

①⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

②① Numéro de dépôt: **80401488.4**

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 01 P 11/02**

②② Date de dépôt: **20.10.80**

③⑩ Priorité: **16.11.79 FR 7928313**  
**03.03.80 FR 8004693**

⑦① Demandeur: **SOCIETE ANONYME DES USINES**  
**CHAUSSON, 35, rue Malakoff, F-92601 Asnieres Cedex**  
**Hauts-de-Seine (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **27.05.81**  
**Bulletin 81/21**

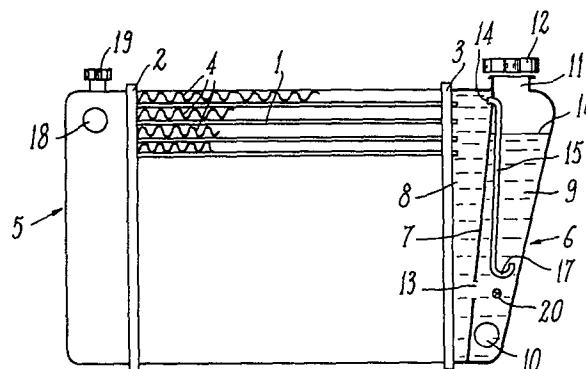
⑦② Inventeur: **Moranne, Jean-Pierre, 17, rue de Bellevue,**  
**F-95320 Saint-Leu-la-Forêt (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **BE DE GB IT NL SE**

⑦④ Mandataire: **Madeuf, Claude et al, CABINET**  
**MADEUF 3, avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR)**

⑤④ **Echangeur autopurgeur pour circuits de refroidissement de moteurs.**

⑤⑦ La boîte à eau de sortie 6 délimite deux compartiments 8, 9 séparés par une cloison 7 percée d'un trou 13 à sa partie basse et introduisant une perte de charge au moins égale à la hauteur d'eau dans la boîte pour que l'air se trouvant éventuellement dans le compartiment 8 soit chassé par un tuyau 15.



Echangeur autopurgeur pour circuits de refroidissement de moteurs.

La présente invention concerne les échangeurs de chaleur et plus particulièrement les échangeurs de chaleur utilisés dans le circuit de refroidissement des moteurs thermiques.

- 5 On utilise de plus en plus des échangeurs ou radiateurs dont les tubes sont disposés horizontalement et débouchent dans des plaques collectrices recouvertes par des boîtes à eau. Il est fréquent, compte  
10 tenu de la place dont on dispose, notamment sous le capot d'un véhicule, que certains des tubes horizontaux de l'échangeur constituent la partie la plus haute du circuit de refroidissement et, par conséquent, si le circuit de refroidissement contient de l'air, celui-ci se trouve dans les tubes des rangées supérieures.  
15

- Outre que cet air réduit la capacité d'échange thermique de l'échangeur, il en résulte des inconvénients plus graves encore. En effet, lorsque du liquide chaud est amené à l'échangeur, ceux des tubes qui sont  
20 parcourus par le liquide sont brutalement dilatés, notamment au niveau de leur jonction avec la plaque collectrice, tandis que ceux qui contiennent de l'air ne sont pas soumis en même temps à la dilatation et les dilatations différentielles qui en résultent peuvent entraîner fréquemment la rupture de la liaison  
25 entre les tubes et les plaques collectrices.

Le brevet U.S.A. 3.576.181 décrit un dispositif dans lequel une trompe à eau 7 ou un autre appareil d'aspiration extrait l'air de la boîte à eau de sortie

de l'échangeur pour l'acheminer vers une nourrice qui contient une réserve de liquide de refroidissement. Il est prévu à l'intérieur de la nourrice une cloison et un siphon qui ont pour fonction d'empêcher  
5 que de l'air soit réaspiré par une conduite faisant communiquer le bas de la nourrice avec le bas de la boîte à eau de l'échangeur et, par conséquent, avec un tube d'alimentation en liquide menant au dispositif à refroidir.

