



(11) **EP 1 992 891 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.06.2017 Bulletin 2017/25

(51) Int Cl.:
F25B 39/04 ^(2006.01) **F28D 9/00** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08158983.0**

(22) Date de dépôt: **31.10.2003**

(54) **Condenseur, notamment pour un circuit de climatisation de véhicule automobile, et circuit comprenant ce condenseur**

Kühler, insbesondere für einen Klimaanlage Schaltkreis eines Kraftfahrzeugs, und einen solchen Kühler umfassender Schaltkreis

Condenser, in particular for an automobile air-conditioning circuit, and circuit comprising such a condenser

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **31.10.2002 PCT/FR03/03055**

(43) Date de publication de la demande:
19.11.2008 Bulletin 2008/47

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
03810494.9 / 1 592 930

(73) Titulaire: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES**
78321 Le Mesnil St Denis Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Martins Carlos**
78150 Le Chesnay (FR)

- **Genoist, Jérôme**
78000 Versailles (FR)
- **Hoffnung Jacques**
93450 L'Ile Saint Denis (FR)

(74) Mandataire: **Neuviale, Bertrand et al**
Valeo Systèmes Thermiques
ZA L'Agiot
8, rue Louis Lormand
CS 80517 La Verrière
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 065 454 WO-A-01/87656
WO-A-01/88454 FR-A- 2 758 876

EP 1 992 891 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne les circuits de climatisation des véhicules automobiles.

[0002] Les véhicules automobiles modernes sont fréquemment équipés d'un circuit de climatisation de leur habitacle. Ces circuits comprennent notamment un condenseur, dans lequel un fluide de climatisation à l'état gazeux est refroidi de manière à être condensé.

[0003] Dans ce domaine il est également connu d'utiliser des fluides de climatisation, tels que le CO₂, avec lesquels le circuit peut fonctionner sans qu'ils ne changent de phase. Le circuit est alors muni d'un échangeur thermique permettant d'abaisser leur température, sans toutefois aller jusqu'à les condenser.

[0004] L'invention porte aussi bien sur un condenseur proprement dit que sur de tels échangeurs. Afin de ne pas alourdir la suite du texte, seul le terme condenseur sera utilisé. Toutefois, il faudra comprendre que celui-ci couvre aussi bien un échangeur thermique destiné à permettre la condensation d'un fluide, qu'un échangeur thermique destiné à permettre un simple refroidissement du fluide d'un circuit de climatisation d'un véhicule automobile.

[0005] Les condenseurs actuellement connus sont constitués généralement d'un faisceau de tubes raccordés à chacune de leurs extrémités à des boîtes collectrices. Les tubes sont munis de surfaces d'échange de chaleur telles que des ailettes ou des intercalaires ondulés. Ils sont refroidis par échange de chaleur avec l'air atmosphérique et, à cet effet, ils sont placés à l'avant du véhicule automobile, généralement devant le radiateur du circuit de refroidissement du moteur.

[0006] Ces condenseurs connus présentent plusieurs inconvénients. Ils ne permettent pas de réaliser un échange de chaleur sur l'eau du circuit de refroidissement du moteur. Leur surface frontale, et par conséquent leur encombrement, sont importants. En outre, ils doivent être nécessairement placés en face avant du véhicule automobile afin de pouvoir être refroidis de manière efficace.

[0007] Il est également connu de réaliser des condenseurs constitués d'une multiplicité de plaques courantes empilées, assemblées pour délimiter de premiers canaux d'écoulement pour un fluide de réfrigération qui alternent avec de seconds canaux d'écoulement pour un fluide de refroidissement. Un condenseur de ce type est décrit dans le document WO 01/88454.

[0008] Grâce à ces caractéristiques, un tel condenseur peut être refroidi par un liquide, en particulier par le liquide du circuit de refroidissement du moteur. Il est donc plus compact qu'un condenseur refroidi à l'air. Il n'est pas nécessaire de le disposer en face avant du véhicule. On peut donc le placer près de l'évaporateur, ce qui permet de raccourcir la longueur des canalisations du circuit de climatisation. Mais un condenseur de ce type présente aussi des inconvénients, en particulier, il ne permet pas d'assurer un échange thermique suffisant.

[0009] L'invention a pour objet un condenseur, notamment pour un circuit de climatisation de l'habitacle d'un véhicule automobile, qui remédie à ces inconvénients. Ce condenseur doit permettre un refroidissement amélioré du fluide de climatisation du circuit de climatisation par l'eau du circuit de refroidissement du moteur.

[0010] A cet effet, elle propose un condenseur du type défini ci-dessus qui comporte au moins deux passes sur le fluide de réfrigération.

[0011] Par «passe», il faut entendre un groupe ou sous-groupe de plaques entre lesquelles le fluide suit une seule et même direction dans un seul et même sens. Pour les plaques d'une même passe les orifices d'entrée et de sortie sont situés, notamment, au niveau de deux bords opposés desdites plaques. En passant d'une passe à l'autre, le sens de circulation du fluide s'inverse. On peut ainsi allonger le trajet du fluide dans l'échangeur. Grâce à ces caractéristiques, le condenseur conforme à l'invention présente des performances améliorées.

[0012] Le condenseur est constitué par un empilement de plaques courantes. Une plaque d'extrémité est disposée à chacune des extrémités de l'empilement des plaques courantes.

[0013] Les plaques comportent des passages de communication pour permettre le passage du fluide de réfrigération et du fluide de refroidissement d'un canal d'écoulement à l'autre, des conduits annulaires sont prévus alternativement en regard des passages de communication pour interdire le mélange des fluides.

[0014] De préférence, les plaques courantes sont munies de deux passages de communication destinés au passage du fluide de climatisation et de deux passages de communication destinés au passage du fluide de refroidissement. Ainsi, chaque plaque courante comporte au total quatre passages de communication.

[0015] Dans une réalisation particulière, les plaques sont munies de bords périphériques relevés, assemblés de manière étanche pour délimiter les premiers canaux d'écoulement et les seconds canaux d'écoulement.

[0016] Dans une autre réalisation particulière, le condenseur comporte au moins deux passes sur le fluide de refroidissement.

[0017] Avantagusement, le condenseur comporte au moins une entrée et une sortie de fluide de réfrigération et au moins une passe sur le fluide de réfrigération communiquant avec ladite entrée, dite passe d'entrée, et une autre passe communiquant avec ladite sortie, dite passe de sortie, la section des passes diminuant depuis la passe d'entrée vers la passe de sortie.

[0018] Dans les échangeurs de type connu, les passes sont réalisées soit par des cloisons de séparation disposées dans les boîtes collectrices des échangeurs à tubes, soit par des entretoises disposées entre les plaques des échangeurs à plaques empilées. Au contraire, dans le condenseur de l'invention, on peut réaliser des passes de circulation des fluides sans ajout de pièces supplémentaires. Il suffit pour cela de supprimer certains passages de communication prévus dans les plaques cou-

rantes. A cet effet, un passage de communication du fluide de réfrigération, respectivement un passage de communication du fluide de refroidissement, est supprimé dans certaines plaques courantes pour déterminer des passes pour la circulation du fluide de réfrigération, respectivement pour la circulation du fluide de refroidissement.

[0019] Comme déjà indiqué, dans un mode de réalisation de l'invention, la section des passes diminue depuis la passe communiquant avec l'entrée du condenseur, dite passe d'entrée, vers la passe communiquant avec la sortie dudit condenseur, dite passe de sortie.

[0020] Le condenseur conforme à l'invention pourra comporter au moins trois passes, le nombre de canaux affectés à la passe d'entrée sur le nombre de canaux affectés à la passe de sortie étant compris, par exemple, entre 2 et 5, la section des canaux étant prévue constante d'un canal à l'autre.

[0021] Avantageusement, les plaques du condenseur sont réparties en une première série pour assurer le refroidissement du fluide de réfrigération jusqu'à sa condensation, et en une seconde série pour assurer le refroidissement du fluide de réfrigération en dessous de sa température de condensation (sous-refroidissement).

[0022] Avantageusement encore, le condenseur de l'invention comporte une bouteille intégrée entre la première et la seconde série de plaques.

[0023] Afin d'améliorer l'échange de chaleur entre les fluides, des éléments qui perturbent l'écoulement, appelés éléments turbulateurs, peuvent être prévus. Dans une variante, les éléments turbulateurs sont disposés entre les plaques. Dans une autre variante, les plaques elles-mêmes comportent des reliefs qui constituent des éléments turbulateurs.

[0024] De préférence, le diamètre hydraulique des canaux de circulation est compris entre 0,1 mm et 3 mm. Il pourra, notamment, être de 0,1 à 0,5 mm pour des fluides destinés à ne pas changer de phase, sauf conditions exceptionnelles, et de 0,5 à 3 mm pour des fluides destinés à être condensés. Il sera, par exemple, de 1 à 2,6 mm pour le fluide de refroidissement, qui pourra être de l'eau, notamment celle du circuit de refroidissement.

[0025] Enfin, les conduits annulaires sont avantagéusement constitués par des cuvettes formées dans les plaques. On définit ainsi des collecteurs sans avoir à prévoir aucune pièce supplémentaire.

[0026] De préférence, le fluide de refroidissement est constitué par l'eau du circuit de refroidissement du moteur du véhicule automobile.

[0027] Par ailleurs, l'invention concerne un circuit de climatisation, notamment pour l'habitacle d'un véhicule automobile, comprenant un évaporateur, un compresseur, un condenseur, une valve de détente, dans lequel circule un fluide de réfrigération, dans lequel le condenseur est conforme à la présente invention.

