

(11) Número de Publicação: **PT 1738126 E**

(51) Classificação Internacional:

F28D 9/00 (2006.01) **F28F 3/00** (2006.01)
F28F 3/04 (2006.01) **F28F 3/08** (2006.01)
F28F 3/10 (2006.01) **F28F 17/00** (2006.01)

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

(22) Data de pedido: 2005.03.22	(73) Titular(es): SWEP INTERNATIONAL AB P.O. BOX 105 261 22 LANDSKRONA SE
(30) Prioridade(s): 2004.04.08 SE 0400931	
(43) Data de publicação do pedido: 2007.01.03	(72) Inventor(es): TOMAS DAHLBERG SE
(45) Data e BPI da concessão: 2008.11.05 026/2009	(74) Mandatário: JOSÉ EDUARDO LOPES VIEIRA DE SAMPAIO R DO SALITRE 195 RC DTO 1250-199 LISBOA PT

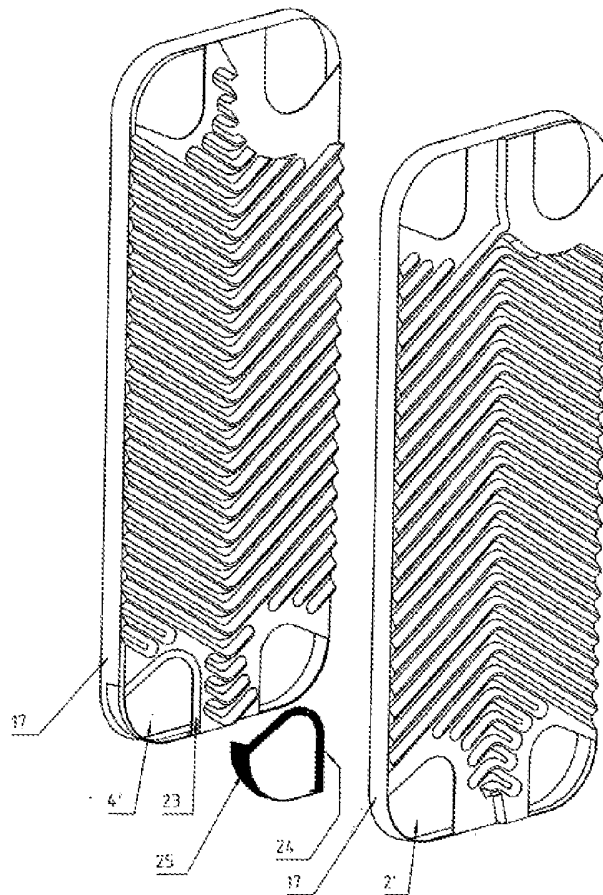
(54) Epígrafe: **PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS**

(57) Resumo:

RESUMO

Permutador de calor de placas

O invento refere-se a um permutador de calor de placas no qual as placas do permutador de calor são soldadas em conjunto ao longo da periferia (17) do permutador e em torno de orifícios (2', 4') em placas contíguas, para evitar que os fluxos permutadores de calor se misturem durante o escoamento através dos canais compreendendo os ditos orifícios (2', 4'). De modo a facilitar a drenagem do meio permutador de calor do permutador, e de forma a conseguir um melhor rendimento do volume permutador de calor, a vedação das placas contíguas em torno dos orifícios pode ser efectuada, de acordo com o invento, em planos diferentes (24, 25).



DESCRIÇÃO

Permutador de calor de placas

O presente invento refere-se a um permutador de calor de placas compreendendo uma pluralidade de placas empilhadas para guiar dois ou mais fluxos de meio permutador de calor, as ditas placas sendo soldadas em conjunto ao longo de bordos na periferia de placas contíguas e em torno de orifícios em pares de placas contíguas para evitar que os fluxos permutadores de calor se misturem durante o escoamento através dos canais compreendendo os ditos orifícios no permutador.

Base do invento

Os permutadores de calor deste tipo são muitas vezes fabricados em grandes séries, por exemplo para utilização em casas de habitação para proporcionar água quente para uso doméstico e / ou para efeitos de aquecimento. Outras aplicações incluem o uso de bombas de aquecimento e ares condicionados.

Nos permutadores de calor conhecidos deste tipo, a soldadura de pares de placas em torno de orifícios é executada numa zona em forma de anel localizada num plano único - o plano do rebordo dos orifícios. Os orifícios estão localizados pelo menos a uma distância tal da periferia exterior do permutador que permitam uma vedação fiável em torno dos orifícios. A vedação em torno dos orifícios serve para evitar fugas ligando fluxos diferentes no permutador, e essas fugas são difíceis de detectar. As vedações ligando placas contíguas ao longo dos seus rebordos periféricos são muito mais fáceis de detectar.

Os permutadores de calor deste tipo foram descritos, por exemplo, na Patente EP 1 394 291 A, US 4 987 955 A e na US 5

988 296 A. Em todos estes permutadores de calor conhecidos é necessário enxaguar e agitar para se obter uma limpeza eficaz. De igual forma, uma parte do permutador de calor não oferece a melhor capacidade possível de permuta de calor.

Objectivo do invento

Pretende-se proporcionar permutadores de calor com um custo de fabrico baixo e com dimensões exteriores pequenas relativamente à sua capacidade de permuta de calor. O peso do permutador de calor deveria ser baixo e a área total de permuta das placas deveria constituir uma percentagem elevada da sua área total. Em muitos casos, é desejável poder limpar o permutador de uma forma simples.

Característica básica do invento

De acordo com o presente invento, este objectivo é obtido no tipo de permutador de calor referido acima, pelo que as ligações de soldadura nos rebordos em torno de cada um dos orifícios em pelo menos um dos canais no permutador de calor foram posicionadas parcialmente entre as partes em contacto das placas posicionadas no plano geral das placas a fim de permitir a drenagem do permutador, enquanto as outras ligações de soldadura em torno dos ditos rebordos em torno dos ditos orifícios são estabelecidas unicamente entre as partes em contacto dos ditos bordos circunferenciais.

O invento baseia-se na aceitação de que, embora os riscos de fuga em torno dos orifícios seja maior no caso da camada de soldadura estar num plano não paralelo ao plano geral da placa permutadora de calor, o dito risco de fuga poderia ser aceite, uma vez que é facilmente detectado.

