



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 434 553 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **90403663.9**

(51) Int. Cl.⁵ : **F28D 9/00**

(22) Date de dépôt : **19.12.90**

(30) Priorité : **21.12.89 FR 8917002**

(43) Date de publication de la demande :
26.06.91 Bulletin 91/26

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT

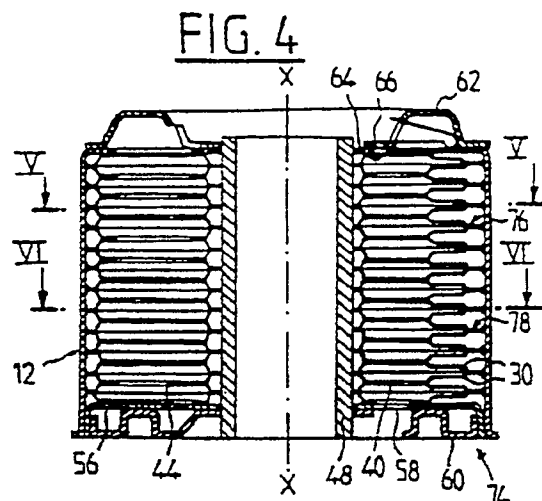
(71) Demandeur : **VALEO THERMIQUE MOTEUR**
8 rue Louis Lormand-La Verrière
F-78320 Le Mesnil Saint Denis (FR)

(72) Inventeur : **Le Gauyer, Philippe**
25, rue Pradier
F-75019 Paris (FR)

(74) Mandataire : **Gamonal, Didier et al**
Société VALEO Service Propriété Industrielle
30, rue Blanqui
F-93406 Saint Ouen (FR)

(54) **Echangeur de chaleur à lames, en particulier pour le refroidissement de l'huile de lubrification d'un véhicule automobile.**

(57) Echangeur de chaleur à lames propre à réaliser un échange thermique entre un premier fluide et un second fluide comprenant un boîtier (12) muni d'une entrée (26) et d'une sortie (28) pour le second fluide; un empilage de plaques (30) disposées par paires et de façon alternée à l'intérieur du boîtier pour définir des lames de circulation du premier fluide et des lames de circulation du second fluide, des moyens de communication entre les paires successives de lames, ainsi qu'au moins une cloison (76, 78) disposée parallèlement aux plaques et à l'intérieur du boîtier pour définir au moins deux chambres dans lesquelles débouchent respectivement l'entrée (26) et la sortie (28), la cloison comportant une ouverture (86, 88) pour la circulation du second fluide d'une chambre à l'autre.



EP 0 434 553 A1

ÉCHANGEUR DE CHALEUR A LAMES, EN PARTICULIER POUR LE REFROIDISSEMENT DE L'HUILE DE LUBRIFICATION D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

L'invention concerne un échangeur de chaleur du type à lames, destiné à réaliser un échange thermique entre deux fluides et utilisable 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 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, suivant une direction d'empilage, de sorte que les plaques d'une même paire définissent entre elles une lame de circulation du premier fluide et que les paires de plaques définissent à leurs périphéries, et à l'intérieur du boîtier, des lames de circulation du second fluide, qui communiquent entre elles,
- 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 cet échangeur de chaleur connu, les plaques sont identiques et ont chacune la forme générale d'un disque qui présente une lèvre périphérique circulaire et une lèvre intérieure circulaire. Ainsi, lorsque les lèvres homologues de deux plaques en vis-à-vis, 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 l'huile d'une paire de plaques à une autre, chaque lame 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.

Cet échangeur de chaleur connu est utilisé tout particulièrement pour le refroidissement de l'huile de lubrification issue d'un bloc moteur et il comporte un tube central autour duquel sont enfilées les plaques en forme de disque et à l'intérieur duquel 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 chaleur. Le tube 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, cet échangeur de chaleur connu comporte un bypass 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 bypass, 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 l'huile 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.

Il a été constaté, toutefois, qu'un tel échangeur de chaleur ne permettait pas d'avoir un échange thermique optimal.

On connaît, par ailleurs, d'après le Brevet français No 73 02134, publié sous le No 2 214 873, un échangeur de chaleur à lames qui permet d'augmenter les performances d'échange thermique, mais cela au prix d'une structure beaucoup plus complexe que celle de l'échangeur de chaleur connu évoqué plus haut.

L'invention a essentiellement pour but de proposer un échangeur de chaleur à lames, du type défini en introduction, qui permet d'optimiser l'échange thermique, et cela sans qu'il soit nécessaire de prévoir des moyens de structure complexe et coûteux.

L'invention propose, à cet effet, un échangeur de chaleur à lames, tel que défini en introduction, qui, selon une caractéristique essentielle de l'invention, comprend au moins une cloison disposée parallèlement aux plaques à l'intérieur du boîtier pour y définir au moins deux chambres contenant chacune un nombre défini de paires de plaques et dans lesquelles débouchent respectivement l'entrée et la sortie du second fluide, la cloison comportant une ouverture de passage de configuration choisie pour assurer la circulation du second fluide d'une chambre à l'autre, en créant une circulation forcée.

On optimise ainsi les performances de l'échangeur à lames au moyen d'un circuit du second fluide, par exemple du fluide de refroidissement, que l'on peut qualifier de "multipasse" dans la mesure où ce fluide traverse successivement plusieurs chambres à l'intérieur du boîtier.

Avantageusement, l'échangeur de chaleur de l'invention comprend au moins deux cloisons internes propres à délimiter au moins trois chambres à l'inté-

rieur du boîtier, à savoir deux chambres d'extrémité dans lesquelles débouchent respectivement l'entrée et la sortie du second fluide, et au moins une chambre intermédiaire.

Le nombre de cloisons est fonction de la taille de l'échangeur et de la perte de charge maximale admissible.

De préférence, les ouvertures de passage respectives de deux cloisons adjacentes ne sont pas alignées suivant une direction parallèle à la direction d'empilage, de manière à créer une circulation à contre-courant du second fluide d'une chambre à l'autre.

Dans une première forme de réalisation de l'invention, la ou chaque cloison joue en même temps le rôle d'une plaque et présente la configuration générale d'une plaque qui est munie d'au moins un prolongement de manière que la cloison occupe toute la section transversale du boîtier, ledit prolongement étant muni de l'ouverture de passage précitée.

Dans une seconde forme générale de réalisation de l'invention, la ou chaque cloison est une plaque plane qui est propre à être disposée entre deux paires de plaques adjacentes et qui présente des moyens de passage du premier fluide entre lesdites paires adjacentes, ladite cloison occupant toute la section transversale du boîtier et ménageant l'ouverture de passage du second fluide.

