



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) Número de Publicação: **PT 1050726 E**

(51) Classificação Internacional:

F25B 47/02 (2006.01) **F25B 1/10** (2006.01)
F25B 5/02 (2006.01) **F25B 41/04** (2006.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2000.05.04**

(30) Prioridade(s): **1999.05.05 DE 1992072**

(43) Data de publicação do pedido: **2000.11.08**

(45) Data e BPI da concessão: **2007.01.24**
003/2007

(73) Titular(es):

LINDE KÄLTETECHNIK GMBH
SÜRTHNER HAUPTSTRASSE 173 50999 KÖLNDE

(72) Inventor(es):

KLAUS KOCH

DE

(74) Mandatário:

PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA
RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1350-232 LISBOA

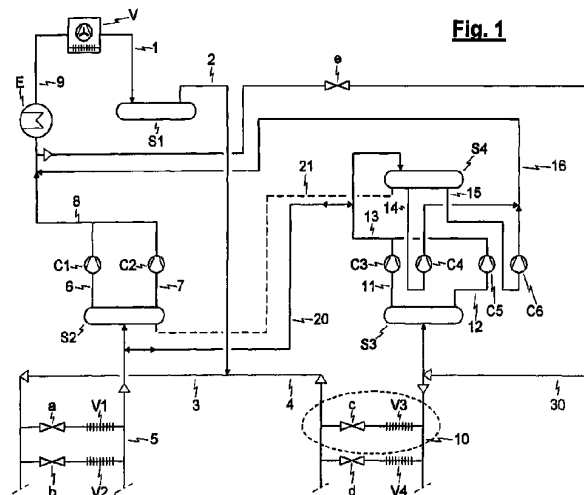
PT

(54) Epígrafe: **INSTALAÇÃO FRIGORÍFICA**

(57) Resumo:

RESUMO

"INSTALAÇÃO FRIGORÍFICA"



Instalação frigorífica para a refrigeração de pelo menos um consumidor de frio, por meio de um circuito de refrigeração normal e para a refrigeração de pelo menos um consumidor de frio, por meio de um circuito de congelação, sendo que cada um dos circuitos apresenta uma unidade de compressor, está previsto apenas um condensador e as condutas sob pressão da unidade de compressor se juntam a montante do condensador.

De acordo com a invenção, as condutas (8, 16) sob pressão das unidades (C1/C2, C3/C4/C5/C6) de compressor estão ligadas à conduta (10) de aspiração da unidade (C3/C4/C5/C6) de compressor do circuito de congelação, através de uma conduta (30) de descongelação, que, de um modo preferido, está concebida de maneira a poder ser fechada (e).

Deste modo, torna-se possível um novo tipo de processo de descongelação, no qual a ligação do circuito de refrigeração normal ou a unidade (C1/C2) de compressor tem um funcionamento como bomba térmica. Para a totalidade do circuito de congelação, pode ser alcançado, através da realização da invenção, um tempo de descongelação nitidamente mais reduzido, em relação à descongelação eléctrica.

DESCRIÇÃO

"INSTALAÇÃO FRIGORÍFICA"

A presente invenção refere-se a uma instalação frigorífica de acordo com o conceito genérico da reivindicação 1 e a um processo para a descongelação desta instalação frigorífica.

O documento US-A-4474026 divulga uma instalação frigorífica de acordo com o conceito genérico da reivindicação 1.

São utilizadas instalações frigoríficas, por exemplo, em supermercados. Alimentam ali, em geral, uma multiplicidade de consumidores de frio, como, por exemplo, câmaras frigoríficas, armários frigoríficos e armários de congelação. Para esta finalidade, circula neles um agente frigorífico com um ou mais componentes ou uma mistura de agentes frigoríficos. Uma instalação frigorífica deste género - tal como é conhecida a partir do documento DE-PS 3928430 - apresenta um condensador, no qual o agente frigorífico, que se encontra sob pressão, é condensado através de permuta térmica indirecta, de um modo preferido, contra ar do exterior.

O agente frigorífico líquido saído do condensador é alimentado a um recipiente de recolha. No interior de uma instalação frigorífica deve estar sempre disponível tanto agente frigorífico que, mesmo em caso de necessidade máxima de frio, os evaporadores de todos os consumidores de frio possam ser enchidos. No entanto, uma vez que, em caso de necessidade mais baixa de frio, alguns evaporadores estão apenas parcialmente

cheios ou mesmo completamente vazios, o agente frigorífico excedente deve, durante estes períodos, ser recolhido no recipiente de recolha previsto para o efeito.

Em princípio, no entanto, é também concebível que seja suprimido um recipiente de recolha deste género.

