



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
01.12.93 Bulletin 93/48

⑤① Int. Cl.⁵ : **F28F 9/02**

②① Numéro de dépôt : **91401061.6**

②② Date de dépôt : **23.04.91**

⑤④ **Dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion pour un échangeur de chaleur, tel qu'un radiateur de refroidissement, et échangeur de chaleur comprenant ce dispositif.**

③① Priorité : **26.04.90 FR 9005331**

⑦③ Titulaire : **VALEO THERMIQUE MOTEUR**
8, rue Louis-Lormand La Verrière
F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)

④③ Date de publication de la demande :
30.10.91 Bulletin 91/44

⑦② Inventeur : **Sussetto, Roberto**
Viale XXV Aprile 109
Torino (IT)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
01.12.93 Bulletin 93/48

⑥④ Etats contractants désignés :
DE ES GB IT

⑦④ Mandataire : **Gamonal, Didier et al**
Valeo Management Services, Service
Propriété Industrielle, "Le Triangle", 15, rue
des Rosiers
F-93585 Saint-Ouen Cédex (FR)

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 219 419
EP-A- 0 274 321
FR-A- 2 588 366
US-A- 3 406 751
US-A- 4 006 775

EP 0 454 559 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion pour un échangeur de chaleur, en particulier pour un radiateur d'un circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne. Elle concerne également un échangeur de chaleur comprenant un tel dispositif.

On connaît déjà par la Demande de Brevet français FR-A-2 588 366, au nom de la Demanderesse, un dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion pour un échangeur de chaleur, du type comprenant une boîte à eau à disposition générale verticale propre à être montée à une extrémité d'un faisceau de tubes horizontaux, ainsi qu'un vase d'expansion prévu à l'extrémité supérieure de la boîte à eau et s'étendant horizontalement au-delà de celle-ci.

Ce dispositif connu est monobloc, le vase d'expansion étant moulé d'une seule pièce avec la boîte à eau.

Toutefois, ce dispositif est complexe à fabriquer dans la pratique, car il faut réaliser le vase d'expansion en deux parties, à savoir une partie inférieure moulée d'une seule pièce avec la boîte à eau et une partie supérieure, formant couvercle, rapportée sur la partie inférieure.

De plus, la liaison entre le vase d'expansion et la boîte à eau est complexe à réaliser, notamment en ce qui concerne les moyens de dégazage de liquide.

L'invention a notamment pour but d'éviter les inconvénients mentionnés ci-dessus.

Elle propose, à cet effet, un dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion du type défini en introduction, dans lequel le vase d'expansion est séparé de la boîte à eau et rapporté sur celle-ci par l'intermédiaire d'une tubulure de raccordement débouchant dans l'extrémité supérieure de la boîte à eau, et dans lequel une cloison de séparation s'étend à l'intérieur de la tubulure de raccordement et dans la boîte à eau pour ménager deux passages adjacents : un passage de dégazage de liquide reliant le vase d'expansion à la boîte à eau et un passage pour le retour de liquide du vase d'expansion à au moins un tube supérieur du faisceau.

On obtient ainsi un dispositif particulièrement simple à réaliser puisqu'il suffit de rapporter le vase d'expansion sur la boîte à eau par l'intermédiaire de la tubulure de raccordement, la cloison de séparation permettant de former directement le passage de dégazage et le passage de retour de liquide.

Le dispositif permet un excellent dégazage du liquide qui circule dans l'échangeur de chaleur et, de plus, le retour du liquide s'effectue de façon satisfaisante par l'intermédiaire d'au moins un tube supérieur du faisceau.

Par ailleurs, l'échangeur obtenu selon l'invention présente, comme dans le cas du dispositif connu précité, un faible encombrement horizontal.

Avantageusement, la cloison de séparation ménage, dans la partie supérieure de la boîte à eau, une petite chambre qui communique avec le vase d'expansion et avec le ou les tubes supérieurs du faisceau.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la cloison de séparation comprend une première partie qui s'étend dans l'axe de la tubulure et qui se prolonge à l'intérieur de la boîte à eau et une seconde partie qui est raccordée perpendiculairement à la première partie et qui se situe à l'intérieur de la boîte à eau.