Dans une première variante de cette seconde forme de réalisation, le boîtier comporte une seule enveloppe et la ou chaque cloison est rapportée à l'intérieur de l'enveloppe.

Dans une autre variante, le boîtier est formé de plusieurs éléments de boîtier possédant des enveloppes respectives qui sont assemblées bout à bout, chaque cloison étant maintenue à sa périphérie dans l'assemblage de deux enveloppes.

Dans une autre variante, le boîtier est formé de plusieurs éléments de boîtier comportant chacun une enveloppe et un fond qui sont assemblés bout à bout, la ou chaque cloison étant formée par le fond d'un élément de boîtier.

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

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un échangeur de chaleur à lames conforme à la technique antérieure ;
- la figure 2 est un détail de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en coupe d'un échangeur de chaleur à lames selon une première forme de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue en coupe suivant la ligne VI-VI de la figure 4 ;

– la figure 7 est une vue en coupe suivant la ligne VII-VII de la figure 5 ;

– la figure 8 est une vue en coupe longitudinale d'un échangeur de chaleur selon une autre forme de réalisation de l'invention ;

– la figure 9 est une vue en coupe suivant la ligne IX-IX de la figure 8 ;

– la figure 10 est une vue en coupe suivant la ligne X-X de la figure 8 ;

– la figure 11 est une vue en coupe suivant la ligne XI-XI de la figure 9 ;

– la figure 12 est une vue en coupe longitudinale d'un échangeur de chaleur à lames selon une autre forme de réalisation de l'invention ;

– la figure 13 est une vue en coupe suivant la ligne XIII-XIII de la figure 12 ;

– la figure 14 est une vue en coupe suivant la ligne XIV-XIV de la figure 12 ;

– la figure 15 est une vue en coupe suivant la ligne XV-XV de la figure 13 ;

– la figure 16 est une vue en coupe longitudinale d'un échangeur de chaleur à lames selon une autre forme de réalisation de l'invention ;

– la figure 17 est une vue en coupe suivant la ligne XVII-XVII de la figure 16 ;

– la figure 18 est une vue en coupe suivant la ligne XVIII-XVIII de la figure 16 ;

– la figure 19 est une vue en coupe suivant la ligne XIX-XIX de la figure 17 ;

– la figure 20 est une vue en coupe longitudinale d'un échangeur de chaleur à lames selon l'invention, dans une autre forme de réalisation ;

– la figure 21 est une vue en demi-coupe suivant la ligne XXIA-XXIA de la figure 20 et en demi-coupe suivant la ligne XXIB-XXIB de la figure 20 ; et

– la figure 22 est une vue en coupe suivant la ligne XXII-XXII de la figure 21.

On se réfère tout d'abord aux figures 1 à 3 qui montrent un échangeur de chaleur à lames, selon la technique antérieure, utilisable 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 3) comprend une paroi semi-cylindrique 14 qui se raccorde à deux parois planes parallèles 16 et 18, ces dernières se raccordant, respectivement par des bords arrondis 20 et 22, à une paroi plane 24 perpendiculaire aux parois 16 et 18. De la paroi 24 dépendent 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, suivant une direction d'empilage d'axe X-X. Les plaques 30, encore appelées "demi-plaques", sont identiques et ont chacune la forme

générale d'un disque qui présente une lèvre périphérique circulaire 32 et une lèvre intérieure circulaire 34 (figure 3). Les lèvres 32 et 34 sont dans un même plan alors que la région annulaire 36 de la plaque 30, qui est comprise entre les deux lèvres 32 et 34, se situe dans un plan différent de celui des deux lèvres 32 et 34. Ainsi lorsque les lèvres homologues de deux plaques en vis-à-vis sont réunies entre elles pour former une paire, ces deux plaques définissent une lame annulaire 38 (figures 1 et 2) 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 38 à une autre, chaque lame comporte deux ouvertures de passage diamétralement opposées à savoir une ouverture d'entrée 40 limitée par une lèvre périphérique 42 et une ouverture de sortie 44 limitée par une lèvre périphérique 46. Chacune des lèvres 42 et 46 est susceptible d'être réunie de manière étanche à une ouverture homologue d'une plaque adjacente. Les plaques 30 sont réunies entre elles de préférence par brasage et la pile des plaques est insérée dans le boîtier autour d'un tube central 48 d'axe XX. Ainsi les lèvres 34 des plaques 30 viennent en contact contre la surface externe du tube 48 tandis que les lèvres 32 viennent en contact contre la face interne de la paroi 14 et viennent affleurer la face interne de la paroi 24, ce qui permet de ménager deux régions 50 et 52 (figure 3) pour la circulation du liquide de refroidissement à l'intérieur du boîtier. Les paires de plaques 30 définissent entre elles, et à leur périphérie à l'intérieur du boîtier, des lames 54 (figures 1 et 2) qui communiquent entre elles et communiquent avec les régions 50 et 52.

L'échangeur de chaleur 10 comprend en outre un fond annulaire 56 qui présente une ouverture 58 située dans l'alignement des ouvertures 40 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 48. La coupelle 62 comporte un biseau 64 situé dans l'alignement axial des ouvertures 40 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 72 sur l'échangeur s'effectuant par exemple au moyen d'un axe fileté creux (non représenté) de la manière décrite dans le Brevet français No 73 02134 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 froide, 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 40 ménagées dans les plaques 30. L'huile traverse ensuite le filtre et revient vers le bloc moteur par le tube central 48.

Lorsque l'huile est chaude et fluide, le clapet 66 est fermé. L'huile est alors distribuée dans chaque lame 38 par les ouvertures 40 et l'huile ressort de chaque lame par les ouvertures 44 pour parvenir jusqu'à l'ouverture 68. L'huile traverse ensuite le filtre et revient au bloc moteur par le tube central 48.

Comme indiqué plus haut, cet échangeur de chaleur connu ne permet pas un échange thermique optimal entre le liquide de refroidissement et l'huile.

On se réfère maintenant aux figures 4 à 7 qui montrent un échangeur de chaleur 74 selon l'invention qui reprend la structure générale de l'échangeur de chaleur 10 des figures 1 à 3. Par conséquent, les éléments communs aux deux échangeurs sont désignés par les mêmes références numériques.

