

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
25 mars 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/025204 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : F28D 1/04

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002710

(22) Date de dépôt international :
12 septembre 2003 (12.09.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/11325 12 septembre 2002 (12.09.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR/FR]; 8, rue Louis-Lormand, F-78321 La-Verrière (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : POTIER,

Michel [FR/FR]; 9, Square des Carrières, F-78120 Rambouillet (FR). MARTINS, Carlos [PT/FR]; 5, avenue du Bel Air, F-78150 Le Chesnay (FR).

(74) Mandataire : ROLLAND, Jean-Christophe; Valeo Thermique Moteur, 8, rue Louis Lormand, F-78321 La Verrière (FR).

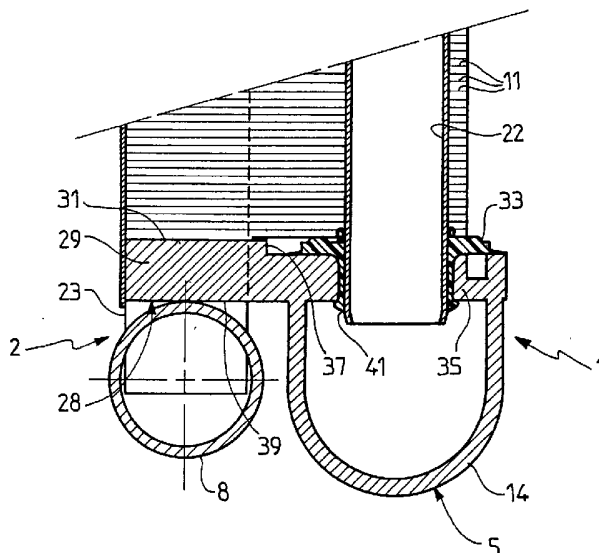
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HEAT EXCHANGER MODULE WHICH IS INTENDED, IN PARTICULAR, FOR MOTOR VEHICLES

(54) Titre : MODULE D'ÉCHANGE DE CHALEUR, EN PARTICULIER POUR LES VÉHICULES AUTOMOBILES



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger module comprising a main heat exchanger (1) and at least one secondary heat exchanger (2). According to the invention, the main heat exchanger (1) and the secondary heat exchanger (2) comprise (i) a body (3, 7) which is equipped with fluid circulation tubes (22, 23) and (ii) at least one collecting box (5, 8) with a manifold (35) which is perforated with holes for receiving the tubes (22) from the body (3). The inventive module also comprises cooling fins (11). According to the invention, the collecting box or boxes (5) of the main exchanger comprise at least one projecting element (28) which extends in the direction of the secondary exchanger(s) in order to co-operate with the collecting box or boxes (5, 8) of the secondary exchanger(s) and/or with said fins (11), such as to form the module.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/025204 A2



FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : L'invention concerne un module d'échange de chaleur constitué d'un échangeur de chaleur principal (1) et d'au moins un échangeur de chaleur secondaire (2) ; l'échangeur de chaleur principal (1) et l'échangeur de chaleur secondaire (2) comportant un corps (3, 7) muni de tubes de circulation de fluide (22, 23) et au moins une boîte collectrice (5, 8) munie d'un collecteur (35) perforé de trous de réception des tubes (22) du corps (3). Le module comporte également des ailettes de refroidissement (11). Selon l'invention, la ou les boîtes collectrice (5) de l'échangeur principal comportent au moins une saillie (28) s'étendant en direction du ou desdits échangeurs secondaires pour coopérer avec la ou les boîtes collectrices (5, 8) du ou desdits échangeurs secondaires et/ou avec lesdites ailettes (11) de manière à structurer ledit module.

Module d'échange de chaleur, en particulier pour véhicules automobiles

L'invention concerne un module d'échange de chaleur constitué d'un échangeur
5 principal et d'au moins un échangeur de chaleur secondaire monté
parallèlement à l'échangeur principal de manière à constituer un ensemble
unique dont les échangeurs sont traversés par un même flux d'air.

Plus particulièrement, l'invention concerne un module d'échange de chaleur
10 constitué d'un échangeur principal et d'au moins un échangeur de chaleur
secondaire, l'échangeur de chaleur principal et l'échangeur de chaleur
secondaire comportant un corps muni de tubes de circulation de fluides et au
moins une boîte collectrice munie d'un collecteur perforé de trous de réception
15 des tubes du corps de l'échangeur, le module comportant des ailettes de
refroidissement communes à l'échangeur principal et à au moins un échangeur
secondaire, ces ailettes étant montées sur les tubes de l'échangeur principal et
faisant saillie de ce dernier sensiblement perpendiculairement à son plan, les
parties des ailettes faisant saillie de l'échangeur principal comportant des
20 découpes de réception de l'échangeur secondaire.

Un module d'échange de chaleur du type décrit ci-dessus pourra être constitué
d'un radiateur de refroidissement du moteur du véhicule et d'un ou plusieurs
échangeurs secondaires, généralement un condenseur faisant partie du circuit
de climatisation de l'habitacle du véhicule automobile ou un radiateur d'huile.

Pendant l'assemblage du module les tubes de l'échangeur secondaire (ou des
échangeurs secondaires) sont enfoncés à force dans les découpes des ailettes
communes. Ces dernières ont tendance à s'écarter. C'est pourquoi il est
nécessaire de les maintenir au moyen d'un outil en forme de peigne inséré entre
25 les tubes de l'échangeur principal. Cette opération conduit à laisser un jeu de
plusieurs millimètres entre le collecteur de l'échangeur principal et la première
aillette. Il en résulte plusieurs inconvénients. D'une part, une partie des tubes est
dépourvue d'ailettes, ce qui diminue la capacité d'échange de chaleur et par
conséquent le rendement de l'échangeur. D'autre part, le jeu laissé entre la face

extérieure du collecteur et la première ailette peut être source de corrosion des tubes.