Descrição dos desenhos

O invento será explicado seguidamente em maior detalhe, sendo feita referencia aos desenhos acompanhantes, em que:

A figura 1 ilustra esquematicamente e em planta uma placa de um permutador de calor de placas conhecido,

A figura 2 ilustra esquematicamente um corte ao longo da linha x - x da figura 1 através do permutador de calor proporcionado com uma pilha de placas do tipo ilustrado na figura 1,

A figura 3 ilustra esquematicamente um corte ao longo da linha y - y da figura 1, através de um permutador de calor proporcionado com uma pilha de placas do tipo ilustrado na figura 1,

A figura 4 é uma vista em perspectiva de duas placas contíguas do permutador de calor do tipo ilustrado na figura 1, desenhadas afastadas numa pilha de placas,

A figura 5 ilustra esquematicamente e em planta uma placa de um permutador de calor de acordo com o invento,

A figura 6 é uma vista em perspectiva de duas placas contíguas do permutador de calor do tipo ilustrado na figura 5, desenhadas afastadas numa pilha de placas,

A figura 7 ilustra esquematicamente e em planta outra representação de uma placa de um permutador de calor de acordo com o invento,

A figura 8 é uma vista em perspectiva de duas placas contíguas do permutador de calor do tipo ilustrado na figura 7, desenhadas afastadas numa pilha de placas,

A figura 9 ilustra esquematicamente e em planta ainda outra representação de uma placa de um permutador de calor de acordo com o invento, e

A figura 10 é uma vista em perspectiva de duas placas contíguas do permutador de calor do tipo ilustrado na figura 9, desenhadas afastadas numa pilha de placas.

Descrição detalhada do conteúdo dos desenhos

A placa do permutador de calor ilustrada esquematicamente na figura 1 é proporcionada com um furo de entrada 1 para um primeiro meio permutador de calor e um furo de saída 2 para o dito primeiro meio. Também foi proporcionada com um furo de admissão 3 e um furo de saída 4 para um segundo meio permutador de calor. A placa tem uma forma exterior principalmente rectangular e foi proporcionada com um padrão em espinha de peixe - não ilustrado totalmente na figura 1 - com nervuras e sulcos, como é feito normalmente na técnica.

A figura 2 ilustra esquematicamente uma secção vertical através de um permutador de calor conhecido compreendendo um conjunto de placas empilhadas do tipo ilustrado na figura 1 - o corte sendo feito ao longo da linha x - x na figura 1. O permutador é proporcionado com uma placa de extremidade 5 ligada a um tubo de admissão 6 e a um tubo de saída 7. As três primeiras placas do permutador de calor na pilha mais perto da placa de extremidade 5 foram identificadas por 8, 9 e 10, respectivamente. Cada placa permutadora de calor na pilha foi rodada 180° no seu plano relativamente às suas placas contíguas. O espaço entre as placas 9 e 10 limitará uma parte do fluxo do primeiro meio permutador de calor de um canal superior de admissão 11, prolongando-se através de todos os orifícios de admissão 1 em cada uma das placas do permutador para um canal de saída correspondente 12 prolongando-se através de todos os orifícios de saída 2 em cada uma das placas do permutador de calor. Os espaços entre pares de placas

remanescentes na pilha irão guiar fluxos de partes semelhantes. O primeiro fluxo de meio permutador de calor através do permutador está ilustrado a sombreado.

A figura 3 é um corte semelhante ao da figura 2, mas ao longo da linha y - y na figura 1. Partes do permutador de calor já mencionadas e ilustradas em ligação com a figura 2 foram proporcionadas com números de referência correspondentes. A placa de extremidade 5 foi proporcionada com um tubo de admissão 13 para o segundo meio permutador de calor e um tubo de saída 14 para o dito segundo meio. O tubo de admissão 13 comunica com um canal de admissão 15 passando através de todos os orifícios 3 em cada uma das placas do permutador de calor. O tubo de saída 14 comunica com um canal de saída 16 que passa através de todos os orifícios 4 em cada uma das placas do permutador de calor. O dito segundo meio irá fluir para cima através do espaço entre as placas 8 e 9 e os espaços entre todos os outros pares de placas contendo o primeiro meio permutador de calor - também ilustrado a sombreado na figura 3.

Como pode ser visto nas figuras 2 e 3, todas as placas são proporcionadas com um bordo periférico 17 prolongando-se quase perpendicularmente ao plano da placa. Cada bordo 17 irá sobrepor o bordo 17 de uma placa contígua na pilha de placas e irá, por soldadura em conjunto dos bordos, proporcionar vedação contra fugas externas do fluido. Proporcionarão também resistência mecânica ao permutador de calor.

Ta como está ilustrado na figura 2, os pares de placas - por exemplo as placas 8 e 9 - que guiam os fluxos do segundo meio permutador de calor através do permutador, são também soldadas em conjunto ao longo de áreas em forma de anel 18 e 19 da placa 8 que está em contacto com as áreas 20 e 21 da placa 9 que foi rodada 180° no seu plano relativamente à placa 9. Como pode ser visto na figura 2 e figura 3, as zonas de contacto 18

e 19 da placa 8 foram feitas na mesma direcção que as do bordo 17, enquanto as zonas de contacto 20 e 21 da placa 9 foram feitas na direcção oposta. Tal como está ilustrado na figura 3, os pares de placas - por exemplo as placas 9 e 10 - que guiam o fluxo do primeiro meio permutador de calor através do permutador estão ligadas por soldadura ao longo de zonas em forma de anel 20 e 21 em torno de orifícios 3 e 4 para as zonas de contacto 18 e 19 também localizadas em torno dos orifícios, após cada placa na pilha ter sido rodada 180° no seu plano. A soldadura em torno dos orifícios 1 - 4 evitará a mistura dos dois fluidos permutadores de calor e também contribuirá para a resistência mecânica do permutador. As zonas soldadas em forma de anel 18 - 21 estão também ilustradas na figura 1. Como as zonas 18, 19 são sulcadas na direcção oposta às das áreas 20, 21, as placas do permutador de calor não são simétricas em relação a uma linha central vertical. O padrão em forma de espinha de peixe é um desvio da forma simétrica relativamente a uma linha central horizontal.

Os volumes do permutador de calor identificados por 22 e localizados entre os orifícios 3 - 6 nas placas do permutador e nas partes adjacentes dos bordos 17 não terão capacidade de permuta de calor.

A figura 4 é uma vista em perspectiva das placas 8 e 9 já descritas em cima em ligação com as figuras 2 e 3, mas numa escala maior e desenhadas afastadas e ilustrando o material de soldadura usado na ligação por soldadura em torno dos orifícios no canal de saída 12, o dito material de soldadura estando colocado separadamente entre as duas placas. Deverá entender-se, a partir das figuras 1 - 4, que haverá uma distância D entre os rebordos mais baixos dos orifícios e o fundo do permutador. Assim, não será fácil remover um meio líquido do fundo do permutador, e o volume do permutador de calor entre o

canal e o fundo do permutador não contribuirá para a permuta de calor.

