



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

(11) PI 0920049-5 B1



(22) Data do Depósito: 12/10/2009

(45) Data de Concessão: 10/05/2022

(54) Título: ALETA PARA TROCADOR DE CALOR, E, TROCADOR DE CALOR

(51) Int.Cl.: F28F 1/32.

(30) Prioridade Unionista: 29/10/2008 FR 0806005.

(73) Titular(es): VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

(72) Inventor(es): GÉRARD GILLE; PATRICK BOISSELLE; ERWAN VIGNERAS.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009063256 de 12/10/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/049261 de 06/05/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/04/2011

(57) Resumo: ALETA PARA TROCADOR DE CALOR, E, TROCADOR DE CALOR. A invenção refere-se a uma aleta (6) para trocador de calor comportando um corpo munido de pelo menos um orifício (8) para a passagem de um tubo (4) do referido trocador de calor (1) e um meio (14) dito de espaçamento, o orifício (8) apresentando um contorno com dois ditos grandes lados (10) e dois ditos pequenos lados (12), e, em que o meio (14) de espaçamento estando situado sobre um pequeno lado (12) de contorno do orifício (8) de passagem do tubo (4). De acordo com a invenção, o meio (14) de espaçamento comporta uma superfície de apoio (16) apta a suportar outra aleta (6). Aplicação notadamente ao domínio automotivo.

“ALETA PARA TROCADOR DE CALOR, E, TROCADOR DE CALOR”

[0001] A invenção refere-se a uma aleta para trocador de calor e um trocador de calor comportando uma tal aleta.

[0002] Ela refere-se mais particularmente a uma aleta para trocador de calor comportando um corpo munido de pelo menos um orifício para a passagem de um tubo do trocador de calor e um meio dito de espaçamento, aleta na qual o orifício apresenta um contorno com dois ditos grandes lados e dois ditos pequenos lados, e na qual o meio de espaçamento está situado sobre um pequeno lado do contorno do orifício de passagem do tubo.

[0003] Uma tal aleta é utilizada em um trocador dito de tipo mecânico em referência ao seu modo de montagem, por exemplo, um radiador de resfriamento motor.

[0004] Um trocador de calor de tipo mecânico é geralmente composto de pelo menos um feixe de troca de calor comportando tubos e elementos de troca térmica, chamados aletas. As aletas são colocadas paralelamente entre elas e perpendicularmente aos tubos. Em outros termos, as aletas são sobrepostas umas sobre as outras. De modo geral, as aletas são furadas com orifícios que permitem a passagem dos tubos, o número de orifícios sendo igual ao número de tubos da referida fileira.

[0005] A manutenção do feixe tubos-aletas é realizada mecanicamente por meio de uma ferramenta, também chamada instrumento, introduzida no interior dos tubos de modo a deformar as paredes dos tubos e aplicar os mesmos a força contra os orifícios praticados nas aletas. As aletas são distantes duas a duas de um passo de separação, da ordem de um milímetro por exemplo.

[0006] As extremidades dos tubos são em seguida, cada uma, inseridas em uma placa coletora munida de aberturas de recepção dos tubos. As placas coletoras são cobertas posteriormente por tampas de modo a formar caixas coletoras.

[0007] É conhecido, por outro lado, em um trocador de tipo mecânico, equipar a placa coletora com uma junta de estanqueidade. A montagem dos tubos e das placas coletoras é realizada por uma operação de aperto, chamada “alargamento”,

consistindo em alargar as extremidades respectivas dos tubos para comprimir a junta de estanqueidade e assegurar assim uma montagem definitiva e estanque entre as extremidades dos tubos e a placa.

[0008] Uma aleta tal como foi descrita acima é conhecida notadamente do documento US 3.771.595. Neste documento, realiza-se o passo de separação entre duas aletas adjacentes com a ajuda de um meio de espaçamento. Este meio de espaçamento é obtido recortando e perfurando a faixa metálica constituindo a aleta de acordo com um corte idêntico à forma da seção dos tubos, poupando ao mesmo tempo pedaços de matéria sobre a circunferência do corte. Estes pedaços de matéria, ainda chamados flanges, são em seguida retirados de modo a formar os meios de espaçamento.

