



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.05.2007 Bulletin 2007/18

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06122903.5**

(22) Date de dépôt: **25.10.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS**
78321 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **LE DUC, Gaël**
72230, Guezard (FR)
• **BERTHOME, Bruno**
72100, Le Mans (FR)
• **BIGOT, Olivier**
72700, Spay (FR)

(30) Priorité: **28.10.2005 FR 0511133**

(54) **Boîte collectrice pour échangeur de chaleur**

(57) Une boîte collectrice (14) d'échangeur de chaleur comprend une plaque collectrice emboutie (26) munie d'ouvertures (28) pour l'insertion de tubes (18) et présentant une face intérieure (54) ; une plaque de distribution (38) comportant une face intérieure plane (62) apte à venir en contact avec la face intérieure (54) de la plaque

collectrice (26) et délimitant des chambres (40, 42) communiquant avec les tubes (18); et un couvercle (44) pour fermer les chambres de la plaque de distribution (38). Application notamment aux échangeurs de chaleur fonctionnant avec des fluides réfrigérants à l'état supercritique, comme le CO₂.

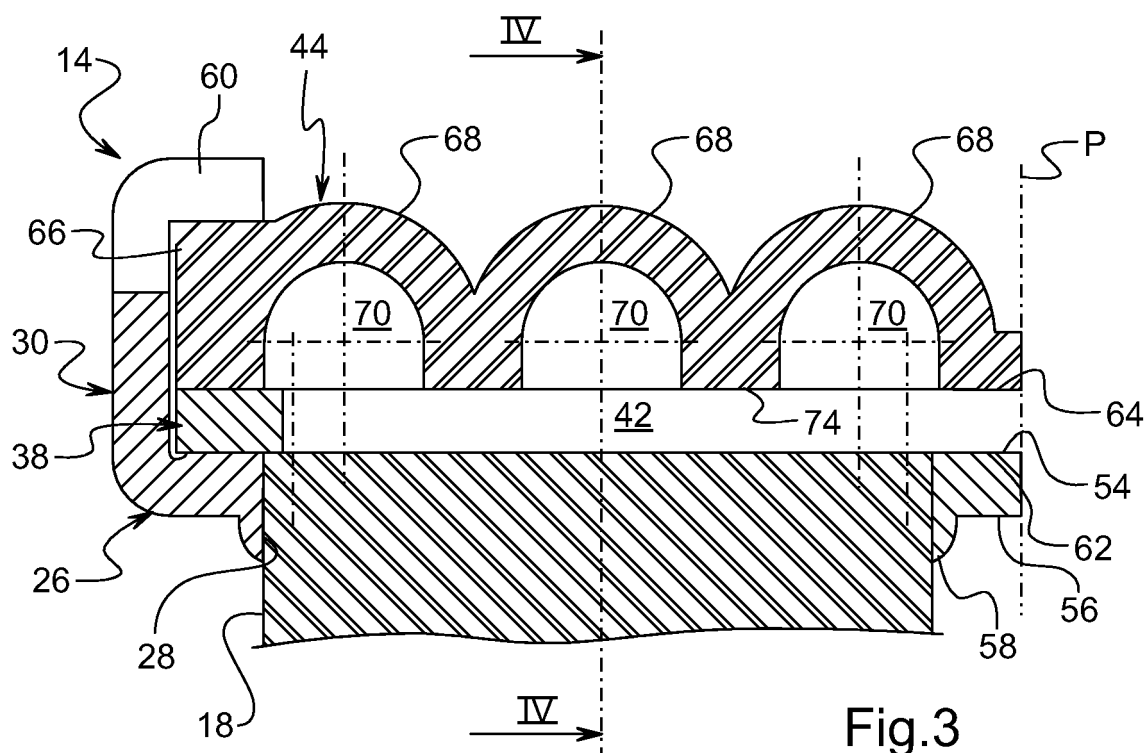


Fig.3

Description

[0001] L'invention se rapporte au domaine des échangeurs de chaleur et notamment aux échangeurs destinés à être parcourus par un fluide sous haute pression.

[0002] A cet égard, l'invention se rapporte plus particulièrement aux évaporateurs de climatisation susceptibles d'être parcourus par un fluide réfrigérant à l'état supercritique, comme c'est le cas de gaz naturels tels que le dioxyde de carbone ou CO₂. De tels échangeurs trouvent une application particulière dans les véhicules automobiles.

[0003] On rappellera que, dans un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant à l'état supercritique, ce fluide reste essentiellement à l'état gazeux et sous une pression très élevée qui est comprise entre 100 et 150 bars. Il en résulte que de tels échangeurs de chaleur, et notamment leurs boîtes collectrices, doivent pouvoir résister à de telles pressions élevées, les pressions d'éclatement préconisées étant généralement trois fois la valeur de la pression nominale de fonctionnement.

[0004] On connaît déjà des boîtes collectrices, généralement obtenues par brasage, qui sont conçues pour résister à de telles pressions élevées.

[0005] Dans une première solution, connue par WO 03/014 614, la boîte collectrice est formée à partir d'un profilé creux extrudé dans lequel sont aménagées des fentes pour recevoir les tubes du faisceau de l'échangeur. Cette solution nécessite d'usiner un profilé extrudé massif pour permettre l'insertion des tubes. Ensuite, elle ne permet pas d'ajouter un placage de brasure à l'intérieur pour permettre une bonne aptitude au brasage.

[0006] D'autres solutions connues utilisent des boîtes collectrices comprenant au moins deux parties, à savoir une plaque collectrice emboutie et un couvercle.

[0007] Ainsi, JP 2000-337788 divulgue une boîte collectrice composée d'une plaque collectrice emboutie et d'un couvercle extrudé. Des tubes plats sont introduits au travers d'ouvertures de la plaque collectrice.

[0008] JP 2003-075024 divulgue une boîte collectrice en trois parties, comprenant une plaque collectrice, un couvercle et une plaque intermédiaire utilisée pour la distribution du fluide. La plaque collectrice est réalisée par emboutissage et les tubes sont introduits dans des collets de la plaque collectrice qui font saillie à l'intérieur de la boîte collectrice. Du fait que les extrémités des tubes dépassent à l'intérieur de la boîte collectrice, le volume intérieur de celle-ci ne peut être minimisé.