A figura 5 ilustra esquematicamente uma placa do permutador de calor a ser usada num permutador de acordo com o presente invento. A diferença essencial relativamente à técnica anterior consiste no facto dos orifícios 1', 2', 3' e 4' da placa estarem localizados perto dos cantos das placas do permutador de calor. As zonas de placa em forma de banda 23 nos orifícios nesta figura não formam zonas planas fechadas, mas os rebordos inferiores dos orifícios inferiores estão localizados ao mesmo nível que o fundo de um permutador de calor. Assim, qualquer fase líquida dos dois meios permutadores de calor será fácil de drenar e qualquer fase gasosa pode ser ventilada.

A figura 6 é uma vista em perspectiva de duas placas de acordo com o invento e do tipo ilustrado na figura 5, que deveriam estar interligada por soldadura em torno de orifícios, por exemplo os orifícios 4' e 2'. As duas placas (ilustradas desenhadas afastadas) estarão interligadas apenas por soldadura ao longo da zona de banda plana curva 23 contornando uma parte do furo 4' e uma zona de banda curva plana contornando uma parte do furo 2'. A vedação remanescente dos orifícios será efectuada soldando zonas em parte cilíndricas dos bordos sobrepostos 17 na periferia de duas placas contíguas. O material de soldadura que define a vedação em torno dos orifícios terá a forma ilustrada separadamente a traço cheio a preto ente as duas placas desenhadas afastadas na figura 6. Como será entendido, a soldadura que proporciona a vedação entre as placas será efectuada em mais do que um plano, uma parte 24 da vedação estando localizada num plano paralelo aos planos das placas e a parte remanescente 25 da vedação tendo uma forma em parte cilíndrica.

A figura 7 ilustra uma placa na qual um dos orifícios - identificado por 2" - tem a forma de um buraco de fechadura estendendo-se para o rebordo inferior da placa.

A figura 8 corresponde à figura 6 de modo a ilustrar a forma da ligação de soldadura de vedação em torno de dois orifícios em forma de buraco de fechadura em placas adjacentes. Estão ilustradas duas zonas de vedação planas 26 e 27 - a zona plana 27 sendo uma parte da superfície do rebordo 17, enquanto a zona plana 28 se dirige paralelamente ao plano geral das placas do permutador de calor. Deverá entender-se que as duas zonas de vedação estão localizadas em planos que são perpendiculares um ao outro.

As placas ilustradas nas figuras 7 e 8 não têm substancialmente uma forma simétrica. Assim, as placas não deveriam ser rodadas na pilha, mas deveriam ser usadas alternadamente dois tipos diferentes de placas na pilha. Num tipo das placas, o padrão de espinha de peixe deveria ser dirigido para o lado oposto ao padrão do outro tipo.

A placa ilustrada na figura 9 contém um furo 28 extra colocado no bordo inferior da placa.

A figura 10 ilustra uma ligação de soldadura vedante, identificada por 29, do tipo tradicional, num plano ligando orifícios da técnica anterior e uma ligação de soldadura 30 em dois planos no orifício extra 28.

O orifício extra 28, localizado tal como está ilustrado nas figuras 9 e 10, irá formar um canal suplementar actuando em paralelo ao canal inferior tradicional para um dos meios permutadores de calor - por exemplo um meio gasoso que possa condensar.

As placas usadas na representação ilustrada nas figuras 9 e 10 são também de tipos diferentes, e não deveriam ser rodadas relativamente na pilha.

O invento foi descrito em ligação com permutadores de calor de dois circuitos. No entanto, deverá entender-se que o permutador poderia compreender mais do que dois circuitos permutadores de calor. Poderia ser adaptado para paralelo assim como fluxo contra-corrente no permutador.

Lisboa, 27 de Janeiro de 2009

REIVINDICAÇÕES

1. Permutador de calor de placas compreendendo uma pluralidade de placas empilhadas (8 - 10) para guiar dois ou mais fluxos de meio permutador de calor, as ditas placas sendo soldadas em conjunto ao longo de bordos (17) na periferia de placas contíguas e em torno de orifícios (2) em pares de placas contíguas (8, 9) para evitar que os fluxos permutadores de calor se misturem durante o escoamento através dos canais (11 - 12; 15 - 16) compreendendo os ditos orifícios (2) no permutador, caracterizado por as ligações de soldadura nos rebordos em torno de cada um dos orifícios em pelo menos um dos canais no permutador de calor terem sido posicionadas parcialmente (24, 26, 29) entre as partes em contacto das placas posicionadas no plano geral das placas a fim de permitir a drenagem do permutador, enquanto as outras ligações de soldadura em torno dos ditos bordos em torno dos ditos orifícios são estabelecidas unicamente entre as partes em contacto dos ditos bordos circunferenciais (17) (25, 27, 30).