Par ailleurs, dans cette conception connue, les tubes doivent être évasés au
5 moyen d'un poinçon d'évasement pour éviter l'arrachement des boîtes collectrices sous l'effet de la pression du fluide du circuit de refroidissement et des sollicitations mécaniques auxquels les boîtes collectrices sont soumises.

L'invention a précisément pour objet un module d'échange de chaleur qui
10 permet de remédier à ces inconvénients.

Ces buts sont atteints, conformément à l'invention, par le fait que la ou les boîtes collectrices de l'échangeur principal comportent au moins une saillie s'étendant en direction du ou desdits échangeurs secondaires pour coopérer avec la ou les
15 boîtes collectrices du ou desdits échangeurs secondaires et/ou avec lesdites ailettes de manière à structurer ledit module.

Avantageusement, ladite saillie est constituée d'un peigne comportant des
20 découpes de réception des tubes de l'échangeur secondaire (ou des échangeurs secondaires, le cas échéant) ce peigne étant apte à maintenir serrées les parties des ailettes faisant saillie du corps de l'échangeur principal.

Grâce à cette caractéristique, il n'est pas nécessaire d'utiliser un outil en forme, classiquement utilisé jusqu'à présent. La fonction de maintien des ailettes,
25 durant l'insertion en force des tubes de l'échangeur secondaire dans les découpes des ailettes communes est assurée par le peigne prévu sur la boîte collectrice de l'échangeur principal. Par suite, il est possible de disposer des ailettes de refroidissement sur toute la longueur des tubes de l'échangeur principal, ce qui augmente sa capacité d'échange de chaleur et par suite son
30 rendement. Par ailleurs, les risques de corrosion des tubes sont éliminés ou en tout cas fortement diminués.

Si le module d'échange de chaleur ne comporte qu'un seul échangeur secondaire, la boîte collectrice ne comportera qu'un seul peigne. Si le module d'échange de chaleur comporte un échangeur de chaleur secondaire de part et d'autre de l'échangeur principal, la boîte collectrice de l'échangeur principal
5 pourra comporter un peigne sur chacune de ses faces.

Le peigne peut avantageusement être prévu sur toute la longueur de la boîte collectrice de l'échangeur principal. Toutefois, cette caractéristique n'est pas impérative. Le peigne pourrait n'être prévu que sur une partie de la longueur de
10 la boîte collectrice de l'échangeur principal.

Le peigne est de préférence réalisé d'une seule pièce avec la boîte collectrice de l'échangeur principal, en particulier par moulage d'une matière plastique. Toutefois, le peigne pourrait, en variante, être réalisé séparément de la boîte collectrice et être rendu solidaire de cette dernière par tout moyen approprié.
15

Enfin, les échangeurs du module d'échange de chaleur peuvent ne comporter qu'une seule boîte collectrice, par exemple s'il est équipé de tubes en U. Toutefois, dans la plupart des cas, les tubes sont rectilignes et chaque
20 échangeur comporte une boîte collectrice à chacune des extrémités des tubes. Dans ce cas classique, chaque boîte collectrice de l'échangeur de chaleur principale comporte un peigne de maintien des ailettes.

Avantageusement le peigne prend appui sur les boîtes collectrices de
25 l'échangeur secondaire (ou des échangeurs secondaires, s'il y en a plusieurs). Ainsi, les boîtes collectrices des échangeurs secondaires constituent des butées qui arrêtent le déplacement du peigne et par suite retiennent la boîte collectrice de l'échangeur principal. Le peigne permet ainsi d'assurer la retenue de la boîte collectrice de l'échangeur principal par l'intermédiaire des boîtes de l'échangeur
30 secondaire (ou des échangeurs secondaires, le cas échéant).

Ainsi, il n'est pas nécessaire d'évaser les tubes pour retenir les boîtes collectrices de l'échangeur principal et les tubes peuvent être rectilignes sur

toute leur longueur et présenter une section constante sur toute leur longueur. Il est de la sorte possible d'utiliser de nouveaux alliages et des états métallurgiques plus durs ayant une meilleure tenue à la corrosion.

- 5 On notera par ailleurs que cette caractéristique s'applique avantageusement à un module d'échange de chaleur comportant des ailettes communes à deux ou plus de deux échangeurs du module. Elle pourrait toutefois également s'appliquer à un module d'échange de chaleur dans lequel les ailettes ne sont pas communes aux différents échangeurs du module.

10

Avantageusement, un joint d'étanchéité est disposé à l'extérieur du collecteur de la boîte collectrice. Ainsi, le joint est en appui sur la première ailette de l'échangeur principal, de telle sorte qu'il protège efficacement les tubes de ce dernier contre les risques de corrosion dans cette zone généralement critique sur les échangeurs assemblés mécaniquement, utilisant un joint en élastomère. Dans un échangeur de type classique, il ne serait pas possible de monter le joint à l'extérieur du collecteur parce que la partie tubulaire du joint d'étanchéité qui assure l'étanchéité du tube risquerait d'être entaillée par le collet formé dans le collecteur. Le joint monté à l'extérieur de la boîte collectrice ne présente pas cet

15

20 inconconvénient.