[0028] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif

en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

la Figure 1 est une vue en coupe d'un condenseur conforme à l'invention ;

la Figure 2 est une vue en coupe d'un condenseur conforme à l'invention, comportant deux passes sur le fluide de réfrigération ;

la Figure 3 est une vue schématique en perspective d'un condenseur conforme à l'invention, comportant trois passes sur le fluide de réfrigération et une passe sur le liquide de refroidissement ;

la Figure 4 est une vue schématique en perspective d'un condenseur conforme à l'invention, comportant deux passes sur le fluide de réfrigération et deux passes sur le liquide de refroidissement ;

la Figure 5 est une vue éclatée en perspective d'un échangeur à deux passes sur le fluide de réfrigération et à deux passes sur le fluide de refroidissement qui illustre la circulation de ces deux fluides ;

la Figure 6 est une vue extérieure en perspective d'un condenseur conforme à l'invention, comportant une bouteille intégrée ;

la Figure 7 est une vue de gauche du condenseur représenté sur la Figure 6 ;

la Figure 8 est une vue en coupe transversale du condenseur représenté sur les Figures 6 et 7 ;

la Figure 9 est une vue en coupe par un plan passant par l'axe longitudinal de la bouteille du condenseur des Figures 6 à 8 ;

la Figure 10 représente un premier mode de réalisation d'un élément turbulateur inséré entre les plaques ;

la Figure 11 représente une autre forme de réalisation d'un élément turbulateur inséré entre les plaques ;

la Figure 12 représente des turbulateurs rectilignes ondulés issus de reliefs formés dans les plaques ;

la Figure 13 représente des turbulateurs en chevrons issus de reliefs formés dans les plaques ; et

la Figure 14 représente un condenseur à trois passes conforme à l'invention.

[0029] On a représenté sur la Figure 1 une vue en coupe transversale d'un condenseur conforme à la présente invention. Il comprend une multiplicité de plaques courantes 2 empilées les unes sur les autres et munies chacune d'un rebord périphérique 3. Les bords périphériques sont assemblés de manière étanche pour délimiter entre les plaques 2 de premiers canaux d'écoulement pour un fluide de réfrigération F1 qui alternent avec de seconds canaux d'écoulement pour un fluide de refroidissement F2. L'empilement des plaques courantes comporte une plaque d'extrémité 6 à chacune de ses extrémités.

[0030] Afin de renforcer la tenue du condenseur à la pression, les plaques courantes 2 sont prises en sandwich entre une plaque de renforcement inférieure 8 et une plaque de renforcement supérieure 10. Le fluide de

réfrigération ou de climatisation F1 pénètre dans le condenseur par une tubulure d'entrée (non représentée sur la Figure 5) et en ressort par une tubulure de sortie 14. Le fluide de refroidissement F2 pénètre dans le condenseur par une tubulure d'entrée 20 et en ressort par une tubulure de sortie (non représentée). Le fluide de réfrigération F1 pénètre à l'état gazeux. Il circule dans les premiers canaux en échangeant de la chaleur avec le fluide de refroidissement F2, ce qui provoque sa condensation. Le fluide F1 quitte donc le condenseur à l'état liquide.

[0031] Le fluide de réfrigération ou de climatisation est, par exemple, un fluide R134a ou R744 (CO₂), tandis que le fluide de refroidissement F2 est constitué par l'eau du circuit de refroidissement du moteur. Il pourra également s'agir d'une boucle d'eau indépendante.

[0032] Le condenseur représenté sur la Figure 2 comporte deux passes de circulation pour le fluide de climatisation ou réfrigération. Ce fluide pénètre dans la tubulure 12, comme schématisé par la flèche F1, il pénètre dans un conduit annulaire 24 jouant le rôle d'une boîte collectrice d'entrée et, de là, pénètre dans les premiers canaux de circulation prévus entre les plaques 2, comme schématisé par la flèche 26. Après avoir parcouru toute la surface d'échange de chaleur, le fluide de climatisation parvient dans un conduit annulaire 28 et, de là, pénètre dans les premiers canaux de circulation prévus entre les plaques 2 situées en dessous de la cloison de séparation 30, comme représenté par la flèche 32. Il traverse une seconde fois l'échangeur, de droite à gauche, selon une deuxième passe, pour parvenir dans la partie inférieure 34 du conduit annulaire jouant le rôle d'une boîte collectrice de sortie, comme schématisé par la flèche 36, et quitte le condenseur par la tubulure de sortie 14, comme schématisé par la flèche 38.

[0033] Comme on peut le remarquer sur la Figure 3 qui représente une vue en perspective d'un condenseur conforme à l'invention, le fluide de réfrigération F1 et le fluide de refroidissement F2 ne parcourent pas nécessairement le condenseur avec un même nombre de passes. Dans l'exemple représenté, le condenseur comporte trois passes schématisées par les flèches 40, 42 et 44 pour le fluide de réfrigération, et une passe unique schématisée par la flèche 48 pour le fluide de refroidissement F2. Le fluide F1 passe de la première passe à la seconde après avoir franchi l'orifice de passage 50, puis de la deuxième passe 42 à la troisième passe 44 après avoir franchi le passage de communication 52. Il ressort de l'échangeur par la tubulure de sortie 14. Le fluide de refroidissement F2 pénètre par la tubulure d'entrée 20, parcourt l'échangeur en une seule passe 48 et ressort du condenseur par la tubulure de sortie 22.

[0034] Sur la Figure 4, le condenseur comporte deux passes de circulation pour le fluide de réfrigération et deux passes également pour le fluide de refroidissement. Le fluide de réfrigération F1 pénètre dans le condenseur par la tubulure d'entrée 12, parcourt les plaques selon la première passe 54, franchit le passage de communi-

tion 56 et parcourt la deuxième passe 58 avant de ressortir par la tubulure de sortie 14. Le fluide de refroidissement F2 pénètre dans le condenseur par la tubulure d'entrée 20, parcourt la première passe comme schématisé par la flèche 60, franchit le passage de communication 62 avant de parcourir la deuxième passe 64. Il ressort ensuite de l'échangeur par la tubulure de sortie 24.

[0035] On a représenté schématiquement sur la Figure 5 une vue en perspective éclatée qui illustre la circulation des fluides dans un condenseur conforme à l'invention comportant deux passes de circulation pour le fluide F1 de climatisation et deux passes pour le fluide F2 de refroidissement. Le fluide F1 pénètre à la partie supérieure de l'échangeur par la tubulure d'entrée 12 dans le volume délimité par la plaque d'extrémité 6 et la plaque 2 adjacente. Une partie du fluide parcourt cet espace de gauche à droite selon la Figure 5, comme schématisé par la flèche 66. L'autre partie du fluide pénètre dans un conduit annulaire 68 disposé entre les plaques 2a et 2b, comme schématisé par la flèche 70. En sortant du conduit annulaire, il pénètre dans l'espace compris entre les plaques 2b et 2c. La fraction du fluide qui a traversé l'espace compris entre la plaque d'extrémité 6 et la première plaque courante 2a ressort de cet espace par un conduit tubulaire 72 disposé entre les plaques 2a et 2b.

[0036] L'espace plan compris entre les plaques 2b et 2c ne comporte qu'un seul passage de communication 74 permettant la sortie du fluide F2. Ce fluide traverse le passage annulaire 76 pour parvenir entre les plaques 2d et 2e après avoir subi un changement de sens de circulation. Il parcourt en effet cet espace de droite à gauche, alors qu'il circulait précédemment de gauche à droite.

[0037] De la même manière, le fluide de refroidissement F2 qui pénètre dans le condenseur par une tubulure d'entrée (non représentée) située à la partie inférieure de l'échangeur circule de gauche à droite dans les espaces plans compris entre deux plaques successives. Il passe d'un espace compris entre deux plaques à l'espace suivant, ces espaces alternant avec des espaces prévus pour le fluide F1 par des conduits annulaires similaires aux conduits 70 ou 76 mentionnés précédemment. Parvenu dans l'espace compris entre les plaques 2e et 2f, comme schématisé par la flèche 80, le fluide F2 pénètre dans le conduit annulaire 82, comme schématisé par la flèche 84, et change de sens de circulation. Dans la partie supérieure du condenseur, il circule de droite à gauche alors qu'il circulait de gauche à droite dans la partie inférieure. On réalise ainsi une deuxième passe de circulation pour le fluide F2 également.

[0038] On remarque ainsi que le condenseur de l'invention comporte trois types différents de plaques en ce qui concerne le nombre de passages de communication. Les plaques d'extrémité, comme la plaque 6, comportent seulement deux passages de communication, le premier pour l'entrée de l'un des fluides, le second pour la sortie de l'autre fluide. Les plaques courantes, comme la plaque 2f, comportent quatre passages de communication. Deux de ces passages sont dédiés au premier fluide F1,

tandis que les deux autres passages sont dédiés au fluide F2. Les plaques situées juste avant la plaque d'extrémité 6, comme la plaque 2a, comportent trois passages de communication au lieu de quatre pour la plaque courante. La plaque 2d, qui permet de réaliser les passes de circulation des deux fluides, comporte seulement deux passages de communication. En effet, en supprimant deux des quatre passages de communication, on réalise des cloisons de séparation qui permettent de changer le sens de circulation du fluide. Les plaques 2c et 2e, adjacentes à la plaque 2d, comportent trois passages de communication, au lieu de quatre pour les plaques courantes. Il y a ainsi trois types de plaques. Les deux plaques d'extrémité et la plaque 2d comportent deux passages seulement. Les plaques adjacentes aux plaques d'extrémité et à la plaque 2d comportent trois passages, tandis que les plaques courantes du condenseur en comportent quatre.

