com a terceira modalidade.

[0033] A Figura 8 é uma vista frontal de um dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a terceira modalidade.

[0034] A Figura 9 é uma vista detalhada do dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a terceira modalidade.

[0035] A Figura 10 é uma vista frontal de um dispositivo de atomização em um refrigerador, de acordo com uma quarta modalidade.

[0036] A Figura 11 é uma vista lateral em corte transversal do dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a quarta modalidade.

[0037] A Figura 12A é uma vista frontal de uma abertura do dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a quarta modalidade da presente invenção.

[0038] A Figura 12B é uma vista frontal de outra abertura do dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a quarta modalidade.

[0039] A Figura 12C é uma vista frontal de ainda outra abertura do dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a quarta modalidade.

[0040] A Figura 12D é uma vista frontal de ainda outra abertura do dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a quarta modalidade.

[0041] A Figura 13 mostra uma relação entre as dimensões de uma abertura do dispositivo de atomização e uma quantidade de líquido aspergido, de acordo com a quarta modalidade.

[0042] A Figura 14 é uma vista lateral em corte transversal de outra variação de uma cobertura de proteção no refrigerador, de acordo com a quarta modalidade.

[0043] A Figura 15A é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação em um refrigerador, de acordo com uma quinta modalidade da presente invenção.

[0044] A Figura 15B mostra características de um dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a quinta modalidade.

[0045] A Figura 16 é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação em um refrigerador, de acordo com uma sexta modalidade da presente invenção.

[0046] A Figura 17 é um diagrama de bloco de uma unidade de

interrupção de alta tensão de um dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a sexta modalidade.

[0047] A Figura 18 é uma vista lateral em corte transversal de um dispositivo de atomização em um refrigerador, de acordo com uma sétima modalidade da presente invenção.

[0048] A Figura 19 é uma vista em corte transversal vertical de um refrigerador, de acordo com uma oitava modalidade da presente invenção.

[0049] A Figura 20 é uma vista frontal do refrigerador, de acordo com a oitava modalidade.

[0050] A Figura 21 é uma vista em corte transversal do refrigerador obtido ao longo da linha 21-21 da Figura 20.

[0051] A Figura 22 é uma vista em corte transversal do refrigerador obtido ao longo da linha 22-22 da Figura 20.

[0052] A Figura 23 é uma vista detalhada do refrigerador, de acordo com a oitava modalidade.

[0053] A Figura 24 mostra uma corrente de descarga e de temperatura de um eletrodo de atomização no refrigerador, de acordo com a oitava modalidade.

[0054] A Figura 25 mostra uma temperatura de um eletrodo de um dispositivo de atomização, de acordo com a oitava modalidade.

[0055] A Figura 26 mostra a energia de descarga do dispositivo de atomização, de acordo com a oitava modalidade.

[0056] A Figura 27 mostra a energia de descarga do dispositivo de atomização, de acordo com a oitava modalidade.

[0057] A Figura 28 é uma vista em corte transversal de um refrigerador, de acordo com uma nona modalidade da presente invenção.

[0058] A Figura 29 é uma vista em corte transversal de um refrigerador, de acordo com uma décima modalidade da presente

invenção.

[0059] A Figura 30 é uma vista em corte transversal do refrigerador obtido ao longo da linha 30-30 da Figura 29.

[0060] A Figura 31 é uma vista em corte transversal do refrigerador obtido ao longo da linha 31-31 da Figura 30.

[0061] A Figura 32 é um diagrama de bloco esquemático de um dispositivo de aspersão de líquido convencional.

[0062] A Figura 33 é um diagrama de bloco esquemático de outro dispositivo de aspersão de líquido convencional.

[0063] A Figura 34 é um diagrama de bloco esquemático de ainda outro dispositivo de aspersão de líquido convencional.

[0064] A Figura 35 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de desodorização convencional.

[0065] A Figura 36 é uma vista explodida em perspectiva do dispositivo de desodorização convencional.

Referências Numéricas

101	refrigerador
102	corpo principal
103A	divisor
103B	divisor
103C	divisor
104	porta
105	compartimento refrigerador
106	compartimento de comutação
107	compartimento de conservação
108	compartimento de congelador
111	compressor
112	evaporador
113	duto de ventilação
114	divisor

- 115 dispositivo de atomização eletrostática (dispositivo de atomização)
- 116 invólucro de compartimento de conservação
- 121 unidade de circuito de alta tensão
- 122 eletrodo de atomização
- 123 eletrodo oposto
- 124 pino refrigerante
- 125A invólucro
- 125B invólucro
- 126 abertura
- 127 unidade de determinação de erro
- 128 unidade de detecção de umidade
- 129 unidade de interrupção de alta tensão
- 131 instalação elétrica
- 132 unidade de potencial de referência
- 133 IC de energia de comutação
- 134 unidade de circuito de energia
- 135 resistor de descarga
- 136 unidade de potencial de referência
- 201 refrigerador
- 204C porta de compartimento de conservação
- 207 compartimento de conservação
- 215 dispositivo de atomização
- 221 unidade de geração de alta tensão
- 222 eletrodo de atomização
- 223 eletrodo oposto
- 225 invólucro
- 225A abertura
- 225B abertura principal
- 225C abertura auxiliar

225D	abertura de treliça
226	abertura
228	cobertura de proteção
231	circuito de limite de corrente
241	unidade de interrupção de alta tensão
242	ímã
243	unidade de energia
244	unidade de controle
251	caminho de fluxo externo de água
300	refrigerador
301	corpo principal termoisolante
307	compartimento de conservação (compartimento de armazenagem)
331	dispositivo de atomização eletrostática (dispositivo de atomização)
332	porta de aspersão
334	pino de metal
335	eletrodo de atomização
336	eletrodo oposto
337	invólucro
338	abertura
339	unidade de atomização
346	circuito de controle de refrigerador
360	circuito de geração de alta tensão
361	transformador elevador
362	circuito de detecção de tensão de descarga
363	circuito de detecção de corrente de descarga
364	circuito de controle de saída de alta tensão
365	circuito de determinação de valor de corrente de descarga
366	fusível de corrente

- 367 circuito LIGA/DESLIGA de alta tensão
- 370 unidade de conexão de eletricidade (unidade de conexão)
- 371 resina
- 372 divisor

Melhor modo de realizar a Invenção

Primeira modalidade

[0066] A Figura 1 é uma vista lateral em corte transversal de um refrigerador 101, de acordo com a primeira modalidade da presente invenção. A Figura 2 é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação 107 no refrigerador 101. O refrigerador 101 inclui: um corpo principal 102; divisores 103A, 103B, e 103C que separam a parte interna do corpo principal 102 formando uma pluralidade de áreas; e portas 104 que fecham as áreas. As áreas ficam termoisoladas umas das outras. As áreas servem como um compartimento refrigerador 105, um compartimento de comutação 106, um compartimento de conservação 107, e um compartimento de congelador 108, e cada um deles é um compartimento de armazenagem que tem uma temperatura diferente. O compartimento de conservação 107 é resfriado para ter uma temperatura de cerca de 5°C.

[0067] O refrigerador 101 tem um ciclo de refrigeração para resfriar estes compartimentos de armazenagem. O ciclo de refrigeração inclui: um compressor 111; um condensador; um descompressor como uma válvula de expansão ou um tubo capilar; um evaporador 112; tubos que conectam estes dispositivos; e refrigerantes que circulam nestes dispositivos.

[0068] O ar de baixa temperatura, gerado por meio do evaporador 112, é transportado através de um duto de ventilação 113 para cada um dos compartimentos de armazenagem em que o ar é trocado por calor e, então, coletado através do duto de ventilação 113 para o

evaporador 112. O duto de ventilação 113 é termoisolado a partir dos compartimentos de armazenagem por meio de um divisor 114.

[0069] No compartimento de conservação 107, um dispositivo de atomização eletrostática 115 é fornecido para atomizar líquido em finas partículas a serem aspergidas. O dispositivo de atomização eletrostática 115 asperge a névoa fina resultante no interior do invólucro de compartimento de conservação 116 em uma direção 151A.

[0070] O dispositivo de atomização eletrostática 115 que serve como um dispositivo de atomização inclui: um invólucro 125A; uma unidade de circuito de alta tensão 121 que tem uma unidade de potencial de referência; um eletrodo de atomização 122 conectado à unidade de potencial de referência da unidade de circuito de alta tensão 121; um eletrodo oposto 123 a que a unidade de circuito de alta tensão 121 aplica uma alta tensão; e um pino refrigerante 124 no interior de que o eletrodo de atomização 122 é inserido para ser conectado. O invólucro 125A circunda a unidade de circuito de alta tensão 121, o eletrodo de atomização 122, o eletrodo oposto 123, e o pino refrigerante 124. O invólucro 125A tem uma abertura 126 através de que o líquido aspergido passa. A unidade de potencial de referência atinge um potencial de referência como um potencial de aterramento de 0 V, por exemplo. O eletrodo oposto 123 fica disposto na direção 151A a partir do eletrodo de atomização 122. A unidade de atomização tem pelo menos o eletrodo de atomização 122 que é uma ponta da unidade de atomização que é chamado, mais adiante, neste documento, de uma extremidade de atomização. Se a unidade de atomização tiver mais adiante o eletrodo oposto 123 além do eletrodo de atomização 122, é fácil fixar uma direção de névoa de aspensão e ajustar uma tensão da unidade de circuito de alta tensão 121 para a aspensão de névoa.

[0071] Uma unidade de eletrodo se refere ao eletrodo de atomização 122 fornecido no dispositivo de atomização. Na primeira modalidade, a unidade de eletrodo inclui adicionalmente o eletrodo oposto 123. A unidade de circuito de alta tensão 121 e a unidade de eletrodo formam o dispositivo de atomização que asperge névoa sobre o compartimento de armazenagem.

[0072] O pino refrigerante 124 fica enterrado no divisor 114 e fica resfriado para ter uma temperatura de aproximadamente -5°C por meio de ar refrigerante fornecido a partir do duto de ventilação 113. O eletrodo de atomização 112 também é resfriado via pino refrigerante 124 para ter uma temperatura de aproximadamente -5°C por meio de transferência de calor a partir do ar refrigerante. O compartimento de conservação 107 tem uma temperatura de cerca de 5°C , tendo uma diferença de aproximadamente 10°C a partir da temperatura do pino refrigerante 124 e do eletrodo de atomização 122. Portanto, quando a água evaporada a partir dos vegetais armazenados no compartimento de conservação 107 ou em algo semelhante mantém uma umidade para ser igual ou maior do que uma umidade pré-determinada, o eletrodo de atomização 122 ocasiona condensação do vapor de água do ar. Um potencial de água da condensação do vapor de água do ar é igual a um potencial de referência do eletrodo de atomização 122.

[0073] O eletrodo oposto 123 é aplicado com uma tensão para ter um alto potencial de $+6\text{kV}$, tendo uma diferença de potencial de 6kV a partir do potencial de referência da água da condensação do vapor de água do ar do eletrodo de atomização 122. A fissão de Rayleigh ocasionada por meio da energia eletrostática atomiza a água de condensação do vapor de água do ar em finas partículas de alguns nanômetros, que são aspergidos no interior do compartimento de conservação 107.

[0074] O líquido aspergido fino que foi aspergido por meio da

atomização eletrostática acima mencionada contém inúmeros radicais OH, que ocasionam uma quantidade muito pequena de ozônio. Os radicais OH e a pequena quantidade de ozônio produzem efeitos como morte bacteriana, esterilização, e efeito antibacteriano. Os efeitos ocasionam decomposição por oxidação para eliminar os químicos agrícolas a partir dos vegetais no compartimento de conservação 107, e aumentar as substâncias nutritivas como a vitamina C dos vegetais.

[0075] Se o ozônio tiver uma baixa concentração, os efeitos acima mencionados podem ser alcançados. Por outro lado, se a concentração do ozônio excede 0,03 ppm, o odor do ozônio desconforta um usuário e o ozônio deteriora a resina usada no compartimento de armazenagem. Na primeira modalidade, embora uma tensão aplicada ao eletrodo oposto 123 seja significativamente alta como +6 kV, um valor de corrente de descarga é controlado para ser de 1 μ A a 2 μ A, o que não ocasiona o ozônio a ter uma concentração que ocasionaria os efeitos prejudiciais acima.

[0076] Além disso, na primeira modalidade, o eletrodo de atomização 122 está a um potencial de referência de 0 V. Desse modo, uma quantidade de carga positiva é igual a uma quantidade de carga negativa no líquido aspergido, que permite a autodenominada polarização dielétrica para gerar radicais OH, e similares. Um equilíbrio entre as quantidades de carga negativa e positiva em um objeto como um item armazenado fixado com o líquido aspergido não é, portanto, facilmente perdido, e a névoa aspergida tem o potencial de referência e, desse modo, não obtém carga imediatamente. Como resultado, é possível manter os vegetais frescos conforme descrito acima.

[0077] Desse modo, a primeira modalidade tem uma unidade de proteção que ocasiona o eletrodo oposto 123 a ser aplicado com uma alta tensão e o eletrodo de atomização 122 a atingir um potencial de referência. Desse modo, a névoa aspergida tem o potencial de

referência. Portanto, a névoa é aspergida, para que os itens armazenados no compartimento de conservação 107, como os vegetais, e o invólucro de compartimento de conservação 116 no compartimento de conservação 107, ao que a névoa aspergida é fixada, tenham o potencial de referência sem estar carregado.

[0078] Em resumo, a unidade de proteção na primeira modalidade é usada para um método de atomização de névoa de aspersão que tem um potencial de referência.

[0079] Em outras palavras, o refrigerador 101, de acordo com a primeira modalidade, inclui a unidade de proteção para impedir que as partes fixadas à névoa aspergida fiquem carregadas. Com a estrutura, quando o usuário toca os itens armazenados, o usuário não sente a corrente elétrica. Como resultado, é possível impedir o problema das técnicas convencionais que, quando um usuário toca um item carregado armazenado em um refrigerador, o item armazenado descarrega em um corpo do usuário em um momento, desse modo, produzindo um grande valor de pico de energia elétrica para que o usuário receba choque elétrico a partir do item armazenado.

[0080] Conforme descrito acima, na primeira modalidade, o eletrodo de atomização 112 atinge um potencial de 0 V e o eletrodo oposto atinge um potencial de 6 kV. Entretanto, mesmo se o eletrodo de atomização 122 for aplicado com uma tensão para ter um potencial de -6 kV e o eletrodo oposto 123 for fixado para atingir um potencial de referência, uma diferença de potencial entre os dois eletrodos é a mesma de 6 kV. Entretanto, em líquido aspergido que fica fixado à extremidade de atomização antes da atomização, uma quantidade de carga negativa excede significativamente uma quantidade de carga positiva. Como resultado, um equilíbrio entre as quantidades de carga positiva e negativa em objetos como os itens armazenados fixados com o líquido aspergido é polarizado para ser negativo. Mais

especificamente, tendo em vista que a névoa aspergida atinja um potencial negativo, os itens armazenados com a névoa aspergida também terão um potencial negativo. Isso ocasiona transtornos como operações errôneas, devido à geração de um campo elétrico e de descargas ao corpo humano. Entretanto, a primeira modalidade impede os transtornos, fixando o eletrodo de atomização 122 para que atinja um potencial de referência.

[0081] O dispositivo de atomização eletrostática 115 também tem uma possibilidade de carregar itens armazenados, e similares. Por exemplo, quando o líquido é fixado ao eletrodo oposto 123 e um item armazenado condutor, como uma lata de alumínio, é colocado perto do eletrodo oposto 123, no compartimento de conservação 107, o fenômeno seguinte ocorre.

[0082] Quando o eletrodo oposto 123 é aplicado com uma alta tensão para ter um potencial de +6 kV, um potencial da lata de alumínio é substancialmente igual ao potencial de referência. Como resultado, o fenômeno de descarga entre o eletrodo oposto 123 e a lata de alumínio permite que o líquido seja aspergido como finas partículas. O líquido aspergido tem uma grande quantidade de carga elétrica. Quando o líquido aspergido fica fixado à lata de alumínio, a lata de alumínio fica carregada. Na presente invenção, se o compartimento de conservação 107 tiver certa umidade, a carga elétrica da lata de alumínio é imediatamente descarregada. Entretanto, se o refrigerador não armazenar vegetais, e similares, que contenha uma grande quantidade de água, ou se uma porta não for aberta e fechada durante um longo tempo, em outras palavras, no ambiente com uma baixa umidade, a carga elétrica acumulada na lata de alumínio fica mantida por um longo tempo.

[0083] Com a finalidade de tratar a situação acima, no refrigerador 101, de acordo com a primeira modalidade, primeiro, uma alta tensão

que tem um potencial positivo é aplicada ao eletrodo oposto 123. Desse modo, em uma situação em que um item armazenado é aplicado com uma alta tensão tendo um potencial positivo, é possível reduzir uma diferença de potencial entre um corpo humano que é facilmente carregado positivamente e a carga elétrica acumulada no item armazenado. Como resultado, é possível reduzir o fluxo de carga elétrica para que o corpo humano toque o item armazenado.

[0084] O refrigerador 101, de acordo com a primeira modalidade, tem uma estrutura que não permite que nenhum item armazenado condutor seja colocado perto do eletrodo oposto 123. Com a estrutura, os itens armazenados não atraem, por meio de gravitação, o líquido fixado ao eletrodo oposto 123. Como resultado, o líquido não é aspergido para fora do invólucro 125A. Portanto, na primeira modalidade, uma distância D entre o eletrodo oposto 123 e o invólucro 125A é fixada para ter um certo comprimento, para que uma distância entre os itens armazenados e o eletrodo oposto 123 seja definitivamente igual a ou mais longa do que a distância D. Além disso, a abertura 126 tem uma forma de fenda para que uma parte de um item armazenado não entre no invólucro 125A a partir da abertura 126.

[0085] A Figura 3 mostra uma relação entre (a) uma distância D entre o eletrodo oposto 123 e o invólucro 125A e (b) um potencial de carga do item armazenado, no refrigerador 101, de acordo com a primeira modalidade. Conforme mostrado na Figura 3, se a distância D for igual a ou mais longa do que 15 mm, um item armazenado condutor tem um potencial de carga de quase 0 V, o que significa que o eletrodo de atomização 122 não asperge líquido carregado. Baseando-se na relação mostrada na Figura 3, quando o refrigerador 101 da primeira modalidade tem o eletrodo oposto 123 que é aplicado com uma alta tensão de + 6 kV, a distância D entre o eletrodo oposto 123 e o invólucro é fixada para que seja de 15 mm. Na presente

invenção, uma temperatura e uma umidade relativa no compartimento de conservação 107 são de 5°C e 30%, respectivamente. A distância D é determinada dependendo de uma tensão aplicada ao eletrodo oposto 123. Conforme mostrado na Figura 3, quando uma tensão aplicada ao eletrodo oposto 123 é de 4 kV, a distância D é fixada para que seja de aproximadamente 10 mm, e quando a tensão aplicada é de 2 kV, a distância D é fixada para que seja de aproximadamente 5 mm, para que um potencial dos itens armazenados seja diminuído.

[0086] É também possível que um material não condutor 151, como resina de epóxi, seja fornecido a toda a superfície do eletrodo oposto 123 ou a uma superfície 123A que se volta na direção 151A do líquido de aspersão. Desse modo, o líquido não é fixado ao eletrodo oposto 123, mas ao material não condutor 151. Tendo em vista que a carga elétrica seja dificilmente transferida em materiais isolantes, a estrutura acima pode reduzir significativamente a carga elétrica transferida para o líquido. Portanto, o líquido aspergido não tem uma grande quantidade de carga elétrica. Além disso, o material não condutor 151 não é necessariamente fornecido para um lado oposto do eletrodo oposto 123, na direção 151A, em outras palavras, para uma superfície 123B do eletrodo oposto 123 mais próximo ao eletrodo de atomização 122. Nessa situação, a superfície 123B do eletrodo oposto 123 fica exposta e, portanto, não diminui a eficiência de descarga entre o eletrodo oposto 123 e o eletrodo de atomização 122. Além disso, o material não condutor 151 não precisa entrar em contato com o eletrodo oposto 123. O material não condutor 151 pode ficar disposto entre a superfície 123A do eletrodo oposto 123 e a abertura 126, e perto da superfície 123A. Isso significa que o material não condutor 151 fica mais próximo do eletrodo oposto 123 do que da abertura 126. Nessa situação, entretanto, é necessário posicionar o material não condutor 151 com a finalidade de não bloquear a

aspersão a partir do eletrodo oposto 122 em operações normais.

[0087] Além disso, monitorando um fluxo de corrente de descarga no eletrodo oposto 123, é possível distinguir (a) um estado normal em que a água fixada ao eletrodo de atomização 122 é aspergida a partir de um (b) estado anormal em que o líquido fixado ao eletrodo oposto 123 é aspergido. No estado normal em que a água fixada ao eletrodo de atomização 122, devido à condensação do vapor de água do ar, é aspergida, um fluxo de corrente de descarga no eletrodo oposto 123 tem um valor de aproximadamente 1 μA a 2 μA . No estado anormal em que o líquido fixado ao eletrodo oposto 123 é aspergido, um fluxo de corrente de descarga no eletrodo oposto 123 tem um valor de aproximadamente 0,3 μA a 0,8 μA . Além disso, em um estado em que a água é fixada ao eletrodo de atomização 122 devido à condensação do vapor de água do ar e o líquido é fixado ao eletrodo oposto 123 ao mesmo tempo, um fluxo de corrente de descarga no eletrodo oposto 123 tem um valor igual ou maior do que 2 μA . Conforme descrito acima, o estado aspergido pode ser examinado detectando o fluxo de corrente de descarga no eletrodo oposto 123. Um valor de corrente do eletrodo oposto 123 é detectado por meio de uma unidade de determinação de erro 127 que inclui um circuito de detecção de corrente, um microcomputador, e similares. Quando a unidade de determinação de erro 127 detecta um valor de corrente que é ocasionado por meio da fixação inesperada do líquido ao eletrodo oposto 123, a aplicação de uma alta tensão ao eletrodo oposto 123 é interrompida. Entretanto, um valor de corrente do eletrodo oposto 123 varia dependendo da estrutura do dispositivo de atomização eletrostática 115. Portanto, o valor de corrente não é limitado ao valor acima. Uma faixa de um valor de corrente do eletrodo oposto 123 fixado com o líquido é medida para cada um dos invólucros diferentes em que o líquido é fixado a várias estruturas do dispositivo de

atomização eletrostática 115. Baseando-se na medição, um valor de referência usado por meio da unidade de determinação de erro 127 é determinado.

[0088] O refrigerador 101 pode incluir uma unidade de detecção de umidade 128 que detecta uma umidade no compartimento de conservação 107. Somente quando a umidade no compartimento de conservação 107 é igual a ou menor do que uma umidade pré-determinada, o eletrodo oposto 123 é aplicado com uma alta tensão. Quando a umidade no compartimento de conservação 107 é mais alta do que a umidade pré-determinada, a aplicação de uma alta tensão ao eletrodo oposto 123 é interrompida. Mesmo se os itens armazenados condutores são carregados, uma umidade igual a ou mais alta do que uma certa umidade permite que a carga elétrica acumulada nos itens armazenados condutores seja descarregada em um momento. Este fenômeno de descarga é significativamente influenciado por meio de uma umidade dos itens armazenados condutores, do invólucro de compartimento de conservação 116, e de similares. Portanto, a unidade de detecção de umidade 128 no refrigerador 101, de acordo com a primeira modalidade, detecta uma umidade absoluta no compartimento de conservação 107.

[0089] A Figura 4 mostra uma relação entre uma umidade absoluta e um potencial de carga de um item armazenado no refrigerador 101. A Figura 4 mostra um potencial de carga de um item armazenado condutor após o líquido carregado aspergido ser aspergido sobre o item armazenado condutor por 30 minutos em ambientes de umidade absoluta variada. Durante a aspersão, o líquido aspergido acumula carga elétrica para o item armazenado condutor, e, ao mesmo tempo, o próprio item armazenado condutor descarrega. Quando uma umidade absoluta atinge uma umidade pré-determinada igual ou maior, uma quantidade das descargas excede para fora uma

quantidade da carga acumulada. Como resultado, um potencial de carga do item armazenado condutor é quase 0 V, o que significa que o item armazenado condutor não é carregado de fato. Conforme mostrado na Figura 4, quando a umidade absoluta é igual a ou maior do que 0,003 kg/kg, um potencial de carga é quase 0 V.

[0090] Baseando-se na observação acima, a umidade detectada by por meio da unidade de detecção de umidade 128 é notificada à unidade de interrupção de alta tensão 129 via microcomputador, e similares. Quando a umidade detectada é igual a ou menor do que uma umidade absoluta da umidade pré-determinada de 0,003 kg/kg, a unidade de interrupção de alta tensão 129 interrompe a aplicação de uma alta tensão ao eletrodo oposto 123. Na presente invenção, a umidade pré-determinada não é necessário para ter um valor que resulta em um potencial de carga de aproximadamente 0 V. O valor pode ser maior do que 0,003 kg/kg até que o não ocasione transtornos variados.

[0091] Na primeira modalidade, o líquido é fixado ao eletrodo de atomização 122 para ter um potencial de referência, e uma alta tensão de +6 kV é aplicada ao eletrodo oposto 123 para produzir uma diferença de potencial de 6 kV entre o eletrodo de atomização 122 e o eletrodo oposto 123. Até que a aspensão seja possível, a diferença de potencial não é necessariamente de 6 kV e pode ser de um valor desejado.

[0092] Deve-se notar que foi descrito na primeira modalidade que o eletrodo oposto 123 é fornecido e uma alta tensão é aplicada ao eletrodo oposto 123 para que seja positiva, desse modo, aspergindo névoa. Entretanto, mesmo se não existir nenhum eletrodo oposto 123, é possível aspergir névoa em um potencial de referência de 0 V na seguinte situação. Quando uma parte, que pode ser aplicada com uma tensão para ter um potencial mais positivo do que um potencial do

eletrodo de atomização, está mais próxima do compartimento de conservação 107 em uma direção de aspersão, a parte é aplicada com uma tensão de + 6kV com a finalidade de aspergir a névoa acima.

[0093] É também possível, por exemplo, fixar um potencial do eletrodo de atomização 122, isto é, um potencial de líquido, para -2 kV, e fixar um potencial do eletrodo oposto 123 para +4 kV, desse modo, produzindo uma diferença de potencial de 6 kV. Nessa situação, um equilíbrio entre a quantidade de carga positiva e a quantidade de carga negativa em líquido aspergido é polarizado para ser negativo. Portanto, um equilíbrio entre a quantidade de carga positiva e a quantidade de carga negativa em objetos, como os itens armazenados fixados com o líquido aspergido, também é polarizado para que seja negativo e os objetos sejam carregados. Entretanto, tendo em vista que o potencial de - 2kV seja relativamente pequeno, os objetos, como os itens armazenados, não ocasionam transtornos variados. No invólucro acima, uma quantidade de radicais OH no líquido aspergido é maior do que naquela em que um potencial de líquido, isto é, um potencial do eletrodo de atomização 122 é fixado para ser um potencial de referência.

[0094] O refrigerador 101, de acordo com a primeira modalidade, inclui um dispositivo de atomização eletrostática 115 que atomiza líquido em finas partículas e asperge as finas partículas. O dispositivo de atomização eletrostática 115 tem a unidade de proteção que ocasiona um potencial de líquido fixado ao eletrodo de atomização 122 para ter um potencial de referência. Quando uma alta tensão é aplicada ao eletrodo oposto 123 que fica disposto na direção 151A do líquido de aspersão, a alta tensão não é aplicada diretamente ao líquido. Portanto, é possível diminuir uma quantidade de carga elétrica no líquido aspergido e impedir que a névoa aspergida carregue as partes estruturais e os itens armazenados que estão em contato com a

névoa atomizada. Desse modo, uma parte estrutural do refrigerador 101, como o compartimento de conservação 107, não gera um campo elétrico devido à carga elétrica. Como resultado, operações errôneas do dispositivo de atomização eletrostática 115 e outros dispositivos de controle podem ser impedidos. Além disso, tendo em vista que os itens armazenados não sejam carregados, os itens armazenados não descarregam carga elétrica em um usuário que toca os itens armazenados, para que o usuário possa usar o refrigerador 101 se sentindo em segurança.

[0095] Conforme descrito acima, uma alta tensão que tem um potencial positivo é aplicada ao eletrodo oposto 123. Desse modo, em uma situação em que o líquido aspergido é carregado, a carga é positiva. Portanto, é possível reduzir uma diferença de potencial entre o líquido aspergido e um corpo humano do usuário que é facilmente carregado positivamente. Em outras palavras, mesmo se a névoa aspergida for carregada, a névoa é carregada positivamente. Desse modo, é possível reduzir uma possibilidade de que o usuário que toca um item armazenado fixado com a névoa aspergida sinta descarga a partir do item armazenado.

[0096] Conforme descrito acima, o dispositivo de atomização eletrostática 115 fica armazenado no invólucro 125A que tem uma abertura em uma região através da qual o líquido aspergido passa. A unidade de proteção é fornecida entre a abertura 126 do invólucro 125A e o eletrodo oposto 123, com uma distância pré-determinada. Essa disposição pode impedir que os itens armazenados condutores que têm um potencial quase igual ao potencial de referência fiquem armazenados nas adjacências do eletrodo oposto 123. Como resultado, quando o eletrodo oposto 123 é fixado com o líquido inesperadamente, é possível impedir que o líquido aspergido seja emitido aos itens armazenados condutores e carregue os mesmos.

[0097] Deve-se notar que foi descrito que a própria unidade de proteção, na primeira modalidade, ocasiona névoa aspergida para ter um potencial de referência para impedir que o invólucro 125 no compartimento de conservação seja carregado. Entretanto, é também possível, por exemplo, que o invólucro 125A seja um membro de material condutor ou que uma parte do invólucro 125A seja um membro de material condutor, e que tal membro de material condutor seja conectado à unidade de potencial de referência 132. No invólucro acima, independente da carga elétrica de névoa aspergida, é possível impedir que o invólucro 125A e os itens armazenados, como os vegetais armazenados no invólucro 125A, sejam carregados. Além disso, mesmo se o campo elétrico gerado por meio do eletrodo oposto 123 aplicado com uma alta tensão ocasionar o invólucro 125A para ser carregado para ter um potencial igual a um potencial do eletrodo oposto 123, o campo elétrico não se estende a partir do interior do invólucro 125A. Como resultado, a primeira modalidade pode impedir ambas as cargas, a carga ocasionada por meio do líquido aspergido e a carga ocasionada por meio de um campo elétrico.

[0098] Conforme descrito acima, o material não condutor 151 entra em contato com ou fica posicionado perto de uma parte pré-determinada do eletrodo oposto 123. Com a estrutura, em uma situação em que o líquido é fixado ao eletrodo oposto 123, inesperadamente, a transferência de carga elétrica a partir do eletrodo oposto 123 para o líquido é reduzida e a emissão de líquido carregado aspergido é bloqueada. Como resultado, em uma situação em que o líquido é aspergido a partir do eletrodo oposto 123 sobre compartimento de conservação 107, uma quantidade de carga elétrica em partes estruturais e em itens armazenados é pequena.

[0099] Conforme descrito acima, a unidade de determinação de erro 127 detecta um valor de corrente de fluxo de corrente no eletrodo

oposto 123, e se o valor de corrente estiver dentro de uma faixa pré-determinada, isso determina que um estado de corrente seja o estado anormal em que o líquido é aspergido a partir do eletrodo oposto 123. Desse modo, é possível distinguir o estado normal em que o líquido é aspergido a partir do eletrodo de atomização 122, a partir do estado anormal em que o líquido é aspergido a partir do eletrodo oposto 123 sobre os itens armazenados condutores. Se o estado anormal for determinado, a aspersão do líquido é interrompida para impedir que o líquido carregue partes estruturais e itens armazenados.

[00100] Conforme descrito acima, a unidade de detecção de umidade 128, que é fornecida no dispositivo de atomização 107, que é um espaço onde o dispositivo de atomização eletrostática 115 fica disposto, detecta uma umidade do espaço. Se a umidade detectada por meio da unidade de detecção de umidade 128 for igual a ou menor do que um valor pré-determinado, a unidade de interrupção de alta tensão 129 interrompe a fixação de uma alta tensão ao dispositivo de atomização eletrostática 115. Desse modo, o dispositivo de atomização eletrostática 115 é acionado somente a uma alta umidade por meio da qual os objetos carregados facilmente descarregam carga elétrica. Em uma situação em que o líquido aspergido carregado é gerado, o carregamento de partes estruturais e de itens armazenados pode ser suprimido para ocorrer em um momento.

Segunda Modalidade

[00101] A Figura 5 é uma vista lateral em corte transversal do compartimento de conservação 107 em um refrigerador, de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção.

[00102] As partes comuns na estrutura e as técnicas entre a primeira modalidade e a segunda modalidade não são descritas em detalhe novamente na segunda modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas descritas na primeira modalidade puderem ser aplicadas

na segunda modalidade, uma combinação (a) das técnicas e da estrutura descritas na primeira modalidade e (b) daquelas da segunda modalidade é possível.

[00103] Em um refrigerador mostrado na Figura 5, é possível que o eletrodo de atomização 122 e o eletrodo oposto 123 sejam aplicados com as mesmas voltagens assim como aquelas aplicadas na primeira modalidade.

[00104] Na primeira modalidade, foi descrito que a unidade de proteção impede que o líquido aspergido carregue os itens armazenados, e similares. Na segunda modalidade, entretanto, uma unidade de proteção impede que um campo elétrico carregue os itens armazenados, e similares, porque um forte campo elétrico seria gerado mesmo fora do dispositivo de atomização eletrostática 115 quando uma tensão muito alta que excede 10 kV, por exemplo, é aplicada ao eletrodo oposto 123.

[00105] A carga elétrica gerada por meio de um campo elétrico ocasiona indução eletrostática em objetos condutores, e polarização dielétrica em objetos não condutores. A carga elétrica em um objeto condutor, ocasionada por meio de indução eletrostática, imediatamente desaparece, interrompendo a aplicação de uma alta tensão ao eletrodo oposto 123. Entretanto, a carga elétrica na resina ocasionada por meio de polarização dielétrica é mantida por um longo tempo mesmo se a aplicação de uma alta tensão for interrompida. O invólucro 125A fornecido no compartimento de conservação geral 107 e os materiais armazenados no compartimento de conservação 107 são feitos de resina que é um material não condutor. Portanto, se eles são carregados por meio de influência de um campo elétrico, a carga elétrica é mantida por um longo tempo. Por exemplo, as partes estruturais de resina variadas, como o divisor 103B que serve como um teto do compartimento de conservação 107, o divisor 114 em um

lado posterior, que circunda o dispositivo de atomização eletrostática 115 e são feitos de resina, e o duto de ventilação 113, seriam carregadas por meio de um campo elétrico gerado por meio do dispositivo de atomização eletrostática 115.

