



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

(21) **PI0709461-2 A2**

(22) Data de Depósito: 28/03/2007
(43) Data da Publicação: 12/07/2011
(RPI 2114)



(51) *Int.Cl.:*
F24F 5/00 2006.01

(54) Título: **UNIDADE PARA ARMAZENAMENTO DE GELO, UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO USANDO O MESMO E UM MÉTODO DE CONTROLE**

(30) Prioridade Unionista: 04/04/2006 CN 200610034853.2

(73) Titular(es): Gree Electric Appliances INC. Of Zhuhai

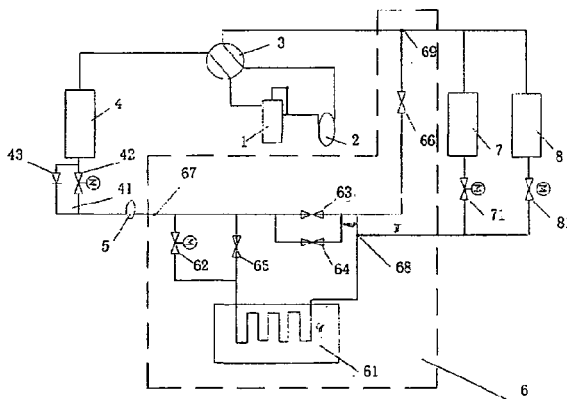
(72) Inventor(es): Hong-Hai Xiao, Hua Zhang, Huayun Fan, Jun Shen, Long Zhang, Tao Zhang, Weilin Yan, Yuyou Huang

(74) Procurador(es): Cruzeiro Newmarc Patentes e Marcas Ltda.

(86) Pedido Internacional: PCT CN2007001014 de 28/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/112671 de 11/10/2007

(57) **Resumo:** UNIDADE PARA O ARMAZENAMENTO DE GELO, UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO USANDO O MESMO E UM MÉTODO DE CONTROLE A presente invenção se refere a uma unidade super-resfriada para armazenamento de gelo, dotada de estrutura simples com ambas as funções de armazenamento a frio e armazenamento a quente, e a um sistema de ar condicionado que usa a referida unidade de armazenamento de gelo e seu método de controle. A referida unidadesuper-resfriada para armazenamento de gelo compreende um dispositivo para o armazenamento de gelo (61) e uma tubulação circular fechada que passa pelo dispositivo para o armazenamento de gelo (61), na referida tubulação circular fechada, sendo instalada uma válvula eletrônica de expansão (62) e uma primeira válvula eletromagnética (63), uma segunda válvula eletromagnética (64) e uma terceira válvula eletromagnética (65), em que a referida válvula eletrônica de expansão (62) está ligada em paralelo com a terceira válvula eletromagnética (65), e a primeira e a segunda válvulas eletromagnéticas (63) e (64) estão ligadas em paralelo. A referida unidade super-resfriada para armazenamento de gelo ainda compreende três contatos externos (67), (68) e (69) . A unidade super-resfriada para armazenamento de gelo está ligada entre um reservatório de líquido em alta pressão (5) e ligada em paralelo e unidades internas (7) e (8) Ajustando o estado de trabalho de diferentes válvulas no sistema de ar condicionado, o sistema de ar condicionado pode operar de forma intercambiável em seis modos de funcionamento.





PI0709461-2

"UNIDADE PARA O ARMAZENAMENTO DE GELO, UM SISTEMA DE
AR CONDICIONADO USANDO O MESMO E UM MÉTODO DE CONTROLE"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere ao campo técnico de
5 condicionamento de ar, mais particularmente, a uma unidade
super-resfriada para armazenamento de gelo dotada de uma estrutura
simples e ambas as funções de armazenamento a frio e armazenamento a
quente, e a um sistema de ar condicionado usando a referida unidade
de armazenamento de gelo e seu método de controle.

10 HISTÓRICO DA INVENÇÃO

Os sistemas de condicionamento de ar para o
armazenamento de gelo da técnica anterior usam eletricidade mais barata
quando a rede de potência está em carga baixa, como a eletricidade
noturna, para armazenar a energia do frio obtida pelo sistema de
15 resfriamento na água por meio de um refrigerante secundário
(normalmente solução aquosa de glicol) para congelar a água em gelo;
enquanto está no período de carga alta da rede de potência com energia
dispendiosa, como durante o dia, a energia do frio liberado pelo gelo
é fornecida ao sistema de ar condicionado para reduzir a demanda de
20 eletricidade no período de carga alta da rede de potência, sendo assim
o sistema de ar condicionado capacitado para "Remover a Carga de Pico
e Preencher a Carga de Vale" do sistema de potência. Em áreas de baixa
capacidade elétrica, os sistemas de armazenamento de gelo permitem a
"Mudança de Carga", isto é, alterar a carga de frio do período de pico
25 de fornecimento de eletricidade para o tempo de vale, para melhorar
a eficiência de utilidade energética e para solucionar o problema de
baixo fornecimento de eletricidade durante o tempo de pico. Portanto,
esta tecnologia é extremamente bem-vinda pelos usuários e suportada

por políticas favoráveis do departamento governamental de eletricidade, estando em rápido desenvolvimento para uso doméstico.

Com referência à Figura 1, é revelado um dispositivo para o armazenamento de gelo na patente chinesa denominada "Dispositivo para o armazenamento de gelo" com número de patente 200410074074.6 que foi publicada em 2 de março de 2005, em que uma unidade de resfriamento e um trocador de calor são conectados para formarem um circuito, uma válvula de ajuste para o trocador de calor, uma bomba de refrigerante secundário e uma válvula de ajuste para a unidade de resfriamento são dispostos em tubulações entre a saída do trocador de calor e a entrada da unidade de resfriamento; uma extremidade de uma tubulação da unidade de gelo está ligada às tubulações entre a bomba de refrigerante secundário e a válvula de ajuste da unidade de resfriamento, na tubulação da unidade de gelo estão dispostas a unidade de gelo e sua válvula de ajuste em ordem, e a outra extremidade da tubulação da unidade de gelo está ligada às tubulações entre a saída da unidade de resfriamento e a entrada do trocador de calor; uma extremidade de uma tubulação de *bypass* está ligada às tubulações entre a válvula de ajuste do trocador de calor e a bomba de refrigerante secundário, na tubulação de *bypass* está colocada a válvula de ajuste da tubulação de *bypass*, e a outra extremidade da tubulação de *bypass* está ligada às tubulações entre a válvula de ajuste da unidade de gelo e a unidade de gelo.

