



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

(21) **PI 0619643-8 A2**

(22) Data de Depósito: 21/12/2006
(43) Data da Publicação: 11/12/2012
(RPI 2188)



(51) *Int.Cl.:*
F28F 3/08
F28D 9/00
F28F 9/02

(54) **Título:** PLACA DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR, E, TROCADOR DE CALOR DE PLACAS

(30) **Prioridade Unionista:** 22/12/2005 SE 0502877-4

(73) **Titular(es):** Alfa Laval Corporate AB

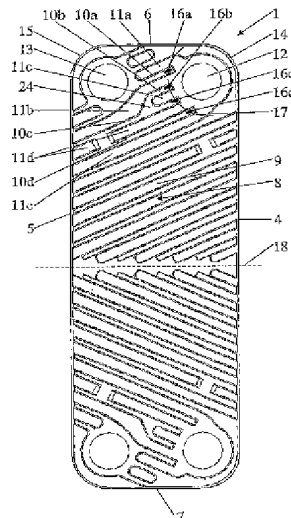
(72) **Inventor(es):** Hakan Larsson, Kerstin Drakarve, Thord Gudmundsson

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2006001469 de 21/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/073304de 28/06/2007

(57) **Resumo:** PLACA DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR, E, TROCADOR DE CALOR PLACAS. A invenção diz respeito a uma placa de transferência de calor (1) destinada a construir, juntamente com outras placas de transferência de calor, uma pilha de placas (2) com placas conectadas permanentemente para um trocador de calor (3), cuja placa de transferência de calor (1) compreende um primeiro lado maior (4) e um segundo lado maior oposto (5), um primeiro lado menor (6) e um segundo lado menor oposto (7), uma superfície de transferência de calor (8) que apresenta um padrão (9) de cristas (10) e vales (11), primeira e segunda regiões de orifícios (12 e 13), a dita primeira região de orifícios (12) situando-se em uma primeira parte de quina (14) formada no encontro do primeiro lado maior (4) e do primeiro lado menor (6), a dita primeira região de orifícios (12) sendo conectada em diversas cristas (10a-d) e vale (11-a-e), cujas cristas (10a-d) e vales (11-a-3) têm em princípio uma extensão da dita primeira região de orifícios (12) diagonalmente voltada para o segundo lado maior (5).



“PLACA DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR, E, TROCADOR DE CALOR DE PLACAS”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção diz respeito a uma placa de transferência de calor de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1. Além disso, a invenção diz respeito a um trocador de calor de placas compreendendo uma placa de transferência de calor da invenção.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 O pedido da patente japonesa JP2002-081883 descreve um trocador de calor compreendendo placas de transferência de calor, com placas de transferência de calor similares. No texto seguinte, o termo "placa de transferência de calor" é sinônimo do termo "placa". As placas apresentam um padrão de cristas e vales que estende-se diagonalmente através da placa de transferência de calor. O empilhamento para formar uma pilha de placas
15 implica que as placas são colocadas umas nas outras de uma maneira tal que as cristas e vales de uma placa fiquem conectadas nas cristas e vales de uma placa adjacente por meio de pontos de contato. A orientação mútua das placas é tal que existe uma divergência mútua da extensão das cristas e vales de placas adjacentes sobre seu contato mútuo nos ditos pontos de contato. Placas
20 mutuamente adjacentes são conectadas por meio dos ditos pontos de contato para formar uma pilha de placas permanentemente conectadas.

Um problema de trocadores de calor compreendendo placas configuradas de acordo com o dito pedido de patente JP 2005-081883 é que os pontos de contato em volta das regiões de orifícios têm uma tendência de
25 se encaixarem. O termo "encaixar" significa a conexão permanente entre duas placas mutuamente adjacentes que se separam em um ponto de contato. Fatores, inter alia, que influencia o grau de risco de um ponto de contato se separar são a posição do ponto de contato na placa e sua proximidade com outros pontos de contato. Em torno das regiões dos orifícios na modalidade de

acordo com o pedido de patente JP 2005-081883, e em muitas placas convencionais, são providos pontos de contato em torno de cada região de orifícios em diferentes distâncias do centro da região de orifícios. O resultado é que as tensões que agem nos respectivos pontos de contato em torno do orifício diferem em virtude de alguns dos pontos de contato ficarem situados mais próximos de certos pontos de contato do que de outros pontos de contato. Pontos de contato que estão próximos uns dos outros podem assim distribuir tensões entre si, em decorrência do que os respectivos pontos de contato serão menos afetados pelas ditas tensões. Isto significa que certos outros pontos de contato que ficam situados em torno das regiões de orifícios, e não próximos de um outro ponto de contato, portanto, terão uma maior tendência de se separarem de outros pontos de contato em torno das regiões de orifícios.