[0009] O trocador de calor do documento US 3.771.595 apresenta tubos de seção oval. Os orifícios de passagem para os tubos da aleta são, portanto, eles também de forma oval com dois eixos de simetria perpendiculares apresentando, respectivamente, uma grande e uma pequena dimensão.

[0010] Contudo, estas aletas apresentam o inconveniente não poder ser aplicadas aos trocadores de calor nos quais o passo de separação entre duas aletas é superior à menor dimensão do orifício de passagem para o tubo do trocador de calor.

[0011] Com efeito, em tal caso, o passo de separação da aleta não pode ser superior à pequena dimensão do orifício de passagem do tubo. Em outros termos, neste documento, o passo de separação é limitado pela altura do flange.

[0012] Para remediar este inconveniente, a invenção propõe uma aleta tal como foi descrita acima, na qual o meio de espaçamento comporta uma superfície de apoio apta a suportar uma outra aleta.

[0013] Uma tal aleta permite obter um passo de separação superior à menor dimensão da passagem do tubo e isto levando em conta uma re-calibragem eventual do passo de separação.

[0014] Com efeito, no quadro da invenção, a superfície de apoio está situada no prolongamento do meio de espaçamento, o que permite regular o passo de

separação independentemente da altura do meio de espaçamento ou flange.

[0015] Os modos de realizações particulares da invenção propõem que:

[0016] - a superfície de apoio apta a suportar uma outra aleta seja realizada integralmente do referido meio de espaçamento,

[0017] - a superfície de apoio apta a suportar uma outra aleta seja realizada sob a forma de uma borda elevada sensivelmente paralela a um plano dito de extensão geral da aleta,

[0018] - a aleta comporta, além disso, pelo menos um meio apto a perturbar um fluxo de ar atravessando a aleta, e

[0019] - o meio apto a perturbar o fluxo de ar é realizado por persianas, as referidas persianas sendo paralelas à direção do referido fluxo de ar.

[0020] A invenção refere-se também a um trocador de calor comportando pelo menos uma aleta tal como foi descrita previamente e em que a aleta é atravessada por tubos de troca de calor.

[0021] Na descrição detalhada que segue, feita apenas a título de exemplo, faz-se referência aos desenhos anexos nos quais:

[0022] - A figura 1 representa uma vista esquemática de um trocador de calor de tipo mecânico,

[0023] - a figura 2 uma vista parcial em perspectiva e de cima de um feixe de tubos e de aletas de acordo com a invenção

[0024] - a figura 3 uma vista parcial em perspectiva de uma aleta de acordo com a invenção,

[0025] - a figura 4 representa uma vista parcial em perspectiva e de lado de um feixe de tubos e de aletas de acordo com a invenção, e

[0026] - a figura 5 representa as diferentes etapas de uma parte do processo de fabricação de uma aleta de acordo com a invenção,

[0027] Como ilustrado na figura 1, um trocador de calor 1 de tipo mecânico comporta duas caixas coletoras 2. As caixas coletoras 2 são colocadas em comunicação por intermédio de pelo menos uma série de tubos 4 dispostos alinhados, nos quais circula um líquido de transferência de calor.

[0028] O trocador de calor 1 poderá notadamente ser utilizado como radiador de resfriamento do líquido de resfriamento motor. Em tal caso, o fluido de transferência de calor é líquido de resfriamento motor como, por exemplo, água adicionada de glicol.

[0029] No modo de realização ilustrado nas figuras 2 a 4, os tubos 4 são de forma oblonga com dois ditos grandes lados e dois ditos pequenos lados, os pequenos lados sendo de forma arredondada. Neste modo de realização, os grandes lados opostos apresentam cada um uma concavidade. Esta forma de tubo também é chamada forma “vagem” ou “amendoim”.