As desvantagens do dispositivo para o armazenamento de gelo supramencionado são: 1. devem ser feitas muitas modificações com base na unidade de resfriamento existente, e sendo necessários mais refrigerantes secundários e bombas de refrigerante secundário, que é complicado na estrutura e com alto custo de produção; 2. este dispositivo para o armazenamento de gelo tem a exclusiva função de

armazenagem a frio sem o da armazenagem a quente; 3. o grau de super-resfriamento deste dispositivo para a armazenamento de gelo não pode ser aumentado.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção objetiva solucionar problemas da técnica anterior, provendo uma unidade super-resfriada para armazenamento de gelo que tem uma estrutura simples e ambas as funções de armazenamento a frio e armazenamento a quente, e um sistema de ar condicionado usando a referida unidade de armazenamento de gelo e seu
10 método de controle.

O objetivo da presente invenção é alcançado por meio dos seguintes esquemas técnicos:

A unidade super-resfriada para armazenamento de gelo compreende um dispositivo para o armazenamento de gelo 61 e uma
15 tubulação circular fechada que passa pelo referido dispositivo para o armazenamento de gelo 61; na referida tubulação circular fechada estão instaladas uma válvula eletrônica de expansão 62 e três válvulas eletromagnéticas 63, 64 e 65, em que a referida válvula eletrônica de expansão 62 está ligada em paralelo à referida válvula eletromagnética
20 65, e as referidas válvulas eletromagnéticas 63 e 64 estão ligadas em paralelo. A unidade super-resfriada para armazenamento de gelo ainda compreende três contatos externos 67, 68 e 69; onde o referido contato externo 67 está colocado em um lado da válvula eletrônica de expansão 62 mais longe do dispositivo para o armazenamento de gelo 61, o contato
25 externo 68 está colocado entre o dispositivo para o armazenamento de gelo 61 e as válvulas eletromagnéticas 63 e 64; uma extremidade das válvulas eletromagnéticas 63 e 64 mais próximas do contato externo 68 está ligada a uma extremidade de uma válvula eletromagnética 66, e a

outra extremidade da referida válvula eletromagnética 66 está ligada a um contato externo 69.

Um sistema de ar condicionado compreende um compressor 1, um separador gás-líquido 2, uma válvula de quatro vias 3, um trocador externo de calor 4, um conjunto de válvula 41 incluindo uma válvula eletrônica de expansão 42 e uma válvula direcional 43, um reservatório de líquido em alta pressão 5 e duas unidades internas ligadas em paralelo 7 e 8; onde as extremidades frontais das unidades internas 7 e 8 estão respectivamente ligadas às válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81, e cada componente está ligado de maneira a formar circuitos fechados; a unidade super-resfriada para armazenamento de gelo 6 está ainda conectada entre o referido reservatório de líquido em alta pressão 5 e as referidas unidades internas ligadas em paralelo 7 e 8. A referida unidade super-resfriada para armazenamento de gelo compreende um dispositivo para o armazenamento de gelo 61 e uma tubulação circular fechada que passa pelo referido dispositivo para o armazenamento de gelo 61; na referida tubulação circular fechada estão instaladas uma válvula eletrônica de expansão 62 e três válvulas eletromagnéticas 63, 64 e 65, em que a referida válvula eletrônica de expansão 62 está ligada em paralelo à referida válvula eletromagnética 65, e as referidas válvulas eletromagnéticas 63 e 64 estão ligadas em paralelo. A unidade super-resfriada para armazenamento de gelo ainda compreende três contatos externos 67, 68 e 69; onde o referido contato externo 67 está colocado em um lado da válvula eletrônica de expansão 62 mais longe do dispositivo para o armazenamento de gelo 61, o contato externo 68 está colocado entre o dispositivo para o armazenamento de gelo 61 e as válvulas eletromagnéticas 63 e 64; uma extremidade das válvulas eletromagnéticas 63 e 64 mais próximas do contato externo 68

está ligada a uma extremidade de uma válvula eletromagnética 66, e a outra extremidade da referida válvula eletromagnética 66 está ligada a um contato externo 69; os contatos externos 67 e 68 estão dispostos entre o reservatório de líquido em alta pressão 5 e as unidades internas ligadas em paralelo 7 e 8, com o contato externo 67 colocado mais próximo a um lado do reservatório de líquido em alta pressão 5; o contato externo 69 está ligado entre a válvula de quatro vias 3 e as unidades internas 7 e 8.

O método de controle do referido sistema de ar condicionado é feito ajustando o estado de operação do conjunto de válvula 41, a válvula eletrônica de expansão 62, as válvulas eletromagnéticas 63, 64, 65 e 66 e as válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81, de maneira a permitir que o sistema de ar condicionado opere de forma intercambiável em seis modos de funcionamento, isto é, operação de armazenamento de gelo, operação de fusão de gelo, operação normal de resfriamento, operação normal da bomba de aquecimento, operação de armazenagem a quente e operação de liberação a quente. Os seis modos de operação e o correspondente estado de operação das válvulas estão ilustrados na tabela abaixo:

Estado	441	662	663	664	665	771	881	666
Operação de armazenagem de gelo	<i>bypass</i>	regulador	fechado	fechado	fechado	fechado	fechado	aberto
Operação de fusão de gelo	<i>bypass</i>	randômico	fechado	fechado	aberto	regulador	regulador	fechado

Operação normal de resfriamento	<i>bypass</i>	fechado	aberto	randômico	fechado	regulador	regulador	fechado
Operação normal da bomba de aquecimento	regulador	fechado	randômico	aberto	fechado	aberto total	aberto total	fechado
Operação de armazenagem a quente	regulador	aberto total	fechado	fechado	randômico	aberto total	aberto total	fechado
Operação de liberação a quente	aberto total	aberto total	fechado	aberto	randômico	regulador	regulador	fechado