Ainsi, le passage de dégazage de liquide et le passage de retour de liquide peuvent être réalisés de manière particulièrement simple grâce à cette cloison.

Bien que la cloison de séparation puisse être réalisée de manière indépendante et introduite ensuite dans la tubulure de raccordement, on préfère la fabriquer d'une seule pièce avec la boîte à eau.

La tubulure de raccordement peut être prévue suivant différentes orientations ; notamment elle peut être sensiblement verticale ou encore sensiblement horizontale.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la tubulure de raccordement est venue de moulage avec la boîte à eau et comprend des moyens pour se raccorder, de manière étanche, avec un embout prévu en partie inférieure du vase d'expansion et venu de moulage avec lui.

Avantageusement, la boîte à eau comporte une cloison médiane qui la divise en deux compartiments séparés et superposés verticalement : un compartiment supérieur dans lequel débouche la tubulure de raccordement avec le vase d'expansion et dans lequel débouche également une tubulure d'admission de liquide, et un compartiment inférieur dans lequel débouche une tubulure de sortie de liquide. Ainsi, le dispositif de l'invention peut être utilisé tout particulièrement dans le cas d'un échangeur de chaleur à circulation en U.

Sous un autre aspect, l'invention concerne un échangeur de chaleur, en particulier un radiateur à circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne, qui comprend un tel dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion, monté à une extrémité du faisceau de tubes.

Un tel échangeur de chaleur peut comporter une seconde boîte à eau montée à l'autre extrémité du faisceau de tubes.

En variante, les tubes du faisceau peuvent être des tubes en U dont toutes les extrémités se raccordent au dispositif de boîte à eau, ce qui supprime alors la seconde boîte à eau.

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

- la figure 1 est une vue schématique en éléva-

tion d'un échangeur de chaleur comprenant un dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue partielle en perspective et avec arrachement de l'échangeur de chaleur de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en coupe partielle suivant la ligne III-III de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue partielle en perspective d'un échangeur de chaleur, dans une autre forme de réalisation, montrant l'assemblage du vase d'expansion et de la boîte à eau ;
- la figure 5 est une vue partielle en perspective d'un échangeur de chaleur, dans une autre forme de réalisation, montrant l'assemblage du vase d'expansion et de la boîte à eau ; et
- la figure 6 est une vue en coupe suivant la ligne VI-VI de la figure 5.

On se réfère d'abord aux figures 1 à 3 qui représentent un échangeur de chaleur, notamment un radiateur pour un circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne, qui comprend un dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion selon l'invention.

L'échangeur de chaleur représenté sur ces figures comprend un faisceau 10 formé d'une multiplicité de tubes 12 de circulation de liquide agencés en deux rangées et traversant une multiplicité d'ailettes verticales 14. L'échangeur de chaleur comprend en outre un dispositif 16 de boîte à eau et de vase d'expansion selon l'invention, monté à une extrémité du faisceau 10, et une seconde boîte à eau 18 montée à l'autre extrémité du faisceau.

Le dispositif 16 comprend une boîte à eau 20 à disposition générale verticale ainsi qu'un vase d'expansion 22 qui est prévu à l'extrémité supérieure de la boîte à eau et qui s'étend horizontalement au-delà de celle-ci. Le vase d'expansion 22 est séparé de la boîte à eau et rapporté sur celle-ci par l'intermédiaire d'une tubulure de raccordement 24.

La boîte à eau 20 présente, de la manière habituelle, une face ouverte 26 à contour général rectangulaire (figure 2) pour son montage sur la périphérie d'un collecteur 28. La boîte à eau 18 est montée de la même manière sur un collecteur 30 (figure 1). Les collecteurs 28 et 30 sont des plaques munies de trous dans lesquels les extrémités des tubes 12 sont montées à étanchéité, comme cela est bien connu dans la technique.

