



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

(11) PI 0416363-0 B1



(22) Data do Depósito: 10/11/2004

(45) Data de Concessão: 30/10/2018

(54) Título: TROCADOR DE CALOR, ESPECIALMENTE RADIADOR DE AR/AGENTE DE REFRIGERAÇÃO

(51) Int.Cl.: F28D 9/00; F28F 27/02.

(30) Prioridade Unionista: 10/11/2003 DE 103 52 881.4.

(73) Titular(es): MAHLE BEHR GMBH & CO. KG.

(72) Inventor(es): DANIEL HENDRIX; FLORIAN MOLDOVAN; JÜRGEN WEGNER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2004012719 de 10/11/2004

(87) Publicação PCT: WO 2005/045344 de 19/05/2005

(85) Data do Início da Fase Nacional: 10/05/2006

(57) Resumo: "TROCADOR DE CALOR, ESPECIALMENTE RADIADOR DE AR/AGENTE DE REFRIGERAÇÃO". A presente invenção refere-se a um trocador de calor, especialmente um radiador de ar/agente de refrigeração (1) em construção de discos, com um grande número de discos (2) atravessados por um agente de refrigeração e por um fluido a ser refrigerado, sendo que a área de entrada e/ou saída do fluido a ser refrigerado é ampliada pelo menos no lado de saída ou de entrada.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "TROCADOR DE CALOR, ESPECIALMENTE RADIADOR DE AR/AGENTE DE REFRIGERAÇÃO".

[001] A presente invenção refere-se a um trocador de calor, especialmente radiador de ar/agente de refrigeração em tipo de construção com placas.

[002] Nos radiadores de ar/agente de refrigeração convencionais com tipo de construção de placas, o ar e o agente de refrigeração são conduzidos para as placas através de cada vez uma única tubuladura com uma seção transversal orbicular. Um radiador de ar/agente de refrigeração deste tipo ainda deixa a desejar, especialmente no quesito de potência de refrigeração.

[003] A presente invenção tem a tarefa de colocar à disposição um trocador de calor aprimorado.

[004] Esta tarefa é solucionada com a ajuda de um trocador de calor onde as aberturas são dispostas de tal modo que uma primeira distância entre os centros das aberturas seja maior que a segunda distância mais curta entre os centro de uma abertura de entrada para o fluido de transferência de calor e o centro de uma abertura de saída para o fluido de transferência de calor e onde a região de entrada e saída se estende entre as respectivas duas aberturas para a entrada e saída do fluido de transferência de calor.

[005] De acordo com a presente invenção, é previsto um trocador de calor, especialmente um radiador de ar/agente de refrigeração, em modo de construção de placa, sendo que dois placas vizinhos definem um espaço intermediário que é atravessado por um fluido de transferência de calor, especialmente um agente de refrigeração, de preferência uma mistura com água e glicol, ou um segundo fluido a ser refrigerado ou aquecido, sendo que a área de entrada e/ou de saída do fluido de transferência de calor e/ou do segundo fluido é ampliada pelo

menos no lado da saída ou da entrada. No caso, especialmente a área de entrada e/ou da saída de um fluido a ser refrigerado, por exemplo, ar que é o segundo fluido, é ampliada.

[006] No lugar de um radiador de ar/agente de refrigeração, também pode ser utilizado qualquer outro trocador de calor em construção correspondente, por exemplo, um radiador a óleo. Um trocador de calor desse tipo, executado de acordo com a presente invenção, permite uma boa distribuição do fluido correspondente sobre a superfície relevante para a transferência de calor dos diversos placas que constituem o trocador de calor. Devido à distribuição de calor uniforme, diminui a problemática de ebulição em trocadores de calor utilizados nestas áreas críticas.

[007] De preferência, a área é reta em pelo menos um terço, especialmente na metade da largura da placa.

[008] De preferência, a área é vertical pelo menos sobre uma parte da largura da placa ou é essencialmente transversal, isto é, em um ângulo de 80° a 100°, em relação à direção de fluxo central do segundo fluido, especialmente de um fluido a ser refrigerado.