[0030] Os tubos 4 são alinhados de modo paralelo ao longo de uma direção dita primeira direção. A primeira direção é, aqui, perpendicular à direção de um fluxo de ar F atravessando o trocador de calor. Em outros termos, os tubos são sobrepostos uns sobre os outros de acordo com uma primeira direção.

[0031] O líquido de transferência de calor circulando nos tubos 4 troca calor com o fluxo de ar F. Para aumentar a troca térmica entre o fluido de transferência de calor e o fluxo de ar, estão previstos, entre as caixas coletoras 2, elementos de troca de calor paralelos, aqui realizados sob forma de aletas 6. Uma aleta 6 é destinada a ser atravessada pelo fluxo de ar de acordo com uma direção dada dita segunda direção.

[0032] As aletas 6 são dispostas transversalmente ao eixo dos tubos 4 e de modo paralelo às caixas coletoras 2. Em outros termos, as aletas 6 são sobrepostas umas sobre as outras, a distância separando as duas aletas adjacentes sendo designada por passo de separação. A direção de superposição das aletas 6 é perpendicular à direção de superposição dos tubos 4.

[0033] Neste exemplo, as aletas 6 são faixas metálicas de forma sensivelmente retangular e apresentam dimensões em largura e em comprimento sensivelmente iguais às das caixas coletoras 2. Cada aleta 6 estende-se ao longo de sensivelmente um plano dito plano de extensão geral.

[0034] Uma aleta 6 comporta um corpo munido de pelo menos um orifício 8 para a passagem de um tubo 4 do trocador de calor 1. Este orifício é representado na

figura 3 do presente pedido.

[0035] O orifício 8 apresenta um contorno, aqui, alongado correspondendo à forma do tubo 4 atravessando a aleta 6. No modo de realização apresentado aqui, o contorno do tubo 8 comporta dois ditos grandes lados 10 e dois ditos pequenos lados 12.

[0036] Mais particularmente, o contorno do orifício 8 apresenta, aqui, uma forma oblonga onde cada um dos grandes lados 10 comporta uma concavidade. Entende-se por forma oblonga, uma forma mais longa que larga e apresentando nestas duas extremidades uma parte arredondada.

[0037] A aleta 6 comporta, por outro lado, um meio dito de espaçamento 14. O meio de espaçamento 14, ainda chamado protuberância, está, aqui situado sobre um pequeno lado 12 do contorno do orifício 8 de passagem do tubo 4. Aqui, o meio de espaçamento 14 é colocado de modo perpendicular à direção do fluxo de ar F.

[0038] Neste exemplo, o meio de espaçamento 14 estende-se a partir do corpo da faixa metálica constitui a aleta e isto de acordo com um plano diferente do plano de extensão geral da aleta 6. Aqui, o meio de espaçamento 14 estende-se de modo sensivelmente perpendicular ao plano de extensão geral da aleta. O meio de espaçamento 14 é realizado aqui integralmente do corpo da aleta 6.

[0039] O meio de espaçamento 14 é obtido por, notadamente, perfuração e elevação da faixa metálica formando a aleta 6. Quando da perfuração, prevê-se deixar subsistir dois cordões de matéria, estes dois cordões sendo em seguida elevados para formar o meio e espaçamento 14.

[0040] O meio de espaçamento ou flange 14 permite definir o passo de separação entre duas aletas adjacentes do feixe de troca de calor. Para lembrar, entende-se por passo de separação, a distância separando duas aletas no sentido do empilhamento destas últimas no trocador de calor.

[0041] De acordo com a invenção, o flange 14 comporta, por outro lado, uma superfície 16 apta a suportar uma outra aleta.

[0042] Em outros termos, o meio de espaçamento 14 é munido de uma excrescência 16 se estendendo em um plano diferente do plano de extensão deste

último. Aqui, a excrescência ou superfície de apoio 16 do meio de espaçamento estende-se de modo sensivelmente paralelo ao plano de extensão geral da aleta 6. Esta excrescência permite a manutenção de um passo de separação regular entre as aletas 6 do trocador de calor 1.