La boîte à eau 20 comprend, de moulage, une cloison médiane 32 (figure 1) qui sépare son espace interne en deux compartiments superposés verticalement et séparés de façon étanche l'un de l'autre, à savoir un compartiment supérieur 34 et un compartiment inférieur 36, lorsque la boîte à eau 20 est montée sur le faisceau 10. La boîte à eau 20 comprend en outre une tubulure 38 d'admission de liquide qui débouche dans la partie supérieure du compartiment supérieur 34 et une tubulure 40 de sortie de liquide qui dé-

bouche dans la partie inférieure du compartiment inférieur 36.

L'échangeur de chaleur permet ainsi au liquide de refroidissement de pénétrer dans le compartiment 34 par la tubulure 38, de circuler dans la moitié supérieure des tubes 12 pour gagner la boîte à eau 18, de circuler ensuite à contre-courant dans la moitié inférieure des tubes 12 pour gagner le compartiment 36 et quitter l'échangeur par la tubulure 40, la circulation du liquide étant du type en U.

Le vase d'expansion 22 comprend un orifice ou embout 42 de remplissage propre à être fermé par un bouchon 44 possédant, par exemple, des clapets de surpression et de dépression.

Dans la forme de réalisation représentée aux figures 1 à 3, le vase d'expansion 22 peut être formé d'une seule pièce par moulage et comporte une paroi de fond horizontale 46 ménageant un orifice 48 dans lequel est emboîtée, à étanchéité, la tubulure de raccordement 24 venue de moulage avec la boîte à eau 20. La tubulure 24 assure ainsi une liaison entre le compartiment supérieur 34 de la boîte à eau 20 et le vase d'expansion 22.

Le dispositif 16 comprend en outre une cloison de séparation 50 (figures 2 et 3) qui s'étend à l'intérieur de la tubulure de raccordement 24 et en partie à l'intérieur du compartiment supérieur 34 de la boîte à eau 20. La cloison 50 comprend une première partie 52 qui s'étend dans l'axe de la tubulure 24 et qui se prolonge à l'intérieur du compartiment supérieur 34 de la boîte à eau ainsi qu'une seconde partie 54 qui se raccorde perpendiculairement à la première partie 52 et qui se situe à l'intérieur de la boîte à eau 20. La partie 52 comprend deux bords longitudinaux parallèles 56, et 58 reliés entre eux, à une extrémité, par un bord transversal 60 dont la longueur correspond au diamètre interne de la tubulure 24. Le bord longitudinal 56 a une longueur correspondant sensiblement à celle de la tubulure de raccordement 24 et il se raccorde, par un épaulement 62, à un bord 64 qui s'étend parallèlement au bord 58. Les bords 58 et 64 se raccordent entre eux par une arête 66 formant raccordement entre les parties 52 et 54. Par ailleurs, la partie 54 présente une forme générale rectangulaire limitée par deux bords parallèles 68 et 70 et par un bord 72 parallèle à l'arête 66.

La cloison 50 peut être introduite ainsi dans la tubulure de raccordement 24 par la face ouverte 26 de la boîte à eau 20. Dans la position ainsi obtenue, les bords 56 et 58 de la cloison 50 s'appliquent contre la paroi interne de la tubulure 24, le bord 58 venant en outre s'appliquer contre le collecteur 28. Par ailleurs, les parois 62, 64, 68 et 72 viennent s'appliquer contre l'intérieur de la boîte à eau et le bord 70 vient s'appliquer contre un joint d'étanchéité prévu habituellement sur le collecteur 28.

En pratique, il est prévu que la cloison 50 soit élaborée de manière monobloc avec la boîte à eau 20.

Les parties 52 et 54 délimitent ainsi, à l'intérieur du compartiment supérieur 34, une petite chambre 74 de forme générale parallélépipédique dans laquelle débouche un tube supérieur 76 du faisceau 10.

La partie 52 délimite, à l'intérieur de la tubulure 24, un passage 78 de dégazage de liquide reliant directement le vase d'expansion 22 au compartiment supérieur 34 et un passage de retour de liquide 80 reliant le vase d'expansion 22 au tube supérieur 76 par l'intermédiaire de la petite chambre 74.