A unidade super-resfriada para armazenamento de gelo da presente invenção pode operar de forma intercambiável em seis modos de funcionamento, isto é, operação de armazenamento de gelo, operação de fusão de gelo, operação normal de resfriamento, operação normal da

5 bomba de aquecimento, operação de armazenagem a quente e operação de liberação a quente, e faz uso intenso do equipamento de armazenamento de gelo por meio do adequado controle com o melhor efeito de economia de energia. O equipamento de armazenamento de gelo é usado como

10 evaporador nas noites de verão para fazer a armazenagem de gelo por água congelada em preço menor de eletricidade durante o tempo de vale;

enquanto estiver no pico durante o dia, o equipamento de armazenamento de gelo é usado como supercooler do condensador para aumentar o grau de super-resfriamento do refrigerante, de maneira a melhorar o desempenho do equipamento, aumentar a capacidade de resfriamento e reduzir o consumo de eletricidade do condicionador de ar; quando a carga interna do condicionador de ar é relativamente pequena, o equipamento de armazenamento de gelo não precisa operar, o condicionador de ar pode ser operado normalmente. Durante o inverno, o sistema pode ser operado em operação de armazenagem a quente, sendo então o dispositivo para o armazenamento de gelo usado como condensador nas noites de inverno para a produção de calor em menor preço de eletricidade durante o tempo de vale; enquanto no tempo de pico durante o dia, o equipamento de armazenamento de gelo é usado como evaporador para aumentar a temperatura de evaporação de todo o sistema, de maneira a melhorar o desempenho do equipamento, aumentar a capacidade de calor e reduzir o consumo de eletricidade do condicionador de ar, sendo assim o equipamento de armazenamento de gelo controlado e utilizado mais adequadamente, de acordo com os requisitos de economia de energia.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista esquemática ilustrando um dispositivo para o armazenamento de gelo da técnica anterior;

A Figura 2 é uma vista esquemática ilustrando o sistema de ar condicionado da presente invenção;

A Figura 3 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação de armazenamento de gelo;

A Figura 4 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção

realiza uma operação de fusão de gelo;

A Figura 5 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação normal de resfriamento;

5 A Figura 6 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação normal da bomba de aquecimento;

A Figura 7 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção
10 realiza uma operação de armazenagem a quente;

A Figura 8 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação de liberação a quente.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONFIGURAÇÕES PREFERIDAS

15 Como ilustrado na Figura 2, a unidade super-resfriada para armazenamento de gelo 6 é mostrada em uma caixa de linhas tracejadas, compreendendo um dispositivo para o armazenamento de gelo 61, uma tubulação circular fechada e três contatos externos 67, 68 e 69. A referida tubulação circular fechada passa pelo referido dispositivo
20 para o armazenamento de gelo 61. Na referida tubulação circular fechada estão instaladas uma válvula eletrônica de expansão 62 e três válvulas eletromagnéticas 63, 64 e 65, em que a referida válvula eletrônica de expansão 62 está ligada em paralelo com a referida válvula eletromagnética 65, e as referidas válvulas eletromagnéticas 63 e 64
25 estão ligadas em paralelo. Onde o referido contato externo 67 está colocado em um lado da válvula eletrônica de expansão 62 mais longe do dispositivo para o armazenamento de gelo 61, o contato externo 68 está colocado entre o dispositivo para o armazenamento de gelo 61 e

as válvulas eletromagnéticas 63 e 64; uma extremidade das válvulas eletromagnéticas 63 e 64 mais próximas do contato externo 68 está ligada a uma extremidade de uma válvula eletromagnética 66, e a outra extremidade da referida válvula eletromagnética 66 está ligada a um
5 contato externo 69.

Um sistema de ar condicionado está ilustrado na Figura 2, compreendendo um compressor 1, um separador gás-líquido 2, uma válvula de quatro vias 3, um trocador externo de calor 4, um conjunto de válvula 41 incluindo uma válvula eletrônica de expansão 42 e uma
10 válvula direcional 43, um reservatório de líquido em alta pressão 5 e duas unidades internas ligadas em paralelo 7 e 8; onde as extremidades frontais das unidades internas 7 e 8 estão respectivamente ligadas às válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81, e cada componente está ligado de maneira a formar circuitos fechados. O sistema de ar condicionado
15 ainda compreende uma unidade super-resfriada mencionada acima para o armazenamento de gelo 6, onde os contatos externos 67 e 68 colocados entre o reservatório de líquido em alta pressão 5 e as unidades internas ligadas em paralelo 7 e 8, com o contato externo 67 colocado mais próximo a um lado do reservatório de líquido em alta pressão 5; o contato externo
20 69 está ligado entre a válvula de quatro vias 3 e as unidades internas 7 e 8.

Com o controle de ligamento e desligamento das quatro válvulas eletromagnéticas 63, 64, 65 e 66 e da válvula eletrônica de expansão 62, em combinação com o controle do conjunto de válvula 41
25 e das válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81, o sistema de ar condicionado supramencionado pode operar de forma intercambiável em diferentes modos de trabalho. Em uma configuração preferida da presente invenção, o sistema de ar condicionado opera de forma intercambiável

em seis modos de funcionamento, isto é, operação de armazenamento de gelo, operação de fusão de gelo, operação normal de resfriamento, operação normal da bomba de aquecimento, operação de armazenagem a quente e operação de liberação a quente. Os seis modos de operação e os correspondentes estados de operação das válvulas estão ilustrados na tabela abaixo:

Estado	441	662	663	664	665	771	881	666
Operação de armazenamento de gelo	<i>bypass</i>	regulador	fechado	fechado	fechado	fechado	fechado	aberto
Operação de fusão de gelo	<i>bypass</i>	randômico	fechado	fechado	aberto	regulador	regulador	fechado
Operação normal de resfriamento	<i>bypass</i>	fechado	aberto	randômico	fechado	regulador	regulador	fechado
Operação normal da bomba de aquecimento	regulador	fechado	randômico	aberto	fechado	aberto total	aberto total	fechado
Operação de armazenagem a quente	regulador	aberto total	fechado	fechado	randômico	aberto total	aberto total	fechado

Operação de libera- ção a quente	aber- to total	aber- to total	fecha- do	aber- to	randô- mico	regu- lador	regu- lador	fecha- do
---	----------------------	----------------------	--------------	-------------	----------------	----------------	----------------	--------------

A Figura 3 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação de armazenamento de gelo. Quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação de armazenamento de gelo, o conjunto de válvula 41 está no estado de *bypass*, em que o estado de *bypass* se refere a quando o refrigerante somente passa pela válvula direcional 43, mas não passa pela válvula eletrônica de expansão 42. No estado de *bypass*, a válvula eletrônica de expansão 42 pode estar em estado randômico, a válvula eletrônica de expansão 62 está em estado regulador, do qual o grau de regulado pode ser ajustado automaticamente pela válvula eletrônica de expansão sem qualquer exigência definida. As válvulas eletromagnéticas 63, 64, 65 e as válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81 estão no estado fechado, enquanto a válvula eletromagnética 66 está no estado aberto.