[0039] A la Figure 14, on constate que le condenseur conforme à l'invention pourra comporter au moins trois passes «a», «b» et «c». Le nombre de canaux affectés à la passe d'entrée «a», c'est-à-dire la passe communiquant avec l'entrée du fluide réfrigération dans le condenseur, sur le nombre de canaux affectés à la passe de sortie «c», c'est-à-dire la passe communiquant avec la sortie du fluide réfrigération hors du condenseur, est compris entre 2 et 5, la section des canaux étant constante d'une passe à l'autre.

[0040] Dans le cas d'un condenseur à trois passes on pourra avoir, à titre d'exemple illustratif, de 15 à 20 canaux dans la passe d'entrée «a», de 8 à 10 canaux dans la passe intermédiaire «b» et de 4 à 7 canaux dans la passe de sortie «c». Dans l'exemple de la Figure 14, les nombres de ces canaux sont respectivement $N1 = 17$ pour la passe «a», $N2 = 10$ pour la passe «b» et $N3 = 6$ pour la passe «c», d'où un rapport $N1/N3 = 17/6 = 2,83$.

[0041] On a représenté sur les Figures 6 et 7, respectivement, une vue en coupe et une vue de gauche d'un second mode de réalisation d'un condenseur conforme à la présente invention. Il se distingue par le fait que ses plaques sont réparties en une première série 94 et une seconde série 96 séparées l'une de l'autre par un bâti 98 dans lequel est logée une bouteille 100. La première série de plaques 94 est relativement plus importante que la seconde série 96. Elle est de préférence située à la partie supérieure de l'échangeur, tandis que la seconde série est située à la partie inférieure.

[0042] Les plaques de la première série constituent une section de refroidissement du fluide de réfrigération et les plaques de la seconde série constituent une section de sous-refroidissement de ce fluide. La bouteille 100, également appelée réservoir intermédiaire, permet d'assurer la filtration et la déshydratation du fluide de réfrigération. Elle permet également de compenser ces variations de volume et d'assurer la séparation des phases liquides et gazeuses. Son interposition entre une partie amont et une partie aval 96 du condenseur permet de ne faire circuler que du fluide à l'état liquide dans la sec-

tion de sous-refroidissement. Le fluide de réfrigération est ainsi refroidi au-dessous de sa température d'équilibre liquide-gaz, ce qui améliore les performances du condenseur et les rend relativement indépendantes de la quantité de fluide contenue dans le circuit de climatisation.

[0043] La circulation du fluide de réfrigération, ainsi que la circulation du fluide de refroidissement, peuvent être réalisées en une ou plusieurs passes dans la section de refroidissement 94, ainsi que dans la section de sous-refroidissement 16. Le fluide de réfrigération F1 pénètre dans la section de refroidissement 94 par la tubulure d'entrée 12 située en partie supérieure du condenseur. Il parcourt la section de refroidissement, en une ou plusieurs passes, puis passe dans la bouteille 100, dans laquelle il est filtré et déshydraté, puis retourne dans la section de sous-refroidissement 96 avant de quitter l'échangeur par la tubulure de sortie 14.

[0044] Le fluide de refroidissement F2 circule à contre-courant du fluide de réfrigération. Il pénètre à la partie inférieure du condenseur, dans la section de sous-refroidissement 96, par la tubulure d'entrée 20 (voir Figure 7), il traverse la section de sous-refroidissement 96 puis pénètre directement dans la section de refroidissement 94 avant de ressortir du condenseur par la tubulure de sortie 22. Comme on peut le voir plus particulièrement sur la Figure 7, le bâti 98 comporte deux semelles 102 et une partie centrale 103 dans laquelle sont formés trois alésages cylindriques 104 qui constituent la bouteille. L'un de ces alésages, celui de droite sur la Figure 7, reçoit un filtre et des sels dessiccants. Les plaques de la première série 94 et de la seconde série 96 viennent en appui sur les semelles 102 du bâti 98. On remarquera par ailleurs que, dans cet exemple, leurs concavités sont opposées.

[0045] On a représenté sur les Figures 8 et 9, respectivement, une vue en coupe longitudinale du condenseur passant par l'axe longitudinal de la partie de la bouteille 100 comportant le filtre et les sels dessiccants et une coupe transversale de ce même échangeur. L'alésage cylindrique 104 correspondant se prolonge par une partie cylindrique 106 faisant saillie hors du condenseur. Cette partie cylindrique reçoit un bouchon 108 comportant une tête hexagonale 110 qui permet d'obturer la bouteille. Le bouchon 108 est muni d'un joint d'étanchéité torique 112. Une cartouche cylindrique allongée 114 est logée à l'intérieur de l'alésage cylindrique 104. Elle contient le dessiccant 116 qui permet de déshydrater et de filtrer le fluide de réfrigération F1.

[0046] La Figure 9 permet d'apprécier la forme particulière des plaques 2 du condenseur. Chaque plaque comporte une demi-cuvette à fond plat 122 traversée par un orifice de passage 124. Lorsque les plaques de l'échangeur sont empilées, les fonds plats des cuvettes viennent au contact l'un de l'autre. Durant l'opération de brasage de l'échangeur, ils sont assemblés entre eux de manière étanche. On réalise ainsi avantageusement des conduits annulaires permettant la circulation du fluide de réfrigération F1 et du fluide de refroidissement F2 d'un

canal de passage à l'autre sans avoir à utiliser de pièces supplémentaires disposées entre les plaques. Bien entendu, en variante de réalisation, une plaque sur deux pourrait être plane, la cuvette formée dans la plaque adjacente ayant une profondeur correspondant à la totalité de l'écartement entre deux plaques successives.

[0047] En outre, conformément à l'invention, des éléments turbulateurs (encore appelés perturbateurs) destinés à améliorer l'échange de chaleur peuvent être disposés entre les plaques. On a représenté sur la Figure 10 une première variante de réalisation d'un élément turbulateur 132. Il est constitué par une tôle emboutie con-

formée de manière à présenter des ondulations rectilignes 134 disposées, par exemple, dans le sens de la longueur des plaques. Dans ce cas, les plaques 2 présentent un fond généralement plan.

[0048] On a représenté sur la Figure 11 une autre forme de réalisation d'un élément turbulateur 136. Il comporte des emboutis 138 présentant la forme générale de crêneaux. Ces crêneaux sont répartis en deux séries décalées l'une par rapport à l'autre. Un tel élément turbulateur 136 est disposé entre des plaques 2 présentant également un fond généralement plan.

[0049] Les éléments turbulateurs 132 et 136 représentés sur les Figures 10 et 11 nécessitent de fabriquer une pièce supplémentaire et de l'insérer entre les plaques. Il est possible de supprimer cette pièce supplémentaire en réalisant les éléments turbulateurs par des reliefs venus des plaques elles-mêmes et obtenus par une opération d'emboutissage.

[0050] Ainsi, sur la Figure 12, le condenseur comprend de premières plaques 140 présentant chacune un fond 142 ayant des ondulations 144 définies par des génératrices s'étendant dans une première direction D1 et de secondes plaques 146 disposées en alternance avec les premières plaques 140 et présentant chacune un fond 148 ayant des ondulations 150 définies par des génératrices s'étendant dans une seconde direction D2 qui est sensiblement perpendiculaire à la première direction D1. Les ondulations respectives des plaques permettent de donner aux canaux une structure tridimensionnelle particulière qui favorise un écoulement turbulent du fluide F1 et du fluide F2 et, par conséquent, un bon échange thermique entre eux. Ceci permet également de supprimer des éléments turbulateurs insérés entre les plaques.

[0051] On a représenté sur la Figure 13 une variante de réalisation des éléments turbulateurs de la Figure 12. L'échangeur comprend une première série de plaques 154 et une seconde série de plaques 156 comportant respectivement des ondulations 158 et 160 en forme de chevrons. Ces ondulations définissent également une structure tridimensionnelle des canaux d'écoulement des fluides qui favorise un écoulement turbulent et un bon échange thermique entre eux.

Revendications

1. Condenseur, notamment pour un circuit de climatisation de véhicule automobile comprenant une multiplicité de plaques courantes empilées (2) assemblées pour délimiter de premiers canaux d'écoulement pour un fluide de réfrigération (F1) qui alternent avec de seconds canaux d'écoulement pour un fluide de refroidissement (F2), **caractérisé en ce que** les plaques (2) sont réparties en une première série (94) pour assurer le refroidissement du fluide de réfrigération jusqu'à sa condensation et en une seconde série (96) pour assurer le refroidissement du fluide de réfrigération en dessous de sa température de condensation.
2. Condenseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte une bouteille (100) intégrée entre la première et la seconde série de plaques (94, 96).
3. Condenseur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins deux passes sur le fluide de réfrigération.
4. Condenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plaques comportent des passages de communication (124) pour permettre le passage du fluide de réfrigération (F1) et du fluide de refroidissement (F2) d'un canal d'écoulement à l'autre, des conduits annulaires (68, 122) sont prévus alternativement en regard des passages de communication pour interdire le mélange des fluides.
5. Condenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plaques courantes sont munies de deux passages de communication destinés au passage du fluide de réfrigération (F1) et de deux passages de communication destinés au passage du fluide de refroidissement (F2).
6. Condenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plaques empilées (2) sont munies de bords périphériques relevés (3), assemblés de manière étanche.
7. Condenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins une entrée et une sortie de fluide de réfrigération et au moins une passe (a) sur le fluide de réfrigération communiquant avec ladite entrée, dite passe d'entrée, et une autre passe (c) communiquant avec ladite sortie, dite passe de sortie, la section des passes diminuant depuis la passe d'entrée vers la passe de sortie.

8. Condenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** passage de communication du fluide de réfrigération, respectivement un passage de communication du fluide de refroidissement, est supprimé dans certaines plaques courantes pour déterminer des passes pour la circulation du fluide de réfrigération, respectivement pour la circulation du fluide de refroidissement. 5
9. Condenseur selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** des éléments turbulateurs (132, 136) sont disposés entre les plaques (2). 10
10. Condenseur selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les plaques comportent des reliefs (144, 150, 158, 160) qui constituent des éléments turbulateurs. 15
11. Condenseur selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le diamètre hydraulique des canaux d'écoulement des fluides (F1 et F2) est compris entre 0,1 mm et 3 mm. 20
12. Condenseur selon l'une des revendications 3 à 11, **caractérisé en ce que** les conduits annulaires sont constitués par des cuvettes (122) formées dans les plaques (2). 25
13. Condenseur selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le fluide de refroidissement (F2) est constitué par l'eau du circuit de refroidissement du moteur du véhicule automobile. 30
14. Circuit de climatisation, notamment pour l'habitacle d'un véhicule automobile, comprenant un évaporateur, un compresseur, un condenseur, dans lequel circule un fluide de réfrigération, **caractérisé en ce que** le condenseur est conforme à l'une des revendications 1 à 13. 35

Patentansprüche

1. Kondensator, insbesondere für einen Klimatisierungskreislauf eines Kraftfahrzeugs, der eine Vielzahl von gestapelten Hauptteil-Platten (2) enthält, die zusammengebaut werden, um erste Strömungskanäle für ein Kältefluid (F1) zu begrenzen, die mit zweiten Strömungskanälen für ein Kühlfluid (F2) abwechseln, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten (2) auf eine erste Reihe (94), um die Kühlung des Kältefluids bis zu seiner Kondensation zu gewährleisten, und auf eine zweite Reihe (96) verteilt sind, um die Kühlung des Kältefluids unter seine Kondensationstemperatur zu gewährleisten. 45
2. Kondensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Flasche (100) aufweist, die 50

zwischen der ersten und der zweiten Reihe von Platten (94, 96) eingefügt ist.

3. Kondensator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens zwei Durchgänge auf dem Kältefluid aufweist. 5
4. Kondensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten Verbindungsübergänge (124) aufweisen, um den Übergang des Kältefluids (F1) und des Kühlfluids (F2) von einem Strömungskanal zum anderen zu erlauben, wobei Ringkanäle (68, 122) abwechselnd vor den Verbindungsübergängen vorgesehen sind, um die Mischung der Fluide zu verhindern. 10
5. Kondensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptteil-Platten mit zwei für den Übergang des Kältefluids (F1) vorgesehenen Verbindungsübergängen und mit zwei für den Übergang des Kühlfluids (F2) bestimmten Verbindungsübergängen versehen sind. 15
6. Kondensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gestapelten Platten (2) mit angehobenen Umfangsrändern (3) versehen sind, die dicht zusammengebaut sind. 20
7. Kondensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens einen Kältefluideingang und einen Kältefluidausgang und mindestens einen Durchgang (a) auf dem Kältefluid, der mit dem Eingang in Verbindung steht, Eingangsdurchgang genannt, und einen weiteren Durchgang (c) aufweist, der mit dem Ausgang in Verbindung steht, Ausgangsdurchgang genannt, wobei der Abschnitt der Durchgänge vom Eingangsdurchgang zum Ausgangsdurchgang abnimmt. 25
8. Kondensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verbindungsübergang des Kältefluids, bzw. ein Verbindungsübergang des Kühlfluids, in bestimmten Hauptteil-Platten weggelassen wird, um Durchgänge für die Zirkulation des Kältefluids bzw. für die Zirkulation des Kühlfluids zu bestimmen. 30
9. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Turbulenz erzeugende Elemente (132, 136) zwischen den Platten (2) angeordnet sind. 35
10. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten Reliefs (144, 150, 158, 160) aufweisen, die Turbulenz erzeugende Elemente bilden. 40

11. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hydraulische Durchmesser der Strömungskanäle der Fluide (F1 und F2) zwischen 0,1 mm und 3 mm liegt.
12. Kondensator nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringkanäle aus in den Platten (2) geformten Mulden (122) bestehen.
13. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlfluid (F2) aus dem Wasser des Kühlkreislaufs des Motors des Kraftfahrzeugs besteht.
14. Klimatisierungskreislauf, insbesondere für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs, der einen Verdampfer, einen Kompressor, einen Kondensator, in dem ein Kältefluid zirkuliert, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kondensator einem der Ansprüche 1 bis 13 entspricht.

Claims

1. Condenser, particularly for a motor vehicle air-conditioning circuit, comprising a multitude of stacked main-section plates (2) assembled to delimit first flow channels for a refrigerating fluid (F1) which alternate with second flow channels for a cooling fluid (F2), **characterized in that** the plates (2) are arranged in a first series (94) for cooling the refrigerating fluid until it condenses, and a second series (96) for cooling the refrigerating fluid below the temperature at which it condenses.
2. Condenser according to Claim 1, **characterized in that** it comprises a bottle (100) built in between the first and second series of plates (94, 96).
3. Condenser according to Claim 1 or 2, **characterized in that** it comprises at least two passes over the refrigerating fluid.
4. Condenser according to one of the preceding claims, **characterized in that** the plates comprise communication passages (124) to allow the refrigerating fluid (F1) and the cooling fluid (F2) to pass from one flow channel to the other, annular ducts (68, 122) being provided alternately facing the communication passages so as to prevent fluids from mixing.
5. Condenser according to one of the preceding claims, **characterized in that** the main-section plates are equipped with two communication passages intended for the passage of the refrigerating fluid (F1) and with two communication passages intended for the passage of the cooling fluid (F2).

6. Condenser according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stacked plates (2) are equipped with turned-up peripheral edges (3) which are joined together in a sealed manner.
7. Condenser according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises at least one inlet and one outlet for refrigerating fluid and at least one pass (a) over the refrigerating fluid communicating with said inlet, known as the inlet pass, and another pass (c) communicating with said outlet, known as the outlet pass, the cross section of the passes diminishing from the inlet pass towards the outlet pass.
8. Condenser according to one of the preceding claims, **characterized in that** one refrigerating fluid communication passage or, as appropriate, one cooling fluid communication passage, is omitted in some of the main-section plates so as to determine passes for the circulation of the refrigerating fluid or, as appropriate, for the circulation of the cooling fluid.
9. Condenser according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** turbulence generators (132, 136) are arranged between the plates (2).
10. Condenser according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the plates have reliefs (144, 150, 158, 160) which constitute turbulence generators.
11. Condenser according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the hydraulic diameter of the flow channels for the fluids (F1 and F2) is between 0.1 mm and 3 mm.
12. Condenser according to one of Claims 3 to 11, **characterized in that** the annular ducts consist of bowls (122) formed in the plates (2).
13. Condenser according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the cooling fluid (F2) consists of the water from the motor vehicle engine cooling circuit.
14. Air-conditioning circuit, particularly for the cabin of a motor vehicle, comprising an evaporator, a compressor, a condenser, in which a refrigerating fluid circulates, **characterized in that** the condenser is in accordance with one of Claims 1 to 13.