[0043] Ainda em outros termos, uma superfície 16 apta a suportar uma outra aleta pode ser vista como uma protuberância se estendendo em um plano diferente do flange 14.

[0044] No modo de realização representado, a superfície 16 apta a suportar uma outra aleta é realizada sob a forma de uma borda elevada ou lingueta 16. Em outros termos, o meio de espaçamento 14 comporta uma extremidade ligada à aleta 6 e uma extremidade distal da extremidade ligada à aleta 6. A extremidade distal do meio de espaçamento ou flange 14 comporta a superfície de apoio 16, que, aqui, se estende de modo sensivelmente paralelo ao plano de extensão geral da aleta 6.

[0045] A lingueta 16 situa-se no prolongamento do meio de espaçamento 14 e é de forma sensivelmente alongada, plana e estreita. A ligação entre o meio de espaçamento 14 e a lingueta 16 efetua-se por intermédio, aqui, de uma parte disposta em raio. Em outros termos, a lingueta 16 é ligada ao flange 14. Ainda em outros termos, a lingueta 16 é realizada integralmente do material do meio de espaçamento 14 e do corpo da aleta 6.

[0046] A superfície 16 apta a suportar outra aleta é obtida por enrolamento para o exterior dos dois cordões de matéria formando o meio de espaçamento 14. Este enrolamento é obtido com a ajuda de um punção disposto em raio.

[0047] Uma aleta 6 de acordo com a invenção permite assim re-utilizar uma parte da matéria que é normalmente descartada após a perfuração para criar o orifício 8 para o tubo. Observa-se que esta matéria suplementar conservada sobre o trocador e em contacto do tubo é muito benéfica para a troca térmica.

[0048] A aleta 6 comporta, além disso, pelo menos um meio 18 apto a perturbar o fluxo de ar F. Aqui, o meio 18 apto a perturbar o fluxo de ar F é realizado por persianas paralelas à direção do fluxo de ar F.

[0049] Uma aleta 6 poderá notadamente ser obtida por um processo

comportando pelo menos as etapas seguintes:

[0050] - perfura-se a faixa metálica de modo a formar o orifício 8 para a passagem do tubo 4 conservando ao mesmo tempo dois cordões de matérias 14 (etapa A),

[0051] - elevam-se os dois cordões de matéria 14 com a ajuda de um punção e uma matriz (etapa B)

[0052] - enrolam-se os dois cordões de matéria 14 em direção ao exterior de orifício 8 com a ajuda de um punção disposto em raio (etapa C) de modo a formar a superfície 16 apta a suportar uma outra aleta.

[0053] Observa-se que a perfuração é efetuada com a ajuda de punções adaptados à forma do tubo. Aqui, os punções utilizados têm uma forma dita de “amendoim”.

[0054] Podem-se prever etapas suplementares de fabricação nas quais se calibra a altura dos cordões de matérias 14 a fim de obter o passo desejado com a ajuda de uma pilha de estabilização e/ou formam-se fendas transversais de modo a obter o meio 18 apto a perturbar o fluxo de ar, e/ou corta-se a faixa metálica para obter pelo menos duas faixas metálicas.

[0055] A invenção não se limita aos modos de realização descritos acima, apenas a título de exemplos, mas ela engloba todas as variantes que poderá visar o versado na técnica no âmbito das reivindicações seguintes. As variantes descritas previamente podem ser tomadas separadamente ou em combinação umas com as outras.

