



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

(21) **PI0611215-3 A2**

(22) Data de Depósito: 26/05/2006
(43) Data da Publicação: 24/08/2010
(RPI 2068)



* B R P I 0 6 1 1 2 1 5 A 2 *

(51) *Int.Cl.:*
F25B 49/02

(54) Título: **DISPOSITIVO E RESFRIAMENTO E O MÉTODO DE CONTROLE**

(30) Prioridade Unionista: 30/05/2005 TR 2005/02024

(73) Titular(es): Arcelik Anonim Sirketi

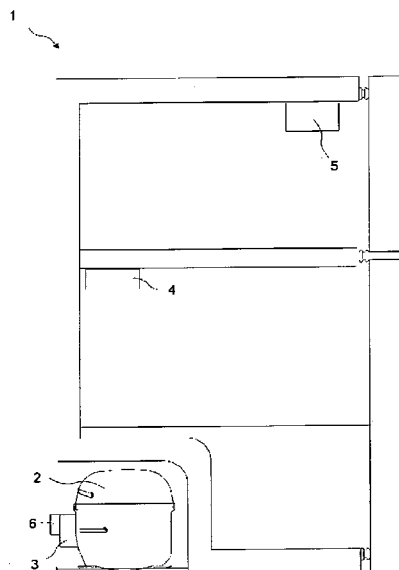
(72) Inventor(es): Alper Soysal, Kerem Erenay

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT IB2006051683 de 26/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/129255 de 07/12/2006

(57) Resumo: A presente invenção se refere a um dispositivo de resfriamento (1) e a um método de controle do mesmo, os quais impedem o motor de um compressor de veículo variável (2) realize o ciclo refrigerante a partir de enguiços inesperados, devido a razões de superaquecimento ou por não ser capaz de responder à carga termodinâmica resultante de uma carga de trabalho pesada como alta temperatura ambiente ou a abertura e o fechamento frequentes da porta por meio de um método de controle implementado através de uma placa de controle (5).



DISPOSITIVO DE RESFRIAMENTO E O MÉTODO DE CONTROLE

A presente invenção se refere a um dispositivo de resfriamento que compreende um compressor que funciona eficientemente sob uma carga operacional pesada.

5 Em dispositivos de resfriamento, a escolha do compressor no sistema de resfriamento leva em consideração as condições operacionais de limite de acordo com as zonas climáticas, conseqüentemente, a capacidade do compressor podendo ser maior do que é necessário, uma vez que as

10 cargas operacionais máximas prováveis são levadas em consideração. A capacidade de o compressor ser maior do que o necessário pode resultar em um número aumentado de paradas - partidas e perdas cíclicas aumentadas. De modo a se superar esta condição, a escolha de compressor é feita

15 de acordo com as condições de trabalho reais que cobrem a maior porção da expectativa de vida de um compressor, e a velocidade do compressor, isto é, a velocidade de rotação (rpm) do motor do compressor é mudada em casos em que o dispositivo de resfriamento deve trabalhar em condições

20 limites. Vários algoritmos de controle foram divisados em dispositivos de resfriamento utilizando motores de compressor de velocidade variável, para se determinar quando o compressor deve funcionar em uma velocidade normal e quando em uma velocidade mais alta. A velocidade de

25 compressor é acelerada com a ajuda de uma placa eletrônica, quando o dispositivo de resfriamento operar sob condições operacionais pesadas, tais como altas temperaturas ambientes ou abertura e fechamento freqüentes de sua porta. Neste caso, o compressor é alimentado através da placa

30 eletrônica, ao invés do suprimento de potência de rede. Às

vezes, pode haver um superaquecimento ou enguiços, devido a não se ser capaz de responder à carga termodinâmica sob condições operacionais pesadas, resultando em enguiços inesperados em um compressor alimentado através da placa eletrônica. Quando o compressor dá a partida operando após o enguiço, as condições máximas são repetidas em sucessão, devido à exigência de algoritmo e as máximas freqüentes do compressor levam a uma redução de eficiência.

Na Patente U.S. N° 6231306, um motor de turbina de gás inclui meios para a detecção de um enguiço de compressor, avaliação de sinais recebidos a partir de sensores e comparação dos sinais detectados para um limite predeterminado indicativo de um compressor saudável, e para a provisão de um sinal processado indicativo de uma condição de enguiço iminente.