Uma técnica conhecida para criar pontos de contato em torno de um orifício é pressionar diversas nervuras na região em torno do ponto. As ditas nervuras situam-se na mesma distância radial do centro do orifício. Uma desvantagem de uma modalidade como esta é que as respectivas nervuras exigem uma grande superfície para permitir que elas sejam pressionadas na placa. Isto significa que a superfície de transferência de calor da placa é reduzida pela superfície dedicada a pressionar as ditas nervuras, com conseqüente redução na transferência de calor por meio da dita placa.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um trocador de calor compreende uma pilha de placas conectada permanentemente. A pilha de placas compreende diversas placas similares empilhadas umas nas outras. As placas compreendem partes de borda, partes de orifícios e superfície de transferência de calor. A superfície de transferência de calor apresenta um padrão de cristas e vales. Cada segunda placa na pilha de placas é rotacionada 180 ° em um plano paralelo com a superfície de transferência de calor de forma que duas placas

mutuamente adjacentes viradas uma em relação à outra em princípio se apóiem uma na outra por meio das pontas das cristas e lados de baixo dos vales. Pontos de contato são assim formados mediante apoio entre cristas e vales mutuamente adjacentes, que são conectados permanentemente uns nos outros, por exemplo, por solda branda.

Um objetivo da presente invenção é criar uma placa que possa ser empilhada e conectada em uma placa similar, placas estas que formam pontos de contato em torno das regiões de orifícios por meio de seus padrões mutuamente adjacentes, os ditos pontos de contato em princípio situando-se na mesma distância do centro da região de orifícios.

Um objetivo adicional da invenção é criar uma placa que compreende entre as regiões de orifícios uma superfície de distribuição que é flexuralmente rígida.

Os objetivos supramencionados e outros mais são alcançados de acordo com a invenção pela placa descrita na introdução que tem as características indicadas pela reivindicação 1.

Uma vantagem que é conseguida com uma placa de acordo com a parte caracterizante da reivindicação 1 é que, uma vez que os pontos de contato em torno da respectiva região de orifícios estão em princípio na mesma distância radial do centro da respectiva região de orifícios, existe uma distribuição uniforme de tensões e cargas entre os ditos pontos de contato.

Uma vantagem adicional que é conseguida com a placa de acordo com a parte caracterizante da reivindicação 1 é que, uma vez que as cristas têm uma extensão contínua das regiões de orifícios até regiões de borda opostas, o resultado é uma placa que é flexural e torcionalmente rígida.

Uma vantagem adicional que é conseguida com uma placa de acordo com a parte caracterizante da reivindicação 1 é que cada vale que comunica com a respectiva região de orifícios está no mesmo plano da borda interna da dita região de orifícios, borda esta que define o rebaixo do orifício,

resultando em um caminho de fluxo uniforme para o meio da região de orifícios e ao longo do dito vale.

Modalidades preferidas da placa têm adicionalmente também as características indicadas nas sub-reivindicações 2-10.

5 De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, os pontos de contato situados nas partes de extremidade das respectivas cristas, cujas partes de extremidade unem a dita região de orifícios, são também posicionados de forma que eles fiquem adjacentes ou sejam interceptados pela extensão de um arco circular, cujo centro situa-se na área da parte de orifícios. A região de orifícios é definida dentro do arco circular e uma crista de orifício, cuja crista de orifício estende-se aproximadamente 180° em torno da parte da região de orifícios que fica adjacente à parte de quina da placa. Uma vez que cada ponto de contato em princípio situa-se na mesma distância radial do centro da região de orifícios e, 15 uma vez que pontos de contato mutuamente adjacentes ao longo da extensão do arco circular em princípio situam-se na mesma distância uns dos outros, nenhum ponto de contato será sujeito a maior tensão do que qualquer outro ponto de contato. Isto se dá em virtude de as cargas em um ponto de contato serem distribuídas para os pontos de contato adjacentes em torno da região de orifícios, impedindo assim altas concentrações de tensão em um único ponto de contato. 20

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, a placa de transferência de calor tem um eixo central paralelo aos respectivos lados menores e é simétrica em relação ao eixo central de uma maneira tal que substancialmente cada crista e vale pressionados na placa de 25 transferência de calor corresponda em forma e posição a uma crista e vale no outro lado do eixo central. O eixo central e os respectivos lados menores ficam em planos separados na placa. Os planos formam um ângulo reto com os respectivos lados maiores e com um plano paralelo à superfície de

transferência de calor.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, a extensão do eixo central difere da extensão dos respectivos lados menores em que o eixo central estende-se através da superfície de transferência de calor de um nível em um lado maior até um nível diferente no outro lado maior. Isto ajuda garantir que, mediante apoio entre duas placas mutuamente adjacentes, a distância entre as placas nas partes para eixos centrais mutuamente adjacentes irá variar. A distância entre as placas em um lado maior da mesma difere da distância entre as placas no outro lado maior. O lado maior onde a distância entre placas mutuamente adjacentes é menor constitui o caminho mais curto entre regiões de orifícios, que é portanto o caminho mais naturalmente usado por um meio. Variando-se a distância entre placas mutuamente adjacentes ao longo da extensão do eixo central, é assim possível levar o meio para outras partes da placa, resultando em utilização de uma maior proporção da superfície de transferência de calor das placas.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, cada crista tem uma primeira linha de centro que divide a extensão da crista em duas partes iguais, cuja primeira linha de centro na respectiva crista em princípio é paralela às primeiras linhas de centro das respectivas cristas nos respectivos lados do eixo central. Cada crista tem uma parte de topo. A linha de centro estende-se em um plano através da parte de topo e a crista, dividindo a extensão da parte de topo e a crista em duas metades iguais.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, cada vale compreende uma segunda linha de centro que divide a extensão do vale em duas partes iguais, por meio do que a respectiva segunda linha de centro no respectivo vale em princípio é paralela às segundas linhas de centro dos respectivos vales nos respectivos lados do eixo central. A dita segunda linha de centro estende-se em um plano no vale até uma extensão que divide o vale em duas partes iguais. A primeira e segunda linhas de centro na

placa nos respectivos lados do eixo central são paralelas entre si.