Avantageusement le collecteur comporte un épaulement qui ménage un espace pour le joint d'étanchéité.

- 25 Grâce à cette caractéristique le joint n'est pas comprimé entre les ailettes et la face extérieure du collecteur.

Avantageusement le collecteur est réalisé en matière plastique.

- 30 Plusieurs conceptions de la boîte collectrice sont envisageables.

Selon une réalisation préférée, la boîte collectrice présente une forme tubulaire de section fermée réalisée d'une seule pièce. La boîte collectrice est fermée à

ses deux extrémités par des bouchons. Ces bouchons peuvent être, notamment, soudés par friction ou par toute autre technique appropriée.

5 Selon une autre réalisation, la boîte collectrice comporte une ouverture latérale fermée par un couvercle. Le couvercle peut être soudé sur la boîte collectrice par toute technique appropriée, notamment par friction.

10 Cette conception permet le démoulage de tubulures aplaties à la base avec un rayon de raccordement favorable à l'écoulement du fluide de l'échangeur et de surcroît une hauteur de boîte collectrice réduite.

Enfin, la boîte collectrice comporte de préférence des formes aptes à recevoir et à fixer la buse d'un groupe moto-ventilateur.

15 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 :

20

- la figure 1 est une vue tri-dimensionnelle d'un module d'échange de chaleur de l'art antérieur constitué d'un radiateur de refroidissement et d'un échangeur secondaire, à savoir un condenseur de climatisation ;

25 - la figure 2 représente les ailettes communes du module d'échange de chaleur de la figure 1 ;

30 - la figure 3 est une vue éclatée en perspective d'une première réalisation de la boîte collectrice de l'échangeur principal d'un module d'échange de chaleur conforme à l'invention ;

- la figure 4 est une vue de dessous de la boîte collectrice représentée sur la figure 3 ;

- la figure 5 représente à échelle agrandie une paire de dents du peigne du module d'échange de chaleur représenté sur les figures 3 et 4 ;
 - la figure 6 est une vue partielle en coupe à échelle agrandie de la boîte collectrice de l'échangeur principal et de l'échangeur secondaire du module d'échange de chaleur représenté sur les figures 3 et 4 ;
 - les figures 7 à 9 sont trois vues partielles en perspective qui illustrent différentes étapes du montage d'une deuxième réalisation d'un module d'échange de chaleur conforme à la présente invention ; et
 - la figure 10 est une vue en coupe du module d'échange de chaleur de la figure 9, passant par l'axe de la tubulure.
- 15 Le module d'échange de chaleur de l'art antérieur, représenté sur la figure 1, est composé d'un radiateur 1 de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile et d'un condenseur 2 de climatisation, ces deux échangeurs étant généralement plans. Le radiateur 1 et le condenseur 2 constituent respectivement un échangeur principal et un échangeur secondaire.
- 20 Le radiateur 1 est constitué de façon connue d'un corps 3 réalisé à partir d'un faisceau de tubes verticaux de circulation de fluide et monté entre deux boîtes collectrices 4 et 5. Les boîtes collectrices sont disposées le long de deux côtés parallèles du corps et munies de tubulure d'entrée 6 et de sortie (non représentée) du fluide de refroidissement. Le condenseur 2 est également
- 25 constitué d'un corps 7 réalisé à partir d'un faisceau de tubes verticaux 23 de circulation de fluide montés entre deux boîtes collectrices 8 et 9. Les boîtes collectrices 8 et 9 sont disposées le long de deux côtés parallèles du corps 7. Elles sont munies de deux tubulures d'entrée et de sortie 10 du fluide réfrigérant.
- 30 Le module d'échange de chaleur comporte des ailettes 11 communes au radiateur de refroidissement 1 et au condenseur 2. Ces ailettes 11 sont représentées plus en détail sur la figure 2. Elles sont montées de façon

conventionnelle sur les tubes 22 du corps 3 de l'échangeur de chaleur 1. Elles
présentent des prolongements 12 en saillie, perpendiculairement au plan des
échangeurs, du côté de l'échangeur de chaleur secondaire 2. Les
prolongements 12 comportent des découpes 13 ouvertes en direction de
5 l'échangeur 2. Ces découpes ont une forme correspondant à la section
transversale des tubes 23 du condenseur 2, qui sont ici des tubes plats, et à
même pas que ces tubes, de manière à les recevoir. Les tubes 23 de
l'échangeur secondaire 2 sont assemblés à force dans les découpes 13 des
ailettes. Ceci assure un blocage par friction entre les parois des tubes 23 et les
10 bords des découpes 13.

L'assemblage de l'échangeur 1 muni de ses ailettes 11 avec l'échangeur 2
dépourvu d'ailettes s'effectue de la manière suivante. L'échangeur 2 est
simplement plaqué contre l'échangeur 1 en engageant à force les tubes 23 de
15 l'échangeur 2 dans les découpes 13 des prolongements 12 des ailettes, ce qui
assure le blocage de l'échangeur.

La boîte collectrice 5 du radiateur principal 1 est constituée d'un collecteur ou
plaque collectrice (non visible sur la figure 1) réalisé en métal et comportant des
20 trous de réception des tubes 22 de l'échangeur 1. La boîte collectrice 5
comporte d'autre part un couvercle 14, généralement réalisé en matière
plastique. L'assemblage du couvercle 14 sur le collecteur se fait généralement
au moyen de pattes de sertissage repliées sur un rebord périphérique du
couvercle 9. Le rebord périphérique qui entoure la boîte collectrice 9 et qui est
25 destiné à recevoir les pattes qui permettent le sertissage du couvercle 9 sur le
collecteur augmente l'encombrement du radiateur de refroidissement 1 et par
suite l'encombrement global du module en imposant la présence d'un espace
entre l'échangeur principal et l'échangeur secondaire.