Na Patente U.S. N° 6532433, em um método para a monitoração e o controle de um compressor, pelo menos um parâmetro operacional de compressor é monitorado, para a obtenção de dados de série no tempo e estes dados de série no tempo são filtrados usando-se um filtro de Kalman. Um precursor de enguiço do compressor sob um carregamento pesado é detectado antes do compressor enguiçar, como resultado deste método de monitoração.

Na patente G.B. N° 2292847, em um motor de indução monofásico utilizado em um compressor, um detector de corrente detecta um enguiço do motor sob uma carga alta e o relé corta a potência do capacitor.

Na patente G.B. N° 1109346, em um compressor de refrigerante, o dispositivo de partida atua para manutenção da energização do enrolamento auxiliar, após a partida do

motor para superar o torque de partida extremo do compressor por um longo tempo, para se garantir que o torque de funcionamento do compressor tenha caído para um valor mais baixo do que o torque de enguiço normal do motor.

O objetivo da presente invenção é a realização de um dispositivo de resfriamento e de um método de controle, onde os enguiços sucessivos inesperados do compressor são evitados.

O dispositivo de resfriamento e o método de controle realizados de modo a se alcançar o objetivo da presente invenção, a placa eletrônica de motor permite que o motor de compressor opere sob cargas altas e velocidades nos períodos de partida e de parada com as instruções do termostato.

Conforme o compressor continua a operar nos períodos sucessivos de parada e de partida, ele é alimentado através da rede por um período de tempo em toda partida e o motor de compressor funciona a uma velocidade constante. Assim, ao circuito eletrônico controlando a velocidade do motor é provida uma proteção contra a corrente alta retirada na partida.

Enquanto o compressor opera, o protetor térmico que detecta a temperatura do motor pode cortar a corrente de alimentação para parar o compressor, devido a um superaquecimento, antes de o termostato dar a instrução para parar.

Se a placa eletrônica detectar que o compressor parou conforme o protetor térmico comutar para desligado a corrente, ela concluirá que este é um caso de enguiço

inesperado, devido às condições de carga pesada.

Quando o compressor está para começar a operar de novo, um período de tempo de espera predeterminado decorre, antes da partida, de modo que os enguiços não se repitam, e
5 uma vez que o desequilíbrio de pressão é reduzido entre as partes de sucção e de compressão do compressor, durante este período de tempo, ao compressor é permitido dar uma partida mais fácil após seu período de parada.

Quando o compressor dá a partida operando após uma
10 espera por um certo período de tempo, ele é alimentado através do suprimento de potência de rede, resultando em um período de tempo operacional a velocidade constante que é mais longo do que o período de tempo quando ele dá a partida operando com o sinal do termostato.

Quando o compressor é operado após o período de enguiço inesperado, se o protetor térmico está aberto ou
15 não deve ser detectado imediatamente; portanto, uma utilização de um sensor de calor em separado detectando a temperatura do protetor térmico é benéfica para o envio dos dados de protetor térmico para a placa eletrônica.
20

O dispositivo de resfriamento e o método de controle realizados de modo a se alcançar o objetivo mencionado acima da presente invenção são mostrados nas figuras em anexo, onde:

25 a Figura 1 é uma vista esquemática de um dispositivo de resfriamento.

A Figura 2 é um fluxograma de um membro cilíndrico.

A Figura 3 é de gráficos de velocidade - tempo e temperatura - tempo de uma operação de compressor de
30 dispositivo de resfriamento.

Os elementos mostrados nas figuras são numerados conforme se segue:

1. Dispositivo de resfriamento
2. Compressor
- 5 3. Protetor térmico
4. Termostato
5. Placa eletrônica
6. Sensor de calor de protetor térmico

O dispositivo de resfriamento (1) compreende um
10 compressor de velocidade variável (2) provendo a realização
do ciclo de resfriamento, um protetor térmico (3) que
detecta a temperatura do compressor (2), abrindo em valores
mais altos do que as temperaturas pré-reguladas e comutando
para desligada a corrente (I) para parar a operação do
15 compressor (2) e fechando em valores mais baixos do que as
temperaturas pré-reguladas, para a provisão da nova partida
do compressor (2), um termostato (4) que dá instruções de
partida e de máxima para o compressor (2) e uma placa
eletrônica (5), a qual provê a implementação de um
20 algoritmo que controla a velocidade de operação e as
durações de partida e de parada do compressor (2).