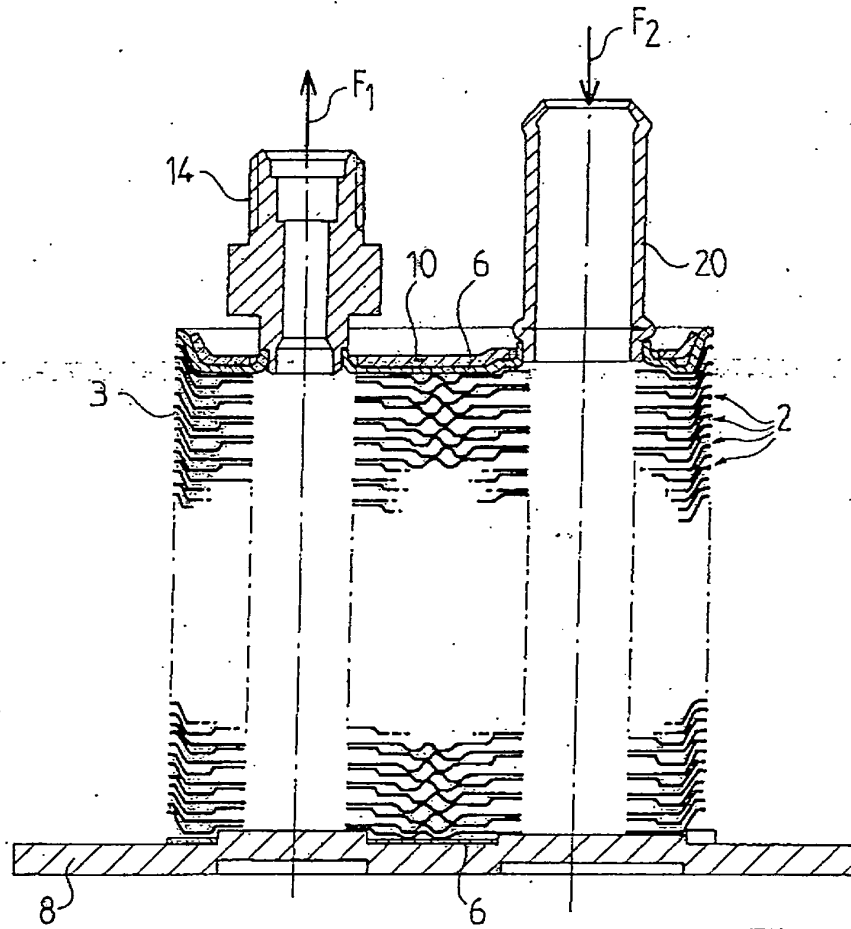


FIG. 1

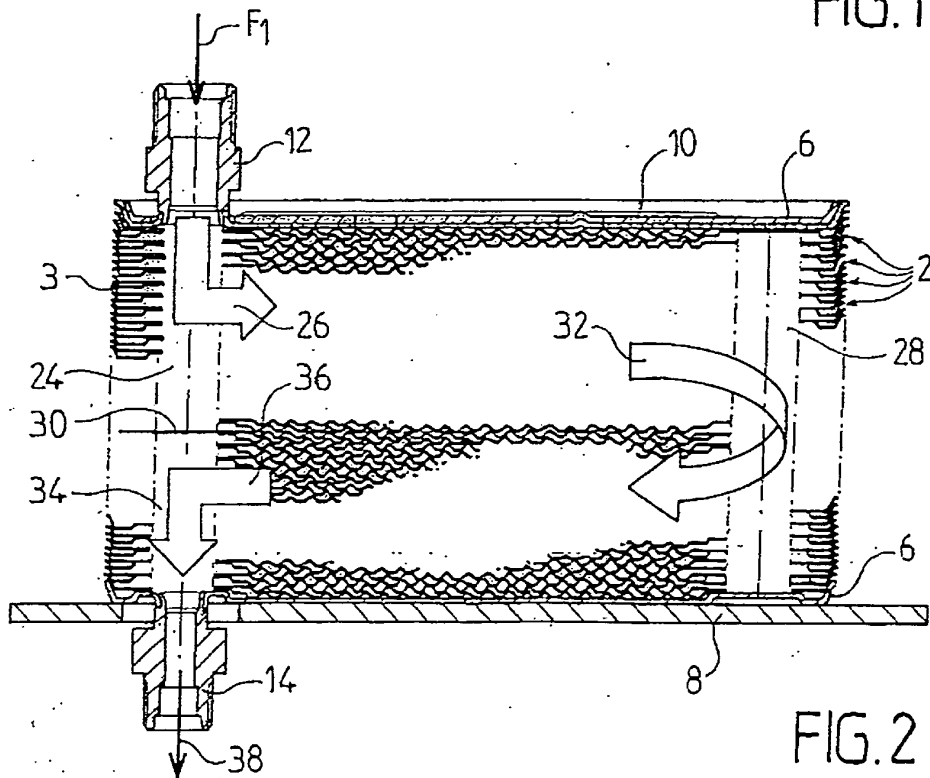
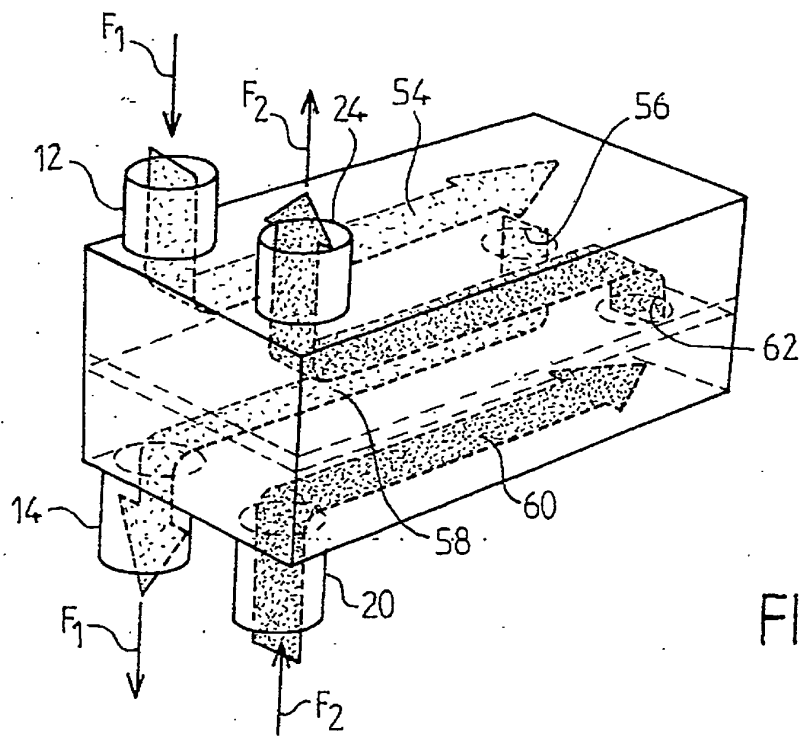
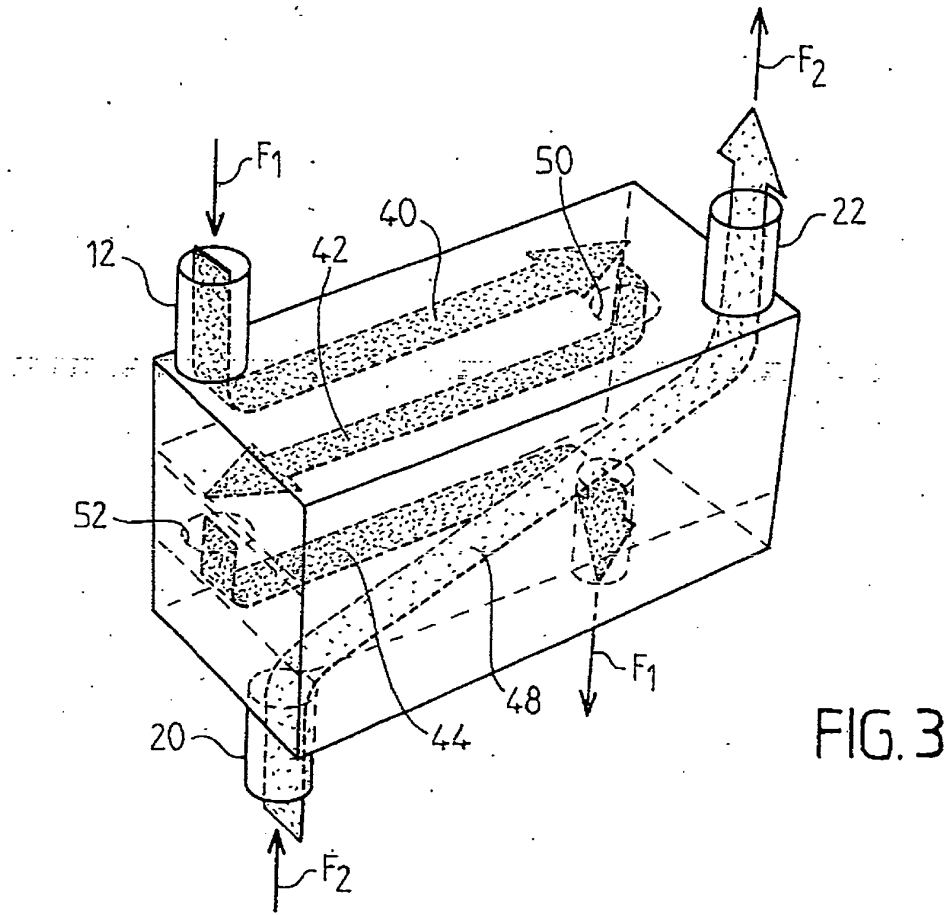