Conformément à l'invention, l'échangeur 74 comprend en outre deux cloisons 76 et 78 dont la disposition relative apparaît le mieux sur la figure 7 (sur laquelle les plaques 30 n'ont pas été représentées pour la clarté du dessin). Ces cloisons sont disposées parallèlement aux plaques et à l'intérieur du boîtier pour y définir trois chambres : deux chambres d'extrémités 80 et 82 dans lesquelles débouchent respectivement la tubulure d'entrée 26 et la tubulure de sortie 28 et une chambre intermédiaire 84. Cette dernière communique respectivement avec les chambres 80 et 82 grâce à des ouvertures de passage 86 et 88 de configuration choisie que ménagent respectivement les cloisons 76 et 78. Les ouvertures 86 et 88 ne sont pas alignées axialement dans une direction parallèle à l'axe d'empilage XX et cela pour permettre une circulation forcée, à contre-courant, dans lesdites chambres.

Dans la forme de réalisation des figures 4 à 7, les cloisons 76 et 78 jouent chacune en même temps le rôle d'une plaque et sont associées chacune avec une plaque normale 30 (représentée en traits interrompus sur la figure 7) pour former à chaque fois une paire de plaques délimitant une lame pour la circulation d'huile. Comme montré à la figure 5, la cloison 76 présente la configuration générale d'une plaque et comporte des lèvres 32 et 34, ainsi que des lèvres 42 et 46 limitant respectivement deux ouvertures 40 et 44. Toutefois, la cloison 76 comporte un prolongement 90 propre à s'étendre jusqu'à la région 52 du boîtier. En d'autres termes, ce prolongement 90 vient en appui, de préférence étanche, contre la face interne de l'enveloppe du boîtier, dans la région des parois 18, 22 et 24. On notera, que la cloison 76 ne s'étend pas jusqu'à la région 50 du boîtier de manière à délimiter le passage 86 défini précédemment.

La cloison 78 représentée à la figure 6 a une forme symétrique de celle de la cloison 76 par rapport à un axe YY comme représenté à la figure 5. La cloison 78 présente ainsi un prolongement 92 qui s'étend jusqu'à l'espace interne 50 du boîtier. Par contre, l'espace interne 52 du boîtier n'est pas divisé, de manière à ménager l'ouverture 88 précitée. Grâce à l'échangeur de chaleur des figures 4 à 7, on obtient un meilleur échange thermique étant donné que le liquide de refroidissement circule d'abord dans la chambre 80 dans les lames 54, traverse ensuite la cloison 76 par l'ouverture 86, circule ensuite à contre-courant dans la chambre 84 et dans les lames 54 contenues dans cette chambre, traverse ensuite l'ouverture 88 pour parvenir dans la chambre 82 où il circule à contre-courant pour enfin quitter le boîtier par la tubulure 28.

On se réfère maintenant aux figures 8 à 11 qui montrent une autre variante de réalisation d'un échangeur de chaleur selon l'invention. Là encore, cet échangeur de chaleur comporte des éléments communs avec l'échangeur de chaleur des figures 1 à 3 et avec celui des figures 4 à 7. Ces éléments communs sont désignés par les mêmes références numériques.

L'échangeur de chaleur 94 représenté aux figures 8 à 11 comporte deux cloisons internes 96, 98 qui sont constituées ici par de simples plaques planes dont le contour général est le même que celui des cloisons 76 et 78 décrites précédemment. Les cloisons 96 et 98 s'étendent chacune dans un plan perpendiculaire à l'axe XX et sont disposées à distance l'une de l'autre de manière à définir trois chambres à l'intérieur du boîtier : deux chambres 100 et 102 dans lesquelles débouchent respectivement les tubulures 26 et 28 et une chambre intermédiaire 104. Les cloisons 96 et 98 ménagent des ouvertures respectives 106 et 108 permettant la communication entre les trois chambres précitées. Comme montré à la figure 9, la cloison 96 comporte un prolongement 110 s'étendant jusqu'à la région interne 52 du boîtier, la région interne 50 étant libre pour ménager l'ouverture 106 précitée.

De façon correspondante, la cloison 98 comporte un prolongement 112 s'étendant jusqu'à la région interne 50, la région interne 52 étant libre pour ménager l'ouverture 108.

Le fonctionnement de l'échangeur 94 est le même que celui de l'échangeur 74 décrit précédemment.

On se réfère maintenant aux figures 12 à 15 qui montrent un échangeur de chaleur 104 qui s'apparente à l'échangeur de chaleur 94 des figures 8 à 11.

L'échangeur 104 comprend trois éléments de boîtier 12a, 12b et 12c dont les enveloppes respectives sont assemblées bout à bout. Les éléments 12a et 12b comprennent des bords respectifs 106a et 106b.

A l'intérieur du boîtier ainsi constitué sont dispo-

sées deux cloisons 110 et 112, en forme de plaque plane, dont la forme s'apparente à celle des cloisons 96 et 98 décrites précédemment. Ces cloisons définissent, à l'intérieur du boîtier, deux chambres d'extrémités 114 et 116 dans lesquelles débouchent respectivement les tubulures 26 et 28, et une chambre intermédiaire 118. Ces chambres communiquent entre elles par des ouvertures 120 et 122 que ménagent respectivement les cloisons 114 et 116.

Comme le montrent respectivement les figures 13 et 14, les cloisons 110 et 112 comportent des bords rabattus respectifs 108b et 108c. Lors de l'assemblage des éléments de boîtier 12a, 12b et 12c, le bord rabattu 108b de la cloison 110 est apte à recevoir, de préférence de manière étanche, le bord 106a de l'élément 12a, alors que l'extrémité 119 de l'élément 12b porte sur ladite cloison de manière à ce que celle-ci soit prisonnière entre les deux éléments 12a et 12b. De façon correspondante, l'extrémité 121 de l'élément 12c est maintenue prisonnière entre les éléments 12b et 12c.

Le fonctionnement de l'échangeur de chaleur 104 est le même que celui des échangeurs de chaleur 74 et 94 décrits précédemment.

On se réfère maintenant aux figures 16 à 19 qui montrent un échangeur de chaleur 124 dans une autre forme de réalisation. L'échangeur comporte trois éléments de boîtier 126a, 126b et 126c. Ces éléments de boîtier comportent des enveloppes respectives 128a, 128b et 128c rattachées chacune à un fond annulaire 130a, 130b et 130c. A leur extrémité opposée, les enveloppes 128a et 128b comportent un bord évasé 132a, 132b permettant l'emboîtement direct de l'élément 126a sur l'élément 126b et l'emboîtement direct de l'élément 126b sur l'élément 126c. Les fonds de boîtier 130b et 130c constituent directement les cloisons du boîtier et ont une forme générale qui s'apparente à celle des cloisons 110 et 112 de l'échangeur 104. En particulier les fonds 130b et 130c ménagent des ouvertures respectives 134 et 136 pour le passage du liquide de refroidissement d'une chambre à l'autre. Le fonctionnement de l'échangeur 124 est le même que celui des échangeurs 74, 94 et 104 décrits précédemment.