A Figura 4 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação de fusão de gelo. Quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação de fusão de gelo, o conjunto de válvula 41 está no estado de *bypass*, onde o estado de *bypass* se refere a quando o refrigerante somente passa pela válvula direcional 43, mas não passa pela válvula eletrônica de expansão 42. No estado de *bypass*, a válvula eletrônica de expansão 42 pode estar em estado randômico. A válvula eletrônica de expansão 62 pode estar em estado randômico, as válvulas eletromagnéticas 63, 64, 66 estão no estado fechado, as

válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81 estão no estado regulador, do qual o grau de regulado pode ser ajustado automaticamente pela válvula eletrônica de expansão sem qualquer exigência definida. Apesar de a válvula eletromagnética 65 estar no estado aberto. No modo de
5 operação de fusão de gelo, o dispositivo para o armazenamento de gelo 61 é usado como supercooler do trocador externo de calor 4 para aumentar o grau de super-resfriamento do refrigerante, e melhorar o desempenho do equipamento, aumentar a capacidade de resfriamento, e reduzir o consumo de eletricidade do condicionador de ar durante o pico de
10 eletricidade.

A Figura 5 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza a operação normal de resfriamento. Quando o sistema de ar condicionado estiver em modo de operação normal de resfriamento, o
15 conjunto de válvula 41 está no estado de *bypass*, em que o estado de *bypass* se refere a quando o refrigerante somente passa pela válvula direcional 43, mas não passa pela válvula eletrônica de expansão 42. No estado de *bypass*, a válvula eletrônica de expansão 42 pode estar em estado randômico. A válvula eletrônica de expansão 62 está no estado
20 fechado, a válvula eletromagnética 63 está no estado aberto, a válvula eletromagnética 64 pode estar em estado randômico, as válvulas eletromagnéticas 65 e 66 estão no estado fechado, e as válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81 estão no estado regulador, do qual o grau de regulado pode ser ajustado automaticamente pela válvula
25 eletrônica de expansão sem qualquer exigência definida.

A Figura 6 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação normal da bomba de aquecimento. Quando o sistema

de ar condicionado está em modo de operação normal da bomba de aquecimento, o conjunto de válvula 41 está no estado regulador, onde regulador se refere a quando o refrigerante somente passa pela válvula eletrônica de expansão, mas não passa pela válvula direcional, e o grau de regulagem pode ser ajustado automaticamente pela válvula eletrônica de expansão sem qualquer exigência definida. A válvula eletrônica de expansão 62 está em estado fechado, a válvula eletromagnética 63 pode estar em estado randômico, a válvula eletromagnética 64 está em estado aberto, e as válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81 estão em estado aberto total.

A Figura 7 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação de armazenagem a quente. Quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação de armazenagem a quente, o conjunto de válvula 41 está em estado regulador, onde a regulagem se refere a quando o refrigerante somente passa pela válvula eletrônica de expansão, mas não passa pela válvula direcional, e o grau de regulagem pode ser ajustado automaticamente pela válvula eletrônica de expansão sem qualquer exigência definida. A válvula eletrônica de expansão 62 está em estado aberto total, as válvulas eletromagnéticas 63, 64, 66 estão em estado fechado, a válvula eletromagnética 65 pode estar em estado randômico, e as válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81 estão em estado aberto total.

A Figura 8 é um fluxograma ilustrando a operação do refrigerante quando o sistema de ar condicionado da presente invenção realiza uma operação de liberação a quente. Quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação de liberação a quente, o conjunto de válvula 41 está em estado aberto total, a válvula eletrônica de

expansão 62 está em estado aberto total, as válvulas eletromagnéticas 63 e 66 estão em estado fechado, a válvula eletromagnética 64 está em estado aberto, a válvula eletromagnética 65 pode estar em estado randômico, e as válvulas eletrônicas de expansão 71 e 81 estão em estado regulador, e o grau de regulagem pode ser ajustado automaticamente pela válvula eletrônica de expansão sem qualquer exigência definida.

Como visto acima, o armazenamento a frio e armazenamento a quente podem ser muito utilizados mudando livremente entre os seis estados de operação da unidade super-resfriada para armazenamento de gelo sob controle de ajuste das diferentes válvulas no sistema de ar condicionado

As descrições e ilustrações acima não devem ser entendidas como limitadoras do escopo da presente invenção, que é definido pelas reivindicações anexas. Várias modificações, construções alternativas e equivalentes, feitas pelos técnicos no campo podem ser empregadas sem abandonar o verdadeiro espírito e escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade super-resfriada para armazenamento de gelo, caracterizada pelo fato de que, compreender um dispositivo para o armazenamento de gelo (61) e uma tubulação circular fechada que passa
5 pelo referido dispositivo para o armazenamento de gelo (61), na referida tubulação circular fechada, estando instalada uma válvula eletrônica de expansão (62) e três válvulas eletromagnéticas (63), (64) e (65), em que a referida válvula eletrônica de expansão (62) está ligada em paralelo com a referida válvula eletromagnética (65), e as referidas
10 válvulas eletromagnéticas (63) e (64) estão ligadas em paralelo.