A partir do recipiente de recolha, o agente frigorífico é alimentado aos consumidores de frio.

A cada consumidor de frio está ligado a montante um dispositivo de expansão, de um modo preferido, uma válvula de expansão, na qual é aliviada a pressão do agente frigorífico que circula no consumidor de frio ou no ou nos evaporadores do consumidor de frio. O agente frigorífico com a pressão assim aliviada é vaporizado nos evaporadores dos consumidores de frio e refrigera assim os correspondentes armários frigoríficos e câmaras frigoríficas.

O agente frigorífico vaporizado desta maneira é alimentado em seguida, através de uma conduta de aspiração a uma unidade de compressor. Estas unidades de compressor podem estar concebidas com um ou vários níveis. Os níveis individuais de compressor apresentam, em regra, vários compressores ligados em paralelo. Estes comprimem o agente frigorífico e impelem-no, de novo, através de uma conduta ascendente, para o condensador já referido. Enquanto a unidade de compressor está normalmente, por exemplo, numa sala de máquinas, instalada na cave de um supermercado, o condensador encontra-se no telhado do supermercado.

Se existirem no interior de um mercado os chamados pontos de refrigeração normal e de congelação, estes são alimentados por meio de circuitos separados do agente frigorífico; isto significa, portanto, que existe pelo menos em duplicado uma instalação frigorífica como a descrita no documento DE-PS 3928430.

A despesa necessária com custos de investimento e de funcionamento, bem como de instalação, para a refrigeração dos pontos de refrigeração normal e de congelação de um mercado é, no entanto, considerável.

É objectivo da presente invenção indicar uma instalação frigorífica de acordo com este género, que torne necessária uma despesa mais reduzida com custos de investimento e de funcionamento, bem como de instalação.

De acordo com a invenção, o objectivo é resolvido através das reivindicações 1 e 14.

A instalação frigorífica de acordo com a invenção, bem como outras configurações da mesma, são explicadas em pormenor com base na forma de realização representada nas figuras 1 e 2.

A instalação frigorífica representada na figura 1 apresenta apenas um condensador V. Este - de acordo com uma configuração vantajosa da invenção - pode estar ligado a jusante a um recipiente S1 de recolha. O agente frigorífico líquido é alimentado a partir do condensador V, através da conduta 1, ao recipiente S1 de recolha. A partir deste, o agente frigorífico chega, através das condutas 2, bem como 3 e 4 de líquido, aos consumidores de frio do circuito de refrigeração normal e do

circuito de congelação. Neste caso, os consumidores V1 e V2 representados na figura 1 estão para um número qualquer de consumidores do circuito de refrigeração normal, enquanto os consumidores V3 e V4 representados na figura 1 estão para um número qualquer de consumidores do circuito de congelação.

A cada consumidor V1 a V4 de frio está ligada a montante ou associada uma válvula *a a d* de expansão, na qual é aliviada a pressão do agente frigorífico que circula no consumidor de frio ou no ou nos evaporadores do consumidor de frio. O agente frigorífico com a pressão assim aliviada é vaporizado nos evaporadores dos consumidores V1 a V4 de frio e refrigera assim os correspondentes armários frigoríficos e câmaras frigoríficas do circuito de refrigeração normal e do circuito de congelação.

O agente frigorífico vaporizado nos consumidores V1 e V2 de frio do circuito de refrigeração normal é alimentado através de uma conduta 5 de aspiração à unidade de compressor do circuito de refrigeração normal. A este - de acordo com uma outra configuração vantajosa da instalação frigorífica de acordo com a invenção - um recipiente S2 de recolha por aspiração está ligado a montante. Em regra, a unidade de compressor do circuito de refrigeração normal está concebida apenas com um nível e apresenta vários, de um modo preferido, três compressores ligados em paralelo; para efeitos de clareza, estão representados na figura apenas dois compressores C1 e C2 ligados em paralelo. Estes aspiram agente frigorífico do recipiente S2 de recolha por aspiração, através das condutas 6 e 7 e impelem o agente frigorífico comprimido, através da conduta 8 sob pressão, para um dissipador E de calor. Após atravessar o dissipador E de calor, o agente frigorífico é alimentado novamente ao condensador V já descrito, através da conduta 9.

Para efeitos de clareza, não está representada na figura 1 a necessária continuação da refrigeração ou sobre-refrigeração do agente frigorífico, na conduta 4 de líquido, que pode verificar-se, por exemplo, na permuta térmica indirecta com o agente frigorífico impelido na conduta 10.