Mediante apoio entre duas placas mutuamente adjacentes, a parte de topo das cristas em uma primeira placa é associada com o lado de baixo dos vales de uma segunda placa similar. A segunda placa é similar à primeira placa, mas rotacionada 180° em torno de um eixo que é perpendicular a um plano que é paralelo à superfície de transferência de calor da placa.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, duas cristas mutuamente adjacentes formam entre elas um vale e o volume por largura unitária desta entre as cristas varia ao longo de sua extensão. Isto possibilita controlar e distribuir um meio através de toda a superfície de transferência de calor. No caso de uma placa com um padrão convencional, um meio que escoar entre dois orifícios empenha-se para tomar o caminho mais curto. Variando-se a largura do vale através do qual o meio escoar, e fazendo o vale mais largo, é possível guiar o meio para regiões que são difíceis de fazer com que o meio aja nele. O resultado é a utilização de partes da superfície de transferência de calor que, no caso de uma placa convencional, são difíceis para o meio atingir, por exemplo, regiões que não constituem o caminho mais curto entre dois orifícios que têm meio de contato uns com os outros.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, as cristas compreendem uma parte de topo e, em cada lado da linha de centro, uma parte lateral, cujas partes laterais conectam a parte de topo e o vale uma na outra, a dita parte de topo sendo conectada nas respectivas partes laterais por uma parte de borda arqueada que tem um raio que varia ao longo da extensão da crista de uma maneira relacionada com a largura da parte de topo de forma que, quando menor a largura da parte de topo, tanto menor o raio. A parte de borda entre a ponta e a parte lateral sendo arqueada reduz o risco de que a película de solda aplicada entre placas mutuamente adjacentes

possam trincar. Um problema específico na soldagem de duas placas com película de solda é que as pontas e vales do padrão ficam muito anguladas, resultando no trincamento da película de solda. Isto pode fazer com não somente a regiões entre as placas sejam soldadas umas nas outras com uma
5 falta de solda, mas também na possibilidade de parte do material de solda ficar aprisionado na máquina de produção.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, uma primeira crista e uma segunda crista formam entre si um segundo vale, a dita primeira crista estendendo-se entre as duas regiões de orifícios, e o dito vale estendendo-se de uma região de orifícios em um lado maior até o outro lado maior oposto. Uma crista contínua estende-se entre as regiões de orifícios nos respectivos lados do eixo central e conecta as ditas regiões de orifícios umas nas outras. A dita crista estende-se na placa da primeira parte de orifícios, que fica situada no mesmo nível das partes de
10 crista das cristas, até a segunda parte de orifícios, que está no mesmo nível dos vales. Conforme mencionado anteriormente, cada segunda placa na pilha de placas é rotacionada 180° de forma que a primeira parte de orifícios de uma primeira placa conecte a segunda parte de orifícios de uma segunda placa sobreposta. Da mesma maneira, a segunda parte de orifícios da primeira placa conecta a parte de orifícios de uma segunda placa subjacente. O fato de que as
15 ditas cristas nas respectivas placas estendem-se entre partes de orifícios e entre os ditos níveis e que são conectados nas chapas adjacentes, resulta em uma estrutura flexuralmente rígida e resistente a fadiga nesta região da pilha de placas, uma vez que tensões absorvidas nas cristas são assim distribuídas
20 para as partes de orifícios, cristas e vales das placas adjacentes.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, a segunda crista é conectada a uma terceira crista por meio de uma primeira conexão, por meio do que um terceiro vale é formado entre a dita segunda e terceira crista, cujo terceiro vale tem uma extremidade aberta e uma

extremidade fechada. O segundo vale estende-se ao longo tanto da segunda crista quanto da terceira crista. O dito segundo vale é assim formado. O lado de baixo da segunda crista é portanto conectado por solda branda nas partes de cristas da segunda, terceira e quarta cristas por meio de pontos de contato, partes de topo estas que são adjacentes à dita primeira região de orifícios. Assim, é possível que os pontos de contato nas respectivas cristas fiquem em princípio distribuídas uniformemente em torno da respectiva região de orifícios.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, a placa compreende uma primeira conexão, mencionada anteriormente, que conecta duas cristas entre si, formando assim um vale que tem uma extremidade aberta e uma extremidade fechada. A extremidade aberta comunica com a primeira região de orifícios. As duas cristas são adjacentes a um vale que em si é também adjacente à segunda região de orifícios. A construção referida com duas cristas conectadas e o dito vale, vale este que fica adjacente à segunda região de orifícios, possibilita criar pontos de contato nas partes de extremidade das cristas que são adjacentes à primeira região de orifícios.