2. Unidade super-resfriada para armazenamento de gelo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, ainda compreende três contatos externos (67), (68) e (69); em que o referido contato externo (67) está colocado em um lado da válvula
15 eletrônica de expansão (62) longe do dispositivo para o armazenamento de gelo (61); o contato externo (68) está colocado entre o dispositivo para o armazenamento de gelo (61) e as válvulas eletromagnéticas (63) e (64); uma extremidade das válvulas eletromagnéticas (63) e (64) mais próximas ao contato externo (68) está ligada a uma extremidade de uma
20 válvula eletromagnética (66), e a outra extremidade da referida válvula eletromagnética (66) está ligada a um contato externo (69).

3. Sistema de ar condicionado, compreendendo um compressor (1), um separador gás-líquido (2), uma válvula de quatro vias (3), um trocador externo de calor (4), um conjunto de válvula (41)
25 incluindo uma válvula eletrônica de expansão (42) e uma válvula direcional (43), um reservatório de líquido em alta pressão (5) e duas unidades internas ligadas em paralelo (7) e (8); onde as extremidades frontais das unidades internas (7) e (8) estão respectivamente ligadas

às válvulas eletrônicas de expansão (71) e (81), e cada componente está ligado de maneira a formar circuitos fechados; caracterizado pelo fato de que, o sistema de ar condicionado ainda compreende uma unidade super-resfriada para armazenamento de gelo (6), e a referida unidade
5 super-resfriada para armazenamento de gelo (6) está ligada entre o referido reservatório de líquido em alta pressão (5) e as referidas unidades internas ligadas em paralelo (7) e (8).

4. Sistema de ar condicionado, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que, a referida unidade
10 super-resfriada para armazenamento de gelo (6) compreende um dispositivo para o armazenamento de gelo (61) e uma tubulação circular fechada que passa pelo referido dispositivo para o armazenamento de gelo (61); na referida tubulação circular fechada estão instaladas uma válvula eletrônica de expansão (62) e três válvulas eletromagnéticas
15 (63), (64) e (65), em que a referida válvula eletrônica de expansão (62) está ligada em paralelo à referida válvula eletromagnética (65), e às referidas válvulas eletromagnéticas (63) e (64) estão ligadas em paralelo.

5. Sistema de ar condicionado, de acordo com a
20 reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que, a referida unidade super-resfriada para armazenamento de gelo (6) ainda compreende três contatos externos (67), (68) e (69); em que o referido contato externo (67) está colocado em um lado da válvula eletrônica de expansão (62) mais longe do dispositivo para o armazenamento de gelo (61); o contato
25 externo (68) está colocado entre o dispositivo para o armazenamento de gelo (61) e as válvulas eletromagnéticas (63) e (64); uma extremidade das válvulas eletromagnéticas (63) e (64) mais próximas ao contato externo (68) está ligada a uma extremidade de uma válvula

eletromagnética (66), e a outra extremidade da referida válvula eletromagnética (66) está ligada a um contato externo (69); os contatos externos (67) e (68) estão dispostos entre o reservatório de líquido em alta pressão (5) e as unidades internas ligadas em paralelo (7) e (8), com o contato externo (67) colocado mais próximo a um lado do reservatório de líquido em alta pressão (5); o contato externo (69) está ligado entre a válvula de quatro vias (3) e as unidades internas (7) e (8).

6. Método de controle do referido sistema de ar condicionado, de acordo com as reivindicações 3 a 5, caracterizado pelo fato de ser feito pelo ajuste do estado de funcionamento do conjunto de válvula (41), da válvula eletrônica de expansão (62), das válvulas eletromagnéticas (63), (64), (65) e (66) e das válvulas eletrônicas de expansão (71) e (81), de maneira a permitir que o sistema de ar condicionado opere de forma intercambiável em seis modos de funcionamento, isto é, operação de armazenamento de gelo, operação de fusão de gelo, operação normal de resfriamento, operação normal da bomba de aquecimento, operação de armazenagem a quente e operação de liberação a quente.

7. Método de controle, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação de armazenamento de gelo, o conjunto de válvula (41) está no estado de *bypass*, a válvula eletrônica de expansão (62) está no estado regulador, as válvulas eletromagnéticas (63), (64), (65) e as válvulas eletrônicas de expansão (71) e (81) estão no estado fechado, enquanto a válvula eletromagnética (66) está em estado aberto.

8. Método de controle, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, quando o sistema de ar condicionado

está no modo de operação de fusão de gelo, o conjunto de válvula (41) está no estado de *bypass*, a válvula eletrônica de expansão (62) pode estar em estado randômico, as válvulas eletromagnéticas (63), (64), (66) estão no estado fechado, as válvulas eletrônicas de expansão (71) e (81) estão no estado regulador, enquanto a válvula eletromagnética (65) está no estado aberto.

9. Método de controle, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação normal de resfriamento, o conjunto de válvula (41) está no estado de *bypass*, as válvulas eletrônicas de expansão (62) estão no estado fechado, a válvula eletromagnética (63) está no estado aberto, a válvula eletromagnética (64) pode estar em estado randômico, as válvulas eletromagnéticas (65) e (66) estão no estado fechado, e as válvulas eletrônicas de expansão (71) e (81) estão no estado regulador.

10. Método de controle, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, quando o sistema de ar condicionado estiver no modo de operação normal da bomba de aquecimento, o conjunto de válvula (41) está no estado regulador, a válvula eletrônica de expansão (62) está no estado fechado, a válvula eletromagnética (63) pode estar em estado randômico, a válvula eletromagnética (64) está no estado aberto, as válvulas eletromagnéticas (65) e (66) estão no estado fechado, e as válvulas eletrônicas de expansão (71) e (81) estão no estado aberto total.

25 11. Método de controle, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação de armazenagem a quente, o conjunto de válvula (41) está em estado regulador, a válvula eletrônica de expansão (62)

está em estado aberto total, as válvulas eletromagnéticas (63), (64), (66) estão em estado fechado, a válvula eletromagnética (65) pode estar em estado randômico, e as válvulas eletrônicas de expansão (71) e (81) estão em estado aberto total.

5 12. Método de controle, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação de liberação a quente, o conjunto de válvula (41) está em estado aberto total, a válvula eletrônica de expansão (62) está em estado aberto total, as válvulas eletromagnéticas (63) e (66) 10 estão em estado fechado, a válvula eletromagnética (64) está em estado aberto, a válvula eletromagnética (65) pode estar em estado randômico, e as válvulas eletrônicas de expansão (71) e (81) estão em estado regulador.