- 10 Le DE 27 41 353 décrit dans un échangeur de chaleur une boîte à eau de sortie comportant trois chambres, dans lesquelles sont prévues des lumières de communication reliant la partie supérieure des trois cham-  
15 bres et un conduit de communication reliant la partie inférieure de la chambre intermédiaire avec la chambre la plus extrême qui comporte un bouchon de remplissage. Pendant le fonctionnement, l'air qui peut se trouver dans les tubes les plus hauts est aspiré du fait de la circulation qui s'établit à  
20 partir de la partie la plus basse de la chambre la plus extérieure. Cependant, cette chambre extérieure de même que la chambre intermédiaire contiennent de l'air à leur partie supérieure et, lors de l'arrêt de la circulation du liquide dans  
25 l'échangeur, de l'air peut à nouveau entrer dans les tubes se trouvant à la partie la plus haute de l'échangeur.

- Le brevet U.S.A. 3,051.450 comporte une boîte à eau de sortie divisée en deux compartiments par une  
30 cloison verticale présentant un trou de communication. L'aspiration du liquide provenant des tubes de l'échangeur se fait par une tubulure qui est disposée dans le premier compartiment qui est le plus

proche de la sortie des tubes. La circulation dynamique du liquide fait qu'une partie de celui-ci passe par l'ouverture prévue dans la cloison, cette ouverture étant bordée par un déflecteur et, par  
5 conséquent, les bulles d'air entraînées par l'effet de la circulation tendent à se dégager dans le compartiment extérieur. Lors de l'arrêt de la circulation, de l'air peut à nouveau entrer dans les tubes situés les plus hauts puisque les deux com-  
10 partiments forment des vases communicants.

Le brevet U.S.A, 3.604.502 décrit une boîte à eau qui délimite deux chambres séparées par une cloison mais pouvant communiquer au moyen d'un clapet placé à la partie haute de la cloison. Les deux  
15 compartiments de la boîte à eau sont reliés entre eux par un conduit en dérivation pour créer une aspiration dans celui des compartiments qui communique directement avec les tubes.

Le brevet U.S.A. 4.098.328 décrit un échangeur de  
20 chaleur dont la boîte à eau de sortie est séparée en deux compartiments par une cloison perforée qui constitue une grille de tranquillisation de sorte que le compartiment le plus extérieur dans lequel débouche la tubulure de remplissage et aussi la  
25 tubulure de reprise de liquide de refroidissement contiennent du liquide qui est tranquillisé et, par conséquent, il y a un moindre risque que des bulles d'air soient renvoyées dans le circuit.

Le brevet FR 75 22 444 publié sous le N° 2.278.914  
30 décrit un dispositif qui est destiné à être monté sur des échangeurs existants et qui comportent un organe d'aspiration pénétrant dans la boîte à eau

de sortie de l'échangeur, ce dispositif comprenant un mécanisme à clapet pour empêcher le retour de l'air après l'aspiration de cet air, aspiration qui est produite dans une nourrice rapportée. Ce brevet français se réfère lui-même à des brevets US Re 27 965 et 3,601,181 qui concernent des objets analogues.

La présente invention crée un nouvel échangeur qui présente l'avantage de ne pas nécessiter l'installation d'un vase d'expansion ou nourrice indépendant dans le circuit de circulation du liquide de refroidissement.

De plus, l'échangeur de l'invention assure un dégazage permanent du circuit sans qu'il y ait aucune opération à effectuer après une première mise en fonctionnement.

Conformément à l'invention, l'échangeur autopurgeur pour circuits de refroidissement de moteurs du type dans lequel les tubes sont disposés horizontalement et reliés par des plaques collectrices recouvertes par des boîtes à eau est caractérisé en ce que la boîte à eau de sortie est divisée dans le sens vertical en deux compartiments, le premier communiquant avec les tubes et le second avec une embase de remplissage disposée à la partie supérieure et avec une tubulure de reprise de liquide disposée à la partie inférieure, la cloison étant percée d'une ouverture présentant une section de passage introduisant une perte de charge au moins égale à la hauteur d'eau dans la boîte pour le liquide circulant de l'un à l'autre compartiment, cette ouverture ouvrant en dessous du niveau de liquide se trouvant dans le second compartiment et un

tuyau ouvert à ses deux extrémités s'étendant depuis la partie la plus haute du premier compartiment jusqu'à un niveau du deuxième compartiment situé en dessous du niveau du liquide dans ce compartiment.