On se réfère maintenant aux figures 20 à 22 qui montrent un autre échangeur de chaleur susceptible d'être utilisé plus particulièrement pour le refroidissement de l'huile provenant d'une boîte de vitesses automatique.

L'échangeur de chaleur 138 représenté sur ces figures est formé par l'assemblage de trois éléments de boîtier 140a, 140b et 140c. Ces éléments comportent des enveloppes respectives 142a, 142b et 142c qui présentent, en section transversale, la forme générale d'un octogone allongé (figure 21). Les enveloppes 142a, 142b et 142c dépendent chacune d'un fond 144a, 144b et 144c. Par ailleurs, les enveloppes 142a et 142b comportent un bord libre évasé respec-

tivement 146a et 146b permettant l'emboîtement de l'élément 140a dans l'élément 140b et l'emboîtement de ce dernier dans l'élément 140c. Par ailleurs, les éléments 140a et 140c sont munis respectivement d'une tubulure d'entrée 148 et d'une tubulure de sortie 150 pour le liquide de refroidissement. Les trois éléments de boîtier définissent ainsi trois chambres : deux chambres d'extrémités 152 et 154 dans lesquelles débouchent respectivement les tubulures 148 et 150 et une chambre intermédiaire 156. Les fonds 144b et 144c, qui apparaissent chacun en demi-coupe sur la figure 21, constituent en même temps les cloisons de l'échangeur et ont une forme octogonale allongée. Ils présentent respectivement des ouvertures de passages 158 et 160 disposées de manière non-alignée.

L'échangeur de chaleur 138 comprend en outre deux tubes 162 et 164 qui traversent les éléments de boîtier et qui sont munis chacun d'une fente longitudinale 166 respectivement 168. Ces deux tubes traversent des ouvertures respectives 170 et 172 des fonds 144b et 144c (figure 21). Dans chacune des chambres 152, 154 et 156 sont empilées des plaques 174, disposées par paires et de façon alternée. Comme montré sur les figures 20 et 22, l'échangeur comprend quatre paires de plaques 174 dans la chambre 152 et de même quatre paires de plaques (non représentées) dans chacune des deux autres chambres. Ces plaques ne s'étendent pas jusqu'aux deux parois d'extrémités 176 et 178 de manière à ménager des espaces vides à l'intérieur du boîtier.

Le liquide de refroidissement pénètre par la tubulure d'entrée 148, circule dans la chambre 152, passe par l'ouverture 158, circule à contre-courant dans la chambre 156, passe par l'ouverture 160, circule à contre-courant dans la chambre 154 et quitte l'échangeur par la tubulure de sortie 150.

L'huile pénètre par le tube fendu 164 et est distribuée à l'intérieur des lames définies entre les paires de plaques 174 et quitte l'échangeur par le tube fendu 162.

Bien que l'invention ait été décrite en référence à des échangeurs de chaleur utilisés pour le refroidissement de l'huile de lubrification 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 (par exemple 12) muni d'une tubulure d'entrée (26) et d'une tubulure de sortie (28) pour le second fluide,
 - un empilage de plaques (par exemple 30)

disposées par paires et de façon alternée à l'intérieur du boîtier, suivant une direction d'empilage XX, de sorte que les plaques d'une même paire définissent entre elles une lame de circulation (38) pour le premier fluide et que les paires de plaques définissent à leurs périphéries, et à l'intérieur du boîtier, des lames (54) de circulation pour le second fluide qui communiquent entre elles, des moyens de communication (40, 44) propres à permettre la circulation du premier fluide entre les paires successives depuis une entrée (58) du premier fluide jusqu'à une sortie (48) du premier fluide, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une cloison (par exemple 76, 78) disposée parallèlement aux plaques (30) à l'intérieur du boîtier pour y définir au moins deux chambres (80, 82) contenant chacune un nombre défini de plaques et dans lesquelles débouchent respectivement la tubulure d'entrée (26) et la tubulure de sortie (28) du second fluide, chaque cloison comportant une ouverture de passage (86, 88) de configuration choisie pour assurer la circulation du second fluide d'une chambre à l'autre en créant une circulation forcée.

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux cloisons internes (par exemple 76, 78) propres à délimiter au moins trois chambres à l'intérieur du boîtier, à savoir deux chambres d'extrémité (80, 82) dans lesquelles débouchent respectivement la tubulure d'entrée (26) et la tubulure de sortie du second fluide, et au moins une chambre intermédiaire (84).
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les ouvertures de passage respectives (86, 88) de deux cloisons adjacentes ne sont pas alignées suivant une direction parallèle à la direction d'empilage XX pour créer une circulation à contre-courant du second fluide d'une chambre à l'autre.
4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la ou chaque cloison (76, 78) joue en même temps le rôle d'une plaque et présente la configuration générale d'une plaque (30), qui est munie d'au moins d'un prolongement (90, 92) de manière que la cloison occupe toute la section transversale du boîtier, tout en ménageant l'ouverture de passage (86, 88) pour le second fluide.
5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la ou chaque cloison (96, 98) est une plaque plane qui est pro-

pre à être disposée entre deux paires de plaques adjacentes, qui présentent des moyens de passage du premier fluide entre lesdites paires adjacentes, ladite cloison occupant toute la section transversale du boîtier et ménageant l'ouverture de passage (106, 108) du second fluide.

5

6. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le boîtier (12) comporte une seule enveloppe et en ce que la ou chaque cloison (76, 78 ; 96, 98) est rapportée à l'intérieur de l'enveloppe.

10

7. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le boîtier est formé de plusieurs éléments de boîtier (12a, 12b, 12c) possédant des enveloppes respectives qui sont assemblées bout à bout et en ce que chaque cloison (110, 112) est maintenue à sa périphérie dans l'assemblage de deux enveloppes.

15

20

8. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le boîtier est formé de plusieurs éléments de boîtier (126a, 126b, 126c ; 140a, 140b, 140c) comportant chacun une enveloppe et un fond et en ce que la ou chaque cloison est formée par le fond (130b, 130c ; 144b, 144c) d'un élément de boîtier.