L'échangeur de chaleur représenté aux figures 1 à 3 fonctionne de la manière suivante. Le liquide de refroidissement circule au travers de l'échangeur depuis la tubulure d'admission 38 jusqu'à la tubulure de sortie 40 de la manière indiquée précédemment, la circulation étant du type en U, comme indiqué par les flèches en trait continu. Les bulles d'air ou de gaz véhiculées par le liquide sont aspirées dans le vase d'expansion 22 grâce au passage de dégazage 78. Cette aspiration est effectuée dès l'admission du liquide dans le compartiment supérieur 34 du fait que la tubulure d'admission 38 débouche dans l'extrémité supérieure du compartiment 34, c'est-à-dire à proximité de l'endroit où débouche le passage de dégazage 78.

Le retour du liquide à partir du vase d'expansion 22 s'effectue par le passage 80, la petite chambre 74 et le tube supérieur 76 comme indiqué par les flèches en trait interrompu.

Il est à noter que la cloison de séparation 50 peut être simplement emmanchée en force à l'intérieur de la tubulure, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer une opération de collage ou de soudage.

Dans la forme de réalisation de la figure 4, à laquelle on se réfère maintenant, la tubulure de raccordement 24, qui est venue de moulage avec la boîte à eau 20, est raccordée, de façon étanche, avec un embout 82 prévu en partie inférieure du vase d'expansion 22 et venu de moulage avec lui. A cet effet, l'embout 82 possède une partie terminale cylindrique 84 propre à s'emboîter, de manière étanche, avec une partie terminale cylindrique 86 de la tubulure 24. Un joint d'étanchéité (non représenté) peut être interposé entre la tubulure 24 et l'embout 82. Comme montré à la figure 6, le vase d'expansion 22 possède une patte 88 munie de trous traversants 90 pour sa fixation sur une bride 92 prévue sur une face latérale de la boîte à eau 20.

Dans la forme de réalisation de la figure 4, la tubulure de raccordement 24 de même que l'embout 82 sont tous deux sensiblement verticaux, ce qui permet un montage superposé du vase d'expansion 22 par rapport à l'échangeur de chaleur.

Dans la forme de réalisation des figures 5 et 6, auxquelles on se réfère maintenant, la boîte à eau 20 comporte, venue de moulage, une tubulure de raccordement 124 sensiblement horizontale et le vase d'expansion 22 comprend, venu de moulage, un embout

182 sensiblement horizontal. L'embout 182 comporte une partie terminale cylindrique 184 propre à s'emboîter dans une partie interne cylindrique 186 de la tubulure 124, et avec interposition d'un joint annulaire 194. Le vase 22 possède une patte 188 pour sa fixation sur une bride 192 prévue en partie supérieure de la boîte à eau 20.

À l'intérieur de la tubulure 124 est prévue une cloison de séparation 150 possédant une première partie 152 s'étendant dans l'axe de la tubulure 124 et une seconde partie 154 raccordée perpendiculairement à la première et disposée dans une direction généralement verticale. On réalise ainsi un passage de dégazage 178 reliant le vase d'expansion à la partie supérieure de la boîte à eau et un passage 180 de retour de liquide reliant le vase d'expansion à un tube supérieur 76 du faisceau.

Bien entendu il est possible, sans sortir du cadre de l'invention, de prévoir d'autres orientations de la tubulure de raccordement.

Revendications

1. Dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion pour un échangeur de chaleur, tel qu'un radiateur d'un circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne, du type comprenant une boîte à eau (20) à disposition générale verticale propre à être montée à une extrémité d'un faisceau (10) de tubes horizontaux (12), ainsi qu'un vase d'expansion (22) prévu à l'extrémité supérieure de la boîte à eau et s'étendant horizontalement au-delà de celle-ci, caractérisé en ce que le vase d'expansion (22) est séparé de la boîte à eau (20) et rapporté sur celle-ci par l'intermédiaire d'une tubulure de raccordement (24 ; 124) débouchant dans l'extrémité supérieure de la boîte à eau (20) et en ce qu'une cloison de séparation (50 ; 150) s'étend à l'intérieur de la tubulure de raccordement (24 ; 124) et dans la boîte à eau (20) pour ménager deux passages adjacents : un passage (78 ; 178) de dégazage de liquide reliant le vase d'expansion à la boîte à eau et un passage (80 ; 180) pour le retour de liquide du vase d'expansion à au moins un tube supérieur (76) du faisceau (10).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cloison de séparation (50 ; 150) ménage, dans la partie supérieure de la boîte à eau (20), une petite chambre (74 ; 174) qui communique avec le vase d'expansion (22).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la cloison de séparation (50 ; 150) comprend une première partie (52 ; 152) qui s'étend dans l'axe de la tubulure de rac-