[0009] JP 2002-041332 montre une réalisation analogue à la précédente qui présente le même inconvénient du fait que les extrémités des tubes doivent dépasser à l'intérieur de la boîte collectrice.

[0010] Une autre solution, connue par EP 0 563 471, concerne une boîte collectrice en plusieurs parties dans laquelle les tubes ne dépassent pas à l'intérieur de la boîte collectrice. Le brasage entre les tubes et la plaque collectrice est réalisé dans l'épaisseur de la plaque collectrice. Cette solution nécessite une plaque supplémen-

taire pour arrêter les extrémités des tubes. La surface en contact avec les extrémités des tubes ne comporte pas de placage de brasure. Ce placage provient du reste de la plaque collectrice et/ou de la plaque d'arrêt. Par conséquent, le poids de cette pièce n'est pas optimisé.

[0011] Ainsi, toutes ces solutions connues ne permettent pas de minimiser le volume intérieur de la boîte collectrice et donc les contraintes sur les pièces composant cette boîte collectrice.

[0012] L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients précités.

[0013] Elle propose à cet effet une boîte collectrice d'échangeur de chaleur, comprenant une plaque collectrice munie d'ouvertures pour l'insertion de tubes d'échange de chaleur, une plaque de distribution accolée à la plaque collectrice et délimitant des chambres communiquant avec les tubes, et un couvercle pour fermer les chambres de la plaque de distribution.

[0014] Conformément à l'invention, la plaque collectrice est une plaque emboutie présentant une face intérieure plane pour la réception de la plaque de distribution, tandis que la plaque de distribution comporte une face intérieure plane apte à venir en contact avec la face intérieure plane de la plaque collectrice en formant butée d'introduction pour les tubes.

[0015] Une telle boîte collectrice convient tout particulièrement à des échangeurs de chaleur parcourus par un fluide sous haute pression, en particulier à des évaporateurs de climatisation propres à être parcourus par un fluide réfrigérant à l'état supercritique, en particulier par du CO₂. L'utilisation d'une plaque collectrice emboutie évite des opérations d'usinage. Par ailleurs, du fait que la plaque collectrice et la plaque de distribution sont en contact mutuel par des surfaces planes, cela permet un bon assemblage par brasage sur des surfaces brasées importantes. En outre, les tubes sont arrêtés par la plaque de distribution et ne peuvent donc pas faire saillie à l'intérieur de la boîte collectrice.

[0016] Selon une autre caractéristique de l'invention, la plaque collectrice présente une face extérieure à partir de laquelle s'étendent des collets pour la réception des tubes.

[0017] La présence de tels collets permet de réaliser des joints de brasage plus étendus entre les tubes et la plaque collectrice. Comme ces collets font saillie vers l'extérieur de la plaque collectrice, il est possible de minimiser le volume intérieur de la boîte collectrice et, par conséquent, les contraintes qu'elle subit sous l'effet de la pression du fluide.

[0018] De manière avantageuse, chacun des collets enveloppe la totalité de la périphérie du tube qu'il reçoit et comporte un chanfrein favorisant l'introduction du tube.

[0019] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la plaque collectrice possède une épaisseur donnée, délimitée entre la face intérieure et la face extérieure, et chacun des collets s'étend sur une hauteur, à partir de la face intérieure, qui est supérieure à l'épais-

seur de la plaque collectrice .

[0020] Dans une forme de réalisation préférée, les ouvertures et les collets de la plaque collectrice ont des sections internes de forme généralement rectangulaire pour la réception de tubes plats de section externe homologue.

[0021] Dans un exemple de réalisation, la plaque collectrice comprend deux rangées d'ouvertures et de collets pour la réception de deux rangées de tubes.

[0022] Il est avantageux que des organes de sertissage soient issus de la plaque collectrice pour prendre appui sur le couvercle en enserrant la plaque de distribution en vue d'un assemblage par brasage. La présence d'organes de sertissage sur la plaque collectrice permet un assemblage provisoire des composants avant brasage.

[0023] Des caractéristiques complémentaires et/ou alternatives de l'invention sont les suivantes :

- les organes de sertissage de la plaque collectrice comprennent des pattes repliables espacées ;
- la plaque de distribution comporte une face extérieure généralement plane opposée à la face intérieure et apte à recevoir le couvercle ;
- la plaque de distribution possède une épaisseur donnée, délimitée entre sa face extérieure et sa face intérieure, qui est sensiblement égale à l'épaisseur de la plaque collectrice ;
- le couvercle est réalisé sous la forme d'une pièce emboutie ou extrudée ou forgée ou usinée comportant un bord périphérique pour l'appui des organes de sertissage et des bossages délimitant des chambres communiquant avec les chambres de la plaque de distribution pour assurer la circulation d'un fluide entre les tubes selon un parcours choisi ;
- le couvercle présente une forme générale rectangulaire, et les bossages s'étendent dans la direction de la longueur du couvercle ;
- le couvercle comporte une pluralité de bossages dans la direction de la largeur ;
- la boîte collectrice comporte un placage de brasure sur la face intérieure de la plaque collectrice, ce qui facilite ensuite la liaison par brasage entre les composants de la boîte collectrice ;
- la boîte collectrice comporte un placage de brasure à l'interface entre la plaque de distribution et le couvercle ;
- la plaque collectrice est munie à une extrémité de deux orifices pour la réception de deux tubulures d'entrée et de sortie de fluide.

[0024] Sous un autre aspect, l'invention concerne un échangeur de chaleur comprenant un faisceau de tubes et au moins une boîte collectrice telle que définie précédemment.

[0025] Dans une forme de réalisation préférée, cet échangeur de chaleur est réalisé sous la forme d'un évaporateur pour un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant à haute pression, en particulier un fluide réfrigérant fonctionnant à l'état super-critique.