25

9. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le premier fluide est une huile de lubrification et le second fluide un liquide de refroidissement, par exemple de l'eau.

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

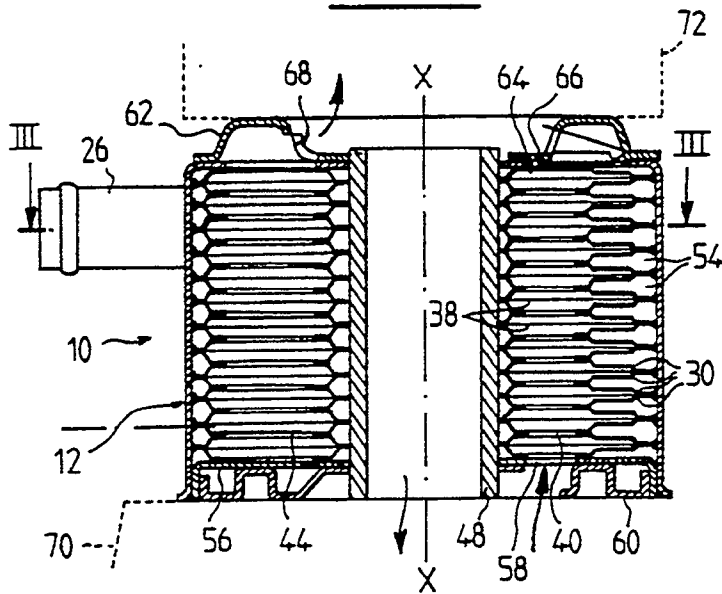


FIG. 2

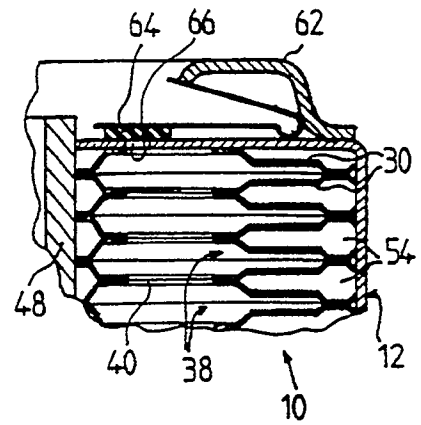


FIG. 3

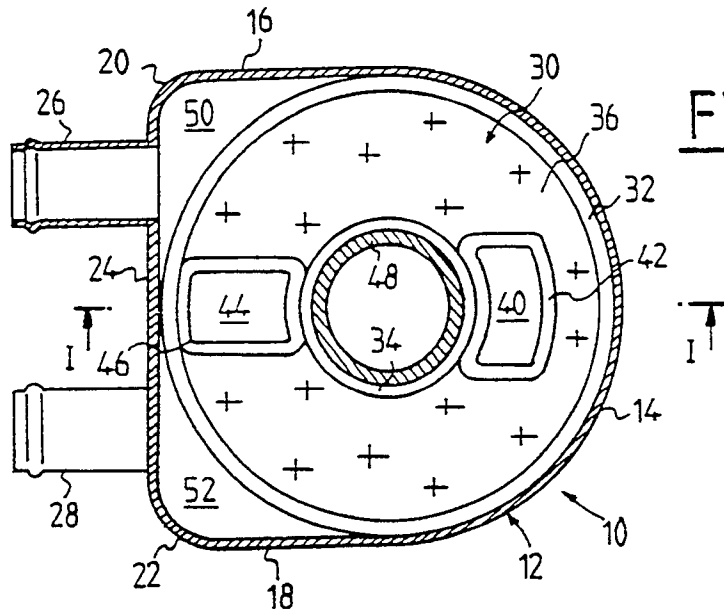


FIG. 4

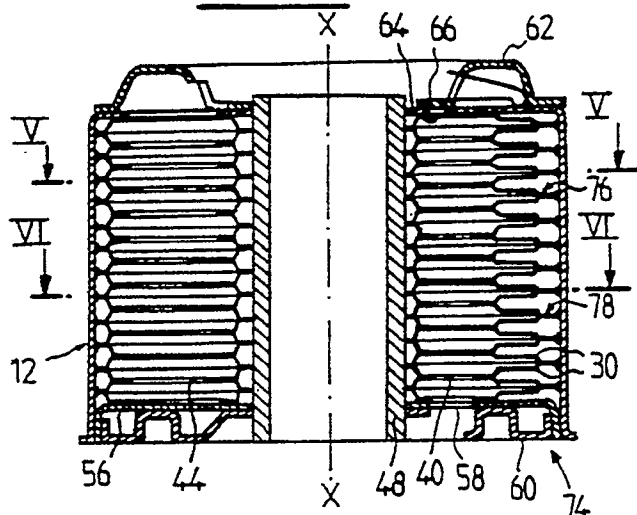


FIG. 7

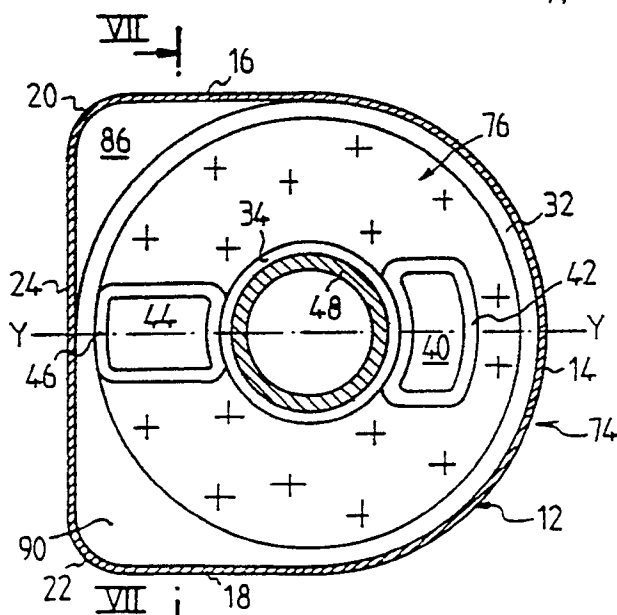
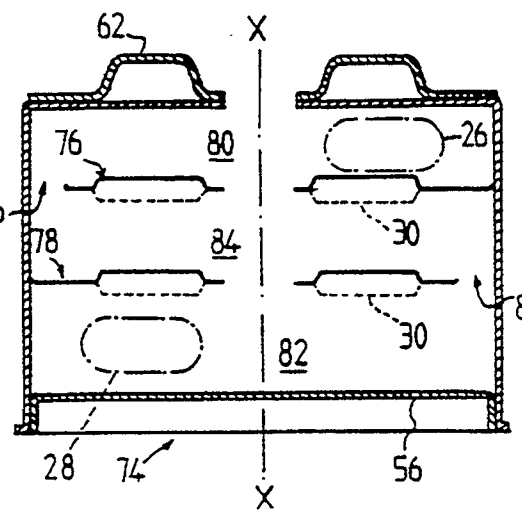