De acordo com uma modalidade da placa de acordo com a invenção, a placa compreende uma segunda e uma terceira conexão. A segunda e terceira conexões conectam duas cristas mutuamente adjacentes uma na outra. A distância entre a primeira conexão e o eixo central é maior que a distância da segunda e terceira conexões em relação ao mesmo eixo central. Além disso, a segunda conexão situa-se mais próxima do segundo lado maior do que a primeira e terceira conexões. De uma maneira correspondente, a terceira conexão situa-se mais próxima do primeiro lado maior do que a primeira e segunda conexões. A distância do primeiro lado menor até a respectiva conexão é menor que a distância do eixo central até a respectiva conexão. A parte principal da primeira conexão situa-se mais

próxima de um dos dois lados maiores. A primeira conexão situa-se mais próxima da segunda conexão do que da terceira conexão. A segunda e terceira conexões situam-se na superfície de transferência de calor, uma vez que elas constituem as assim chamadas superfícies de suporte. As superfícies de suporte são usadas para liberar a placa da ferramenta na qual a placa é pressionada. Um objetivo, portanto, é que as ditas superfícies de suporte fiquem situadas de uma maneira tal na superfície de transferência de calor que elas tenham o mínimo efeito adverso possível na transferência de calor total na placa.

A invenção diz respeito adicionalmente a um trocador de calor de placas constituído de placas de transferência de calor de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10.

Por meio do trocador de calor de placas da presente invenção, obtém-se um trocador de calor com excelente resistência a pressão e resistência a fadiga.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Modalidades preferidas do dispositivo de acordo com a invenção estão descritas a seguir com mais detalhes com referência aos desenhos esquemáticos anexos, que representam apenas as partes que são necessárias para o entendimento da invenção.

A figura 1 representa um trocador de calor com um dispositivo e uma pilha de placas.

A figura 2 representa uma placa de transferência de calor.

A figura 3 representa parte de um padrão em uma placa de transferência de calor.

A figura 4 representa um dispositivo para uso em um trocador de calor.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE VÁRIAS MODALIDADES DA INVENÇÃO

A figura 1 representa um trocador de calor (3) compreendendo uma pilha de placas (2) e pelo menos um dispositivo (25). O trocador de calor (3) é provido com diversos orifícios de entrada e saída com rebaixos dos orifícios (32-35) para um meio. A pilha de placas (2) compreende diversas placas (1) conectadas permanentemente umas nas outras por um método de conexão conhecido. Métodos de conexão conhecidos são, inter alia, solda branda, solda forte, adesivo e colagem.

A figura 2 representa uma placa (1) de acordo com a invenção. A placa (1) compreende primeiro e segundo lados maiores (4 e 5), primeiro e segundo lados menores (6 e 7), uma superfície de transferência de calor (8) com um padrão (9) compreendendo cristas (10a-d) e vales (11a-e). Uma primeira parte de quina (14) é formada na conexão entre o primeiro lado menor (6) e o primeiro lado maior (4). Uma segunda parte de quina (15) situa-se na conexão entre o primeiro lado menor (6) e o segundo lado maior (5). Uma primeira região de orifícios (12) situa-se na primeira parte de quina (14). Uma segunda região de orifícios (13) é formada na segunda parte de quina (15). Um eixo central (18) estende-se transversalmente na placa (1) entre os dois lados maiores (4 e 5) e perpendicular a eles. O eixo central (18) divide a placa (1) em duas metades iguais. As metades são imagens especulares uma da outra quanto à sua forma, padrão e contorno. Isto significa que a placa (1) compreende, em todas as quatro partes de quina, quatro regiões de orifícios, etc. Como a placa (1) é simétrica em torno do dito eixo central (18), esta descrição refere-se somente aos ditos recursos técnicos pertinentes à metade da placa.

A placa (1) é empilhada em uma pilha de placas (2, ver figura 1) com placas similares (1). Cada segunda placa (1) na dita pilha de placas (2) é rotacionada 180 ° em um plano paralelo à superfície de transferência de calor (8). Cada placa (1) compreende um lado superior e um lado inferior. Todas as placas (1) na pilha de placas (2) são colocadas uma contra a outra, com seus respectivos lados de baixo voltados para a mesma direção. Tal

empilhamento faz com que o lado superior do padrão (9) de uma primeira placa (1) apóie-se no padrão (9) no lado de baixo de uma segunda placa similar rotacionada (1).

5 A primeira região de orifícios (12) comunica com diversas cristas (10a-d) e vales (11a-e). As cristas (10a-d) e vales (11a-e) na placa (1) nos respectivos lados do eixo central (18) são todos em princípio paralelos entre si.

10 Um ponto de contato (16a-d) é formado na parte de extremidade de cada uma das respectivas cristas (10a-d) que são adjacentes à primeira região de orifícios (12). Os ditos pontos de contato (16a-d) são em princípio situados na mesma distância radial do centro da primeira região de orifícios (12). Os pontos de contato (16a-d) seguem a extensão de um arco circular (17) em torno da região de orifícios (12). O centro do arco circular (17) fica dentro da área da primeira região de orifícios.

15 O empilhamento de duas placas mutuamente adjacentes (1) na dita pilha de placas (2, ver figura 1) fará com que um primeiro ponto de contato (16a) em uma primeira placa (1) apóie-se no lado de baixo de um primeiro vale (11a) em uma segunda placa similar rotacionada (1) colocada na dita primeira placa (1). Segundo, terceiro e quarto pontos de contato (16b-
20 d) correspondentemente se apoiarão no lado de baixo de um segundo vale (11b) das mesmas placas (1) que no caso do primeiro ponto de contato (16a) e do primeiro vale (11a).