- 5 Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemple non limitatifs,  
10 au dessin annexé.

La fig. 1 est une élévation, en partie arrachée, d'un échangeur autopurgeur à nourrice incorporée faisant application de l'invention.

La fig. 2 est une coupe éclatée illustrant un mode  
15 de réalisation d'une boîte à eau formant nourrice.

La fig. 3 est une coupe-élévation éclatée illustrant une variante de réalisation de la boîte à eau formant nourrice.

La fig. 4 est une coupe vue sensiblement suivant la  
20 ligne IV-IV de la fig. 3.

La fig. 5 est une coupe-élévation illustrant une variante de réalisation de la boîte à eau formant nourrice.

La fig. 6 est une coupe-élévation schématique d'une  
25 autre variante de réalisation.

La fig. 7 est une coupe-élévation schématique d'un

échangeur autopurgeur à circulation à boucle et à nourrice incorporée faisant application de l'invention.

La fig. 1 illustre un échangeur refroidisseur pour  
5 véhicule qui comporte des tubes 1 disposés horizontalement et débouchant dans deux plaques collectrices 2 et 3. D'une manière connue, les tubes sont reliés les uns aux autres par des dissipateurs 4 constitués, dans l'exemple représenté, par des in-  
10 tercalaires ondulés.

Les plaques collectrices 2 et 3 sont recouvertes et reliées de façon étanche par des boîtes à eau 5, 6. La boîte à eau 6 est réalisée selon l'invention pour constituer à la fois une nourrice et un dispositif  
15 autopurgeur. Le dessin montre, en effet, que la boîte à eau 6 comporte intérieurement une cloison 7 qui la sépare dans le sens vertical en deux compartiments 8 et 9.

Le compartiment 8 communique avec les différents  
20 tubes 1 et est destiné à être toujours rempli de liquide de refroidissement. Le compartiment 9 constitue une nourrice et un compartiment de reprise du liquide refroidi qui est dirigé vers les chemises de refroidissement d'un moteur par une tubulure 10 prévue à la partie basse dudit compartiment 9. En outre, le compartiment 9 communique, à sa partie supérieure, avec une embase de remplissage 11 normalement fermée par un bouchon 12 qui est avantageusement du type incorporant des  
25 clapets de surpression et de dépression.  
30

La cloison 7 présente une lumière ou ouverture de

passage 13 qui est de préférence pratiquée dans sa partie basse. La section de passage de la lumière 13 est choisie pour créer une perte de charge dont la mesure est au moins égale à la pression correspondant à la hauteur d'eau entre ladite lumière 13 et la partie la plus haute du compartiment 8.

La cloison 7 présente à sa partie supérieure, et à un niveau au moins égal à celui du tube 1 situé le plus haut, un trou 14 dans lequel est disposée l'entrée d'un conduit 15 qui ouvre à l'intérieur du compartiment 9, de préférence à la partie basse de celui-ci, pour que l'embouchure du tuyau 15 soit toujours située en dessous du niveau 16 du liquide se trouvant dans ledit compartiment 9.

Il est avantageux, ainsi que l'illustre le dessin, que le tuyau 15 soit coudé à sa partie inférieure en 17 pour que l'embouchure de ce tuyau soit dirigée vers le haut.

Le liquide à refroidir provenant des chemises du moteur est amené par exemple par une durit à une tubulure 18 prévue dans la boîte à eau d'entrée 5 qui répartit le liquide à refroidir dans les tubes 1.

La boîte à eau 5 comporte également un bouchon de mise à l'air libre 19 placé à sa partie supérieure.

Pour procéder au remplissage de l'échangeur et du circuit dont il fait partie, le bouchon de mise à l'air libre 19 est ouvert ainsi que le bouchon de remplissage 12. Du liquide est versé par l'embase 11 et remplit progressivement l'échangeur et le

circuit en passant du compartiment 9 par la lumière 13 et le compartiment 8. Le bouchon de mise à l'air libre 19 est alors remis en place ainsi que le bouchon 12. On fait ensuite chauffer le moteur  
5 jusqu'à la température de fonctionnement normal, par exemple jusqu'à l'enclenchement du ventilateur de refroidissement qui est normalement prévu avec le radiateur de refroidissement et qui peut être commandé par une cartouche thermostatique 20 placée  
10 dans le compartiment 9.

