

(19)



(11)

EP 2 333 472 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.06.2011 Bulletin 2011/24

(51) Int Cl.:
F28D 7/10 (2006.01) **F28F 1/20** (2006.01)
F28F 1/36 (2006.01) **F28F 13/12** (2006.01)
F25B 40/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10194416.3**

(22) Date de dépôt: **09.12.2010**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **HUTCHINSON**
75008 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Bernard, Christophe**
45700, Villemandeur (FR)

(74) Mandataire: **Bolinches, Michel Jean-Marie**
Cabinet Orès
36, rue de St Pétersbourg
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **10.12.2009 FR 0905970**

(54) **Echangeur thermique interne pour circuit de climatisation de véhicule automobile et un tel circuit**

(57) La présente invention concerne un échangeur thermique interne de type tubulaire coaxial pour circuit de climatisation de véhicule automobile comportant deux portions de basse et haute pression parcourues par un fluide frigorigène, et un tel circuit de climatisation l'incorporant.

Cet échangeur (E), de type tubulaire coaxial, définit au moins un canal radialement interne (11) de préférence pour le fluide basse pression à l'intérieur d'un tube interne (10) et un canal radialement externe (21) de préférence pour le fluide haute pression formé entre ce tube interne

et un tube externe (20).

Selon l'invention, des moyens d'espacement (30) de conductibilité thermique inférieure à celle des tubes interne et externe sont montés mobiles au moins en translation entre ces deux tubes et s'étendent sur une partie seulement de la longueur du canal externe, au moins une zone de ce dernier dépourvue de ces moyens étant destinée à être raccordée à un piquage (40), tel qu'un corps de valve ou une tubulure de support d'un capteur, par un orifice de raccordement (23) formé dans le tube externe au droit de cette zone.

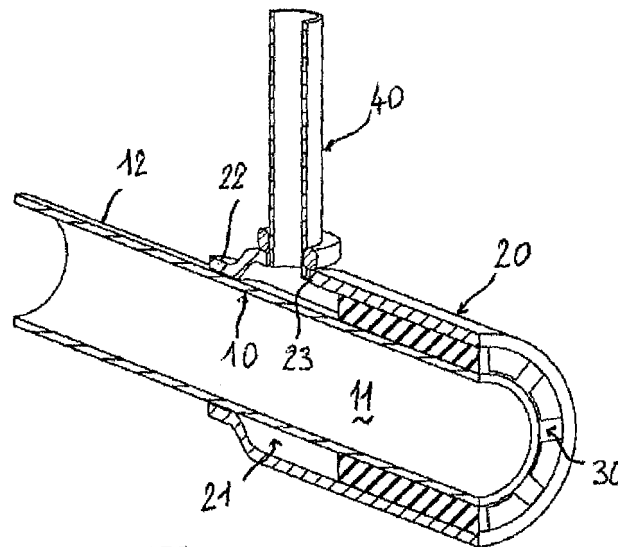


Fig. 3

EP 2 333 472 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un échangeur thermique interne de type tubulaire coaxial pour un circuit de climatisation de véhicule automobile, et un tel circuit de climatisation incorporant cet échangeur.

[0002] Dans certains circuits de climatisation pour véhicules automobiles, il est nécessaire de réaliser un échange ou transfert thermique entre le fluide de la portion haute pression du circuit que l'on cherche à refroidir et le même fluide issu de la portion basse pression de ce circuit qui sert de source froide et qui est réchauffé en échange, pour améliorer le rendement du circuit. On utilise à cet effet un échangeur thermique dit interne, du fait qu'il ne recherche pas d'échange avec l'air extérieur au véhicule ni avec l'air de l'habitable.

[0003] De manière connue, un échangeur thermique est de type métallique et est connecté aux conduites correspondantes du circuit de climatisation qui comprennent en particulier des flexibles, via des connecteurs montés à chacune des extrémités de l'échangeur, lequel peut être par exemple de type à plaque, étant constitué d'un empilement de tubes plats et réalisant l'échange thermique tant par convection avec l'air extérieur à l'échangeur que par conduction, ou bien de type à multitubes qui dans sa version la plus simple est de type tubulaire coaxial à contre-courant, réalisant alors l'échange thermique sans la convection précitée.