REIVINDICAÇÕES

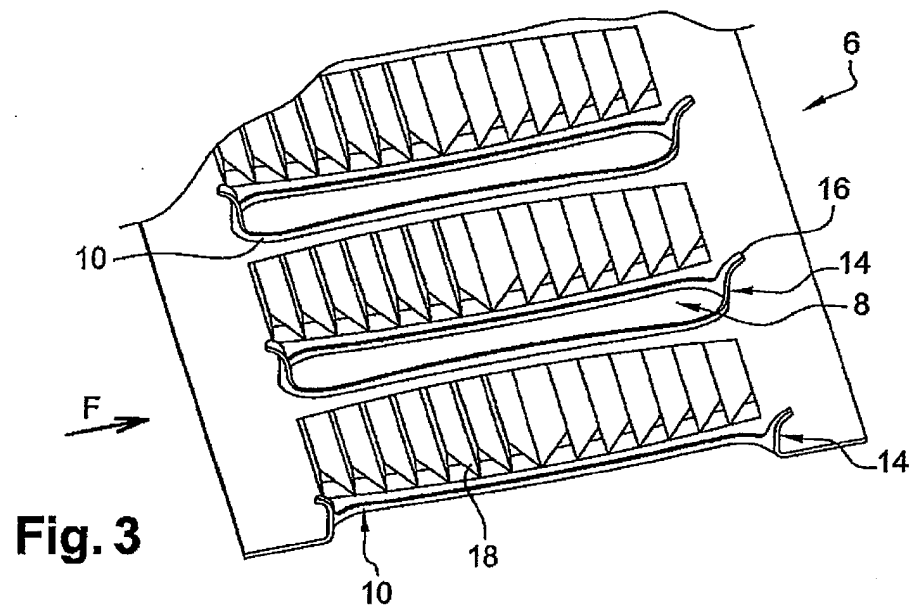
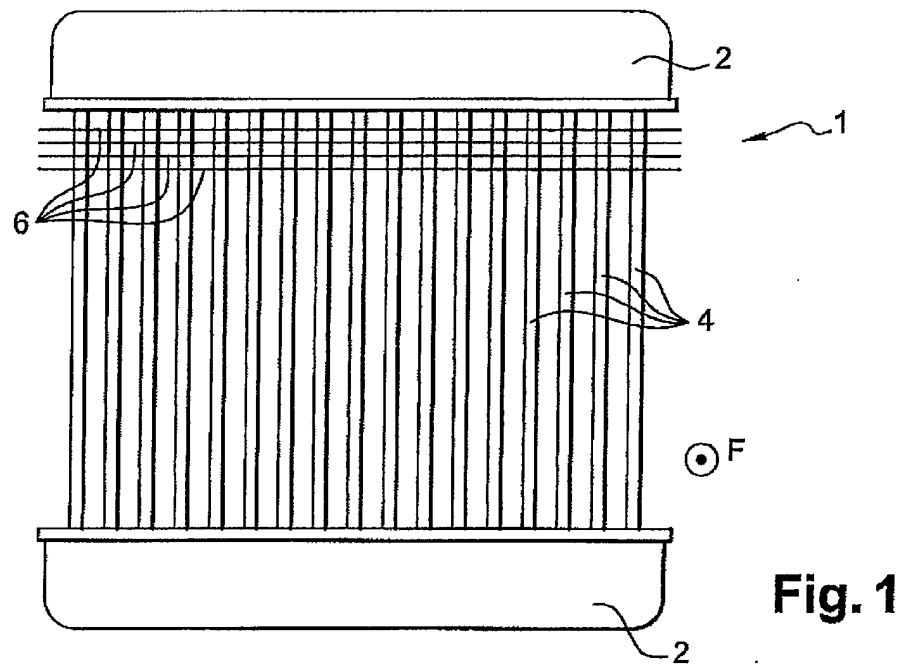
1. Aleta (6) para trocador de calor compreendendo um corpo munido de pelo menos um orifício (8) para a passagem de um tubo (4) do referido trocador de calor (1) e um meio de espaçamento (14), o orifício (8) apresentando um contorno com dois ditos grandes lados (10) e dois ditos pequenos lados (12), e, o meio de espaçamento (14) estando situado sobre um pequeno lado (12) do contorno do orifício (8) de passagem do tubo (4), o meio de espaçamento (14) compreendendo uma superfície de apoio (16) apta a suportar uma outra aleta e produzido na forma de uma borda elevada (16) substancialmente paralela a um plano de extensão geral da aleta, caracterizada pelo fato de que o meio de espaçamento define, entre a dita aleta e uma aleta adjacente do trocador, um espaçamento de separação que é maior do que a menor dimensão do dito orifício (8), e em que a aleta compreende ainda pelo menos um meio (18) apto a perturbar um fluxo de ar (F) atravessando a referida aleta (6).