30 Par ailleurs, un joint d'étanchéité en caoutchouc ou en élastomère est disposé à
l'intérieur de la boîte collectrice 5. Ce joint comporte des parties tubulaires qui
s'engagent dans les trous de réception des tubes 22 de l'échangeur principal 1.

Par ailleurs, comme on l'a déjà exposé, les ailettes 11 doivent être maintenues pendant l'introduction des tubes 23 du condenseur 2 par un outil approprié inséré entre la dernière ailette du faisceau et la face externe du collecteur. Cette opération conduit à laisser un jeu de plusieurs millimètres entre le collecteur et la première ailette. Il en résulte une diminution de la surface d'échange entre le flux d'air qui traverse l'échangeur et les ailettes.

De plus, les tubes 22 de l'échangeur principal restent à nu parce que la partie tubulaire du joint ne peut s'étendre sur toute la longueur pour des raisons de démoulage.

On a représenté sur les figures 3, 4 et 6 diverses vues qui montrent une première réalisation de la boîte collectrice de l'échangeur principal 1 d'un module d'échange de chaleur conforme à l'invention. Sur les figures 3, 4 et 6, les parties identiques à celles du module d'échange de chaleur représenté sur la figure 1 ont été désignées par des références identiques.

La boîte collectrice 5 de l'échangeur principal 1 comporte un peigne 28 qui, dans l'exemple de réalisation représenté, s'étend sur toute la longueur de la boîte collectrice 5. Toutefois, le peigne 28 pourrait ne s'étendre que sur une partie seulement de la longueur de la boîte collectrice. Dans l'exemple, le peigne 28 est réalisé d'une seule pièce avec la boîte collectrice 5, avantageusement par moulage d'une matière plastique. Toutefois, le peigne pourrait être réalisé séparément et rendu solidaire de la boîte collectrice. Le peigne 28 est constitué de dents 29 disposées par paire et qui délimitent entre elles une découpe 30 (voir la figure 5) dont la fonction est de maintenir les premières ailettes lors de l'assemblage des tubes 23. En d'autres termes, les découpes 30 sont destinées à recevoir les tubes 23 de l'échangeur secondaire 2 lorsque l'échangeur principal et l'échangeur secondaire sont assemblés (voir figure 6).

Comme on peut le constater, notamment sur la figure 6, le peigne 28 comporte une face 31 dirigée vers les ailettes 11 et sur laquelle ces dernières viennent en appui. Ainsi, le peigne 28 remplit la fonction qui, dans l'art antérieur, est tenue

par un outil spécial auxiliaire introduit temporairement pendant le montage des tubes 23 du condenseur 2 entre les ailettes 11 et la boîte collectrice 5, et plus particulièrement entre les ailettes 11 et la face externe du collecteur. Etant donné que l'utilisation de cet outil n'est plus nécessaire, il n'est plus utile de
5 laisser un jeu de plusieurs millimètres entre la première ailette et le collecteur de telle sorte que les tubes 22 peuvent comporter des ailettes sur toute leur longueur.

En outre, comme on peut le voir en particulier sur la figure 6, le joint d'étanchéité
10 33 peut être disposé à l'extérieur de la boîte collectrice 5, sur la face du collecteur 35 dirigée vers le faisceau d'ailettes 11. Cette disposition est avantageuse parce que le joint 33 protège la partie du tube située entre la première ailette et la face externe du collecteur 35 contre la corrosion. Avantageusement, un épaulement 37 constitue une butée pour le jeu d'ailettes
15 11 de manière à éviter la compression du joint 33.

Par ailleurs, comme on peut le remarquer notamment sur la figure 6, le peigne 28 comporte une face 39 dirigée vers la boîte collectrice 8 de l'échangeur 2 qui prend appui sur cette boîte collectrice 8. Les dents 29 du peigne 28 reprennent
20 ainsi les efforts d'arrachement de la boîte collectrice 5 sous l'effet de la pression du fluide caloporteur de refroidissement qui circule dans les tubes 22.

Selon l'art antérieur, les tubes de l'échangeur principal 1, tels que 22, comportent une partie évasée mécaniquement par l'introduction d'un poinçon
25 d'évasement. Cet évasement a pour but d'empêcher l'arrachement des boîtes collectrices. Compte tenu du fait que ces efforts sont repris par les boîtes collectrices 8 et 9 de l'échangeur secondaire 2, l'évasement des tubes 22 ne se justifie plus. Par conséquent, ces tubes peuvent être rectilignes et présenter une section constante sur la totalité de leur longueur. Ils peuvent toutefois comporter
30 un treint ou chanfrein 41 à leur extrémité afin de favoriser leur introduction dans le joint 33 (figure 6). Le fait que les tubes ne sont pas évasés permet une plus grande liberté dans le choix de l'alliage dans lequel ces tubes sont réalisés.

On peut ainsi utiliser de nouveaux alliages et des états métallurgiques plus durs qui confèrent une meilleure tenue du tube à la corrosion.

Diverses conceptions de la boîte collectrice 5 peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention. Sur les figures 3, 4 et 6, la boîte collectrice est constituée par une forme tubulaire de section fermée. Elle est réalisée d'une seule pièce. En d'autres termes, le collecteur et le couvercle qui, selon l'art antérieur, sont réalisés en deux pièces de matériaux différents (collecteur en acier et couvercle en matière plastique), sont, dans cette réalisation, réalisés en une seule pièce moulée en matière plastique. La boîte collectrice est fermée à ses deux extrémités par des bouchons 43 (figures 3 et 4). Ces bouchons peuvent être soudés par friction sur la boîte collectrice.