[0004] Dans ce dernier cas et notamment avec des fluides tels que le R134a ou le R152, cet échangeur coaxial définit généralement :

- à l'intérieur d'un tube interne de l'échangeur, au moins un canal radialement interne destiné à véhiculer le fluide issu de la portion basse pression du circuit, et
- radialement entre ce tube interne et un tube externe formant enveloppe pour l'échangeur, un canal radialement externe usuellement pourvu d'ailettes longitudinales conçues pour optimiser le transfert thermique entre les fluides circulant dans les canaux interne(s) et externe qui sont réparties sur sa circonférence et qui peuvent être solidaires des tubes interne et/ou externe ou encore rapportées entre ces deux tubes, comme illustré par exemple dans le document US-A-6 434 972.

[0005] On utilise alors généralement au moins un connecteur femelle métallique pour l'extrémité concernée de l'échangeur que l'on soude ou brase à la fois sur les tubes interne et externe de l'échangeur de sorte à définir des conduits de passage pour le fluide communiquant de manière étanche avec ces canaux interne et externe.

[0006] Les documents de Brevet WO-A1-2007/013439 et EP-A1-1 762 806 présentent de tels échangeurs thermiques internes qui sont respectivement équipés de deux connecteurs femelles et d'un seul connecteur femelle, dans ces deux cas via trois lignes de

soudure ou de brasure à l'extrémité correspondante de l'échangeur.

[0007] Un inconvénient majeur de ces échangeurs internes coaxiaux connus à ailettes est que l'on doit renoncer à réaliser des piquages sur le tube externe au droit de ces ailettes pour y raccorder notamment des valves ou tubulures supportant des capteurs, ou alors que l'on doit usiner au préalable les profilés formant les tubes interne et/ou externe à l'emplacement des ailettes qu'ils comportent dans la zone de l'échangeur (usuellement d'extrémité) précisément destinée à recevoir ces piquages, ce qui augmente le coût de fabrication des échangeurs.

[0008] Un autre inconvénient des échangeurs internes coaxiaux connus équipés de connecteurs réside dans le poids relativement élevé de ces connecteurs qui doivent être en outre usinés précisément puis soudés ou brasés pour leur solidarisation avec les tubes interne et externe des échangeurs, ce qui contribue également à augmenter le coût de fabrication et d'assemblage de ces derniers.

[0009] Un but de la présente invention est de proposer un tel échangeur interne de type tubulaire coaxial comportant deux portions de basse et haute pression parcourues par un fluide frigorigène, l'échangeur définissant à l'intérieur d'un tube interne au moins un canal radialement interne de préférence pour le fluide basse pression et un canal radialement externe de préférence pour le fluide haute pression formé entre ce tube interne et un tube externe, échangeur qui permette de remédier à ces inconvénients.

[0010] A cet effet, un échangeur selon l'invention est tel que des moyens d'espacement de conductibilité thermique inférieure à celle des tubes interne et externe sont montés mobiles au moins en translation entre ces deux tubes et s'étendent axialement sur une partie seulement de la longueur du canal externe, au moins une zone de ce dernier dépourvue de ces moyens étant destinée à être raccordée à un piquage, tel qu'un corps de valve ou une tubulure de support d'un capteur, par un orifice de raccordement formé dans le tube externe au droit de cette zone.

[0011] On notera que ces moyens d'espacement selon l'invention qui assurent une fonction d'espaceur (i.e. d'entretoise) entre ces tubes permettent ainsi, du fait de leur conductibilité thermique inférieure à celle de ces derniers, d'éviter un couplage thermique sous forme de ponts thermiques entre ces deux tubes interne et externe. A titre exemplatif, ces moyens d'espacement peuvent être réalisés en un matériau métallique (typiquement de conductibilité thermique inférieure à celle de l'aluminium dans le cas de tubes à base de ce métal) ou plastique (e.g. à base d'un polyamide).