Lisboa, 27 de Janeiro de 2009

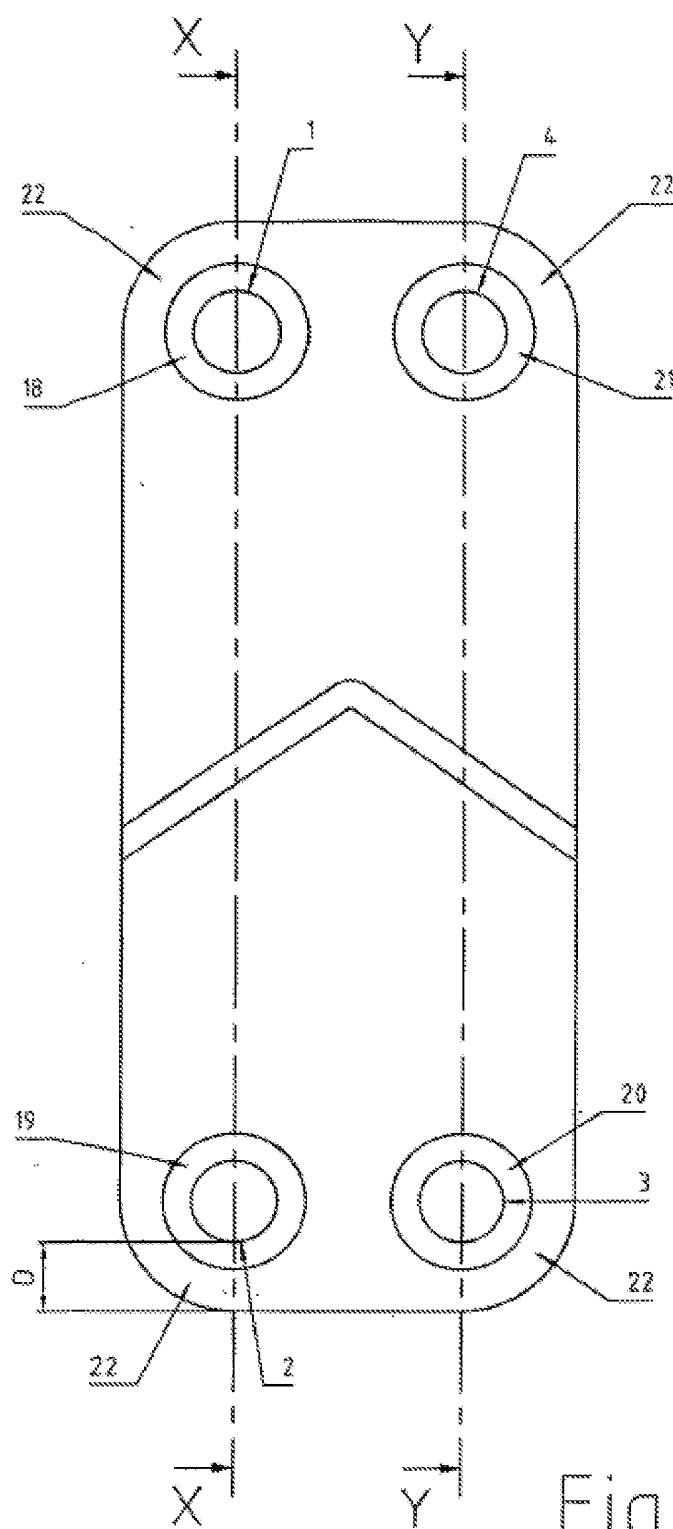


Fig. 1

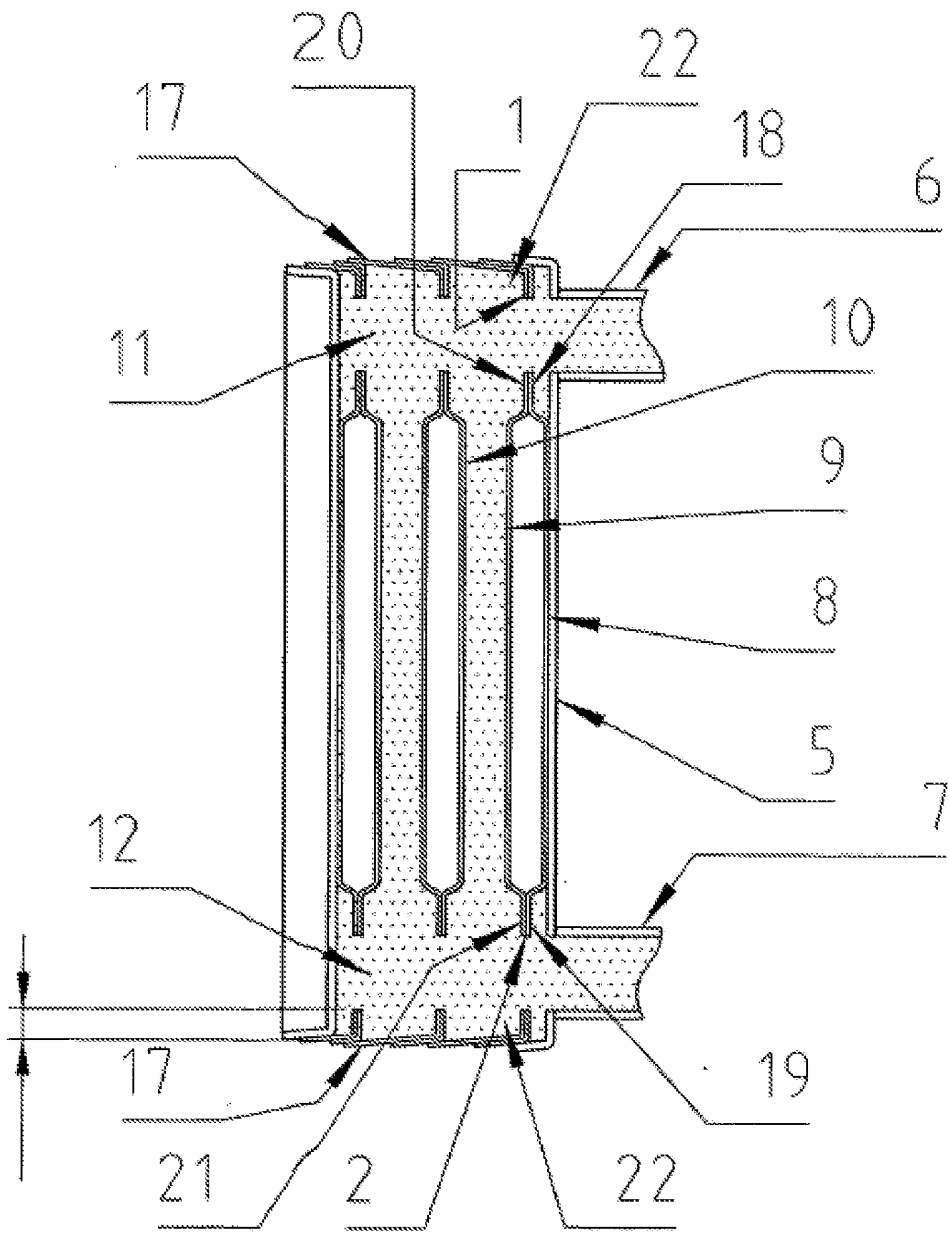