Enquanto o compressor realiza sua operação normal nos
períodos de partida - parada consecutivos (T-on, T-off)
disparados pelas instruções de partida e de máxima do
25 termostato (4), em cada passagem do período de T-off para o
período de T-on, uma vez que uma corrente alta (I) será
retirada e, cada partida do compressor (2), a corrente
requerida (I) para o motor é retirada diretamente do
suprimento de potência de rede por um período de tempo
30 predeterminado (T1) para proteção da placa eletrônica (5)

e, durante este período de tempo (T_1), o compressor (2) opera a uma velocidade constante (V_0). Quando o período de tempo (T_1) termina, o compressor (2) dá a partida operando ao ser alimentado através da placa eletrônica (5) a uma
5 velocidade variável, isto é, uma velocidade diferente da velocidade constante (V_0), por exemplo, uma velocidade mais alta (V_1) para a provisão do resfriamento requerido (Figura 3).

Conforme o compressor (2) opera, a corrente (I) passa
10 através do protetor térmico (3) atingindo o motor do compressor (2). O protetor térmico (3) é posicionado na caixa de conexão elétrica na carcaça do compressor (2), e se abre ou fecha, dependendo das mudanças na temperatura ambiente. O protetor térmico (3) se abre em temperaturas
15 mais altas do que o valor pré-regulado, comutando para desligada a corrente (I) do suprimento de potência de rede para o motor do compressor (2), e se fecha permitindo que a corrente (I) do suprimento de potência de rede atinja o motor do compressor (2), quando a temperatura cair abaixo
20 do valor pré-regulado. Quando o motor do compressor (2) está superaquecido, o protetor térmico (3) comuta para desligada a corrente (I), provendo uma parada do compressor (2) e protegendo a placa eletrônica (5).

Em casos em que o protetor térmico (3) comuta para
25 desligada a corrente (I) parando o compressor (2) sem receber uma instrução do termostato (4) para uma máxima, a corrente (I) não é suprida para o compressor (2) por um período de tempo de pausa pré-regulado (T_2), de modo que as pressões no sistema de refrigerante podem ser equilibradas
30 e uma instrução de partida que poderia ser dada pelo

termostato (4) durante este período de tempo não é necessária. Quando o período (T2) termina, o compressor (2) dá a partida com a corrente (I) suprida independentemente do termostato (4). Após a partida, o compressor (2) opera na velocidade constante (Vo) por um período de tempo (T3) mais longo do que o período de tempo (T1) em que opera à velocidade constante (Vo), sendo alimentado pela corrente (I) do suprimento de potência de rede que é aplicada para cada primeira partida, mais tarde, a corrente (I) é suprida através da placa eletrônica (5) e opera a uma velocidade de (V1). Se uma instrução de máxima for recebida a partir do termostato (4), enquanto o compressor (2) opera a velocidades de Vo ou V1, esta instrução é obedecida, começando o período T-off.

15 O método de controle de dispositivo de resfriamento (1) que impede enguiços inesperados repetidos do compressor (2) é composto pelas etapas a seguir:

- o compressor (2) dá a partida operando com a instrução de partida do termostato (4) (100).

20 - o compressor (2) é operado na velocidade constante (Vo) na partida e durante o período de tempo (T1) (101).

- após o período de tempo (T1) ser completado, a corrente (I) é suprida através da placa eletrônica (5) e o compressor (2) é operado na velocidade (V1) (102).

25 - o protetor térmico (3) é controlado quanto a ter comutado para desligada a corrente (I) (103).

- se o protetor térmico (3) não tiver comutado para desligada a corrente (I), então, vá para a etapa em que o termostato (4) é controlado (106) quanto a se ele deu ou não a instrução de máxima.

