

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 647 822 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **94202948.9**

(51) Int. Cl.⁶: **F28D 9/00**

(22) Date de dépôt: **07.10.94**

(30) Priorité: **12.10.93 FR 9312133**

(72) Inventeur: **Gire, Hélène**
6 rue d'Alsace
F-92600 Asnieres (FR)

(43) Date de publication de la demande:
12.04.95 Bulletin 95/15

(84) Etats contractants désignés:
DE ES IT

(74) Mandataire: **Gamonal, Didier et al**
Valeo Management Services
Sce Propriété Industrielle
2, rue André Boulle
B.P. 150
F-94004 Créteil (FR)

(71) Demandeur: **VALEO THERMIQUE MOTEUR**
8, rue Louis-Lormand
La Verrière
F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)

(54) **Echangeur de chaleur à lames utile notamment comme refroidisseur d'huile.**

(57) L'invention concerne un échangeur de chaleur à lames pour réaliser un échange thermique entre un premier fluide et un deuxième fluide.

Il comprend un boîtier (12) muni d'une tubulure d'entrée (26) et d'une tubulure de sortie pour le second fluide, un empilage de plaques disposées par paires et de façon alternée à l'intérieur du boîtier autour d'un axe central (32) suivant une direction d'empilage XX, chaque paire de plaques compre-

nant une première plaque (30-1) et une seconde plaque (30-2) munies respectivement d'un premier collet cylindrique intérieur (34-1) et d'un second collet cylindrique intérieur (34-2) qui entourent le tube central (32) et s'étendent parallèlement à la direction d'empilage en se recouvrant mutuellement.

Application notamment au refroidissement de l'huile de lubrification d'un moteur de véhicule automobile.

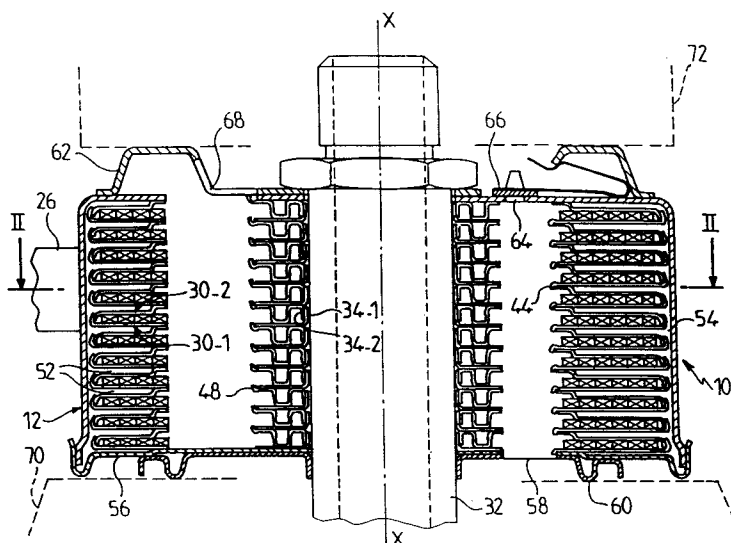


FIG.1

EP 0 647 822 A1

L'invention concerne un échangeur de chaleur à lames, propre à permettre un échange thermique entre deux fluides et pouvant être utilisé notamment pour le refroidissement de l'huile de lubrification, c'est-à-dire de l'huile du moteur et/ou de l'huile de la boîte de vitesses, d'un véhicule automobile.

On connaît déjà, en particulier d'après FR-A-2214873, un échangeur de chaleur à lames, propre à réaliser un échange thermique entre un premier fluide, par exemple une huile à refroidir, et un second fluide, par exemple un liquide de refroidissement, qui comprend :

- un boîtier muni d'une tubulure d'entrée et d'une tubulure de sortie pour le second fluide,
- un empilage de plaques disposées par paires et de façon alternée à l'intérieur du boîtier, autour d'un tube central définissant une direction d'empilage, de sorte que les plaques d'une même paire définissent entre elles une lame de circulation pour le premier fluide et que les paires de plaques définissent à leur périphérie, et à l'intérieur du boîtier, des lames de circulation pour le second fluide qui communiquent entre elles, et
- des moyens de communication propres à permettre la circulation du premier fluide entre les paires successives de plaques depuis une entrée du premier fluide jusqu'à une sortie du premier fluide.