25 Uma segunda crista (10b) é conectada em uma terceira crista (10c) por uma primeira conexão (24). O segundo vale (11b) fica adjacente à segunda crista (10b), a terceira crista (10c), a primeira crista (10a) e a segunda região de orifícios (13). A segunda crista (10b) estende-se entre a dita primeira conexão (24) e a primeira região de orifícios (12). O resultado é a formação do dito segundo vale (11b) que não fica disposto em torno de parte da segunda região de orifícios (13), mas fica também adjacente à superfície de

transferência de calor (8) da placa (1). O segundo vale (11b) segue inicialmente a segunda crista (10b) da primeira região de orifícios (12) até a primeira conexão (24). Nessa conexão (24) o vale (11b) é forçado a mudar de direção a fim de então seguir a terceira crista (10c) até o segundo lado maior

5 (5). O fato de que o segundo vale (11b) fica disposto em torno da parte da segunda região de orifícios (13) resulta na formação no seu lado de baixo de uma parte redonda de área alongada da dita segunda região de orifícios (13). A dita região (13) conecta no segundo, terceiro e quarto pontos de contato (16b-d). Em decorrência da dita primeira conexão (24), as cristas (10a-d)

● podem ser paralelas entre si e os ditos pontos de contato podem situar-se nas cristas (10b-d), em princípio, na mesma distância radial do centro da primeira região de orifícios (12). Isto possibilita haver tensionamento desigual nos respectivos pontos de contato (16a-d) em torno da primeira região de orifícios (12).

15 A figura 3 representa parte de um padrão (9) em uma placa (1, ver figura 2) de acordo com a invenção. Por questão de compreensão, a figura 3 representa somente uma crista (10) e um vale (11), ao passo que a placa (1) de acordo com a invenção compreende diversas cristas e vales. Na figura 3, a

● crista (10) compreende uma parte de topo (21) e duas partes laterais (22a, b). 20 As respectivas partes laterais (22a,b) são conectadas na parte de topo (21). O vale (11) é conectado na parte de topo (21) pelas partes laterais (22a,b). A parte de topo (21) tem a mesma extensão da crista (10) e do vale (11). Uma parte de borda arqueada (23a, b) que tem a mesma extensão da crista (10) conecta, no seu respectivo lado da parte de topo (21), a respectiva parte lateral

25 (22a,b) na dita parte de topo (21). Uma primeira linha de centro (30), que tem a mesma extensão da crista (10), situa-se na parte de topo (21) e ao longo da mesma. Uma segunda linha de centro (31), que tem a mesma extensão do vale (11), situa-se no vale (11) e ao longo do mesmo.

Cada crista (10) varia de largura ao longo de sua extensão de

forma que, quanto menor a largura da crista (10), tanto menor a largura da parte de topo (21). O raio da parte de borda arqueada (23a,b) varia correspondentemente de forma que, quanto menor a largura da parte de topo (21), tanto menor o raio. A largura do respectivo vale (11) varia ao longo de sua extensão de uma maneira similar à crista (10) e sua parte de topo (21).

As linhas de centro (30, 31) de cada crista (10) e vale (11) são paralelas entre si nos seus respectivos lados do eixo central (18, ver figura 2).

O fato de que as cristas (10) e os vales (11) variam de largura e, conseqüentemente, de volume por largura unitária possibilita levar um meio às partes da superfície de transmissão de calor da placa (1), que, em placas convencionais, é difícil fazer com que o meio aja nelas. O fato de que o volume por largura unitária aumenta nas regiões em que é difícil fazer com que o meio aja possibilita utilizar uma maior superfície de uma placa (1) para transferência de calor.

A figura 4 representa um dispositivo (25). O dispositivo (25) tem correspondentemente a mesma periferia externa da placa (1, ver figura 1) empilhada em placas similares (1) em uma pilha de placas (2). O dispositivo (25) compreende uma primeira superfície (26), uma segunda superfície (27, não mostrada nos desenhos) e rebaixos de orifícios (32-35). Uma primeira protuberância (28) e uma segunda protuberância (29) são pressionadas na primeira superfície (26) nos respectivos lados de um segundo eixo central (36). A posição deste segundo eixo central (36) corresponde ao eixo central (18) de uma placa (1, ver figura 2) de acordo com a invenção. As respectivas protuberâncias (28, 29) destacam-se da segunda superfície (27, não mostrada nos desenhos).

O dispositivo (25) é colocado na primeira e/ou na última placa (1) na pilha de placas (2, ver figura 1). As protuberâncias (28, 29) na segunda superfície (27, não mostrada nos desenhos) são modeladas de forma a se encaixarem no padrão (9, ver figura 2) em uma placa adjacente (1). Mediante

apoio entre o dispositivo (25) e a placa adjacente (1) a primeira protuberância (28) é inserida no segundo vale (11b) na placa (1). A segunda protuberância (29) é inserida no quinto vale (11e). Tanto o segundo vale (11b) quanto o quinto vale (11e) comunicam com a primeira região de orifícios (12).

5 Em uma pilha de placas (2) de acordo com a invenção, é desejável poder reduzir a quantidade de meio que acumula durante operação entre os dispositivos (25) e a placa adjacente (1). A inserção das ditas protuberâncias (28, 29) em diversos vales (11b, 11e) que comunicam com a primeira região de orifícios (12) impede o fluxo de meio nesses vales (11b, 10 11e) da dita região de orifícios (12) para o segundo lado maior (5). O resultado é a otimização da transferência de calor total no trocador de calor (3), em que meio não contribui para transferência de calor é reduzido.