30

- se o protetor térmico (3) tiver comutado para desligada a corrente (I), pausar pelo período de tempo (T2) sem suprir a corrente (I) para o compressor (2) (104).

5 - o compressor (2) é operado a uma velocidade constante (Vo) por um período de tempo (T3) mais longo do que o período de tempo (T1), com a corrente (I) suprida pelo suprimento de potência de rede (105).

- o termostato (4) é controlado quanto a se ele deu ou não a instrução de máxima (106).

10 - se o termostato (4) não tiver dado a instrução de máxima, então, retorne para a etapa (102), onde o compressor (2) é operado na velocidade (V1).

- se o termostato (4) tiver dado a instrução de máxima, o compressor (2) começará o período de pausa (Toff) 15 (107).

Em uma modalidade da presente invenção, o dispositivo de resfriamento (1) compreende um sensor de calor de protetor térmico (6), o qual detecta a temperatura do protetor térmico (3). O sensor de calor de protetor térmico 20 (6) detecta a temperatura do protetor térmico (3) atingindo abaixo do valor pré-regulado no qual o protetor térmico (3) se fecha e, daí, o protetor térmico (3) permite que a corrente (I) flua. Quando o protetor térmico (3) pára o compressor (2) pela comutação para desligada da corrente 25 (I), se a temperatura cair de volta para valores normais no final do período de pausa (T2), o protetor térmico (3) se fechará, permitindo que a corrente (I) flua e a placa eletrônica (5) opere o compressor (2) no momento ou um pouco após o protetor térmico (3) se fechar com os dados 30 recebidos a partir do sensor de calor de protetor térmico

(6).

Com o método de controle de dispositivo de resfriamento (1) implementado por meio da placa eletrônica (5), a repetição dos enguiços é impedida nas tentativas de partida após os enguiços inesperados do compressor (2) e nas tentativas de partida após os enguiços inesperados serem bem sucedidos.

Na modalidade da presente invenção, enguiços inesperados do compressor (2) são impedidos sem a necessidade de medição e avaliação dos vários parâmetros do compressor (2), pela implementação de um método de controle simples, e uma performance eficiente é realizada, obtendo-se os valores de resfriamento desejados no dispositivo de resfriamento (1) sob cargas de trabalho de carga pesada como alta temperatura ambiente ou abertura e fechamento freqüentes da porta do dispositivo de resfriamento (1).

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de resfriamento (1), que compreende um compressor de velocidade variável (2) provendo a execução do ciclo refrigerante, um protetor térmico (3) que detecta a temperatura do compressor (2), um termostato (4) que dá instruções de partida e de máxima para o compressor (2) em períodos T-on e T-off, caracterizado pelo fato de uma placa eletrônica (5), que não supre corrente (I) para o compressor (2) por um período de tempo pré-regulado (T2), sem prestar atenção a uma instrução de partida que poderia ser dada pelo termostato (4), quando o protetor térmico (3) comutar para desligada a corrente (I) parando o compressor (2), sem receber a instrução do termostato (4) para uma máxima enquanto o compressor (2) operar, e ao final deste período (T2), pára o compressor (2) com a corrente (I) suprida independentemente do termostato (4) e, após a partida, opera o compressor (2) a uma velocidade constante (Vo) por um período de tempo (T3) que é mais longo do que o período de tempo (T1) pré-regulado para cada partida.

2. Dispositivo de resfriamento (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de um sensor de calor de protetor térmico (6), o qual detecta a temperatura do protetor térmico (3), permitir que a placa eletrônica (5) dê a partida no compressor (2) no momento em que ou um pouco depois de o protetor térmico (3) se fechar.

