



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

(11) PI 0709461-2 B1



(22) Data do Depósito: 28/03/2007

(45) Data de Concessão: 05/01/2021

(54) Título: MÉTODO PARA CONTROLE DE UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO

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

(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; TAO ZHANG; LONG ZHANG; JUN SHEN; HUAYUN FAN; WEILIN YAN; YUYOU HUANG.

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

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

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/10/2008

(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 unidade super-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 (...).

**"MÉTODO PARA CONTROLE DE UM SISTEMA DE AR
CONDICIONADO"**

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção se refere ao campo técnico de 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.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

[0002] 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 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 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 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.

[0003] 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.

[0004] 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

[0005] 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 método de controle.

[0006] O objetivo da presente invenção é alcançado por meio dos seguintes esquemas técnicos:

[0007] A 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.

[0008] 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.

[0009] 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	41	62	63	64	65	71	81	66
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>	fecha-do	aberto	randômico	fecha-do	regulador	regulador	fecha-do
Operação normal da bomba de aquecimento	regulador	fecha-do	randômico	aberto	fecha-do	aberto total	aberto total	fecha-do
Operação de armazenagem a quente	regulador	aberto total	fecha-do	fecha-do	randômico	aberto total	aberto total	fecha-do
Operação de liberação a quente	aberto total	aberto total	fecha-do	aberto	randômico	regulador	regulador	fecha-do

[00010] 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 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 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

[00011] A Figura 1 é uma vista esquemática ilustrando um dispositivo para o armazenamento de gelo da técnica anterior;

[00012] A Figura 2 é uma vista esquemática ilustrando o sistema de ar condicionado da presente invenção;

[00013] 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;

[00014] 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;

[00015] 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;

[00016] 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;

[00017] 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;

[00018] 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

[00019] 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 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 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 contato externo 69.

[00020] 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 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 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 69 está ligado entre a válvula de quatro vias 3 e as unidades internas 7 e 8.

[00021] 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 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	41	62	63	64	65	71	81	66
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	aberto total	aberto total	fechado	aberto	randômico	regulador	regulador	fechado
---	-----------------	-----------------	---------	--------	-----------	-----------	-----------	---------

[00022] 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.

[00023] 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 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 eletricidade.

[00024] 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 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 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 eletrônica de expansão sem qualquer exigência definida.

[00025] 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.

[00026] 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.

[00027] 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.

[00028] 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

[00029] 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. Um método para controle de um sistema de ar condicionado, o sistema de ar condicionado compreendendo um compressor (1), um separador de gás-líquido (2), uma válvula de quatro vias (3), um trocador de calor externo (4), um conjunto de válvula (41), incluindo uma primeira válvula de expansão eletrônica (42) e uma válvula de retenção (43), um reservatório de líquido de alta pressão (5) e duas unidades internas conectadas em paralelo (7,8); em que as extremidades dianteiras das unidades internas (7,8) serem respectivamente conectadas às segundas (71) e terceiras (81) válvulas de expansão eletrônicas, e cada componente ser conectado de forma a formar ciclos fechados; o sistema de ar condicionado compreendendo, ainda, uma unidade de armazenamento de gelo super-resfriada (6), e a referida unidade de armazenamento de gelo super-resfriada (6) sendo conectada entre o referido reservatório de líquido de alta pressão (5) e as referidas unidades internas conectadas em paralelo (7,8); a referida unidade de armazenamento de gelo super-resfriada(6) compreendendo, ainda, um dispositivo de armazenamento de gelo (61) e uma tubulação de ciclo fechado que passa através do referido dispositivo de armazenamento de gelo (61); na referida tubulação de ciclo fechado são instaladas uma quarta válvula de expansão eletrônica (62), uma primeira válvula eletromagnética (63), uma segunda válvula de expansão eletrônica (64) e uma terceira válvula eletrônica (65), em que a referida quarta válvula de expansão eletrônica (62) é