[00106] Se essas partes estruturais forem carregadas, elas geram campos elétricos secundários nos quais os objetos têm um alto potencial. Na presente invenção, presume-se que o líquido é aplicado com uma tensão para ter um potencial de + 6kV, e que o invólucro de compartimento de conservação 125A, os itens armazenados, como os vegetais em um campo elétrico gerado por meio do compartimento de conservação, o dispositivo de atomização eletrostática que serve como um dispositivo de atomização estão em um potencial de aproximadamente +6 kV. Sob a suposição acima, todo o líquido aspergido em um potencial de +6 kV e os objetos no compartimento de conservação têm o mesmo potencial. Isso reduz energia para atomizar líquido em finas partículas, e, desse modo, o líquido não seria aspergido. Portanto, uma quantidade de água fixada aos itens armazenados no compartimento de conservação é significativamente reduzida, o que reduz os efeitos de esterilização, e similares. Além disso, se a instalação elétrica ou outras partes funcionais ficam posicionadas em um campo elétrico, elas são carregadas para ter um alto potencial, desse modo, ocasionando operações errôneas ou danos aos dispositivos.

[00107] Se todas as partes estruturais que têm uma possibilidade de serem carregadas forem feitas de materiais condutores em um potencial de referência, os transtornos devido à carga elétrica são impedidos. Entretanto, se as partes estruturais variadas forem feitas de materiais condutores, a produção fica cara.

[00108] Portanto, com a finalidade de impedir a geração de um campo elétrico, o invólucro 125B é feito de um material condutor e

conectado à unidade de potencial de referência 132. As partes estruturais variadas como o divisor 103B que serve como um teto do compartimento de conservação 107, o divisor 114 em um lado posterior, e o duto de ventilação 113, que circunda o dispositivo de atomização eletrostática 115, são feitos de materiais isolantes como resina. Na presente invenção, pelo menos a parte do invólucro 125B é feita de um membro condutor que é um material condutor. O membro condutor é conectado à unidade de potencial de referência 132, em outras palavras, é aterrado para ter um potencial de 0 V, o que forma uma unidade de restrição que impede que as partes estruturais sejam carregadas.

[00109] Em outras palavras, mesmo se uma parte que se volta a um lado sobre o qual a névoa é aspergida for carregada, a unidade de proteção, de acordo com a segunda modalidade, pode reduzir a carga elétrica.

[00110] Na Figura 5, o invólucro 125B é feito de resina condutora que tem resistência de aproximadamente $10^{11} \Omega$ pelo menos sobre a superfície interna. O invólucro 125B é conectado à unidade de potencial de referência 132 via instalação elétrica 131. A unidade de potencial de referência 132 atinge um potencial igual a um potencial de um aterramento secundário de uma unidade de circuito de energia de comutação 134 que inclui um circuito integrado de energia de comutação (IC) 133. Um resistor de descarga 135 é conectado entre um lado principal e um lado secundário da unidade de circuito de energia de comutação 134, e a corrente de vazamento a partir de um lado de alto potencial é descarregada à unidade de potencial de referência 136 no lado principal ao longo de um caminho de descarga 134A mostrado na Figura 5.

[00111] Com a estrutura acima, um campo elétrico gerado por meio do dispositivo de atomização eletrostática 115 é protegido por meio do

invólucro 125B não para vaziar para fora do invólucro 125B.

[00112] Deve-se notar que foi descrito na segunda modalidade que o invólucro de compartimento de conservação 116 é feito de resina condutora que tem uma resistência de aproximadamente $10^{11} \Omega$ sobre a superfície. Entretanto, o valor de resistência de superfície não é limitado ao valor acima até que o invólucro de compartimento de conservação 116 seja eletrostaticamente condutor. O invólucro 116 pode ser feito de um metal.

[00113] Conforme descrito acima, o invólucro 125B conectado à unidade de potencial de referência 132 permite que um campo elétrico seja gerado somente no invólucro 125B. Como resultado, é possível presenciar um campo elétrico se estendendo para fora do dispositivo de atomização eletrostática 115, e eliminar os transtornos ocasionados por meio do campo elétrico.

Terceira Modalidade

[00114] A Figura 6 é uma vista lateral em corte transversal de um refrigerador 201, de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção. A Figura 7 é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação 207 no refrigerador 201.

[00115] As partes comuns na estrutura e as técnicas entre as primeiras modalidades e as outras já descritas e uma terceira modalidade não são descritas em detalhe novamente na terceira modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas já descritas nas primeira e segunda modalidades puderem ser aplicadas em uma terceira modalidade, uma combinação (a) das técnicas e da estrutura já descritas nas modalidades acima e (b) daquelas de uma terceira modalidade é possível.

[00116] O refrigerador 201 inclui: um corpo principal 202; divisores 203A, 203B, e 203C que dividem o interior do corpo principal 202 em quatro compartimentos de armazenagem; e quatro portas 204A, 204B,

204C, e 204D que fecham os quatro respectivos compartimentos de armazenagem. Os quatro compartimentos de armazenagem ficam separados e isolados de calor uns dos outros. Os compartimentos são chamados, de cima para baixo, de um compartimento refrigerador 205, um compartimento de comutação 206, um compartimento de conservação 207, e um compartimento de congelador 208. Os compartimentos têm temperaturas diferentes. O compartimento de conservação 207 é resfriado para ter uma temperatura de cerca de 5°C.

[00117] O refrigerador 201 inclui adicionalmente um ciclo de refrigeração com a finalidade de resfriar os compartimentos de armazenagem. O ciclo de refrigeração inclui: um compressor 211; um condensador; um descompressor como uma válvula de expansão ou um tubo capilar; um evaporador 212; tubos que conectam estes dispositivos; e refrigerantes que conectam estes dispositivos.

[00118] O ar de baixa temperatura gerado por meio do evaporador 212 é transportado através de um duto de ventilação 213 para cada um dos compartimentos de armazenagem nos quais o ar é trocado por aquecimento e, então, coletado através do duto de ventilação 213 para o evaporador 212. O duto de ventilação 213 fica termoisolado a partir dos compartimentos de armazenagem por meio de um divisor 214.

[00119] No compartimento de conservação 207, um dispositivo de atomização eletrostática 215 é fornecido para atomizar líquido em finas partículas a serem aspergidas. O dispositivo de atomização eletrostática 215 asperge a névoa fina resultante no interior do invólucro de compartimento de conservação 216 em uma direção 215A.

[00120] O dispositivo de atomização 215 que serve como um dispositivo de atomização eletrostática inclui: uma unidade de geração de alta tensão 221; um eletrodo de atomização 222 conectado a uma

unidade de potencial de referência da unidade de geração de alta tensão 221; um eletrodo oposto 223 ao qual a unidade de geração de alta tensão 221 aplica uma alta tensão; um pino refrigerante 224 em cujo interior o eletrodo de atomização 222 é inserido para ser conectado; e um invólucro 225 que serve como uma unidade de proteção que circunda os elementos acima. O invólucro 225 tem uma abertura 225A através de que o líquido aspergido passa. O eletrodo oposto 223 fica disposto na direção 215A a partir do eletrodo de atomização 222. A unidade de potencial de referência atinge um potencial de referência como um potencial terra de 0 V, por exemplo.

[00121] O pino refrigerante 224 fica enterrado no divisor 214 e é resfriado para ter uma temperatura de aproximadamente -5°C por meio de ar refrigerante fornecido a partir do duto de ventilação 213. O eletrodo de atomização 222 também é resfriado via pino refrigerante 224 para ter uma temperatura de aproximadamente -5°C por meio de transferência de calor a partir do ar refrigerante. O compartimento de conservação 207 tem uma temperatura de cerca de 5°C , tendo uma diferença de aproximadamente 10°C a partir da temperatura do pino refrigerante 224 e do eletrodo de atomização 222. Portanto, quando a água evaporada a partir dos vegetais armazenados no compartimento de conservação 207, ou a partir de similares, mantém uma umidade para ser igual a ou mais do que uma umidade pré-determinada, o eletrodo de atomização 222 ocasiona condensação do vapor de água do ar. Um potencial de água da condensação do vapor de água do ar é igual a um potencial de referência do eletrodo de atomização 222.

[00122] O eletrodo oposto 223 é aplicado com uma tensão para ter um alto potencial de +7 kV, tendo uma diferença de potencial de 7 kV a partir do potencial de referência da água da condensação do vapor de água do ar do eletrodo de atomização 222. A fissão de Rayleigh ocasionada por meio da energia eletrostática atomiza a água de

condensação do vapor de água do ar em finas partículas de alguns nanômetros, que são aspergidos no interior do compartimento de conservação 207. O eletrodo de atomização 222 e o eletrodo oposto 223 formam uma unidade de eletrodo. A unidade de circuito de alta tensão 221 e a unidade de eletrodo formam um dispositivo de atomização que aspergem névoa sobre o compartimento de armazenagem.

[00123] O eletrodo oposto 223 é feito de uma placa de metal em forma de anel que circunda um eixo geométrico de centro do eletrodo de atomização 222. Essa forma permite que o líquido forme condensação do vapor de água do ar sobre o eletrodo de atomização 222 para receber energia eletrostática de forma uniforme. Além disso, o líquido aspergido a partir do eletrodo de atomização 222 é emitido ao eletrodo oposto 223 na direção 215A. O líquido atomizado é aspergido de forma uniforme no interior do compartimento de conservação 207 principalmente através do interior do anel. Alterando-se a forma do eletrodo oposto 223, é possível ajustar uma direção para aspergir o líquido.

[00124] Deve-se notar que a forma do eletrodo oposto 223 não é limitada ao anel circular, mas pode ser de uma outra forma como um anel elíptico, um anel retangular, e outro anel poligonal. Em uma terceira modalidade, embora o eletrodo oposto 223 tenha sido descrito para ter uma forma de anel para que o líquido aspergido seja escoado no compartimento de conservação 207 de forma tão uniforme quanto possível, o eletrodo oposto 223 pode ter uma forma variada por meio de que uma direção de líquido de aspersão pode ser ajustada.

[00125] O líquido fino aspergido por meio da atomização eletrostática acima mencionada contém inúmeros radicais OH, que ocasionam uma quantidade muito pequena de ozônio. Os radicais OH e a pequena quantidade de ozônio produzem efeitos como morte

bacteriana, esterilização, e efeito antibacteriano. Os efeitos ocasionam decomposição por oxidação para eliminar químicos agrícolas a partir dos vegetais no compartimento de conservação 207, e aumentar as substâncias nutritivas como a vitamina C dos vegetais.

[00126] Se o ozônio tiver uma baixa concentração, os efeitos acima mencionados podem ser alcançados. Por outro lado, se a concentração do ozônio exceder 0,03 ppm, o odor do ozônio desconforta um usuário e o ozônio deteriora a resina usada no compartimento de armazenagem. Em uma terceira modalidade, embora uma tensão aplicada ao eletrodo oposto 223 seja significativamente alta como +7 kV, um valor de corrente de descarga é controlado para ser de 1 μ A a 2 μ A, o que não ocasiona o ozônio que tem uma concentração que ocasionaria os efeitos prejudiciais acima.

[00127] Além disso, em uma terceira modalidade, o eletrodo de atomização 222 atinge um potencial de referência de 0 V. Desse modo, uma quantidade de carga positiva é igual a uma quantidade de carga negativa no líquido aspergido, o que permite que a autodenominada polarização dielétrica gere radicais OH, e similares. Um equilíbrio entre as quantidades de carga negativa e positiva em um objeto como um item armazenado fixado com o líquido aspergido não é, portanto, facilmente perdido, e a névoa aspergida não obtém carga imediatamente. Como resultado, é possível manter os vegetais frescos conforme descrito acima.

[00128] Desse modo, após o líquido esterilizado ser fixado a um item armazenado ou a algo semelhante, uma quantidade de carga positiva é igual a uma quantidade de carga negativa no item armazenado, o que impede que o item armazenado seja carregado.

[00129] Mesmo se o eletrodo de atomização 222 for aplicado com uma tensão para ter um potencial de -7 kV e o eletrodo oposto 223 for fixado para atingir um potencial de referência, uma diferença de

potencial entre os dois eletrodos é a mesma de 7 kV. Entretanto, em líquido aspergido, uma quantidade de carga negativa significativamente excede uma quantidade de carga positiva. Como resultado, um equilíbrio entre as quantidades de carga negativa e positiva em objetos, como os itens armazenados fixados com o líquido aspergido, é polarizado para ser negativo. Mais especificamente, os itens armazenados têm um potencial negativo, o que ocasiona transtornos, como operações errôneas, devido à geração de um campo elétrico e a descarrega no corpo humano. Entretanto, fixando o eletrodo de atomização 222 para que esteja em um potencial de referência, os transtornos acima podem ser impedidos.

[00130] O compartimento de conservação 207 no refrigerador 201 tem o dispositivo de atomização 215. O eletrodo oposto 223 é aplicado com uma alta tensão. O invólucro 225 tem uma abertura 225A através da qual o líquido é aspergido a partir do eletrodo de atomização 222 sobre o compartimento de conservação 207. Isso significa que o eletrodo de atomização 222, o eletrodo oposto 223, e o compartimento de conservação 207 estão, de fato, comunicados um com o outro apesar da abertura 225A.

[00131] Um usuário pode tocar o eletrodo de atomização 222 ou o eletrodo oposto 223 a partir do compartimento de conservação 207. O refrigerador 201 em uma terceira modalidade tem uma unidade de proteção que permite que o invólucro 225 e a abertura 225A tenham formas que não permitam que um dedo do usuário passe e que impeça que o dedo toque fisicamente os eletrodos.

[00132] Em outras palavras, a unidade de proteção em uma terceira modalidade tem uma função de proteção que impede que o fluxo de corrente na unidade de eletrodo flua para o usuário através do eletrodo de atomização 222 que é a extremidade de atomização.

[00133] Deve-se notar que o invólucro 225 pode ser feito de um

material condutor, como o invólucro 225 na segunda modalidade, produzindo, desse modo, os mesmos efeitos que aqueles do invólucro 225.

[00134] A Figura 8 é uma vista frontal do dispositivo de atomização 215 no refrigerador 201. A Figura 9 é uma vista detalhada da abertura 225A do dispositivo de atomização 215. A abertura 225A do invólucro 225 inclui uma abertura principal 225B e aberturas auxiliares 225C. A abertura principal 225B é uma abertura circular com um diâmetro R1 de cerca de 5 mm, que não permite que um dedo do usuário passe. Além disso, uma distância D1 entre a abertura 225A e o eletrodo oposto 223 armazenado no invólucro 225 é cerca de 10 mm. Essa estrutura impede que um dedo do usuário atinja o eletrodo oposto 223 apesar da abertura 225A. O diâmetro R1 de aproximadamente 5 mm é determinado em consideração a um diâmetro do dedo de uma criança. Portanto, um dedo de adultos que têm um diâmetro de aproximadamente 10 mm tem uma menor possibilidade de entrar no dispositivo de atomização 215.

[00135] Quatro partes salientes 227 são fornecidas na borda interna da abertura principal 225B, projetando-se no interior da abertura principal 225B. As partes salientes 227 permitem que a unidade de proteção tenha uma estrutura através da qual um dedo do usuário seja mais difícil de passar. As quatro partes salientes 227 ficam dispostas em intervalos de ângulos iguais, em outras palavras, em intervalos de 90 graus, a partir de um centro 225D da abertura principal 225B. Um círculo C1 formado por meio de extremidades das partes salientes 227 tem um diâmetro R2 de cerca de 4 mm que é menor do que o diâmetro R1. Desse modo, a abertura principal 225B não permite que um dedo do usuário passe, ao mesmo tempo em que tem uma área tão extensa quanto possível.

[00136] As quatro aberturas auxiliares 225C, que circundam a

abertura principal 225B, formam um círculo. As quatro aberturas auxiliares 225C ficam dispostas em intervalos de ângulos iguais, em outras palavras, em intervalos de 90 graus, a partir da abertura principal 225B. Uma dimensão D2 de cada abertura auxiliar 225C em uma direção de radiação a partir do centro 225D é de cerca de 3 mm, e uma dimensão D3 de cada abertura auxiliar 225C que é medida de forma circunferencial a partir do centro 225D é de cerca de 10 mm. O líquido aspergido através das aberturas auxiliares 225C é aspergido no interior do compartimento de conservação 207 tanto quanto possível, e um dedo do usuário não pode entrar no dispositivo de atomização 215. Desse modo, a função de proteção é intensificada adicionalmente. Embora os diâmetros R1 e R2, a distância D1, e as dimensões D2 e D3 tenham valores conforme descrito acima, eles podem ter valores apropriados para que a abertura principal 225B e as aberturas auxiliares 225C possam impedir que um dedo do usuário toque o eletrodo oposto 223.

[00137] O eletrodo de atomização 222 se estende ao longo de um eixo geométrico de centro 229A. Na abertura 225A, o eixo geométrico de centro 229A do eletrodo de atomização 222 passa pela abertura principal 225B. A combinação da abertura principal 225B e das aberturas auxiliares 225C não permitem que um dedo do usuário passe, sem aumentar um tamanho da abertura principal 225B, e permite que a névoa seja aspergida através de ambas as aberturas, a abertura principal 225B e as aberturas auxiliares 225C.

[00138] Conforme mostrado na Figura 9, o eixo geométrico de centro 229A do eletrodo de atomização 222 passa o centro 225D da abertura principal 225B. É também possível que o mesmo eixo geométrico passe um centro 223D do eletrodo oposto 223 bem como o centro 225D da abertura principal 225. Essa estrutura ocasiona líquido aspergido a ser aspergido a partir do eletrodo de atomização 222 no

interior do compartimento de conservação 207, de forma uniforme, sem que seja bloqueado por meio do eletrodo oposto 223. Na presente invenção, até que uma quantidade adequada de líquido possa ser aspergida no interior do compartimento de conservação 207, o eixo geométrico de centro 229A não é necessário para passar todo o centro 225D da abertura principal 225B e do centro 223D do eletrodo oposto 223.

[00139] O eletrodo oposto 223 ao qual uma alta tensão fica posicionada atrás de uma parte 225E entre a abertura principal 225B e as aberturas auxiliares 225C do invólucro 225. O eletrodo oposto 223 não fica exposto a partir do invólucro 225 através da abertura principal 225B. Essa estrutura fornece uma função de proteção que impede que o usuário toque o eletrodo oposto 223 por meio de ferramenta condutora em forma de bastão.

[00140] Deve-se notar que as formas e as dimensões das estruturas acima descritas não são limitadas às formas e às estruturas acima, até que uma quantidade adequada de líquido possa ser aspergida no interior do compartimento de conservação 207 e o usuário não possa tocar diretamente o eletrodo oposto 223. Especialmente, se uma pequena quantidade de líquido for para ser aspergida, as aberturas do invólucro 225 são designadas para serem pequenas, ao mesmo tempo em que, se uma grande quantidade de líquido for para ser aspergida, as aberturas do invólucro 225 são designadas para serem grandes.

[00141] Na terceira modalidade, o líquido é fixado ao eletrodo de atomização 222 e, desse modo, o líquido tem um potencial de referência, e o eletrodo oposto 223 é aplicado com uma alta tensão de +7 kV. Até que o líquido possa ser atomizado, uma diferença de potencial entre o líquido e o eletrodo oposto 223 não é limitada a 7 kV. Se a diferença de potencial for igual a ou maior do que 4 kV, o líquido

pode ser atomizado.

[00142] É também possível, por exemplo, fixar um potencial do eletrodo de atomização 222, isto é, um potencial de líquido, para -2 kV, e fixar um potencial do eletrodo oposto 223 para +5 kV, produzindo, desse modo, uma diferença de potencial de 6 kV. Nessa situação, um equilíbrio entre quantidade de carga positiva e quantidade de carga negativa em líquido aspergido é polarizado para ser negativo. Portanto, um equilíbrio entre quantidade de carga positiva e quantidade de carga negativa em objetos como os itens armazenados fixados com o líquido aspergido também é polarizado para ser negativo e os objetos são carregados. Entretanto, tendo em vista que o potencial de -2 kV seja relativamente pequeno, os objetos como os itens armazenados não ocasionam transtornos variados. Além disso, no invólucro acima, uma quantidade de radicais OH no líquido aspergido é maior do que aquela na situação em que um potencial de líquido, isto é, um potencial do eletrodo de atomização 222 é fixado para ser um potencial de referência.

[00143] Conforme descrito acima, em uma terceira modalidade, o eletrodo de atomização 222 e o eletrodo oposto 223 aplicados com uma alta tensão ficam cobertos por meio do invólucro 225 que tem a abertura 225A em uma parte através da qual o líquido aspergido passa. A abertura 225A que comunica o compartimento de conservação 207 ao eletrodo de atomização 222 e ao eletrodo oposto 223 forma uma unidade de proteção através da qual o líquido aspergido é fornecido ao compartimento de conservação 207 e que tem um tamanho que não permite que um dedo do usuário passe. Desse modo, a abertura 225A produz um efeito de proteção que impede que o dedo toque fisicamente o eletrodo de atomização 222. Como resultado, o refrigerador 201 pode impedir que o usuário toque o eletrodo de atomização 222 e o eletrodo oposto 223 em situações de

uso normais.

[00144] Conforme descrito acima, a abertura 225A é fornecida sobre o eixo geométrico de centro 229A do eletrodo de atomização 222. Desse modo, a abertura 225A existe na direção 215A de líquido de aspersão a partir do eletrodo de atomização 222. Essa estrutura não bloqueia o líquido aspergido para fora do invólucro 225, mesmo se o invólucro 225 tiver a unidade de proteção. Como resultado, uma grande quantidade de líquido pode ser aspergida e escoada no interior do compartimento de conservação 207.

[00145] Conforme descrito acima, a abertura 222A do eletrodo oposto 223 é fornecida sobre o eixo geométrico de centro 229A do eletrodo de atomização 222. Desse modo, a abertura 225A existe na direção 215A do líquido de aspersão a partir do eletrodo de atomização 222. Essa estrutura não bloqueia o líquido aspergido para fora do invólucro 225. Como resultado, uma grande quantidade de líquido pode ser aspergida e escoada no interior do compartimento de conservação 207.

[00146] O dispositivo de atomização 215 no refrigerador 201, de acordo com a terceira modalidade, é um dispositivo de atomização eletrostática que inclui o eletrodo de atomização e o eletrodo oposto 223 que são a unidade de eletrodos. Na presente invenção, uma extremidade de atomização do dispositivo de atomização 215, a partir da qual o líquido é aspergido, serve como o eletrodo de atomização 222. Entretanto, o refrigerador 201 pode ter um dispositivo de atomização diferente como um dispositivo de atomização ultrassônico. O dispositivo de atomização ultrassônico inclui uma extremidade de atomização e um oscilador que oscila a extremidade de atomização. A extremidade de atomização e o oscilador servem como uma unidade de eletrodo feita de um metal. A mesma unidade de proteção daquela do dispositivo de atomização 215 pode impedir que um usuário toque

a unidade de eletrodo.

[00147] Na presente invenção, nas primeira e segunda modalidades, a unidade de proteção ocasiona névoa aspergida para ter um potencial de referência e, impede, desse modo, que o invólucro 225, no compartimento de conservação, seja eletricamente carregado. Na terceira modalidade, a unidade de proteção é uma cobertura, e similares, que produz uma função de proteção que impede que o usuário toque fisicamente o eletrodo de atomização 222. Se as unidades de proteção acima forem combinadas, por exemplo, os itens armazenados não são carregados, porque a própria névoa aspergida tem o potencial de referência. Além disso, tendo em vista que a própria cobertura seja para carregar a névoa positivamente, a cobertura é carregada positivamente mais do que a névoa. Desse modo, a névoa fixada à cobertura é influenciada por meio da carga da cobertura e é, portanto, carregada positivamente mais do que a névoa aspergida no interior do compartimento.

[00148] Tendo em vista que um corpo humano do usuário tenha características de ser carregado positivamente, é possível impedir a perda de corrente física quando o usuário toca a unidade de proteção, como a cobertura. Além disso, como um efeito sinérgico, tendo em vista que a névoa fixada à cobertura seja carregada mais positivamente, uma diferença de potencial entre a névoa e o usuário é pequena, e, desse modo, a corrente é improvável de fluir entre a névoa e o usuário. Mais especificamente, a terceira modalidade para bloquear fisicamente o fluxo de corrente a partir do dispositivo de atomização é combinada com uma estrutura, conforme descrito na primeira ou na segunda modalidade, para ocasionar a própria névoa para ter um potencial de referência e aplicar uma tensão ao eletrodo oposto para que seja positivo. Portanto, mesmo se as partes circunjacentes da cobertura forem prováveis de ocasionarem perda de

corrente, devido à névoa fixada, a unidade de proteção obtida a partir da combinação acima possibilita carregar a névoa fixada positivamente e reduzir, desse modo, o fluxo de corrente para um corpo humano. A combinação pode fornecer uma função de proteção que tem efeitos sinérgicos, e pode formar uma unidade de proteção significativamente eficaz.

Quarta modalidade

[00149] As partes comuns na estrutura e nas técnicas entre a primeira a terceira modalidades já descritas e a quarta modalidade não são descritas em detalhe novamente na quarta modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas já descritas na primeira a terceira modalidades puderem ser aplicadas na quarta modalidade, uma combinação (a) das técnicas e da estrutura já descritas na primeira à terceira modalidades e (b) daquelas da quarta modalidade é possível.

[00150] O refrigerador, de acordo com a quarta modalidade da presente invenção, tem uma unidade de proteção que suprime o fluxo de corrente em uma unidade de eletrodo de fluir para um usuário via uma unidade de atomização. A unidade de proteção na quarta modalidade tem uma estrutura diferente a partir daquela da unidade de proteção no refrigerador 201 em uma terceira modalidade. Os mesmos numerais de referência com relação ao refrigerador 201, de acordo com a terceira modalidade, são determinados para as partes idênticas de um refrigerador, de acordo com a quarta modalidade, para que as partes idênticas não sejam explicadas novamente abaixo.

[00151] As Figuras 10 e 11 são uma vista frontal e uma vista lateral em corte transversal, respectivamente, do dispositivo de atomização 215 no refrigerador, de acordo com a quarta modalidade. Uma abertura 226 do invólucro 225 tem uma forma circular com um diâmetro máximo. Com a finalidade de impedir que um dedo de um usuário entre no invólucro 225, a abertura 226 fica coberta por meio de

uma cobertura de proteção 228 que é uma unidade de proteção que tem abertura de treliças. Desse modo, a quarta modalidade fornece uma unidade de proteção para produzir uma função de proteção para impedir que um usuário toque fisicamente o eletrodo de atomização 222.

[00152] As Figuras 12A, 12B, 12C, e 12D são vistas frontais das variações do dispositivo de atomização 215. A Figura 12A mostra uma pluralidade de aberturas retangulares 225F fornecidas na cobertura de proteção 228. A cobertura de proteção 228 é fornecida com uma treliça que tem a pluralidade de aberturas 225F. A névoa, que é líquido aspergido, é aspergida a partir das aberturas. Além disso, a cobertura de proteção 228 se projeta na direção 215A conforme mostrado na Figura 7. Uma dimensão DM5 a partir do eletrodo oposto 223 até a superfície da cobertura de proteção 228 é igual ou maior do que 40 mm. A estrutura acima pode impedir, de forma mais certa, que um usuário toque o eletrodo oposto 223 e também pode isolar completamente o usuário de uma tensão de +7 kV aplicada ao eletrodo oposto 223.

[00153] Com a finalidade de isolar completamente o usuário, a dimensão DM5 tem um valor que é igual a ou maior do que 30 mm até que um valor absoluto da tensão aplicada seja maior do que 3 kV e não maior do que 7 kV. Se a tensão aplicada exceder 12 kV, a dimensão DM5 deve ser igual a ou maior do que 50 mm. Um ótimo valor da dimensão DM5 é determinado dependendo da tensão aplicada.

[00154] A Figura 13 mostra uma relação entre uma dimensão (comprimento) D4 de um lado longo de cada uma da pluralidade de aberturas retangulares 225F, um comprimento D5 de um lado curto de cada uma das aberturas 225F, e uma quantidade de líquido aspergido. Na Figura 13, a quantidade de líquido é expressa por meio de uma

razão de (a) uma quantidade de líquido aspergido a partir do dispositivo de atomização 215 que tem a cobertura de proteção 228 para (b) uma quantidade de líquido aspergido a partir do dispositivo de atomização 215 sem a cobertura de proteção 228. Baseando-se na Figura 13, o comprimento de lado longo D4 é cerca de 12 mm e o comprimento de lado curto D5 é cerca de 5mm, para que uma quantidade de líquido aspergido no interior do compartimento de conservação 207 não seja reduzida. As dimensões que têm os valores acima podem segurar 85% ou mais de uma quantidade de líquido aspergido em comparação com a situação sem a cobertura de proteção. Portanto, é possível fornecer o compartimento de conservação 207 com névoa tendo uma quantidade necessária, sem reduzir, especialmente, uma quantidade de líquido aspergido.

[00155] O eixo geométrico de centro 229A do eletrodo de atomização 222 passa o centro de uma abertura 226E fornecida no invólucro 215. Desse modo, o líquido aspergido emitido a partir do eletrodo de atomização 222 é escoado de forma uniforme no interior do compartimento de conservação 207.

[00156] O mesmo eixo geométrico passa o centro 223D do eletrodo oposto 223 bem como o centro da abertura 226E. Desse modo, o líquido aspergido emitido a partir do eletrodo de atomização 222 é escoado no interior do compartimento de conservação 207 sem que seja bloqueado por meio do eletrodo oposto 223. Em outras palavras, o eixo geométrico de centro 229A do eletrodo de atomização 222 passa o centro do eletrodo oposto 223 e o centro da abertura 226E. Na presente invenção, até que uma quantidade adequada de líquido aspergido seja fornecida ao compartimento de conservação 207, todo o eixo geométrico de centro 229A, o centro do eletrodo oposto 223, e o centro da abertura 226E não precisam ser compatíveis.

[00157] A Figura 12B mostra outra variação da cobertura de

proteção 228 que tem a abertura 225B e uma pluralidade de aberturas retangulares 225F como as aberturas auxiliares 225C. A Figura 12C ainda mostra outra variação da cobertura de proteção 228 que tem a abertura 225B tendo uma forma circular e uma pluralidade de aberturas circulares 225G, como as aberturas auxiliares 225C. A Figura 12D ainda mostra outra variação da cobertura de proteção que serve como uma unidade de proteção que tem a abertura 225B tendo uma forma circular e uma pluralidade de aberturas, como cada uma das aberturas auxiliares 225C que têm uma forma de arco arredondada. As aberturas acima descritas podem ter círculos ou quaisquer outras formas poligonais, até que as aberturas não permitam que um dedo de um usuário passe.

[00158] A Figura 14 é uma vista lateral em corte transversal de uma variação da cobertura de proteção 228 fornecida ao dispositivo de atomização 215. Essa cobertura de proteção 228 fica disposta em frente à abertura 226E, em outras palavras, um lado frontal do dispositivo de atomização 215. A cobertura de proteção 228 encobre completamente a abertura 226E com a finalidade de impedir que um dedo do usuário entre na abertura 226E. A cobertura de proteção 228 tem aberturas laterais 230 nas superfícies de topo e de fundo e nas superfícies direita e esquerda. O líquido aspergido é escoado a partir das aberturas laterais 230 no interior do compartimento de conservação 207. Entretanto, parte do líquido aspergido é bloqueada por meio da cobertura de proteção 228 e é, desse modo, reduzida. Portanto, é desejável que a cobertura de proteção acima 228 seja usada quando uma grande quantidade de líquido aspergido não e, especialmente, necessária, ou quando o líquido aspergido pode ser escoado usando uma ventoinha que produz um fluxo de ar.

[00159] O refrigerador, de acordo com a quarta modalidade, tem a cobertura de proteção 228 pelo menos em frente à abertura 226E para

o eletrodo oposto 223 que está em uma extremidade de atomização que é armazenado no invólucro 225 e posicionado defronte ao eletrodo de atomização 222. Desse modo, uma unidade de proteção que tem uma estrutura dupla é alcançada. A unidade de proteção impede que um dedo do usuário atinja o eletrodo oposto 223.

[00160] Na unidade de proteção que tem a estrutura dupla, uma distância pré-determinada é fornecida entre a cobertura de proteção 228 e a cobertura de proteção 226E, com a finalidade de aumentar uma área da abertura 226E, intensificando, desse modo, uma habilidade de dispersar líquido aspergido. Essa estrutura também impede que um dedo do usuário atinja o eletrodo oposto 223.

[00161] Deve-se notar que a cobertura de proteção 228 foi descrita para ter formas variadas, conforme mostrado nas Figuras 12A, 12B, 12C, e 12D, que não permitem que um dedo do usuário passe. Entretanto, é também possível formar as mesmas formas variadas de aberturas no invólucro 225, para servirem como coberturas de proteção. As aberturas também impedem que um dedo do usuário atinja o eletrodo oposto 223.

[00162] Na presente invenção, nas primeira e segunda modalidades, a unidade de proteção ocasiona névoa aspergida para ter um potencial de referência e impede, desse modo, que o invólucro 225 no compartimento de conservação seja eletricamente carregado. Na quarta modalidade, a unidade de proteção é uma cobertura, e similares, que produz uma função de proteção que impede que o usuário toque fisicamente o eletrodo de atomização 222. Se as unidades de proteção acima forem combinadas, por exemplo, os itens armazenados não são carregados, porque a própria névoa aspergida tem o potencial de referência. Além disso, tendo em vista que a cobertura seja para carregar a própria névoa positivamente, a cobertura é carregada positivamente mais do que a névoa. Desse

modo, a névoa fixada à cobertura é influenciada por meio de carga da cobertura e é, portanto, carregada positivamente mais do que a névoa aspergida no interior do compartimento.

[00163] Tendo em vista que um corpo humano do usuário tenha características de ser carregado positivamente, é possível impedir perda de corrente física quando o usuário toca a unidade de proteção, como a cobertura. Além disso, como um efeito sinérgico, tendo em vista que a névoa fixada à cobertura seja carregada mais positivamente, uma diferença de potencial entre a névoa e o usuário é pequena e, desse modo, a corrente é improvável de fluir entre a névoa e o usuário. Mais especificamente, a quarta modalidade para bloquear fisicamente o fluxo de corrente a partir do dispositivo de atomização é combinada com uma estrutura, conforme descrito na primeira ou na segunda modalidade, para ocasionar a própria névoa para ter um potencial de referência e aplicar uma tensão ao eletrodo oposto para ser positivo. Portanto, mesmo se as partes circunjacentes da cobertura forem prováveis de ocasionarem perda de corrente devido à névoa fixada, a unidade de proteção obtida a partir da combinação acima possibilita carregar a névoa fixada positivamente e reduzir, desse modo, o fluxo de corrente para um corpo humano. A combinação pode fornecer uma função de proteção que tem efeitos sinérgicos, e pode formar uma unidade de proteção significativamente eficaz.