3. Método de controle para um dispositivo de resfriamento (1), definido nas reivindicações 1 ou 2, caracterizado por compreender as etapas a seguir:

o compressor (2) dá a partida operando com a instrução de partida do termostato (4) (100);

o compressor (2) é operado na velocidade constante (Vo) na partida e durante o período de tempo (T1) (101);

após o período de tempo (T1) ser completado, a corrente (I) é suprida através da placa eletrônica (5) e o compressor (2) é operado na velocidade (V1) (102);

o protetor térmico (3) é controlado quanto a ter comutado para desligar a corrente (I) (103);

se o protetor térmico (3) não tiver comutado para desligar a corrente (I), então, vá para a etapa em que o termostato (4) é controlado (106) quanto a se ele deu ou não a instrução de máxima;

se o protetor térmico (3) tiver comutado para desligar a corrente (I), pausar pelo período de tempo (T2) sem suprir a corrente (I) para o compressor (2) (104);

o compressor (2) é operado a uma velocidade constante (Vo) por um período de tempo (T3) mais longo do que o período de tempo (T1), com a corrente (I) suprida pelo suprimento de potência de rede (105);

o termostato (4) é controlado quanto a se ele deu ou não a instrução de máxima (106);

se o termostato (4) não tiver dado a instrução de máxima, então, retorne para a etapa (102), onde o compressor (2) é operado na velocidade (V1);

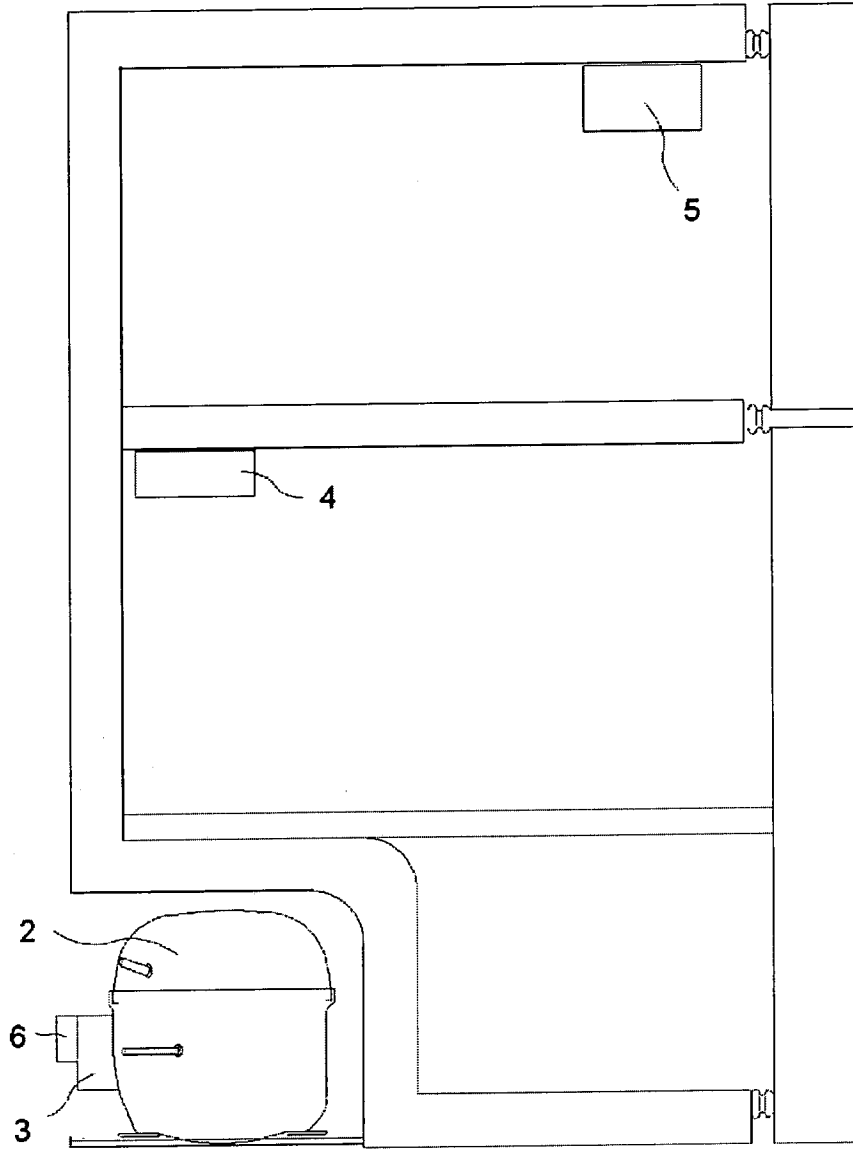
se o termostato (4) tiver dado a instrução de máxima, o compressor (2) começará o período de pausa (Toff) (107).