conectada em paralelo com a referida terceira válvula eletromagnética (65), e a referida primeira válvula eletromagnética (63) e a referida segunda válvula eletromagnética (64) são conectadas em paralelo; **caracterizado pelo** fato de que a referida unidade de armazenamento de gelo super-resfriada (6) compreende, ainda, um primeiro contato externo (67), um segundo contato externo (68) e um terceiro contato externo (69); em que o referido primeiro contato externo (67) é disposto em um lado da quarta válvula de expansão eletrônica (62) mais afastada do dispositivo de armazenamento de gelo (61); o segundo contato externo (68) é disposto entre o dispositivo de armazenamento de gelo (61) e a primeira válvula eletromagnética (63) e a segunda válvula eletromagnética (64); uma extremidade da primeira válvula eletromagnética (63) e da segunda válvula eletromagnética (64) mais próxima ao segundo contato externo (68) é conectada a uma extremidade de uma quarta válvula eletromagnética (66) e a outra extremidade da referida quarta válvula eletromagnética (66) é conectada ao referido terceiro contato externo (69); os primeiros contatos externos (67) e o segundo contato externo (68) são dispostos entre o reservatório de líquido de alta pressão (5) e as unidades internas conectadas em paralelo (7, 8), com o primeiro contato externo (67) sendo disposto próximo a um lado do reservatório de líquido de alta pressão (5); o terceiro contato externo (69) é conectado entre a válvula de quatro vias (3) e as unidades internas (7, 8); em que o método

para controle é realizado através do ajuste de estado de trabalho do conjunto da válvula (41), da quarta válvula de expansão eletrônica (62), da primeira válvula eletromagnética (63), da segunda válvula eletromagnética (64), da terceira válvula eletromagnética (65), da quarta válvula eletromagnética (66) e das segundas (71) e terceiras (81) válvulas de expansão eletrônicas, de modo a permitir que o sistema de ar condicionado funcione alternativamente em seis modos de trabalho, nomeadamente, operação de armazenamento de gelo, operação de fusão de gelo, operação de resfriamento normal, operação de bomba de aquecimento normal, operação de armazenamento de calor e operação de libertação de calor; em que, quando o sistema de ar condicionado está em modo de operação de liberação de calor, o conjunto de válvulas (41) fica em um estado completamente aberto, a quarta válvula de expansão eletrônica (62) fica em um estado completamente aberto, a primeira válvula eletromagnética (63) e a quarta válvula eletromagnética (66) ficam em um estado próximo, a segunda válvula eletromagnética (64) fica em um estado aberto, a terceira válvula eletromagnética (65) pode ficar em estado aleatório, e a segunda (71) e terceira (81) válvulas eletrônicas de expansão ficam em estado de aceleração; e em que o dispositivo de armazenamento de gelo (61) e o trocador de calor externo (4) são conectados em série.

2. O método de controle de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, quando o sistema de ar condicionado estiver em modo de operação de

armazenamento de gelo, o conjunto de válvulas (41) estará em estado de comutação, a quarta válvula de expansão eletrônica (62) estará em um estado de aceleração, a primeira válvulas eletromagnética (63), a segunda válvula eletromagnética (64), a terceira válvula eletromagnética (65) e a segunda (71) e terceira (81) válvulas de expansão eletrônicas estarão em estado próximo, enquanto a quarta válvula eletromagnética (66) estará em estado aberto.

3. O método de controle de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, quando o sistema de ar condicionado estiver em modo de operação de derretimento de gelo, o conjunto de válvulas (41) estará em estado de comutação, a quarta válvula de expansão eletrônica (62) poderá estar em estado aleatório, a primeira válvula eletromagnética (63), a segunda válvula eletromagnética (64) e a quarta válvula eletromagnética (66) estarão em estado próximo, as segunda (71) e terceira (81) válvulas de expansão eletrônicas estarão em estado de aceleração, enquanto a terceira válvula eletromagnética (65) estará em estado aberto.

4. O método de controle de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, quando o sistema de ar condicionado estiver no modo de operação de resfriamento normal, o conjunto de válvulas (41) estará no estado de comutação, a quarta válvula de expansão eletrônica (62) estará no estado próximo, a primeira válvula eletromagnética (63) estará no estado aberto, a segunda válvula eletromagnética (64) poderá estar no estado

aleatório, a terceira válvula eletromagnética (65) e a quarta válvula eletromagnética (66) estarão em estado próximo, e as segundas (71) e terceiras (81) válvulas de expansão eletrônicas estarão em estado de aceleração.