Quinta modalidade

[00164] As partes comuns na estrutura e as técnicas entre as primeira a quarta modalidades e quinta modalidade já descritas não são descritas em detalhe novamente na quinta modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas já descritas na primeira a quarta modalidades puderem ser aplicadas na quinta modalidade, uma combinação (a) das técnicas e da estrutura já descritas na primeira a quarta modalidades e (b) daquelas da quinta modalidade é possível.

[00165] O refrigerador, de acordo com a quinta modalidade da presente invenção, tem uma unidade de proteção. A unidade de proteção difere da unidade de proteção no refrigerador, de acordo com a terceira ou a quarta modalidades impedindo que um usuário toque o eletrodo oposto 223 usando uma ferramenta condutora em forma de bastão. Os mesmos numerais de referência com relação ao refrigerador, de acordo com a terceira e a quarta modalidades são determinados para as partes idênticas do refrigerador, de acordo com a quinta modalidade, para que as partes idênticas não sejam explicadas novamente abaixo.

[00166] A Figura 15A é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação no refrigerador, de acordo com a quinta modalidade da presente invenção. Entre a unidade de geração de alta tensão 221 e o eletrodo oposto 223, existe fornecido um circuito de limite de corrente 231 que serve como uma unidade de proteção para limitar a corrente.

[00167] Em uma situação em que um usuário toca o eletrodo oposto 223 diretamente ou usando uma ferramenta condutora em forma de bastão, a corrente de aproximadamente 60 μA flui a partir do eletrodo oposto 223 para o usuário em um momento. O circuito de limite de corrente 231 tem uma resistência de limite de corrente para limitar a corrente. A corrente com um valor de corrente de aproximadamente 60 μA não faz mal ao usuário, mas às vezes dá choque elétrico doloroso no usuário e, faz, desse modo, com que o usuário fique ansioso.

[00168] Como o usuário sente o choque elétrico depende principalmente de um tamanho de um valor de corrente, em vez de um tamanho de um valor de tensão. Na quinta modalidade, mesmo se a corrente fluir a partir do eletrodo para o usuário, diretamente, ou via água, um valor de corrente da corrente é diminuído com a finalidade

de não fazer o usuário sentir irritação.

[00169] A Figura 15B mostra um valor de corrente da corrente ocasionado por meio de descarga a um usuário (valor de corrente de descarga) em contraste com um valor de resistência do circuito de limite de corrente 231. Se o valor de corrente for igual a ou menor do que $20 \mu\text{A}$, o usuário não sente choque elétrico. Na quinta modalidade, conforme mostrado na Figura 15B, o circuito de limite de corrente 231 é fixado para ter um valor de resistência de aproximadamente $500 \text{ M}\Omega$ com a finalidade de limitar um valor de corrente do fluxo de corrente em um momento para ser igual a ou menor do que $20 \mu\text{A}$. Na quinta modalidade, com a finalidade de dar uma concessão adicional para impedir choque elétrico a partir do usuário diretamente que toca o eletrodo oposto 223, o valor de resistência do circuito de limite de corrente 231 é determinado como sendo de $1000 \text{ M}\Omega$.

[00170] Na quinta modalidade, o circuito de limite de corrente 231 serve como uma unidade de proteção que limita a corrente descarregada para um corpo humano. A unidade de proteção pode, por exemplo, detectar a abertura da porta 204C e limita, desse modo, uma tensão aplicada ou a corrente de fluxo. É também possível que a unidade de proteção detecte que uma parte do corpo do usuário entre no compartimento de conservação 207 e, limite, desse modo, uma tensão aplicada ou a corrente de fluxo.

[00171] Conforme descrito acima, o refrigerador, de acordo com a quinta modalidade tem o circuito de limite de corrente 231 que limita o fluxo de corrente para o eletrodo oposto 223. O circuito de limite de corrente 231 diminui um valor de corrente de um fluxo de corrente para o eletrodo oposto 223 para que a corrente seja suficiente para atomizar o líquido, mas para não fazer mal ao usuário. Desse modo, em uma situação em que o usuário toca diretamente o eletrodo oposto 223, a corrente descarregada a partir do eletrodo oposto 223 para o

usuário é muito pequena. Como resultado, um risco de choque elétrico pode ser significativamente reduzido.

Sexta modalidade

[00172] As partes comuns na estrutura e as técnicas entre as primeira a quinta modalidades e a sexta modalidade já descritas não são descritas em detalhe novamente na sexta modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas já descritas na primeira a quinta modalidades puderem ser aplicadas na sexta modalidade, uma combinação (a) das técnicas e da estrutura já descritas na primeira a quinta modalidades e (b) daquelas da sexta modalidade é possível.

[00173] Nos refrigeradores, de acordo com a terceira a quinta modalidades, o eletrodo oposto 223 é aplicado com uma alta tensão mesmo ao mesmo tempo em que um usuário põe sua mão no interior do compartimento de conservação 207.

[00174] O refrigerador, de acordo com a sexta modalidade, tem a mesma estrutura que aquela de um dos refrigeradores, de acordo com a terceira a quinta modalidades, mas também tem uma unidade de controle 244 que interrompe a aplicação de uma alta tensão ao eletrodo oposto 223, quando o usuário abre a porta 204C do compartimento de conservação 207.

[00175] Os mesmos numerais de referência com relação aos refrigeradores, de acordo com a terceira a quinta modalidades, são determinados para as partes idênticas do refrigerador, de acordo com a sexta modalidade, para que as partes idênticas não sejam explicadas novamente abaixo.

[00176] A Figura 16 é uma vista lateral em corte transversal de um compartimento de conservação do refrigerador, de acordo com a sexta modalidade da presente invenção. A Figura 17 é um diagrama de bloco de uma unidade de interrupção de alta tensão 241 de um dispositivo de atomização no refrigerador, de acordo com a sexta

modalidade.

[00177] A unidade de interrupção de alta tensão 241 é um comutador de lâminas operado por meio de um ímã 242 fornecido na porta 204C do compartimento de conservação. A unidade de interrupção de alta tensão 241 detecta a abertura e o fechamento da porta e interrompe, desse modo, a aplicação de uma alta tensão ao eletrodo oposto 223. Ao mesmo tempo em que a porta 204C do compartimento de conservação é fechada, uma ponta de contato do comutador de lâminas da unidade de interrupção de alta tensão 241 é fechada, em outras palavras, a ponta de contato é comutada. Por outro lado, ao mesmo tempo em que a porta 204C do compartimento de conservação é aberta, a ponta de contato é aberta, em outras palavras, a ponta de contato é desligada.

[00178] A unidade de interrupção de alta tensão 241 fica disposta entre (a) a unidade de geração de alta tensão 221 que aplica uma alta tensão ao eletrodo oposto 223 e (b) uma unidade de energia 243 que fornece energia para a unidade de geração de alta tensão 221.

[00179] A unidade de geração de alta tensão 221 intensifica uma tensão de aproximadamente 22 V fornecida a partir da unidade de energia 243. O suprimento de energia a partir da unidade de energia 243 é controlado por meio da unidade de controle 244 que determina a necessidade de atomização.

[00180] Quando a porta 204C do compartimento de conservação é aberta e o comutador de lâminas, como a unidade de interrupção de alta tensão 241, é aberto, o suprimento de energia à unidade de geração de alta tensão 221 é certamente bloqueado independente da determinação da unidade de controle 244 e eventualmente uma alta tensão não é aplicada ao eletrodo oposto 223.

[00181] A estrutura acima pode impedir, certamente, que uma alta tensão seja aplicada ao usuário. Conforme descrito acima, a unidade

de interrupção de alta tensão 241 serve como uma unidade de proteção que fornece uma função de proteção para impedir que uma alta tensão seja aplicada ao usuário.

[00182] No refrigerador, de acordo com a sexta modalidade, ao mesmo tempo em que a porta 204C do compartimento de conservação 207 é fechada, a ponta de contato do comutador de lâminas da unidade de interrupção de alta tensão 241 é fechada (comutada) devido a um campo magnético do ímã 242 fornecido na porta 204C. Se a unidade de controle 244 determinar que a atomização é necessária, uma alta tensão é fornecida a partir da unidade de energia 243 para a unidade de geração de alta tensão 221 e a unidade de geração de alta tensão 221 aplica uma alta tensão ao eletrodo oposto 223. Desse modo, o líquido é atomizado para ser aspergido no interior do compartimento de conservação. Como resultado, o compartimento de conservação 207 é imediatamente umidificado.

[00183] Ao mesmo tempo em que a porta 204C do compartimento de conservação 207 é fechada, a ponta de contato do comutador de lâminas da unidade de interrupção de alta tensão 241 é aberta (desligada) e, desse modo, o suprimento de energia a partir da unidade de energia 243 é bloqueado, independente da determinação para a necessidade de atomização feita por meio da unidade de controle 244. Como resultado, a aplicação de uma alta tensão ao eletrodo oposto 223 é bloqueada.

[00184] A unidade de interrupção de alta tensão 241 pode ter um elemento Hall em lugar do comutador de lâminas. De acordo com os sinais fornecidos a partir do elemento Hall, a unidade de controle 244 pode controlar a unidade de energia 243 para interromper o suprimento de energia.

[00185] É também possível que a unidade de controle 244 interrompa os controles de aplicação de uma alta tensão, não somente

detectando a abertura e o fechamento da porta, mas, também, detectando que o usuário se aproxima do refrigerador, ou detectando que o usuário põe sua mão no interior do compartimento de conservação 207.

[00186] Os casos acima, entretanto, não são meios perfeitos para certamente bloquear a aplicação de uma alta tensão quando o usuário abre a porta, se a unidade de controle 244 operar de forma errônea, devido a ruído, e a algo semelhante, no circuito.

[00187] Portanto, é desejável ter uma unidade de detecção de abertura/fechamento de porta, como o comutador de lâminas descrito na sexta modalidade, que permite que a ponta de contato seja aberta de forma mecânica e fechada bloqueando completamente uma saída da unidade de energia 243, independente da determinação para a necessidade de atomização feita por meio da unidade de controle 244.

[00188] Deve-se notar que a unidade de interrupção de alta tensão 241 pode ser um dispositivo de abertura/fechamento de contato de ponta de impulsão que é designado para que o dispositivo não possa ser facilmente operado a partir de fora. Esse dispositivo de abertura/fechamento de contato de ponta de impulsão impede operações errôneas ocasionadas por meio de fatores externos como ruído em eletricidade, um campo magnético, e similares. Como resultado, o bloqueio de uma alta tensão é certamente executado.

[00189] Além disso, se um comutador semicondutor sem uma ponta de contato como um elemento Hall também for fornecido juntamente com a unidade de interrupção de alta tensão com uma ponta de contato, conforme descrito na sexta modalidade, é possível bloquear uma alta tensão de forma mais certa.

[00190] Conforme descrito acima, o refrigerador, de acordo com a sexta modalidade, tem a unidade de interrupção de alta tensão 241 que detecta a abertura da porta 204C do compartimento de

conservação 207. A unidade de interrupção de alta tensão 241 detecta a abertura da porta 204C, e baseado na detecção, o suprimento de energia para a unidade de geração de alta tensão 222 é interrompido. Como resultado, quando o usuário põe sua mão no interior do compartimento de conservação 207, uma alta tensão não é aplicada ao eletrodo oposto 223 e, desse modo, a corrente não flui a partir do eletrodo oposto 223 para o usuário.

[00191] Além disso, a unidade de interrupção de alta tensão tem uma ponta de contato que bloqueia de forma mecânica o suprimento de energia para a unidade de geração de alta tensão 221 quando a porta 204C do compartimento de conservação 207 é aberta. Desse modo, a unidade de interrupção de alta tensão pode abrir e fechar a ponta de contato de forma mecânica independentemente da unidade de controle 244 que inclui um microcomputador e outras coisas mais. Portanto, mesmo se um transtorno ocorrer na unidade de controle 244, devido a ruído, e a algo semelhante, uma alta tensão não é aplicada ao eletrodo oposto 223 quando o usuário põe sua mão no interior do compartimento de conservação 207.

Sétima Modalidade

[00192] As partes comuns na estrutura e nas técnicas entre a primeira a sexta modalidades e a sétima modalidade já descritas não são descritas em detalhe novamente na sétima modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas já descritas na primeira a sexta modalidades puderem ser aplicadas na sétima modalidade, uma combinação (a) das técnicas e das estruturas já descritas na primeira a sexta modalidades e (b) daquelas da sétima modalidade é possível.

[00193] Um refrigerador, de acordo com a sétima modalidade difere dos refrigeradores, de acordo com a terceira a sexta modalidades, tendo adicionalmente uma unidade de proteção que impede que a corrente flua para um usuário via líquido. Os mesmos numerais de

referência com relação aos refrigeradores, de acordo com a terceira a sexta modalidades são determinados para as partes idênticas do refrigerador, de acordo com a sétima modalidade, para que as partes idênticas não sejam explicadas novamente abaixo.

[00194] A Figura 18 é uma vista lateral em corte transversal de um dispositivo de atomização usado no refrigerador, de acordo com a sétima modalidade da presente invenção. Um caminho de fluxo externo de água 251, que serve como uma unidade de proteção, é fornecido em uma superfície de fundo do invólucro 225. Todo o líquido armazenado no invólucro 225 flui para fora ao longo do caminho de fluxo externo de água 251.

[00195] O pino refrigerante 224 ocasiona condensação do vapor de água do ar sobre o eletrodo de atomização 222. Se o líquido de condensação do vapor de água do ar excessiva sobre o eletrodo de atomização 222 for acumulado no invólucro 225, ou se uma parte do líquido aspergido entrar em contato com o interior do invólucro 225 e for, portanto, acumulado no invólucro 225, existe uma possibilidade de que o eletrodo oposto 223 seja submerso no líquido acumulado. Se a unidade de geração de alta tensão 221 for fornecida no invólucro 225, a unidade de geração de alta tensão 221 seria submersa no líquido acumulado.

[00196] Na situação acima, a unidade de geração de alta tensão 221 opera de forma errônea e é danificada. Além disso, se o líquido acumulado no invólucro 225 vazar a partir das aberturas, o usuário pode facilmente tocar o líquido. O líquido é provavelmente conduzido para uma parte aplicada com uma alta tensão. Se o usuário tocar o líquido, existe um risco de que a corrente flua para o interior do usuário. O caminho de fluxo externo de água 251 fornecido na superfície de fundo do invólucro 225 permite que o líquido flua para fora a partir do invólucro 225 com a finalidade de não ser acumulado

no invólucro 225, produzindo, desse modo, uma função de proteção que impede perda de corrente.

[00197] O caminho de fluxo externo de água 251 impede que o líquido, exceto o líquido aspergido no interior do compartimento de conservação 207, permaneça em locais perto do eletrodo de atomização 222, do eletrodo oposto 223, e da unidade de geração de alta tensão 221. Mesmo se o líquido permanecer no invólucro 225, o líquido flui para fora a partir do caminho de fluxo externo de água 251 e evapora ao mesmo tempo em que flui ao longo de uma superfície de parede e de um lado posterior do compartimento de armazenagem. Portanto, é possível impedir choque elétrico, a não ser um circuito, e similares, ocasionado por meio de líquido acumulado.

[00198] Com a finalidade de facilitar a evaporação, o caminho de fluxo externo de água 251 fica geralmente disposto para que o líquido flua para fora para as adjacências de um aquecedor de compartimento de conservação fornecido na superfície de parede de trás do compartimento de conservação 207. A estrutura acima pode, certamente, impedir a armazenagem de líquido em um compartimento de armazenagem, e, impedir, desse modo, transtornos, devido à condensação do vapor de água do ar no compartimento de armazenagem.

[00199] Deve-se notar que a unidade de proteção, de acordo com a sétima modalidade é um caminho de descarga de água, mas o caminho de fluxo externo de água pode ser combinado com a unidade de proteção, de acordo com quaisquer da primeira a sétima modalidades com a finalidade de impedir, de forma mais certa, que a corrente flua para o usuário.

[00200] Nas primeira e segunda modalidades, a unidade de proteção ocasiona névoa aspergida para ter um potencial de referência e, impede, desse modo, que o invólucro 225 no

compartimento de conservação seja eletricamente carregado. Na sétima modalidade, a unidade de proteção é um caminho de fluxo externo de água para impedir que o líquido seja armazenado em uma cobertura, com a finalidade de produzir uma função de proteção. Especialmente, quando as unidades de proteção acima são combinadas, o seguinte ocorre, por exemplo. Tendo em vista que a própria névoa aspergida tenha um potencial de referência, o líquido que é acumulado na cobertura e, então, flui para fora, está primeiramente no potencial de referência. Entretanto, tendo em vista que a cobertura seja para carregar positivamente a própria névoa, a cobertura é carregada positivamente mais do que a névoa. Desse modo, o líquido acumulado na cobertura é influenciado por meio da carga da cobertura e é, portanto, carregado positivamente mais do que a névoa aspergida no interior do compartimento.

[00201] Tendo em vista que um corpo humano do usuário tenha características de ser carregado positivamente, é possível impedir perda de corrente física quando o usuário toca água que flui para fora a partir da cobertura. Além disso, com um efeito sinérgico, tendo em vista que a água que fluiu para fora a partir da cobertura seja carregada mais positivamente, uma diferença de potencial entre a água e o usuário é pequena e, desse modo, a corrente é improvável de fluir entre a água e o usuário. Mais especificamente, a presente modalidade para bloquear fisicamente o fluxo de corrente a partir do dispositivo de atomização é combinada com uma estrutura, para fazer com que a própria névoa tenha um potencial de referência e aplicar uma tensão ao eletrodo oposto para ser positivo. Portanto, mesmo se as partes circunjacentes da cobertura forem prováveis de ocasionar perda de corrente devido à água que flui para fora a partir da cobertura, a unidade de proteção obtida a partir da combinação acima possibilita carregar positivamente a água que flui para fora a partir da

cobertura e, reduzir, desse modo, o fluxo de corrente para um corpo humano. A combinação pode fornecer uma função de proteção que tem efeitos sinérgicos, e pode formar uma unidade de proteção significativamente eficaz.

Oitava modalidade

[00202] As partes comuns na estrutura e nas técnicas entre a primeira a sétima modalidades e a oitava modalidade já descritas não são descritas em detalhe novamente na oitava modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas já descritas na primeira a sétima modalidades puderem ser aplicadas na oitava modalidade, uma combinação (a) das técnicas e das estruturas já descritas na primeira a sétima modalidades e (b) daquelas da oitava modalidade é possível.

[00203] A Figura 19 é uma vista em corte transversal vertical de um refrigerador 300, de acordo com a oitava modalidade da presente invenção. A Figura 20 é uma vista frontal das adjacências do compartimento de conservação 307 no refrigerador 300. A Figura 21 é uma vista em corte transversal do refrigerador 300 obtido ao longo da linha 21-21 da Figura 20. A Figura 22 é uma vista em corte transversal do refrigerador 300 obtido ao longo da linha 22-22 da Figura 20. A Figura 23 é uma vista detalhada do refrigerador 300 da Figura 22.

[00204] O refrigerador 300 inclui um corpo principal termoisolante 301. O corpo principal termoisolante 301 inclui: um corpo externo 302 feito principalmente de uma placa de aço; um corpo interno 303 moldado de resina como Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS); um termoisolante carregado entre o corpo externo 302 e o corpo interno 303. O termoisolante é isolador de espuma como espuma de uretano rígida ou isolador de vácuo. O termoisolante fornece isolamento térmico entre uma pluralidade de compartimentos de armazenagem formados no corpo principal termoisolante 301. Em uma parte de topo do corpo principal termoisolante 301, existe um compartimento

refrigerador 304 como o primeiro compartimento de armazenagem. Embaixo do compartimento refrigerador 304, um compartimento de acionamento 305 como o quarto compartimento de armazenagem e um compartimento de gelo 306 como o quinto compartimento de armazenagem ficam dispostos lado a lado. Embaixo do compartimento de acionamento 305 e do compartimento de gelo 306, um compartimento de conservação 307 como o segundo compartimento de armazenagem é fornecido. Em uma parte de fundo do corpo principal termoisolante 301, existe um compartimento de congelador 308 como o terceiro compartimento de armazenagem. O compartimento de conservação 307 tem uma temperatura mais alta do que aquela de quaisquer outros compartimentos de armazenagem.

[00205] Uma temperatura do compartimento refrigerador 304 é geralmente fixada para estar dentro de uma zona de temperatura de refrigeração de 1°C a 5°C, que tem um limite inferior para impedir que os itens refrigerados sejam congelados. A temperatura do compartimento de conservação 307 é fixada para estar dentro de uma zona de temperatura de vegetal de 2°C a 7°C, que é igual a ou ligeiramente mais alta do que aquela do compartimento refrigerador 304. Uma temperatura do compartimento de congelador 308 é geralmente fixada para estar dentro de uma zona de temperatura de congelamento de -22°C a -15°C para congelar os itens armazenados. Com a finalidade de impedir o estado de congelamento, a temperatura do compartimento de congelador 308 é, às vezes, fixada para estar dentro de uma zona de temperatura de congelamento inferior, por exemplo, de -30°C a -25°C. Uma temperatura do compartimento de acionamento 305 pode ser comutada por meio do usuário entre: a zona de temperatura de refrigeração de 1°C a 5°C; a zona de temperatura de vegetal de 2°C a 7°C; a zona de temperatura de congelamento geralmente de -22°C a -15°C; uma zona de temperatura

desejada que é pré-determinada a partir de uma faixa da zona de temperatura de refrigeração à zona de temperatura de congelamento. O compartimento de acionamento 305 é um compartimento de armazenagem disposto perto do compartimento de gelo 306 e tem uma porta independente que é geralmente uma porta de tipo gaveta.

[00206] Na oitava modalidade, a temperatura do compartimento de acionamento 305 pode ser selecionada em uma faixa a partir da zona de temperatura de refrigeração à zona de temperatura de congelamento. É também possível que a temperatura do compartimento de acionamento 305 seja selecionada somente em uma zona de temperatura na parte intermediária entre a zona de temperatura de refrigeração e a zona de temperatura de congelamento. A temperatura do compartimento de acionamento 305 pode ser fixada para estar dentro de uma certa zona de temperatura. O compartimento de gelo 306 inclui uma máquina de gelo automática e um recipiente de armazenagem de gelo. A máquina de gelo automática produz gelo a partir da água fornecida a partir de um tanque de armazenagem de água no compartimento refrigerador 304. O recipiente de armazenagem de gelo fica disposto imediatamente embaixo da máquina de gelo automática e armazena o gelo.

[00207] Em uma superfície de topo do corpo principal termoisolante 301, existe uma parte de reentrância em forma de degrau que fornece uma área atrás do refrigerador 300. A parte de reentrância serve como um compartimento mecânico, e acomoda um compressor 309 e partes estruturais que aplicam uma alta pressão ao refrigerante no ciclo de refrigeração. As partes estruturais são incluídas no ciclo de refrigeração como um secador para eliminar água. Em outras palavras, o compartimento mecânico que armazena o compressor 309 fica posicionado em uma parte posterior e de topo do compartimento refrigerador 304 e se projeta para o interior do compartimento

refrigerador 304.

[00208] Um usuário não pode atingir facilmente uma região posterior do compartimento de armazenagem de topo no corpo principal termoisolante 301. Portanto, a região posterior é um espaço morto. Em refrigeradores em geral convencionais, um compartimento mecânico que armazena um compressor fica posicionado em uma região posterior de um compartimento de armazenagem de fundo em um corpo principal termoisolante. Se um compartimento mecânico for fornecido na região posterior do compartimento de armazenagem de topo no corpo principal termoisolante 301 e armazenar o compressor 309, é possível utilizar eficientemente um espaço de fundo do corpo principal termoisolante no refrigerador convencional. Conforme descrito acima, o refrigerador 300, de acordo com a oitava modalidade, é conveniente e pode armazenar mais itens.

[00209] No refrigerador 300, de acordo com a oitava modalidade, o isobuteno (R600a) é usado como refrigerante que circula no ciclo de refrigeração na expectativa de proteção ambiental global. O isobuteno é refrigerante inflamável que tem um pequeno coeficiente de aquecimento global. O isobuteno tem uma capacidade específica aproximadamente dupla (2,04 vezes) daquela de ar à temperatura ambiente (300 K) e de pressão atmosférica.

[00210] Na parte traseira do compartimento de conservação 307 e do compartimento de congelador 308, existe um compartimento de refrigeração 310 que gera ar refrigerante. Um duto de ventilação de transporte para transportar o ar refrigerante para cada compartimento de armazenagem e uma parede divisória de lado posterior 311 são fornecidos entre o compartimento de refrigeração 310 e o compartimento de conservação 307 e entre o compartimento de refrigeração 310 e o compartimento de congelador 308. O duto de ventilação de transporte tem propriedades de isolamento térmico. A

parede divisória 311 inclui um termoisolante para separar e isolar termicamente cada compartimento de armazenagem a partir do compartimento de refrigeração 310. No compartimento de refrigeração 310, um resfriador 312 é fornecido. Em um espaço acima do resfriador 312 no compartimento de refrigeração 310, existe uma ventoinha de refrigeração 313. Por meio de circulação forçada, a ventoinha de refrigeração 313 transporta o ar refrigerante gerado por meio do resfriador 312 para os compartimentos de armazenagem, como o compartimento refrigerador 304, o compartimento de acionamento 305, o compartimento de gelo 306, o compartimento de conservação 307, e o compartimento de congelador 308. O ar fornecido a partir do compartimento de refrigeração 310 resfria os respectivos compartimentos de armazenagem. Na oitava modalidade, o ar refrigerante gerado a partir do compartimento de refrigeração 310 não é fornecido diretamente ao compartimento de conservação 307. O ar refrigerante gerado a partir do compartimento de refrigeração passa ao longo do duto de ventilação e entra no compartimento refrigerador 304 para resfriar o compartimento refrigerador 304. Então, o ar refrigerante que passa no compartimento refrigerador 304 entra no compartimento de conservação 307 para resfriar o compartimento de conservação 307.

[00211] Um aquecedor radiante 314 feito de um tubo de vidro é fornecido em um espaço embaixo do resfriador 312. O aquecedor radiante 314 remove geada e gelo fixados ao resfriador 312 e à sua periferia quando esses estão resfriando. Embaixo do aquecedor radiante 314, existe uma panela de dreno 315 que recebe água gerada no degelo. Um tubo de drenagem 316 passa a partir da parte mais profunda da panela de dreno 315 para fora do corpo principal termoisolante 301. Uma placa de evaporação 317 fica posicionada a jusante do tubo de drenagem 316.

[00212] No compartimento de conservação 307, um recipiente de armazenagem inferior 319 e um recipiente de armazenagem superior 320 ficam dispostos. O recipiente de armazenagem inferior 319 é colocado em uma estrutura equipada a uma porta do tipo gaveta 318 do compartimento de conservação 307. O recipiente de armazenagem superior 320 é colocado no recipiente de armazenagem inferior 319.

[00213] Uma tampa 322 é mantida por meio de (a) uma parede divisória 323 acima do compartimento de conservação 307 e (b) o corpo interno 303. A tampa 322 veda principalmente o recipiente de armazenagem superior na situação em que a porta do tipo gaveta 318 é fechada. Ao mesmo tempo em que a porta do tipo gaveta 318 é fechada, a tampa 322 entra em contato com as bordas esquerda de topo, direita de topo, e posterior de topo do recipiente de armazenagem superior 320, e entra em contato, substancialmente, com uma borda frontal de topo do recipiente de armazenagem superior 320. Além disso, com a finalidade de impedir que a umidade escape do compartimento em que a comida fica armazenada, existe uma mínima folga entre (a) as bordas esquerda, direita, e de fundo de um lado posterior do recipiente de armazenagem superior 320 e (b) o recipiente de armazenagem inferior 319, até que o recipiente de armazenagem superior 320 possa ser movido sem entrar em contato com o recipiente de armazenagem inferior 319.

[00214] Entre a tampa 322 e a parede divisória 323, existe um duto de ventilação para que o ar refrigerante seja fornecido às saídas de compartimento de conservação 324 fornecidas em uma parede divisória de lado posterior 311. Além disso, entre o recipiente de armazenagem inferior 319 e a parede divisória 325, existe um espaço que serve como um duto de ventilação para ar refrigerante. As entradas de compartimento de conservação 326 são fornecidas em uma parte inferior da parede divisória de lado posterior 311 que fica

posicionada no lado de trás do compartimento de conservação 307. O ar refrigerante resfria o interior do compartimento de conservação 307 e é trocado por aquecimento, e, então, retorna ao resfriador 312 via essas entradas de compartimento de conservação 326.

[00215] O ar refrigerante é fornecido ao compartimento refrigerador 304 a partir do compartimento de refrigeração via duto de ventilação, e resfria o interior do compartimento refrigerador 304. Depois disso, o ar refrigerante entra no compartimento de conservação 307 a partir das saídas de compartimento de conservação 324 para resfriar o interior do compartimento de conservação 307. Então, o ar refrigerante no compartimento de conservação 307 sai do compartimento de conservação 307 a partir das entradas de compartimento de conservação 326 e retorna ao compartimento de refrigeração 310. Portanto, o compartimento de conservação 307 fica posicionado mais a jusante do duto de ventilação para ar refrigerante.

[00216] Deve-se notar que os materiais abaixo descritos com relação às partes principais da oitava modalidade da presente invenção podem ser aplicados a um refrigerador geral convencional que é aberto e fechado usando uma estrutura equipada a uma porta e um trilho fornecido a um corpo interno. A tampa 322, as saídas de compartimento de conservação 324, as entradas 326, e o duto de ventilação são otimizados, dependendo de uma configuração dos recipientes de armazenagem.

[00217] A parede divisória de lado posterior 311 inclui: uma superfície de parede divisória de lado posterior 351 feita, principalmente, de resina como ABS; um duto de ventilação feito de poliestireno de espuma, e similares, para circular ar refrigerante nos respectivos compartimentos de armazenagem; e um termoisolante 352 que separa o compartimento de refrigeração 310 a partir do compartimento de conservação 307, que fornece isolamento térmico

entre eles. Em uma parte de uma superfície de parede da parede divisória de lado posterior 311, que está em uma superfície interna de parede do compartimento de armazenagem (compartimento de conservação), existe uma parte de reentrância 311A que tem uma temperatura menor do que aquela de quaisquer partes da parede divisória de lado posterior 311. Na parte de reentrância 311A, um dispositivo de atomização 331, que serve como um dispositivo de atomização eletrostática, é fornecido.

[00218] O dispositivo de atomização 331 inclui uma unidade de atomização 339, um circuito de geração de alta tensão 360, e um invólucro 337. Em partes do invólucro 337, existem uma porta de aspersão 332 e uma abertura 338.

[00219] A unidade de atomização 339 inclui um eletrodo de atomização 335 que é uma extremidade de atomização. O eletrodo de atomização 335 é eletricamente conectado via uma unidade de conexão 370 para instalação elétrica que se estende a partir do circuito de geração de alta tensão 360, e conectado a um pino de metal 334. O eletrodo de atomização 335 é fixado quase ao centro de uma extremidade do pino de metal 334. O pino de metal 334 é feito de um bom material termocondutor como alumínio e aço inoxidável, e tem um formato cilíndrico circular. O pino de metal 334 é um membro refrigerante de eletrodo de atomização que resfria o eletrodo de atomização 335. Além disso, a periferia da unidade de conexão 370 é moldada de resina 371, como resina de epóxi, como vedador, com a finalidade de cobrir uma unidade de conexão 370. A resina 371 mantém condução de calor por um longo tempo e, desse modo, impede que a água entre na unidade de conexão 370. A resina 371 reduz resistência térmica entre o eletrodo de atomização 335 e o pino de metal 334, desse modo, fixando o eletrodo de atomização 335 ao pino de metal 334.

[00220] É também possível inserir o eletrodo de atomização 335 ao pino de metal 334 a fim de reduzir a resistência térmica.

[00221] O pino de metal 334 tem, por exemplo, um formato cilíndrico circular com um diâmetro de aproximadamente 10 mm e um comprimento de aproximadamente 15 mm. O pino de metal 334 é feito de um material de alta condução térmica como alumínio ou cobre quem tem uma capacidade térmica de 50 vezes ou mais, de preferência 100 vezes ou mais tanto quanto uma capacidade térmica do eletrodo de atomização 335 com um diâmetro de aproximadamente 1 mm e um comprimento de aproximadamente 5 mm. Com a finalidade de conduzir frio/calor a partir de uma extremidade a outra extremidade do pino de metal 334, usando condução de calor, é desejável que o pino de metal 334 seja coberto por meio de um termoisolante.

[00222] Além disso, o pino de metal 334 precisa conduzir uma temperatura de refrigeração no termoisolante que é usado para fornecer isolamento térmico entre o compartimento de armazenagem e o resfriador 312 ou o duto de ventilação. Portanto, é desejável que o pino de metal 334 tenha um comprimento que seja de 5 mm ou mais, e, de preferência, de 10 mm ou mais. Entretanto, se o comprimento do pino de metal 334 for de 30 mm ou mais, o efeito da condução de calor é reduzido.

[00223] Entretanto, tendo em vista que o dispositivo de atomização 331 fornecido no compartimento de armazenagem (isto é, o compartimento de conservação) esteja em um ambiente de alta umidade, a umidade influenciaria o pino de metal 334. Portanto, é preferível que o pino de metal 334 seja feito de um material de metal que tem propriedades de resistência contra corrosão e propriedades de resistência contra ferrugem, ou um material aplicado com processamento de superfície como tratamento ou revestimento com Alumite.

[00224] Além disso, na oitava modalidade, tendo em vista que o pino de metal 334 tenha um formato cilíndrico circular, o pino de metal 334 pode ser inserido na parte de reentrância 311A do termoisolante 352, girando o dispositivo de atomização 331. Como resultado, o pino refrigerante 334 pode ser equipado com uma folga menor.

[00225] Deve-se notar que o pino refrigerante 334 pode ser uma coluna quadrada ou um polígono regular de forma cilíndrica. Se o pino refrigerante 334 for um desses polígonos em forma de cilindro, o posicionamento deste fica mais fácil do que daquele de um cilindro em forma circular, para que o dispositivo de atomização 331 possa ficar disposto em uma posição correta.

[00226] Além disso, quando o eletrodo de atomização 335 fica disposto sobre um eixo geométrico de centro do pino refrigerante 334, é possível manter uma distância constante entre um eletrodo oposto 336 e o eletrodo de atomização 335 mesmo se o eletrodo de atomização 335 for girado para ser inserido. Como resultado, uma distância de descarga elétrica estável pode ser obtida.