FIG. 5

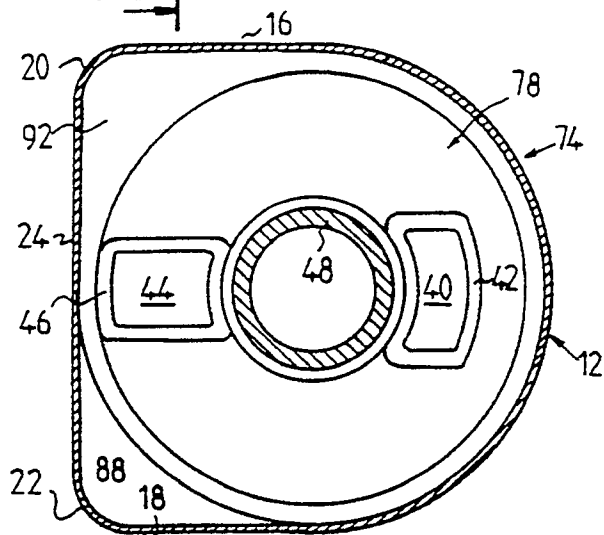


FIG. 6

FIG. 8

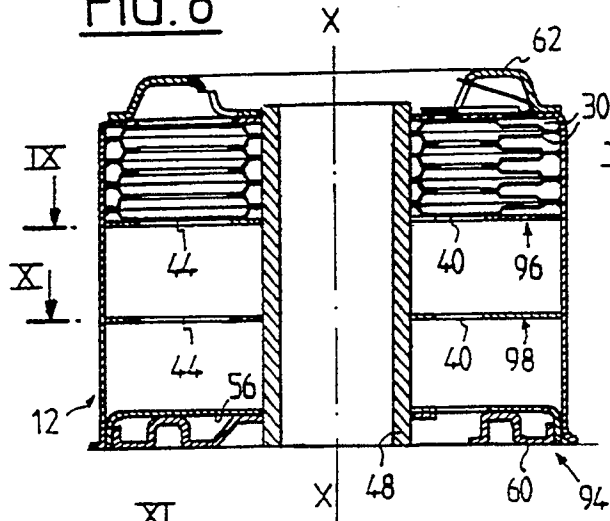


FIG. 11

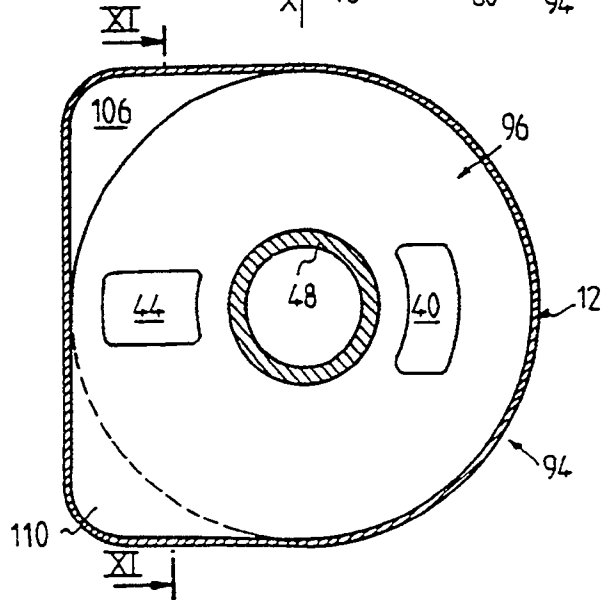
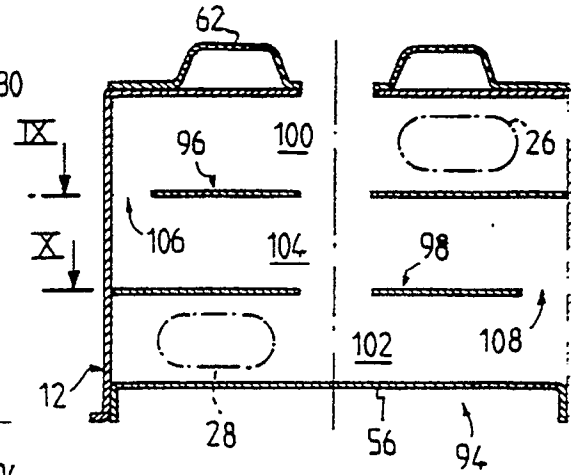