Dans les échangeurs de chaleur connus de ce type, les plaques ont la forme générale d'un disque qui présente habituellement une lèvre intérieure circulaire et une lèvre périphérique circulaire, lesdites lèvres s'étendant dans un plan perpendiculaire à la direction d'empilage. Ainsi, lorsque les lèvres homologues de deux plaques adjacentes, faisant partie d'une même paire, sont réunies entre elles, par exemple par brasage, ces deux plaques définissent une lame annulaire pour la circulation du premier fluide, par exemple de l'huile.

Pour assurer le passage de ce premier fluide d'une paire de plaques à une autre, chaque plaque comporte deux ouvertures de passage diamétralement opposées, à savoir une ouverture d'entrée et une ouverture de sortie, chaque ouverture étant bordée par une lèvre susceptible d'être réunie de manière étanche à une lèvre homologue d'une plaque adjacente.

De tels échangeurs de chaleur sont utilisés tout particulièrement pour le refroidissement de l'huile de lubrification issue d'un bloc moteur. Dans le tube central, autour duquel sont enfilées les plaques en forme de disques, est engagé un axe fileté servant, d'une part, à la fixation de l'échangeur de chaleur sur le bloc moteur et, d'autre part, à la fixation d'un filtre à huile sur l'échangeur de cha-

leur. Le tube central creux sert alors au retour de l'huile vers le bloc moteur, soit directement dans le tube, soit par l'intermédiaire de l'axe fileté qui est alors réalisé creux.

En outre, dans un échangeur de chaleur connu de ce type, il est prévu habituellement un bipasse muni d'un clapet qui est normalement ouvert lorsque l'huile est froide et visqueuse et fermé lorsque l'huile est chaude et fluide. Dans la position d'ouverture du clapet, l'huile traverse directement l'échangeur depuis l'entrée jusqu'au bipasse, en passant par les ouvertures d'entrée des plaques, pour parvenir directement au filtre et revenir au moteur par le tube ou l'axe central, l'huile n'étant alors pas refroidie. Dans la position de fermeture du clapet, l'huile est distribuée dans chaque lame par les ouvertures d'entrée des plaques et elle quitte chaque lame par les ouvertures de sortie des plaques pour parvenir vers un passage communiquant avec le filtre, le retour vers le moteur s'effectuant par le conduit ou l'axe central, l'huile étant alors refroidie par échange thermique avec le liquide de refroidissement.

Les échangeurs de chaleur connus présentent différents inconvénients dus au fait que les plaques d'une même paire sont assemblées entre elles par des lèvres planes s'étendant perpendiculairement à la direction d'empilage.

Tout d'abord, ce mode d'assemblage réduit la surface d'échange thermique utile de chaque plaque.

En outre, l'étanchéité entre le premier et le second fluide est assurée, d'une part, grâce au tube central et, d'autre part, grâce au contact de deux surfaces planes formées en relief sur les deux plaques adjacentes de deux paires différentes. Par ailleurs, en cas de défaillance de l'échangeur de chaleur, il peut se produire une fuite conduisant à un mélange du premier fluide avec le second fluide.

L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients précités.

Elle propose en conséquence un échangeur de chaleur à lames du type précité, dans lequel chaque paire de plaques comprend une première plaque et une seconde plaque munies respectivement d'un premier collet cylindrique intérieur et d'un second collet cylindrique intérieur qui entourent le tube central, s'étendent parallèlement à la direction d'empilage et se recouvrent mutuellement.

Ainsi, ces deux collets assurent l'étanchéité entre le premier fluide circulant à l'intérieur des paires de plaques et ce même premier fluide circulant dans le tube central. Par conséquent, si une défaillance intervient au niveau de la jonction entre un premier collet et un second collet, elle n'entraîne pas de conséquences graves.

Par ailleurs, cet agencement particulier permet d'avoir une surface d'échange thermique accrue par rapport à celle obtenue dans la technique antérieure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la première plaque possède une face annulaire généralement plane se raccordant directement avec le premier collet, tandis que la seconde plaque possède une face annulaire généralement plane se raccordant avec le second collet par l'intermédiaire d'une partie annulaire en surplomb propre à venir en contact avec la face annulaire plane de la première plaque d'une paire de plaques adjacente, pour former une jonction étanche.