Fig. 2

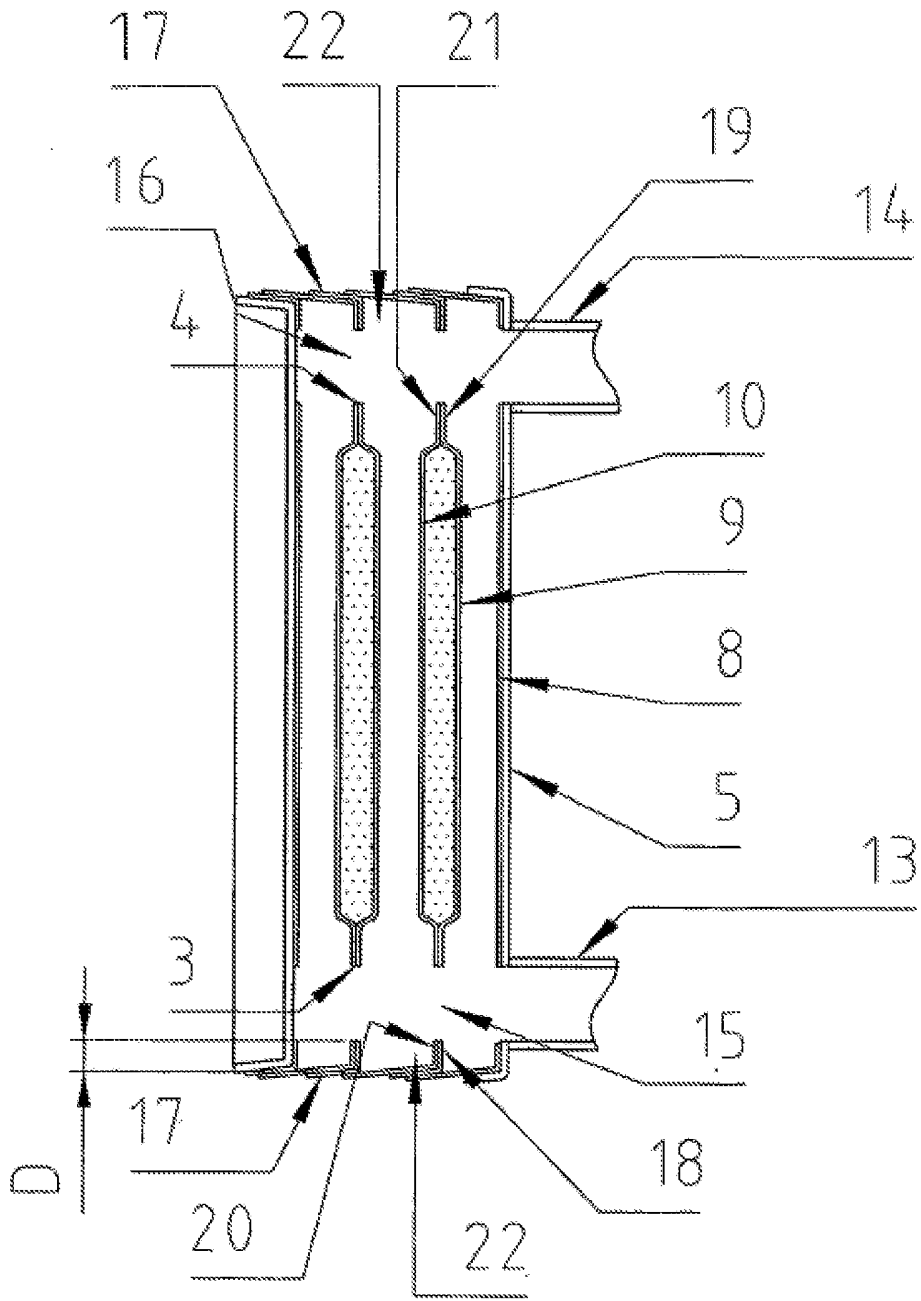


Fig. 3

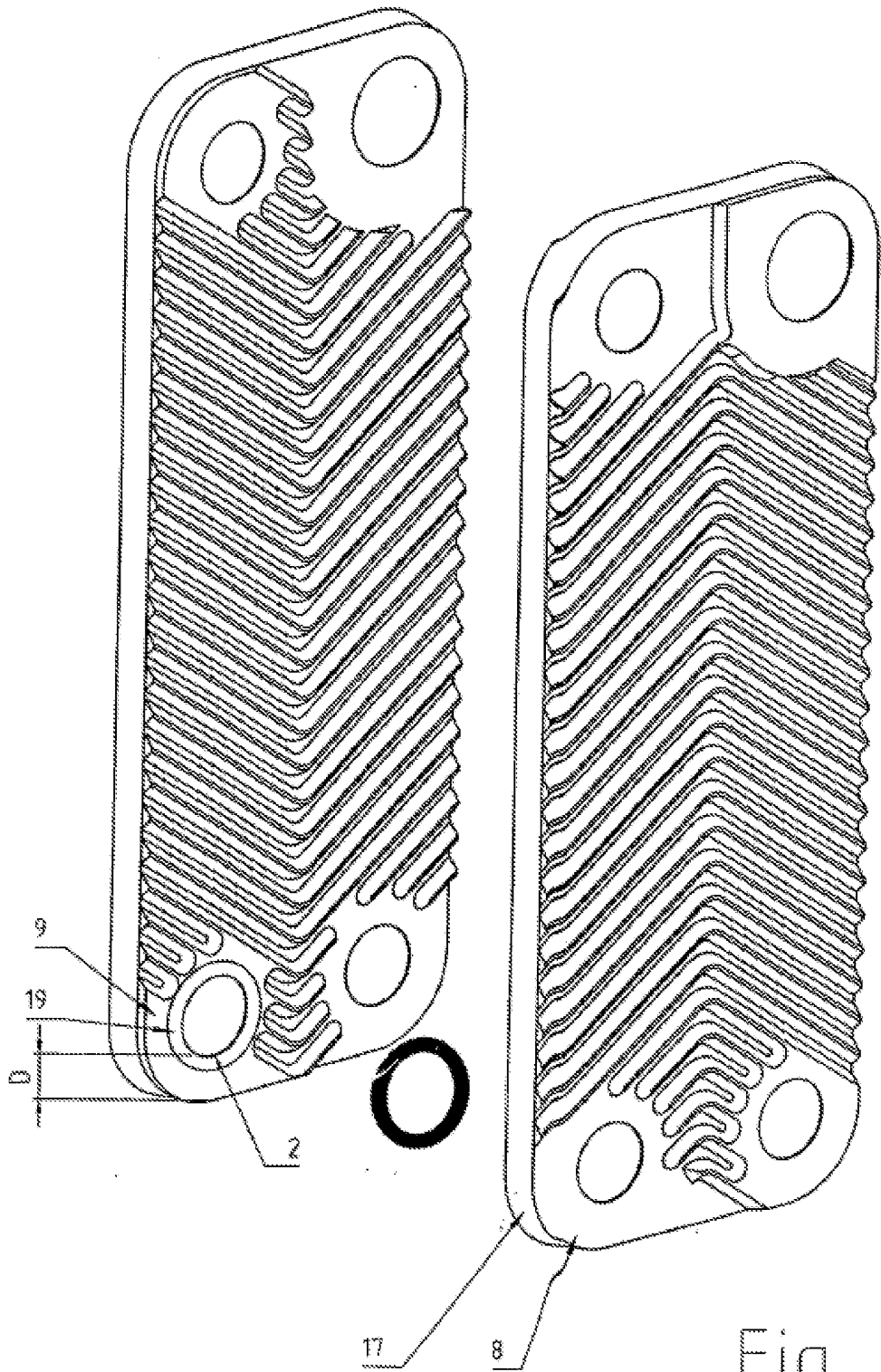