[0026] L'invention concerne encore, sous un autre aspect, un procédé de fabrication d'une boîte collectrice telle que définie précédemment, qui comprend les opérations suivantes :

- a) réaliser une plaque collectrice obtenue par emboutissage comportant des ouvertures de réception de tubes et présentant une face intérieure plane ainsi qu'une face extérieure à partir de laquelle s'étendent des collets entourant totalement les ouvertures de réception des tubes, la plaque collectrice comportant en outre des organes de sertissage ;
- b) réaliser une plaque de distribution comportant une face intérieure plane apte à venir en contact avec la face intérieure de la plaque collectrice et délimitant des chambres pouvant communiquer avec les tubes, la plaque de distribution pouvant en même temps servir de butée pour les tubes ;
- c) réaliser un couvercle apte à fermer les chambres de la plaque de distribution ;
- d) accoler la plaque de distribution à la plaque collectrice et accoler le couvercle à la plaque de distribution pour fermer les chambres de la plaque collectrice ; et
- e) sertir le couvercle sur la plaque collectrice au moyen des organes de sertissage de la plaque collectrice, en enfermant la plaque de distribution.

[0027] Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemples, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur, dans l'exemple un évaporateur pour circuit de climatisation, comportant un faisceau de tubes monté entre deux boîtes collectrices selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective éclatée de l'échangeur de chaleur de la figure 1 ;
- la figure 3 est une demi-vue en coupe transversale partielle d'une des boîtes collectrices de l'échangeur de chaleur des figures 1 et 2 ;

- la figure 4 est une vue partielle en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3, sans le couvercle ; et
- la figure 5 est une vue en coupe transversale d'un tube de l'échangeur de chaleur des figures 1 et 2.

[0028] On se réfère d'abord à la figure 1 qui montre un échangeur de chaleur 10 comportant un faisceau 12 monté entre une boîte collectrice supérieure 14 et une boîte collectrice inférieure 16, l'échangeur de chaleur étant considéré en position verticale.

[0029] Le faisceau 12 est composé de deux rangées de tubes 18 (dont une seule est visible sur la figure 1) et d'intercalaires ondulés 20 communs aux deux rangées de tubes. La boîte collectrice 14 est munie de deux tubulures 22 et 24 servant respectivement à l'admission et l'évacuation d'un fluide parcourant les tubes du faisceau.

[0030] Dans l'exemple, l'échangeur de chaleur 10 est réalisé sous la forme d'un évaporateur propre à être parcouru par un fluide réfrigérant fonctionnant à l'état supercritique, en particulier du CO₂, dont la pression peut atteindre des valeurs de l'ordre de 100 à 150 bars. Ce fluide échange de la chaleur avec un flux d'air qui balaye le faisceau de tubes pour produire un flux d'air climatisé, en particulier dans un véhicule automobile.

[0031] On se réfère maintenant à la figure 2 qui représente une vue éclatée de l'échangeur de chaleur de la figure 1. On voit que la boîte collectrice 14 comporte une plaque collectrice 26 munie d'ouvertures 28 de réception des tubes du faisceau. Les ouvertures 28 sont de forme allongée et disposées suivant deux rangées en correspondance des deux rangées de tubes.

[0032] La plaque collectrice 26 est de forme générale rectangulaire et elle comporte, le long de ses deux grands côtés, des organes de sertissage 30. Elle comporte un prolongement 32 dans lequel sont aménagés des orifices 34 et 36 pour le montage respectif des tubulures 22 et 24.

[0033] Au-dessus de la plaque collectrice 26, est placée une plaque de distribution 38 comportant deux rangées de fentes 40 communiquant chacune avec un tube 18 et une rangée de fentes 42 de plus grande largeur qui communiquent chacune avec deux tubes adjacents appartenant aux deux rangées du faisceau. Les fentes 40 et 42 contribuent à définir des chambres qui permettent la distribution du fluide et sa circulation dans les tubes du faisceau selon un parcours défini.

[0034] Au-dessus de la plaque de distribution 38 est placé un couvercle 44 destiné à être maintenu contre la plaque collectrice, en emprisonnant la plaque de distribution 38, sous l'action des organes de sertissage 30.

[0035] La boîte collectrice inférieure 16 est réalisée d'une manière similaire, sauf qu'elle ne comporte pas de prolongement. Elle se compose d'une plaque collectrice 46, d'une plaque de distribution 48 et d'un couvercle 50. On remarque que la plaque de distribution 48 comporte deux rangées de fentes 52 communiquant chacune avec un tube du faisceau à sa partie inférieure.

[0036] On se réfère maintenant à la figure 3 qui repré-

sente une demi-vue en coupe transversale de la boîte collectrice 14 par rapport à un plan de symétrie P. Il faut donc imaginer que la boîte collectrice comporte une partie symétrique à droite du plan de symétrie P.

[0037] On retrouve sur la figure 3 la plaque collectrice 26, la plaque de distribution 38 et le couvercle 44. La plaque collectrice 26 est une plaque emboutie présentant une face intérieure plane 54 pour la réception de la plaque de distribution 38 et une face extérieure 56 à partir de laquelle s'étendent des collets 58 entourant respectivement les ouvertures 28 de réception des tubes.

[0038] Chacun des collets 58 comporte un chanfrein 59 enveloppe 1 a totalité du tube 18 qu'il reçoit et comporte en outre un chanfrein 59 orienté pour favoriser l'introduction du tube.

[0039] Dans l'exemple montré, la face extérieure 56 est dirigée vers le bas et les collets 58 sont également dirigés vers le bas. Ces collets sont donc disposés suivant deux rangées en correspondance des deux rangées d'ouvertures 28. Dans l'exemple, les collets et les ouvertures ont une section générale rectangulaire pour permettre la réception de tubes plats 18 ayant une section externe homologue, comme on le verra plus loin en référence à la figure 5.

[0040] La plaque collectrice 26 possède une épaisseur E donnée, délimitée entre sa face intérieure 54 et sa face extérieure 56, et chacun des collets 58 s'étend sur une hauteur H, à partir de la face extérieure, qui est supérieure à l'épaisseur E de la plaque collectrice (voir figure 4). A titre d'exemple, l'épaisseur E peut être de l'ordre de 1 à 2 mm et la hauteur H au moins égale à cette valeur.