É uma vantagem se - de acordo com uma outra configuração vantajosa da instalação frigorífica de acordo com a invenção - o dispositivo para a sobre-refrigeração do agente frigorífico, na conduta 4 de líquido do circuito de congelação, está colocado espacialmente tão perto quanto possível dos consumidores V3 e V4 de frio do circuito de congelação. Por meio desta configuração da instalação frigorífica de acordo com a invenção, pode ser minimizada a perda de rendimento por absorção de calor a partir do ambiente.

O agente frigorífico alimentado aos consumidores V3 e V4 do circuito de congelação, através da conduta 4 de líquido, é alimentado através da conduta 10 de aspiração à unidade de compressor do circuito de congelação. De novo - de acordo com uma outra configuração vantajosa da instalação frigorífica de acordo com a invenção - à unidade de compressor do circuito de congelação pode estar ligado a montante um recipiente S3 de recolha por aspiração de baixa pressão.

A unidade de compressor do circuito de congelação está concebida, de um modo preferido, com pelo menos dois níveis, sendo que, de novo, para efeitos de clareza, cada nível de compressor está representado através de dois compressores C3 e C5, bem como C4 e C6, ligados em paralelo. Os compressores C3 e C5 do primeiro nível do compressor aspiram agente frigorífico no estado gasoso, a partir do recipiente S3 de recolha por

aspiração de baixa pressão, através das condutas 11 e 12 e impelem o agente frigorífico, comprimido a uma pressão intermédia, através da conduta 13, para o recipiente S4 de recolha por aspiração de pressão intermédia. A partir deste, os compressores C4 e C6 do segundo nível de compressor aspiram agente frigorífico, através das condutas 14 e 15 e impelem em seguida o agente frigorífico comprimido, através da conduta 16 sob pressão, igualmente a montante do dissipador E de calor já explicado, para a conduta 9.

Evidentemente - ao contrário da representação da figura 1 - a unidade de compressor do circuito de congelação pode também estar concebida com três ou mais níveis; neste caso, os níveis de compressor individuais poderiam ser ligados cada um a montante a recipientes separados de recolha por aspiração. Chama-se a atenção para que, evidentemente, recipientes de recolha por aspiração desse género também podem ser suprimidos.

A instalação frigorífica de acordo com a invenção apresenta, em relação às soluções conhecidas, uma despesa mais reduzida em custos de investimento e de funcionamento, bem como de instalação. Torna possível, além disso - como será ainda demonstrado - outras configurações de construção e modos de procedimento, que não são ou apenas dificilmente são possíveis de realizar com as soluções existentes até agora.

As instalações frigoríficas ou os evaporadores colocados nos consumidores de frio devem ser descongelados em intervalos regulares, uma vez que os efeitos de envelhecimento ou formação de gelo dos evaporadores conduzem a uma diminuição da eficiência dos evaporadores.

Uma possibilidade de descongelação é a chamada electro-descongelação. No caso desta, os evaporadores são descongelados por meio de aquecedores colocados junto e/ou no interior deles. Este modo de procedimento conduz, no entanto, a um consumo adicional indesejado em energia eléctrica.

Como alternativa à electro-descongelação descrita, oferece-se a chamada descongelação por gás comprimido. No caso desta, entre o compartimento de gás do recipiente de recolha ligado a jusante ao condensador e cada evaporador ou cada grupo evaporador são instaladas condutas de gás comprimido e, através destas, é alimentado agente frigorífico no estado gasoso, que apresenta uma temperatura entre 35 °C e 45 °C, a partir do recipiente de recolha, aos evaporadores ou grupos evaporadores. A despesa de instalação para esta descongelação por gás comprimido é, no entanto, comparativamente elevada, uma vez que para cada evaporador ou cada grupo evaporador tem de estar prevista uma conduta separada de gás comprimido.

Em especial no caso de armários frigoríficos, o esforço exigido em trabalho é muito elevado, uma vez que as sedes de válvulas necessárias, em regra, têm de ser instaladas no lado inferior dos armários frigoríficos e estas, precisamente no caso de assistência técnica, apenas dificilmente estão acessíveis.

Comparada com a electro-descongelação, esta descongelação por gás comprimido exige, no que se refere à rede de tubagem, uma despesa adicional. A par da vantagem de uma redução nos custos de funcionamento, há que ver a vantagem essencial da descongelação por gás comprimido, na carga térmica mais reduzida dos produtos. A temperatura dos produtos durante e imediatamente após a descongelação tem, no entanto, um significado que se

torna cada vez maior, de modo que a descongelação por gás comprimido poderia representar futuramente a única possibilidade de cumprir as exigências do legislador, tendo em vista a satisfação do requisito de "temperatura dos produtos".