4. Método de controle, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do período de parada (T2) após o protetor térmico (3) comutar para desligar a corrente (I) na etapa de não (104) ser tão longo quanto o período de tempo que é requerido para o equilíbrio das pressões no

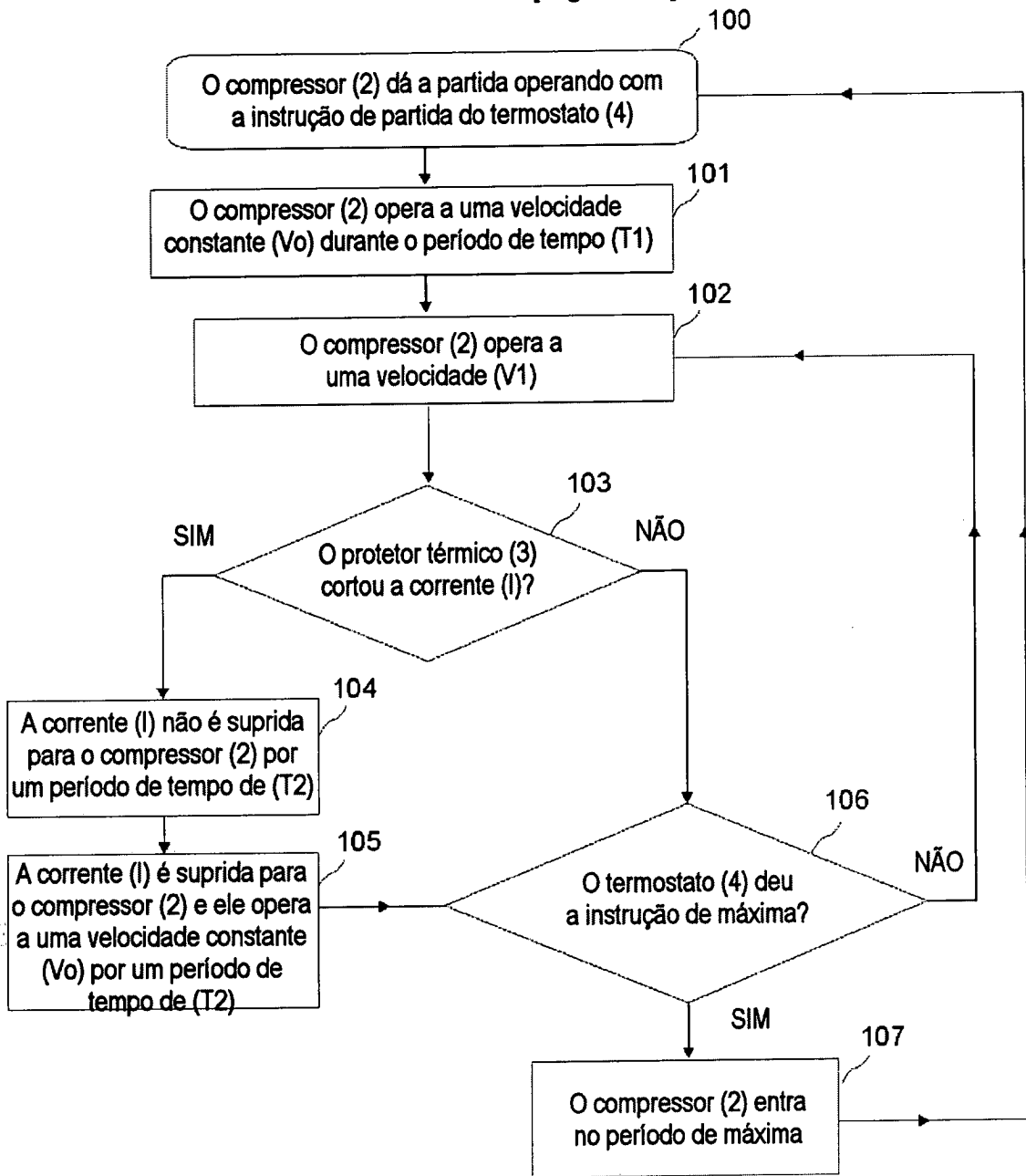
sistema de resfriamento.