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, ces moyens d'espacement, qui sont destinés à générer des turbulences pour le fluide circulant dans le canal externe de sorte à optimiser le transfert thermique entre les fluides haute et basse pression, peuvent s'étendre axialement de manière continue ou discontinue sur ladite par-

tie du canal externe en se terminant en retrait d'au moins une extrémité de raccordement du tube externe.

[0013] Selon un premier exemple de réalisation de l'invention, ces moyens d'espacement sont formés par plusieurs nervures longitudinales reliées circonférentiellement entre leurs bases respectives par une paroi sensiblement cylindrique apte à épouser le tube interne, de telle sorte que la hauteur radiale totale de cette paroi et de chaque nervure soit sensiblement égale à celle du canal externe.

[0014] Selon un second exemple de réalisation de l'invention, ces moyens d'espacement sont formés par au moins une nervure spiralée apte à épouser le tube interne en s'étendant en hélice autour de ce dernier selon un pas constant ou variable.

[0015] On notera que ce montage rapporté et coulissant des moyens d'espacement entre les tubes interne et externe permet de les positionner précisément en prévision du ou de chaque piquage à réaliser sur le tube externe, en les faisant coulisser au préalable axialement hors de la ou de chaque zone du piquage pour ménager un ou des espace(s) libre(s) permettant ce(s) piquage(s). On se dispense ainsi totalement de la nécessité selon l'art antérieur d'utiliser des tubes internes ou externes à ailettes localement usinées dans les zones destinées aux piquages, ce qui permet d'abaisser le coût de fabrication de l'échangeur.

[0016] On notera également que ces piquages qui sont ainsi facilités grâce au positionnement réglable des moyens d'espacement peuvent par exemple permettre le raccordement à l'échangeur de corps de valves de remplissage en fluide frigorigène, de tubulures supportant des capteurs de pression ou de température ou toute autre tubulure ou embout de raccordement radial (i.e. dont l'axe est perpendiculaire à la direction axiale de l'échangeur).

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention, ces moyens d'espacement peuvent être avantageusement montés au contact des tubes interne et externe de sorte à servir d'entretoises radiales entre ces tubes pour assurer leur concentricité. Egalement avantageusement, dans le cas où l'échangeur est de type présentant au moins un tronçon coudé ou cintré, ces moyens d'espacement sont de préférence insérés au moins à l'emplacement de ce(s) tronçon(s) et, à titre encore plus préférentiel, sur la majeure partie de la longueur axiale du canal externe.

[0018] On notera que ces moyens d'espacement selon l'invention permettent ainsi « d'absorber » les rayons de cintrage et/ou de courbure des tubes interne et externe de l'échangeur sur sa longueur, ce qui permet de maintenir la section de passage pour le fluide dans le canal externe sensiblement constante et donc de ne pas entraver l'échange thermique dans les tronçons coudés ou cintrés.

[0019] Avantageusement, un échangeur selon l'invention peut incorporer ledit piquage au droit de ladite zone du canal externe dépourvue de ces moyens d'espace-

ment qui est située à proximité d'une extrémité du tube externe, ce piquage étant formé d'une tubulure de raccordement de l'échangeur destinée à véhiculer le fluide provenant de ou en direction du canal externe.

5 **[0020]** Selon une autre caractéristique de l'invention, l'échangeur peut être avantageusement dépourvu de tout connecteur femelle haute pression/ basse pression pour le raccordement des canaux interne(s) et externe(s) au circuit de climatisation. En d'autres termes, cet
10 échangeur est alors exclusivement constitué du tube interne, du tube externe et desdits moyens d'espacement, lesquels ne s'opposent pas à un piquage communiquant avec le canal externe et n'ont pas non plus à être usinés pour permettre ce piquage, comme expliqué ci-dessus.