Cette jonction est créée par le contact dû à l'empilage de deux surfaces planes s'étendant perpendiculairement à la direction d'empilage. Les fluides circulant de part et d'autre de cette jonction sont le premier fluide et le second fluide, puisque les surfaces en contact sont totalement distinctes l'une de l'autre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le premier collet s'étend entre le tube central et le second collet.

L'invention prévoit également que la première plaque et la seconde plaque sont munies respectivement d'un premier rebord circulaire extérieur et d'un second rebord circulaire extérieur disposés près du boîtier et se recouvrant mutuellement.

Là encore, cet agencement permet d'augmenter la surface thermique utile par rapport à un assemblage par lèvres comme dans la technique antérieure.

Dans une première forme de réalisation, le premier rebord circulaire extérieur s'étend entre le second rebord circulaire extérieur et le boîtier.

Dans une autre forme de réalisation, le second rebord circulaire extérieur s'étend entre le premier rebord circulaire extérieur et le boîtier.

Quelle que soit la forme de réalisation choisie, le premier rebord circulaire extérieur et le second rebord circulaire extérieur sont avantageusement tous deux des rebords enroulés.

Un tel mode d'assemblage augmente la surface de recouvrement entre les deux rebords pour garantir une meilleure étanchéité entre le premier fluide circulant entre les deux plaques d'une même paire et le second fluide circulant à la périphérie des plaques.

Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un échangeur de chaleur à lames selon l'invention, la coupe étant réalisée selon la ligne I-I de la figure 2;
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1;

- la figure 3 est une vue en coupe partielle, et à échelle agrandie, selon la ligne III-III de la figure 2; et
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 dans une variante de réalisation.

On se réfère tout d'abord aux figures 1 et 2 qui représentent un échangeur de chaleur à lames utilisé, dans l'exemple, pour le refroidissement de l'huile du moteur d'un véhicule automobile. L'échangeur 10 comprend un boîtier 12 possédant une paroi d'enveloppe définie par des génératrices parallèles à un axe XX. Cette paroi d'enveloppe (figure 2) comprend une paroi semi-cylindrique 14 se raccordant à deux parois planes parallèles 16 et 18 qui se raccordent elles-mêmes, respectivement par des bords arrondis 20 et 22, à une paroi plane 24 perpendiculaire aux parois 16 et 18. De la paroi 24 s'étendent deux tubulures 26 et 28 servant respectivement à l'entrée et à la sortie du liquide de refroidissement, par exemple de l'eau glycolée.

L'échangeur comporte en outre un empilage de plaques 30 disposées par paires et de façon alternée à l'intérieur du boîtier autour d'un tube central 32 définissant une direction d'empilage XX.

Les plaques 30, encore appelées demi-plaques, sont généralement semblables et ont chacune la forme générale d'un disque annulaire propre à entourer le tube central 32 et à se loger à l'intérieur du boîtier 12.

Comme on peut le voir sur les figures 1 et 3, chaque paire de plaques comprend une première plaque 30-1 et une seconde plaque 30-2 munies respectivement d'un premier collet cylindrique intérieur 34-1 et d'un second collet cylindrique intérieur 34-2 qui entourent le tube central 32, s'étendent parallèlement à la direction d'empilage XX et se recouvrent partiellement.

La première plaque 30-1 possède une face annulaire généralement plane 36-1 se raccordant directement avec le premier collet 34-1, tandis que la seconde plaque 30-2 possède une face annulaire généralement plane 36-2 se raccordant avec le second collet 34-2 par l'intermédiaire d'une partie annulaire en surplomb 38 propre à venir en contact avec la face annulaire plane 36-1 de la première plaque 30-1 d'une paire de plaques adjacente pour former une jonction étanche.

Dans la forme de réalisation des figures 1 et 3, le premier collet 34-1 s'étend entre le tube central 32 et le second collet 34-2.

Par ailleurs, comme montré aux figures 1 et 3, la première plaque 30-1 et la seconde plaque 30-2 sont munies respectivement d'un premier rebord circulaire extérieur 40-1 et d'un second rebord circulaire extérieur 40-2 disposés près du boîtier et se recouvrant mutuellement.