FIG. 9

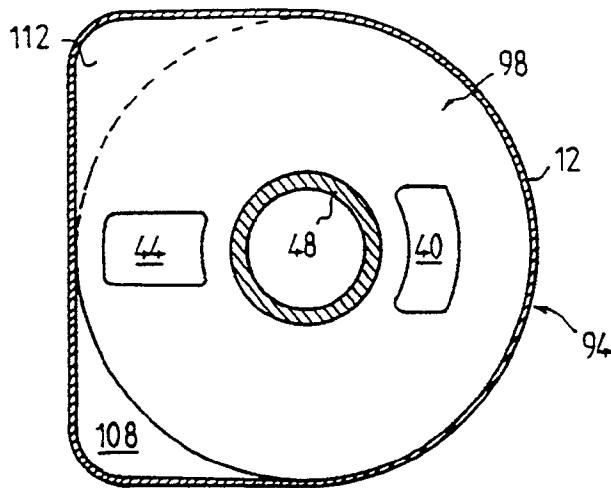


FIG. 10

FIG. 12

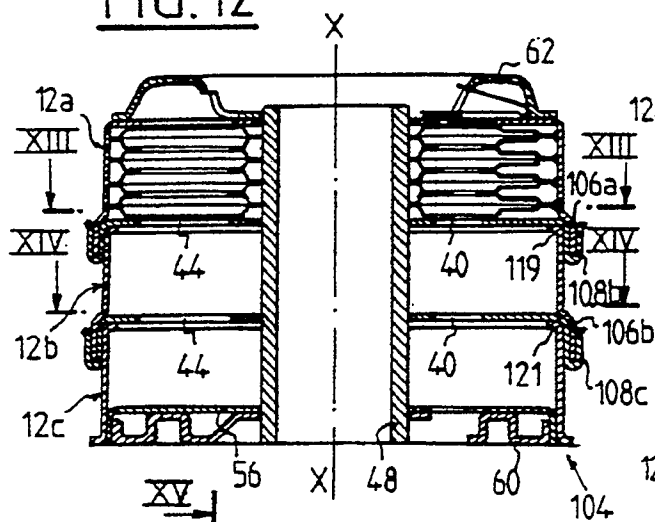


FIG. 15

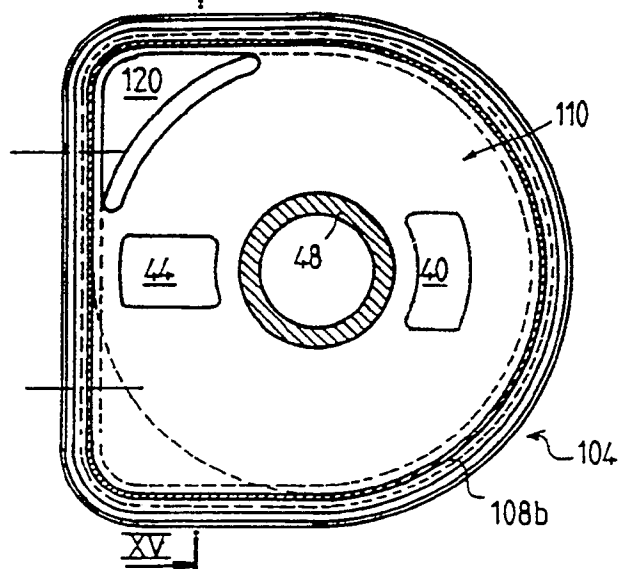
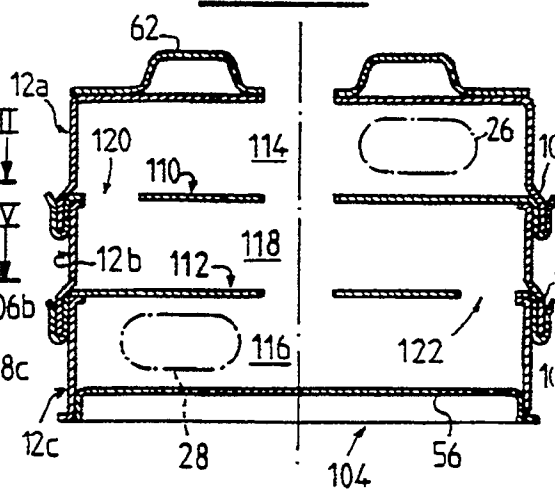


FIG. 13

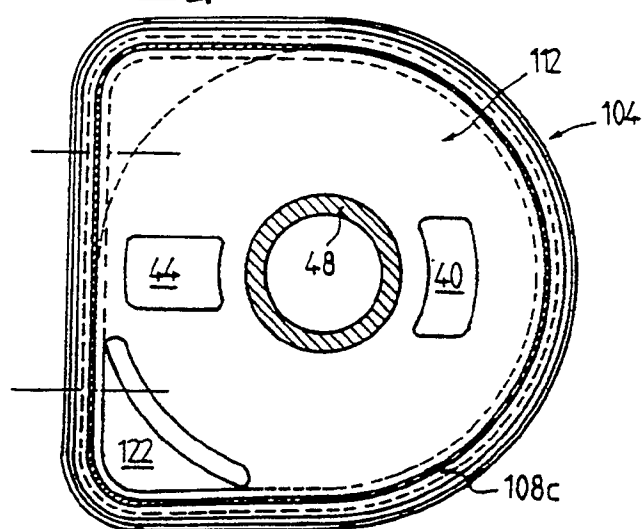


FIG. 14

FIG.16

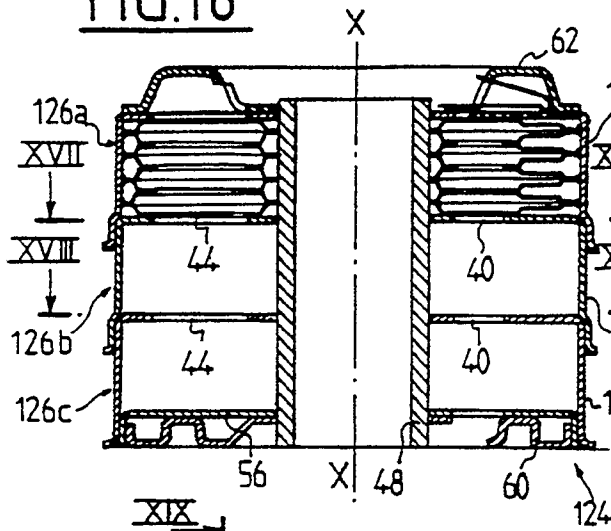


FIG. 19

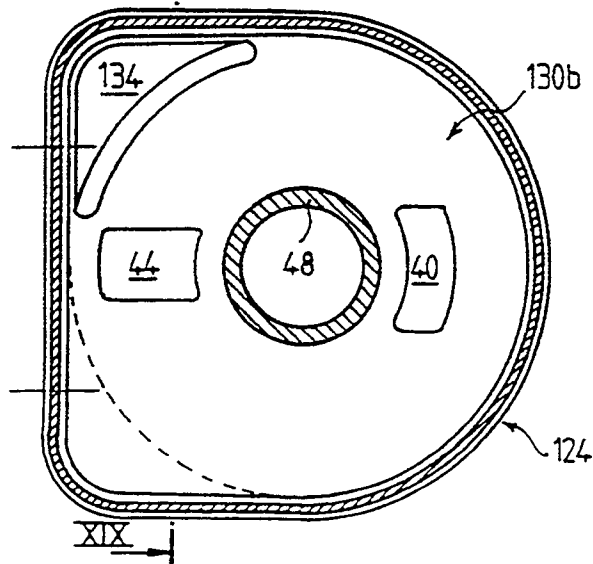
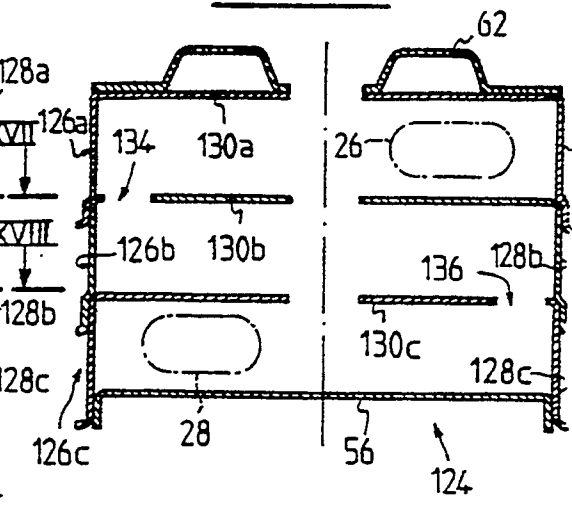