[0041] Les organes de sertissage 30 sont, comme déjà indiqué, formés le long des deux grands côtés de la plaque collectrice 26. Ils sont réalisés sous la forme d'un bord replié, en forme de créneau, comportant un certain nombre de pattes ou dents 60 (figure 3). Ces patte apparaissent aussi à l'état replié sur la figure 1 et à l'état non replié sur la figure 2.

[0042] La plaque de distribution 38 comporte une face intérieure plane 62 apte à venir en contact avec la face intérieure plane 54 de la plaque collectrice et une face extérieure 64 généralement plane, opposée, apte à recevoir le couvercle 44. La plaque de distribution 38 possède une épaisseur E' donnée, délimitée entre sa face extérieure 64 et sa face intérieure 62, qui est sensiblement égale à l'épaisseur E de la plaque collectrice (figure 4).

[0043] Dans l'épaisseur de la plaque de distribution, sont aménagées les fentes 40 et 42 précitées. Sur la figure 3 on aperçoit la moitié de l'une des fentes, en l'espèce une fente 42 qui communique avec deux tubes adjacents appartenant respectivement aux deux rangées de tubes du faisceau.

La plaque de distribution 38 forme en même temps butée d'introduction pour les tubes comme on le voit sur la figure 3. Il en résulte que les extrémités respectives des tubes ne peuvent dépasser le plan défini par la face intérieure 54 de la plaque collectrice.

[0044] Le couvercle 44 est réalisé ici sous la forme d'une pièce emboutie comportant un bord périphérique 66 (figure 3) pour l'appui des organes de sertissage 30. En variante le couvercle pourrait aussi être réalisé sous la forme d'une pièce extrudée ou forgée ou usinée. Ainsi lorsque les pattes 60 sont repliées, elles maintiennent en appui le couvercle en direction de la plaque collectrice en emprisonnant la plaque de distribution. Le couvercle 44 comporte, comme vu sur la demi-coupe de la figure 3, une série de bossages 68, au nombre de six suivant la largeur, trois de ces bossages apparaissent donc sur la demi-coupe de la figure 3. Ces bossages 68 délimitent respectivement des chambres 70 communiquant avec les chambres de la plaque de distribution (c'est-à-dire les fentes 40 et 42 de cette dernière).

[0045] Le couvercle 44 est formé d'une pluralité d'arches ou jambages présentant les mêmes formes et dimensions. Comme cela est visible sur la figure 3, les arches situées le long d'un grand côté du collecteur présentent les mêmes formes et dimensions que les autres arches mais à laquelle, sur sa face externe, a été ajouté un pied de matière dont la hauteur est supérieur à la hauteur des chambres 70. Ce pied de matière permet d'offrir une plus grande surface pour le sertissage et le contact entre le couvercle 44, la plaque de distribution 38 et la plaque collectrice 26 de sorte que ce sertissage, destiné à assembler et fixer lesdits éléments 26, 38 et 44, est particulièrement robuste et efficace.

[0046] Ainsi, les pattes ou dents de sertissage 60, une fois serties ou mises en place sur le bord périphérique 66 du couvercle 44, s'étendent au-delà des chambres 70 de sorte que les extrémités de la plaque collectrice 26 présentent un profil en C encadrant ou enfermant la plaque de distribution 38 et les chambres 70 formées par le couvercle 44. De la sorte, l'ensemble formé par la plaque collectrice 26, la plaque de distribution 38 et le couvercle 44 forme un tout compact et résistant.

[0047] Par ailleurs, les pattes ou dents 60 serties sur le couvercle 44 présentent une surface plane intérieure en contact avec la surface plane extérieure du bord périphérique 66 de sorte que lesdits pattes 60 s'étendent parallèlement à la plaque de distribution et au plan inférieure, défini par la surface intérieure plane 54, de la plaque collectrice 26. Ainsi, les pattes 60 opèrent une force, plan sur plan, perpendiculaire aux susdits plans parallèles d'extension du couvercle 44 et de la plaque de distribution 38 de sorte que l'ensemble formé de la plaque collectrice 26, de la plaque de distribution 38 et du couvercle 44 est extrêmement résistant et solide.

[0048] Ces bossages sont convenablement disposés pour permettre au fluide réfrigérant de pénétrer à l'intérieur de la boîte collectrice 14 via la tubulure 22, de circuler ensuite dans les tubes du faisceau entre la boîte collectrice 14 et la boîte collectrice 16 puis de quitter l'échangeur par la tubulure de sortie 24. La manière dont la circulation du fluide s'effectue dans le faisceau ne sera pas décrite en détail, s'agissant d'une disposition en elle-même connue de l'homme du métier.

[0049] Comme on le voit sur les figures 1 à 3, le couvercle 44 présente une forme générale rectangulaire, les bossages 68 s'étendant dans la direction de la longueur du couvercle. Comme déjà indiqué, le couvercle comporte une pluralité de bossages 68 dans la direction de la largeur. Dans l'exemple représenté, six bossages sont présents dans la direction de la largeur.

[0050] Les composants de la boîte collectrice (plaque collectrice 26, plaque de distribution 38 et couvercle 44) sont réalisés chacun à partir d'un matériau métallique, de préférence en alliage d'aluminium, avec une épaisseur suffisante pour résister aux pressions importantes du fluide réfrigérant. Le fait de réaliser plusieurs bossages permet de former des chambres 70 de petit volume limitant l'effet de la pression du fluide sur les composants de la plaque collectrice.

[0051] Ces composants sont destinés à être assemblés par brasage une fois un assemblage provisoire obtenu par sertissage. Il est donc nécessaire de prévoir un placage de brasure.

[0052] Pour cela, on prévoit un placage de brasure 72 sur la face intérieure 54 de la plaque collectrice, comme on le voit sur la figure 4. Il est avantageux en outre de prévoir un placage de brasure à l'interface entre la plaque de distribution et le couvercle. Ce placage peut être placé au choix soit sur la face extérieure 64 de la plaque de distribution 38, soit sur la face intérieure 74 du couvercle 44 qui est appliqué contre la plaque de distribution.