Etant donné que la boîte collectrice est réalisée en matière plastique, elle peut comporter facilement des ergots de fixation tels que 45 qui permettent de la fixer sur le châssis du véhicule. Elle peut comporter également des formes 47 aptes à recevoir et à fixer la buse d'un groupe moto-ventilateur (non représentée).

On a représenté sur les figures 7 à 10 une deuxième réalisation de la boîte collectrice d'un module conforme à l'invention. La boîte collectrice 5, également réalisée en matière plastique moulée, est constituée d'une boîte 51 comprenant les tubulures d'entrée et de sortie 6 du fluide. La boîte 51 comporte également les trous destinés à la réception des tubes 22 de l'échangeur principal 1. Le peigne 28 est également formé sur la boîte 31. Cette dernière est fermée latéralement par un couvercle 53, qui peut éventuellement être plan. Le couvercle 53 est fixé sur la boîte 51 par tous moyens appropriés, notamment par soudage par friction.

En variante de réalisation, le peigne 28 pourrait également être prévu sur le couvercle 53.

Cette conception permet le démoulage de tubulures aplaties à la base avec un rayon de raccordement favorable à l'écoulement du liquide et de surcroît une hauteur de boîte collectrice réduite.

Revendications

- 1 - Module d'échange de chaleur constitué d'un échangeur de chaleur principal
5 (1) et d'au moins un échangeur de chaleur secondaire (2) ; l'échangeur de
chaleur principal (1) et l'échangeur de chaleur secondaire (2) comportant un
corps (3, 7) muni de tubes de circulation de fluide (22, 23) et au moins une boîte
collectrice (5, 8) munie d'un collecteur (35) perforé de trous de réception des
10 tubes (22) du corps (3), le module comportant des ailettes de refroidissement
(11), caractérisé en ce que la ou les boîtes collectrices (5) de l'échangeur principal
comportent au moins une saillie (28) s'étendant en direction du ou desdits
échangeurs secondaires pour coopérer avec la ou les boîtes collectrices (5,8) du
ou desdits échangeurs secondaires et/ou avec lesdites ailettes (11) de manière
à structurer ledit module.
- 15
- 2 – Module d'échange selon la revendication 1 dans lequel les ailettes (11) sont
communes à l'échangeur principal (1) et à au moins un échangeur secondaire
(2), les ailettes (11) étant montées sur les tubes de l'échangeur principal et
faisant saillie de ce dernier sensiblement perpendiculairement au plan de ce
20 dernier, les parties (12) des ailettes (11) faisant saillie de l'échangeur principal
(1) comportant des découpes (13) de réception des tubes (23) de l'échangeur
secondaire (2).
- 3 - Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2,
25 caractérisé en ce que la saillie (28) prend appui sur les boîtes collectrices (8, 9)
de l'échangeur secondaire (2).
- 4 - Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que les tubes (22) l'échangeur principal (1) présentent une
30 section constante sur toute leur longueur.

- 5 - Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité (33) est disposé à l'extérieur du collecteur (35) de la boîte collectrice (5).
- 5 6 - Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le collecteur (35) comporte un épaulement (37) qui ménage un espace pour le joint d'étanchéité (33).
- 7 - Module d'échange de chaleur dont l'une des revendications 1 à 6, caractérisé
10 en ce que le collecteur (35) est en matière plastique.
- 8 - Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la boîte collectrice (5) présente une forme tubulaire de section fermée d'une seule pièce.
15
- 9 - Module d'échange de chaleur selon la revendication 8, caractérisé en ce que la boîte collectrice (5) est fermée à ses deux extrémités par des bouchons (43).
- 10 - Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 7,
20 caractérisé en ce que la boîte collectrice (5) comporte une ouverture latérale fermée par un couvercle (53).
- 11 - Module d'échange de chaleur selon la revendication 10, caractérisé en ce que le couvercle (53) est soudé par friction sur une boîte (51).
25
12. Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la boîte collectrice (5) comporte des formes (47) aptes à recevoir et à fixer la buse d'un groupe moto-ventilateur.
- 30 13. Module d'échange de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la saillie (28) est réalisée d'une seule pièce avec la ou les boîtes collectrices (5) et/ou le ou les collecteur (35) de l'échangeur principal (2).

14. Module d'échange de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la saillie (28) est constituée d'un peigne comportant des découpes (30) de réception des tubes (23) de l'échangeur secondaire, ce
5 peigne (28) étant apte à maintenir serrées les parties (12) des ailettes (11) faisant saillie du corps (3) de l'échangeur principal.