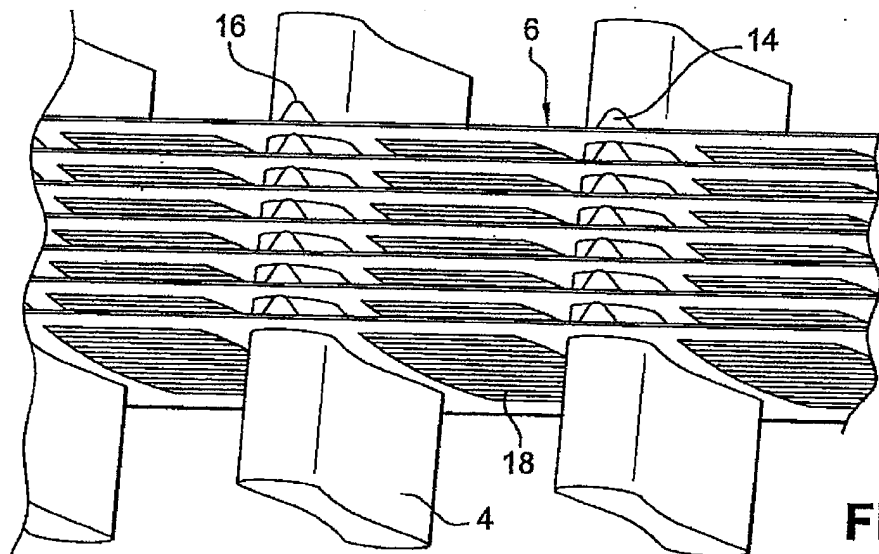
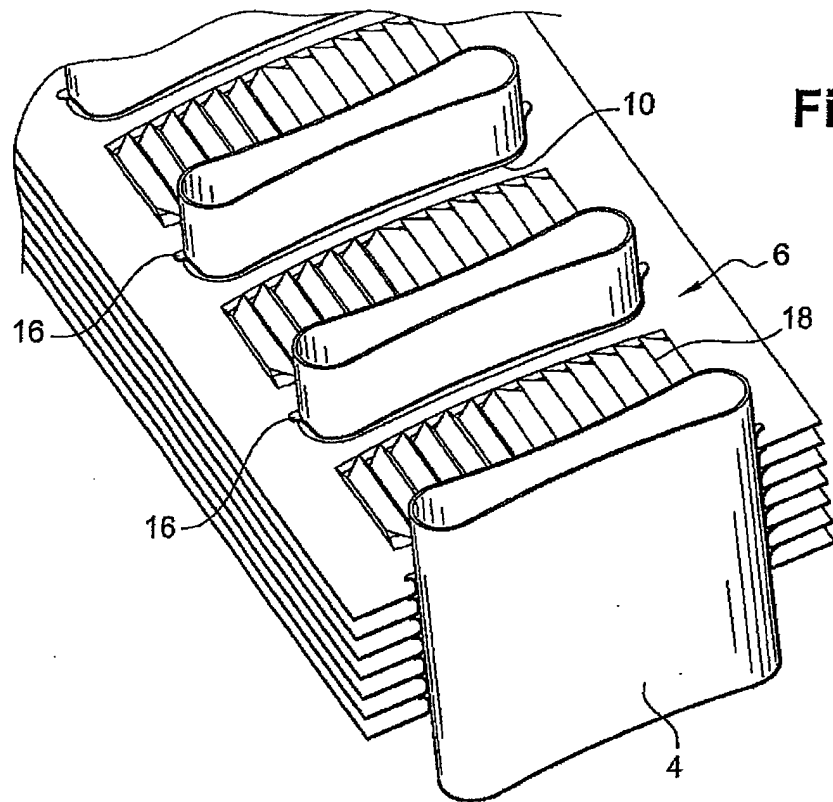
2. Aleta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a superfície de apoio (16) apta a suportar uma outra aleta é formada como uma parte integral do dito meio de espaçamento (14).