Dans la forme de réalisation de la figure 3, le premier rebord circulaire extérieur 40-1 s'étend en-

tre le second rebord circulaire 40-2 et le boîtier 12.

Dans la forme de réalisation de la figure 4, le second rebord circulaire extérieur 40-2 s'étend entre le premier rebord circulaire extérieur 40-1 et le boîtier 12.

Dans la forme de réalisation de la figure 3 ou celle de la figure 4, les deux rebords circulaires 40-1 et 40-2 sont tous deux des rebords enroulés.

Lorsque les deux plaques 30-1 et 30-2 d'une même paire sont réunies entre elles par leurs collets intérieurs respectifs 34-1 et 34-2 et par leurs rebords extérieurs respectifs 40-1 et 40-2, elles définissent entre elles une lame annulaire 42 pour la circulation de l'huile.

Pour assurer le passage de l'huile d'une paire de plaques à une autre, c'est-à-dire d'une lame 42 à une autre, chaque lame comporte deux ouvertures de passage diamétralement opposées, à savoir une ouverture d'entrée 44 limitée par une lèvre périphérique 46 et une ouverture de sortie 48 limitée par une lèvre périphérique 50 (figure 2). Chacune des lèvres 46 et 50 est susceptible d'être réunie de manière étanche à une ouverture homologue d'une plaque adjacente.

Les plaques 30 (plaques 30-1 et 30-2 disposées par paires) sont réunies entre elles de préférence par brasage et la pile des plaques est insérée dans le boîtier autour du tube central 32 d'axe XX.

Il en résulte que les collets 34-1 des paires de plaques viennent en contact contre la surface externe du tube 32, tandis que les rebords circulaires 40-1 ou 40-2 viennent à proximité de la paroi 14 du boîtier 12. On définit ainsi entre deux paires de plaques adjacentes une lame 52 pour la circulation du liquide de refroidissement à l'intérieur du boîtier. Ces lames communiquent entre elles dans la région annulaire 54 à l'intérieur du boîtier.

L'échangeur de chaleur 10 comprend en outre un fond annulaire 56 qui présente une ouverture 58 située dans l'alignement des ouvertures 44 et constituant l'entrée d'huile de l'échangeur. Le fond 56 est maintenu par une coupelle porte-joint 60 disposée entre l'enveloppe du boîtier et le tube central 48.

A son autre extrémité, l'échangeur de chaleur comprend une coupelle porte-joint 62 reliée à l'enveloppe du boîtier et au tube central 32. La coupelle 62 comporte un biseau 64 situé dans l'alignement axial des ouvertures 44 et contrôlé par un clapet 66, ainsi qu'une ouverture de passage 68 disposée dans l'alignement des ouvertures 44.

L'échangeur de chaleur 10 est destiné à être fixé sur un bloc moteur 70 et à recevoir un filtre à huile 72, la fixation de l'échangeur sur le bloc moteur et la fixation du filtre à huile sur l'échangeur s'effectuant par exemple au moyen d'un axe fileté creux de la manière décrite dans le document FR-

A-2 214 873 déjà cité.

L'échangeur 10 fonctionne de la manière suivante. Lorsque l'huile est froide et visqueuse, elle pénètre dans l'échangeur 10 par l'ouverture 58 et, sous l'effet de la viscosité élevée de l'huile, il en résulte une élévation de la pression qui provoque l'ouverture du clapet 66. L'huile traverse directement l'échangeur de l'entrée 58 au biseau 64 par les ouvertures 44 ménagées dans les plaques 30. L'huile traverse ensuite le filtre et revient vers le bloc moteur par le tube central 32.

Lorsque l'huile est chaude et fluide, le clapet 66 est fermé. L'huile est alors distribuée dans chaque lame annulaire 42 par les ouvertures 44 et elle ressort de chaque lame par les ouvertures 48 pour parvenir jusqu'à l'ouverture 68. L'huile traverse ensuite le filtre et revient au bloc moteur par le tube central 32.

Du fait de l'assemblage particulier des deux plaques 30-1 et 30-2 de chaque paire, on obtient, comme déjà indiqué, une surface d'échange thermique utile beaucoup plus grande, toutes choses égales par ailleurs, à celles obtenues avec les échangeurs de la technique antérieure.