[00227] O pino de metal 334 que serve como o refrigerante de eletrodo de atomização é fixado ao invólucro 337, e se projeta através do invólucro 337. Além disso, o eletrodo oposto 336 que tem uma forma de disco anular fica disposto mais próximo do compartimento de armazenagem, fazendo frente ao eletrodo de atomização 335. O eletrodo oposto 336 mantém uma distância constante a partir de uma extremidade do eletrodo de atomização 335. A porta de aspersão 332 fica posicionada sobre a extensão do eixo geométrico do eletrodo de atomização 335.

[00228] Nas adjacências do eletrodo de atomização 335, a aspersão de névoa ocasiona descarga elétrica devido à aplicação de uma alta tensão. Portanto, existe uma possibilidade de que uma extremidade do eletrodo de atomização 335 fique desgastada. O

refrigerador 300 é, geralmente, operado por um longo tempo de 10 anos ou mais. A superfície do eletrodo de atomização 335 precisa de forte processamento de superfície para fornecer propriedades antidesgaste. O eletrodo de atomização 335 é folheado, de forma desejável, com níquel, ouro, ou platina, por exemplo.

[00229] A unidade de conexão de eletricidade 370 que acopla o eletrodo de atomização 335 ao circuito de geração de alta tensão 360 é conectada ao eletrodo de atomização 335 e ao circuito de geração de alta tensão 360, usando uma estampa, um encaixe por pressão, e similares. A periferia da unidade de conexão 370 é moldada de resina 371 como resina de epóxi, como vedador, para ser coberta por meio da resina 371. A estrutura acima pode impedir perda, aquecimento anormal, e similares, causados por meio de, por exemplo, defeitos no equipamento do eletrodo de atomização 335 e da unidade de conexão 370. Portanto, mesmo se o refrigerante inflamável ficar carregado e acumulado no dispositivo de atomização 331 é possível produzir uma função de proteção de eliminação de um risco de incêndio do refrigerante. Como resultado, pode-se alcançar segurança adicional. Além disso, a estrutura acima pode impedir deterioração de material, e similares, devido à entrada de umidade. Como resultado, a segurança de partes do refrigerador é aumentada. Conforme descrito acima, a resina 371 forma uma unidade de proteção que impede que o refrigerante inflamável pegue fogo.

[00230] Conforme descrito acima, o circuito de geração de alta tensão 360 fica disposto nas adjacências da unidade de atomização 339. O circuito de geração de alta tensão 360 que gera uma alta tensão tem um lado de potencial negativo que é eletricamente conectado ao eletrodo de atomização 335 e um lado de potencial positivo que é eletricamente conectado ao eletrodo oposto 336.

[00231] O eletrodo oposto 336 é feito de um aço inoxidável, por

exemplo. Com a finalidade de obter sua segurança por um longo tempo, é desejável que o eletrodo oposto 336 seja aplicado com processamento de superfície, como revestimento de platina, especialmente para impedir fixação de substância estranha e contaminação.

[00232] O circuito de geração de alta tensão 360 inclui: um transformador elevador 361 que gera uma alta tensão; um circuito de detecção 363 que detecta corrente descarregada entre o eletrodo de atomização 335 e o eletrodo oposto 336; e um circuito de controle de saída de alta tensão 364. O circuito de geração de alta tensão 360 se comunica com e é controlado por meio do circuito de controle de refrigerador 346 do refrigerador 300. Desse modo, o circuito de geração de alta tensão 360 supre e interrompe uma alta tensão baseada em sinais de entrada S5 e S15 fornecidos a partir do refrigerador 300 ou do dispositivo de atomização eletrostática 331 (isto é, o dispositivo de atomização 311).

[00233] O circuito de geração de alta tensão 360 é integrado com o dispositivo de atomização eletrostática 331 que é um dispositivo de atomização. Com a finalidade de aguentar uma atmosfera de baixa temperatura e de alta umidade no compartimento de armazenagem, uma superfície de um substrato do circuito de geração de alta tensão 360 é aplicada com um material de molde ou um material de revestimento para impedir umidade. O transformador elevador 361 inclui uma bobina principal, uma bobina secundária, um núcleo magnético, e similares. O transformador elevador 361 é moldado de resina como resina de epóxi, como vedador. O transformador elevador 361 aumenta uma tensão fornecida a partir do circuito de controle do refrigerador 300 para uma tensão pré-determinada para ser fornecida.

[00234] Na presente invenção, se a estrutura para aplicação de tensão (mais adiante, nesse documento, chamada de uma "unidade de

aplicação de tensão") ficar disposta em um ambiente de alta temperatura fora do compartimento de armazenagem, o material de revestimento não é necessário.

[00235] Além disso, os aquecedores de parede divisória 354 são fornecidos entre (a) a superfície de parede divisória de lado posterior a que o dispositivo de atomização eletrostática 331, como o dispositivo de atomização, é fixado e (b) o termoisolante 352. Os aquecedores de parede divisória 354 são usados para ajustar uma temperatura ou impedir a condensação do vapor de água do ar no compartimento de armazenagem. Além disso, os aquecedores de pino de metal 358 ficam dispostos nas adjacências da unidade de atomização 339. Os aquecedores de pino de metal 358 são usados para ajustar uma temperatura do pino de metal 334, e impedir a condensação do vapor de água do ar excessiva na periferia do pino de metal 334 que inclui o eletrodo de atomização 335, como a extremidade de atomização.

[00236] O pino de metal 334 é fixado ao invólucro 337. O próprio pino de metal 334 tem uma parte convexa 334A que se projeta a partir do invólucro 337. O pino de metal 334 tem uma forma por meio da qual a parte convexa 334A se estende em uma direção oposta a partir do eletrodo de atomização 335. A parte convexa 334 fica engatada com uma parte de reentrância mais profunda 311B da parede divisória de lado posterior 311. A parte de reentrância mais profunda 311B é mais profunda do que a parte de reentrância 311A.

[00237] No lado traseiro do pino de metal 334, existe uma parte de reentrância mais profunda 311B no fundo da parte de reentrância 311A. Portanto, em uma parte do termoisolante 352 no compartimento de refrigeração 310 o lado é mais fino do que quaisquer outras partes da parede divisória de lado posterior 311 que é o lado posterior do compartimento de conservação 307. O termoisolante fino 352 serve como um membro de repouso térmico. A partir da parte de trás do pino

de metal 334, ar refrigerante ou ar aquecido a partir do compartimento de refrigeração 310 resfria e aquece o pino de metal 334, via termoisolante 352 que serve como o membro de repouso térmico.

[00238] O pino de metal 334, que serve como o refrigerante de eletrodo de atomização para resfriar o eletrodo de atomização 335, é resfriado por meio de ar refrigerante gerado por meio do compartimento de refrigeração 310. Tendo em vista que o pino de metal 334 é feito de uma peça de metal que tem boas propriedades de condução de calor, o pino de metal pode ser resfriado o suficiente somente por meio de condução de calor a partir do duto de ventilação ao longo do que o ar refrigerante gerado por meio do resfriador 312 passa.

[00239] Conforme descrito acima, a estrutura para ajuste de temperatura (mais adiante, nesse documento, também chamada de uma "unidade de ajuste") é simples. Desse modo, é possível fornecer a unidade de atomização com menos falhas e mais segurança. Além disso, as fontes de refrigeração do ciclo de refrigeração podem ser usadas para resfriar o pino de metal 334 e o eletrodo de atomização 335. Como resultado, a atomização pode ser desempenhada com menos energia.

[00240] Deve-se notar que o termoisolante 352 como um membro de repouso térmico cobre pelo menos uma parte do pino de metal 334 que fica mais próxima da unidade de refrigeração, mas o termoisolante 352 cobre, de forma desejável, toda a superfície da parte convexa 334A do pino de metal. Se o termoisolante 352 cobrir toda a superfície da parte convexa 334A do pino de metal, o calor dificilmente entra a partir de uma direção lateral perpendicular a uma direção longitudinal do pino de metal 334 que é o refrigerante de eletrodo de atomização, e a condução de calor ocorre a partir de uma parte de extremidade 334B da parte convexa 334A até a direção longitudinal. Como resultado, a

unidade de ajuste resfria ou aquece o pino de metal 334, primeiramente a partir da parte de extremidade 334B que é a parte mais distante a partir do eletrodo de atomização 335.

[00241] Além disso, com a finalidade de aquecer o pino de metal 334, os aquecedores de pino de metal 358 ficam dispostos nas adjacências do pino de metal 334. Desse modo, uma temperatura do pino de metal 334 pode ser alterada, por exemplo, alterando uma tensão aplicada ou uma faixa de transporte de corrente.

[00242] Os segmentos seguintes descrevem as operações do refrigerador 300.

[00243] Primeiramente, uma operação do ciclo de refrigeração é descrita. O ciclo de refrigeração é operado, baseado nos sinais a partir da unidade de controle, dependendo das temperaturas fixadas no refrigerador, com a finalidade de desempenhar uma operação de refrigeração. O refrigerante de alta temperatura e de alta pressão descarregado por meio de uma operação do compressor 309 fica concentrado para ser líquido a alguns graus no condensador. O refrigerante líquido gerado passa ao longo dos lados e atrás do corpo do refrigerador 300 e um tubo de refrigerante disposto em uma entrada frontal do corpo do refrigerador 300 impede, desse modo, a condensação do vapor de água do ar do corpo do refrigerador 300. Conforme descrito acima, o refrigerante líquido é concentrado adicionalmente para ser líquido e atingir uma capilaridade. Depois disso, no capilar, o refrigerante líquido é trocado por aquecimento com ar em um tubo de entrada do compressor 309 e também despressurizado para ser refrigerante líquido de baixa temperatura e de baixa pressão que atinge o resfriador 312. Na presente invenção, o refrigerante líquido de baixa temperatura e de baixa pressão é trocado por aquecimento com ar em cada um dos compartimentos de armazenagem por meio de uma operação da ventoinha de

refrigeração 313. Desse modo, o refrigerante no resfriador 312 é evaporado para ser gás. Nesse momento, o compartimento de refrigeração 310 gera ar refrigerante para resfriar os compartimentos de armazenagem. O ar refrigerante de baixa temperatura é distribuído por meio da ventoinha de refrigeração 313 ao compartimento refrigerador 304, ao compartimento de acionamento 305, ao compartimento de gelo 306, ao compartimento de conservação 307, e ao compartimento de congelador 308, usando o duto de ventilação e os silenciadores. Desse modo, cada um dos compartimentos de armazenagem é resfriado para ter uma temperatura dentro de uma zona de temperatura desejada. O ar refrigerante que resfriou o compartimento refrigerador 304 é descarregado para o compartimento de conservação 307 via saída de compartimento de conservação 324. A saída de compartimento de conservação 324 é fornecida sobre a via do duto de ventilação ao longo do que o ar refrigerante a partir do compartimento refrigerador é circulado e retorna ao resfriador 312. O ar refrigerado descarregado flui na periferia externa do recipiente de armazenagem superior 320 e no recipiente de armazenagem inferior 319 para resfriar indiretamente esses recipientes. Então, o ar refrigerante retorna ao resfriador 312 via entrada de compartimento de conservação 326. Uma temperatura do compartimento de conservação 307 é controlada para estar dentro de uma faixa de 2°C a 7 °C, alocando o ar refrigerante, ou ligando/desligando os aquecedores de parede divisória 354 fornecidos na parede divisória. Deve-se notar que o compartimento de conservação 307, geralmente, não tem uma unidade para detectar uma temperatura no compartimento de conservação.

[00244] A parte de reentrância é fornecida na parede divisória de lado posterior 311 no lado posterior do compartimento de conservação 307. O dispositivo de atomização eletrostática 331 fica disposto na

parte de reentrância. Na presente invenção, a parte de reentrância mais profunda 311B é fornecida na parte de trás do pino de metal 334 na unidade de atomização 339. A parte é mais fina do que quaisquer outras partes do termoisolante, tendo uma espessura de aproximadamente 2 mm a 10 mm, por exemplo. Desse modo, a parte fina do termoisolante tem uma temperatura mais baixa do que aquela de quaisquer outras partes. No refrigerador 300, de acordo com a oitava modalidade, a espessura acima descrita é apropriada para o membro de relaxamento térmico posicionado entre o pino de metal e a unidade de ajuste. Mais especificamente, a parede divisória de lado posterior 311 tem a parte de reentrância 311A, e no fundo da parte de reentrância 311A, existe a parte de reentrância mais profunda 311B. A parte convexa 334A do pino de metal 334 fica engatada com a parte de reentrância mais profunda 311B, para que o dispositivo de atomização 311 fique engatado com e equipado à parte de reentrância 311A.

[00245] O ar refrigerante é gerado no resfriador 312 por meio da operação do ciclo de refrigeração. Por meio da ventoinha de refrigeração, o ar refrigerante que tem uma temperatura de aproximadamente -15°C a -25°C flui para um duto de ventilação de saída de compartimento de congelador 341 na parte de trás do pino de metal 334. O ar refrigerante resfria o pino de metal 334, que é o refrigerante de eletrodo de atomização, para que tenha uma temperatura de aproximadamente 0°C a -10°C , usando a condução de calor a partir da superfície do duto de ventilação. Tendo em vista que o pino de metal 334 é feito de um bom material termocondutor, o pino de metal 334 conduz frio e calor muito facilmente. Desse modo, o pino de metal 334 resfria o eletrodo de atomização 335 fixado ao pino de metal 334, para que tenha uma temperatura de aproximadamente 0°C a -10°C .

[00246] Na presente invenção, o compartimento de conservação 307 tem uma temperatura dentro de uma faixa a partir de 2°C a 7°C, e tem uma umidade relativamente alta devido à evaporação a partir dos vegetais, e de similares. O eletrodo de atomização 335, como a extremidade de atomização, tem uma temperatura de 0°C ou menos. A água é gerada sobre o eletrodo de atomização 335 que inclui a extremidade, e as gotículas de água são fixadas a eles.

[00247] Se uma unidade para detectar uma temperatura e/ou uma unidade para detectar uma umidade forem fornecidas no compartimento de conservação 307, é possível calcular exatamente um ponto de condensação, de acordo com uma alteração no ambiente do refrigerador.

[00248] O circuito de geração de alta tensão 360 aplica uma alta tensão de 4 kV a 10 kV, por exemplo, entre os eletrodos 335 e 336, para que o eletrodo de atomização 335 fixado com as gotículas de água tenha um potencial mais baixo do que daquele do eletrodo oposto 336. Na presente invenção, o efeito coroa ocorre entre os eletrodos 335 e 336, atraindo, desse modo, as gotículas de água sobre a extremidade do eletrodo de atomização 335 para o centro da extremidade. As gotículas de água atraídas são atomizadas em finas partículas por meio de energia eletrostática, produzindo, desse modo, névoa fina eletricamente carregada juntamente com ozônio e radical OH. A névoa fina é gerada por meio da fissão de Rayleigh e tem um tamanho de alguns nm, medido por meio das unidades de nanômetro, que os olhos humanos não podem ver. Na presente invenção, a tensão aplicada entre os eletrodos é muito alta, oscilando a partir de 4 kV a 10 kV. Entretanto, um valor de corrente descarregada do invólucro acima é de alguns μA , e, como uma entrada, de 0.5 W a 1.5 W. Portanto, essa entrada muito baixa dificilmente influencia uma temperatura do compartimento.

[00249] Mais especificamente, quando o eletrodo de atomização 335 está em um potencial de referência (0V) e o eletrodo oposto 336 é aplicado com uma alta tensão para ter um potencial (+7 kV), a água de condensação do vapor de água do ar fixada à extremidade do eletrodo de atomização 335 é atraída para o centro da extremidade, formando, desse modo, uma forma substancial de cone chamada de um Cone de Taylor. Desse modo, a água de condensação do vapor de água do ar se aproxima do eletrodo oposto 336, e, desse modo, uma camada de isolamento de ar é destruída. Como resultado, a descarga elétrica começa entre o eletrodo de atomização 335 e o eletrodo oposto 336. Na presente invenção, a água de condensação do vapor de água do ar é eletricamente carregada, e a força eletrostática gerada sobre as superfícies das gotículas de água excede a tensão de superfície, gerando, desse modo, as finas partículas da água. Tendo em vista que o eletrodo oposto 336 tem um potencial positivo, a névoa fina carregada é atraída para o eletrodo oposto 336, e as finas partículas ficam mais refinadas por meio da Fissão de Rayleigh. Como resultado, a névoa fina carregada que inclui radical é atraída para o eletrodo oposto 336. A névoa fina carregada tem um tamanho de alguns nm, medido por meio das unidades em nanômetro, que os olhos humanos não podem ver. A névoa fina atraída é aspergida no compartimento de armazenagem por meio de força fictícia.

[00250] A névoa fina aspergida a partir do dispositivo de atomização 331 é carregada negativamente. Nesse ínterim, o compartimento de conservação 307 armazena hortaliças como vegetais e frutas, incluindo vegetais e frutas com folhas verdes. As hortaliças armazenadas ficam, geralmente, um pouco murchas, devido à evaporação durante o transporte, após as compras, ou devido à evaporação durante a armazenagem. As hortaliças são, geralmente, carregadas positivamente, e a névoa fina aspergida carregada

negativamente é provável de ser atraída para as superfícies dos vegetais. Portanto, a névoa fina aspergida ocasiona o compartimento de conservação 307 a ter alta umidade novamente e é fixada às superfícies das hortaliças. Isso suprime evaporação das hortaliças e aumenta seu frescor. Além disso, a névoa fina aspergida entra nos tecidos dos vegetais e das frutas a partir de espaços intermediários entre as células, para que forneça novamente água às células murchas devido à evaporação. Como resultado, a pressão de turgescência permite que as células murchas sejam recobertas para ficarem frescas.

[00251] A névoa fina gerada inclui ozônio, radical OH, e similares, que têm forte poder oxidante. Portanto, a névoa fina gerada pode fornecer efeito de desodorização para o compartimento de conservação, efeitos de esterilização e de morte bacteriana para as superfícies dos vegetais. Ao mesmo tempo, a névoa fina gerada fornece efeito de decomposição por oxidação para substâncias prejudiciais, como químicos agrícolas, cera, e similares, fixados às superfícies dos vegetais, e remove, desse modo, as substâncias prejudiciais.

[00252] Quando o eletrodo de atomização 335 não é fixado com nenhuma água, uma distância de descarga elétrica é aumentada para não conseguir destruir isolamento de ar. Desse modo, a descarga elétrica não ocorre. Por outro lado, quando o eletrodo de atomização 335 é fixado com água excessiva a partir de demasiada condensação do vapor de água do ar, a energia eletrostática para atomizar as gotículas de água em finas partículas é mais fraca do que a tensão de superfície. Desse modo, o fenômeno de descarga não ocorre. Como resultado, a corrente não flui entre o eletrodo de atomização 335 e o eletrodo oposto 336, o que possibilita suprimir a energia de descarga. Portanto, isso é seguro mesmo se o refrigerante inflamável for

escoado.

[00253] A Figura 24 mostra uma temperatura e um valor de tensão obtidos quando se monitora a corrente de descarga, com relação ao eletrodo de atomização 335. O valor de tensão representa um estado de atomização. A Figura 25 mostra uma temperatura do eletrodo de atomização 335 e uma umidade das adjacências do eletrodo de atomização 335, e também mostra uma faixa apropriada da temperatura e da umidade.

[00254] Na Figura 24, um eixo geométrico horizontal representa um tempo, e um eixo geométrico vertical reto representa um valor de tensão convertido a partir de um valor de corrente descarregada de fluxo de corrente de descarga entre os eletrodos 335 e 336, quando a descarga elétrica ocorre. O valor de tensão é fixado para ser diminuído, somente quando a corrente flui entre os eletrodos, em outras palavras, somente quando o fenômeno de descarga ocorre para gerar névoa fina.

[00255] No refrigerador 300, o compartimento de conservação 307 começa a ser resfriado, quando uma temperatura do resfriador 312 começa a baixar, em outras palavras, quando o ciclo de refrigeração começa a operar. Na presente invenção, tendo em vista que o ar refrigerante também flui para o compartimento de conservação 307, o compartimento de conservação 307 fica seco e o eletrodo de atomização 335 também fica seco.

[00256] A seguir, quando um silenciador para o compartimento refrigerador (silenciador de compartimento refrigerador) é fechado, uma temperatura de ar descarregado no compartimento refrigerador aumenta, e, desse modo, a temperatura e a umidade do compartimento refrigerador 304 e do compartimento de conservação 307 também aumentam. Nessa situação, tendo em vista que a temperatura do ar refrigerante descarregado no compartimento de

congelador é gradualmente baixada, o pino de metal 334 é ainda mais resfriado. Portanto, o eletrodo de atomização 335 da unidade de atomização 339 posicionada no compartimento de conservação 307 no ambiente que é alterado para ter alta umidade é provável de ter a condensação do vapor de água do ar. Então, as gotículas de água crescem na extremidade do eletrodo de atomização 335. Se uma distância entre uma extremidade das gotículas de água e do eletrodo oposto 336 atingir uma certa distância, a camada de isolamento de ar é destruída e o fenômeno de descarga ocorre. Como resultado, a névoa fina é aspergida a partir da extremidade do eletrodo de atomização 335. Na presente invenção, a corrente mínima flui entre os eletrodos, e, desse modo, o valor de tensão é diminuído conforme mostrado na Figura 24. Então, embora o compressor 309 e a ventoinha de refrigeração 313 parem e a temperatura do pino de metal 334 se eleve, uma atmosfera da unidade de atomização 339 é ainda de alta umidade. Além disso, tendo em vista que o pino de metal 334 tem uma grande capacidade térmica, a temperatura do pino de metal 334 não é alterada dramática e dinamicamente. Portanto, a atomização continua.

[00257] Então, quando o compressor 309 começa a operar novamente, o silenciador de compartimento refrigerador é aberto, e o ar refrigerante começa a ser transportado por meio da ventoinha de refrigeração para cada um dos compartimentos de armazenagem. Como resultado, o interior de cada um dos compartimentos de armazenagem fica disposto para ter uma baixa umidade. Desse modo, a unidade de atomização também tem baixa umidade, o eletrodo de atomização 335 fica seco, e as gotículas de água no eletrodo de atomização 335 são reduzidas ou desaparecem.

[00258] No estado de refrigeração normal do refrigerador, o ciclo da operação acima descrito é repetido para ajustar, dentro de uma certa

faixa, as gotículas de água na extremidade do eletrodo de atomização 335.

[00259] Entretanto, quando a geada e o gelo fixados ao resfriador 312 são descongelados para serem dissipados e removidos, a temperatura do resfriador 312 excede 0°C. Na presente invenção, uma temperatura da saída do duto de ventilação na parte de trás do dispositivo de atomização eletrostática 331 também aumenta. Com o aumento de temperatura, a temperatura do pino de metal 334 aumenta, a temperatura do eletrodo de atomização 335 também aumenta, a água de condensação do vapor de água do ar fixada à extremidade é evaporada, e o eletrodo de atomização fica seco.

[00260] Um aquecedor de degelo é, geralmente, ligado quando a temperatura do refrigerante aumenta a determinados graus. Portanto, as temperaturas do eletrodo 335 e do pino de metal 334 não aumentam muito. Tendo em vista que as temperaturas do eletrodo 335 e do pino de metal 334 podem ser certamente aumentadas dentro das respectivas faixas apropriadas, é possível fornecer uma função de proteção para impedir certamente que o refrigerante inflamável atinja uma temperatura que permite que o refrigerante inflamável pegue fogo.

[00261] No refrigerador 300, de acordo com a oitava modalidade, uma estrutura para aquecimento inclui os aquecedores de pino de metal 358 bem como o aquecedor de degelo. A estrutura para aquecimento na unidade de ajuste pode ter somente o aquecedor de degelo, não incluindo os aquecedores de pino de metal 358. Mesmo se a excessiva condensação do vapor de água do ar ocorrer, o eletrodo de atomização 335 como a extremidade de atomização, é aquecido via pino de metal 334 quando descongela o refrigerante. Como resultado, é possível remover, facilmente, as gotículas de água excessivas sem que tenham uma estrutura especial. Conforme

descrito, a unidade de ajuste não tem nenhum aquecedor especial, mas usa o aquecedor de degelo fornecido no ciclo de refrigeração. Tendo em vista que um dispositivo ou energia especiais não são necessários, a aspersão de névoa pode ser alcançada com menos material e menos energia. Além disso, a estrutura acima pode ser usada para descongelar o refrigerante, o que aumenta ainda mais a segurança.

[00262] Em consideração ao estado de uso efetivo do refrigerador 300, um estado de umidade e uma quantidade umidificação do compartimento de conservação 307 variam dependendo do ambiente de uso, da operação de abertura/fechamento, e do estado de armazenagem de comida. Portanto, uma quantidade de água de condensação do vapor de água do ar fixada ao eletrodo de atomização, como a extremidade de atomização, é, às vezes muito grande. Se uma quantidade da água de condensação do vapor de água do ar for grande para cobrir toda a superfície do eletrodo de atomização 335, a energia eletrostática ocasionada por meio de descarga elétrica não é maior do que a tensão de superfície, que enfraquece a atomização. Portanto, quando o silenciador de compartimento refrigerador é aberto, a umidade é removida por meio de ar refrigerante, e, ao mesmo tempo, os aquecedores de pino de metal 358, como as unidades de aquecimento, são conduzidos a aquecer o eletrodo de atomização 335. Como resultado, a evaporação das gotículas de água fixadas é facilitada. A tensão de superfície é reduzida por meio de redução de uma quantidade de gotículas de água, evaporando as gotículas de água, facilitando, desse modo, a aspersão de névoa e impedindo, também, a excessiva condensação do vapor de água do ar. Desse modo, a atomização pode ser desempenhada continua e firmemente. É também possível impedir deterioração de qualidade ocasionada quando as gotículas de água

crecem devido à excessiva condensação do vapor de água do ar e caem ao longo da parede divisória de lado posterior 311.

[00263] Na oitava modalidade, o pino de metal 334 é resfriado somente por meio de condução de calor a partir do duto de ventilação ao longo do que o ar refrigerante gerado por meio do resfriador 312 flui. Se o refrigerante inflamável for escoado, a maior parte do refrigerante é acumulada perto do resfriador 312 no refrigerador 300. O resfriador 312 fica separado, como uma área diferente, a partir do compartimento de conservação 307, que é um compartimento de armazenagem em que o circuito de geração de alta tensão 360 e o eletrodo de atomização 335 são colocados. Portanto, no refrigerador 300, o refrigerante perto do resfriador 312 não é escoado para a área em torno do dispositivo de atomização 331.

[00264] Conforme descrito acima, o eletrodo de atomização 335 repete a condensação do vapor de água do ar e a secagem usando o ciclo de refrigeração do refrigerador 300, com a finalidade de desempenhar a aspersão intermitentemente. Isso possibilita ajustar uma quantidade de água na extremidade do eletrodo de atomização 335, impede excessiva condensação do vapor de água do ar, e alcança atomização contínua com uma quantidade aspergida apropriada.

[00265] É também possível que, quando a atomização é alcançada com a quantidade aspergida apropriada, uma unidade de controle de descarga altera uma tensão de descarga para fixar um valor de corrente descarregada pré-determinada. Desse modo, o valor de corrente descarregada que aumenta a energia de descarga é suprimido baixo para ajustar a energia de descarga para ser reduzida e a tensão de descarga para ser aumentada. Por meio desse controle de retorno, a água pode ser atomizada, usando a energia de descarga estável de uma quantidade pré-determinada. Conforme descrito acima,

suprimindo a corrente descarregada para ser igual a ou menor do que um certo valor, a energia de descarga pode ser suprimida, o que fornece segurança. A unidade de proteção, de acordo com a oitava modalidade, produz uma função de proteção para reduzir uma quantidade de energia de descarga conforme a maneira descrita acima.

[00266] O que foi dito acima é descrito em mais detalhes abaixo. Conforme mostrado na figura 21, o dispositivo de atomização 331 é operado quando uma tensão fornecida a partir do circuito de controle 346 do refrigerador 300 é intensificada por meio do transformador elevador 361 para ser uma tensão pré-determinada para sair. Na presente invenção, o circuito de detecção de tensão de descarga 362 detecta um valor de tensão de descarga S1, e o circuito de detecção de corrente descarregada 363 detecta um valor de corrente descarregada S2. Um circuito de determinação de valor de corrente de descarga 365 faz a determinação sobre os valores S1 e S2 detectados por meio dos circuitos de detecção 362 e 363, respectivamente. O circuito de controle de saída de alta tensão 364 envia um sinal S3 para o transformador elevador 361 para ajustar uma tensão de descarga, controlando, desse modo o valor de corrente descarregada S2 para ser um valor pré-determinado.

[00267] Na presente invenção, como um valor de tensão de monitor de corrente de descarga que é obtido, convertendo o valor de corrente descarregada S2 para uma tensão, um sinal S4 é enviado ao circuito de controle 346 do refrigerador 300. Então, o circuito de determinação de valor de corrente de descarga 365 determina um estado de atomização. O circuito de controle 346 do refrigerador 300 determina, quer queira quer não, se o sinal recebido S4 está dentro de uma faixa pré-determinada. Se o sinal recebido S4 estiver dentro da faixa pré-determinada, então, o sinal S5 que instrui para aplicar uma alta tensão

(saída de alta tensão LIGADA) é enviado para o circuito de geração de alta tensão 360 e, desse modo, a atomização continua. Por outro lado, se a determinação for feita daquele modo, o sinal recebido S4 não está dentro da faixa pré-determinada, em outras palavras, se o eletrodo de atomização 335 não for fixado com água ou água excessiva, para enfraquecer a descarga, conforme descrito previamente, ou se descarga elétrica anormal ocorrer, o sinal S15 que instrui para não aplicar uma alta tensão (saída de alta tensão DESLIGADA) é enviado para o circuito de geração de alta tensão 360 para interromper a atomização.

[00268] Se a atomização for interrompida quando o eletrodo de atomização 335 não é fixado com água ou água excessiva para enfraquecer a descarga, a energia pode ser poupada. Se descarga elétrica anormal ocorrer, o controle acima descrito pode servir para proteção de explosão. Nessa situação, quando o valor de corrente descarregada não está dentro de uma faixa pré-determinada, a estrutura para supressão de descarga interrompe a aplicação de uma alta tensão para interromper o dispositivo de atomização 331.

[00269] Nesse ínterim, tendo em vista que o ciclo de refrigeração é feito de uma pluralidade de partes que são juntadas uma a outra. Essa estrutura tem um risco de perda de refrigerante vedado no ciclo de refrigeração a partir das juntas ocasionadas por meio de um certo fator. Em uma situação em que o refrigerante inflamável isobuteno (R600a) é escoado, uma concentração do refrigerante em torno do dispositivo de atomização 331 é aumentado. Na oitava modalidade, entretanto, o dispositivo de atomização 331 gera efeito coroa com uma tensão de descarga de aproximadamente 7 kV e corrente de descarga que tem um valor pequeno de aproximadamente 2 μ A entre os eletrodos 335 e 336 em operações normais. Portanto, é possível gerar descarga elétrica que tenha muito pouca energia de descarga. Como

resultado, o refrigerante não é inflamado. Na maneira acima descrita, reduzindo uma quantidade de energia de descarga, o dispositivo de atomização 331 que gera pequeno efeito coroa pode fornecer uma unidade de proteção para impedir que o refrigerante seja inflamado.

[00270] Se o refrigerante inflamável isobuteno (R600a), for escoado a partir do ciclo de refrigeração, quando o compressor é interrompido, o refrigerante fica acumulado em sentido descendente, porque a refrigeração é mais pesada que o ar. Nessa situação, existe uma possibilidade de que o refrigerante seja escoado a partir da parede divisória de lado posterior 311 no interior de um compartimento. Especialmente, quando o refrigerante é escoado a partir do resfriador 312 que tem uma grande quantidade de refrigerante acumulado, uma quantidade de perda seria grande. Entretanto, o compartimento de conservação 307 fornecido com o dispositivo de atomização eletrostática 331, como o dispositivo de atomização, fica posicionado acima do resfriador 312. Portanto, se o refrigerante for escoado, o refrigerante não atinge o compartimento de conservação 307.

[00271] Mesmo se o refrigerante for escoado no interior do compartimento de conservação 307, o refrigerante fica acumulado em uma parte inferior do compartimento de conservação 307, porque o refrigerante é mais pesado que o ar. Portanto, o refrigerante flui para fora, imediatamente, a partir do compartimento de conservação via entrada de compartimento de conservação 326, fornecida abaixo do dispositivo de atomização 331. Desse modo, existe uma possibilidade extremamente pequena de que a concentração do refrigerante perto do dispositivo de atomização eletrostática 331, como o dispositivo de atomização, atinja um grau que permita que o refrigerante seja inflamável.

[00272] Na oitava modalidade, a entrada de compartimento de conservação 326 é fornecida em uma parte inferior da parede divisória

de lado posterior 311 posicionada no lado posterior do compartimento de conservação que é uma superfície de parede fornecida com o dispositivo de atomização 331. A estrutura permite que o refrigerante inflamável escoado no compartimento de conservação 307 flua para fora, imediatamente, a partir do compartimento de conservação, via entrada de compartimento de conservação 326. Portanto, o refrigerante inflamável é muito improvável de ser acumulado perto do dispositivo de atomização 331. Além disso, existe uma possibilidade extremamente pequena de que a concentração do refrigerante perto do dispositivo de atomização 331 atinja um grau que permita que o refrigerante seja inflamável.

[00273] Conforme descrito acima, tendo em vista que o dispositivo de atomização 331 fica posicionado em uma parte superior do lado posterior do compartimento de conservação 307, existe uma possibilidade extremamente pequena de que a concentração de refrigerante perto do dispositivo de atomização 331 atinja um grau que permita que o refrigerante seja inflamável. Para o refrigerante inflamável, como o isobuteno que é provável de ser acumulado em sentido descendente, é eficaz que o dispositivo de atomização 331 fique posicionado abaixo de uma metade de uma altura do compartimento de armazenagem (o compartimento de conservação) em que o dispositivo de atomização 331 é fornecido.