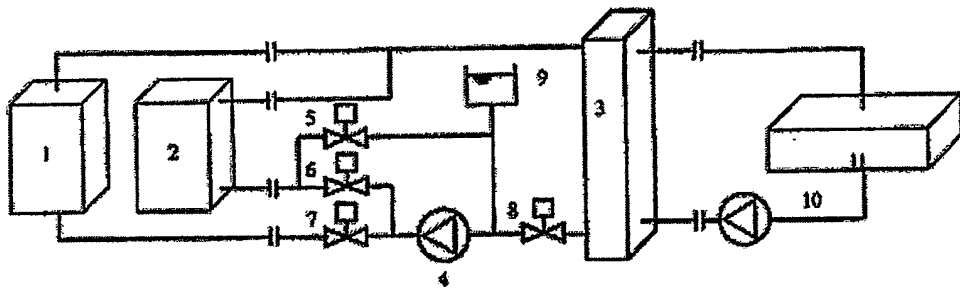


Fig. 1

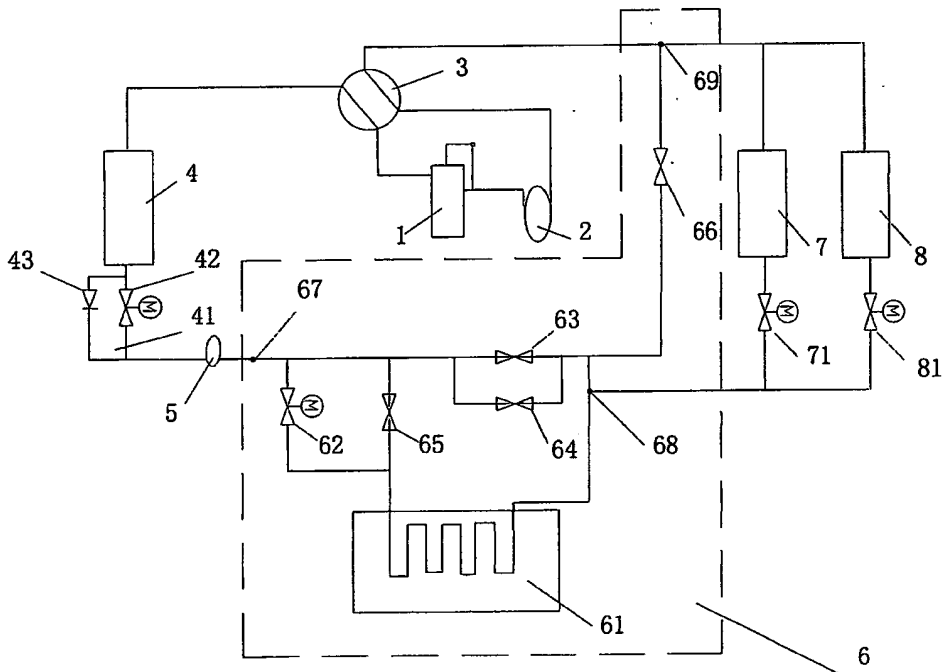


Fig. 2

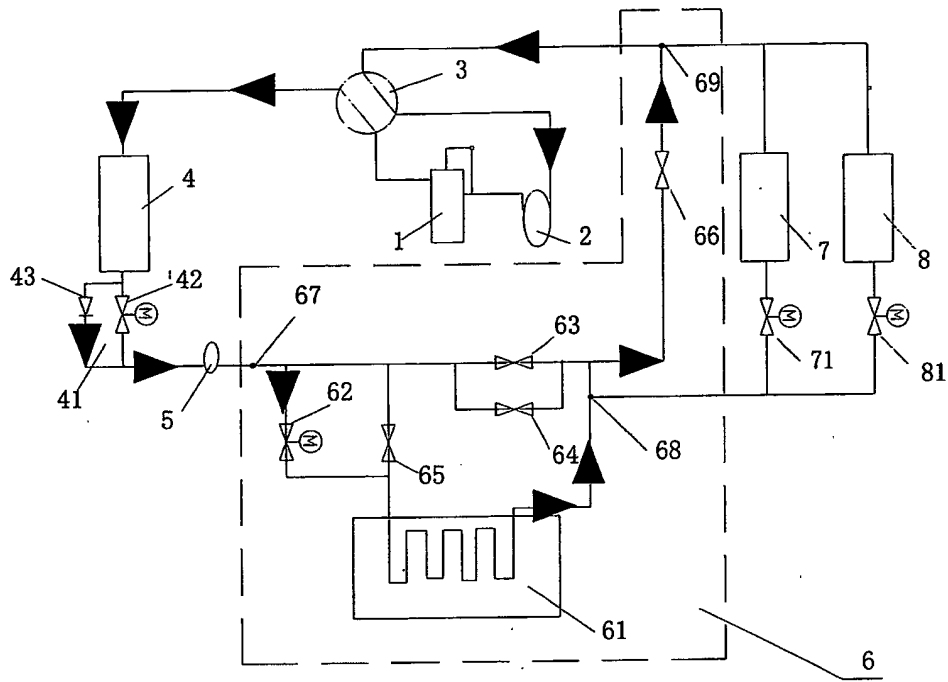


Fig. 3

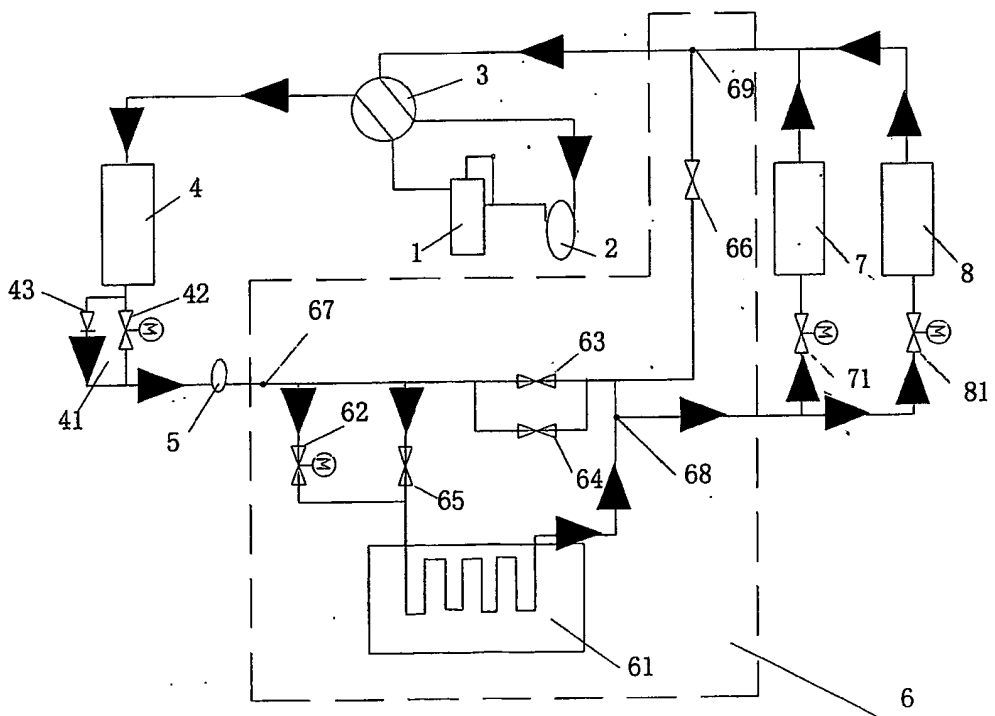


Fig. 4

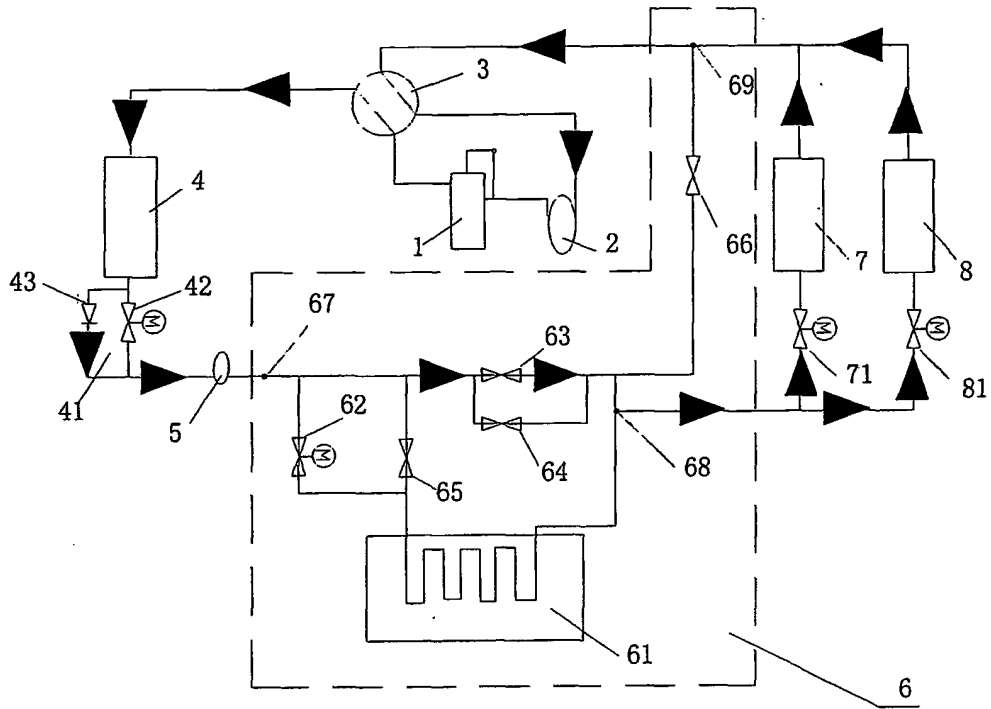


Fig. 5

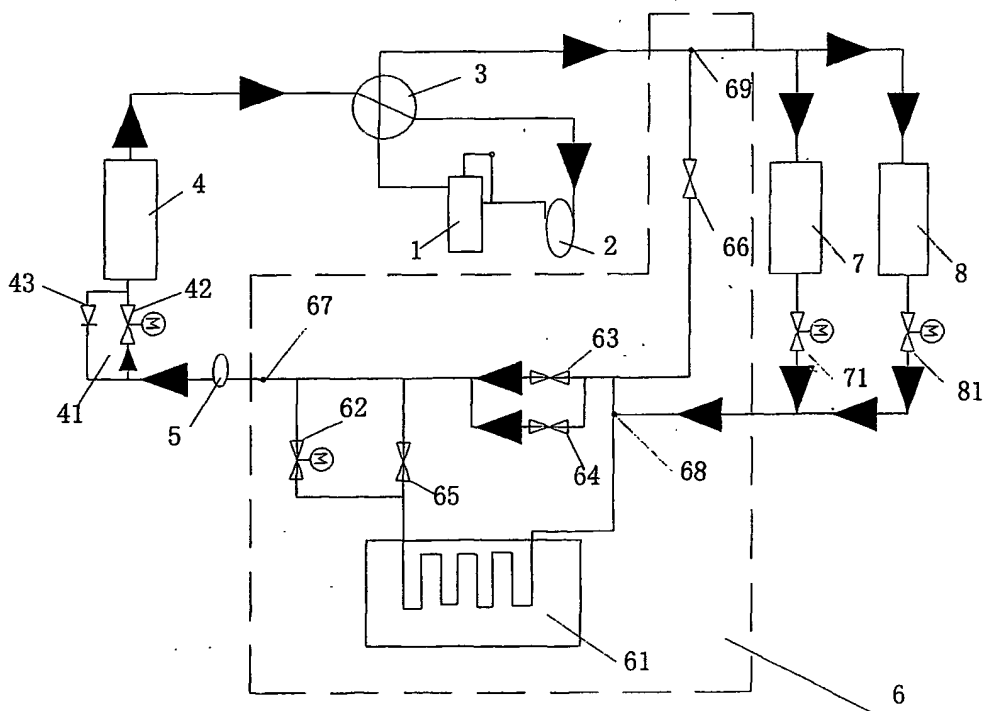


Fig. 6

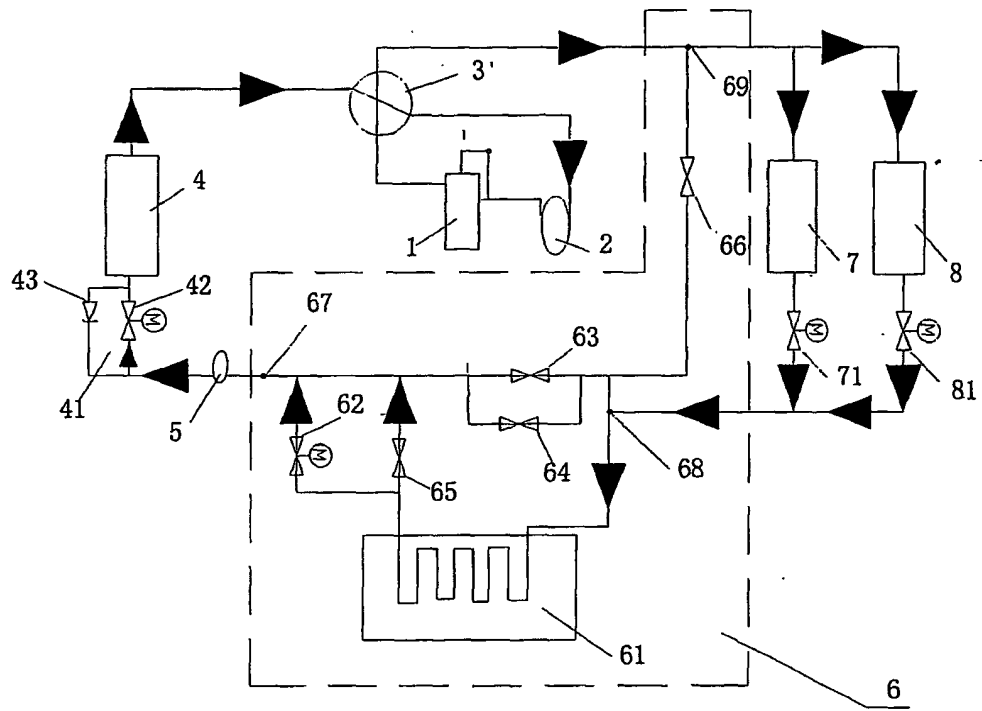


Fig. 7

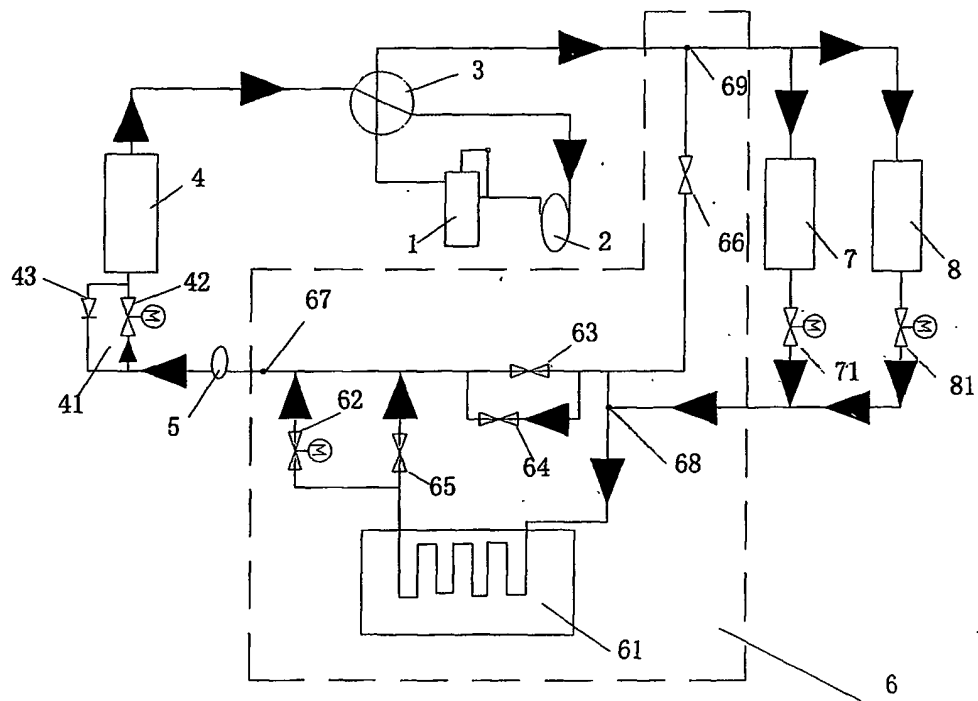


Fig. 8

Resumo**"UNIDADE PARA O ARMAZENAMENTO DE GELO, UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO USANDO O MESMO E UM MÉTODO DE CONTROLE"**

A presente invenção se refere a uma unidade
5 super-resfriada para armazenamento de gelo, dotada de estrutura simples