[009] De preferência, a abertura para o segundo fluido em uma área terminal da placa estende-se sobre toda a superfície do mesmo, sendo que são excluídas as áreas de borda e as áreas, onde estão dispostos os canais para o fluido de transferência de calor.

[0010] De preferência, são previstos pelo menos dois canais de fluido de transferência de calor para cada entrada e/ou saída do fluido de transferência de calor. Um trocador de calor desse tipo possibilita uma boa distribuição do fluido de transferência de calor sobre a superfície relevante para a transferência de calor dos diversos placas que compõem o trocador de calor. Em virtude da distribuição de fluxo uniforme, a problemática da ebulição diminui - no caso dos trocadores de calor utilizados nas áreas assim críticas. Os canais de fluido de trans-

ferência de calor, no caso, assim como as áreas de entrada ou as áreas de saída do fluido a ser refrigerado/aquecido, de preferência, são constituídos por passagens alinhadas entre si nas placas individuais.

[0011] Através de uma execução de eixos simétricos das placas no que se refere aos canais do fluido de transferência de calor em relação ao seu eixo longitudinal, a distribuição do fluido de transferência de calor é facilitada. Se as placas, também visando os canais do fluido de transferência de calor, são simétricos ao eixo relativamente ao seu eixo transversal, a montagem torna-se mais fácil.

[0012] De preferência é prevista uma única entrada de fluido de transferência de calor e/ou uma única saída de fluido de transferência de calor que possui uma ramificação ou uma junção. Isto possibilita uma construção relativamente simples com uma transferência de calor aprimorada em razão da melhor distribuição de fluxo.

[0013] A ramificação e/ou junção é preferencialmente orbicular de modo que é possível uma construção com economia de espaço em torno das cavilhas ou semelhantes que mantêm juntos os diversos placas.

[0014] Na área da ramificação e/ou da junção - visto em direção de fluxo - de preferência é prevista uma curvatura de 30° a 90°, sendo que a parte bifurcada da ramificação ou da junção é alinhada paralelamente as placas.

[0015] A entrada de fluido de transferência de calor que depois da ramificação se transforma em dois canais de fluido de transferência de calor vai de preferência paralelamente aos canais de fluido de transferência de calor, ao passo que a parte dividida em duas da ramificação, de preferência é disposto em um plano que é vertical em relação à mesma. A saída de fluido de transferência de calor que se forma da junção de dois canais de fluido de transferência de calor vai preferen-

cialmente paralelamente aos canais de fluido de transferência de calor, ao passo que a parte dividida em duas da ramificação preferencialmente é disposta em um plano vertical em relação à mesma. Isto permite uma construção compacta e econômica de espaço do trocador de calor. Como alternativa, a alimentação também pode acontecer por meio de duas linhas individuais, executadas separadamente que são interligadas por meio de uma peça de conexão em forma de Y.

[0016] De preferência, um trocador de calor deste tipo é utilizado como um radiador de ar/agente de refrigeração para a refrigeração do ar. Para tal é utilizado, de preferência, uma mistura com água e glicol como fluido de transferência de calor (agente de refrigeração).

[0017] A seguir, a presente invenção é explicada detalhadamente com a ajuda de três exemplos de execução fazendo referência ao desenho. O desenho mostra:

[0018] A figura 1 mostra uma apresentação esquematizada, em perspectiva, dos componentes separados de um radiador de ar/agente de refrigeração com tipo de construção de placas de acordo com um primeiro exemplo de execução.

[0019] A figura 2 mostra uma apresentação em perspectiva do radiador de ar/agente de refrigeração da figura 1.

[0020] A figura 3 mostra um corte através do radiador de ar/agente de refrigeração da figura 1 ao longo da linha III-III na figura 4.

[0021] A figura 4 mostra um corte através do radiador de ar/agente de refrigeração da figura 1 ao longo da linha IV-IV da figura 3.