[00274] Conforme descrito acima, o ar refrigerante é fornecido ao compartimento refrigerador 304 a partir do compartimento de refrigeração via duto de ventilação, e resfria o interior do compartimento refrigerador 304. Depois disso, o ar refrigerante entra no compartimento de conservação 307 via saídas de compartimento de conservação 324, para resfriar o interior do compartimento de conservação 307. Então, o ar refrigerante no compartimento de conservação 307 sai do compartimento de conservação 307 a partir

das entradas de compartimento de conservação 326 e retorna ao compartimento de refrigeração 310. O compartimento de conservação 307 fica posicionado mais a jusante do duto de ventilação para ar refrigerante. Na situação em que o refrigerante inflamável é escoado, existe uma possibilidade de que a concentração de refrigerante seja aumentada, porque o compartimento de refrigeração 310 tem uma grande quantidade de refrigerante acumulado. Na oitava modalidade, entretanto, mesmo se a perda de refrigerante ocorrer no compartimento de refrigeração 310, o refrigerante não entra diretamente no compartimento de conservação 307 a partir do compartimento de refrigeração 310. O refrigerante é primeiramente difundido para fluir para o compartimento refrigerador 304 posicionado mais a montante do duto de ventilação do que do compartimento de conservação 307. Portanto, o refrigerante que tem baixa concentração entra no compartimento de conservação 307. Como resultado, existe uma possibilidade extremamente pequena de que a concentração do refrigerante perto do dispositivo de atomização 331 fornecido no compartimento de conservação 307 atinja um grau que permita que o refrigerante seja inflamável.

[00275] Um erro do circuito de geração de alta tensão 360, uma distância extremamente pequena entre os eletrodos 335 e 336 que resultam a partir de substâncias estranhas fixadas aos eletrodos, e similares, causariam descarga elétrica anormal chamada de descarga de arco. Nessa situação, o isolamento de camada de ar é danificado para fluir corrente excessiva, aumentando, desse modo, a energia de descarga.

[00276] A Figura 26 mostra a energia de descarga, assumindo que o dispositivo de atomização 331 tem erro. A Figura 27 mostra uma relação entre uma alta tensão e a energia de descarga do dispositivo de atomização 331.

[00277] Presume-se que o circuito de geração de alta tensão 360 não pode controlar a aplicação de uma alta tensão, aumentando, desse modo, a corrente e, ao mesmo tempo, uma substância estranha é fixada aos eletrodos 335 e 336 para encurtar uma distância entre os eletrodos. Um fio, como a substância estranha, é colocado entre os eletrodos 335 336, para que gere descarga de arco, intencionalmente, sob uma atmosfera de concentração de isobuteno de 3,1% vol \pm 0,2% vol. Na situação acima, a energia de descarga é medida.

[00278] É dito que a mínima energia de ignição requerida para inflamar gás isobuteno é de 0,3 mJ, quando a concentração de gás isobuteno no ar é de 3,1% vol \pm 0,2% vol. Conforme mostrado na figura 26, mesmo em um estado anormal em que a descarga de arco ocorre entre os eletrodos 335 e 336, a energia de descarga é muito pequena, de 0.0009 mJ, que é aproximadamente 1/300 da mínima energia de ignição. Portanto, no refrigerador 300 que tem o dispositivo de atomização 331, de acordo com a oitava modalidade, o gás isobuteno não é inflamado mesmo em um estado anormal.

[00279] Conforme descrito acima, mesmo sob a suposição de erro mais rigorosa, o dispositivo de atomização 331 pode suprimir a energia de descarga para ser aproximadamente 1/300 da mínima energia de ignição para isobuteno, como refrigerante inflamável. Portanto, mesmo se o ciclo de refrigeração for fornecido para uma máquina real do refrigerador, usando refrigerante inflamável, o projeto de segurança adequada é possível. Como resultado, é possível assegurar mais segurança dos refrigeradores de propósito geral.

[00280] Conforme descrito acima, a abertura 338 é fornecida no fundo do invólucro 337 que cobre a unidade de atomização. Mesmo se o isobuteno entrar no invólucro 337, o isobuteno flui para fora, imediatamente, a partir da abertura 338. Além disso, todo o líquido acumulado no invólucro 337 flui para fora da abertura 338.

[00281] No dispositivo de atomização 331, o pino refrigerante 334 ocasiona condensação do vapor de água do ar sobre o eletrodo de atomização 335. Se a água de excessiva condensação do vapor de água do ar sobre o eletrodo de atomização 335 for acumulada no invólucro 337, ou se uma parte de névoa aspergida entrar em contato com o interior do invólucro 337 e for, portanto, acumulada no invólucro 337, existe uma possibilidade de que o eletrodo oposto 335 e o eletrodo oposto 336 sejam submergidos na água acumulada, e que a unidade de geração de alta tensão 360 seja submergida na água acumulada.

[00282] Na situação acima, se, desnecessário dizer, o circuito de geração de alta tensão 360, e similares, operar erroneamente ou for danificado, ou se a água acumulada no invólucro 337 for escoada a partir da abertura 338, a água ocasiona pequeno circuito entre os eletrodos 335 e 336. A água flui para fora a partir da abertura 338 no fundo do invólucro 337, e não permanece no invólucro 337.

[00283] Tendo em vista que o compartimento de armazenagem não tem nenhuma superfície que entra em contato diretamente com o tubo de refrigerante, e similares, o refrigerante não é escoado para o compartimento de armazenagem. Portanto, o refrigerante inflamável não pega fogo.

[00284] O circuito de geração de alta tensão inclui, adicionalmente, um fusível de corrente 366 que serve como uma estrutura para suprimir descarga elétrica (unidade de supressão de descarga). Por exemplo, se a corrente excessiva fluir quando uma substância estranha é fixada entre os eletrodos para ocasionar pequeno circuito, o suprimento de energia para o dispositivo de atomização é interrompido para suprimir energia de descarga ocasionada por meio da corrente excessiva, impedindo, desse modo, erros ocasionados por meio de aquecimento e similares.

[00285] Conforme descrito acima, o transformador elevador fornecido no circuito de geração de alta tensão é moldado de resina, como resina de epóxi. Portanto, mesmo se o refrigerante for escoado e, então, carregado e acumulado no dispositivo de atomização, uma parte do transformador elevador, que seria uma fonte de ignição, não é exposta. Como resultado, assegura-se segurança adicional.

[00286] O circuito de geração de alta tensão é eletricamente conectado ao eletrodo de atomização incluído na unidade de atomização, e a unidade de conexão é moldada de resina, como resina de epóxi, como vedador para ser coberta por meio da resina. A estrutura acima pode impedir aquecimento anormal, e similares, ocasionado por meio de, por exemplo, defeitos no equipamento do eletrodo de atomização e na unidade de conexão. Portanto, mesmo se o refrigerante for escoado e, então, carregado e acumulado no dispositivo de atomização, uma parte que seria uma fonte de ignição não é exposta. Como resultado, assegura-se segurança adicional.

[00287] O circuito de geração de alta tensão é dividido a partir da unidade de atomização no invólucro. O circuito de geração de tensão e a unidade de atomização são cobertos separadamente. Portanto, mesmo se o refrigerante for carregado e acumulado no dispositivo de atomização, uma parte do invólucro, que seria uma fonte de ignição, é isolada, independentemente, a partir das outras partes, em outras palavras, é separada a partir das outras partes por meio do divisor 372. Como resultado, assegura-se, ainda, segurança adicional.

[00288] O invólucro é feito de um material de resistência à chama. Portanto, em uma situação em que o fogo ocorre, é possível impedir que o fogo se disperse. Como resultado, assegura-se segurança adicional.

[00289] Conforme descrito previamente, na oitava modalidade, como um valor de tensão de monitor de corrente de descarga que é

obtido convertendo um valor de corrente descarregada para uma tensão, um sinal é enviado para o circuito de controle do refrigerador. De acordo com o sinal, o circuito de controle determina um estado de atomização. Baseando-se na determinação do circuito de controle, a aplicação de uma alta tensão é controlada para ser ligada ou desligada. Entretanto, é também possível controlar o fornecimento de uma tensão ao circuito de geração de alta tensão 360 para ser ligado ou desligado.

[00290] A unidade de atomização, de acordo com a oitava modalidade, gera névoa por meio de atomização eletrostática. A unidade de atomização polariza gotículas de água em finas partículas, usando energia elétrica, como uma alta tensão, gerando, desse modo, névoa fina. A névoa gerada é eletricamente carregada. Portanto, a névoa é gerada para ter um potencial oposto àquele dos itens, como vegetais e frutas, a que a névoa é para ser fixada. Por exemplo, a névoa carregada negativamente é aspergida para os vegetais carregados positivamente. Desse modo, a força de fixação aos vegetais e frutas é aumentada. Como resultado, é possível fixar a névoa às superfícies dos vegetais, e similares, de forma mais uniforme, e aumentar a força de fixação mais do que aquela da névoa que não é eletricamente carregada. Além disso, a névoa fina aspergida pode ser aspergida diretamente à comida no compartimento de conservação. Desse modo, a névoa fina pode ser fixada às superfícies dos vegetais, usando os potenciais da névoa fina e dos vegetais. Como resultado, é possível aumentar eficientemente o frescor dos itens armazenados.

[00291] Na oitava modalidade, tendo em vista que a névoa inclui radical, é possível decompor e remover químicos agrícolas, cera, e similares, fixados às superfícies dos vegetais, usando muito pouca água. Como resultado, a água pode ser poupada e a entrada pode ser

reduzida.

[00292] Na oitava modalidade, o refrigerador inclui o refrigerante para resfriar os compartimentos de armazenagem e a parede divisória para separar e isolar termicamente o refrigerante a partir dos compartimentos de armazenagem. O dispositivo de atomização eletrostática, como o dispositivo de atomização, é fornecido na parede divisória para que o dispositivo de atomização eletrostática fique posicionado em um espaço em um compartimento de armazenagem. Desse modo, um espaço de armazenagem não é reduzido e uma mão humana não atinge facilmente o dispositivo de atomização fornecido no lado posterior do compartimento. Como resultado, fornece-se segurança.

[00293] Na oitava modalidade, o pino de metal feito de uma peça de metal que tem boas propriedades de condução de calor serve como a unidade de ajuste que resfria e aquece o eletrodo de atomização no dispositivo de atomização eletrostática, como o dispositivo de atomização para ajustar uma quantidade de condensação do vapor de água do ar na extremidade do eletrodo de atomização. (a) A condução de calor a partir do duto de ventilação ao longo do qual o ar refrigerante gerado por meio do refrigerante flui e (b) um aquecedor, como uma unidade de aquecimento, servem como uma estrutura para resfriar e aquecer a peça de metal. Portanto, ajustando uma espessura do termoisolante e um valor de entrada do aquecedor, as temperaturas do pino de metal e do eletrodo de atomização podem ser facilmente fixadas. Além disso, o refrigerador tem (a) o termoisolante entre o dispositivo de atomização e a unidade de aquecimento para impedir que o ar refrigerante escape e (b) a unidade de aquecimento, como o aquecedor. Desse modo, é possível impedir que a segurança seja diminuída devido à geada ou à condensação do vapor de água do ar fixadas à superfície externa do invólucro.

[00294] Na oitava modalidade, a parede divisória de lado posterior fornecida com o dispositivo de atomização eletrostática, como o dispositivo de atomização, tem a parte de reentrância no lado que se volta ao compartimento de armazenagem. A peça de metal, que serve como uma estrutura para ajustar uma quantidade de água (uma unidade de ajuste de quantidade de água) do dispositivo de atomização eletrostática, como o dispositivo de atomização, é inserida no interior da parte de reentrância. Desse modo, a estrutura acima não influencia uma capacidade de armazenagem das hortaliças e da comida armazenadas. Uma parte, exceto a parte que o dispositivo de atomização eletrostática, como o dispositivo de atomização, é equipado, tem uma espessura suficiente para fornecer propriedades de isolamento térmico. Portanto, é possível impedir condensação do vapor de água do ar no invólucro. Como resultado, aumenta-se segurança.

[00295] Deve-se notar que foi descrito na oitava modalidade que uma diferença de potencial de alta tensão ocorre entre o eletrodo de atomização que tem um potencial de referência (0V) e o eletrodo oposto que tem um potencial (+7 kV). Entretanto, é também possível que uma diferença de potencial de alta tensão ocorra entre o eletrodo oposto que tem um potencial de referência (0V) e o eletrodo de atomização que tem um potencial (-7 kV). Na situação acima, o eletrodo oposto, que está mais próximo ao compartimento de armazenagem do que o eletrodo de atomização está, tem o potencial de referência. Portanto, mesmo se um ser humano se aproximar do eletrodo oposto, o choque elétrico não ocorre. Além disso, se o eletrodo de atomização tiver um potencial de -7 kV e o compartimento de armazenagem tiver o potencial de referência, o eletrodo oposto não é, às vezes, necessário.

[00296] Deve-se notar, também, que foi descrito na oitava

modalidade que o duto de ventilação para resfriar o pino de metal é o duto de ventilação de saída de compartimento de congelador. Entretanto, o duto de ventilação para resfriar o pino de metal pode ser um duto de ventilação de baixa temperatura, como um duto de ventilação ao longo do qual o ar refrigerante flui para fora para o compartimento de gelo, ou um duto de ventilação ao longo do qual o ar refrigerante a partir do compartimento de congelador retorna para o compartimento de refrigeração. Desse modo, é possível alargar uma área onde o dispositivo de atomização eletrostática, como o dispositivo de atomização, pode ficar posicionado.

[00297] Deve-se notar, também, que foi descrito na oitava modalidade que o ar, que é resfriado por meio de uma fonte de refrigeração gerada por meio do ciclo de refrigeração do refrigerador, resfria o pino de metal. Entretanto, é também possível que o pino de metal seja resfriado por meio de condução de calor a partir do tubo de refrigeração, usando ar refrigerante ou uma temperatura de refrigeração gerada a partir da fonte de refrigeração do refrigerador. Desse modo, ajustando uma temperatura do tubo de refrigeração, é possível resfriar o refrigerante de eletrodo de atomização para ter uma temperatura desejada. Como resultado, a temperatura pode ser facilmente administrada quando o eletrodo de atomização é resfriado.

[00298] Deve-se notar, também, que na oitava modalidade não existe suporte de água em torno do eletrodo de atomização no dispositivo de atomização eletrostática, como o dispositivo de atomização. Entretanto, tal suporte de água pode ser fornecido. O suporte de água pode segurar, perto do eletrodo de atomização, a água de condensação do vapor de água do ar gerada em torno do eletrodo de atomização. Desse modo, é possível fornecer água ao eletrodo de atomização em regulagem apropriada.

[00299] Deve-se notar, também, que foi descrito na oitava

modalidade que o compartimento de conservação representa um compartimento de armazenagem no refrigerador, o compartimento de armazenagem pode ser o compartimento refrigerador, o compartimento de acionamento, ou um outro compartimento que tem uma zona de temperatura diferente. Na situação, o desenvolvimento com usos variados pode ser alcançado.

[00300] Deve-se notar, também, que foi descrito na oitava modalidade que o pino feito de um metal é usado, mas uma outra coisa pode ser usada até que ele seja feito de um bom material termocondutor. Por exemplo, um material polimérico que tem intensas propriedades de condução de calor pode ser usado. Nessa situação, a compensação de peso e a viabilidade são intensificadas, e a estrutura pode ser produzida com uma pequena despesa.

Nona modalidade

[00301] As partes comuns na estrutura e nas técnicas entre a primeira a oitava modalidades e a nona modalidade já descritas não são descritas em detalhe, novamente, na nona modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas já descritas na primeira a oitava modalidades puderem ser aplicadas na nona modalidade, uma combinação (a) das técnicas e da estrutura já descritas na primeira a oitava modalidades e (b) daquelas da nona modalidade é possível.

[00302] A figura 28 é uma vista em corte transversal do dispositivo de atomização 331, de acordo com a nona modalidade da presente invenção. Os mesmos numerais de referência com relação ao refrigerador, de acordo com a oitava modalidade, são determinados para as partes idênticas com relação ao refrigerador mostrado na Figura 28, para que as partes idênticas não sejam explicadas novamente abaixo.

[00303] Conforme mostrado na Figura 28, o dispositivo de atomização 331 fica embutido na parede divisória termoisolante 323

que separa o compartimento de conservação 307 a partir do compartimento de gelo 306. A parede divisória 323 tem uma parte de reentrância. O pino de metal 334, que é um refrigerante de eletrodo de atomização para resfriar o eletrodo de atomização 335 na unidade de atomização 339, é fornecido para a parte de reentrância da parede divisória onde o termoisolante tem a forma de reentrância. Os aquecedores de pino de metal 358 ficam posicionados nas adjacências da parte de reentrância.

[00304] O refrigerador, de acordo com a nona modalidade, é descrito abaixo.

[00305] A espessura da parte de reentrância da parede divisória 323 fornecida com o dispositivo de atomização eletrostática 331 é mais fina do que quaisquer outras partes da parede divisória de lado posterior 331. Uma espessura da parte mais profunda de reentrância a que o pino de metal 334 é equipado é mais fina do que a espessura da parte de reentrância. Portanto, o pino de metal 334 é resfriado por meio de condução de calor a partir do compartimento de gelo que tem uma temperatura relativamente baixa, resfriando, desse modo o eletrodo de atomização 335. Na presente invenção, se uma temperatura da extremidade do eletrodo de atomização 335 for fixada para ser um ponto de condensação ou uma temperatura mais baixa, a umidade em torno do eletrodo de atomização 335 é alterada para a condensação do vapor de água do ar sobre o eletrodo de atomização 335. Como resultado, as gotículas de água podem ser certamente geradas.

[00306] Existe uma situação em que uma temperatura do compartimento de gelo 306 varia devido à variação de uma temperatura de ar externa, a rápida produção de gelo, e similares, que resfria o eletrodo de atomização 335 demasiadamente. Com a finalidade de tratar a situação, os aquecedores de pino de metal 358

perto do eletrodo de atomização 335 ajustam a temperatura do eletrodo de atomização 335 com a finalidade de otimizar uma quantidade de água na extremidade do eletrodo de atomização 335.

[00307] Se uma unidade para detectar uma temperatura e/ou uma unidade para detectar uma umidade forem fornecidas no refrigerador, é possível calcular exatamente um ponto de condensação, de acordo com uma alteração no ambiente do refrigerador.

[00308] Na situação acima, o eletrodo de atomização 335 é fixado para ter uma tensão negativa e o eletrodo oposto 336 é fixado para ter uma tensão positiva, e o circuito de geração de alta tensão 360 aplica uma alta tensão (por exemplo, 7.5 kV) entre os eletrodos. Desse modo, uma camada de isolamento de ar é destruída entre os eletrodos e o efeito coroa ocorre, eventualmente, o que atomiza a água na extremidade do eletrodo de atomização 335. Como resultado, a névoa fina eletricamente carregada é gerada juntamente com ozônio e Radical OH. A névoa fina tem um tamanho de menos que 1 μm , medido por meio de unidades em nanômetro, que os olhos humanos não podem ver.

[00309] A névoa fina gerada é aspergida no interior do compartimento de conservação 307. A névoa fina aspergida a partir do dispositivo de atomização 331 é carregada negativamente. Nesse ínterim, o compartimento de conservação armazena as hortaliças, como vegetais e frutas, incluindo vegetais e frutas com folhas verdes. As hortaliças armazenadas ficam, geralmente, um pouco murchas devido à evaporação, durante o transporte, após as compras, ou devido à evaporação durante a armazenagem. As hortaliças são, geralmente, carregadas positivamente, e a névoa fina aspergida carregada negativamente é provável de ser fixada às superfícies dos vegetais. Portanto, a névoa fina aspergida ocasiona o compartimento de conservação para ter alta umidade, novamente, e é fixada às

superfícies das hortaliças. Isso suprime a evaporação das hortaliças e aumenta seu frescor. Além disso, a névoa fina aspergida entra nos tecidos dos vegetais e das frutas a partir dos espaços intermediários entre as células, para que forneça, novamente, água para as células murchas devido à evaporação. Como resultado, a pressão de turgescência permite que as células murchas sejam recobertas para ficarem frescas.

[00310] A névoa fina gerada inclui ozônio, Radical OH, e similares, que têm forte poder oxidante. Portanto, a névoa fina gerada pode fornecer efeito de desodorização para o compartimento de conservação, efeitos de esterilização e de morte bacteriana para as superfícies dos vegetais. Ao mesmo tempo, a névoa fina gerada fornece efeito de decomposição por oxidação para as substâncias prejudiciais, como os químicos agrícolas, a cera, e similares, fixados nas superfícies dos vegetais, e remove, desse modo, as substâncias prejudiciais.

[00311] Se o isobuteno de refrigerante inflamável for escoado a partir do ciclo de refrigeração, quando o compressor é interrompido, o refrigerante é acumulado em sentido descendente, porque a refrigeração é mais pesada que o ar. Nessa situação, existe uma possibilidade de que o refrigerante seja escoado a partir da parede divisória de lado posterior 311 no interior de um compartimento. Especialmente, quando o refrigerante é escoado a partir do resfriador 312, que tem uma grande quantidade de refrigerante acumulada, uma quantidade de perda seria grande. Entretanto, o compartimento de conservação 307 fornecido com o dispositivo de atomização eletrostática 331 fica posicionado acima do resfriador 312. Portanto, se o refrigerante for escoado, o refrigerante não atinge o compartimento de conservação 307. Conforme descrito acima, na nona modalidade, o compartimento de conservação 307 fornecido com o dispositivo de

atomização 331 fica posicionado acima do resfriador 312. Essa estrutura também serve como uma unidade de proteção.

[00312] Mesmo se o refrigerante for escoado no interior do compartimento de conservação 307, o refrigerante é acumulado em uma parte inferior do compartimento de conservação 307, porque o refrigerante é mais pesado que o ar. Tendo em vista que o dispositivo de atomização 331 é fornecido no teto do compartimento de conservação 307, existe uma possibilidade extremamente pequena de que a concentração do refrigerante perto do dispositivo de atomização eletrostática 331, como o dispositivo de atomização, atinja um grau que permita que o refrigerante seja inflamável.

[00313] Conforme descrito acima, o refrigerador, de acordo com a nona modalidade, inclui a parede divisória que separa o compartimento de armazenagem (compartimento de conservação) a partir de outra área, e um compartimento de armazenagem de baixa temperatura fica posicionado em um lado de teto do compartimento de armazenagem. O dispositivo de atomização é fornecido na parede divisória no lado de teto. Se um compartimento de armazenagem que tem uma zona de temperatura de congelamento, como o compartimento de congelador ou o compartimento de gelo, ficar posicionado acima do compartimento de conservação, o dispositivo de atomização é fornecido na parede divisória do teto que separa o compartimento de conservação a partir do compartimento de armazenagem que tem a zona de temperatura de congelamento. Desse modo, o dispositivo de atomização pode resfriar o eletrodo de atomização para gerar a condensação do vapor de água do ar. Na nona modalidade, um dispositivo de refrigeração especial não é necessário e a água pode ser aspergida a partir do teto. Desse modo, é fácil aspergir a água aspergida no interior de todo o compartimento de conservação 307, e é difícil para uma mão humana tocar o

dispositivo de atomização.

[00314] O dispositivo de atomização fica posicionado acima de um evaporador incluído no ciclo de refrigeração. Desse modo, mesmo se o refrigerante inflamável, como o isobuteno ou o propano, for escoado a partir do evaporador, o refrigerante não é carregado no compartimento de conservação, porque o refrigerante é mais pesado que o ar.

[00315] O dispositivo de atomização fica posicionado em uma parte superior do compartimento de conservação 307. Desse modo, se o refrigerante for escoado, o refrigerante é acumulado em uma parte inferior do compartimento de conservação 307, como o compartimento de armazenagem. Como resultado, o refrigerante não é inflamado. Conforme descrito acima, o dispositivo de atomização fornecido no teto serve como uma unidade de proteção que impede que o refrigerante inflamável seja inflamado.

[00316] Tendo em vista que o compartimento de armazenagem não tem nenhuma superfície que entra em contato diretamente com um tubo de refrigerante e similares, o refrigerante não é escoado para o compartimento de armazenagem. Portanto, o refrigerante inflamável não é inflamado.

[00317] A unidade de atomização, de acordo com a nona modalidade, gera névoa por meio de atomização eletrostática. A unidade de atomização polariza as gotículas de água em finas partículas, usando energia elétrica, como uma alta tensão, gerando, desse modo, névoa fina. A névoa gerada é eletricamente carregada. Portanto, a névoa é gerada para ter um potencial oposto àquele dos itens, como vegetais e frutas, a que a névoa é para ser fixada. Por exemplo, a névoa carregada negativamente é aspergida nos vegetais carregados positivamente. Desse modo, a força de fixação, nos vegetais e nas frutas, é aumentada. Como resultado, é possível fixar a

névoa às superfícies dos vegetais, e similares, de forma mais uniforme, e aumentar a força de fixação mais do que daquela da névoa que não é eletricamente carregada. Além disso, a névoa fina aspergida pode ser aspergida diretamente na comida que está no compartimento de conservação. Desse modo, a névoa fina pode ser fixada às superfícies dos vegetais usando os potenciais de névoa fina e dos vegetais. Como resultado, é possível aumentar eficientemente o frescor dos itens armazenados.

[00318] Na nona modalidade, tendo em vista que a névoa inclui radical, é possível decompor e remover químicos agrícolas, cera, e similares, fixados nas superfícies dos vegetais, usando muito pouca água. Como resultado, a água pode ser poupada e a entrada pode ser reduzida.

Décima Modalidade

[00319] As partes comuns na estrutura e nas técnicas entre a primeira a nona modalidades e a décima modalidade já descritas não são descritas em detalhe, novamente, na décima modalidade. Além disso, se quaisquer das técnicas já descritas na primeira a nona modalidades puderem ser aplicadas na décima modalidade, uma combinação (a) das técnicas e da estrutura já descritas na primeira a nona modalidades e (b) daquelas da décima modalidade é possível.

[00320] A Figura 29 é uma vista em corte transversal de um refrigerador, de acordo com a décima modalidade da presente invenção. A Figura 30 é uma vista em corte transversal do refrigerador obtido ao longo da linha 30-30 da Figura 29. A Figura 31 é uma vista em corte transversal do refrigerador obtido ao longo da linha 31-31 da Figura 30.

[00321] Os mesmos numerais de referência com relação aos refrigeradores, de acordo com a oitava modalidade, são determinados para as partes idênticas do refrigerador mostrado nas Figuras 29 a 31,

para que as partes idênticas não sejam explicadas novamente abaixo.

[00322] No refrigerador, de acordo com a décima modalidade, o compartimento de conservação 307 é o compartimento mais inferior. Acima do compartimento de conservação 307, existe o compartimento de congelador 308 ou o compartimento de gelo que tem uma temperatura fixa dentro da zona de temperatura de congelamento. Uma parede divisória divide o compartimento de conservação 307 a partir do compartimento de congelador 308 para separá-los um do outro, como compartimentos de armazenagem diferentes.

[00323] O compartimento de refrigeração 310 é fornecido na parte de trás do compartimento de congelador 308 e gera ar refrigerante. Entre o compartimento de congelador 308 e o compartimento de refrigeração 310, existem um duto de ventilação de transporte e a parede divisória de lado posterior 311. O duto de ventilação de transporte tem propriedades de isolamento térmico e transporta ar refrigerante para os respectivos compartimentos. A parede divisória de lado posterior 311 separa e isola termicamente os compartimentos um do outro.

[00324] O ar refrigerante gerado por meio do resfriador 312 no compartimento de refrigeração 310 é transportado para cada um dos compartimentos, usando a ventoinha de refrigeração 313. O ar refrigerante gerado por meio do resfriador 312 acima do compartimento de conservação 307 flui para o interior do compartimento de conservação 307 a partir de um duto de ventilação de saída de compartimento de conservação 422, diretamente, ou via um duto de ventilação ao longo do qual o ar refrigerante é trocado por aquecimento em outro compartimento e, então, retorna para o resfriador 312. Então, o ar refrigerante retorna para o resfriador 312 a partir do compartimento de conservação 307 via um duto de ventilação de entrada de compartimento de conservação 421.

[00325] Uma parede divisória 414 é fornecida em uma superfície superior do compartimento de conservação 307, com a finalidade de separar o compartimento de conservação 307 do compartimento de congelador 308.

[00326] A parede divisória 414 inclui: uma placa divisória 413 que se volta ao compartimento de conservação 307; uma placa divisória 412 que se volta ao compartimento de congelador 308; um termoisolante 411 fornecido entre as placas divisórias 412 e 413. O termoisolante 411 é feito de um material termoisolante, como o poliestireno de espuma ou o uretano, para fornecer isolamento térmico entre o compartimento de conservação 307 e o compartimento de congelador 308. As placas divisórias 412 e 413 são feitas de resina, como a resina ABS. A placa divisória 413, que fica posicionada em um lado superior do compartimento de conservação 307, tem uma parte de reentrância. A parte de reentrância tem uma temperatura mais baixa do que uma temperatura de quaisquer outras partes da placa divisória 413. O dispositivo de atomização 331 e um duto de ventilação de névoa 415 são fornecidos na parte de reentrância.

[00327] O dispositivo de atomização 331 inclui, principalmente, a unidade de atomização 339 e o circuito de geração de alta tensão 360. A unidade de atomização 339 tem o eletrodo de atomização 335. O eletrodo de atomização 335 é fixado ao pino de metal 334. O pino de metal 334 é feito de um bom material termocondutor, como alumínio, aço inoxidável, ou latão, e serve como um refrigerante de eletrodo de atomização, para resfriar o eletrodo de atomização 335. O eletrodo de atomização 335 é conectado a uma unidade de aplicação de tensão via pino de metal 334.

[00328] O dispositivo de atomização 331 fica disposto em uma parte superior do compartimento de conservação 307. Desse modo, mesmo se o refrigerante inflamável, como o isobuteno ou o propano,

for escoado a partir do ciclo de refrigeração, o refrigerante é acumulado em uma parte inferior do compartimento de conservação 307 e não fica carregado nas adjacências do dispositivo de atomização 331, porque o refrigerante é mais pesado do que o ar. Desse modo, a ignição do refrigerante inflamável é impedida. Como resultado, o dispositivo de atomização 331 fornecido em uma parte superior do compartimento de conservação 307 serve como uma unidade de proteção que impede que o refrigerante inflamável pegue fogo.

[00329] Tendo em vista que a área fornecida com o dispositivo de atomização não tem nenhuma superfície que entra em contato diretamente com um tubo de refrigerante, e similares, o refrigerante não é escoado diretamente para a área. Portanto, o refrigerante inflamável não é escoado diretamente para a área para inflamar o dispositivo de atomização.

[00330] O pino de metal 334 que serve como o refrigerante de eletrodo de atomização tem uma grande capacidade térmica de 50 vezes ou mais, de preferência 100 vezes ou mais, tanto quanto uma capacidade térmica do eletrodo de atomização 335. O pino de metal 334 é, de preferência, feito de um material de alta condução térmica, como o alumínio ou o cobre. Com a finalidade de conduzir frio/calor a partir de uma extremidade a outra extremidade do pino de metal 334, usando a condução de calor, é desejável que o pino de metal 334 seja coberto por meio de um termoisolante.

[00331] É necessário manter a condução de calor entre o eletrodo de atomização 335 e o pino de metal 334 por um longo tempo. Portanto, o material de epóxi, e similares, é carregado no interior da unidade de conexão entre o eletrodo de atomização 335 e o pino de metal 334 com a finalidade de impedir entrada de água, e similares. A resina de epóxi suprime resistência térmica e fixa o eletrodo de

atomização 335 ao pino de metal 334. É também possível inserir o eletrodo de atomização 335 no pino de metal 334 para que reduza a resistência térmica.

[00332] Além disso, o pino de metal 334, como o refrigerante de eletrodo de atomização precisa conduzir uma temperatura de refrigeração no termoisolante que é usado para fornecer isolamento térmico entre o compartimento de armazenagem e o resfriador 312 ou o duto de ventilação. Portanto, é desejável que o pino de metal 334 tenha um comprimento que seja de 5 mm ou mais, e, de preferência, de 10 mm ou mais. Entretanto, se o comprimento do pino de metal 334 for de 30 mm ou mais, o efeito da condução de calor é reduzido e, ao mesmo tempo, a parede divisória precisa ser espessa, o que reduz uma área de armazenagem no refrigerador.

[00333] Entretanto, tendo em vista que o dispositivo de atomização 331 fornecido no compartimento de armazenagem está em um ambiente de alta umidade, a umidade influenciaria o pino de metal 334. Portanto, é preferível que o pino de metal 334 seja feito de um material de metal que tem propriedades de resistência contra corrosão e propriedades de resistência contra ferrugem, ou um material aplicado com processamento de superfície, como o tratamento ou o revestimento com Alumite.

[00334] O pino de metal 334 fica engatado com a parte de reentrância em uma parte do termoisolante 411 com a finalidade de ser fixado ao termoisolante 411. O eletrodo de atomização 335 é fixado ao pino de metal 334, como o refrigerante de eletrodo de atomização, com a finalidade de formar uma protuberância em forma de L a partir do pino de metal 334. Desse modo, uma espessura da parede divisória é diminuída para alargar a área de armazenagem no refrigerador.

[00335] Uma borda do pino de metal 334 em um lado oposto do eletrodo de atomização 335 é pressionada por meio de uma pressão à

placa divisória que é moldada de resina, como ABS ou polipropileno (PP), e que fica mais próxima do compartimento de congelador. O ar refrigerante no compartimento de congelador resfria o eletrodo de atomização 335 via placa divisória por meio de condução de calor, ocasiona condensação do vapor de água do ar sobre a extremidade do eletrodo de atomização 335, e gera água eventualmente.

[00336] Conforme descrito acima, a unidade de refrigeração tem uma estrutura simples. Desse modo, é possível alcançar a unidade de atomização com menos falhas e mais segurança. Além disso, a fonte de refrigeração do ciclo de refrigeração é usada para resfriar o pino de metal 334 e o eletrodo de atomização. Como resultado, a atomização pode ser desempenhada com menos energia.

[00337] Além disso, o eletrodo oposto 336 que tem uma forma de disco anular fica disposto mais próximo do compartimento de armazenagem do que fica o eletrodo de atomização que se volta ao eletrodo de atomização 335. O eletrodo oposto 336 mantém uma distância pré-determinada a partir da extremidade do eletrodo de atomização 335. Um duto de ventilação de névoa 417 fica posicionado sobre a extensão do eixo geométrico do eletrodo de atomização 335.

[00338] O duto de ventilação de névoa 417 é fornecido na parte de reentrância da parede divisória 414 que separa o compartimento de conservação 307 a partir do compartimento de congelador 308.

[00339] A parede divisória 414 tem, geralmente, uma espessura de 25 mm a 45 mm para manter as propriedades de isolamento térmico e a área de armazenagem no refrigerador. O duto de ventilação de névoa 417 fica disposto na parte de reentrância.

[00340] O duto de ventilação de névoa 417 tem entradas 423 e um duto de ventilação de entrada 421 por meio do qual a umidade é fornecida a partir do compartimento de conservação para a unidade de atomização. O ar de alta umidade flui para a unidade de atomização

ao longo do duto de ventilação. Na presente invenção, o eletrodo de atomização 335, na unidade de atomização, 339 é resfriado via pino de metal 334 por meio de condução de calor a partir do compartimento de congelador 308. Desse modo, a extremidade do eletrodo de atomização tem condensação do vapor de água do ar.