De plus, les collets intérieurs 34-1 et 34-2 assurent une étanchéité huile/huile qui ne présente pas un caractère critique.

L'assemblage entre les rebords circulaires extérieurs 40-1 et 40-2 est obtenu par des rebords se recouvrant sur une distance notable et assurant par conséquent une étanchéité sûre entre l'huile et le liquide de refroidissement.

Bien que l'invention ait été décrite en référence à des échangeurs de chaleur utilisés pour le refroidissement de l'huile de lubrification du moteur d'un véhicule automobile, ils peuvent être utilisés, de façon générale, pour l'échange thermique entre deux fluides.

Revendications

1. Echangeur de chaleur à lames, propre à réaliser un échange thermique entre un premier fluide, par exemple une huile à refroidir, et un deuxième fluide, par exemple un liquide de refroidissement, comprenant :

- un boîtier (12) muni d'une tubulure d'entrée (26) et d'une tubulure de sortie (28) pour le second fluide;
- un empilage de plaques (30) disposées par paires (30-1, 30-2) et de façon alternée à l'intérieur du boîtier, autour d'un tube central (32) suivant une direction d'empilage XX, de sorte que les plaques d'une même paire définissent entre elles une lame de circulation (42) pour le premier fluide et que les paires de plaques définissent entre elles et à l'intérieur du

- boîtier des lames (52) de circulation pour le second fluide qui communiquent entre elles; et
- des moyens de communication (44,48) propres à permettre la circulation du premier fluide entre les paires successives depuis une entrée (58) du premier fluide jusqu'à une sortie (32) du premier fluide; caractérisé en ce que chaque paire de plaques comprend une première plaque (30-1) et une seconde plaque (30-2) munies respectivement d'un premier collet cylindrique intérieur (34-1) et d'un second collet cylindrique intérieur (34-2) qui entourent le tube central (32), s'étendent parallèlement à la direction d'empilage XX et se recouvrent mutuellement.
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première plaque (30-1) possède une face annulaire généralement plane (36-1) se raccordant directement avec le premier collet (34-1), tandis que la seconde plaque (30-2) possède une face annulaire généralement plane (36-2) se raccordant avec le second collet (34-2) par l'intermédiaire d'une partie annulaire en surplomb (38) propre à venir en contact avec la face annulaire plane (36-1) de la première plaque (30-1) d'une paire adjacente pour former une jonction étanche.
 3. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le premier collet (34-1) s'étend entre le tube central (32) et le second collet (34-2).
 4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la première plaque (30-1) et la seconde plaque (30-2) sont munies respectivement d'un premier rebord circulaire extérieur (40-1) et d'un second rebord circulaire extérieur (40-2) disposés près du boîtier et se recouvrant mutuellement.
 5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le premier rebord circulaire (40-1) s'étend entre le second rebord circulaire (40-2) et le boîtier (12).
 6. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le second rebord circulaire extérieur (40-2) s'étend entre le premier rebord circulaire extérieur (40-1) et le boîtier (12).
 7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le premier rebord circulaire extérieur (40-1) et le second rebord circulaire extérieur (40-2) sont tous

deux des rebords enroulés.