[0022] A figura 5 mostra um detalhe ampliado de uma placa de agente de refrigeração.

[0023] A figura 6 mostra um detalhe ampliado de uma placa de agente de refrigeração de acordo com um segundo exemplo de execução.

[0024] A figura 7 mostra um detalhe ampliado de uma placa de

agente de refrigeração de acordo com um terceiro exemplo de execução.

[0025] Um radiador de ar/agente de refrigeração 1 servindo de trocador de calor entre o ar e agente de refrigeração possui um grande número de placas de agente de refrigeração 2 empilhados um sobre o outro. Nisto, em cada placa de agente de refrigeração 2 são previstas cada vez duas aberturas de entrada 3 e duas aberturas de saída 4 através das quais o agente de refrigeração servindo de fluido de transferência de calor é conduzido para os espaços intermediários das placas de agente de refrigeração 2, ou é retirado dos mesmos. A direção do fluxo é indicada com setas nas figuras. Nisto, o agente de refrigeração se espalha, depois de entrar pelas aberturas de entrada 3, sobre toda a largura dos espaços intermediários dos placas de agente de refrigeração 2 e flui uniformemente em direção das aberturas de saída 4 (veja a figura 3), de modo que todo o comprimento e toda a largura dos espaços intermediários entre as aberturas de entrada 3 e as aberturas de saída 4 são atravessados uniformemente e que pode ocorrer uma passagem de calor otimizada do ar a ser refrigerado que atravessa o radiador de ar/agente de refrigeração 1 entre os diversos placas de agente de refrigeração 2.

[0026] As aberturas 3 e 4 das placas de agente de refrigeração 2 empilhados um sobre o outro constituem canais de agente de refrigeração 5 e 6. Para tal, as áreas das aberturas 3 e 4 são respectivamente elevadas, de modo que há espaço intermediário suficiente para que o ar possa passar entre as placas de agente de refrigeração 2 e ser refrigerado.

[0027] Os dois canais de agente de refrigeração 5 começam - visto em direção de corrente do agente de refrigeração - em uma ramificação 7 que possui uma bifurcação 8 orbicular e uma entrada de agente de refrigeração 9 disposta centralmente do círculo do mesmo, parale-

lamente aos canais de agente de refrigeração 5. Assim sendo, o agente de refrigeração trazido através da entrada de agente de refrigeração 9 é uniformemente distribuído para os dois canais de agente de refrigeração 5.

[0028] A saída é executada de acordo com a entrada. Assim, os dois canais de agente de refrigeração 6 terminam em uma junção 10 que é executada de acordo com a ramificação 7 e possui uma saída de agente de refrigeração 11.

[0029] O ar (segundo fluido) entra através de uma entrada de ar 20, é conduzido através de um canal de ar 21 que é formado por aberturas 22 nas placas de agente de refrigeração 2 empilhados um sobre o outro até os espaços intermediários entre os espaços intermediários das placas de agente de refrigeração 2 atravessados pelo agente de refrigeração e, através de aberturas 23 formadas no outro lado das placas de agente de refrigeração 2 que formam um segundo canal de ar 24, para a saída do ar 25.

[0030] As aberturas 22 e 23 são, ao contrário do estado da técnica (na figura 5 mostrado em linha pontilhada) não orbiculares, e sim, possuem uma área 26 que, de acordo com o primeiro exemplo de execução, é essencialmente reta, sendo que é disposta verticalmente em relação à direção de fluxo normal do ar, de modo que ela nesta área 26 é disposta tangencialmente em relação à forma convencional que corresponde ao círculo interno das aberturas 22 e 23.

[0031] As aberturas 22 e 23 ocupam respectivamente toda a área final da placa de agente de refrigeração 2, exceto uma borda externa 27, os canais de agente de refrigeração 5 e 6 e cada vez uma borda 28 que cerca os dois canais de agente de refrigeração.