Une grande partie de l'air encore contenu dans le circuit de refroidissement s'accumule dans le compartiment 9 dans lequel le niveau du liquide baisse. Cela est dû à la perte de charge créée par l'ouverture  
15 ture 13 qui oblige le liquide à monter jusqu'au tube le plus haut de l'échangeur en refoulant l'air dans le compartiment 8 au sommet duquel cet air tend à s'accumuler mais à partir duquel il est refoulé par le trou 14 et le tuyau 15. Après arrêt  
20 du moteur, on complète le remplissage par le bouchon 12 sans ouvrir à nouveau le bouchon 19 et cela en laissant juste un peu d'air au-dessus du niveau 16 du liquide. Par exemple le niveau 16 est amené environ à 5 cm de l'embase 11 sur laquelle est  
25 fixé le bouchon 12. Le véhicule est alors prêt à rouler.

Ensuite, en fonctionnement normal, le liquide passe nécessairement par tous les tubes, l y compris celui se trouvant au niveau le plus élevé car la circulation s'établit toujours, d'une part, à travers  
30 l'ouverture 13 et, d'autre part, à travers le trou 14 et le tuyau 15, de sorte qu'on est assuré qu'il n'existe jamais d'air dans les tubes l se trouvant

au niveau le plus élevé.

Après arrêt prolongé du moteur, l'eau se refroidit naturellement, les tubes 1 et le compartiment 8 restent cependant plein d'eau car le tuyau 15 aspire  
5 de l'eau dans le compartiment 9 et ainsi l'échangeur se trouve toujours dans les meilleures conditions possibles de fonctionnement.

Les boîtes à eau 5 et 6 peuvent être réalisées de différentes façons et, en particulier, la boîte à  
10 eau 6 formant nourrice peut, par exemple, être réalisée comme illustré par les fig. 2 à 5.

A la fig. 2, elle est constituée par deux pièces complémentaires 21 et 22, la pièce 21 formant la cloison 7 dans laquelle sont pratiqués l'ouverture 13 et  
15 le trou 14. Les deux pièces 21 et 22 peuvent être réalisées en matière synthétique moulée ou en métal et elles sont réunies par tout moyen approprié connu de la technique. La liaison entre les deux pièces est exécutée après la mise en place du tuyau 15 qui  
20 peut être métallique ou en matière synthétique et il est alors collé ou réuni par un autre moyen, par exemple par friction, par ultra-sons, etc.

A la fig. 3, la pièce 22 est réalisée comme à la fig. 2 mais la pièce 21a présente, à partir de la cloison  
25 7, des pinces 23 bien visibles à la fig. 4. En outre, le trou 14 est supprimé. Dans cette réalisation, on met en place un tuyau 15a dont l'extrémité coudée 17a passe par l'ouverture 13 lorsque ce tuyau est maintenu dans les pinces 23. L'extrémité  
30 supérieure du tuyau 15a est taillée en biseau et ouvre à la partie supérieure de la pièce 21a qui est

destinée à délimiter le compartiment 8.

Ce mode de réalisation permet de mettre en place le tuyau 15a après la réunion des deux pièces 21a et 22 constituant la boîte à eau 6.

5 Dans le mode de réalisation des fig. 2 et 3, il est avantageux, comme cela est déjà expliqué dans ce qui précède, de réaliser la boîte à eau 6 en matière moulée, mais elle peut évidemment être fabriquée également en métal, notamment en métal embouti, les  
10 deux pièces étant reliées soit par des brasures, soit par des sertissages comme l'enseigne la technique en cette matière.

A la fig. 5, la boîte à eau est réalisée en matière moulée de façon tout à fait analogue à une boîte à  
15 eau ordinaire et on dispose dans cette boîte à eau une grille 24 comportant des entretoises 25 pour la maintenir à distance du fond de la boîte à eau et délimiter ainsi le compartiment 9.