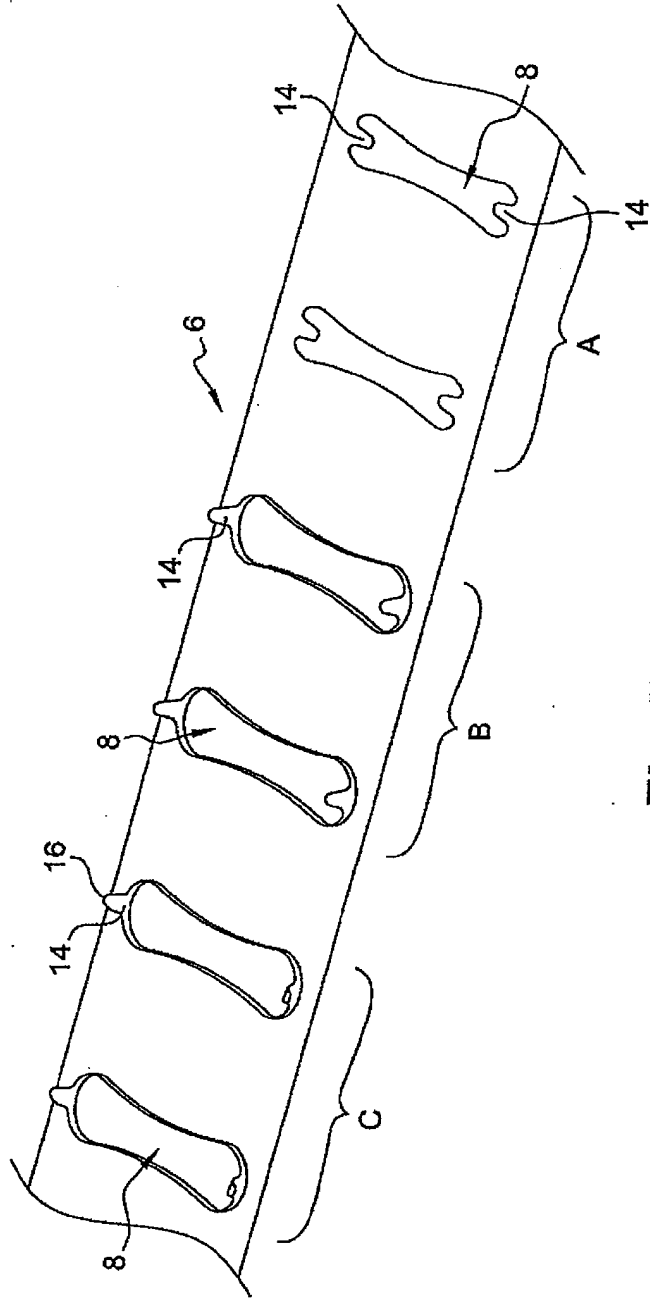
3. Aleta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido meio (18) apto a perturbar o referido fluxo de ar é realizado por persianas, as referidas persianas sendo paralelas à direção do referido fluxo de ar (F).

4. Trocador de calor (1) caracterizado pelo fato de compreender pelo menos uma aleta (6) conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 3, a referida aleta sendo atravessada por tubos (4) nos quais circula um líquido de transferência de calor.

5. Trocador de calor de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que os tubos (4) têm uma forma oblonga.





**Fig. 5**