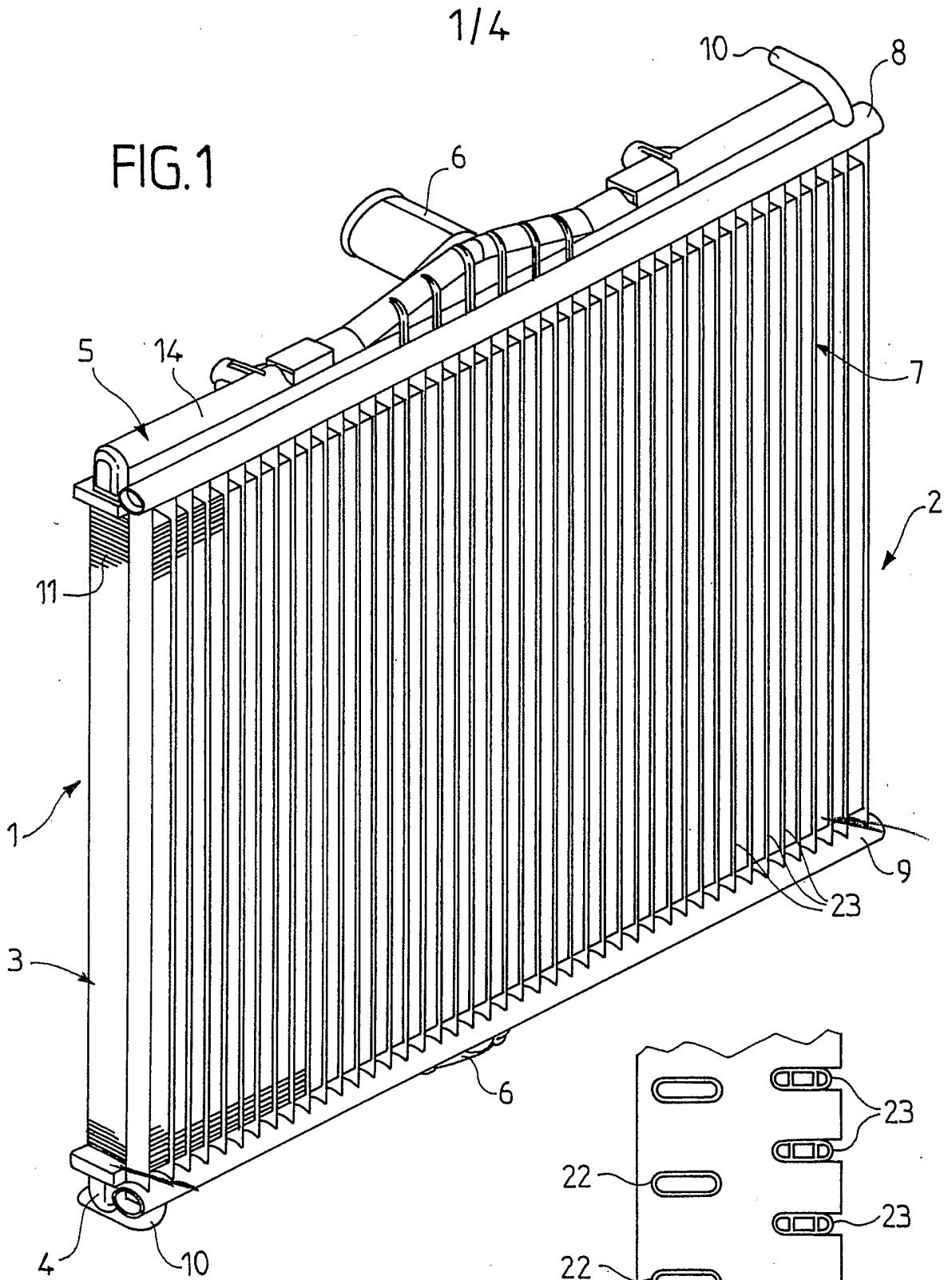
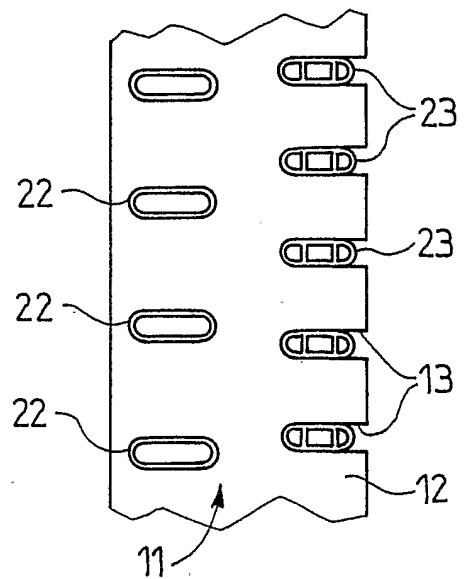