No caso da instalação frigorífica de acordo com a invenção, as condutas 8 e 16 sob pressão das unidades C1/C2 e C3/C4/C5/C6 de compressor estão ligadas à conduta 10 de aspiração da unidade C3/C4/C5/C6 de compressor do circuito de congelação, através de uma conduta 30 de descongelação, que, de um modo preferido, está concebida de maneira a poder ser fechada, por exemplo, por meio de uma válvula e.

Durante a fase de descongelação, é agora interrompida a alimentação de agente frigorífico a partir da unidade C1/C2 de compressor do circuito de refrigeração normal, ao condensador V, a unidade C3/C4/C5/C6 de compressor do circuito de congelação desligada e o agente frigorífico aquecido alimentado através da conduta 30 de descongelação aberta, à conduta 10 de aspiração e, através desta, aos consumidores V3 e V4 de frio do circuito de congelação. O trajecto de circulação do agente frigorífico durante a fase de descongelação está representado através das setas grandes enquadradas.

O agente frigorífico que circula através dos consumidores V3 e V4 de frio do circuito de congelação ou dos seus evaporadores é alimentado aos consumidores V1 e V2 de frio do circuito de refrigeração normal, através das condutas 3 e 4 e, em seguida, através da conduta 5 de aspiração, impelido novamente para a unidade C1/C2 de compressor do circuito de refrigeração normal. Durante a descongelação, a unidade C1/C2 de compressor funciona, por conseguinte, como bomba térmica. Logo

que os evaporadores dos consumidores V3 e V4 de frio do circuito de congelação estão completamente descongelados, a conduta 30 de descongelação é fechada novamente, através de fecho da válvula e, a unidade C3/C4/C5/C6 de compressor do circuito de congelação é ligada e comutada para o funcionamento para frio. O agente frigorífico circula, daqui em diante, novamente através das condutas 8 e 16 sob pressão, bem como da conduta 9 comum sob pressão, das unidades C1/C2 e C3/C4/C5/C6 de compressor para o condensador V.

No início da fase de descongelação, é conveniente se agente frigorífico aquecido circula a partir do recipiente S1 de recolha para os evaporadores dos consumidores V3 e V4 de frio do circuito de congelação, através das condutas 2 e 4 de líquido. Os evaporadores a descongelar em cada caso são assim retidos com agente frigorífico líquido, pelo que tem lugar já um aquecimento dos evaporadores a descongelar. Logo que o agente frigorífico alimentado aos evaporadores dos consumidores V3 e V4 de frio por meio da unidade C1/C2 de compressor do circuito de refrigeração normal, através da conduta 30 de descongelação, circula nos evaporadores, é desalojado o agente frigorífico ali retido anteriormente. Após realizada a compensação de pressão entre o condensador V ou o recipiente S1 de recolha e as condutas sob pressão, só é então impelido mais agente frigorífico para os evaporadores dos consumidores V3 e V4 de frio, por meio da unidade C1/C2 de compressor, através da conduta 30 de descongelação e da conduta 10 de aspiração.

Uma vez que em diferentes armários frigoríficos estão instalados evaporadores de dimensões diferentes e/ou os evaporadores apresentam diferentes graus de formação de gelo,

estes não alcançam simultaneamente a temperatura necessária para descongelação, de 15 °C, por exemplo.

Uma outra configuração vantajosa da instalação frigorífica de acordo com a invenção é caracterizada, por conseguinte, por pelo menos a um dos consumidores V3 e V4 de frio do circuito de congelação ou aos evaporadores destes consumidores de frio estar ligado a montante uma válvula electromagnética de comando directo, que está colocada paralelamente à válvula de expansão correspondente do consumidor de frio.

Esta configuração da instalação frigorífica de acordo com a invenção é explicada em seguida em pormenor com base na figura 2, que mostra a zona imediata do consumidor V3 de frio representado na figura 1; esta é a zona rodeada na figura 1 por uma linha tracejada.

Esta configuração mostra o consumidor V3 ou o seu evaporador, a conduta 4 de líquido e a conduta 10 de aspiração representadas na figura 1, bem como a válvula *c* de expansão, associada ao evaporador do consumidor V3, através da qual o agente frigorífico, no funcionamento para frio, é pulverizado no evaporador. No funcionamento para frio, circula assim agente frigorífico da conduta 4 de líquido, através da conduta 40, para a válvula *c* de expansão e desta para o evaporador do consumidor V3 de frio, através da conduta 42.