Dans ce cas, on réalise un joint 26 destiné à assurer  
20 l'étanchéité entre la boîte à eau et la plaque collectrice 3 de façon que ce joint forme en même temps un diaphragme 27 dans lequel est pratiquée l'ouverture 13. Le diaphragme 27 forme également les pattes 23 qui servent à la mise en place du tuyau 15a.

25 A la fig. 6, la boîte à eau 6 est réalisée en matière moulée, de préférence une résine synthétique, pour délimiter les deux compartiments 8 et 9 ainsi que la cloison 7, mais elle est ouverte à l'extrémité formant l'embase de remplissage. Les pattes 23 pour le  
30 tuyau 15a peuvent ainsi venir facilement de moulage.

On forme de même manière par moulage un couvercle 28 comportant l'embase 11 et le couvercle est ensuite réuni à la boîte à eau par ultra-sons ou par un autre procédé connu de la technique.

- 5 Selon la fig. 7, pour que l'échangeur puisse fonctionner suivant une circulation dite en boucle, la boîte 5 est munie, de façon connue, d'une cloison transversale 31 délimitant deux compartiments superposés 5a, 6a. Le liquide à refroidir est amené dans le compartiment 5a par une tubulure 18 et, du fait de la présence de la cloison transversale 31, le liquide est amené à circuler tout d'abord suivant la flèche  $f_1$  vers le compartiment 8 et, ensuite, depuis celui-ci suivant la flèche  $f_2$ , pour être amené au compartiment 6a qui est muni d'une tubulure d'évacuation 10a.

- Le compartiment 8 est lui-même séparé en deux compartiments 8, 8a par une cloison transversale auxiliaire 32 qui délimite une lumière calibrée 13a introduisant une perte de charge dans le liquide circulant du compartiment 8 au compartiment 8a. La perte de charge peut par exemple être égale à la hauteur d'eau dans la boîte à eau et elle est au moins égale à une mesure pour laquelle il existe toujours une pression supérieure dans le compartiment 8 à celle régnant à l'embouchure inférieure du tuyau 15. Un trou 33 est également prévu dans la cloison 7 près de sa partie inférieure et en tout cas en dessous du niveau de liquide 16 pour permettre le remplissage du circuit et rendre possible que le niveau 16 soit variable dans le compartiment 9 qui forme nourrice.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation représentés et décrits en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre. En particulier, la cloison 32 peut  
5 être constituée par une simple nervure prévue à partir de la cloison 7 pour s'étendre jusqu'à une certaine distance de la plaque collectrice 3.

## Revendications

1 - Echangeur autopurgeur pour circuits de refroidissement de moteurs du type dans lequel les tubes sont disposés horizontalement et reliés par des plaques collectrices recouvertes par des boîtes à eau, caractérisé en ce que la boîte à eau de sortie 6 est divisée dans le sens vertical en deux compartiments 8-9, le premier 8 communiquant avec les tubes 1 et le second 9 ou 8a avec une embase de remplissage 11 disposée à la partie supérieure et avec des moyens de reprise de liquide 10 ou 1, la cloison étant percée d'une ouverture 13 ou 13a présentant une section de passage introduisant une perte de charge au moins égale à la hauteur d'eau dans la boîte pour le liquide circulant de l'un à l'autre compartiment, cette ouverture ouvrant en dessous du niveau de liquide 16 se trouvant dans le second compartiment 9 et un tuyau 15 ouvert à ses deux extrémités s'étendant depuis la partie la plus haute du premier compartiment 8 jusqu'à un niveau du deuxième compartiment situé en dessous du niveau 16 du liquide dans ce compartiment.

2 - Echangeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le tuyau présente, à sa partie basse, une partie coudée 17 dont l'extrémité est dirigée vers le haut à l'intérieur du deuxième compartiment 9.

3 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'extrémité supérieure du tuyau 15 est montée dans un trou 14 prévu dans la cloison 7 à un niveau au moins égal à celui auquel débouchent le ou les tubes 1 de l'échangeur placés

les plus hauts.