15 **[0021]** On notera que cette absence de connecteur femelle (usuellement en aluminium) permet de réduire d'une manière significative la masse de l'échangeur selon l'invention, et en outre son coût global de fabrication et d'assemblage qui par le passé était grevé par les opérations d'usinage du ou de chaque connecteur.

20 **[0022]** On notera également que les tubes interne et externe de l'échangeur selon l'invention qui n'ont plus à être usinés au niveau des profilés d'espacement peuvent être ainsi être utilisés directement suite à leur façonnage.

25 **[0023]** Selon un premier mode de réalisation de l'invention qui est facilité par le montage coulissant précité des moyens d'espacement, le tube interne présente en l'une au moins de ses extrémités une portion de dépassement qui dépasse axialement de l'extrémité correspondante du tube externe en étant solidaire de cette dernière extrémité et qui forme à elle seule - en lieu et place du connecteur femelle précité - une autre tubulure de
30 raccordement de l'échangeur destinée à véhiculer le fluide provenant de ou en direction du ou de chaque canal interne. Dans ce cas, cette extrémité du tube externe peut être solidarisée avec le tube interne par un simple rétreint de cette extrémité par exemple obtenu par moletage, suivi d'une fixation circonférentielle de cette extrémité sur ce tube interne par exemple mise en oeuvre
35 par soudage, brasage, par magnétoformage (de préférence en deux étapes, bien qu'une seule étape soit envisageable) ou par collage.

40 **[0024]** Selon un second mode de réalisation de l'invention qui est également facilité par le montage coulissant précité des moyens d'espacement, le tube externe est solidarisé en l'une au moins de ses extrémités avec le tube interne par sertissage avec emmanchement préalable entre les extrémités respectives de ces tubes d'une
45 extrémité d'un tuyau souple de raccordement au circuit de climatisation, lequel tuyau est optionnellement monté en butée axiale contre une collerette du tube interne. On notera que cette seule opération de sertissage permet alors de raccorder les deux tubes interne et externe de l'échangeur au flexible adjacent du circuit de climatisation.
50

55 **[0025]** Un circuit de climatisation pour véhicule automobile selon l'invention est tel qu'il comporte un échangeur thermique interne tel que défini ci-dessus, qui est

de préférence raccordé à ce circuit sans connecteur femelle haute pression/ basse pression.

[0026] D'autres caractéristiques, avantages et détails de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante de plusieurs exemples de réalisation de l'invention, donnés à titre illustratif et non limitatif, la description étant réalisée en référence avec les dessins joints, parmi lesquels :

La figure 1 est une vue schématique d'un circuit de climatisation pour véhicule automobile incorporant un échangeur thermique interne selon l'invention, la figure 2 est une vue en perspective d'un insert d'espacement selon un premier exemple de l'invention à insérer dans l'échangeur thermique interne de la figure 1,

la figure 3 est une vue partielle, en coupe longitudinale et en partie en perspective, d'une extrémité de raccordement d'un échangeur selon ce premier exemple de l'invention incorporant l'insert de la figure 2,

la figure 4 est une vue en perspective d'un insert d'espacement selon un second exemple de l'invention à insérer dans l'échangeur de la figure 1,

la figure 5 est une vue partielle, en coupe longitudinale et en partie en perspective, d'une extrémité de raccordement d'un échangeur selon ce second exemple de l'invention incorporant l'insert de la figure 4,

la figure 6 est une vue partielle en perspective d'une extrémité de raccordement d'un échangeur thermique interne selon un premier mode de l'invention, notamment en référence aux exemples des figures 3 et 5, et

la figure 7 est une vue schématique partielle en demi-coupe longitudinale d'une extrémité de raccordement d'un échangeur thermique interne selon un second mode de l'invention, notamment en référence aux exemples des figures 3 et 5.