De acordo com a invenção, daqui em diante está prevista uma válvula *c'* electromagnética de comando directo, paralelamente à válvula *c* de expansão, numa conduta 41 de *bypass*. Durante a operação de descongelação, o agente frigorífico circula através da conduta 30 de descongelação, não representada na figura 2,

bem como da conduta 10 de aspiração, para o evaporador do consumidor V3 de frio e, em seguida, através das condutas 42 e 41, para a conduta 4 de líquido. Se num dos evaporadores for alcançada a temperatura final de descongelação estabelecida previamente - o que pode ser registado, por exemplo, por meio de um sensor de descongelação correspondente - a válvula *c'* electromagnética é fechada.

A válvula *c'* electromagnética de comando directo actua como válvula de não-retorno, com bobina sem corrente, com uma pressão de abertura de cerca de 1,5 bar, a qual está condicionada pela válvula. Através do fecho de uma válvula electromagnética com a temperatura final de descongelação correspondente, é transferida eficiência de descongelação para aqueles evaporadores que ainda não alcançaram a temperatura final de descongelação. A um evaporador já descongelado não é, portanto, alimentado agente frigorífico desnecessariamente, mas antes apenas àqueles evaporadores que ainda não estão completamente descongelados. Estes alcançam, por conseguinte, em tempo mais curto, a temperatura final de descongelação estabelecida previamente.

Logo que todos os evaporadores alcançaram o seu final de descongelação e, por conseguinte, as suas válvulas electromagnéticas estão fechadas, forma-se uma diferença de pressão entre os evaporadores e a conduta 4 de líquido. Logo que esta diferença de pressão é superior a 1,5 bar, as válvulas electromagnéticas são atravessadas em sentido inverso e o agente frigorífico líquido que se encontra nos evaporadores é comprimido para a conduta 4 de líquido.

Após conclusão da fase de descongelação, os evaporadores são aspirados simultaneamente, através dos compressores do

circuito de refrigeração normal e do circuito de congelação. Logo que a pressão do evaporador baixa mais do que corresponde à temperatura do sensor da válvula de expansão termostática, é pulverizado automaticamente de novo agente frigorífico nos evaporadores. A refrigeração dos evaporadores do circuito de congelação verifica-se em aproximadamente 5 minutos. Para isso, está à disposição, a par da potência dos compressores do circuito de congelação, também a potência dos compressores do circuito de refrigeração normal, uma vez que os pontos de refrigeração ou consumidores de frio do circuito de refrigeração normal são ligados durante a descongelação dos evaporadores dos consumidores V3 e V4 de frio do circuito de congelação, em refrigeração forçada e, deste modo, alcançam temperaturas abaixo do valor nominal. Para a totalidade da gama de congelação pode, por conseguinte, ser alcançado um tempo de descongelação nitidamente mais reduzido, em relação à descongelação eléctrica.

A realização do processo de descongelação descrito, no caso da instalação frigorífica de acordo com a invenção, em comparação com uma instalação frigorífica na qual é realizada uma electro-descongelação, não exige qualquer despesa adicional em tubagens e torneiras. Uma vez que, para a descongelação dos evaporadores dos consumidores V3 e V4 de frio do circuito de congelação, não tem de ser ligada forçosamente qualquer potência - como é o caso, por exemplo, numa situação de electro-descongelação - há que considerar no balanço de energia apenas a refrigeração após a fase de descongelação. A potência de descongelação, em si, é puro funcionamento como bomba térmica, a partir do bloco de refrigeração normal ou da unidade C1/C2 de compressor.

Uma outra vantagem pode ser vista no facto de os isolamentos de tubos em canais mal arejados no chão e/ou por baixo dos armários frigoríficos já não deixarem penetrar a humidade, uma vez que são aquecidos forçosamente todas as 48 horas, durante a operação de descongelação.

De resto, o produto está exposto a uma carga térmica mais reduzida, uma vez que apenas três vezes por semana - por exemplo, terças-feiras, quintas-feiras e sábados - tem de ser descongelado. No caso de circuitos separados de agente frigorífico e de uma descongelação com gás frio, isto não é possível, uma vez que, após 48 horas de funcionamento para frio no circuito de congelação, não está à disposição qualquer potência de descongelação para o primeiro grupo de descongelação.

Durante os períodos nocturnos ou na hora de fechar, a instalação frigorífica é accionada num chamado funcionamento em economia de energia. Sob o conceito de funcionamento em economia de energia, devem entender-se, neste caso, aquelas condições de funcionamento nas quais nos armários frigoríficos as cortinas nocturnas estão baixadas ou postas por cima, as iluminações desligadas, as portas das câmaras frigoríficas já não são abertas e, por conseguinte, não tem lugar qualquer fluxo de produtos - portanto, a remoção ou introdução de produtos para fora ou para dentro dos armários frigoríficos ou câmaras frigoríficas.