- 4 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le tuyau 15 s'étend en partie dans le premier compartiment 8, l'une de ses extrémités ouvrant à la partie supérieure de ce premier compartiment et une partie coudée 17a dudit tuyau passant par l'ouverture 13 introduisant une perte de charge entre les deux compartiments.
- 5 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la boîte à eau d'entrée 5 présente au moins une tubulure 18 pour l'amenée du liquide et, à sa partie supérieure, un bouchon 19 de mise à l'air libre.
- 6 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la boîte à eau est constituée par deux pièces complémentaires 21, 22, 21a, l'une étant conformée pour être assemblée de façon étanche à une plaque collectrice 3 et présentant un fond 7 dans lequel est pratiquée l'ouverture 13 et l'autre étant constituée sous la forme d'une boîte ouverte formant la tubulure 10 pour l'évacuation du liquide ainsi qu'une embase de remplissage 11 destinée à être fermée par un bouchon 12 de préférence du type à clapet pression et dépression.
- 7 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la boîte à eau comportant la cloison est fabriquée en matière moulée.
- 8 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la boîte à eau est fabriquée en matière moulée pour délimiter, près de son

fond destiné à s'étendre dans une direction approximativement verticale, une embase de remplissage 11 et, près de sa partie inférieure, une tubulure d'évacuation 10, le bord libre de la boîte à eau formant un talon d'appui pour déformer un joint d'étanchéité 26 destiné à être interposé entre la boîte à eau et la plaque collectrice, ce joint d'étanchéité formant un diaphragme 27 dans lequel est pratiquée l'ouverture 13 introduisant une perte de charge, ce diaphragme prenant appui contre une grille 24 maintenue à distance du fond de la boîte à eau par des entretoises 25.

9 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par des pinces 23 formées à partir de la cloison 7, ou du diaphragme 27 en tenant lieu, pour la fixation du tube 15a ouvrant à la partie haute de la boîte à eau et passant par l'ouverture 13 introduisant une perte de charge.