[0032] De acordo com um segundo exemplo de execução que é mostrado na figura 6, a área das aberturas 23 é executada de tal modo que se estende por toda a área terminal das placas de agente de refri-

geração 2, sendo que é disposta verticalmente em relação à direção de fluxo central do ar. Nisso, os canais de agente de refrigeração estão dispostos de modo deslocado mais para dentro, de modo que resulta a forma de um triângulo arredondado. O outro lado da placa de agente de refrigeração 2 é executado de acordo com isto.

[0033] De acordo com um terceiro exemplo de execução mostrado na figura 7, a abertura 23 corresponde mais ou menos à abertura 23 do segundo exemplo de execução, sendo que é previsto somente um canal de agente de refrigeração que é deslocado lateralmente para a área da abertura 23, de modo que a abertura 23 ocupa a área terminal da placa de agente de refrigeração 2, exceto sua borda externa 27, o canal de agente de refrigeração e uma borda 28 que cerca o canal de agente de refrigeração. O outro lado da placa de agente de refrigeração 2 é executado de acordo com isso, especialmente de modo simétrico ao eixo transversal central ou simétrico ao ponto central da placa de agente de refrigeração.

LISTA DE REFERÊNCIAS

- 1 Radiador de ar/agente de refrigeração
- 2 Placa de agente de refrigeração
- 3 Abertura de entrada
- 4 Abertura de saída
- 5 Canal de agente de refrigeração
- 6 Canal de agente de refrigeração
- 7 Ramificação
- 8 Bifurcação
- 9 Entrada de agente de refrigeração
- 10 Junção
- 11 Saída de agente de refrigeração
- 20 Entrada de ar
- 21 Canal de ar

- 22 Abertura
- 23 Abertura
- 24 Segundo canal de ar
- 25 Saída do ar
- 26 Área
- 27 Borda externa
- 28 Borda

REIVINDICAÇÕES

1. Trocador de calor, especialmente um radiador de ar/agente de refrigeração (1), em construção de placas, sendo que dois placas (2) vizinhos definem um espaço intermediário que é atravessado por um fluido de transferência de calor ou ar, sendo que a placa (2) tem aberturas (22, 23) que formam uma passagem (21, 24) para ar e tem uma região de entrada e de saída (26), sendo que as aberturas (22, 23) são estendidas em forma semelhante a um círculo e a região de entrada e saída (26) transcorre de forma retilínea pelo menos por um terço, em particular pela metade, da largura do placa e no lado da entrada e no lado da saída do fluido de transferência de calor, são previstas respectivamente duas aberturas (3, 4) para a entrada e a saída, de modo que canais (5, 6) para agente de refrigeração são formados que são respectivamente afastados um do outro, sendo que as aberturas (22, 23) respectivamente ocupam toda a região da extremidade do placa (2), com exceção da borda externa (27), os dois canais para agente refrigerante e uma borda (28) respectivamente envolvendo os canais (5, 6),

caracterizado pelo fato de que as aberturas (22, 23) são dispostas de tal modo que uma primeira distância entre os centros das aberturas (22, 23) seja maior que a segunda distância mais curta entre os centro de uma abertura de entrada (3) para o fluido de transferência de calor e o centro de uma abertura de saída (4) para o fluido de transferência de calor e onde a região de entrada e saída (26) se estende entre as respectivas duas aberturas (3, 4) para a entrada e saída do fluido de transferência de calor.

2. Trocador de calor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a área (26), pelo menos em uma parte da largura de placa, vai verticalmente ou essencialmente transversalmente em relação à direção de fluxo do segundo fluido.

3. Trocador de calor de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a abertura (23, 24) para o segundo fluido se estende em uma área final da placa (2) essencialmente sobre toda a superfície do mesmo, sendo que são excluídas as áreas finais (27, 28) e áreas, onde estão dispostos canais (5, 6).

4. Trocador de calor de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que para as placas (2) é prevista uma entrada de agente de refrigeração (9) comum e uma saída de agente de refrigeração (11) comum, sendo que são previstos pelo menos dois canais de fluido de transferência de calor (5, 6) para cada entrada de agente de refrigeração (9) ou saída de agente de refrigeração (11).