FIG. 2



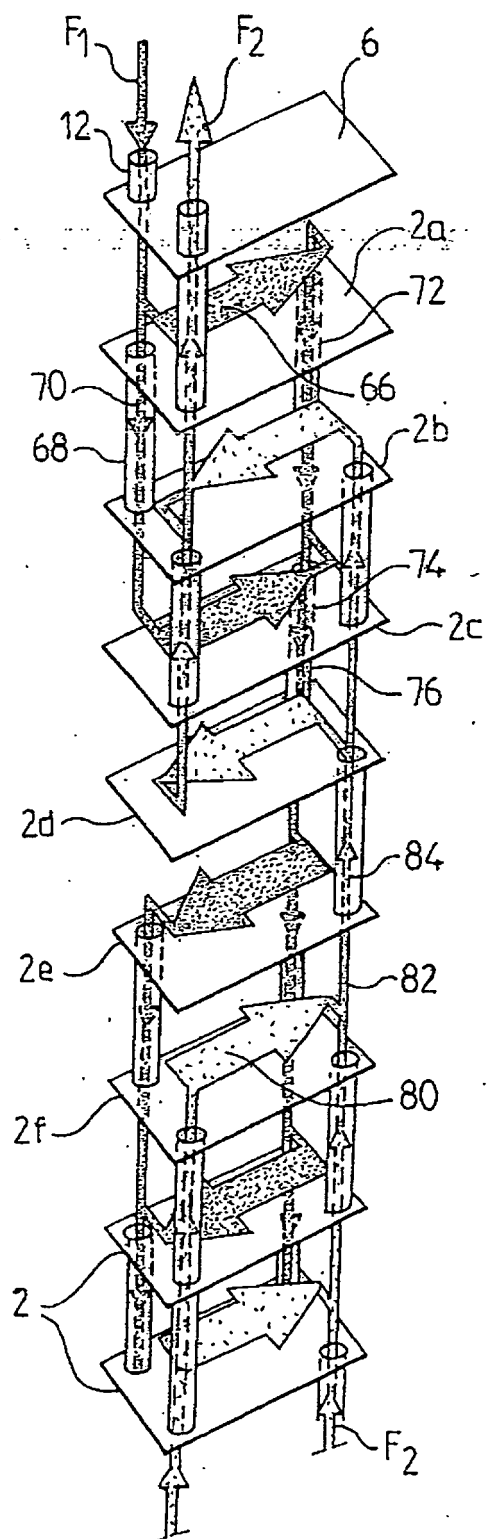


FIG. 5

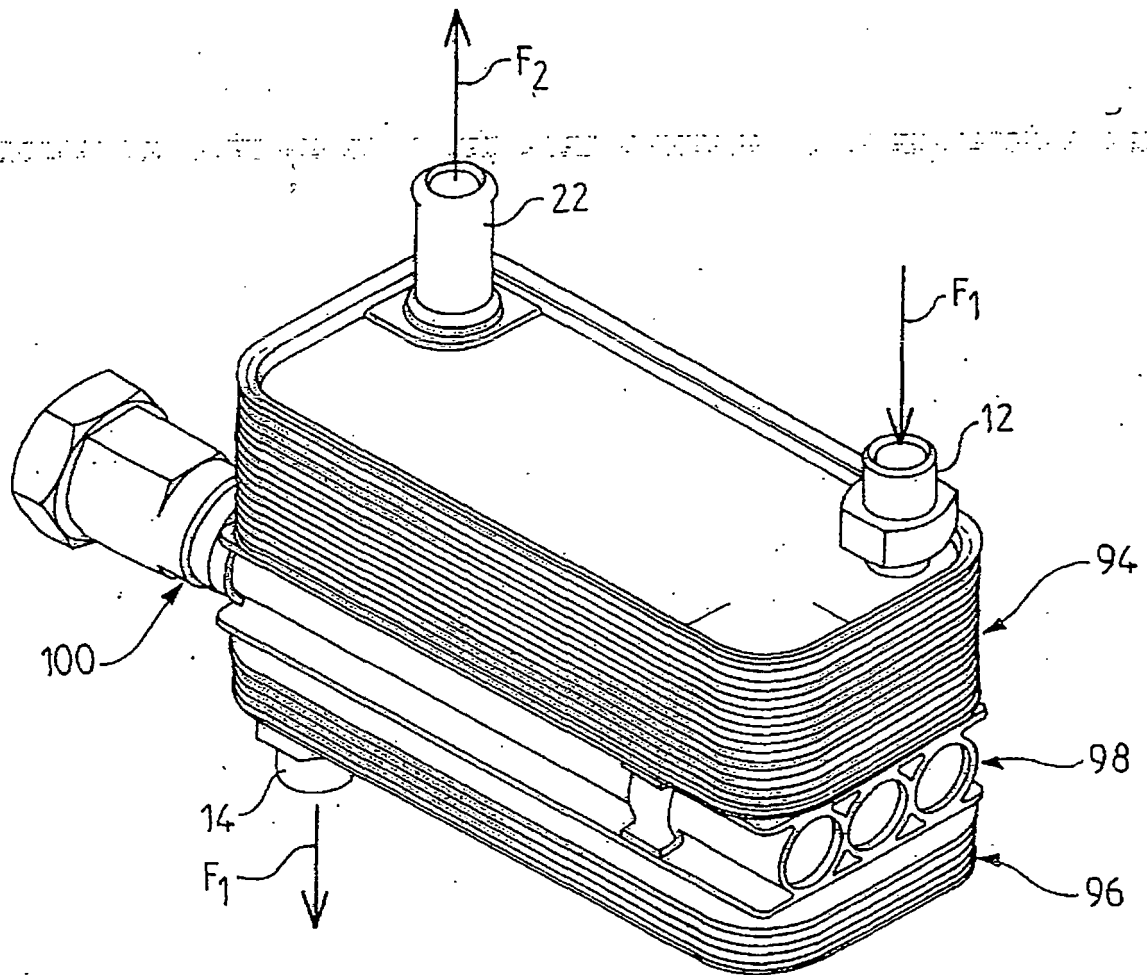


FIG. 6

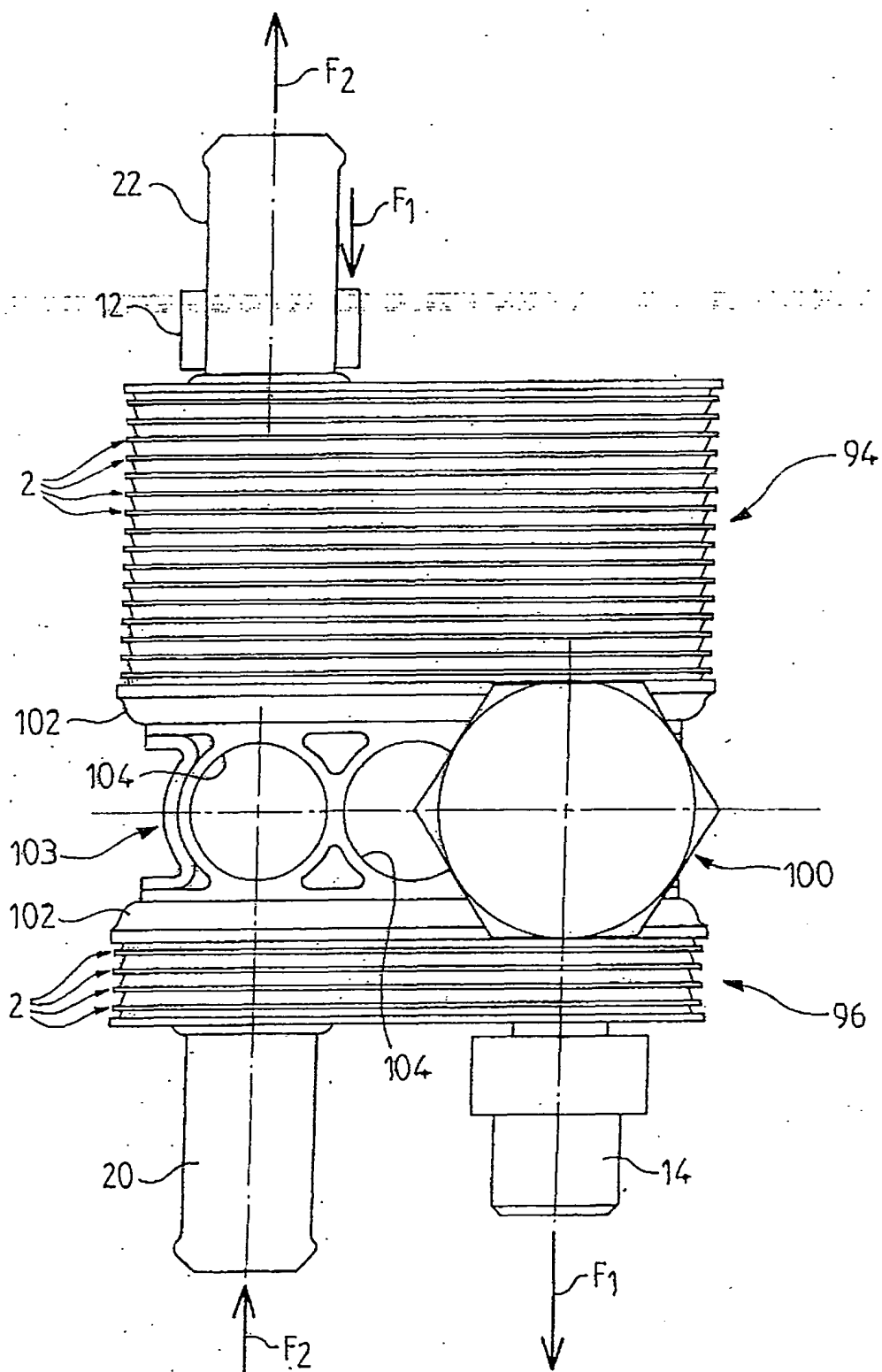


FIG. 7

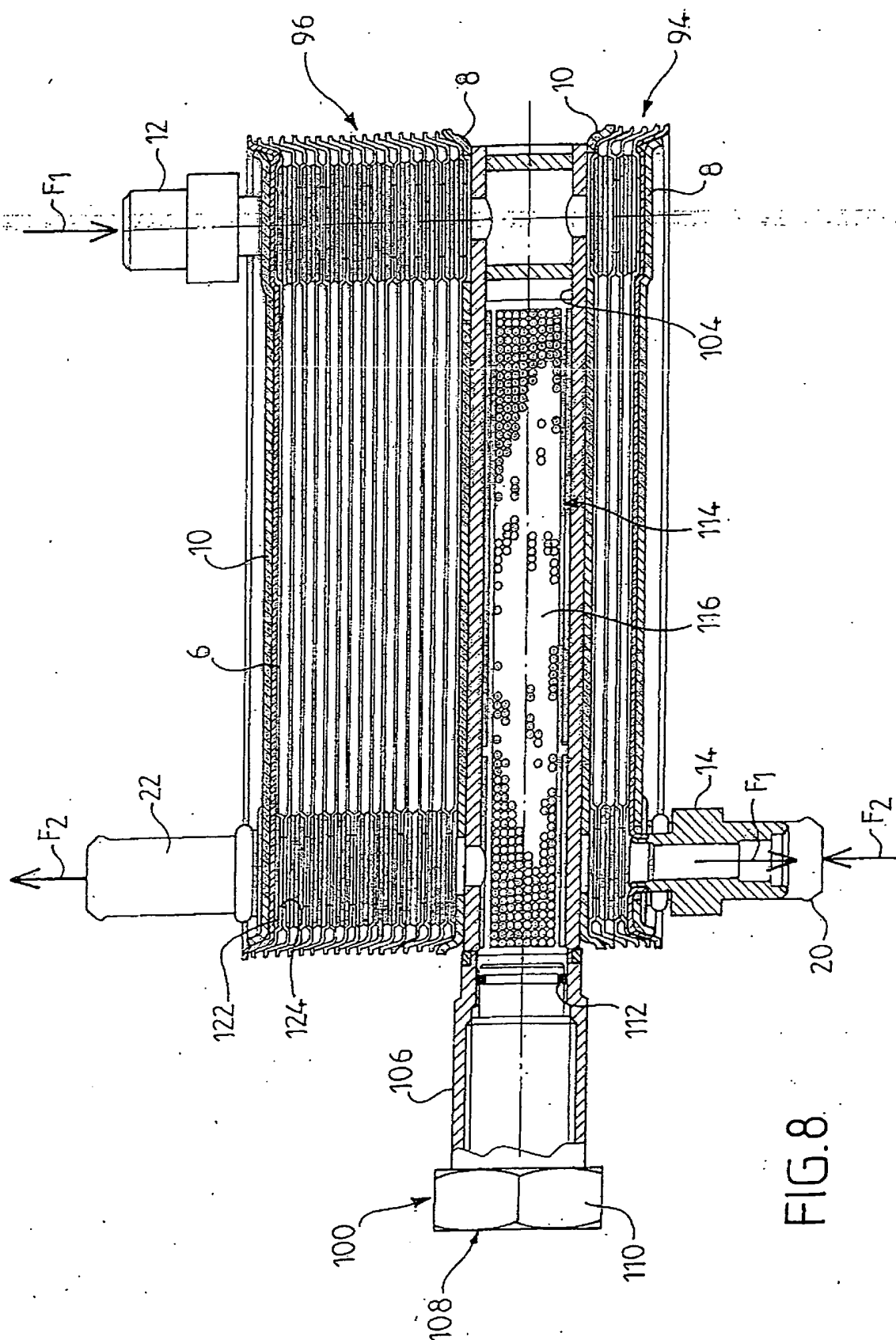


FIG.8.