A necessidade de frio durante estes períodos é, frequentemente, tão reduzida, que ocorre na unidade de compressor do circuito de refrigeração normal uma chamada ligação *pump-down*. Sob o conceito de "ligação *pump-down*" deve

entender-se a aspiração dos evaporadores dos consumidores de frio. Isto tem como consequência que, por um lado, pontos de refrigeração com uma necessidade de frio reduzida já não alcançam as temperaturas nominais e, por outro lado, a frequência de ligação dos compressores do circuito de refrigeração normal torna-se desnecessariamente e indesejavelmente elevada, uma vez que a elevada frequência de ligação destes compressores conduz a uma redução da sua vida útil.

Uma outra configuração vantajosa da instalação frigorífica de acordo com a invenção é caracterizada por o circuito de congelação apresentar uma unidade C3/C4/C5/C6 de compressor com pelo menos dois níveis e o lado de aspiração do circuito de refrigeração normal estar em ligação activa com o ou um dos lados de pressão intermédia do circuito de congelação. Contudo que aos níveis C1 e C2 dos compressores do circuito de refrigeração normal e a pelo menos um nível C4 e C6 dos compressores do circuito de congelação, sendo que não se trata do primeiro nível C3 e C5 dos compressores, estejam ligados a montante recipientes S2 e S4 de recolha por aspiração, estes estão, de um modo preferido em ligação activa um com o outro.

Esta configuração da instalação frigorífica de acordo com a invenção torna possível, daqui em diante, outros modos de procedimento vantajosos, como não podem ser realizados com as instalações frigoríficas conhecidas ou apenas com uma despesa correspondente.

Uma ligação activa entre o lado de aspiração do circuito de refrigeração normal e o ou um dos lados de pressão intermédia do circuito de congelação ou entre o recipiente de recolha por

aspiração do circuito de refrigeração normal e o ou um dos recipientes de recolha por aspiração de pressão intermédia do circuito de congelação, de acordo com uma configuração vantajosa da instalação frigorífica de acordo com a invenção, pode ser realizada através de pelo menos uma conduta 20 de ligação.

É concebível - de acordo com uma configuração alternativa da instalação frigorífica de acordo com a invenção - que a função do recipiente de recolha por aspiração do circuito de refrigeração normal e do ou de um dos recipientes de recolha por aspiração de pressão intermédia do circuito de congelação seja realizada num recipiente de recolha por aspiração comum. Esta forma de realização da instalação frigorífica de acordo com a invenção não está representada na figura 1.

Por meio desta configuração da instalação frigorífica de acordo com a invenção, é possível que, durante o funcionamento nocturno e/ou na hora de fechar, os compressores do circuito de refrigeração normal sejam desligados.

Uma vez que, no caso de uma unidade de compressor de dois níveis no circuito de congelação, a pressão intermédia, na dependência da temperatura de condensação durante o funcionamento em economia de energia, é sempre mais baixa que a temperatura de evaporação do circuito de refrigeração normal, a carga leve necessária do circuito de refrigeração normal é assumida pelo segundo nível de compressor - o chamado nível de compressor de alta pressão - do circuito de congelação. Isto tem como consequência que todos os consumidores de frio do circuito de refrigeração normal, com necessidade de frio reduzida, podem também alcançar as temperaturas nominais necessárias, quando todos os compressores do circuito de refrigeração normal estão

desligados. Assim, pode-se prescindir de uma ligação dos compressores do circuito de refrigeração normal; a frequência de ligação dos compressores do circuito de refrigeração normal reduz-se deste modo sensivelmente, pelo que a previsão de vida útil destes compressores aumenta. Uma vez que, durante o funcionamento em economia de energia, o trabalho dos compressores do circuito de refrigeração normal é assumido pelos compressores do circuito de congelação, melhora o grau de aproveitamento destes.

Uma outra configuração da instalação frigorífica de acordo com a invenção é caracterizada por estar prevista uma conduta 21 de compensação de óleo, que liga o recipiente S2 de recolha por aspiração do circuito de refrigeração normal e o recipiente S4 de recolha por aspiração de pressão intermédia do circuito de congelação.

Através desta conduta 21 de compensação de óleo, podem ser compensados os níveis de óleo dos recipientes S2 e S4 de recolha por aspiração, ligados um ao outro. A despesa com uma conduta de compensação de óleo deste género é reduzida.

A instalação frigorífica de acordo com a invenção oferece, por conseguinte, uma multiplicidade de vantagens em relação às instalações frigoríficas conhecidas, em especial tendo em vista a descongelação dos evaporadores, bem como o funcionamento em economia de energia. A instalação torna isto possível com uma despesa de instalação reduzida e custos de investimento mais baixos daí resultantes. Uma vez que tanto o consumo de energia como também a despesa de manutenção são reduzidos, baixam, além disso, os custos de funcionamento. De resto, com o processo de

descongelamento descrito é possível uma observância das futuras disposições legais.