5. Trocador de calor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que as placas (2) são simétricos em relação ao seu eixo longitudinal a respeito dos canais de fluido de transferência de calor (5, 6).

6. Trocador de calor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que as placas (2) a respeito dos canais de fluido de transferência de calor (5, 6) são simétricos no que se refere ao seu eixo transversal.

7. Trocador de calor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que uma entrada de agente de refrigeração (9) e/ou uma saída de agente de refrigeração (11) possui uma ramificação (7) ou uma junção (10).

8. Trocador de calor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a ramificação e/ou junção (7 ou 10) tem forma orbicular.

9. Trocador de calor de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que na área da ramificação (7) e/ou na área da junção (10), isto é, em direção de fluxo, é prevista uma curvatura de

30° a 90°.

10. Trocador de calor de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de que a entrada de fluido de transferência de calor (9) que depois da ramificação (7) se converte em dois canais de fluido de transferência de calor (5) vai paralelamente aos canais de fluido de transferência de calor (5), ao passo que a parte dividida em duas da ramificação (7) é disposta em um plano vertical em relação à mesma.

11. Trocador de calor de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, caracterizado pelo fato de que a saída de fluido de transferência de calor (11) que a partir de dois canais de fluido de transferência de calor (6) se converte na junção (10) vai paralelamente aos canais de fluido de transferência de calor (6), ao passo que a parte dividida em duas da ramificação (7) é disposta em um plano vertical em relação à mesma.