cordement (24 ; 124) et qui se prolonge à l'intérieur de la boîte à eau (20) et une seconde partie (54 ; 154) qui est raccordée perpendiculairement à la première partie et qui se situe à l'intérieur de la boîte à eau.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la boîte à eau (20) comporte une face ouverte (26) pour son montage sur l'extrémité du faisceau (10) de tubes (12) par l'intermédiaire d'un collecteur (28), caractérisé en ce que la cloison de séparation (50 ; 150) est introduite dans la tubulure de raccordement (24 ; 124) par la face ouverte (26) de la boîte à eau. 10
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la boîte à eau (20) comporte une face ouverte (26) pour son montage sur l'extrémité du faisceau (10) par l'intermédiaire d'un collecteur (28), caractérisé en ce que la cloison (50, 150) est monobloc avec la boîte à eau (20). 15
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la tubulure de raccordement (24) est sensiblement verticale. 20
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la tubulure de raccordement (124) est sensiblement horizontale. 25
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la tubulure de raccordement (24 ; 124) est venue de moulage avec la boîte à eau (20) et comprend des moyens pour se raccorder de façon étanche avec un embout (82 ; 182) prévu en partie inférieure du vase d'expansion (22) et venu de moulage avec lui. 30
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la boîte à eau (20) comporte une cloison médiane (32) qui la divise en deux compartiments séparés et superposés verticalement : un compartiment supérieur (34) dans lequel débouche la tubulure de raccordement (24) et dans lequel débouche également une tubulure (38) d'admission de liquide et un compartiment inférieur (36) dans lequel débouche une tubulure (40) de sortie de liquide. 35
10. Echangeur de chaleur, en particulier radiateur d'un circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de boîte à eau et de vase d'expansion selon l'une des revendications 1 à 8, monté à une extrémité du faisceau (10) de tubes (12). 40

Patentansprüche

1. Endkammer mit Ausdehnungsgefäß für einen Wärmetauscher, zum Beispiel einen Kühler eines Kühlkreislaufs eines Verbrennungsmotors, enthaltend eine Endkammer (20), die allgemein vertikal angeordnet ist und an einem Ende eines Bündels (10) von horizontalen Rohren (12) angebracht werden kann, sowie ein Ausdehnungsgefäß (22), welches am oberen Ende der Endkammer vorgesehen ist und sich horizontal über diese hinaus erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ausdehnungsgefäß (22) von der Endkammer (20) getrennt und daran mit Hilfe eines Anschlußstutzens (24; 124) angebaut ist, welcher in das obere Ende der Endkammer (20) einmündet, und daß sich eine Trennwand (50; 150) in das Innere des Anschlußstutzens (24; 124) und in die Endkammer (20) erstreckt, so daß zwei aneinander angrenzende Durchtritte entstehen: ein Durchtritt (78; 178) für die Flüssigkeitsentgasung, der das Ausdehnungsgefäß mit der Endkammer verbindet, und ein Durchtritt (80; 180) für den Rücklauf der Flüssigkeit aus dem Ausdehnungsgefäß in wenigstens ein oberes Rohr (76) des Bündels (10). 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennwand (50; 150) im oberen Teil der Endkammer (20) eine kleine Kammer (74; 174) bildet, die mit dem Ausdehnungsgefäß (22) kommuniziert. 10
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennwand (50; 150) einen ersten Teil (52; 152) enthält, der sich in der Achse des Anschlußstutzens (24; 124) erstreckt und sich in das Innere der Endkammer (20) fortsetzt, und einen zweiten Teil (54; 154), der lotrecht zum ersten Teil angeschlossen ist und der im Innern der Endkammer liegt. 15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Endkammer (20) eine offene Seite (26) für die Anbringung am Ende des Bündels (10) von Rohren (12) mit Hilfe eines Sammlers (28) enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennwand (50; 150) in den Anschlußstutzen (24; 124) durch die offene Seite (26) der Endkammer eintritt. 20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Endkammer (20) eine offene Seite (26) für die Anbringung am Ende des Bündels (10) mit Hilfe eines Sammlers (28) enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennwand (50; 150) einen einzigen Block mit der Endkammer (20) bildet. 25