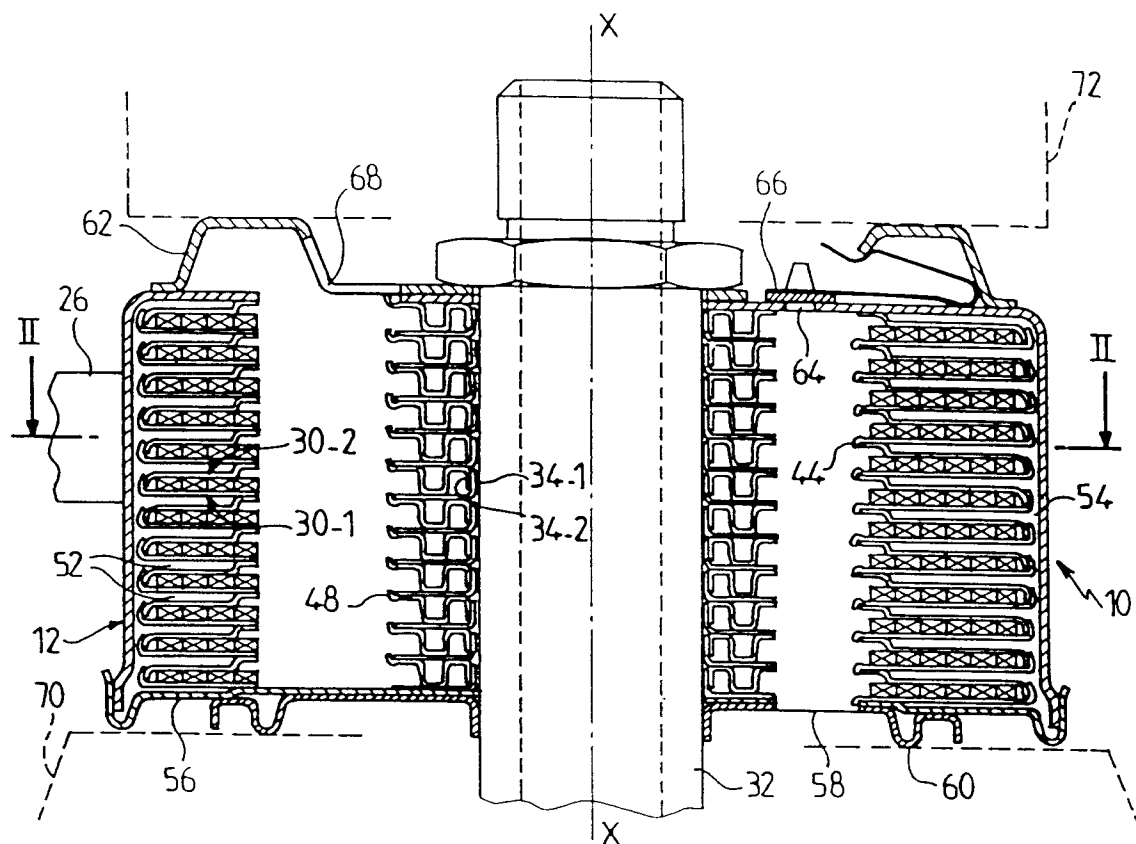


FIG. 1

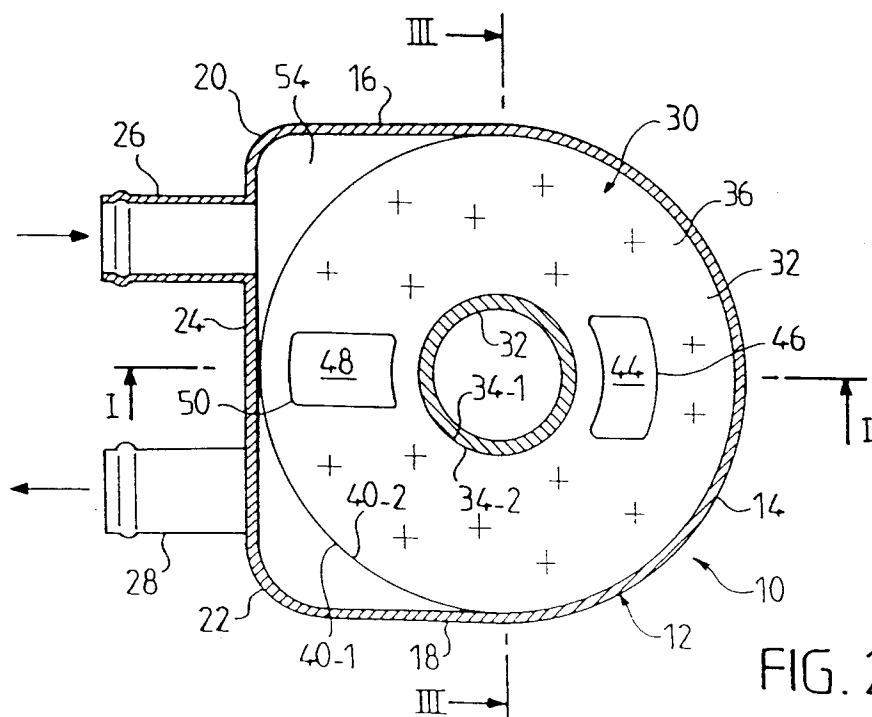


FIG. 2

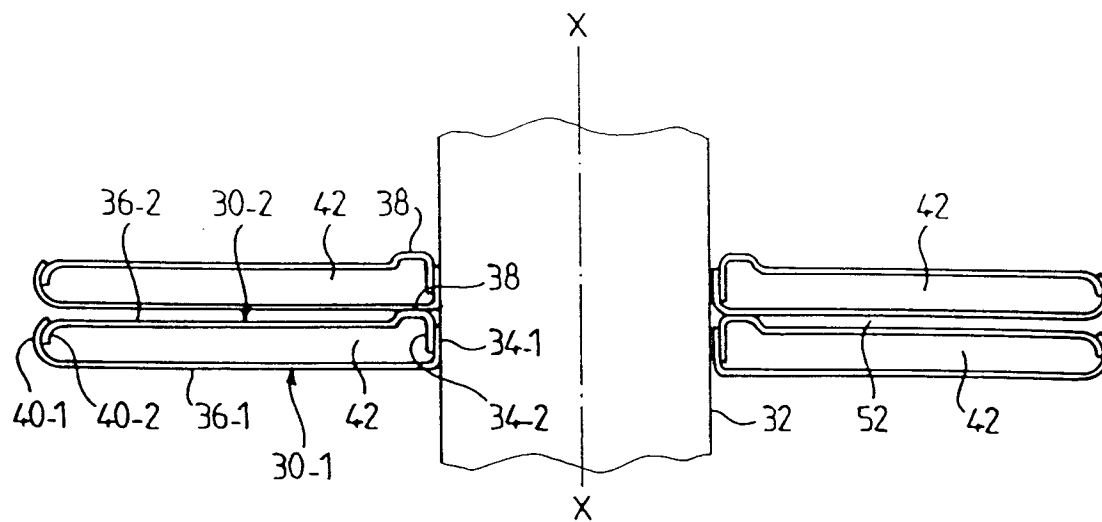


FIG. 3

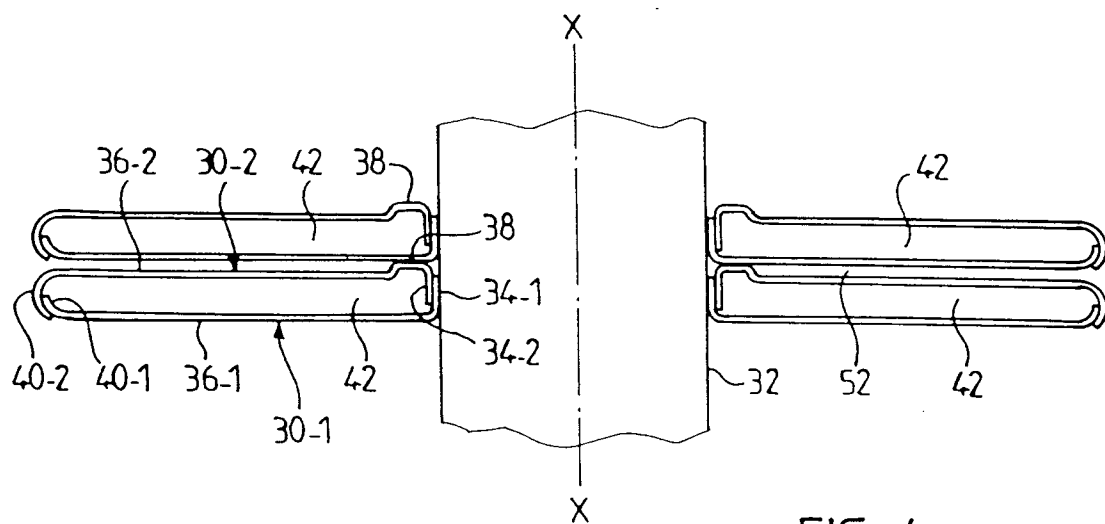


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 20 2948

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	US-A-4 669 532 (TEJIMA ET AL) * le document en entier * ---	1-7	F28D9/00
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 67 (M-798) 15 Février 1989 & JP-A-63 268 564 (TSUCHIYA MFG CO LTD) 7 Novembre 1988 * abrégé * ---	1-7	
A	EP-A-0 208 957 (NIPPONDENSO CO.) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F28D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 Janvier 1995	Examineur Beltzung, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			