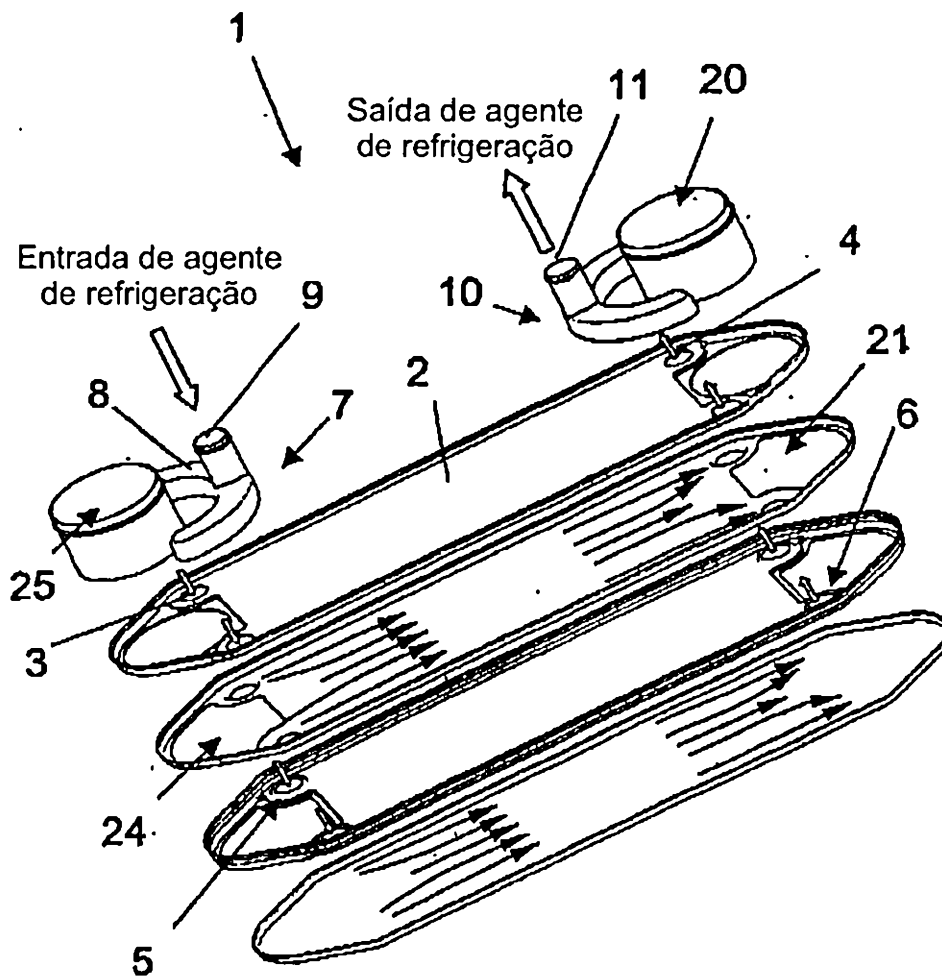


Fig. 1

P 104 16363

2/3

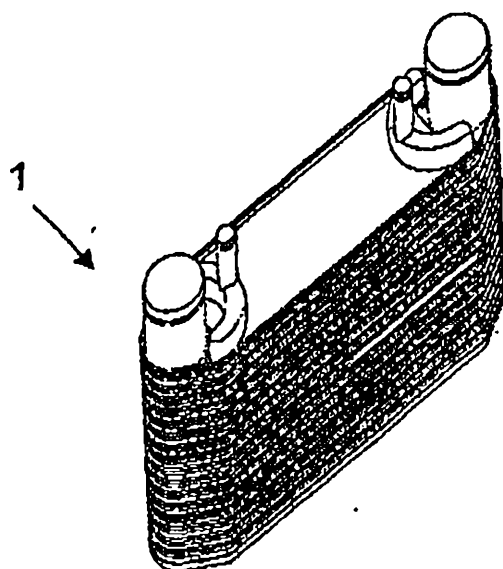


Fig. 2

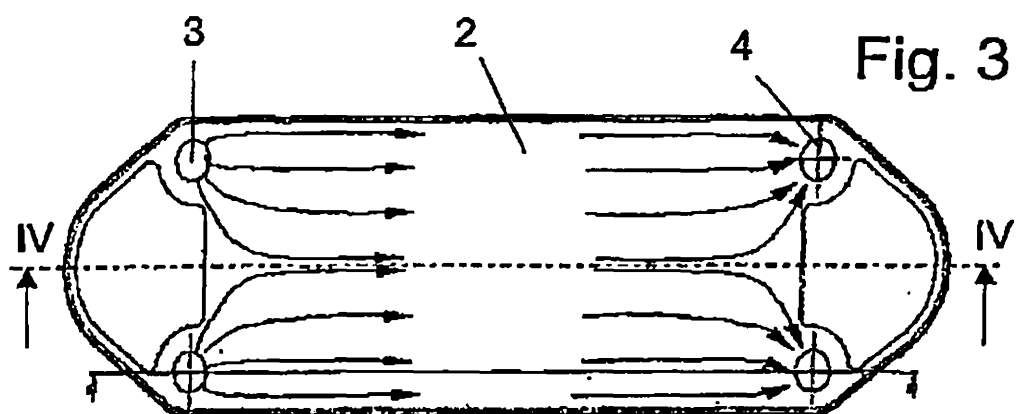


Fig. 3

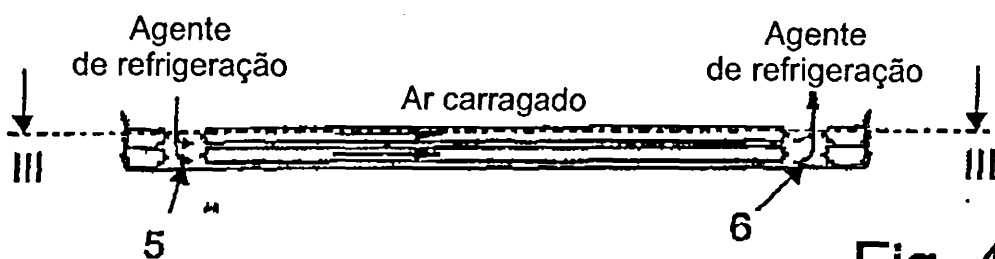


Fig. 4