[00341] A névoa é gerada aplicando uma alta tensão entre a extremidade do eletrodo de atomização e o eletrodo oposto. A névoa gerada é aspergida no interior do compartimento de conservação via uma saída de névoa 416 através do duto de ventilação de névoa 417.

[00342] O circuito de geração de alta tensão 360 é eletricamente conectado à unidade de atomização 339. O circuito de geração de alta tensão 360 que gera uma alta tensão tem um lado de potencial negativo que é eletricamente ligado e conectado ao eletrodo de atomização 335 e um lado de potencial positivo que é eletricamente ligado e conectado ao eletrodo oposto 336.

[00343] Nas adjacências do eletrodo de atomização 335, a descarga elétrica sempre ocorre devido à aspensão de névoa. Portanto, existe uma possibilidade de que a extremidade do eletrodo de atomização 335 seja desgastada. O refrigerador 300 é para ser operado por 10 anos ou mais. Portanto, a superfície do eletrodo de atomização 335 precisa de forte processamento de superfície. O eletrodo de atomização 335 é folheado de modo desejável com níquel, ouro, ou platina, por exemplo.

[00344] O eletrodo oposto 336 é feito de um aço inoxidável, por exemplo. Com a finalidade de obter segurança por um longo tempo, é desejável que o eletrodo oposto 336 seja aplicado com processamento de superfície, como revestimento de platina, para impedir, especialmente, a fixação de substância estranha e contaminação.

[00345] O circuito de geração de alta tensão 360 se comunica com e é controlado por meio do circuito de controle de refrigerador 346 do

refrigerador. Desse modo, o circuito de geração de alta tensão 360 liga ou desliga a aplicação de uma alta tensão, baseado em sinais de entrada fornecidos a partir do refrigerador 300 ou do dispositivo de atomização eletrostática 331, como o dispositivo de atomização.

[00346] Na parede divisória 414 a que o dispositivo de atomização eletrostática 331, como o dispositivo de atomização, é fixado, as unidades de aquecimento 418, como os aquecedores, são fornecidas com a finalidade de impedir a condensação do vapor de água do ar no duto de ventilação.

[00347] Na parede divisória 414 a que o dispositivo de atomização eletrostática 331, como o dispositivo de atomização é fixado, os aquecedores de pino de metal 403 também são fornecidos nas adjacências do pino de metal com a finalidade de ajustar uma temperatura do eletrodo de atomização 335.

[00348] A seguir são descritas as operações do refrigerador, de acordo com a décima modalidade.

[00349] Uma espessura da parede divisória a que o dispositivo de atomização eletrostática 331, como o dispositivo de atomização, é fornecido, é mais fina que quaisquer outras partes da parede divisória 331. A estrutura pode resfriar o pino de metal 334, como o refrigerante de eletrodo de atomização, por meio de condução de calor a partir do compartimento de congelador que tem uma temperatura relativamente baixa. Como resultado, o eletrodo de atomização 335 é resfriado. Na presente invenção, se uma temperatura da extremidade do eletrodo de atomização 335 for fixada para ser um ponto de condensação ou uma temperatura mais baixa, a umidade em torno do eletrodo de atomização 335 é alterada para condensação do vapor de água do ar sobre o eletrodo de atomização 335. Como resultado, as gotículas de água podem ser, certamente, geradas.

[00350] Se uma unidade para detectar uma temperatura e/ou uma

unidade para detectar uma umidade forem fornecidas no refrigerador, é possível calcular, exatamente, um ponto de condensação, de acordo com uma alteração no ambiente do refrigerador.

[00351] Na situação acima, o eletrodo de atomização 335 é fixado para ter uma tensão negativa e o eletrodo oposto 336 é fixado para ter uma tensão positiva, e o circuito de geração de alta tensão 360 aplica uma alta tensão (por exemplo, 7.5 kV) entre os eletrodos. Desse modo, uma camada de isolamento de ar é destruída entre os eletrodos e o efeito coroa ocorre eventualmente, o que atomiza a água na extremidade do eletrodo de atomização 335. Como resultado, a névoa fina eletricamente carregada é gerada juntamente com ozônio e radical OH. A névoa fina tem um tamanho de menos de 1 μm , medido por meio das unidades em nanômetros, que os olhos humanos não podem ver.

[00352] A névoa fina gerada é aspergida no interior do compartimento de conservação. A névoa fina aspergida a partir do dispositivo de atomização 331 é carregada negativamente. Nesse ínterim, o compartimento de conservação armazena hortaliças como vegetais e frutas, que incluem vegetais e frutas com folhas verdes. As hortaliças armazenadas ficam, geralmente, um pouco murchas devido à evaporação durante o transporte, após as compras, ou devido à evaporação durante a estocagem. As hortaliças são, geralmente, carregadas positivamente, e a névoa fina aspergida carregada negativamente é provável de ser atraída para as superfícies dos vegetais. Portanto, a névoa fina aspergida ocasiona o compartimento de conservação para ter alta umidade, novamente, e é fixada às superfícies das hortaliças. Isso suprime a evaporação das hortaliças e aumenta seu frescor. Além disso, a névoa fina aspergida entra nos tecidos dos vegetais e das frutas a partir de espaços intermediários entre as células, para que forneça água, novamente, às células

murchas devido à evaporação. Como resultado, a pressão de turgescência permite que as células murchas sejam recobertas para ficarem frescas.

[00353] A névoa fina gerada inclui ozônio, radical OH, e similares, que têm forte poder oxidante. Portanto, a névoa fina gerada pode fornecer efeito de desodorização para o compartimento de conservação, efeitos de esterilização e de morte bacteriana para as superfícies dos vegetais. Ao mesmo tempo, a névoa fina gerada fornece efeito de decomposição por oxidação para substâncias prejudiciais, como químicos agrícolas, cera, e similares fixados nas superfícies dos vegetais, e remove, desse modo, as substâncias prejudiciais.

[00354] Conforme descrito acima, o refrigerador, de acordo com a décima modalidade, inclui uma pluralidade de compartimentos de armazenagem, e o compartimento de congelador, que é um compartimento de armazenagem de baixa temperatura, que mantém uma temperatura mais baixa do que uma temperatura do compartimento de conservação, é fornecido no lado de teto do compartimento de conservação, que é um compartimento de armazenagem que tem a unidade de atomização. O dispositivo de atomização é fornecido na parede divisória no lado de teto do compartimento de conservação.

[00355] Desse modo, o ar refrigerante a partir do compartimento de armazenagem acima do compartimento de conservação resfria o pino de metal da unidade de atomização, resfriando, desse modo, o eletrodo de atomização 335 e gerando, eventualmente, a condensação do vapor de água do ar. Portanto, um dispositivo de refrigeração especial não é necessário e a unidade de atomização tem uma estrutura simples. Como resultado, é possível fornecer a unidade de atomização que tem menos falhas e mais segurança.

[00356] O refrigerador tem a parede divisória que separa o compartimento de armazenagem (compartimento de conservação) a partir de outra área. Um compartimento de armazenagem de baixa temperatura é fornecido no lado de teto do compartimento de armazenagem. O dispositivo de atomização eletrostática, como o dispositivo de atomização, é equipado à parede divisória no teto. Se um compartimento de armazenagem que tem uma zona de temperatura de congelamento, como o compartimento de congelador ou o compartimento de gelo, ficar posicionado acima do compartimento de conservação, o dispositivo de atomização é fornecido na parede divisória do teto que separa o compartimento de conservação a partir do compartimento de armazenagem que tem a zona de temperatura de congelamento. Desse modo, o compartimento de armazenagem que tem a zona de temperatura de congelamento pode resfriar o eletrodo de atomização no dispositivo de atomização para gerar condensação do vapor de água do ar. Portanto, um dispositivo de refrigeração especial não é necessário. Além disso, tendo em vista que a névoa pode ser aspergida a partir do teto, a névoa é facilmente aspergida em todo o compartimento.

[00357] A unidade de atomização 339 não está na área de armazenagem do compartimento de conservação 307, mas está posicionada na placa divisória no lado posterior do compartimento de conservação.

[00358] A unidade de atomização, de acordo com a décima modalidade, gera névoa por meio de atomização eletrostática. A unidade de atomização polariza as gotículas de água em finas partículas, usando energia elétrica, como uma alta tensão, gerando, desse modo, névoa fina. A névoa gerada é eletricamente carregada. Portanto, a névoa é gerada para ter um potencial oposto àquele dos itens, como vegetais e frutas, a que a névoa é para ser fixada. Por

exemplo, a névoa carregada negativamente é aspergida nos vegetais carregados positivamente. Desse modo, a força de fixação nos vegetais e frutas é aumentada. Como resultado, é possível fixar a névoa às superfícies dos vegetais, e similares, de forma mais uniforme, e aumentar a força de fixação mais do que aquela de névoa que não é eletricamente carregada. Além disso, a névoa fina aspergida pode ser aspergida diretamente na comida que está no compartimento de conservação. Desse modo, a névoa fina pode ser fixada às superfícies dos vegetais, usando potenciais da névoa fina e dos vegetais. Como resultado, é possível aumentar, eficientemente, o frescor dos itens armazenados.

[00359] O fornecimento de água usado na décima modalidade não é

água de torneira fornecida a partir de fora, mas a água ocasionada por meio de condensação do vapor de água do ar. Portanto, a água não inclui minerais e impurezas, que podem impedir a deterioração de retenção de água ocasionada por meio de deterioração ou o entupimento da extremidade do eletrodo de atomização.

[00360] Na nona modalidade, tendo em vista que a névoa inclui radical, é possível decompor e remover químicos agrícolas, cera, e similares, fixados nas superfícies dos vegetais, usando muito pouca água. Como resultado, a água pode ser poupada e a entrada pode ser reduzida.

[00361] Deve-se notar que, na décima modalidade, não existe nenhuma unidade para transportar ar para o duto de ventilação de névoa. Entretanto, se existir tal unidade de transporte de ar, o ar de alta umidade pode ser transportado para o duto de ventilação de forma mais eficaz, aumentando, desse modo, a eficiência de atomização. Na presente invenção, é desejável que a unidade de transporte de ar, como uma ventoinha, fique posicionada entre o eletrodo de

atomização e as entradas. Desse modo, a névoa gerada não é bloqueada por meio de aletas, e similares, da ventoinha. Como resultado, é possível aspergir a névoa no interior do compartimento de armazenagem de forma mais eficiente.

[00362] Deve-se notar que os materiais acima descritos, com relação às partes principais da décima modalidade da presente invenção, podem ser aplicados para um refrigerador geral convencional que tem o compressor 309 em um compartimento mecânico abaixo de um compartimento de armazenagem de fundo, no corpo principal termoisolante 301.

[00363] Deve-se notar que a presente invenção não é limitada às modalidades acima descritas.

Aplicabilidade Industrial

[00364] O refrigerador, de acordo com a presente invenção, pode melhorar a segurança de um usuário mesmo se um dispositivo de aspersão de líquido que asperge líquido for fornecido em um compartimento de armazenagem. A presente invenção também pode ser aplicada aos dispositivos que usam um dispositivo de atomização eletrostática em um ambiente com baixo teor de umidade, como os utensílios eletrodomésticos que incluem condicionadores de ar, máquinas de lavar e de secar, e dispositivos de limpeza de ar, também veículos, e dispositivos de equipamento.

REIVINDICAÇÕES

1. Refrigerador (300), compreendendo:

um compartimento de armazenagem (307) que fica separado e termoisolado de uma outra área;

um dispositivo de atomização eletrostática (331) que inclui uma unidade de eletrodo (335), em que o dispositivo de atomização asperge névoa no interior do compartimento de armazenagem (307); e

uma unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371) configurada para impedir que ocorra ignição no refrigerante inflamável,

em que a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371) inclui um invólucro (337) que acomoda a unidade de eletrodo (335),

o invólucro (337) tem uma abertura (332) através da qual passa a névoa aspergida por uma unidade de atomização (339) incluída no dispositivo de atomização eletrostática (331), e

a abertura (332) tem um tamanho que não permite que um dedo do usuário passe;

caracterizado pelo fato de que uma abertura (338) diferente da abertura (332) através da qual a névoa passa é fornecida no invólucro (337) para ser posicionado abaixo da unidade de atomização (339) e, desse modo, um líquido acumulado no invólucro (337) flui para fora da abertura (338).

2. Refrigerador (300), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende

um circuito de geração de alta tensão (360) configurado para gerar uma alta tensão,

em que a unidade de atomização (339) é eletricamente conectada ao circuito de geração de alta tensão (360), e

a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371) ainda inclui uma unidade de supressão de descarga (366) configurada para suprimir energia de descarga gerada na unidade de atomização (339).

3. Refrigerador (300), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que**

a unidade de atomização (339) inclui um eletrodo de atomização (335) que tem uma extremidade de atomização,

o circuito de geração de alta tensão (360) inclui um circuito de detecção de corrente (363) que detecta uma corrente que flui no eletrodo de atomização (335), e

a unidade de supressão de descarga (366) é a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371), em que a unidade de supressão de descarga (366) suprime a energia de descarga controlando a alta tensão gerada por meio do circuito de geração de alta tensão (360) a fim de ajustar o valor da corrente detectada por meio do circuito de detecção de corrente (363) para que seja igual a ou menor do que um valor predeterminado.

4. Refrigerador (300), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** a unidade de supressão de descarga (366) é a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371), em que a unidade de supressão de descarga (366) ainda inclui um circuito de determinação de valor de corrente (365) que faz com que o circuito de geração de alta tensão (360) interrompa a geração da alta tensão quando o valor da corrente detectada por meio do circuito de detecção de corrente (363) é maior do que o valor predeterminado.

5. Refrigerador (300), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** a unidade de supressão de descarga (366) é a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371), a unidade de supressão de descarga (366) incluindo adicionalmente um fusível de corrente que interrompe a condução ao circuito de geração de alta tensão (360).

6. Refrigerador (300), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, **caracterizado pelo fato de que** o circuito de

geração de alta tensão (360) é a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371), o circuito de geração de alta tensão (360) incluindo:

um transformador elevador (361); e

um vedador (371) que cobre o transformador elevador (361).

7. Refrigerador (300), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 6, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo de atomização eletrostática (331) é a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371), o dispositivo de atomização incluindo adicionalmente:

uma unidade de conexão (370) no circuito de geração de alta tensão (360);

um eletrodo de atomização (335) conectado à unidade de conexão (370); e

um vedador (371) que cobre a unidade de conexão (370).

8. Refrigerador (300), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 7, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um invólucro (337) que cobre o circuito de geração de alta tensão (360) e a unidade de atomização (339) separadamente.

9. Refrigerador (300), de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** o invólucro (337) é a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371).

10. Refrigerador (300), de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado pelo fato de que** o invólucro (337) é a unidade de proteção (331, 337, 360, 366, 371), e em que o invólucro (337) é feito de um material de resistência à chama.