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlußstutzen (24) im wesentlichen vertikal ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlußstutzen (124) im wesentlichen horizontal ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlußstutzen (24; 124) aus einem Stück mit der Endkammer (20) geformt ist und Mittel enthält, die einen dichten Anschluß an einen Ansatz (82; 182) erlauben, der am unteren Teil des Ausdehnungsgefäßes (22) vorgesehen und aus einem Stück mit diesem geformt ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Endkammer (20) eine mittlere Trennwand (32) aufweist, die sie in zwei getrennte und vertikal übereinanderliegende Abteile unterteilt: ein oberes Abteil (34), in welches der Anschlußstutzen (24) einmündet und in welches auch ein Flüssigkeitseinlaufstutzen (38) einmündet, sowie ein unteres Abteil (36), in welches ein Flüssigkeitsauslaufstutzen (40) einmündet.
10. Wärmetauscher, insbesondere Kühler eines Kühlkreislaufs eines Verbrennungsmotors, **dadurch gekennzeichnet**, daß er eine Endkammer und ein Ausdehnungsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 8 enthält, die an einem Ende des Bündels (10) von Rohren (12) angebracht sind.

Claims

1. A water header and expansion vessel in combination, for a heat exchanger such as a radiator in a cooling circuit of an internal combustion engine, being of the type comprising a water header (20) disposed generally vertically and adapted to be mounted at one end of a bundle (10) of horizontal tubes (12), together with an expansion vessel (22) which is arranged at the upper end of the water header and which extends horizontally beyond the latter, characterised in that the expansion vessel (22) is a separate component from the water header (20) and is carried on the latter through a connecting pipe (24; 124) opening into the upper end of the water header (20), and in that a separating bulkhead (50; 150) extends inside the connecting pipe (24; 124) and into the water header (20) so as to define two adjacent passages: a liquid degassing passage (78; 178) connecting the expansion vessel to the water header, and a passage (80; 180) for the return of

liquid from the expansion vessel to at least one upper tube (76) of the bundle (10).

2. A combination according to Claim 1, characterised in that the separating bulkhead (50; 150) defines, in the upper part of the water header (20), a small chamber (74; 174) which communicates with the expansion vessel (22).
3. A combination according to Claim 1 or Claim 2, characterised in that the separating bulkhead (50; 150) comprises a first portion (52; 152) which extends on the axis of the connecting pipe (24; 124), and which is extended within the water header (20), together with a second portion (54; 154) which is joined to the first portion at right angles therewith, and which is situated within the water header.
4. A combination according to one of Claims 1 to 3, in which the water header (20) has an open face (26) for mounting it on the end of the bundle (10) of tubes (12) through a header plate (28), characterised in that the separating bulkhead (50; 150) is introduced into the connecting pipe (24; 124) through the open face (26) of the water header.
5. A combination according to one of Claims 1 to 3, in which the water header (20) has an open face (26) for mounting it on the end of the bundle (10) through a header plate (28), characterised in that the bulkhead (50, 150) is integral with the water header (20).
6. A combination according to one of Claims 1 to 5, characterised in that the connecting pipe (24) is substantially vertical.
7. A combination according to one of Claims 1 to 5, characterised in that the connecting pipe (124) is substantially horizontal.
8. A combination according to one of Claims 1 to 7, characterised in that the connecting pipe (24; 124) is made by moulding it integrally with the water header (20), and includes means for joining it sealingly to a tubular projection (82; 182) which is provided in the lower part of the expansion vessel (22), with which it is formed integrally by moulding.
9. A combination according to one of Claims 1 to 8, characterised in that the water header (20) includes a central bulkhead (32) which divides it into two compartments separated from each other and in vertically superimposed relationship: an upper compartment (34) into which the connecting pipe (24) is open, and into which a liquid

feed pipe branch (38) is also open, together with a lower compartment (36) into which a liquid outlet pipe branch (40) is open.