Fig. 4

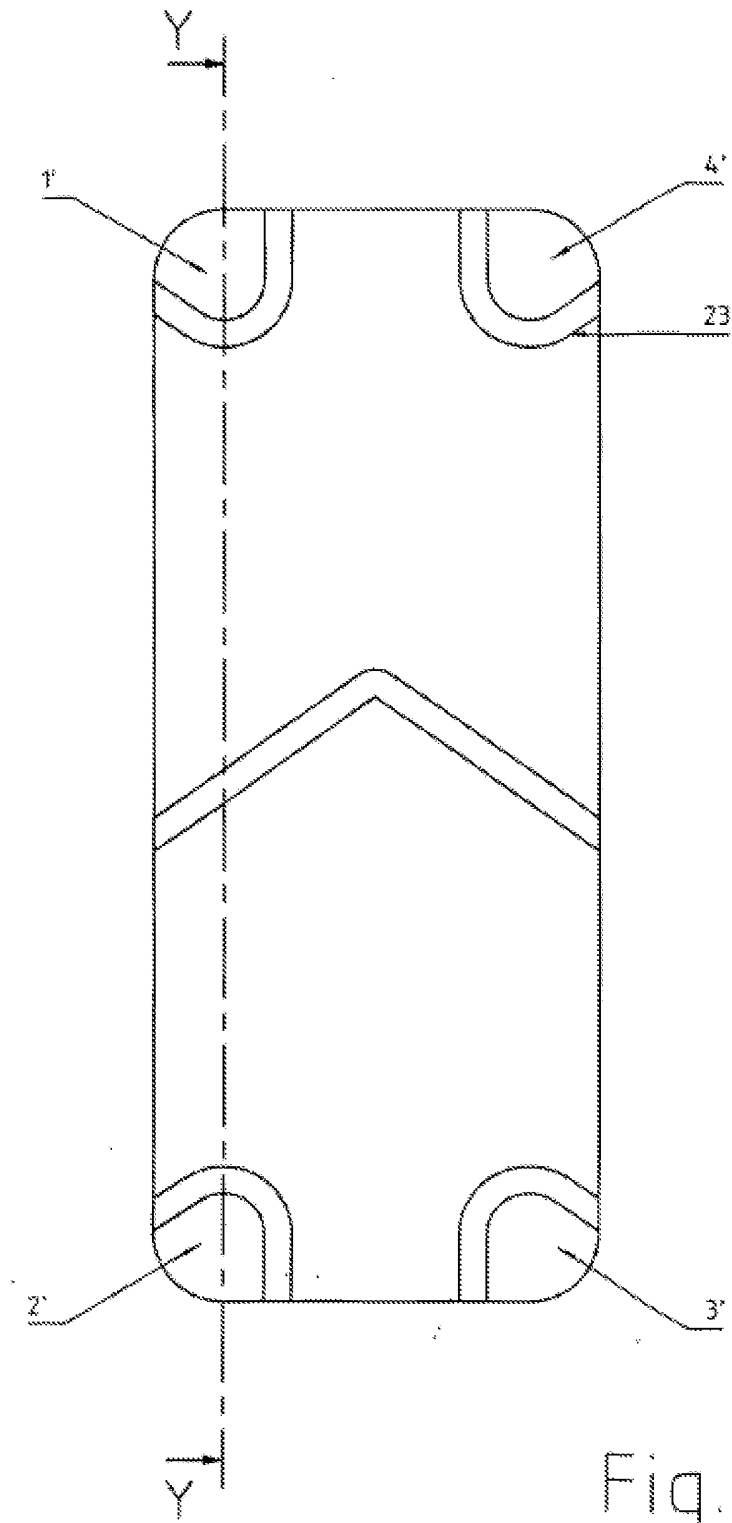


Fig. 5

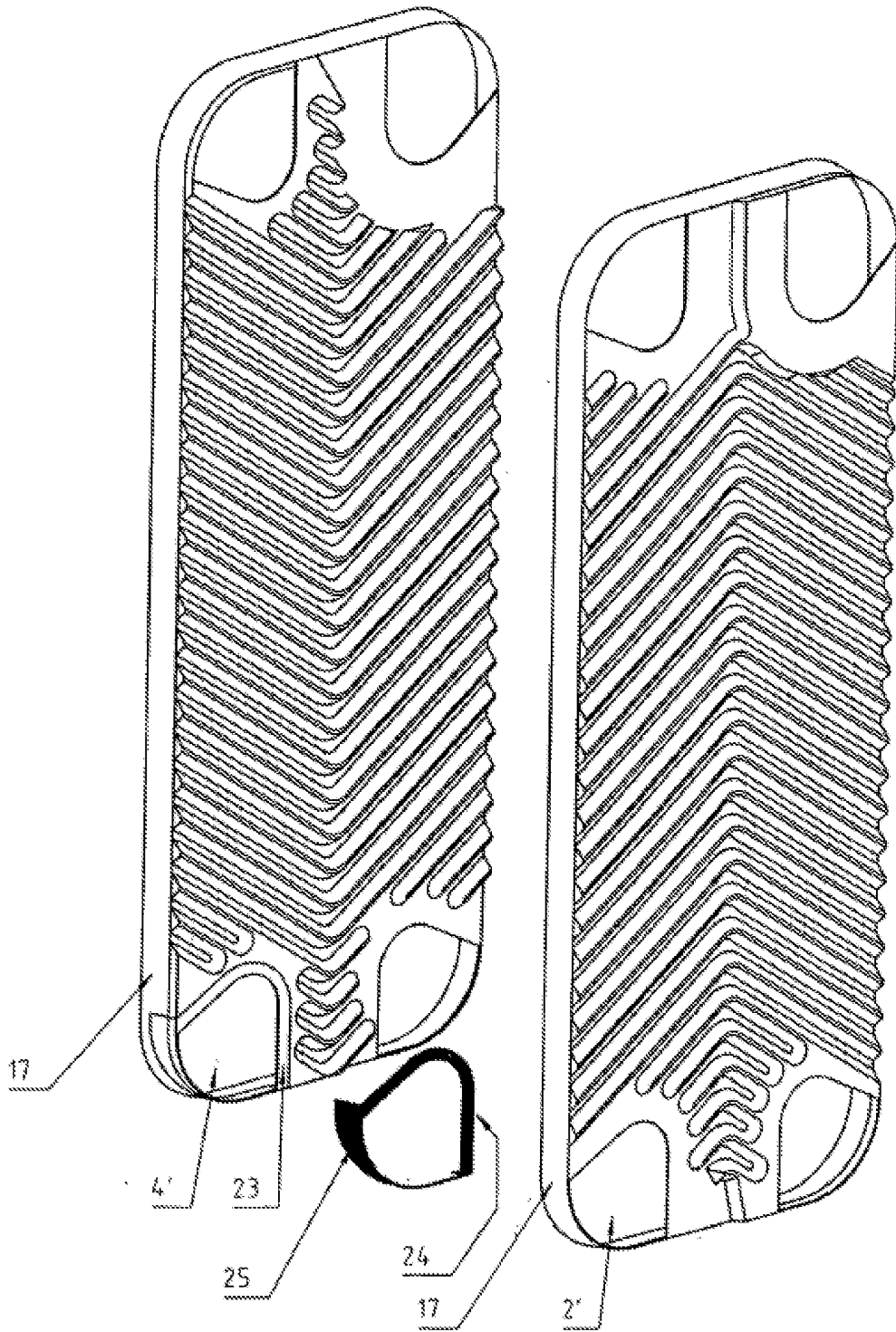