[0053] Le procédé de fabrication de la boîte collectrice 14 comprend essentiellement les opérations suivantes :

a) réaliser une plaque collectrice 26 telle que définie précédemment ;

b) réaliser une plaque de distribution 38 telle que définie précédemment ;

c) réaliser un couvercle 44 apte à fermer les chambres de la plaque de distribution ;

d) accoler la plaque de distribution 38 à la plaque collectrice 26 et accoler le couvercle 44 à la plaque de distribution 38 pour fermer les chambres de la plaque de distribution; et

e) sertir le couvercle 14 sur la plaque collectrice 26 au moyen des organes de sertissage 30, en enfermant la plaque de distribution.

[0054] Une fois la boîte collectrice ainsi assemblée, l'ensemble de l'échangeur de chaleur peut être assemblé. Les composants du faisceau 12 (tubes et intercalaires) sont disposés les uns contre les autres et les extrémités des tubes sont placées, d'un côté, dans les ouvertures de la boîte collectrice 14 et, du côté opposé, dans les ouvertures de la boîte collectrice 16.

[0055] L'ensemble de l'échangeur de chaleur peut être ensuite brasé, en une seule opération, par passage dans

un four de brasage approprié.

[0056] Lors du brasage, le placage de brasure 72 provenant de la face intérieure de la plaque collectrice vient assurer une liaison entre la plaque collectrice et la plaque de distribution et une liaison entre les tubes et les collets. Par ailleurs, une liaison est assurée entre la plaque de distribution et le couvercle grâce au placage de brasure prévu à leur interface.

[0057] Il est possible, en variante, de braser les boîtes collectrices séparément avant de les assembler au faisceau et d'effectuer un brasage de l'ensemble de l'échangeur.

[0058] On se réfère maintenant à la figure 5 qui montre, en vue en coupe transversale, un tube 18 du faisceau. On voit que ce tube possède une forme générale rectangulaire avec deux grandes faces 76 parallèles et deux petites faces opposées 78. Le tube comporte une pluralité de canaux parallèles 80 et est avantageusement réalisé par extrusion.

[0059] La boîte collectrice 16 est réalisée d'une façon analogue à la boîte collectrice 14, sauf qu'elle ne comporte pas de prolongement pour le montage de tubulure d'entrée et de sortie de fluide.

[0060] La boîte collectrice de l'invention est susceptible de nombreuses variantes de réalisation. Elle trouve une application principale aux échangeurs de chaleur parcourus par un fluide réfrigérant sous haute pression, en particulier aux évaporateurs de climatisation parcourus par un fluide à l'état supercritique comme le CO₂, tels que ceux destinés aux véhicules automobiles.

Revendications

1. Boîte collectrice d'échangeur de chaleur, comprenant une plaque collectrice (26) munie d'ouvertures (28) pour l'insertion de tubes (18) d'échange de chaleur, une plaque de distribution (38) accolée à la plaque collectrice (26) et délimitant des chambres (40, 42) communiquant avec les tubes, et un couvercle (44) pour fermer les chambres de la plaque de distribution, **caractérisée en ce que** la plaque collectrice (26) est une plaque emboutie présentant une face intérieure plane (54) pour la réception de la plaque de distribution (38), et **en ce que** la plaque de distribution (38) comporte une face intérieure plane (62) apte à venir en contact avec la face intérieure (54) de la plaque collectrice (26) en formant butée d'introduction pour les tubes (18).
2. Boîte collectrice selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la plaque collectrice (26) présente une face extérieure (56) à partir de laquelle s'étendent des collets (58) pour la réception des tubes (18).
3. Boîte collectrice selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** chacun des collets (58) enveloppe

la totalité de la périphérie du tube (18) qu'il reçoit et comporte un chanfrein (59) favorisant l'introduction du tube (18).

4. Boîte collectrice selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisée en ce que** la plaque collectrice (26) possède une épaisseur (E) donnée, délimitée entre la face intérieure (54) et la face extérieure (56), et **en ce que** chacun des collets (58) s'étend sur une hauteur (H) à partir de la face intérieure (54) qui est supérieure à l'épaisseur (E) de la plaque collectrice.
5. Boîte collectrice selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** les ouvertures (28) et les collets (58) de la plaque collectrice (26) ont des sections internes de forme généralement rectangulaire pour la réception de tubes plats (18) de section externe homologue.
6. Boîte collectrice selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** la plaque collectrice (26) comprend deux rangées d'ouvertures (28) et de collets (58) pour la réception de deux rangées de tubes (18).
7. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** des organes de sertissage (30) sont issus de la plaque collectrice (26) pour prendre appui sur le couvercle (44) en enserrant la plaque de distribution (38) en vue d'un assemblage par brasage.
8. Boîte collectrice selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les organes de sertissage (30) de la plaque collectrice (26) comprennent des pattes repliables espacées (60).
9. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la plaque de distribution (38) comporte une face extérieure (64) généralement plane opposée à la face intérieure (62) et apte à recevoir le couvercle (44).
10. Boîte collectrice selon la revendication 9, prise en combinaison avec la revendication 4, **caractérisée en ce que** la plaque de distribution (38) possède une épaisseur (E') donnée, délimitée entre sa face extérieure (64) et sa face intérieure (62), qui est sensiblement égale à l'épaisseur (E) de la plaque collectrice (26).
11. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** le couvercle (44) est réalisé sous la forme d'une pièce emboutie ou extrudée ou forgée ou usinée comportant un bord périphérique (66) pour l'appui des organes de sertissage (30) et des bossages (68) délimitant des chambres (70) communiquant avec les chambres (40, 42)

de la plaque de distribution (38) pour assurer la circulation d'un fluide entre les tubes (18) selon un parcours choisi.