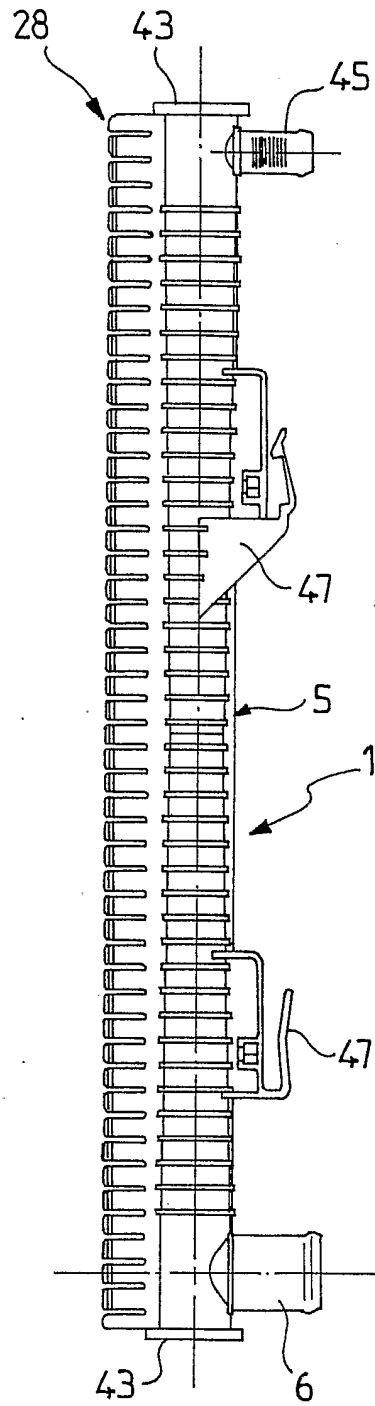
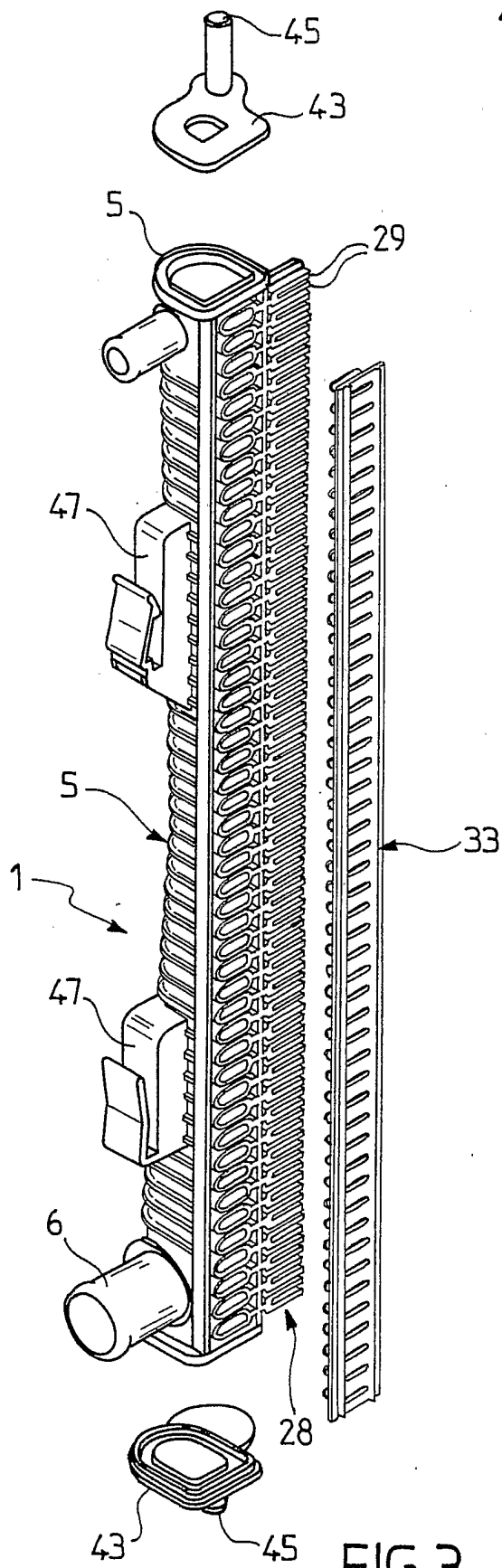