5

- 10.** A heat exchanger, in particular a radiator for a cooling circuit for an internal combustion engine, characterised in that it includes a combination of water header and expansion vessel in accordance with one of Claims 1 to 8, mounted at one end of the bundle (10) of tubes (12).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

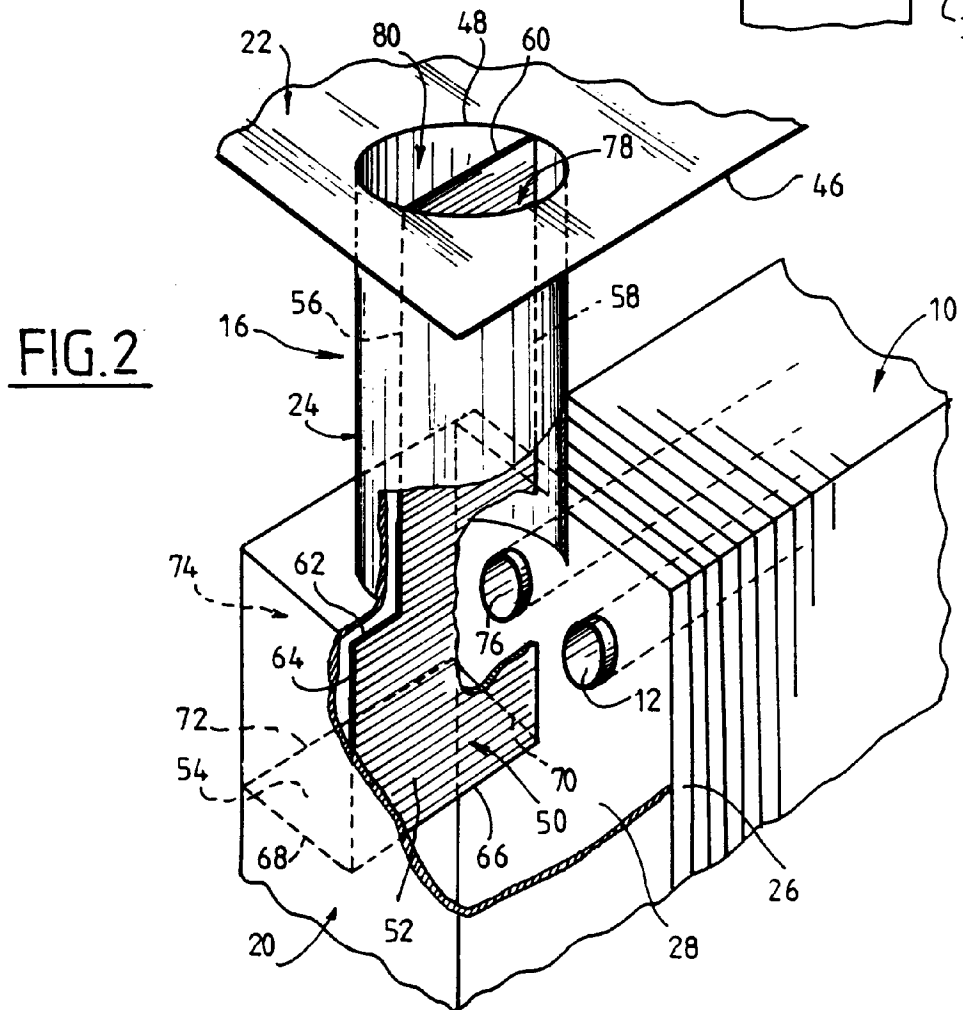
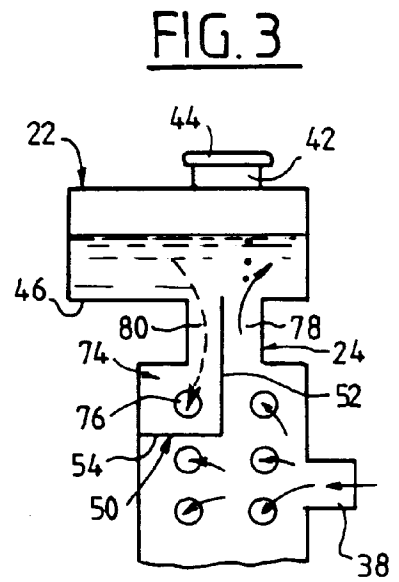
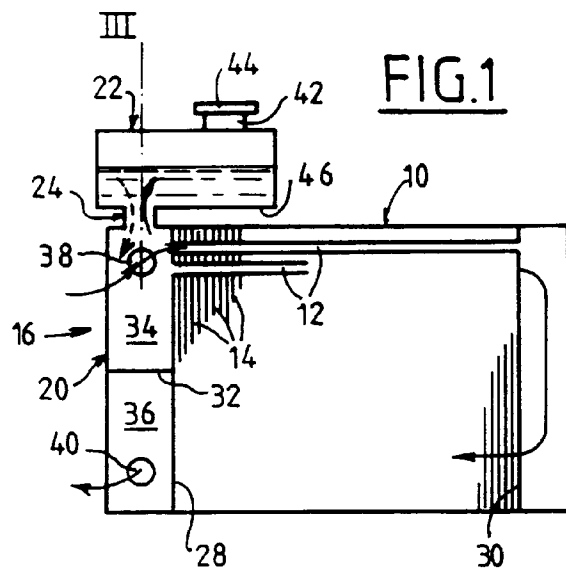