12. Boîte collectrice selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le couvercle (44) présente une forme générale rectangulaire, et **en ce que** les bossages (68) s'étendent dans la direction de la longueur du couvercle. 5
13. Boîte collectrice selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** le couvercle (44) comporte une pluralité de bossages (68) dans la direction de la largeur. 10
14. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un placage de brasure (72) sur la face interne (54) de la plaque collectrice (26). 15
15. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un placage de brasure à l'interface entre la plaque de distribution (38) et le couvercle (44). 20
16. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que** la plaque collectrice (26) est munie à une extrémité de deux orifices (34, 36) pour la réception de deux tubulures (22, 24) d'entrée et de sortie de fluide. 25
17. Echangeur de chaleur comprenant un faisceau de tubes (18) et au moins une boîte collectrice (14, 16) selon l'une des revendications 1 à 16. 30
18. Echangeur de chaleur selon la revendication 17, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé sous la forme d'un évaporateur pour un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant à haute pression, en particulier un fluide fonctionnant à l'état super-critique. 35
19. Procédé de fabrication d'une boîte collectrice pour échangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce qu'il** comprend les opérations suivantes : 40
 - a) réaliser une plaque collectrice (26) obtenue par emboutissage comportant des ouvertures (28) de réception de tubes et présentant une face intérieure plane (54) ainsi qu'une face extérieure (56) à partir de laquelle s'étendent des collets (58) entourant totalement les ouvertures, la plaque collectrice (26) comportant en outre des organes de sertissage (30); 45
 - b) réaliser une plaque de distribution (38) comportant une face intérieure plane (62) apte à venir en contact avec la face intérieure plane (54) de la plaque collectrice (26) et délimitant des 50

chambres (40, 42) pouvant communiquer avec les tubes (18), la plaque de distribution pouvant en même temps servir de butée pour l'introduction des tubes ;

- c) réaliser un couvercle (44) apte à fermer les chambres de la plaque de distribution (38) ;
- d) accoler la plaque de distribution (38) à la plaque collectrice (26) et accoler le couvercle (44) à la plaque de distribution (38) pour fermer les chambres de la plaque de distribution ; et
- e) sertir le couvercle (44) sur la plaque collectrice (26) au moyen des organes de sertissage (30) de la plaque collectrice, en enfermant la plaque de distribution (38).