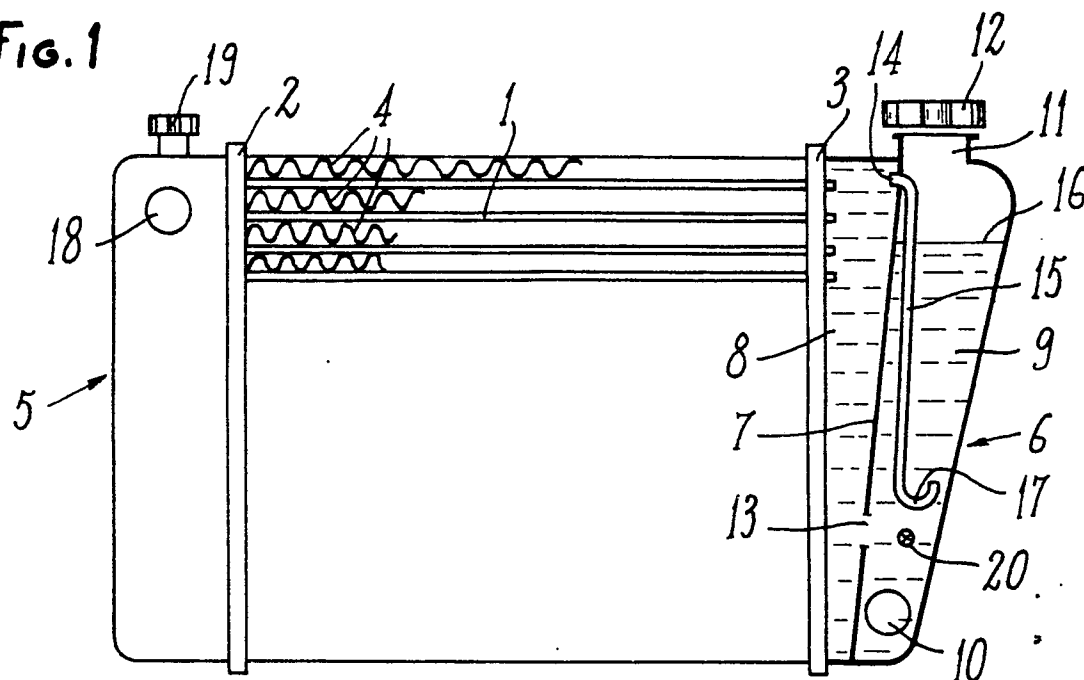
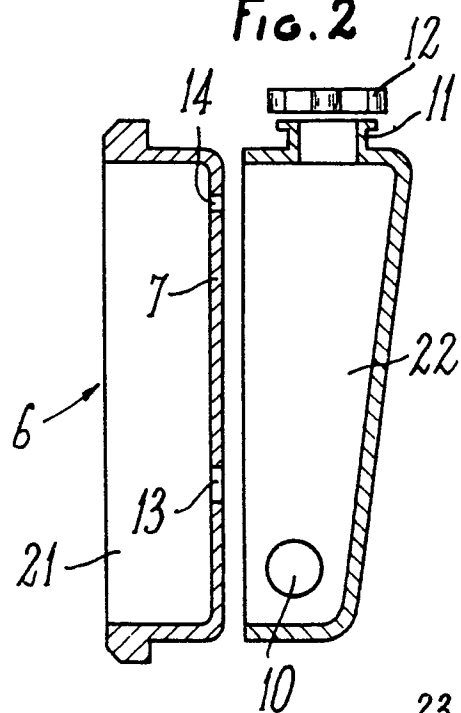
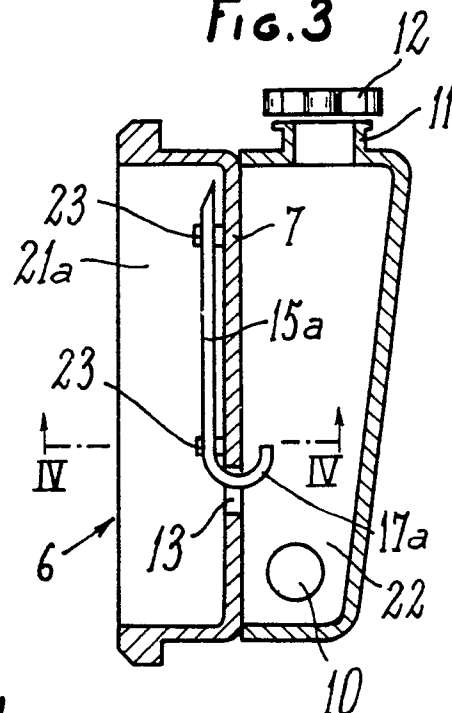
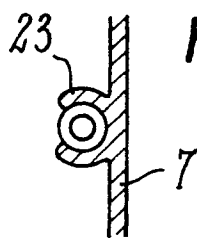
10 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le second compartiment 9 est prévu de capacité suffisante pour former une nourrice.

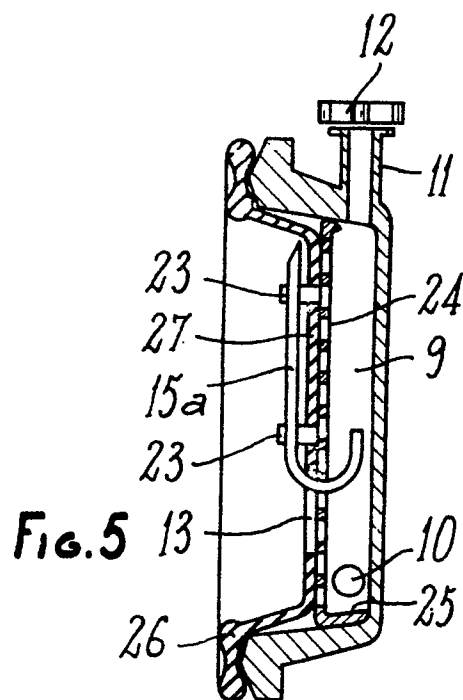
11 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la boîte à eau est fabriquée en matière synthétique moulée pour délimiter les deux compartiments 8, 9 et la cloison 7 qui les sépare, cette boîte à eau étant ouverte à sa partie supérieure et recevant un couvercle 28 également en matière synthétique moulé et fixé par ultra-sons ou un autre procédé de la technique.