FIG. 17

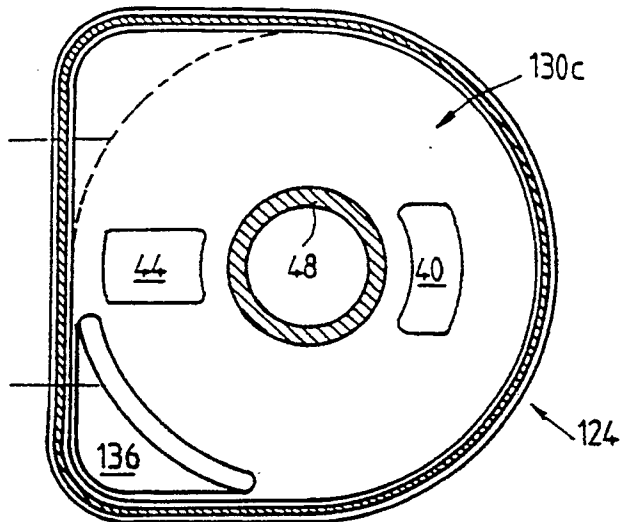


FIG. 18

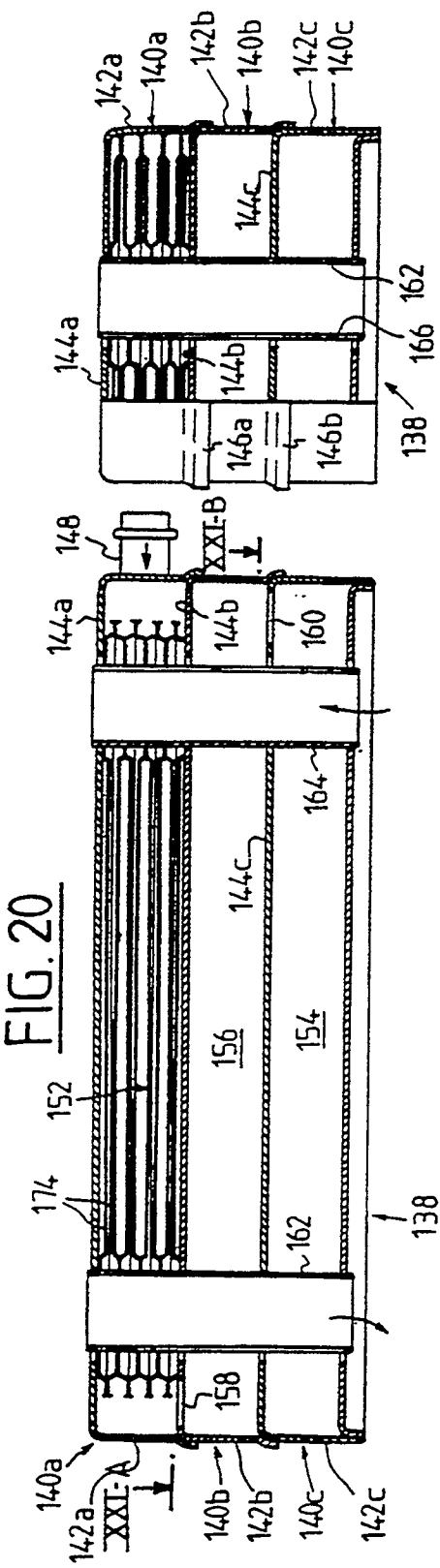
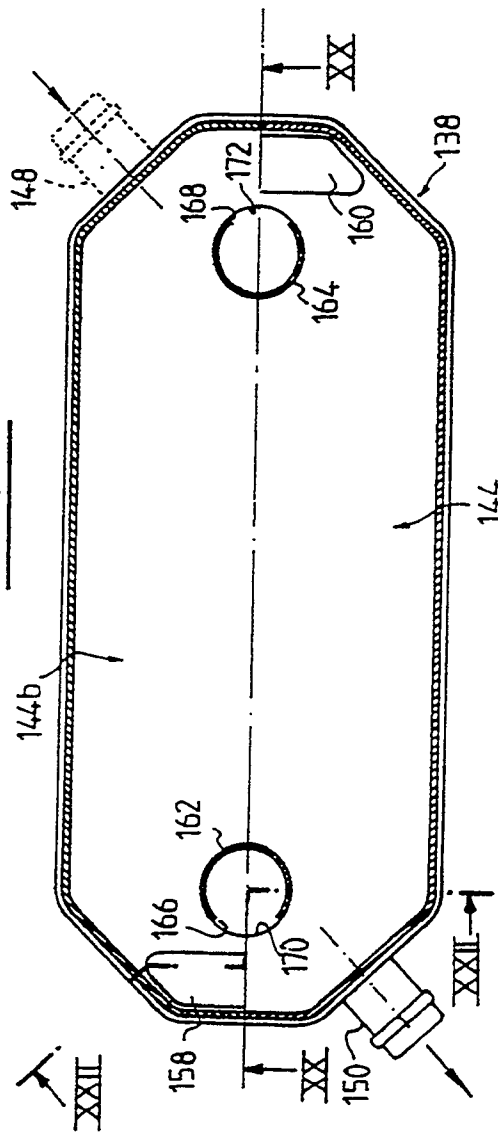


FIG. 22



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 3663

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.5)
D,Y	FR-A-2 214 873 (MODINE) * En entier * ---	1	F 28 D 9/00
Y	DE-C- 974 583 (ATLAS) * En entier * ---	1	
A	EP-A-0 124 217 (MODINE) * En entier * ---	1	
A	DE-A-2 729 202 (MODINE) * En entier * ---	1	
A	GB-A- 116 786 (HARRISON) * En entier * ---	1	
A	GB-B- 351 020 (HAMMOND) * En entier * ---	1	
A	GB-A-2 140 908 (NIPPONDENSO) * En entier * ---	1	
A	EP-A-0 208 957 (NIPPONDENSO) * En entier * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) F 28 D F 28 F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 01-03-1991	Examinateur SMETS E.D.C.
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			

EPO FORM 1503 (11.82) (P0402)