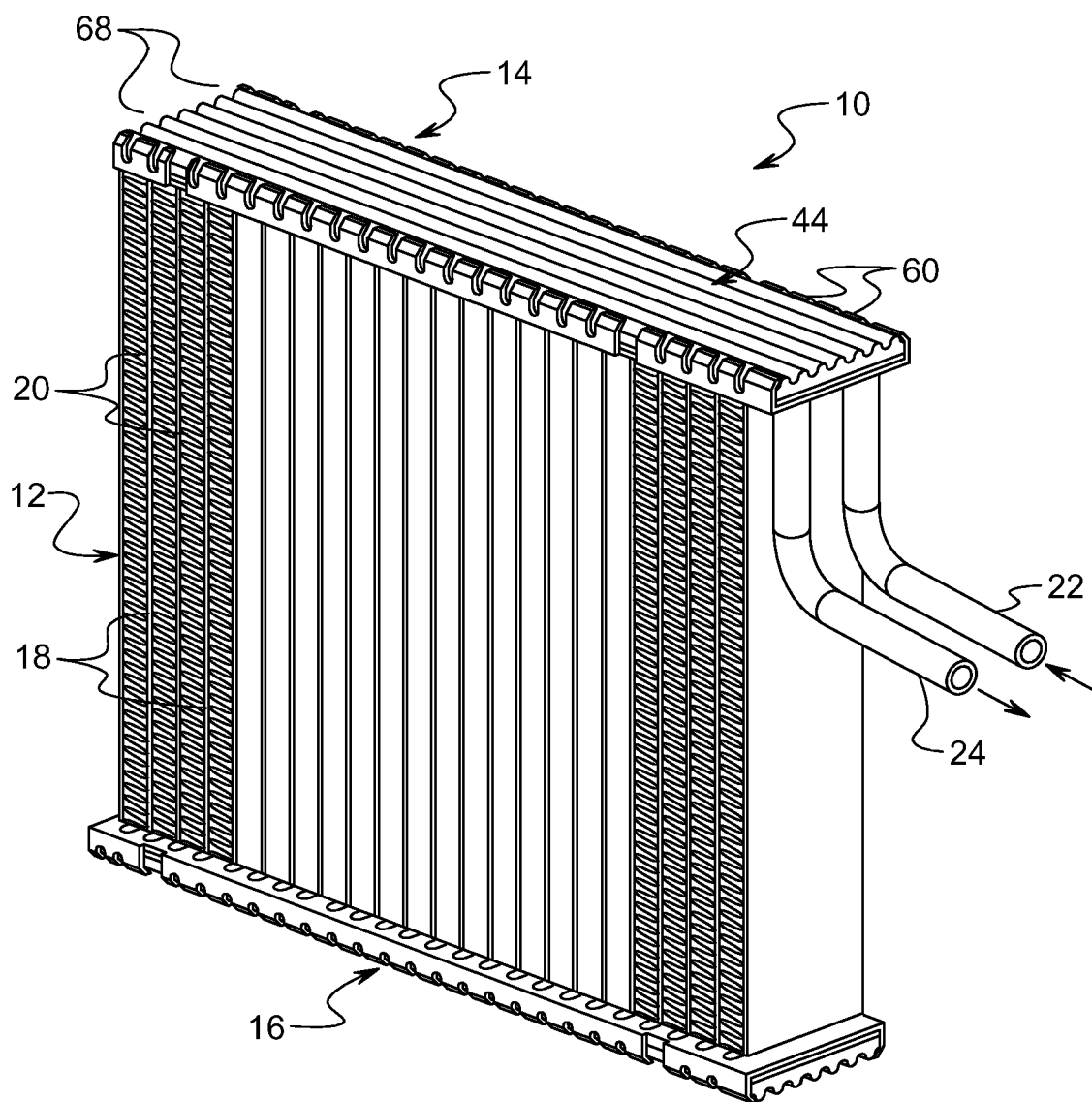
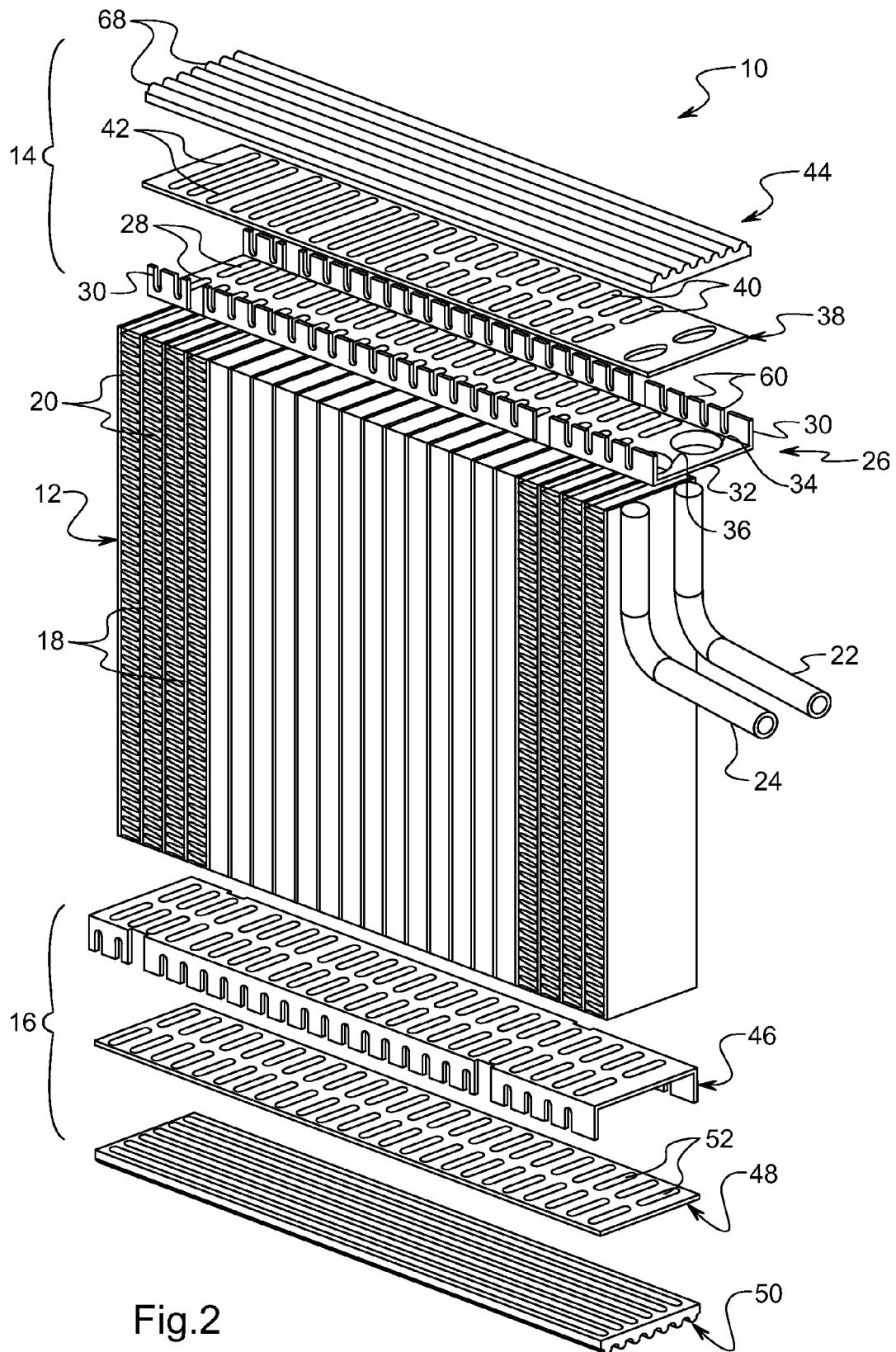
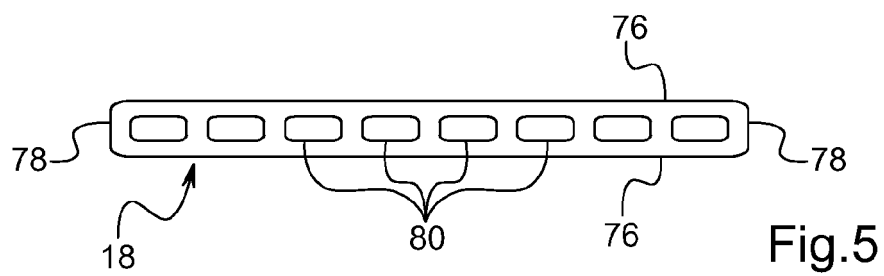
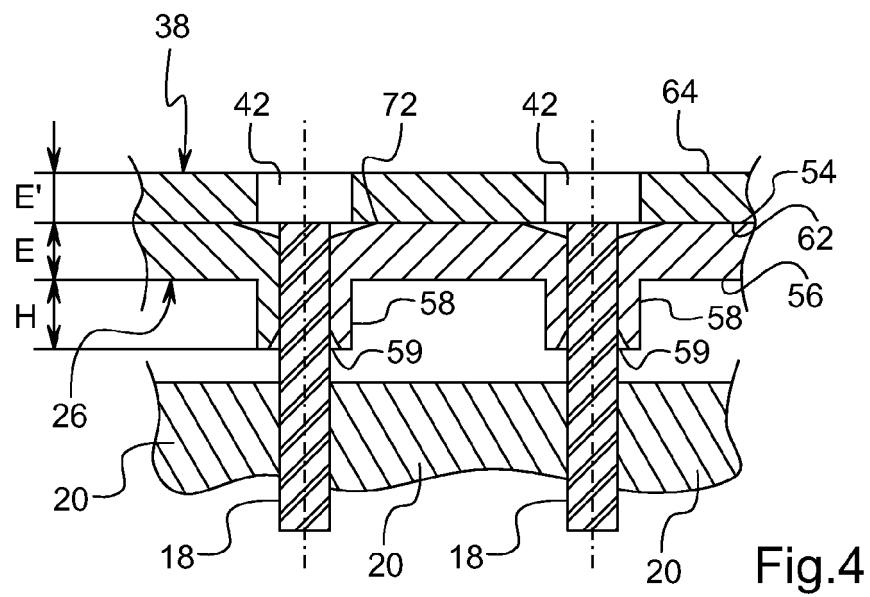
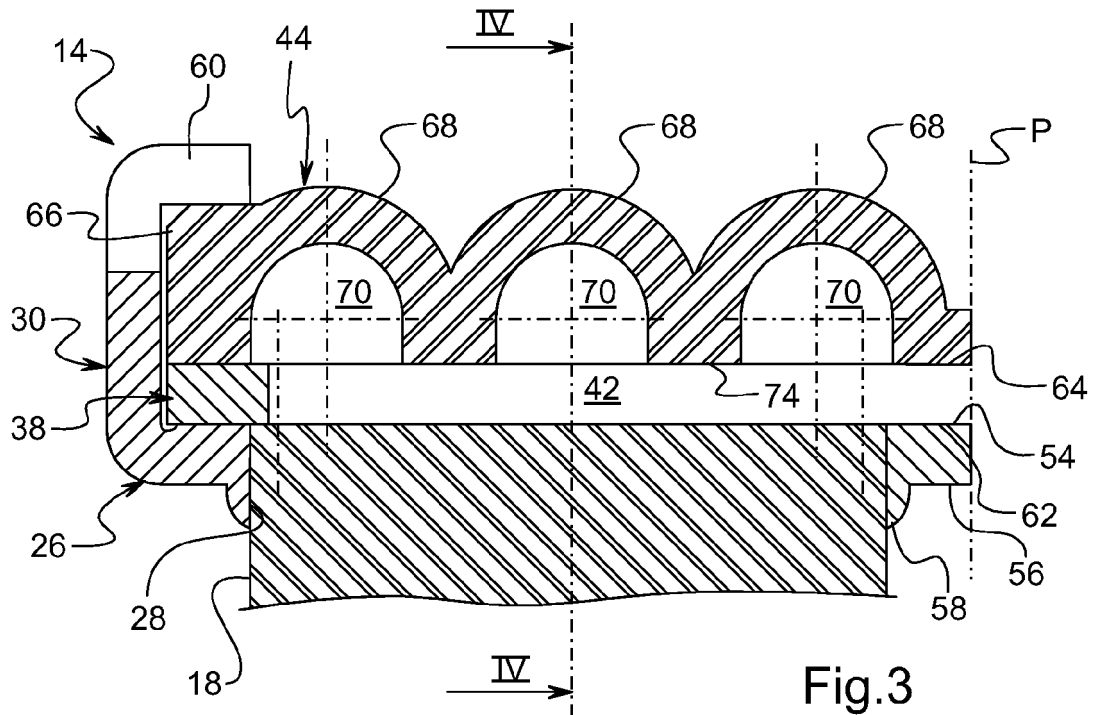