15 A invenção não está limitada à modalidade referida, mas pode variar e ser modificada dentro do escopo das reivindicações apresentadas a seguir, na forma parcialmente descrita anteriormente.

REIVINDICAÇÕES

1. Placa de transferência de calor (25) para constituir, juntamente com outras placas de transferência de calor, uma pilha de placas (2) com placas conectadas permanentemente para um trocador de calor (3), cuja placa de transferência de calor (1) compreende um primeiro lado maior (4) e um segundo lado maior oposto (5), um primeiro lado menor (6) e um segundo lado menor oposto (7), uma superfície de transferência de calor (8) que apresenta um padrão (9) de cristas (10) e vales (11), primeira e segunda regiões de orifícios (12 e 13), a dita primeira região de orifícios (12) situando-se em uma primeira parte de quina (14) formada no encontro do primeiro lado maior (4) e do primeiro lado menor (6), a dita segunda região de orifícios (13) situando-se em uma segunda parte de quina (15) formada no encontro do segundo lado maior (5) e do primeiro lado menor (6), e a dita primeira região de orifícios (12) sendo conectada a um número de cristas (10a-d) e vales (11a-e), cujas cristas (10a-d) e vales (11a-e) têm, em princípio, uma extensão da dita primeira região de orifícios (12) diagonalmente em direção ao segundo lado maior (5), caracterizada pelo fato de que em que diversos pontos de contato (16a-d) situam-se nas ditas cristas (10a-d) em proximidade direta com a primeira região de orifícios (12), pontos de contato estes (16a-d) que são posicionados de forma tal que pelo menos um ponto de contato (16b,c) ligue dois pontos de contato (16a,c e 16b,d, respectivamente), os ditos pontos de contato (16a-d) sendo, em princípio, na mesma distância radial do centro da dita primeira região de orifícios (12).

2. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os pontos de contato (16a-d) situados nas partes de extremidade das respectivas cristas (10a-d), partes de extremidade estas (10a-d) que unem a dita região de orifícios (12), são posicionados de maneira tal que os respectivos pontos de contato (16a-d) fiquem adjacentes ou interceptem na extensão do arco circular (17).

3. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a placa de transferência de calor (1) tem um eixo central (18) paralelo aos respectivos lados menores (6 e 7) e é simétrica em relação ao eixo central (18), de uma maneira tal que substancialmente cada crista (10a-d) e vale (11a-e) pressionado na placa de transferência de calor (1) corresponda em forma e posição a uma crista e vale no outro lado do eixo central (18).

4. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que cada crista (10a-d) tem uma primeira linha de centro (19) que divide a extensão das cristas (10a-d) em duas partes iguais, primeira linha de centro esta (19) que nas respectivas cristas (10a-d) em princípio é paralela às primeiras linhas de centro (19) das respectivas cristas (10a-d) nos respectivos lados do eixo central (18).

5. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que cada vale (11a-e) tem uma segunda linha de centro (20) que divide a extensão dos vales (11a-e) em duas partes iguais, por meio do que as respectivas segundas linhas de centro (20) nos respectivos vales (11a-e) ficam em princípio paralelas com as segundas linhas de centro (20) dos respectivos vales (11a-e) nos respectivos lados do eixo central (18).

6. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que duas cristas vizinhas (10a-d) formam entre elas um vale (11a-e) cuja largura entre as cristas (10a-d) varia ao longo da extensão do dito vale (11a-e).

7. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que as ditas cristas (10a-d) compreendem uma parte de topo (21) e, em cada lado da linha de centro (18), uma parte lateral (21), partes laterais estas (21) que conectam a parte de topo (20) e o vale (10a-d) uma na outra, a dita parte de topo (20) sendo conectada

em cada parte lateral (21) por meio de uma parte de borda arqueada (23) cujo raio varia ao longo da extensão das cristas (10a-d) de uma maneira relacionada com a largura da parte de topo (21) de forma que, quanto menor a largura da parte de topo (21), tanto menor o raio.

5 8. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que uma primeira parte de crista (10a) e uma segunda parte de crista (10b) formam entre elas um segundo vale (11b), a dita primeira crista (10a) estendendo-se entre as duas regiões de orifícios (12 e 13), e o dito vale (11b) estendendo-se de uma região de orifícios (12) em um lado maior (4) até o segundo lado maior oposto (5).

10 9. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que a segunda crista (10b) é conectada a uma terceira crista (10c) por meio de uma primeira conexão (24), por meio do que um terceiro vale (11c) é formado entre as dita segunda e terceira cristas (10b e c), terceiro vale este (11c) que tem uma extremidade aberta e uma extremidade fechada.

15 10. Placa de transferência de calor (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o segundo vale (11b) estende-se ao longo tanto da segunda crista (10b) quanto da terceira crista (10c).

20 11. Trocador de calor de placas, caracterizado pelo fato de que compreende uma placa de transferência de calor como definida em qualquer uma das reivindicações 1-10.