[0027] Le circuit de climatisation 1 illustré à la figure 1 est de manière connue un circuit fermé ou « boucle » qui comprend, outre un échangeur thermique interne E, plusieurs éléments répartis à l'intérieur du compartiment moteur du véhicule, notamment un compresseur 2, un refroidisseur ou condenseur 3 et un évaporateur 4, et dans lequel circule un fluide frigorigène sous pression, tel que du R134a ou du R152, à titre non limitatif. Tous ces éléments sont reliés entre eux par des lignes rigides ou flexibles constitués par des portions tubulaires rigides et/ou souples, qui présentent en chacune de leurs extrémités des moyens de raccordement étanches.

[0028] Plus précisément, le circuit 1 comporte :

- une ligne basse pression BP destinée à véhiculer le fluide frigorigène entre l'évaporateur 4 et le compresseur 2, à travers l'échangeur E via une entrée e_{BP} de fluide basse pression à réchauffer et une sor-

tie s_{BP} de ce fluide ainsi réchauffé, et

- une ligne haute pression HP destinée à véhiculer ce même fluide en aval du compresseur 2 et du refroidisseur 3 via une entrée e_{HP} de fluide haute pression à refroidir et une sortie s_{HP} de ce fluide ainsi refroidi, une valve de détente 5 étant agencée en aval de cette sortie s_{HP} et en amont de l'évaporateur 4.

[0029] L'échangeur E est de type coaxial à contre-courant, et il est destiné à refroidir le fluide issu de la ligne HP par conduction au contact du même fluide issu de la ligne BP qui est réchauffé en échange. A cet effet et comme illustré dans l'exemple de la figure 3, cet échangeur E est constitué d'un tube radialement interne métallique 10 qui délimite dans son espace intérieur un canal interne 11 pour le fluide issu de la ligne BP et qui est inséré axialement à l'intérieur d'un tube radialement externe 20 également métallique délimitant avec le tube 20 un canal externe 21 de section transversale annulaire pour le fluide issu de la ligne HP.

[0030] Comme illustré aux figures 2 et 3, un insert d'espacement 30 formant entretoise selon le premier exemple de l'invention, qui est destiné à optimiser le transfert thermique entre les fluides HP et BP par la génération de turbulences dans le canal externe 21, est monté coulissant entre les tubes 10 et 20 et au contact de ceux-ci, en étant disposé en retrait selon une distance axiale réglable de l'extrémité de raccordement 22 du tube externe 20. De cette manière, la zone d'extrémité du canal externe 21 qui est totalement libre d'accès - du fait qu'elle est dépourvue de l'insert 30 - peut être raccordée aisément à un piquage 40, tel qu'un corps de valve de remplissage ou une tubulure de support d'un capteur de pression, par exemple, par un orifice de raccordement 23 formé dans le tube externe 20.

[0031] L'insert 30 est formé par plusieurs nervures 31 reliées circonférentiellement en leurs bases respectives par une paroi cylindrique 32 épousant la paroi du tube interne 10, la hauteur radiale totale de la paroi 32 et de chaque nervure 31 étant sensiblement égale à celle du canal externe (au jeu de montage près pour permettre le coulissement de l'insert 30).

[0032] Comme visible aux figures 4 et 5, un insert d'espacement 130 selon le second exemple de l'invention est formé par une nervure spiralée épousant à la fois le tube interne 10 et le tube externe 20 de l'échangeur E en s'étendant en hélice autour de ce dernier (selon un pas constant dans cet exemple de réalisation, étant précisé que ce pas pourrait varier dans la direction axiale et que la spirale pourrait être discontinue le long du canal externe 21).

[0033] Comme indiqué précédemment, on notera que l'insert 30, 130 permet à la fois d'améliorer le transfert thermique entre fluides HP et BP et de servir d'entretoise radiale entre ces tubes pour assurer leur concentricité, notamment dans des tronçons coudés ou cintrés de l'échangeur E.