com ambas as funções de armazenamento a frio e armazenamento a quente,
e a um sistema de ar condicionado que usa a referida unidade de
armazenamento de gelo e seu método de controle. A referida unidade
super-resfriada para armazenamento de gelo compreende um dispositivo
10 para o armazenamento de gelo (61) e uma tubulação circular fechada que
passa pelo dispositivo para o armazenamento de gelo (61), na referida
tubulação circular fechada, sendo instalada uma válvula eletrônica de
expansão (62) e uma primeira válvula eletromagnética (63), uma segunda
válvula eletromagnética (64) e uma terceira válvula eletromagnética
15 (65), em que a referida válvula eletrônica de expansão (62) está ligada
em paralelo com a terceira válvula eletromagnética (65), e a primeira
e a segunda válvulas eletromagnéticas (63) e (64) estão ligadas em
paralelo. A referida unidade super-resfriada para armazenamento de gelo
ainda compreende três contatos externos (67), (68) e (69). A unidade
20 super-resfriada para armazenamento de gelo está ligada entre um
reservatório de líquido em alta pressão (5) e ligada em paralelo e
unidades internas (7) e (8). Ajustando o estado de trabalho de
diferentes válvulas no sistema de ar condicionado, o sistema de ar
condicionado pode operar de forma intercambiável em seis modos de
25 funcionamento.