FIG. 4

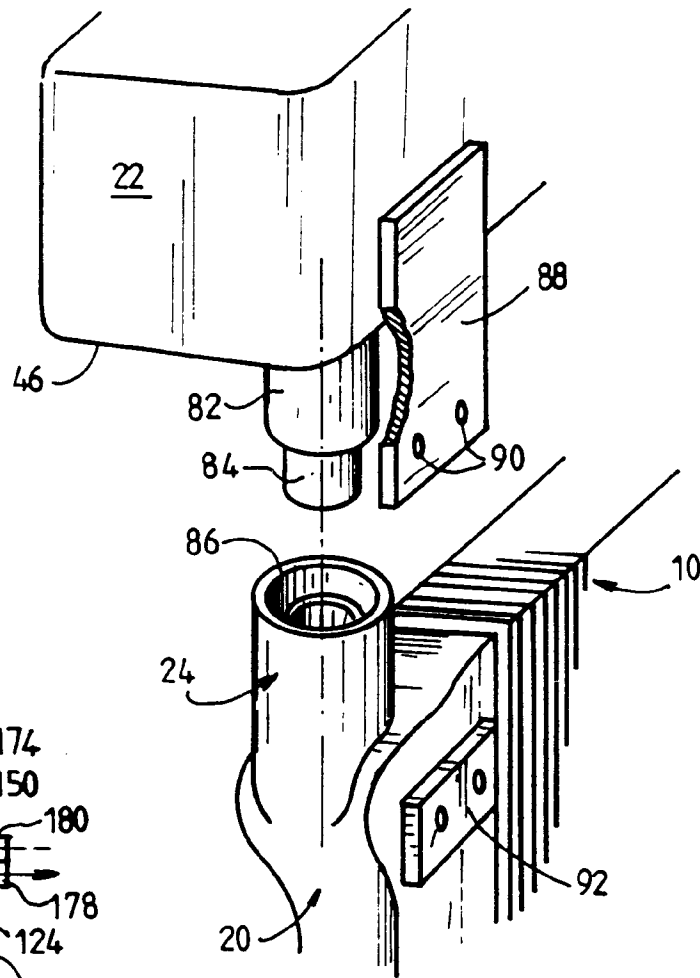


FIG. 6

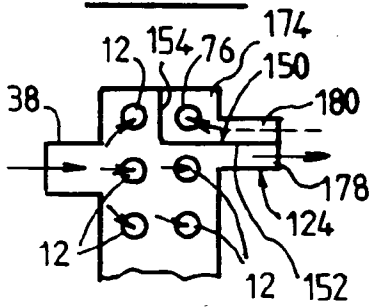


FIG. 5