FIG.2





3/4

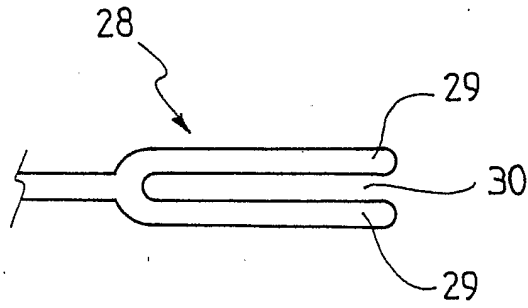


FIG. 5

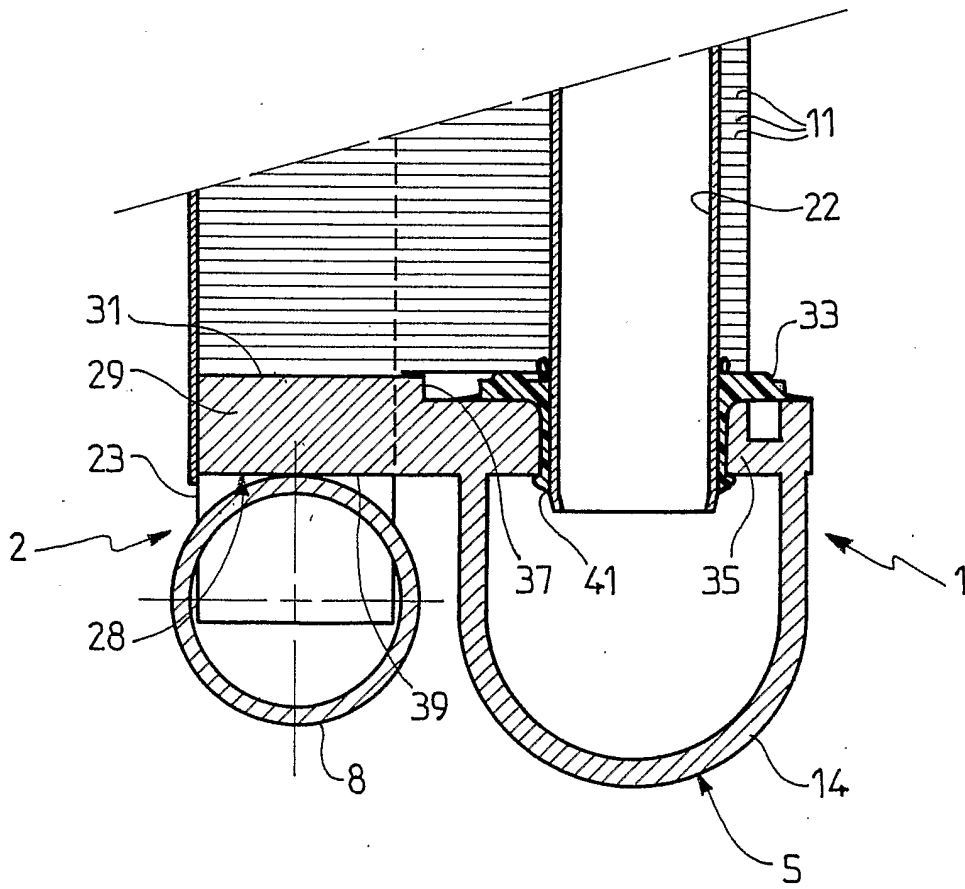


FIG. 6

4/4

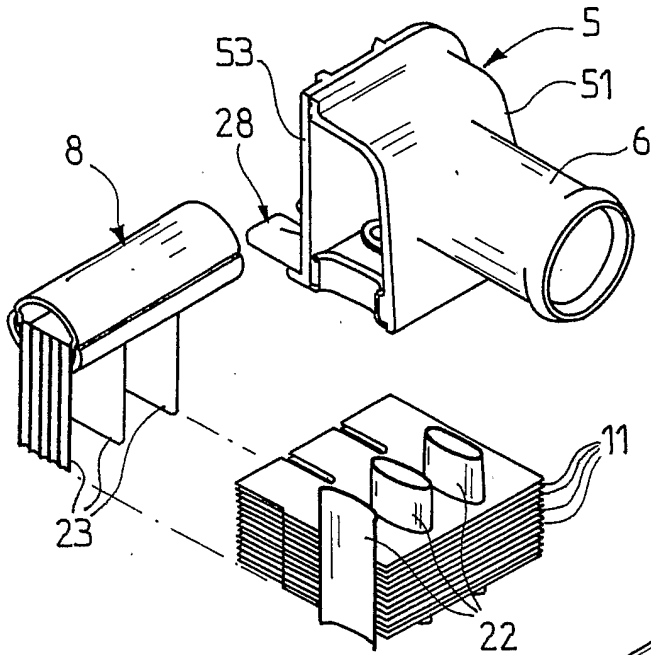


FIG.7

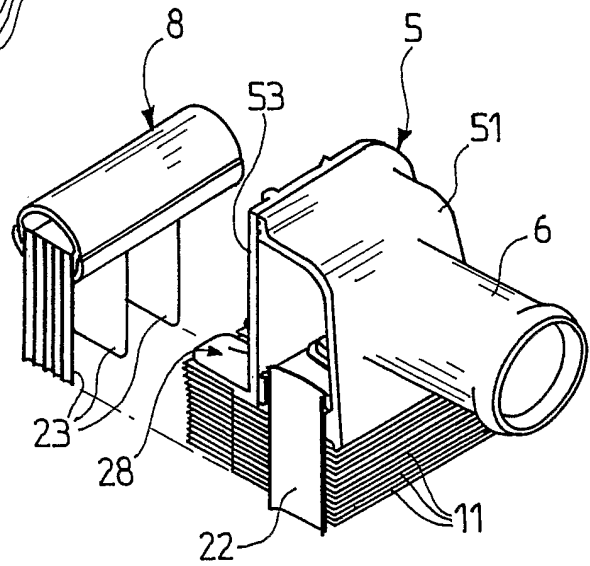


FIG.8

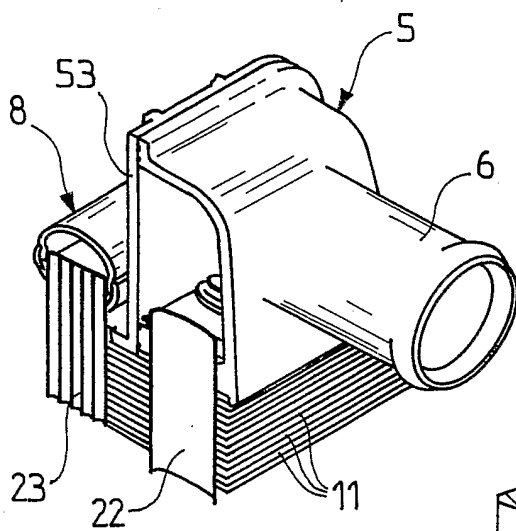


FIG.9

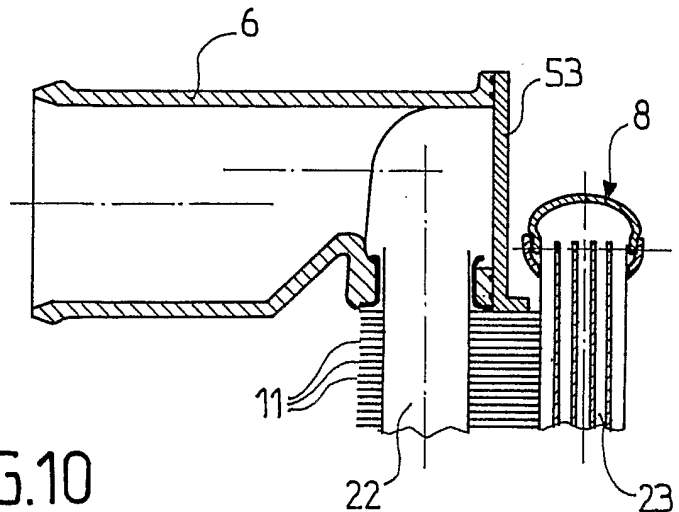


FIG.10