FIG. 2

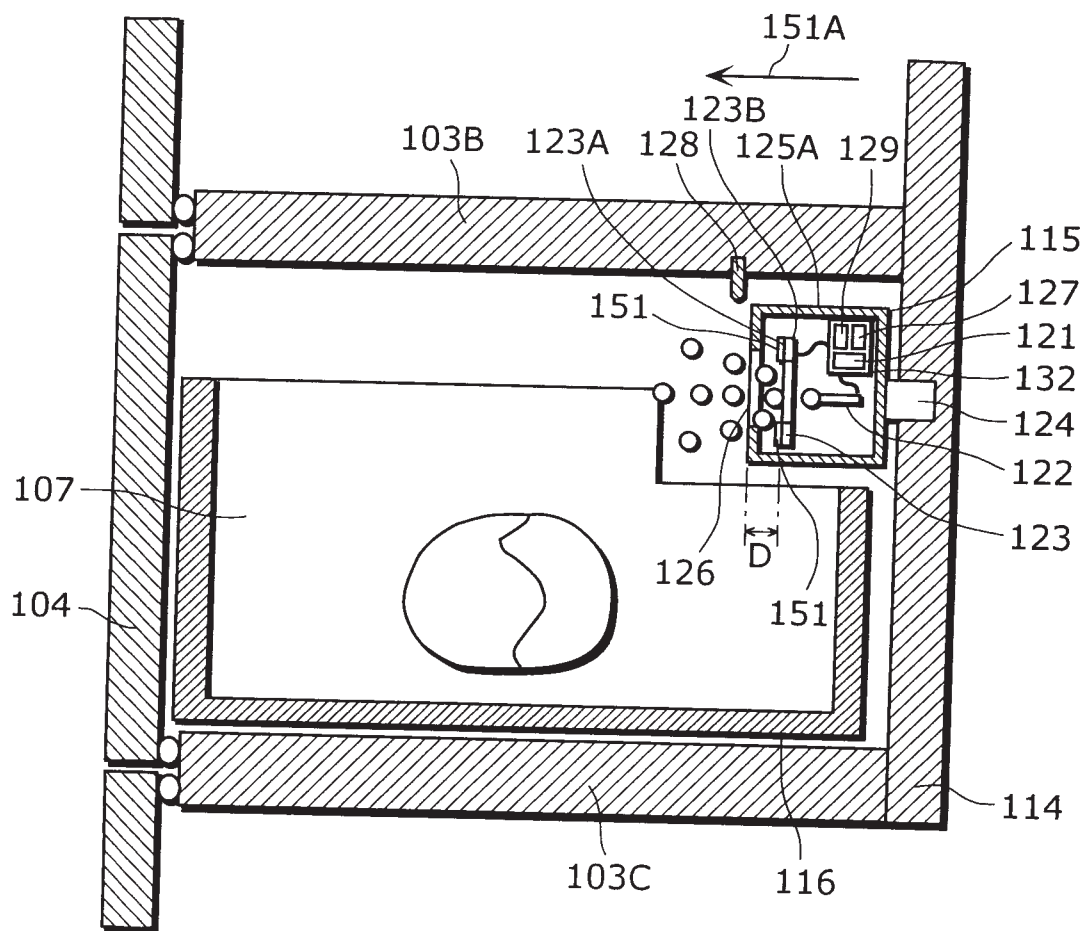


FIG. 3

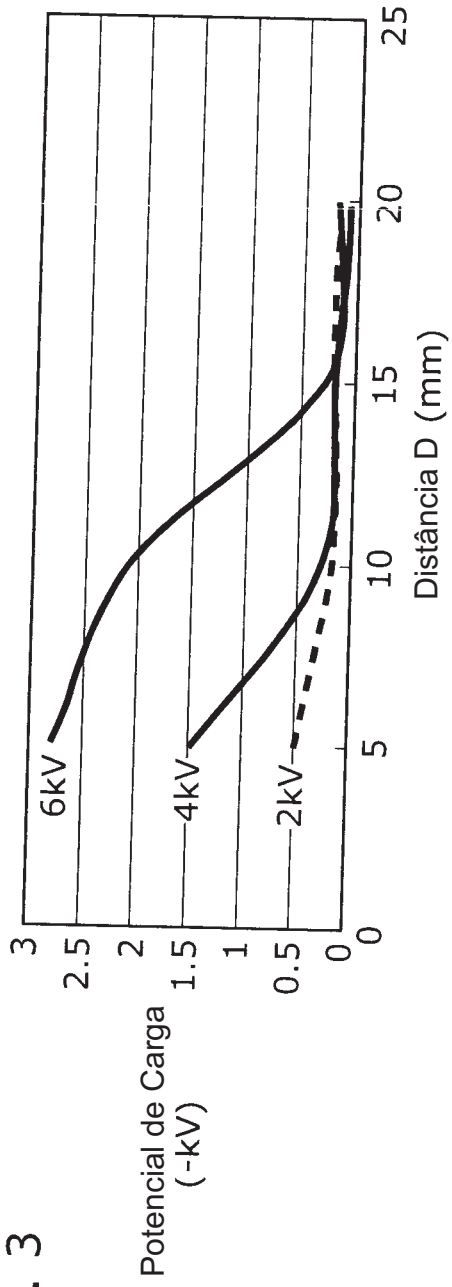


FIG. 4

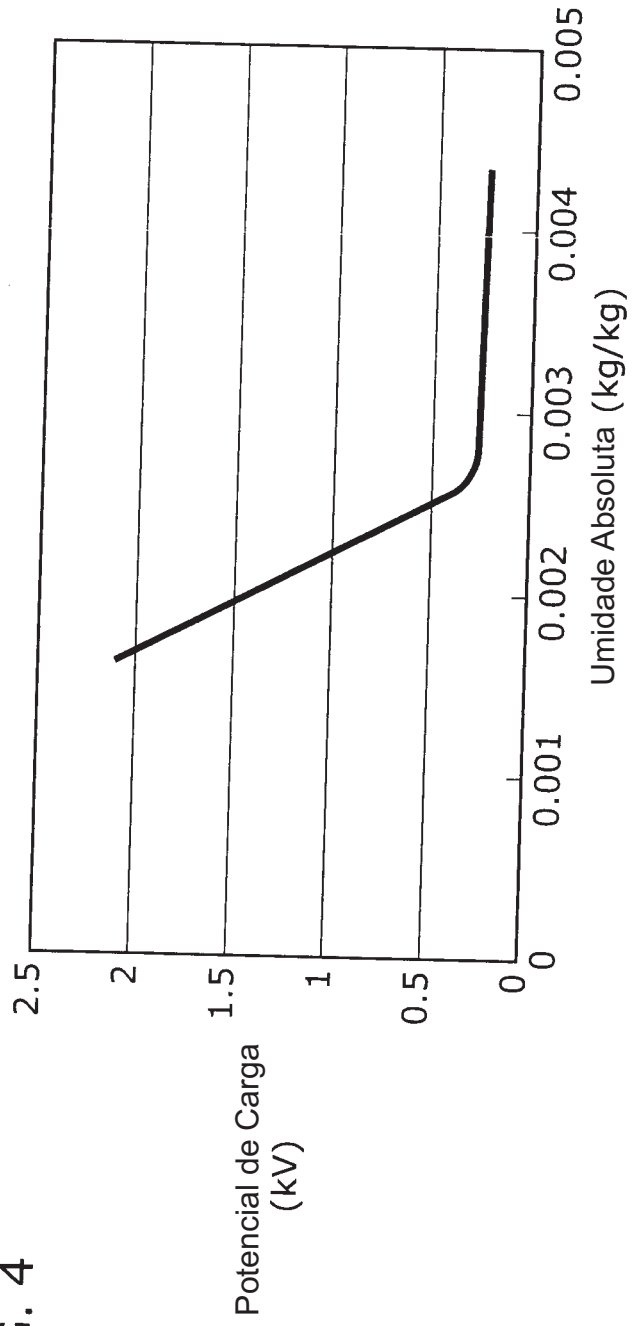


FIG. 5

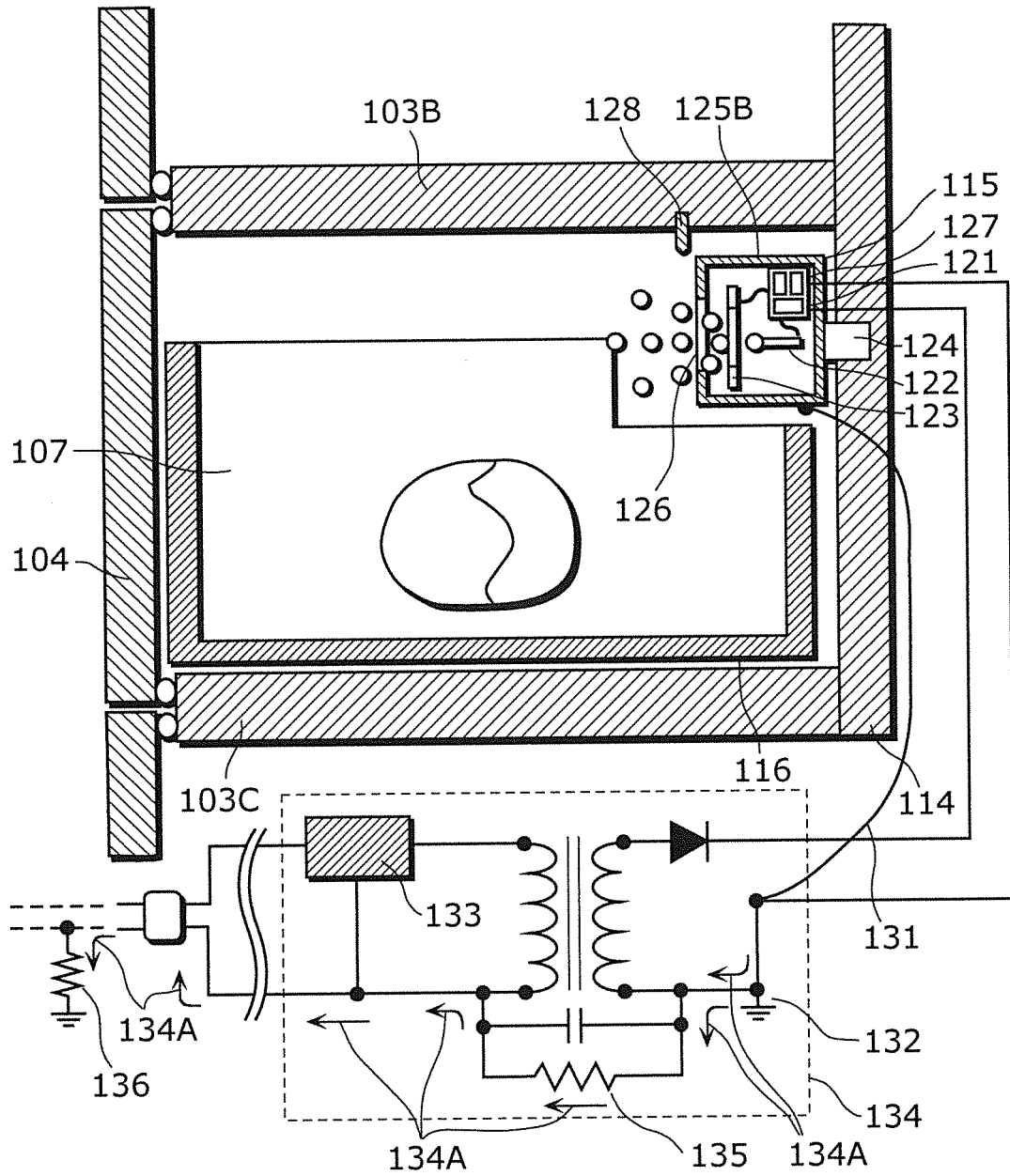


FIG. 6

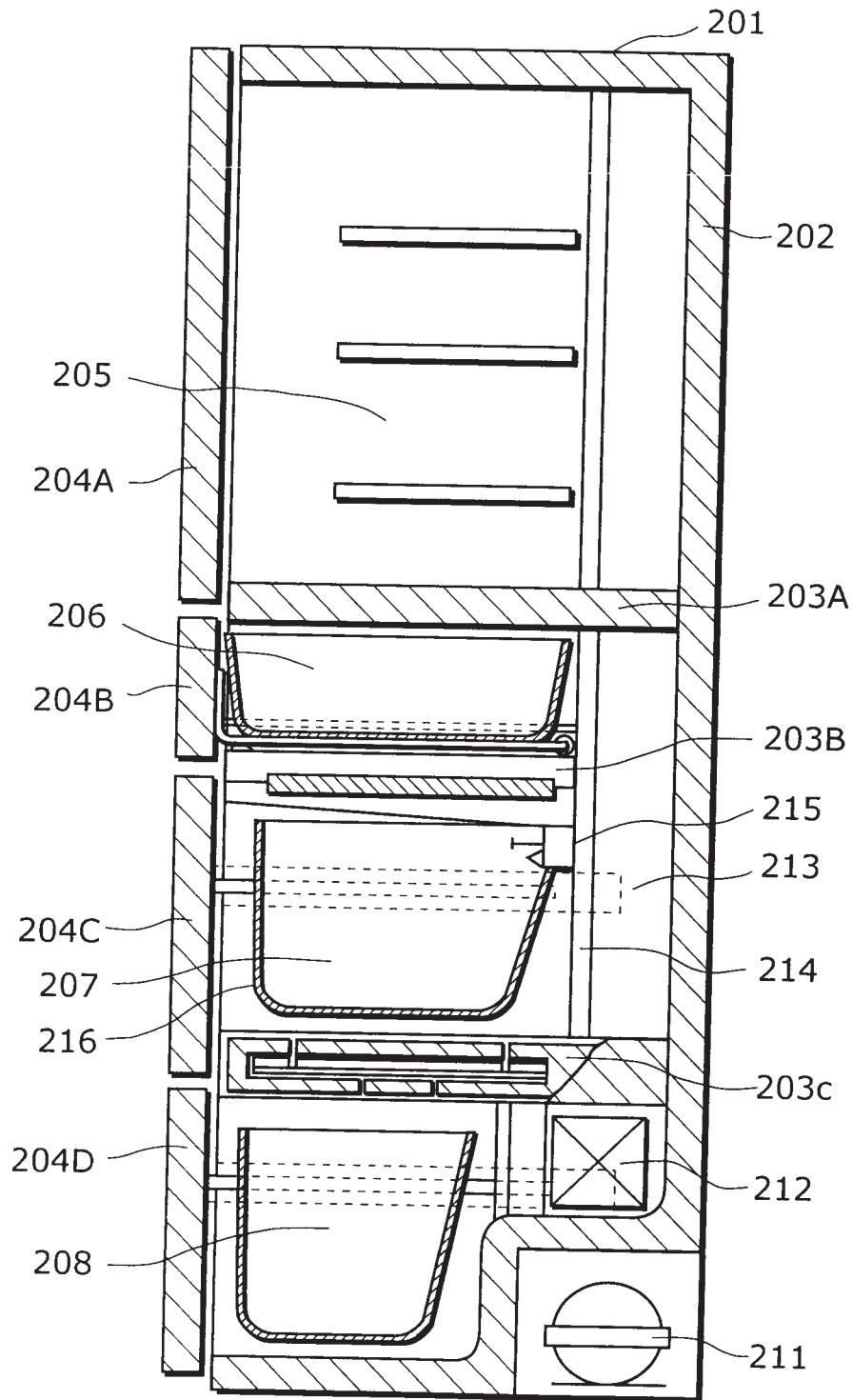


FIG. 7

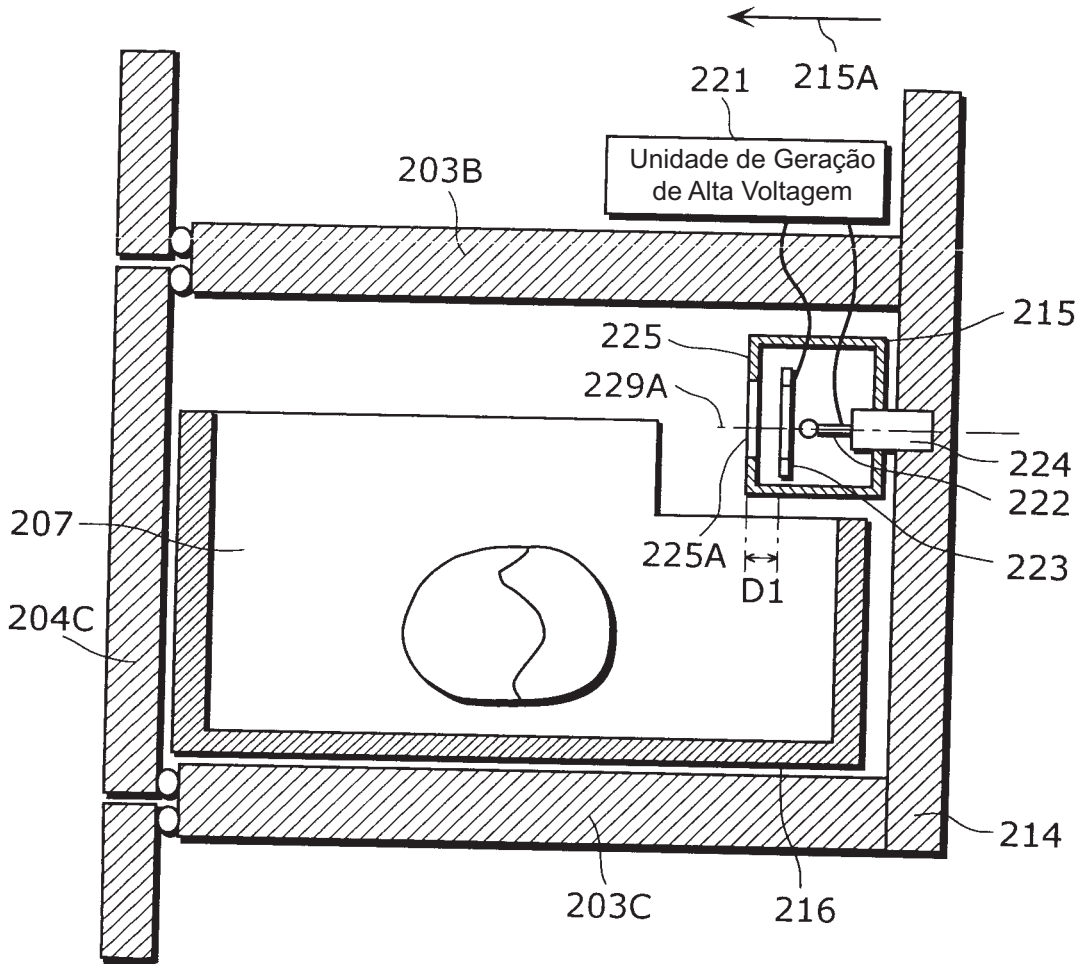


FIG. 8

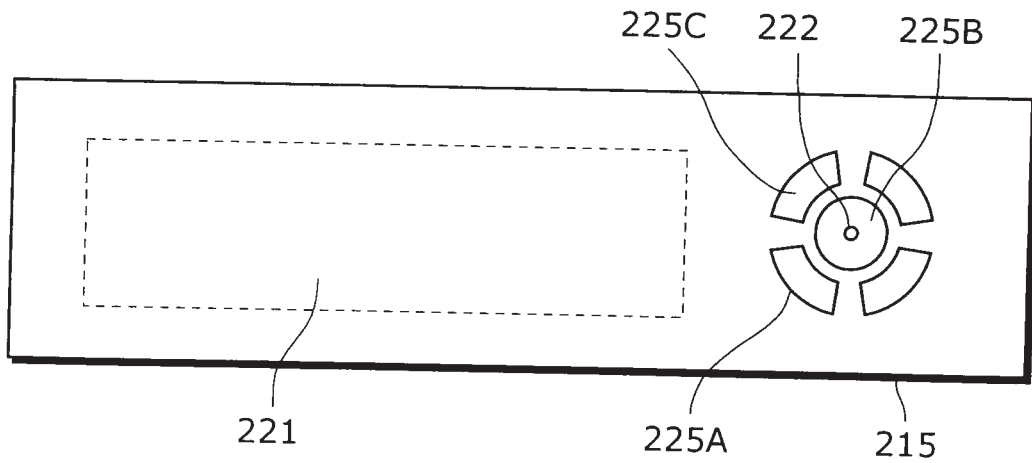


FIG. 9

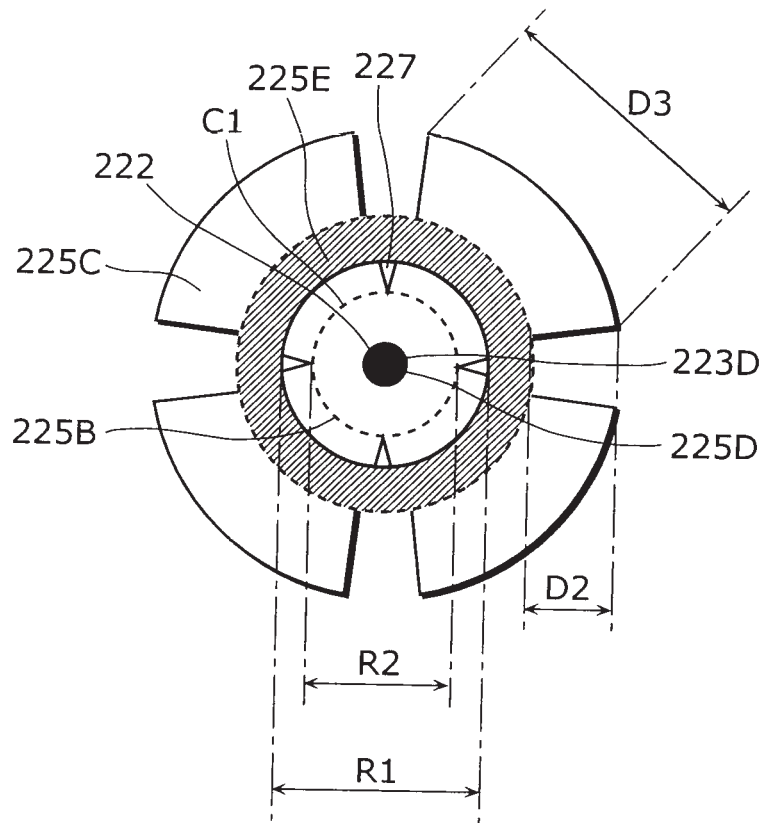


FIG. 10

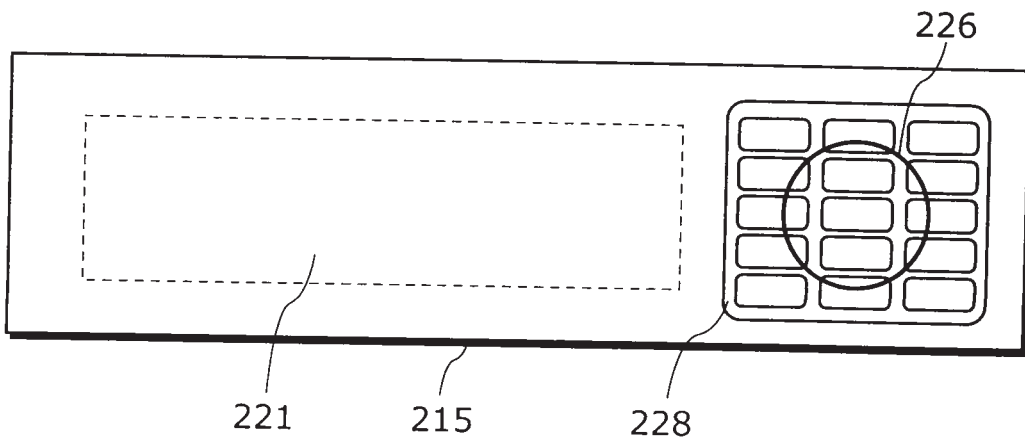


FIG. 11

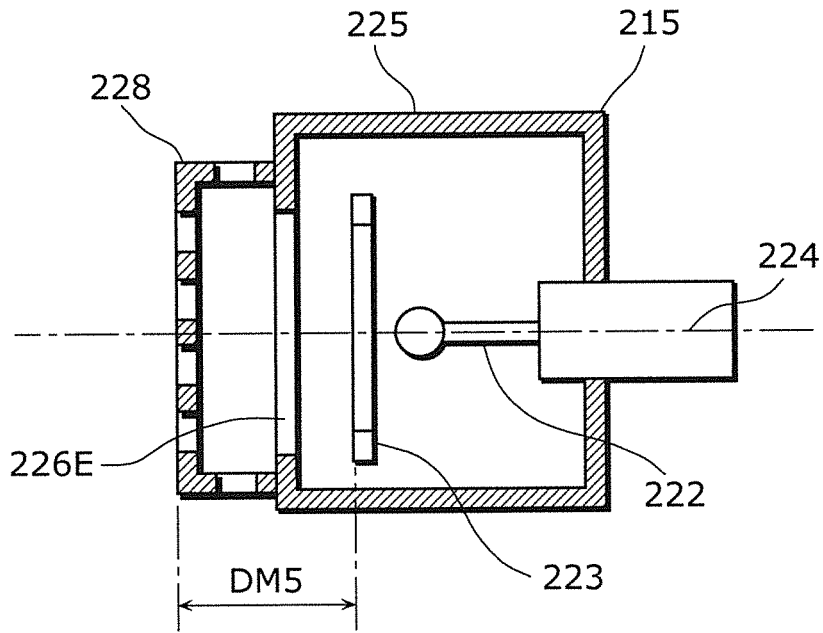


FIG. 12A

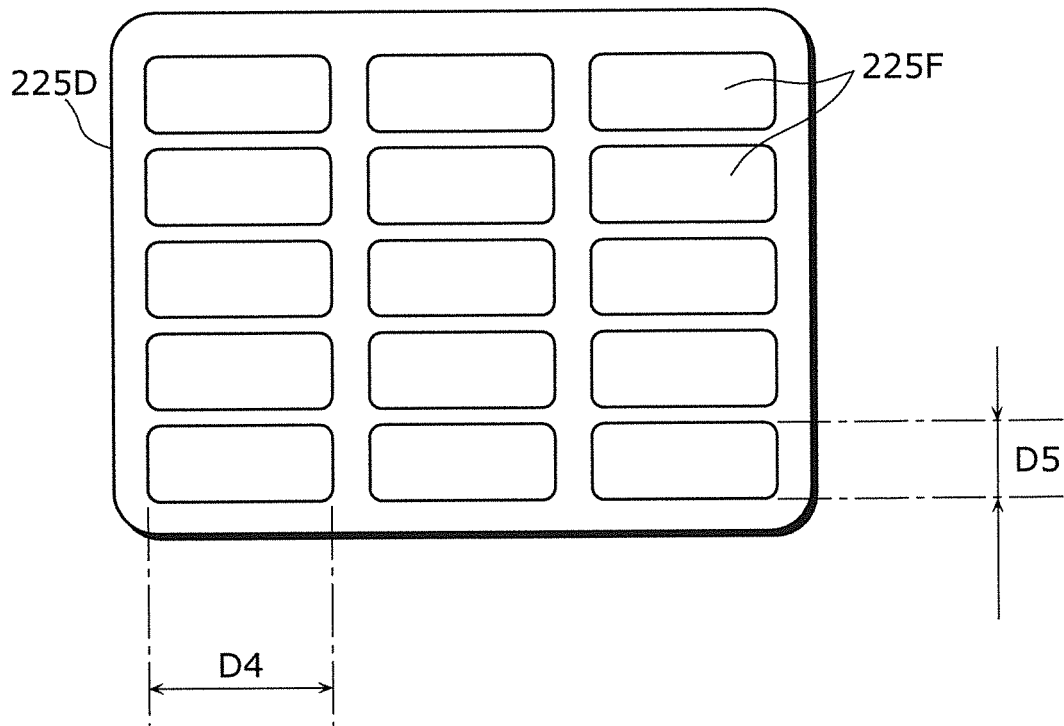


FIG. 12B

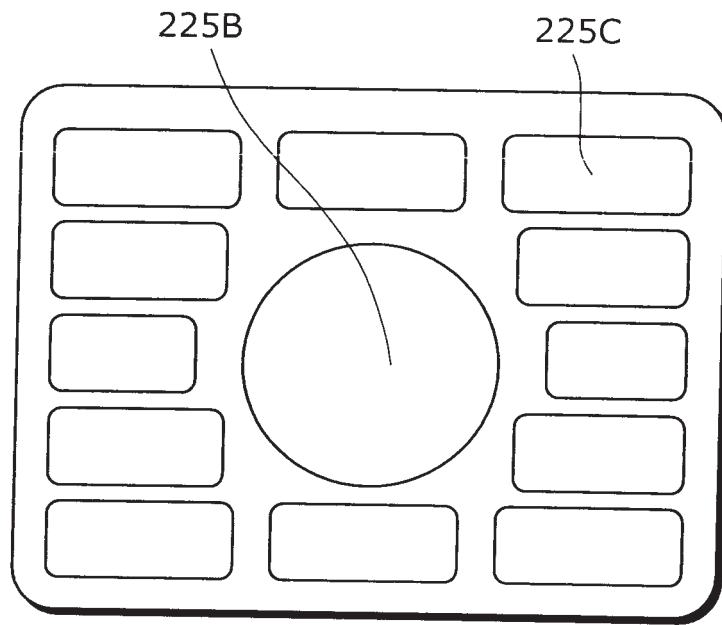


FIG. 12C

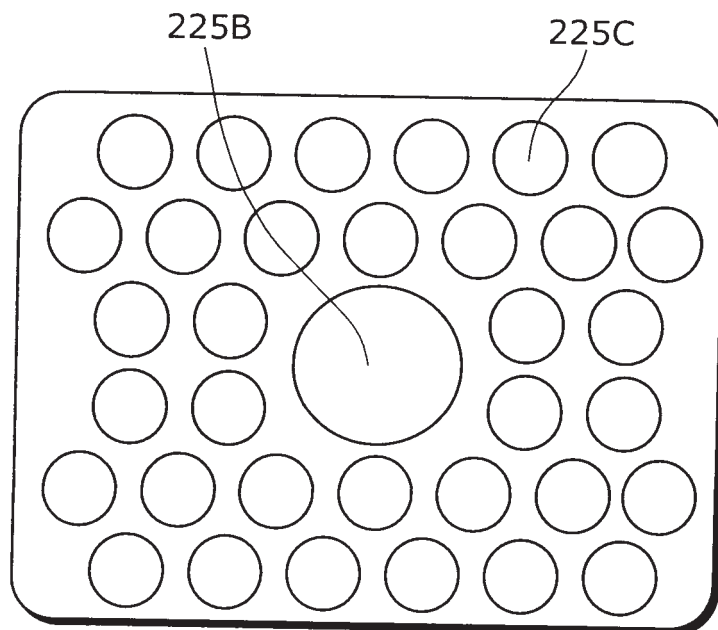


FIG. 12D

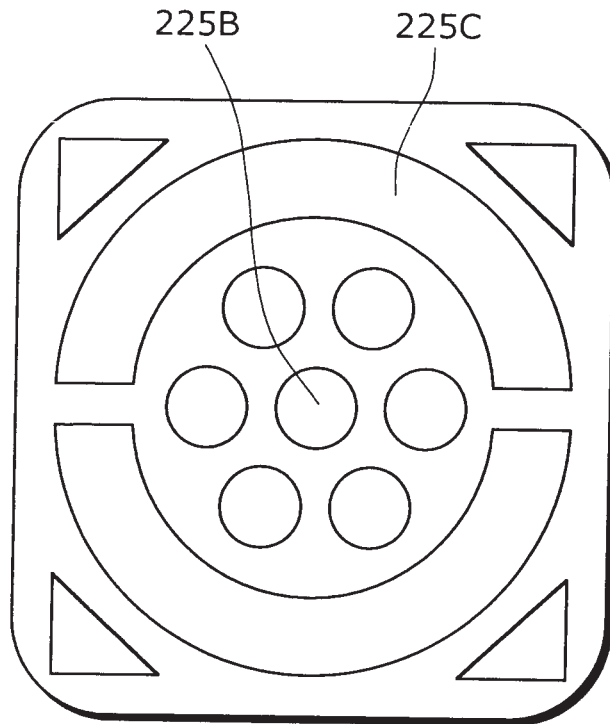


FIG. 13

Comprimento D4 (mm)	12	12	8	6	6
Comprimento D5 (mm)	8	5	5	5	1.6
Quantidade de Líquido	93.5%	88.3%	54.6%	49.6%	38.0%