Chama-se a atenção que a invenção permite ser realizada não só no caso de uma instalação frigorífica com uma unidade de compressor do circuito de congelamento com pelo menos dois níveis - como representado na figura 1 - mas também com uma unidade de compressor com um nível.

Lisboa, 1 de Março de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação frigorífica para a refrigeração de pelo menos um consumidor de frio, por meio de um circuito de refrigeração normal e para a refrigeração de mais do que um consumidor de frio, por meio de um circuito de congelação, sendo que cada um dos circuitos apresenta uma unidade de compressor, está previsto apenas um condensador e as condutas sob pressão das unidades de compressor se juntam a montante do condensador e sendo que os consumidores de frio do circuito de congelação estão ligados cada um, em pontos de ligação, a uma conduta (10) de aspiração comum, ligada à unidade (C3/C4/C5/C6) de compressor do circuito de congelação, caracterizada por as condutas (8, 16) sob pressão das unidades (C1/C2/C3/C4/C5/C6) de compressor estarem ligadas à conduta (10) de aspiração da unidade (C3/C4/C5/C6) de compressor do circuito de congelação, através de uma conduta (30) de descongelação, que está ligada entre a unidade (C3/C4/C5/C6) de compressor do circuito de congelação e o ponto de ligação situado o mais perto possível desta e conduzindo a um consumidor (V3) de frio.
2. Instalação frigorífica de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a conduta (30) de descongelação estar concebida de maneira a poder ser fechada (e).
3. Instalação frigorífica de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por estar montado apenas um recipiente (S1) de recolha a jusante do condensador (V).

4. Instalação frigorífica de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada por estar colocada apenas uma conduta (2) de líquido entre o condensador (V) ou o recipiente (S1) de recolha e as condutas (3, 4) de líquido do circuito de refrigeração normal e do circuito de congelação.
5. Instalação frigorífica de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada por o dispositivo destinado à sobre-refrigeração do agente frigorífico na conduta (4) de líquido do circuito de congelação estar colocado espacialmente tão perto quanto possível dos consumidores (V3, V4) de frio do circuito de congelação.
6. Instalação frigorífica de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada por uma válvula (c') electromagnética de comando directo estar colocada paralelamente à válvula (c) de expansão correspondente do consumidor (V3,V4) de frio de pelo menos um dos consumidores (V3, V4) de frio do circuito de congelação.
7. Instalação frigorífica de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada por estar ligado um dissipador (E) de calor a montante do condensador (V).
8. Instalação frigorífica de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por as condutas (8, 16) sob pressão das unidades (C1/C2/C3/C4/C5/C6) de compressor se juntarem a montante do dissipador (E) de calor.
9. Instalação frigorífica de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada por o circuito de

congelamento apresentar uma unidade (C3/C4/C5/C6) de compressor com pelo menos dois níveis e o lado de aspiração do circuito de refrigeração normal estar em ligação activa com o ou um dos lados de pressão intermédia do circuito de congelamento.

10. Instalação frigorífica de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada por pelo menos um nível (C1/C2) de compressor do circuito de refrigeração normal e um nível (C4/C6) de compressor do circuito de congelamento, sendo que não se trata do primeiro nível (C3/C5) do compressor, estarem ligados a montante de recipientes (S2, S4) de recolha por aspiração e por estes estarem em ligação activa.
11. Instalação frigorífica de acordo com a reivindicação 9 ou 10, caracterizada por a ligação activa ser realizada através de pelo menos uma conduta (20) de ligação.
12. Instalação frigorífica de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por estar prevista uma conduta (21) de compensação de óleo, que liga o recipiente (S2) de recolha por aspiração do circuito de refrigeração normal e o ou um dos recipientes (S4) de recolha por aspiração de pressão intermédia do circuito de congelamento.
13. Instalação frigorífica de acordo com a reivindicação 10, caracterizada por a função do recipiente (S2) de recolha por aspiração do circuito de refrigeração normal e do recipiente (S4) de recolha por aspiração de pressão intermédia do circuito de congelamento ser realizada num recipiente de recolha por aspiração.