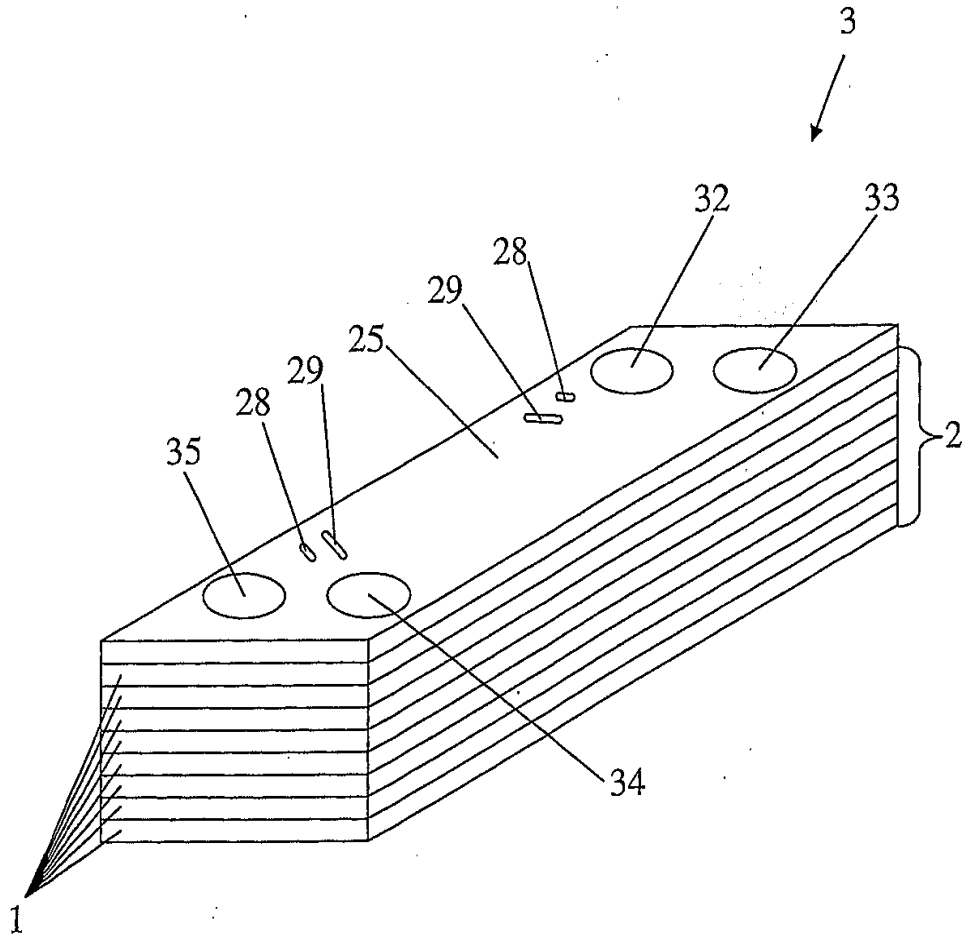


Fig 1

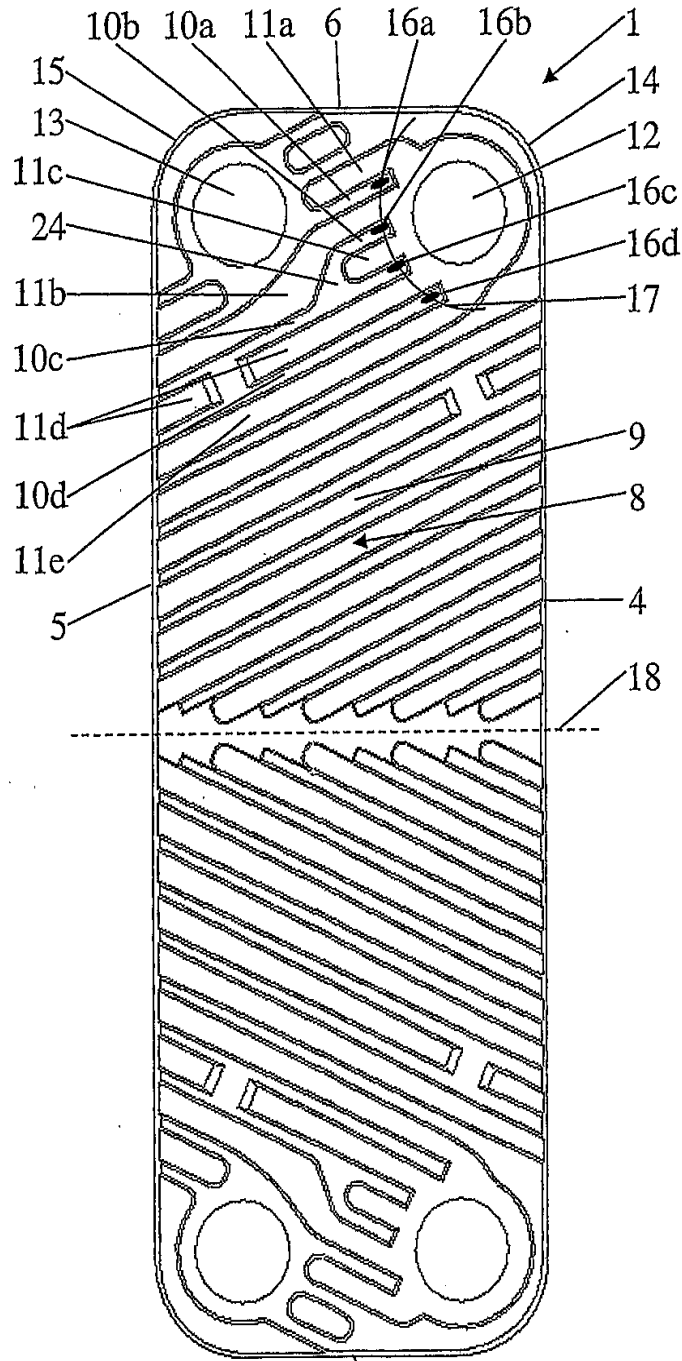


Fig 2

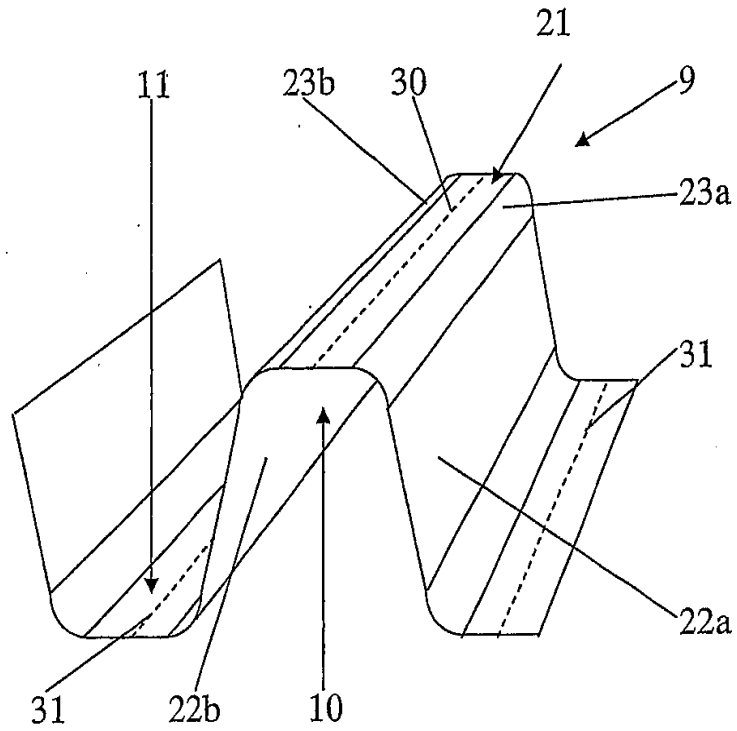


Fig 3

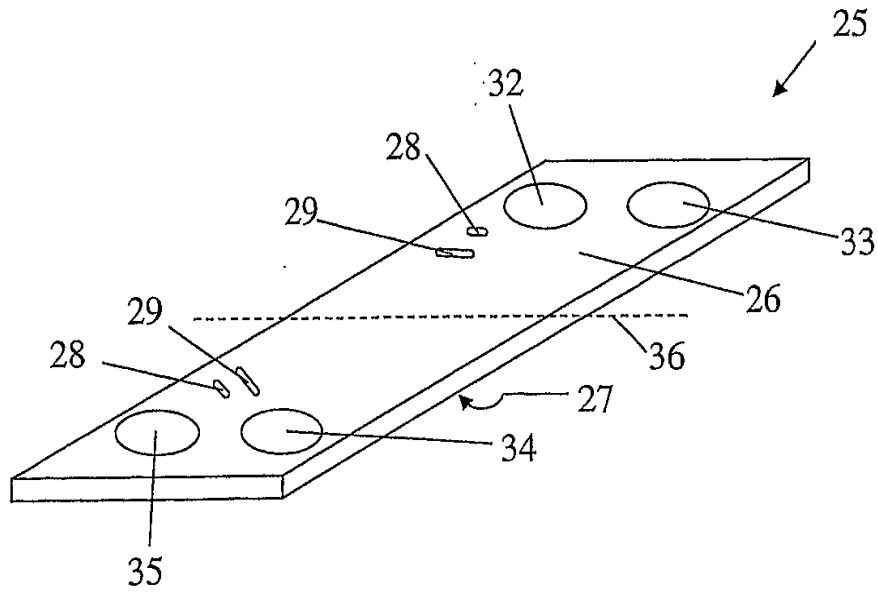


Fig 4

RESUMO

“PLACA DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR, E, TROCADOR DE CALOR DE PLACAS”

A invenção diz respeito a uma placa de transferência de calor
5 (1) destinada a constituir, juntamente com outras placas de transferência de calor, uma pilha de placas (2) com placas conectadas permanentemente para um trocador de calor (3), cuja placa de transferência de calor (1) compreende um primeiro lado maior (4) e um segundo lado maior oposto (5), um primeiro lado menor (6) e um segundo lado menor oposto (7), uma superfície de transferência de calor (8) que apresenta um padrão (9) de cristas (10) e vales (11), primeira e segunda regiões de orifícios (12 e 13), a dita primeira região de orifícios (12) situando-se em uma primeira parte de quina (14) formada no encontro do primeiro lado maior (4) e do primeiro lado menor (6), a dita segunda região de orifícios (13) situando-se em uma segunda parte de quina
15 (15) formada no encontro do segundo lado maior (5) e o primeiro lado menor (6), a dita primeira região de orifícios (12) sendo conectada em diversas cristas (10a-d) e vales (11a-e), cujas cristas (10a-d) e vales (11a-3) têm em princípio uma extensão da dita primeira região de orifícios (12) diagonalmente voltada para o segundo lado maior (5).