FIG. 14

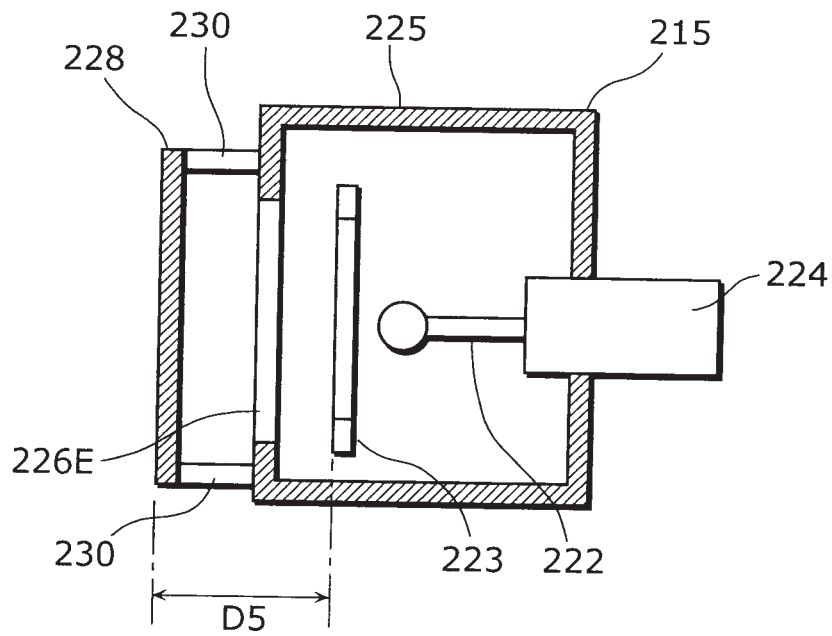


FIG. 15A

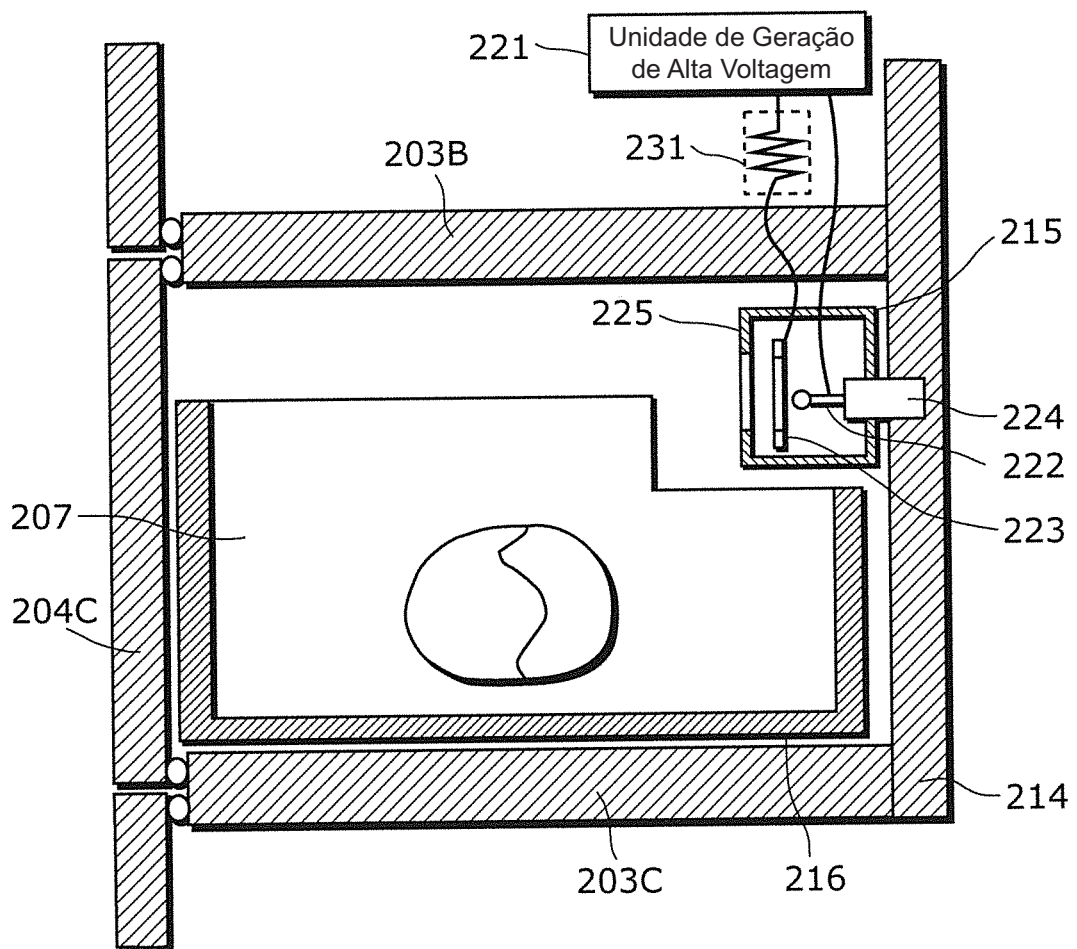


FIG. 15B

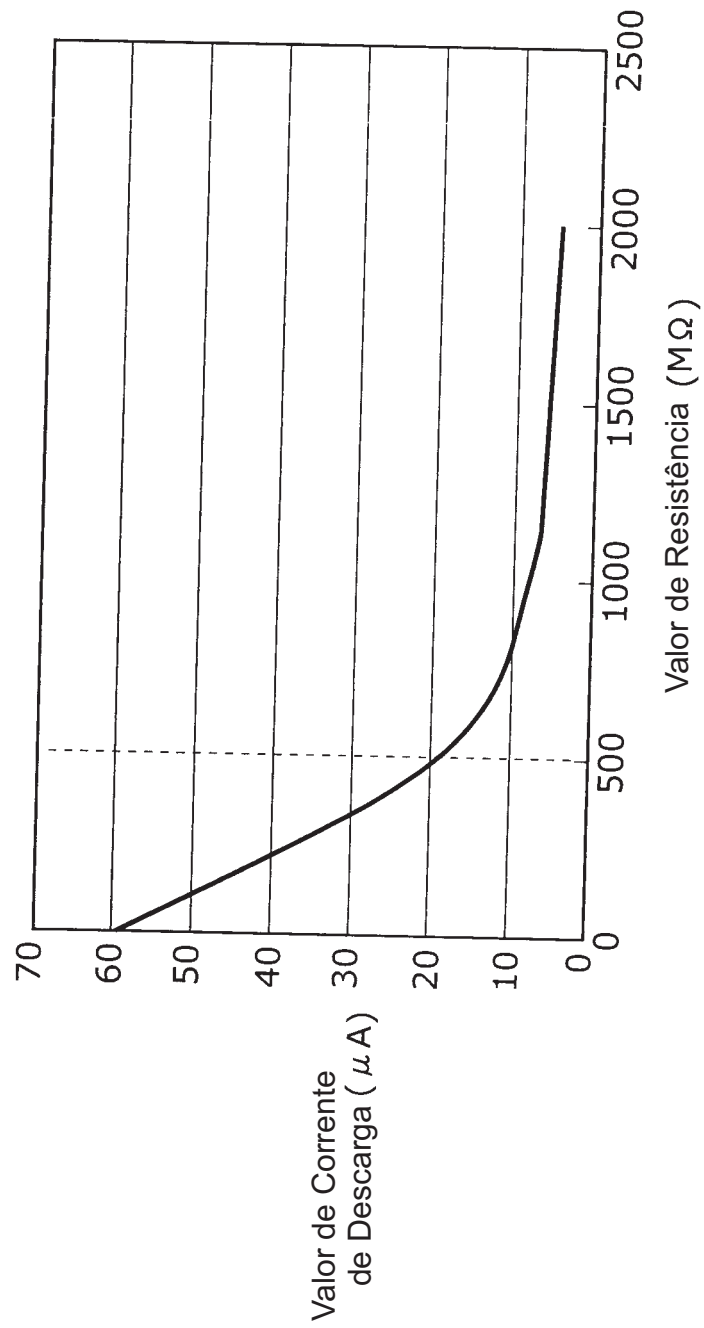


FIG. 16

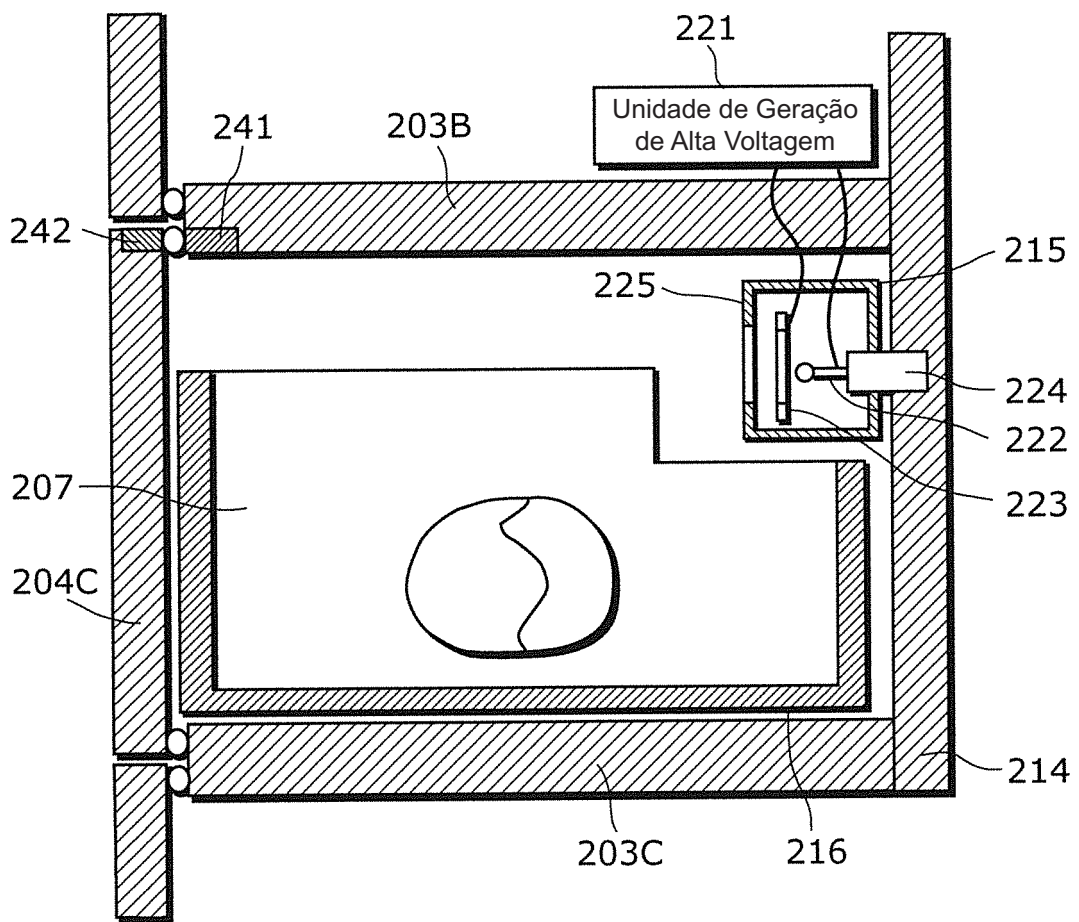


FIG. 17

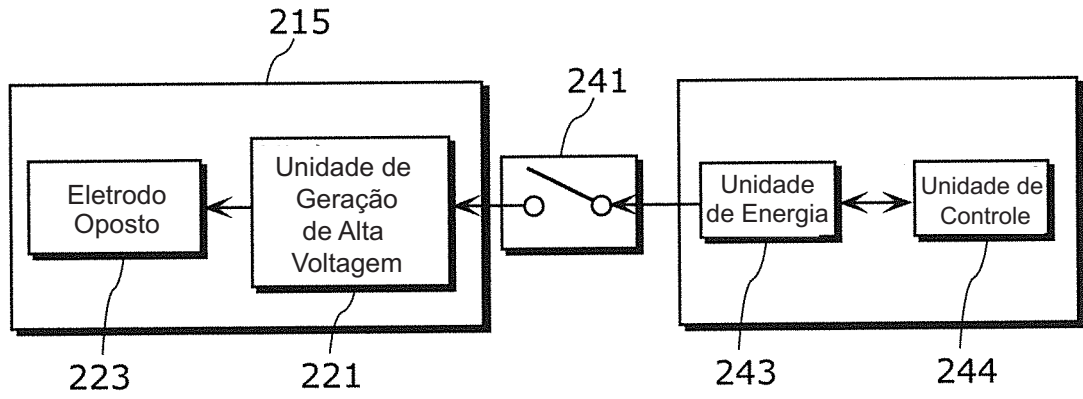


FIG. 18

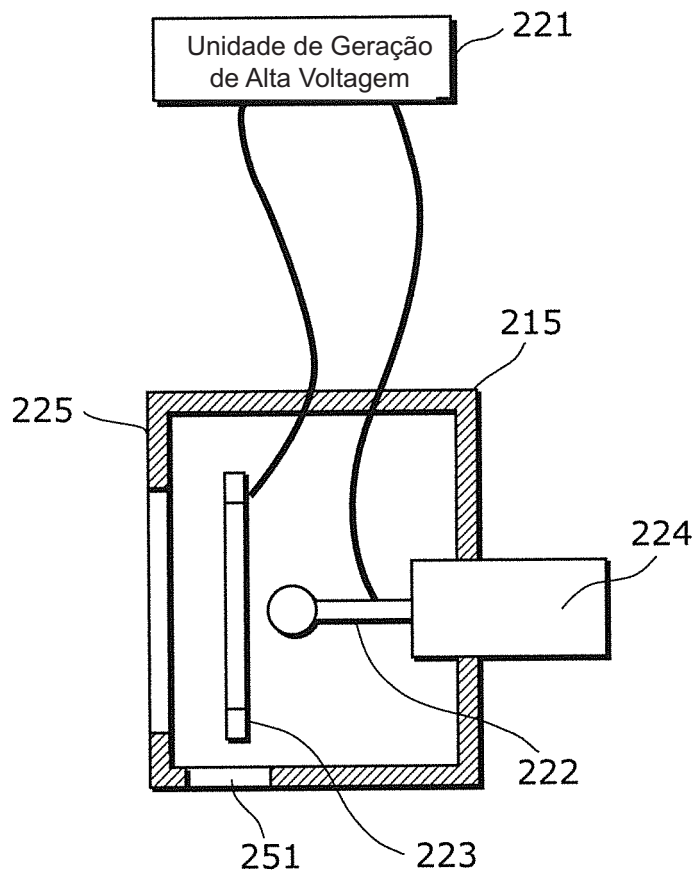


FIG. 19

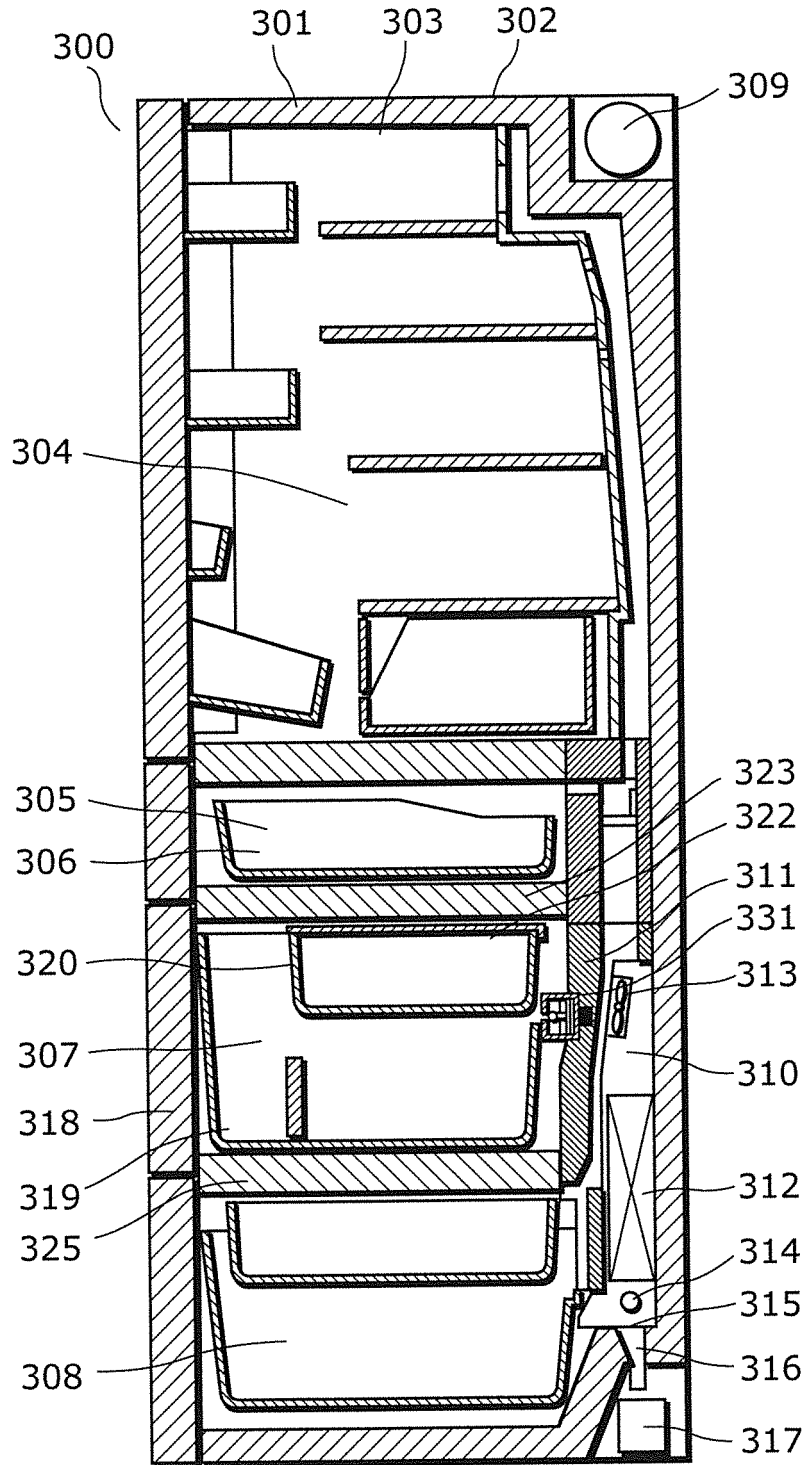


FIG. 20

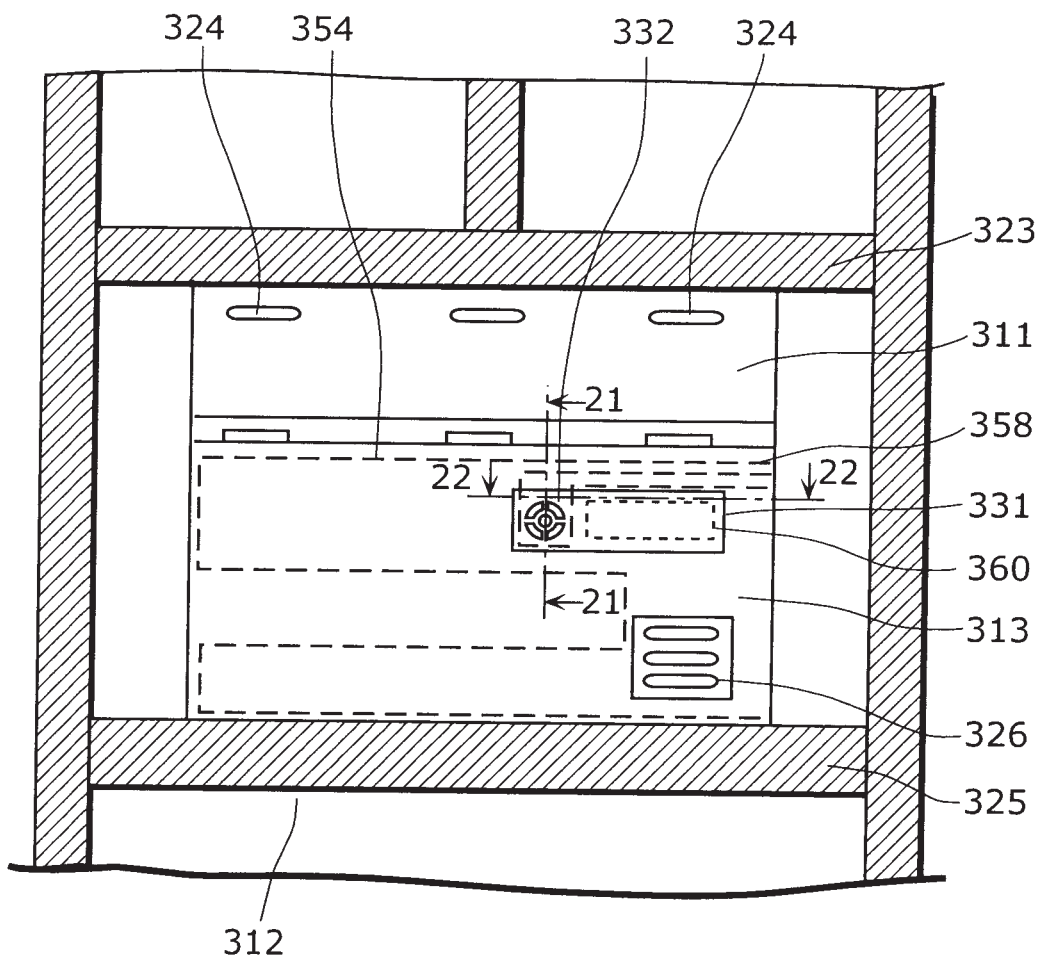


FIG. 22

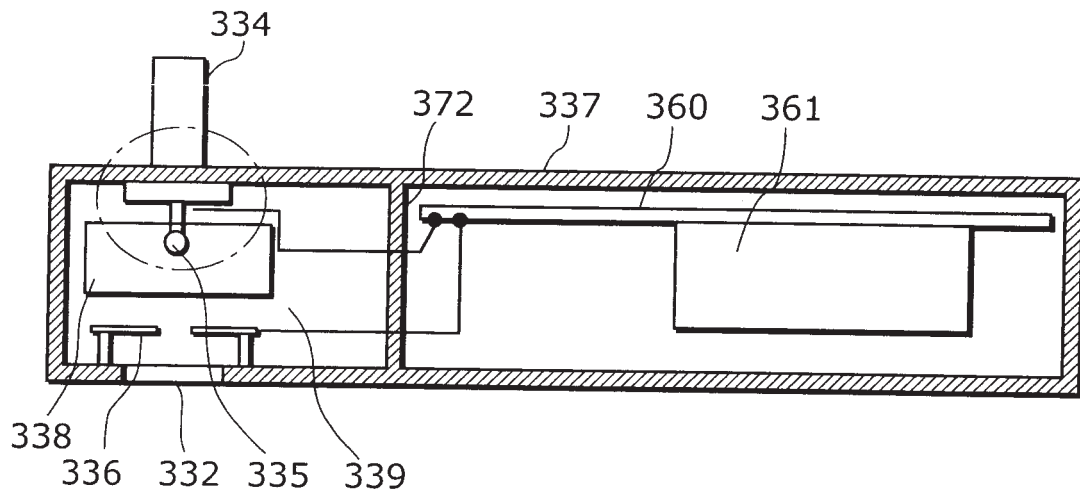


FIG. 23

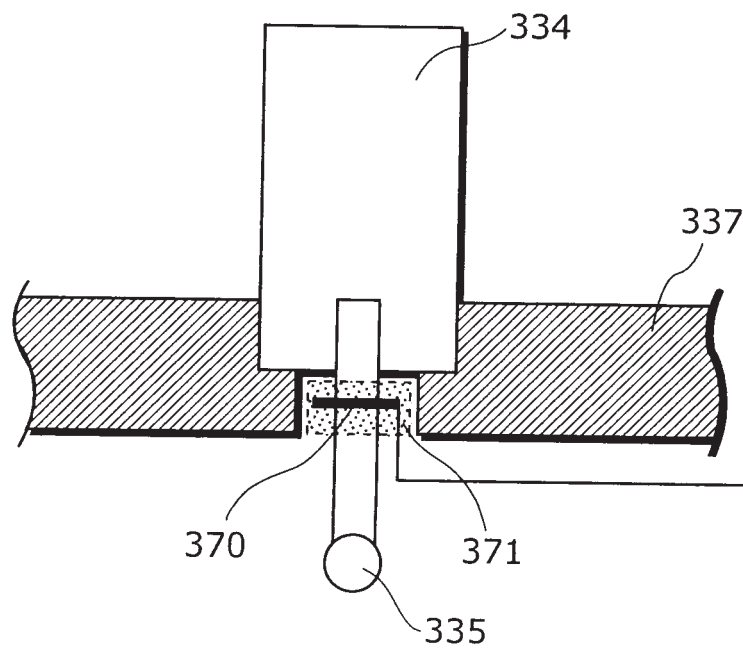


FIG. 24

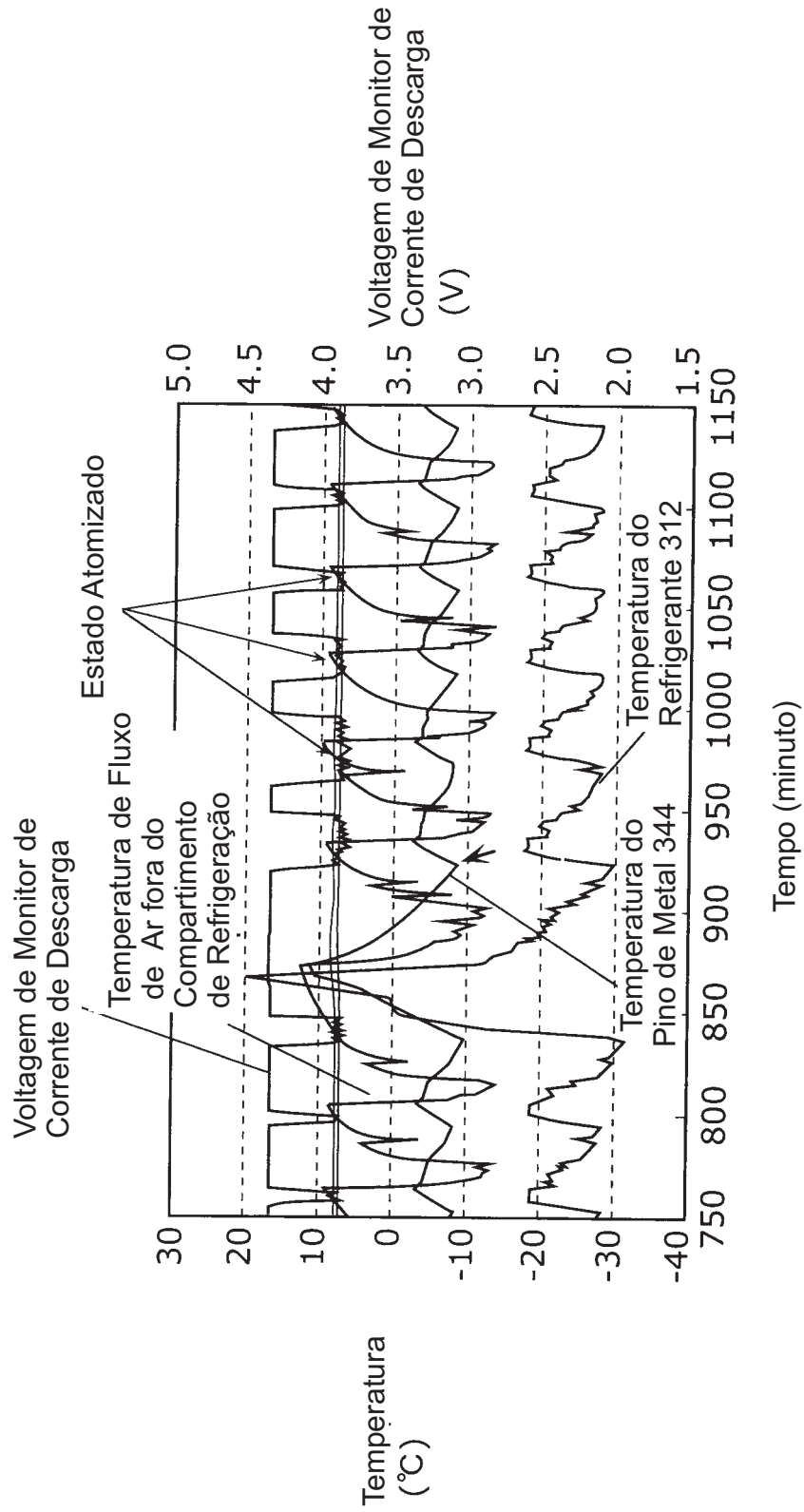


FIG. 25

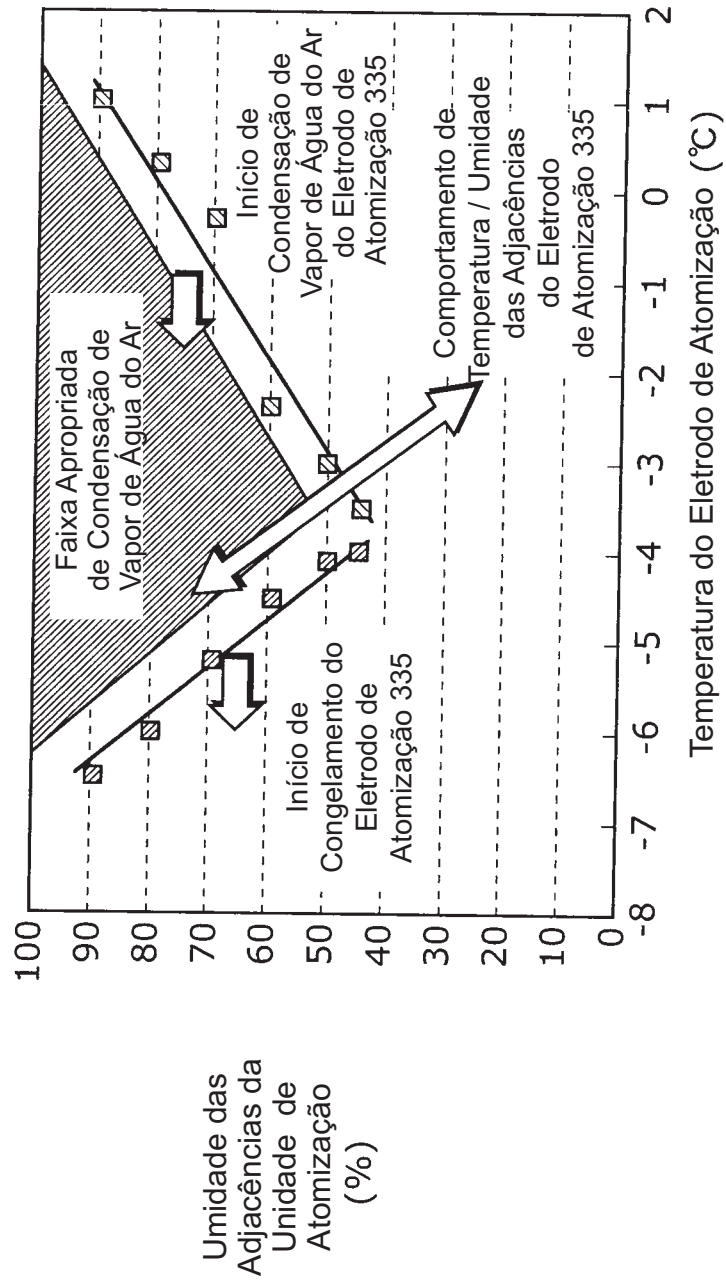


FIG. 26

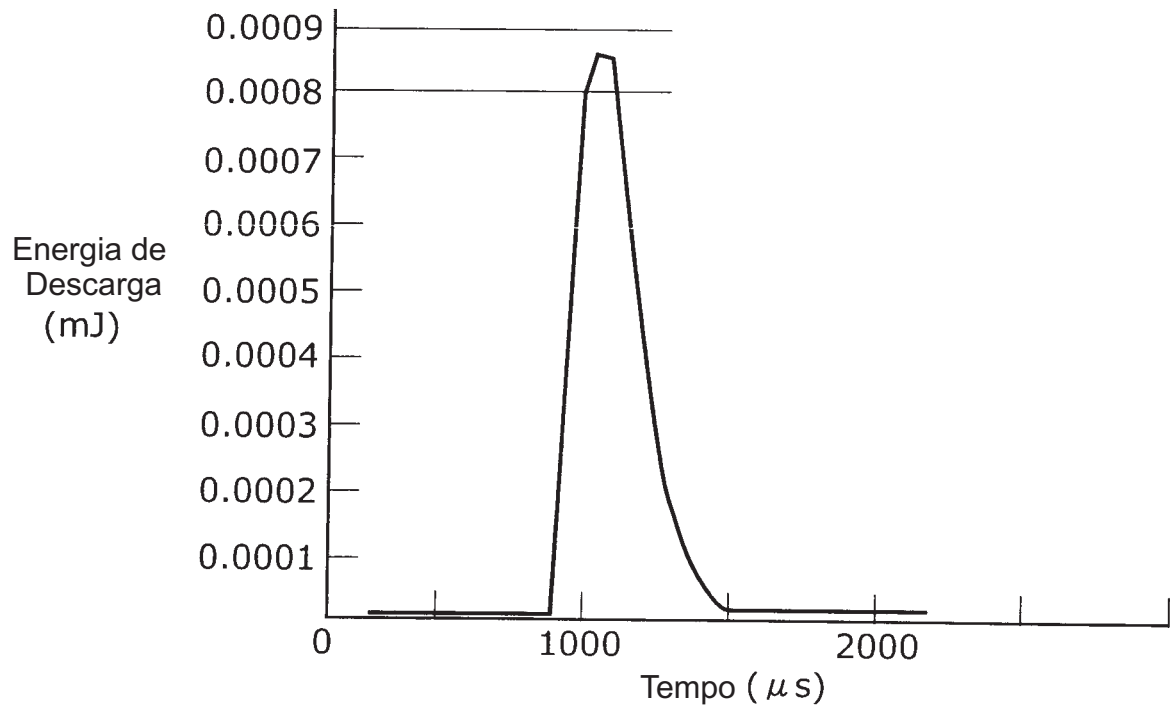


FIG. 27

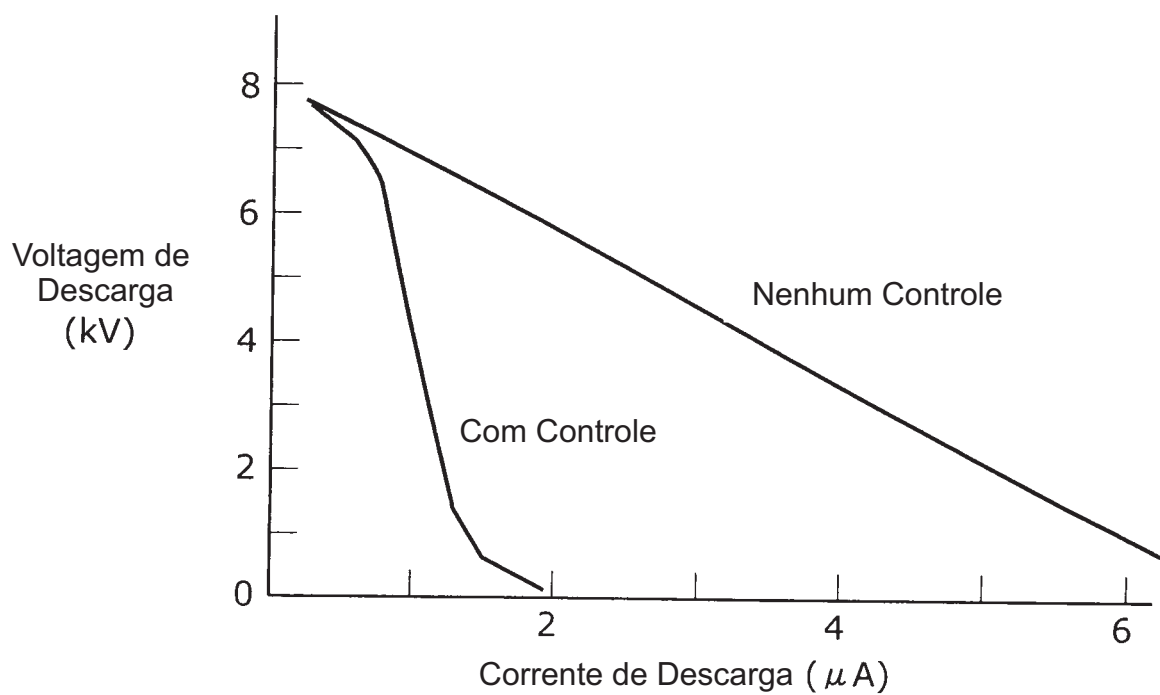


FIG. 28

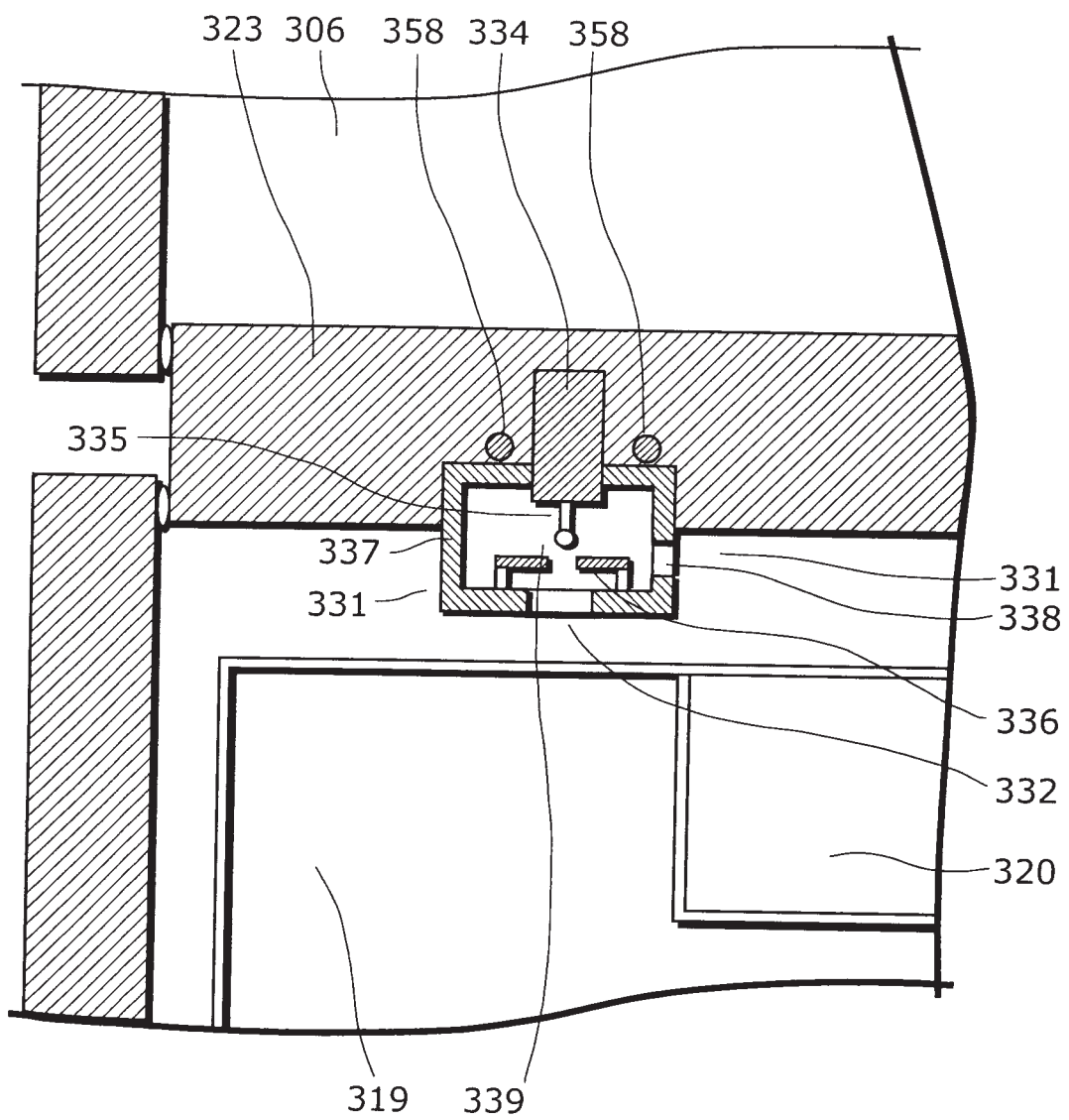


FIG. 29

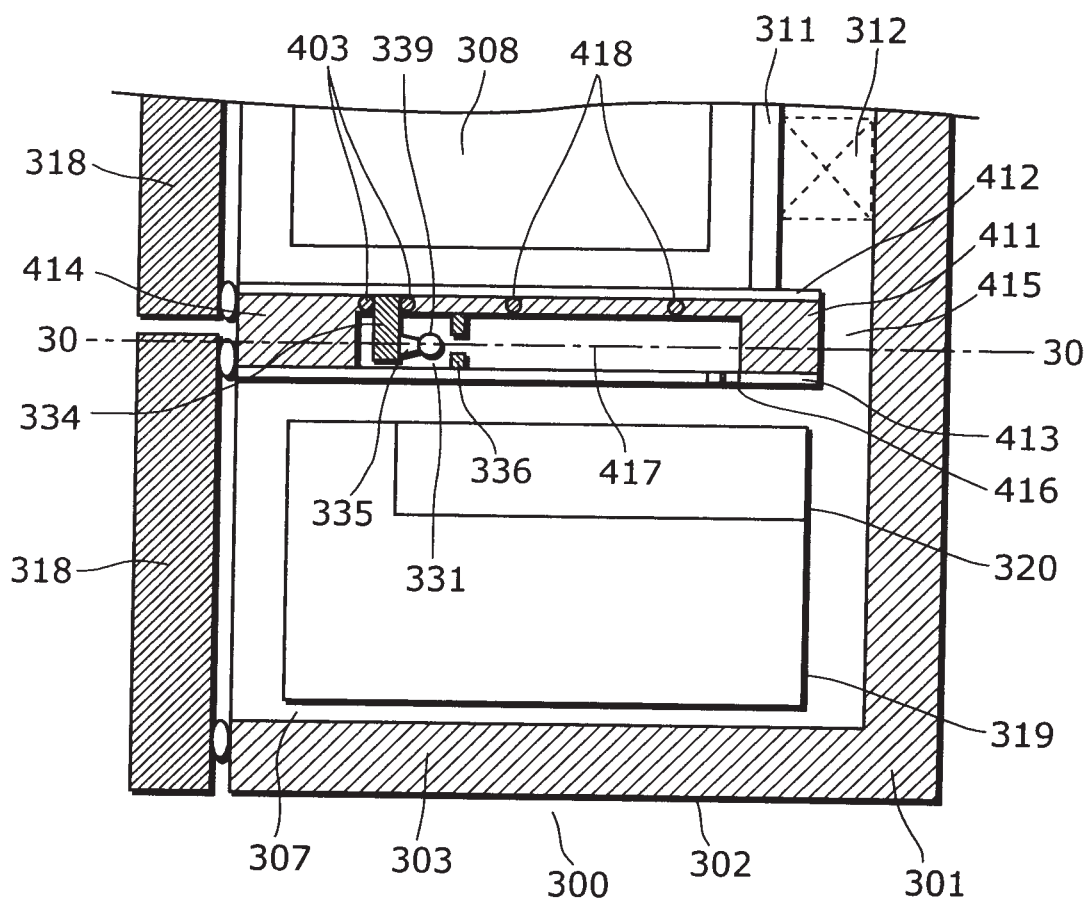


FIG. 30

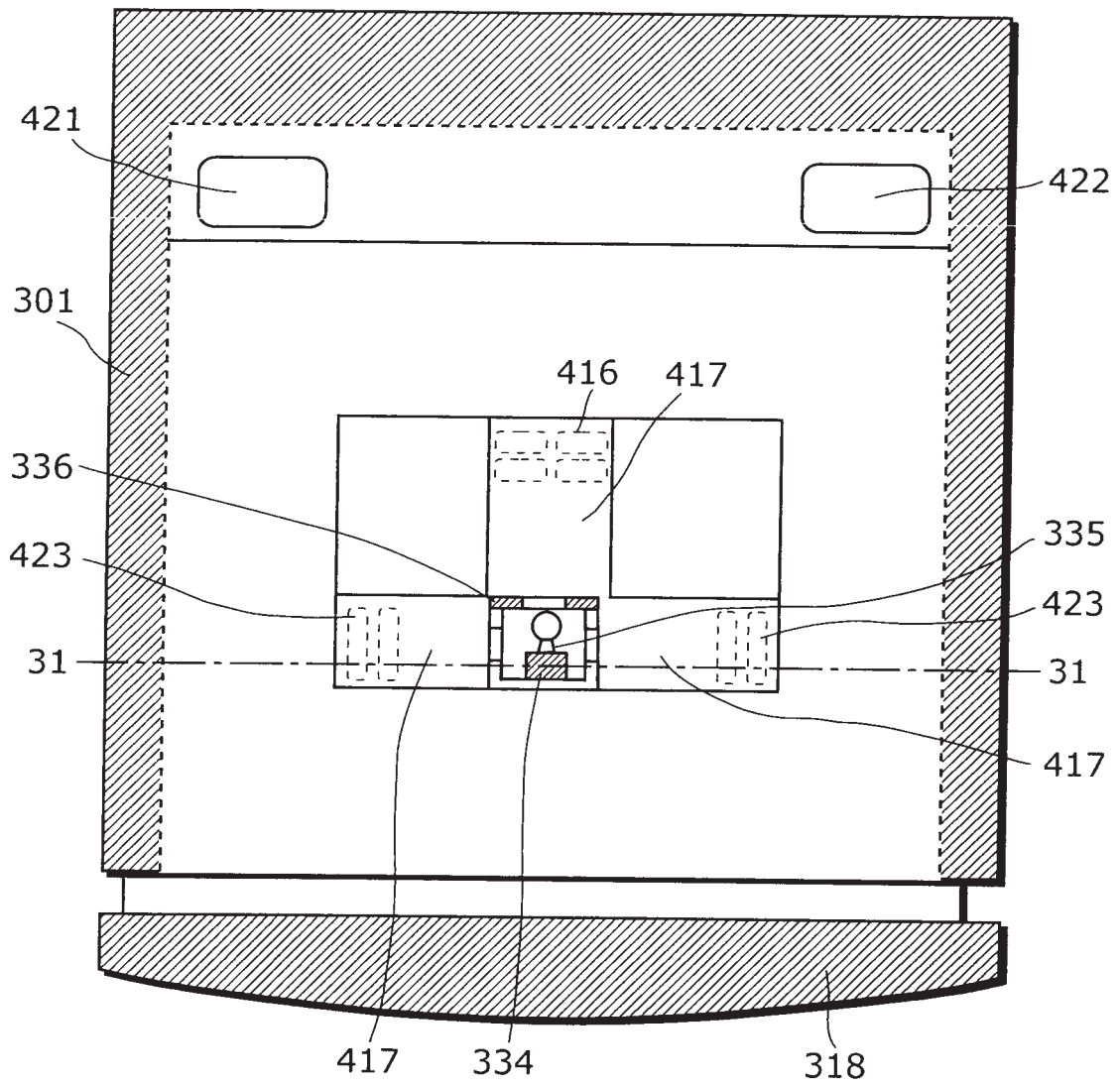


FIG. 31

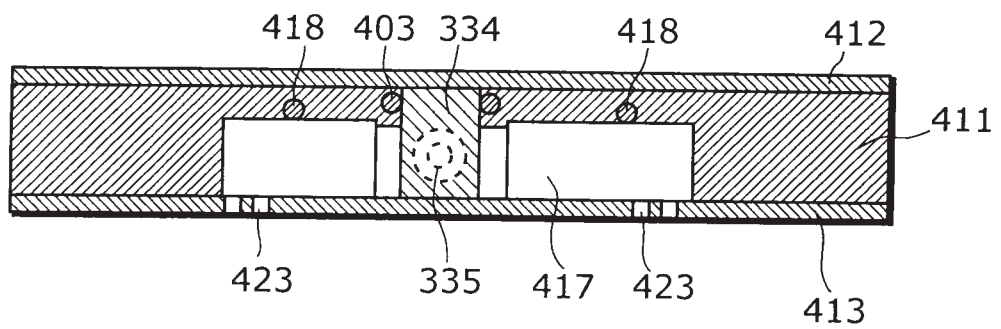


FIG. 32

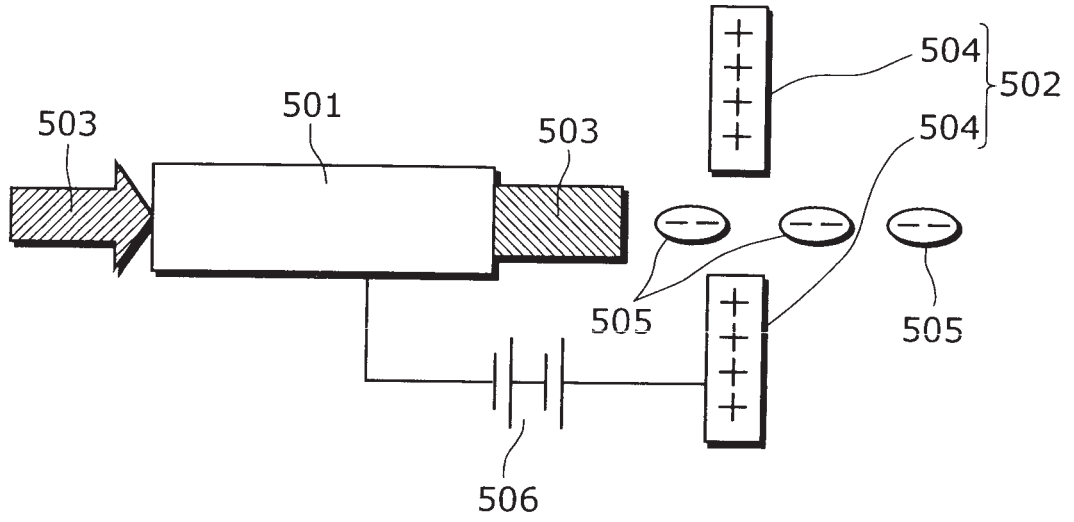


FIG. 33

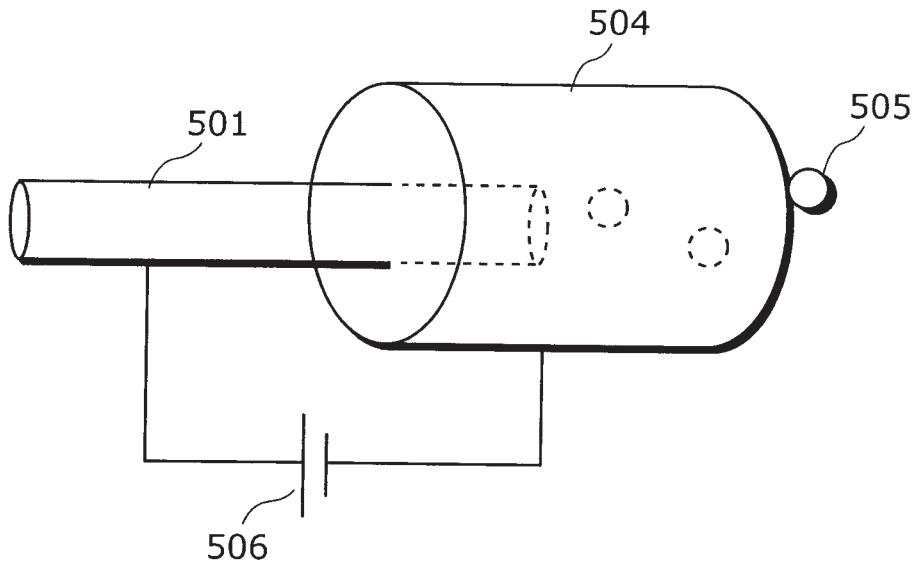


FIG. 34

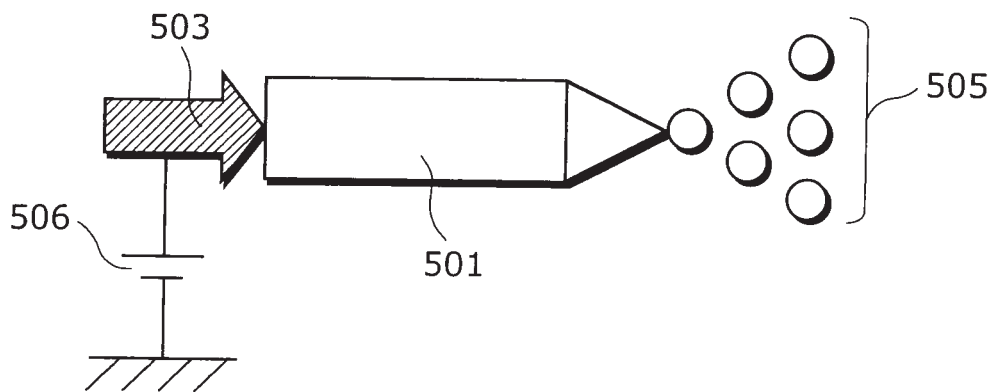


FIG. 35

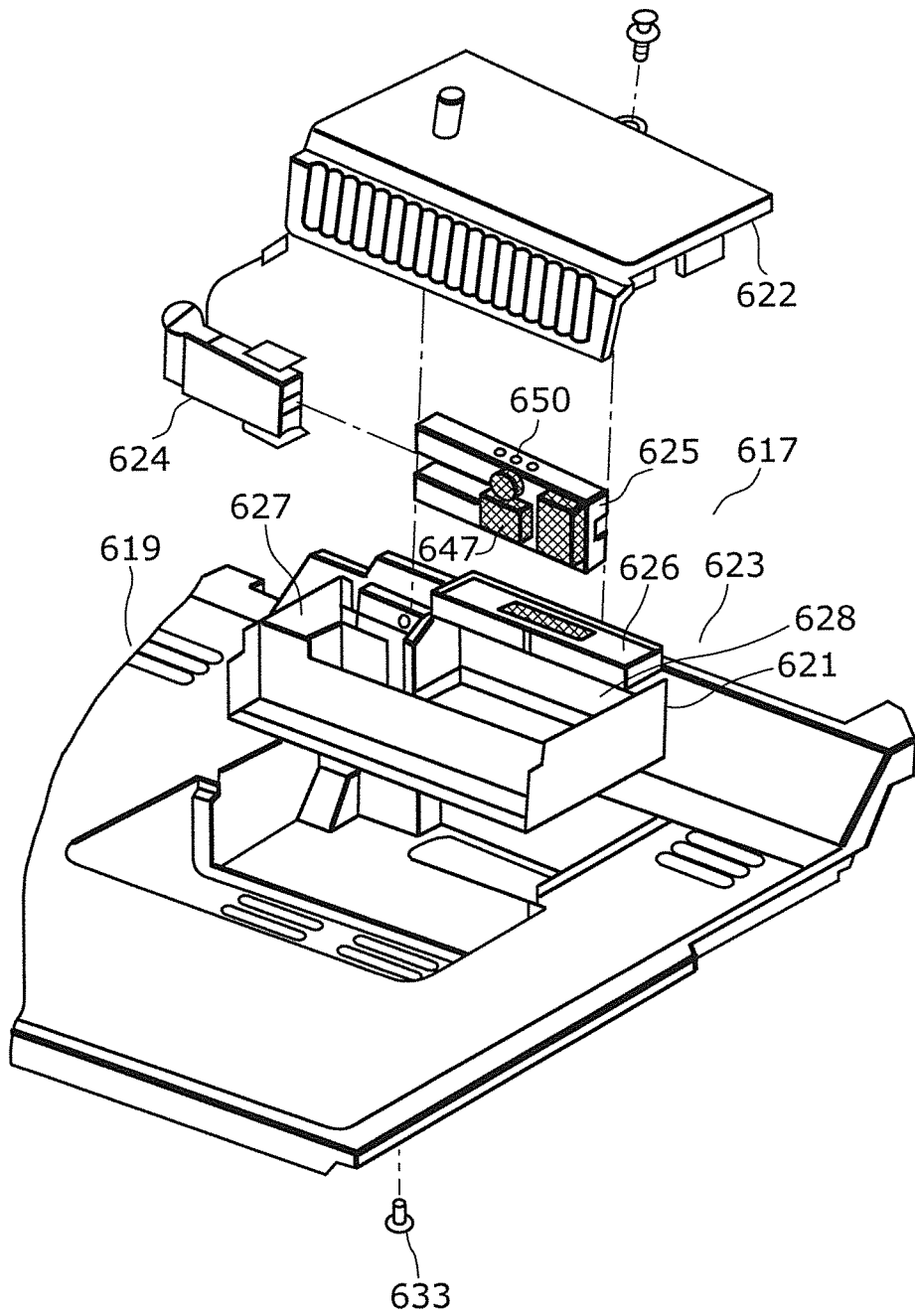


FIG. 36