[Fig. 0001]

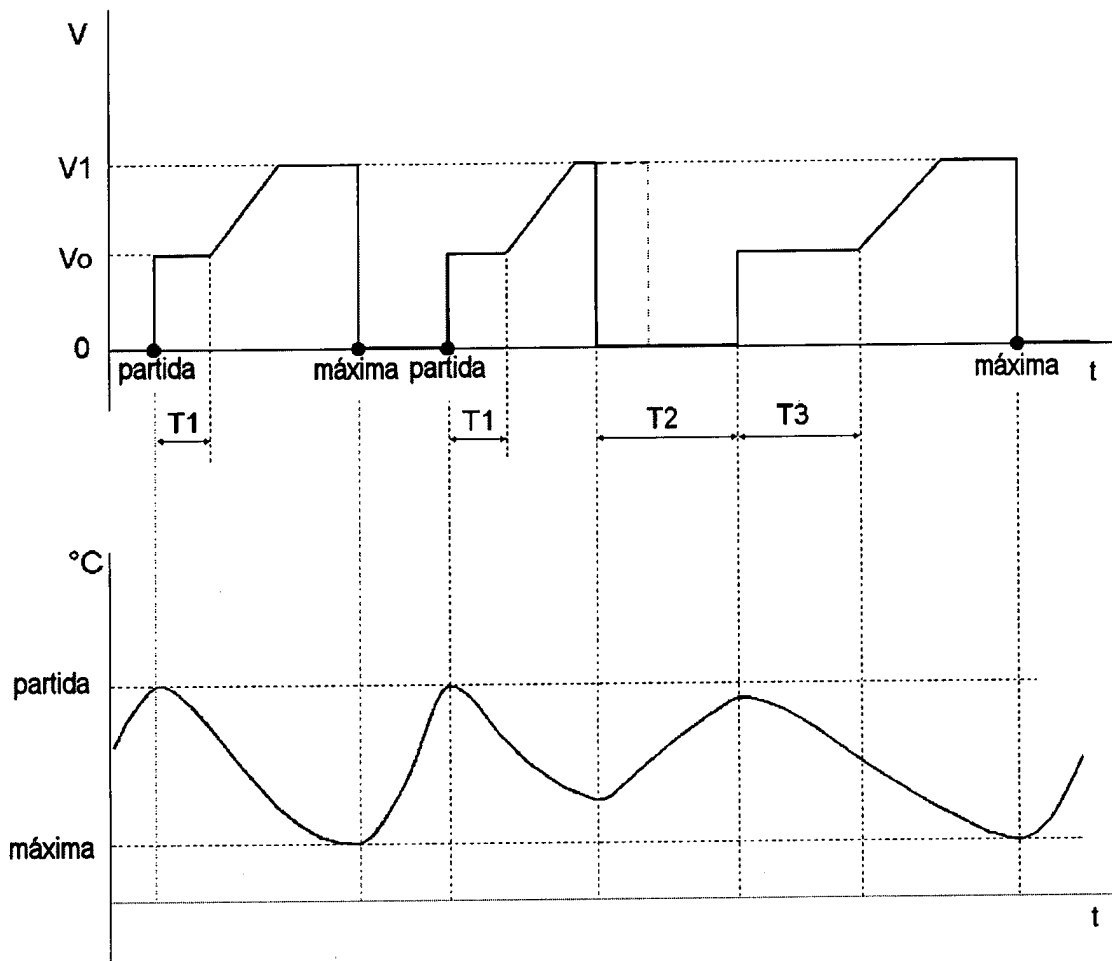
1



[Fig. 0002]



[Fig. 0003]



DISPOSITIVO DE RESFRIAMENTO E O MÉTODO DE CONTROLE

A presente invenção se refere a um dispositivo de resfriamento (1) e a um método de controle do mesmo, os quais impedem o motor de um compressor de veículo variável (2) realize o ciclo refrigerante a partir de enguiços inesperados, devido a razões de superaquecimento ou por não ser capaz de responder à carga termodinâmica resultante de uma carga de trabalho pesada como alta temperatura ambiente ou a abertura e o fechamento freqüentes da porta por meio de um método de controle implementado através de uma placa de controle (5).