12 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à

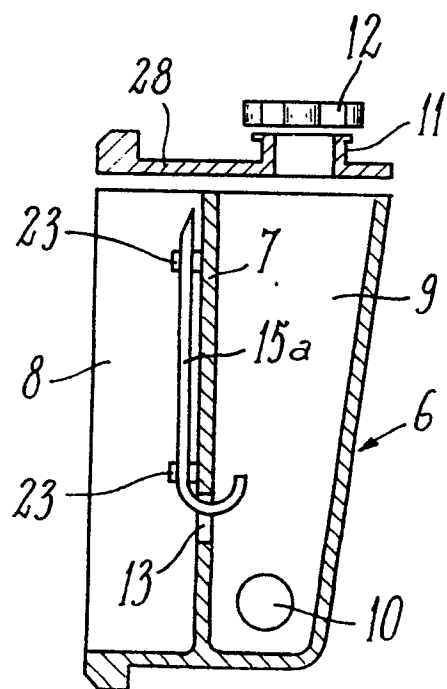
11, caractérisé en ce que, dans l'application à un échangeur à circuit en boucle, la boîte à eau d'entrée est séparée de façon connue en soi par une cloison transversale 31, des tubulures d'amenée 18 et de sortie 10a étant prévues dans chacun des deux compartiments 5a, 6a que délimite cette cloison transversale et en ce que le trou calibré 13a est formé dans une cloison auxiliaire 32 séparant le premier compartiment 8 communiquant avec les tubes 1 en deux compartiments 8-9 de sorte que la perte de charge créée par le trou calibré produit une surpression à la partie supérieure du premier compartiment.

13 - Echangeur suivant la revendication 12, caractérisé en ce que la cloison transversale 32 divisant le premier compartiment est formée par une nervure saillant vers la plaque collectrice.

**FIG. 1****FIG. 2****FIG. 3****FIG. 4**



**FIG. 6**







| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                                     |                                                 | CLASSEMENT DE LA<br>DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                             | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                     | Revendication concernée                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| X                                     | <u>US - A - 3 576 181</u> (CUMMINS)<br><br>* figure 1; colonne 2, lignes 39-75 *<br><br>--                          | 1-5, 10                                         | F 01 P 11/02                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| X                                     | <u>DE - A - 2 741 353</u> (VOLKSWAGEN)<br><br>* figure; page 5, alinéa 2 *<br><br>--                                | 1, 3, 5                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                       | <u>US - A - 3 051 450</u> (WHITE)<br><br>* figure 1; colonne 1, ligne 57<br>- colonne 2, ligne 68 *<br><br>--       | 1, 3, 5                                         | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                       | <u>US - A - 3 604 502</u> (MODINE)<br><br>* figure 2; colonne 1, lignes 41-75 *<br><br>--                           | 1, 3                                            | F 01 P                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                       | <u>US - A - 4 098 328</u> (BORG WARNER)<br><br>* figures 1,2; colonne 1, ligne 41 - colonne 2, ligne 64 *<br><br>-- | 1, 3                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                       | <u>DE - B - 2 840 813</u> (LANGERER)<br><br>* figure 2; colonne 3, lignes 31-65 *<br><br>--                         | 1, 12, 13                                       | CATEGORIE DES<br>DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                       | & FR - A - 2 436 879<br><br>--<br><br>./.                                                                           |                                                 | X: particulièrement pertinent<br>A: arrière-plan technologique<br>O: divulgation non-écrite<br>P: document intercalaire<br>T: théorie ou principe à la base de l'invention<br>E: demande faisant interférence<br>D: document cité dans la demande<br>L: document cité pour d'autres raisons |
| X                                     | Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications                                         |                                                 | &: membre de la même famille, document correspondant                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lieu de la recherche<br>La Haye       |                                                                                                                     | Date d'achèvement de la recherche<br>12-02-1981 | Examineur<br>WASSENAAR                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                             |                         | CLASSEMENT DE LA<br>DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| Catégorie                             | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                             | Revendication concernée |                                                            |
| A                                     | <u>US - A - 3 455 377</u> (MODINE)<br><br>* figure 2; colonne 2, lignes 27-72 *<br><br>--                   | 1, 13                   |                                                            |
|                                       | <u>FR - A - 2 278 914</u> (AVREA)<br><br>* figure 1; page 15, ligne 1 -<br>page 16, ligne 10 *<br><br>----- | 1                       | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> ) |