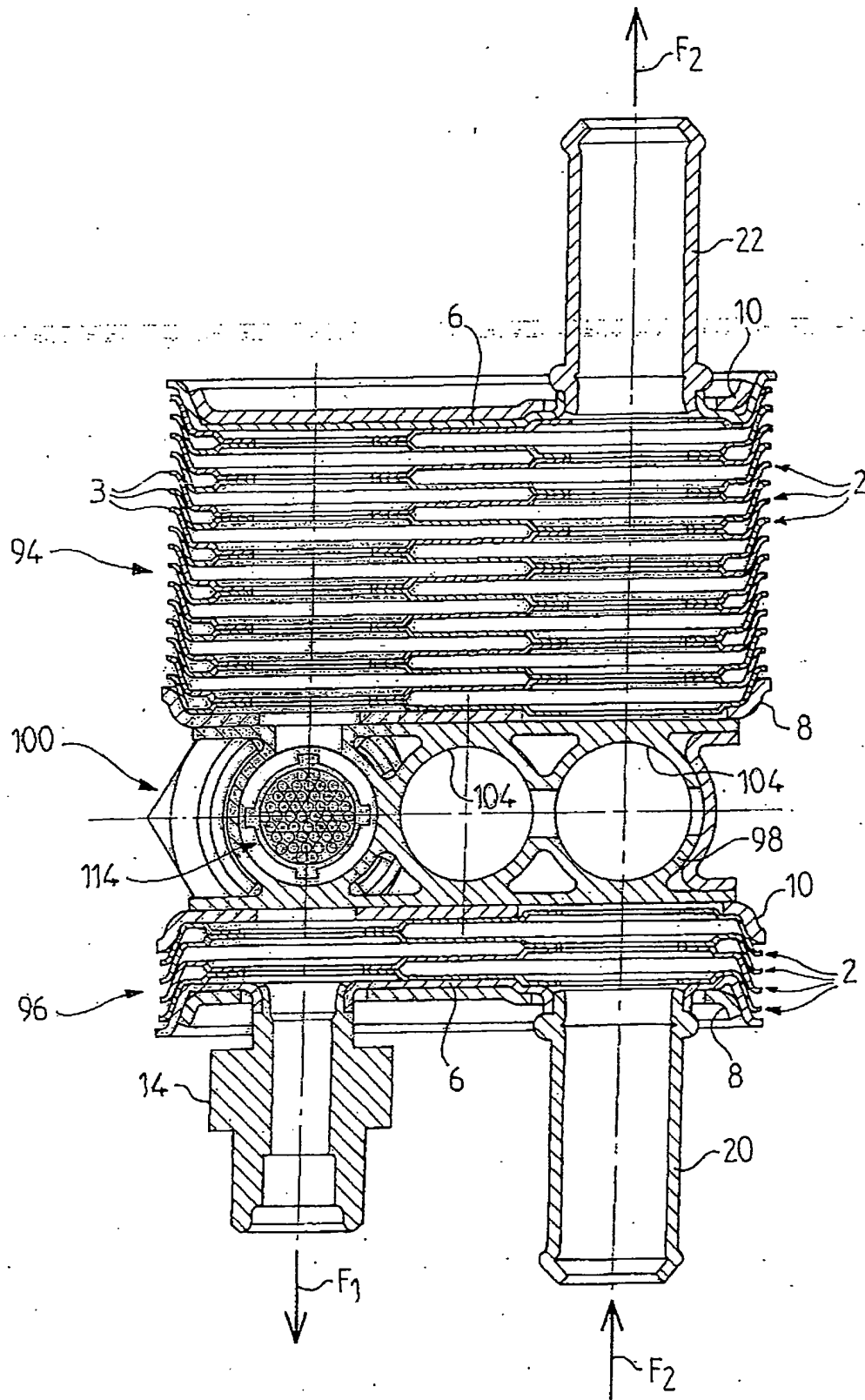
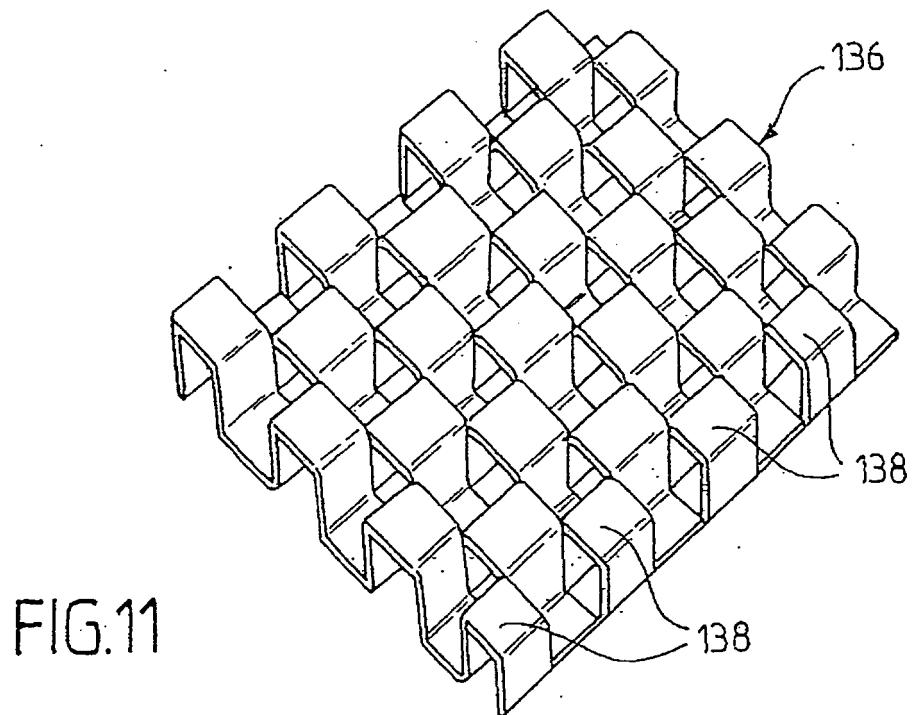
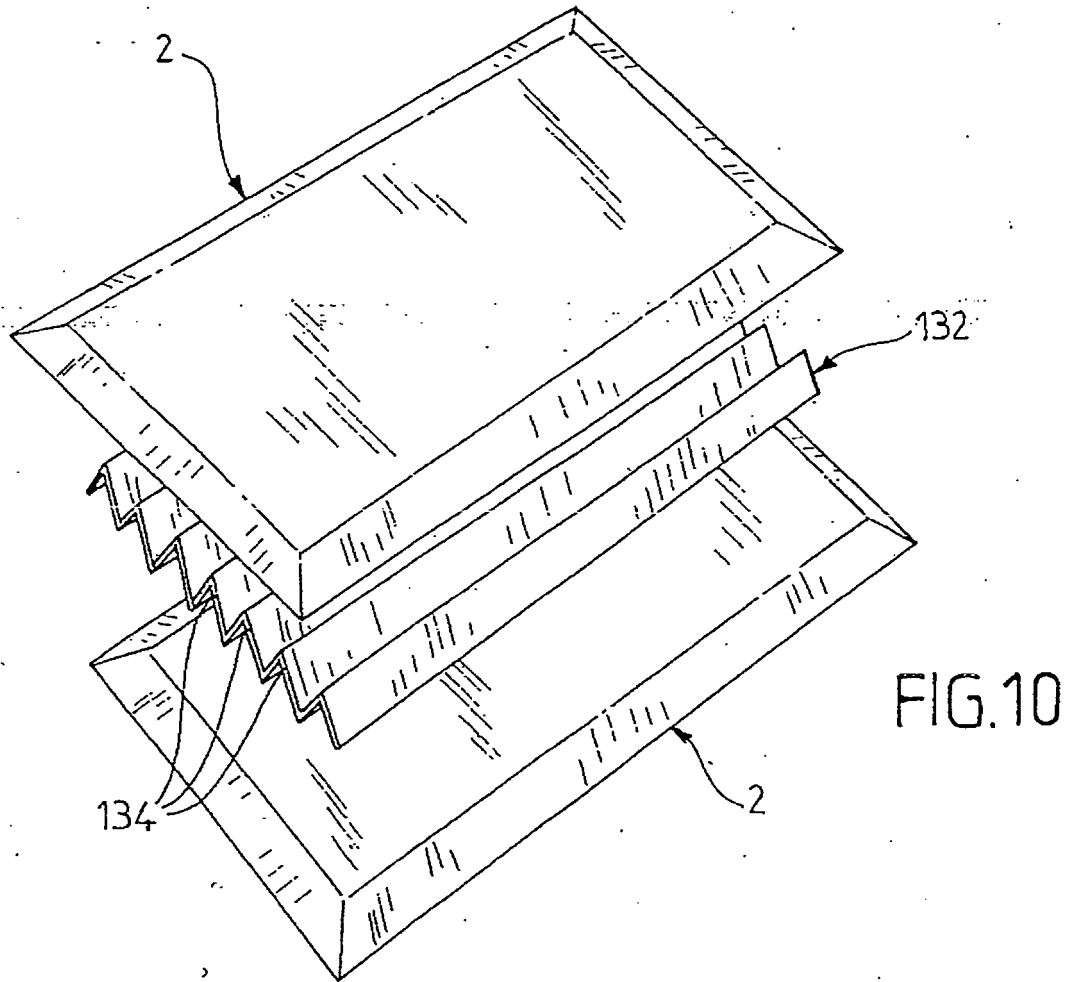