14. Processo para a descongelação de uma instalação frigorífica, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, sendo que agente frigorífico aquecido é alimentado para fora da unidade (C1/C2) de compressor do circuito de refrigeração normal, através da conduta (30) de descongelação, à conduta (10) de aspiração da unidade (C3/C4/C5/C6) de compressor do circuito de congelação e, através desta, aos consumidores (V3, V4) de frio do circuito de congelação.
15. Processo de acordo com a reivindicação 14, sendo que, durante a operação de descongelação, a alimentação de agente frigorífico para fora da unidade (C1, C2) de compressor do circuito de refrigeração normal ao condensador é interrompida e a unidade (C3, C4, C5, C6) de compressor do circuito de congelação é desligada.
16. Processo de acordo com a reivindicação 14 ou 15, sendo que o agente frigorífico alimentado aos consumidores (V3, V4) de frio do circuito de congelação é alimentado em seguida aos consumidores (V1, V2) de frio do circuito de refrigeração normal e é impelido em seguida para a unidade (C1, C2) de compressor do circuito de refrigeração normal, sendo que a unidade (C1, C2) de compressor do circuito de refrigeração normal funciona como bomba térmica.
17. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 16, sendo que uma válvula (c') electromagnética de comando directo, que está colocada paralelamente à válvula (c) de expansão correspondente do consumidor de frio, está colocada a montante de pelo menos um dos consumidores (V3, V4) de frio do circuito de congelação ou a montante dos

evaporadores do mesmo, pelo menos de um consumidor de frio e sendo que o agente frigorífico, durante a operação de descongelação, circula desde a conduta (10) de aspiração para o evaporador de pelo menos um consumidor (V3, V4) de frio e através da válvula (c') electromagnética aberta.

18. Processo de acordo com a reivindicação 17, sendo que a válvula (c') electromagnética se fecha logo que é alcançada uma temperatura final de descongelação, definida previamente, no evaporador correspondente, pelo menos de um consumidor (V3, V4) de frio.

Lisboa, 1 de Março de 2007

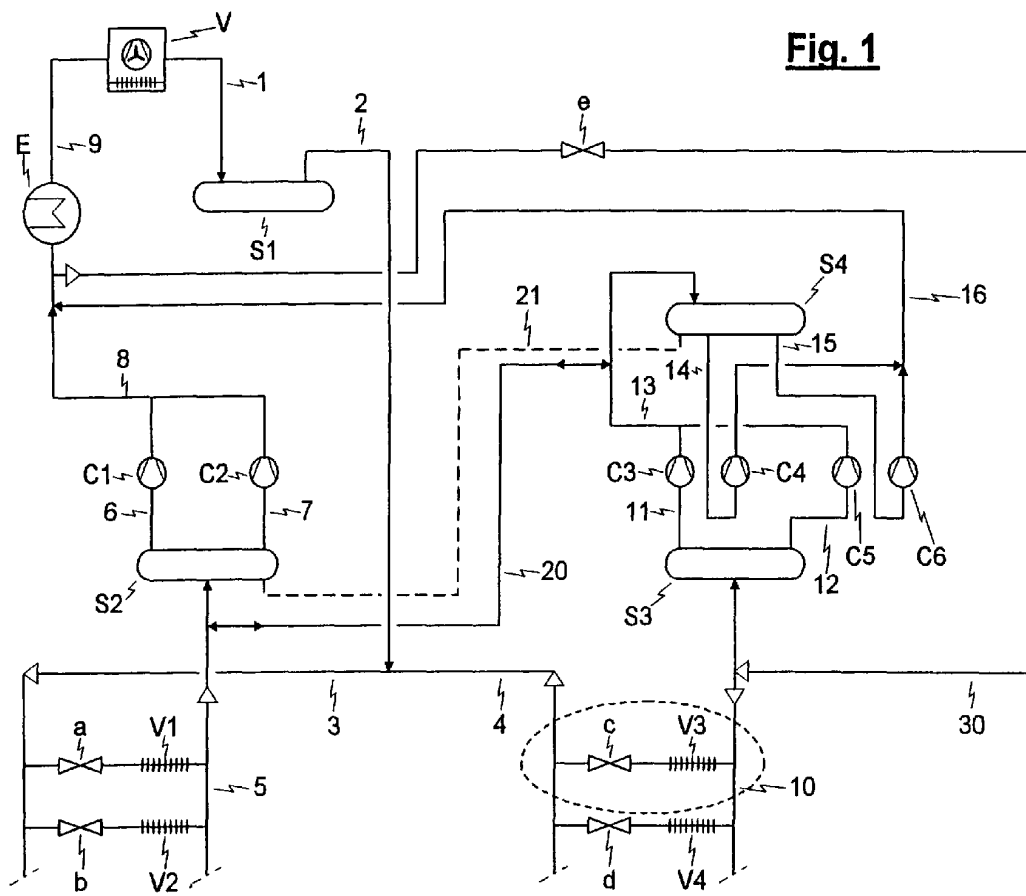


Fig. 2