Fig. 6

7/10

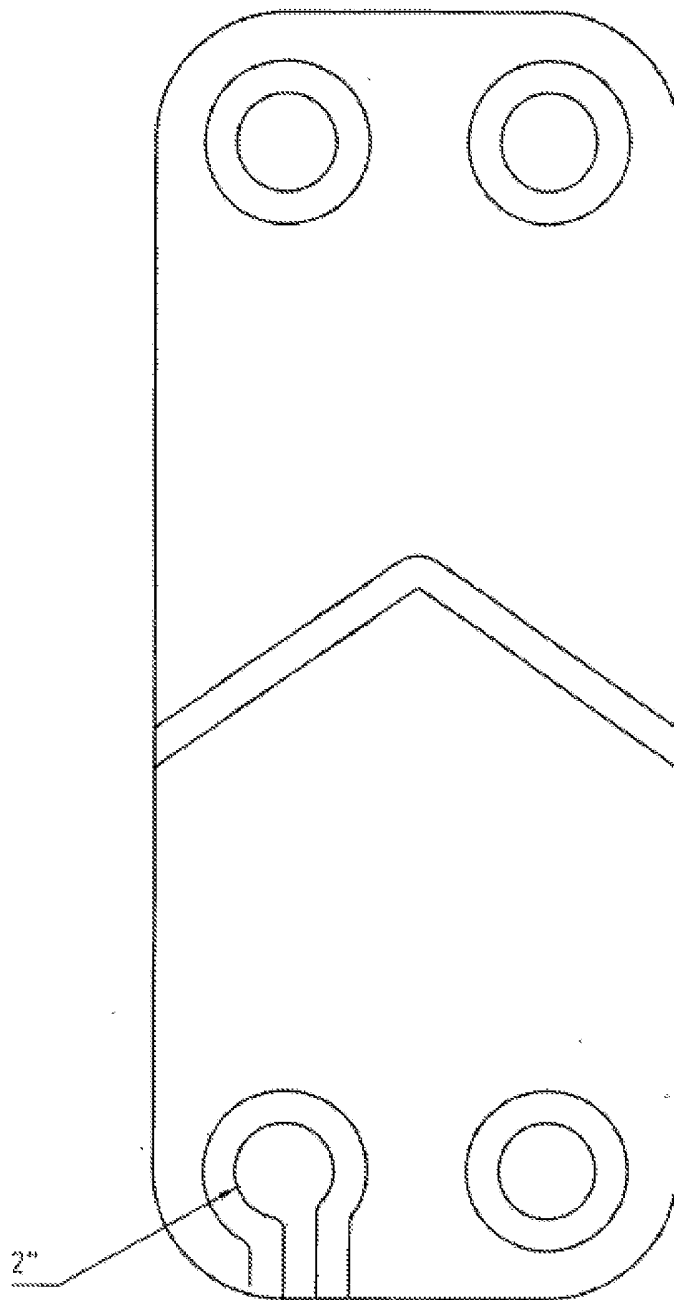


Fig. 7

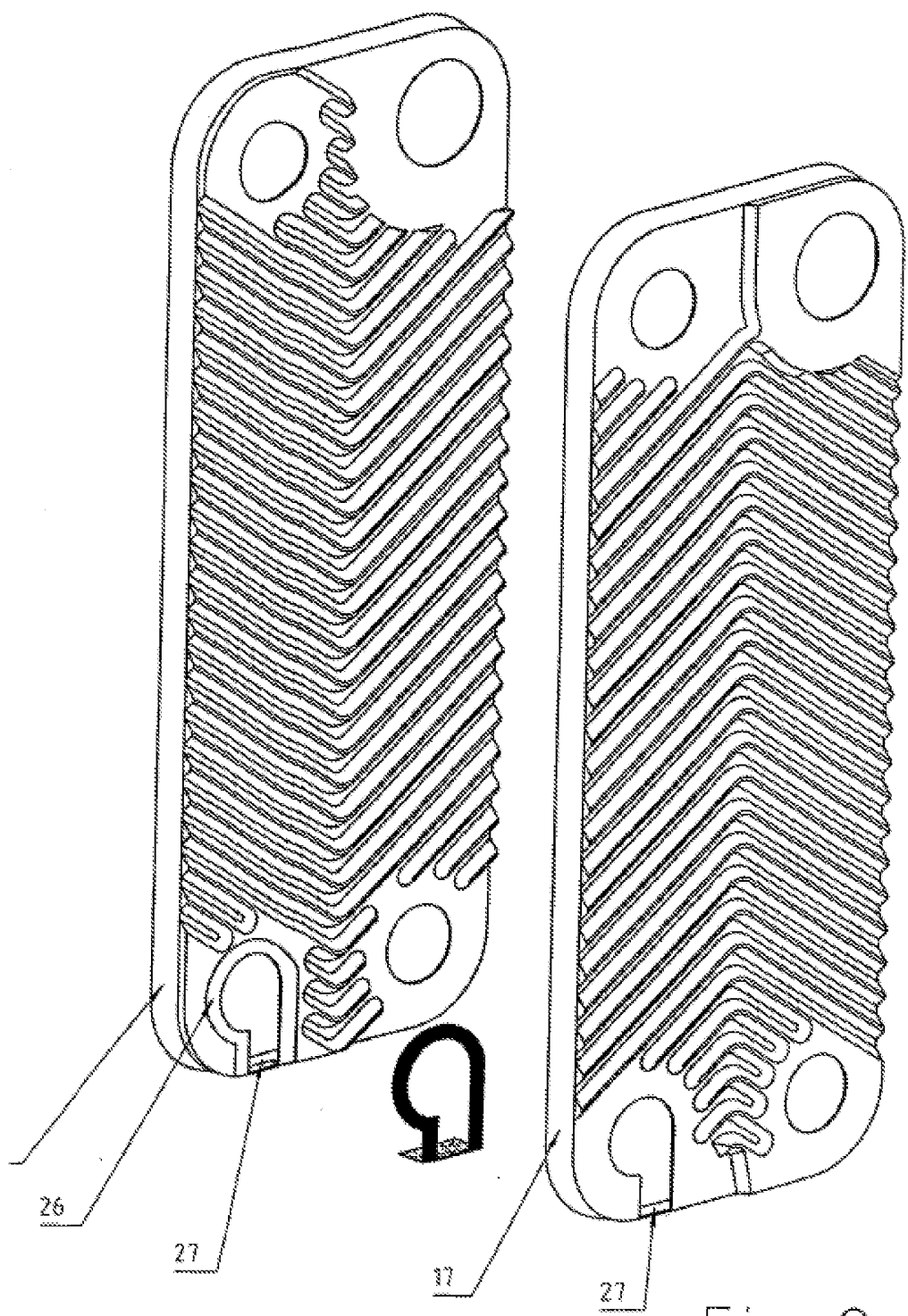


Fig. 8