Fig.1







DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 2 793 016 A (VALEO CLIMATISATION) 3 novembre 2000 (2000-11-03) * page 4, ligne 31-35 * * page 5, ligne 33 - page 7, ligne 24; figures 1,2 * * revendications 1,5 *	1,2,5,9, 14,15, 17,18	INV. F28F9/02
Y	-----	3,4,6-8, 10,16,19	
Y	WO 01/50080 A (VALEO CLIMATISATION; MOREAU, SYLVAIN) 12 juillet 2001 (2001-07-12)	3,4,6-8, 10,19	
A	* page 1, ligne 9-13 * * page 6, ligne 31 - page 9, ligne 3; revendications 1,5-7; figures 1-3 *	1,2,5,9, 17,18	
Y	FR 2 844 346 A (VALEO CLIMATISATION) 12 mars 2004 (2004-03-12) * abrégé; figures 1,2 *	16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X	FR 2 851 331 A (VALEO CLIMATISATION) 20 août 2004 (2004-08-20) * page 1, ligne 7 - page 2, ligne 5 * * page 6, ligne 31 - page 8, ligne 36; figures 5-8 * * page 12, ligne 17 - page 13, ligne 25; figures 14,15 *	1,9,14, 15,17,18	F28D F28F
A	-----	11,19	
Y	US 2003/188857 A1 (KAWAKUBO MASAOKI ET AL) 9 octobre 2003 (2003-10-09) * alinéa [0003] * * alinéas [0046] - [0052]; figures 2,3 * * alinéa [0070]; figure 4 * * alinéas [0075] - [0080]; figures 6-8 *	1,7-9, 11-15, 17,18	
	----- -/-		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 12 février 2007	Examineur Van Dooren, Marc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 06 12 2903

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,Y	EP 0 563 471 A (MODINE MANUFACTURING COMPANY) 6 octobre 1993 (1993-10-06) * page 6, ligne 40 - page 8, ligne 12; figures 1-3 *	1,7-9, 11-15, 17,18	
A	US 2003/155109 A1 (KAWAKUBO MASAOKI ET AL) 21 août 2003 (2003-08-21) * alinéa [0001] * * alinéas [0068] - [0081]; figures 12-15 *	1,7-9, 11-15, 17-19	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 12 février 2007	Examineur Van Dooren, Marc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 06 12 2903

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-02-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2793016	A	03-11-2000	DE 10020763 A1	02-11-2000
WO 0150080	A	12-07-2001	DE 60011616 D1	22-07-2004
			DE 60011616 T2	14-07-2005
			EP 1192402 A2	03-04-2002
			ES 2223649 T3	01-03-2005
			FR 2803378 A1	06-07-2001
			JP 2003519356 T	17-06-2003
			US 2002134538 A1	26-09-2002
FR 2844346	A	12-03-2004	AUCUN	
FR 2851331	A	20-08-2004	AUCUN	
US 2003188857	A1	09-10-2003	DE 10314782 A1	23-10-2003
			JP 2004003810 A	08-01-2004
EP 0563471	A	06-10-1993	AR 247018 A1	31-10-1994
			AT 151861 T	15-05-1997
			AU 1931092 A	28-10-1993
			BR 9202784 A	05-10-1993
			CA 2072218 A1	01-10-1993
			DE 69219107 D1	22-05-1997
			DE 69219107 T2	07-08-1997
			ES 2099795 T3	01-06-1997
			JP 3585506 B2	04-11-2004
			JP 5296606 A	09-11-1993
			MX 9204455 A1	01-09-1993
			US 5295532 A	22-03-1994
			US 5205347 A	27-04-1993
US 2003155109	A1	21-08-2003	DE 10306786 A1	28-08-2003
			JP 2003314987 A	06-11-2003
			US 2006151159 A1	13-07-2006

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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 03014614 A [0005]
- JP 2000337788 A [0007]
- JP 2003075024 A [0008]
- JP 2002041332 A [0009]
- EP 0563471 A [0010]