FIG.9



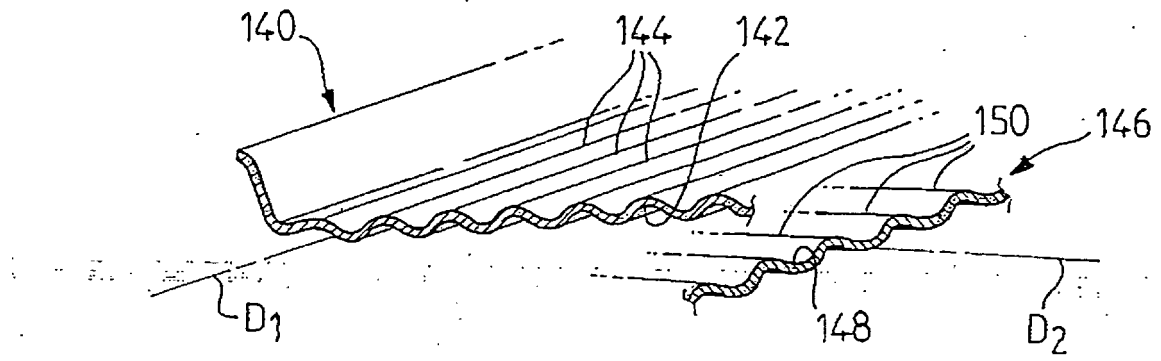


FIG. 12

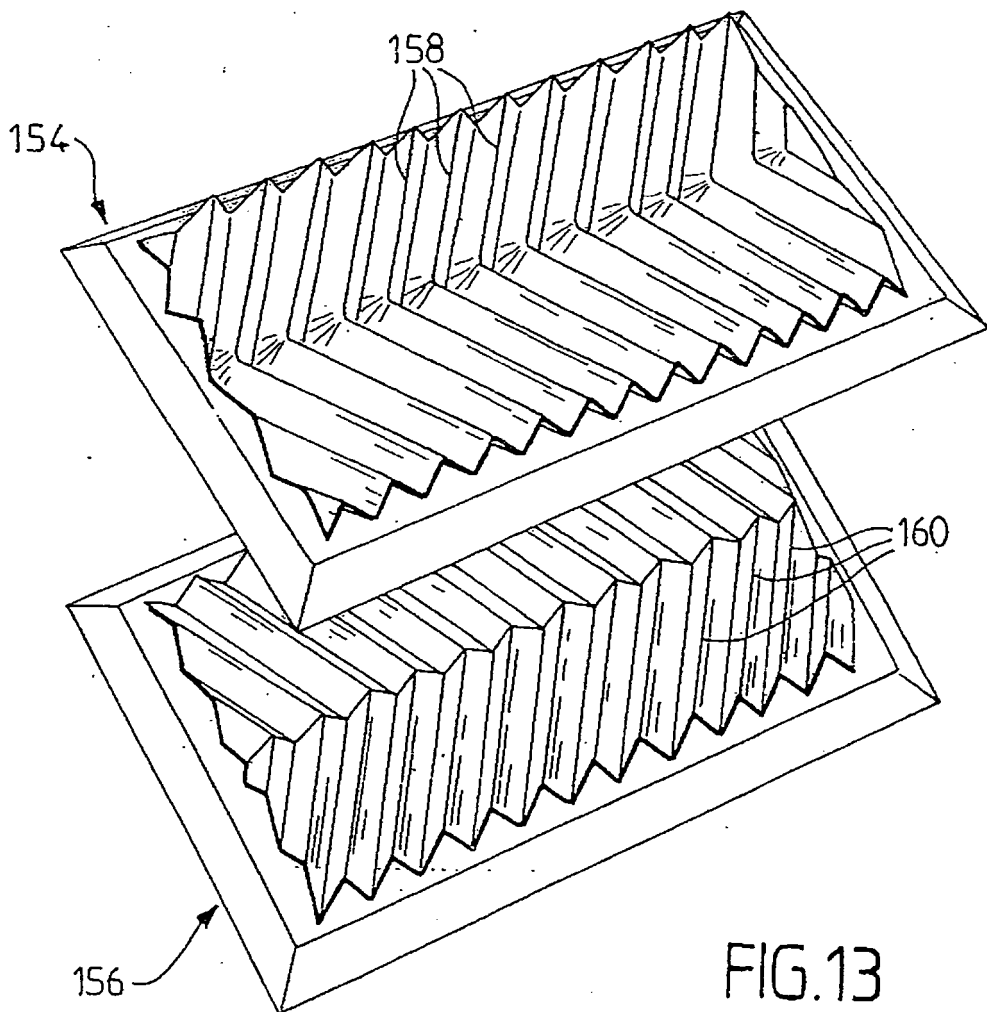


FIG. 13

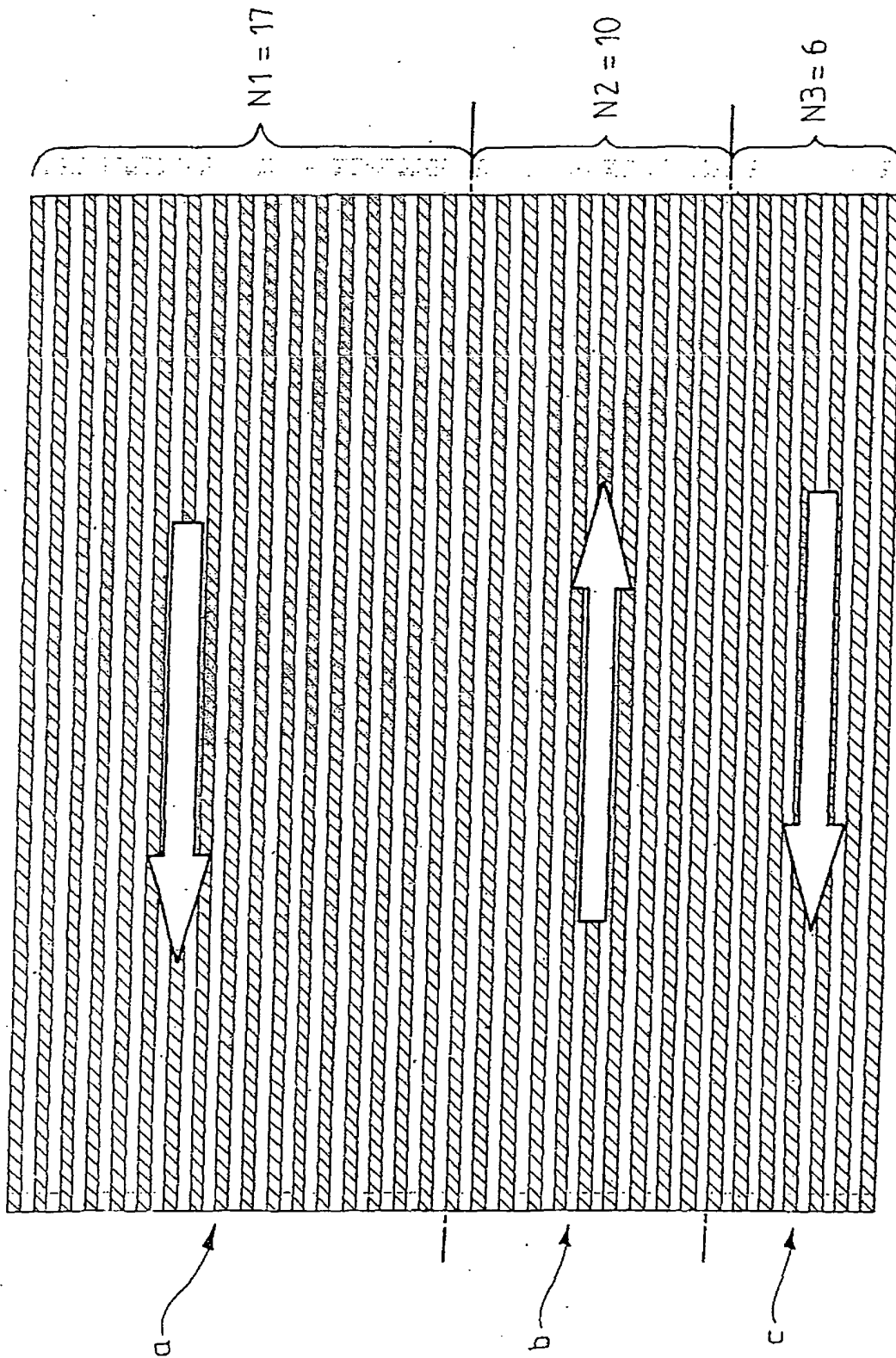


FIG.14

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 0188454 A [0007]