9/10

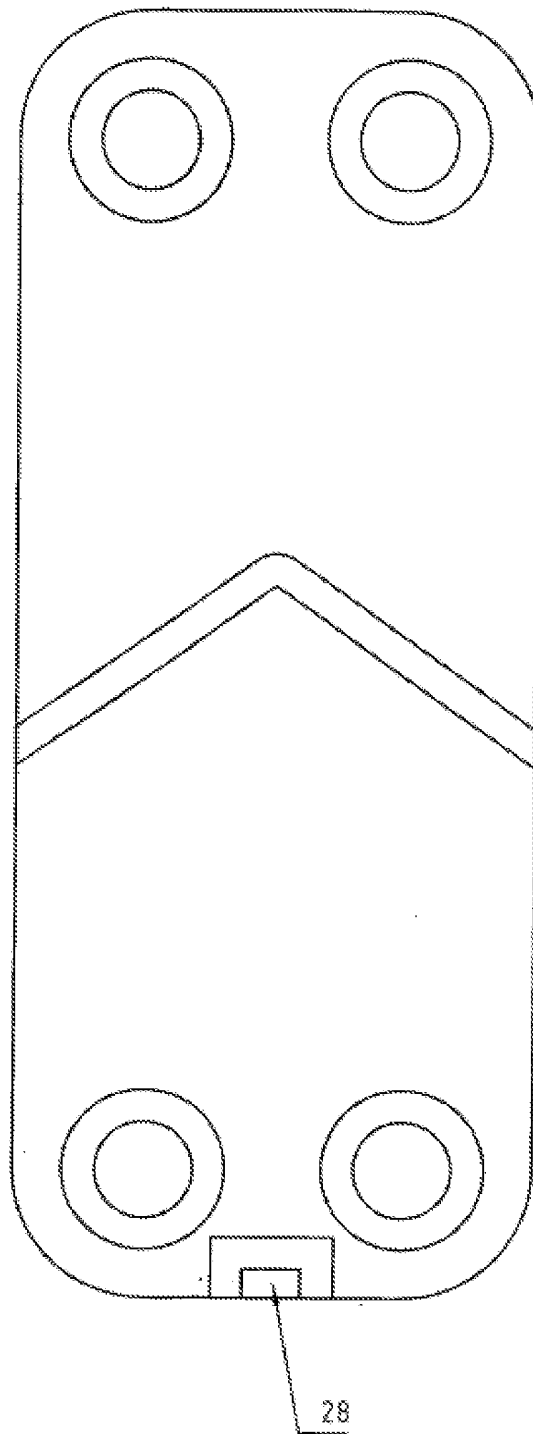


Fig. 9

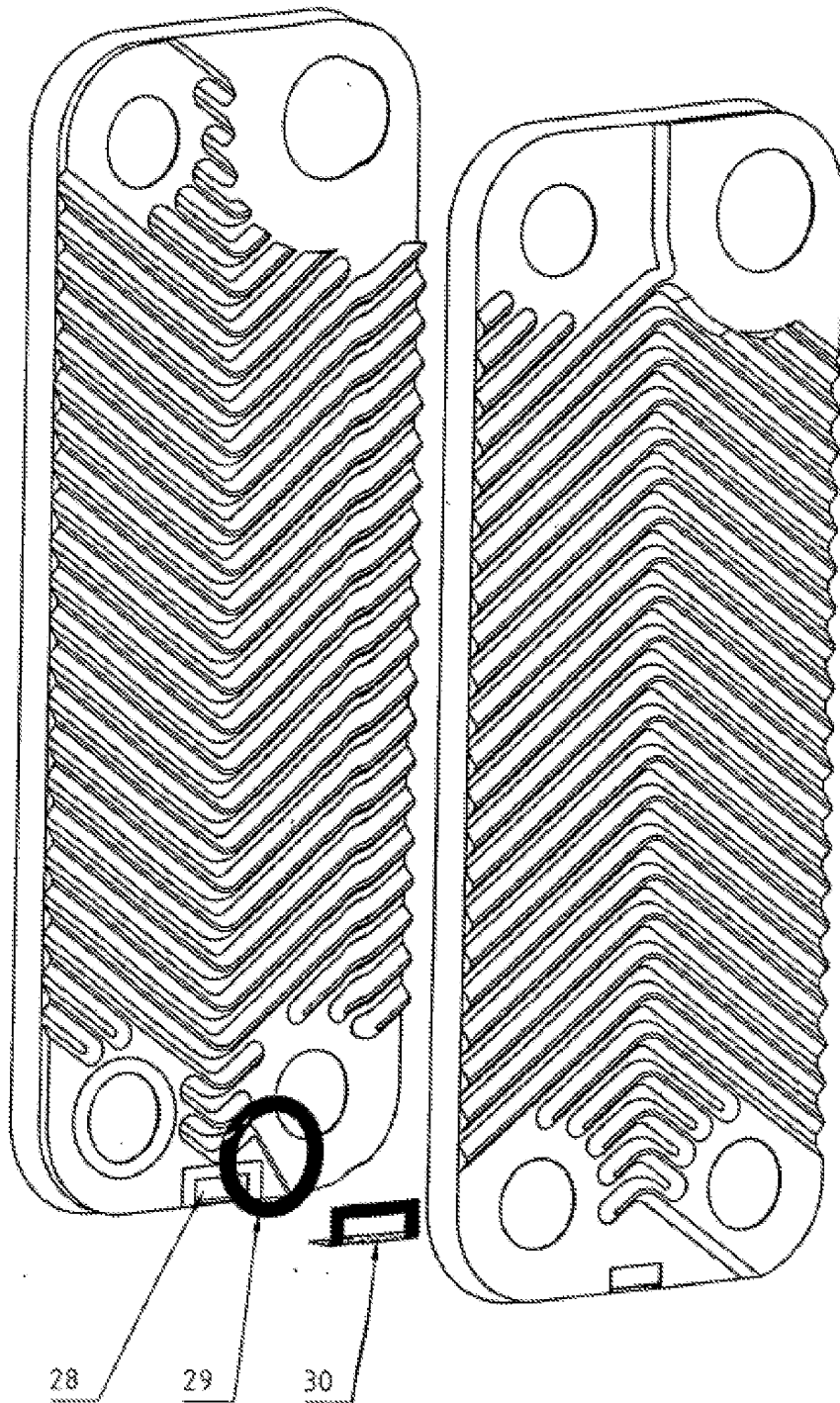


Fig. 10