5. O método de controle de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, quando o sistema de ar condicionado estiver no modo de funcionamento normal da bomba de aquecimento, o conjunto de válvulas (41) estará no estado de aceleração, a quarta válvula de expansão eletrônica (62) estará no estado próximo, a primeira válvula eletromagnética (63) estará no estado aleatório, a segunda válvula eletromagnética (64) estará no estado aberto, a terceira válvula eletromagnética (65) e a quarta válvula eletromagnética (66) estarão em um estado próximo, e as segundas (71) e terceiras (81) válvulas de expansão eletrônicas estarão em um estado completamente aberto.

6. O método de controle com base 61, caracterizado por, quando o sistema de ar condicionado estiver em modo de operação de armazenamento de calor, o conjunto de válvulas (41) estará em estado de aceleração, uma quarta válvula de expansão eletrônica (62) estará em um estado completamente aberto, a primeira válvula eletromagnética (63), a segunda válvula eletromagnética (64), e a quarta válvula eletromagnética (66) estarão em um estado próximo, a terceira válvula eletromagnética (65) poderá estar em estado aleatório, e as segundas (71) e terceiras (81) válvulas de expansão eletrônicas estarão em

um estado completamente aberto.

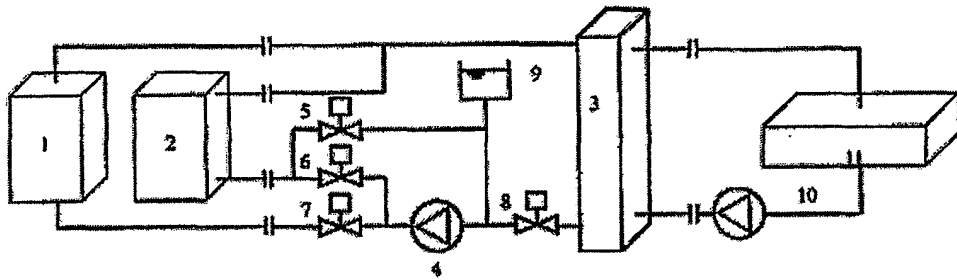


Fig. 1

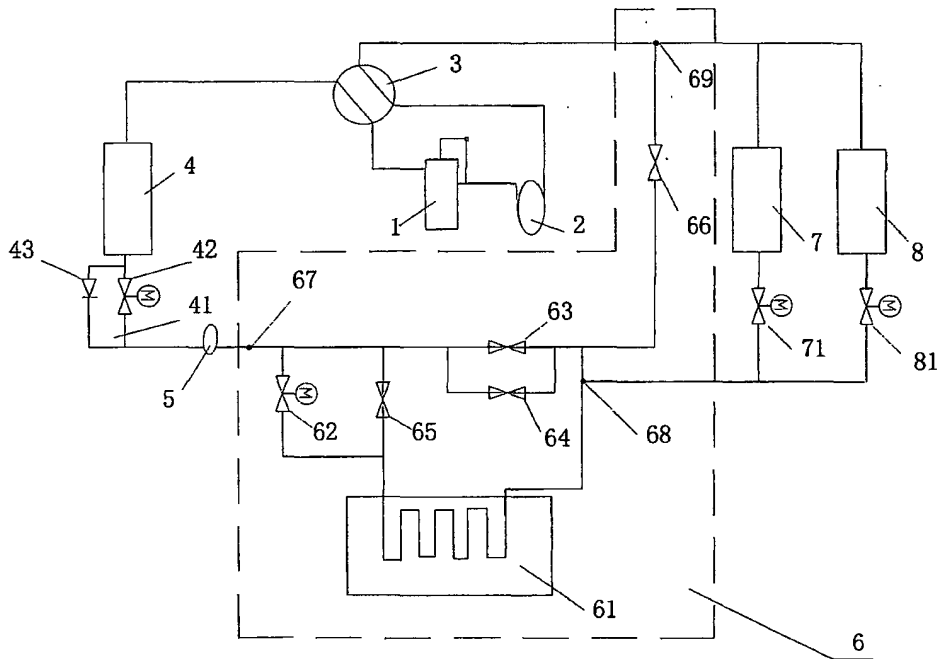


Fig. 2

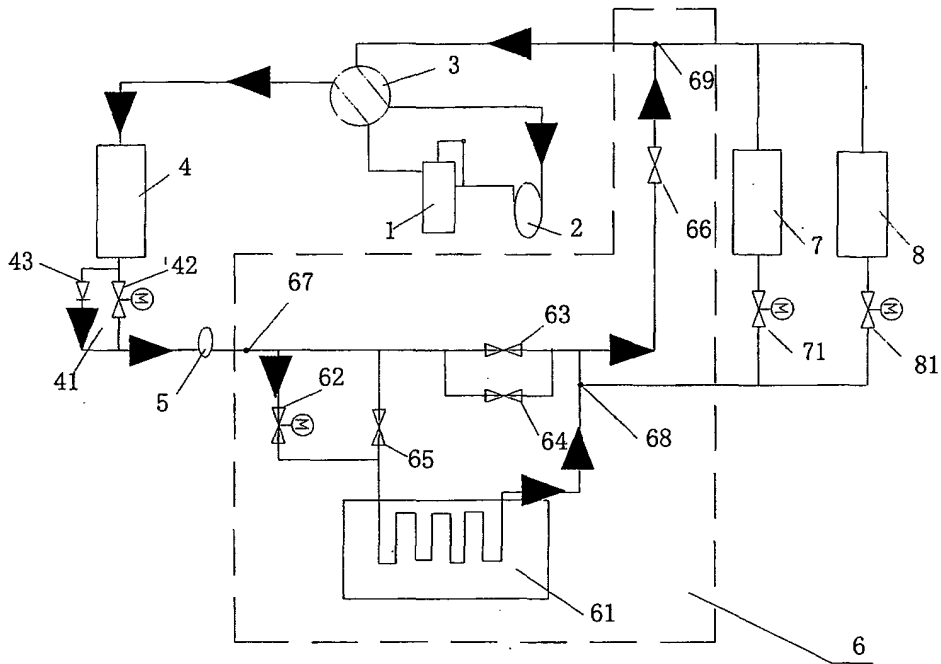


Fig. 3

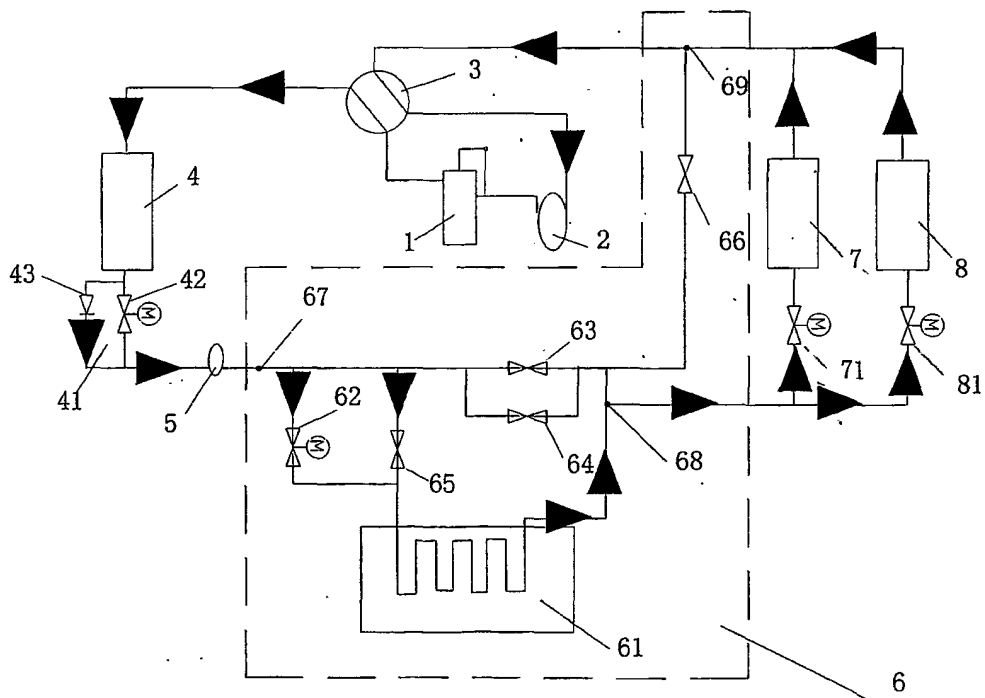


Fig. 4

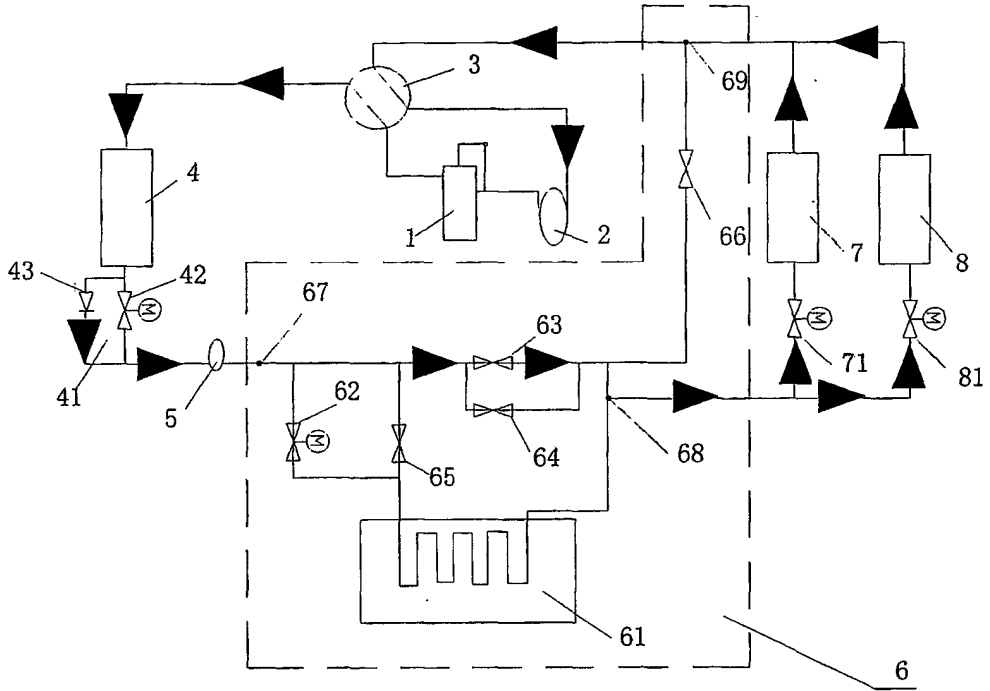


Fig. 5

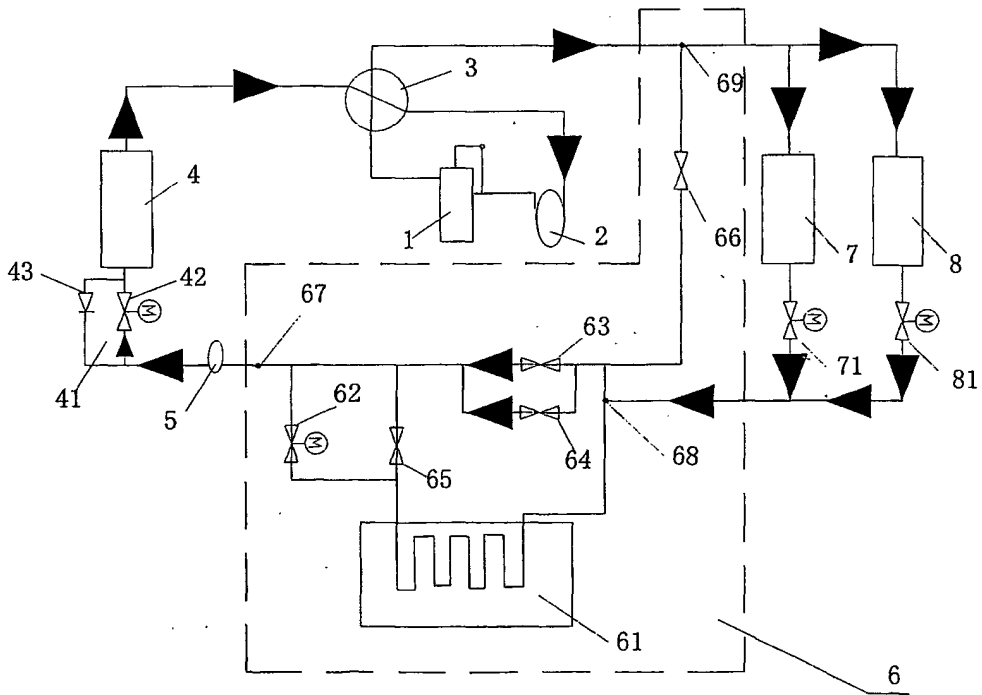


Fig. 6

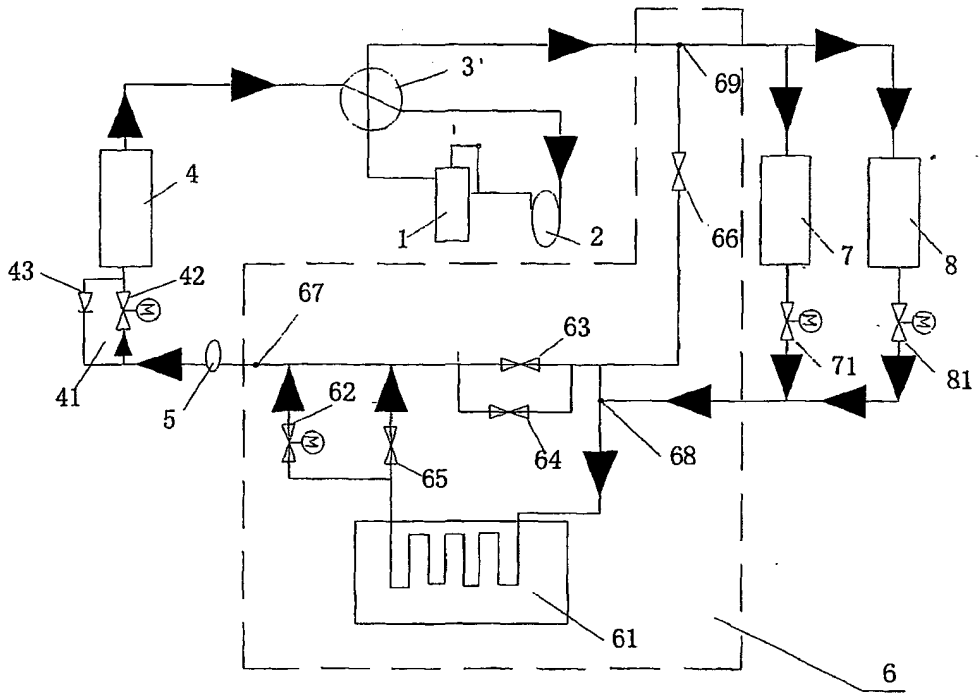


Fig. 7

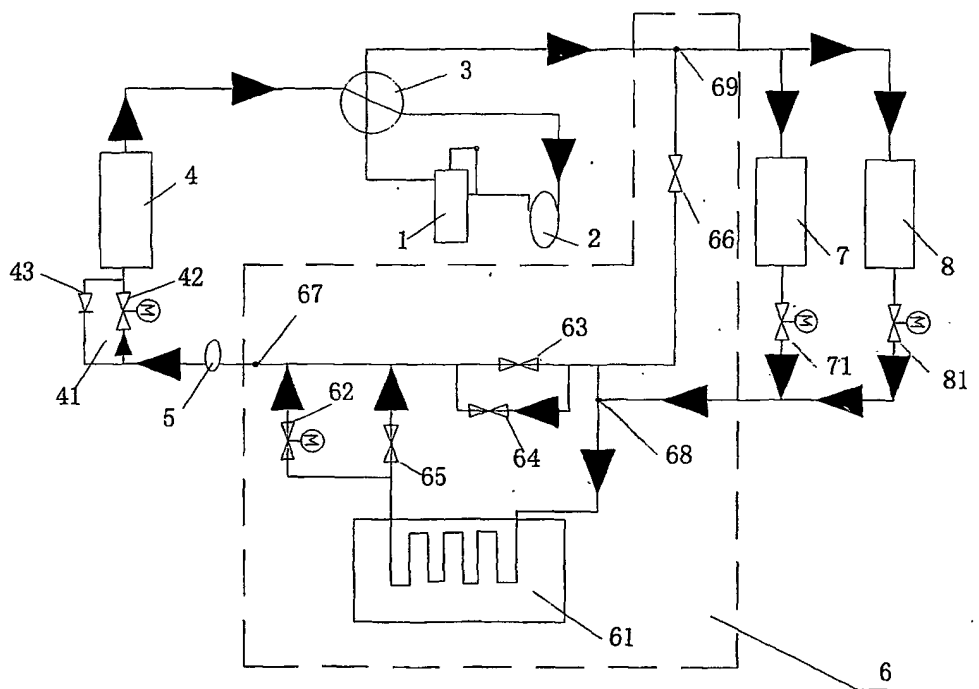


Fig. 8