[0034] Dans le mode de réalisation de la figure 6, qui

intègre par exemple l'insert 30, 130 des figures 2 ou 4, le tube interne 10 présente une portion de dépassement 12 qui dépasse axialement de l'extrémité 22 du tube 20 en étant solidaire de celle-ci et qui constitue la tubulure de raccordement du canal interne 11 de l'échangeur E à la ligne BP du circuit de climatisation 1. Cette extrémité 22 du tube 20 peut être solidarisée avec la portion 12 du tube 10 par un rétreint qui lui est appliqué par moletage, suivi d'une fixation circonférentielle de l'extrémité 22 ainsi rétreinte sur cette portion 12 tube de préférence par soudage ou brasage (étant précisé que d'autres méthodes telles que le magnétoformage ou même un collage sont utilisables).

[0035] Dans le mode de réalisation de la figure 7, qui intègre également par exemple l'insert 30, 130 des figures 2 ou 4, le tube 120 est solidarisé avec le tube 110 par sertissage avec emmanchement préalable entre les extrémités respectives 112 et 122 des tubes 110 et 120 d'une extrémité d'un tuyau souple 50 de raccordement au circuit 1, ce tuyau 50 étant dans cet exemple monté en butée axiale contre une collerette 113 du tube 110 (on a représenté schématiquement les déformations des extrémités respectives 112 et 122 des tubes 110 et 120 due à ce sertissage au contact du tuyau 50).

[0036] On notera que les deux modes de réalisation des figures 6 et 7 présentent l'avantage de permettre le raccordement de l'extrémité correspondante de l'échangeur E au reste du circuit de climatisation 1 sans requérir un soudage ou brasage d'un ou plusieurs connecteur(s) femelle(s), dont la structure massive et l'usinage préalable requis sont des inconvénients connus pour ce raccordement en raison de leur poids et du surcoût global d'assemblage qu'ils représentent pour l'échangeur E.

Revendications

1. Echangeur thermique interne (E) de type tubulaire coaxial pour un circuit de climatisation (1) de véhicule automobile comportant deux portions de basse et haute pression (BP et HP) parcourues par un fluide frigorigène, l'échangeur définissant au moins un canal radialement interne (11) de préférence pour le fluide basse pression à l'intérieur d'un tube interne (10, 110) et un canal radialement externe (21) de préférence pour le fluide haute pression formé entre ce tube interne et un tube externe (20, 120), **caractérisé en ce que** des moyens d'espacement (30, 130) de conductibilité thermique inférieure à celle des tubes interne et externe sont montés mobiles au moins en translation entre ces deux tubes et s'étendent sur une partie seulement de la longueur du canal externe, au moins une zone de ce dernier dépourvue de ces moyens étant destinée à être raccordée à un piquage (40), tel qu'un corps de valve ou une tubulure de support d'un capteur, par un orifice de raccordement (23) formé dans le tube externe au droit de cette zone.
2. Echangeur (E) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'espacement (30, 130) sont montés au contact des tubes interne (10, 110) et externe (20, 120) de sorte à servir d'entretoises radiales entre ces tubes pour assurer leur concentricité.
3. Echangeur (E) selon la revendication 2, de type présentant au moins un tronçon coudé ou cintré, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'espacement (30, 130) sont insérés au moins à l'emplacement de ce (s) tronçon(s).
4. Echangeur (E) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'espacement (30, 130) s'étendent axialement de manière continue ou discontinue sur ladite partie du canal externe (21) en se terminant en retrait d'au moins une extrémité de raccordement (22, 122) du tube externe (20, 120),
5. Echangeur (E) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'espacement (30) sont formés par plusieurs nervures longitudinales (31) reliées circonférentiellement entre leurs bases respectives par une paroi (32) sensiblement cylindrique apte à épouser le tube interne (10, 110), de telle sorte que la hauteur radiale totale de cette paroi et de chaque nervure soit sensiblement égale à celle du canal externe (21).
6. Echangeur (E) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'espacement (130) sont formés par au moins une nervure spiralée apte à épouser le tube interne (10, 110) en s'étendant en hélice autour de ce dernier selon un pas constant ou variable.
7. Echangeur (E) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** incorpore ledit piquage (40) au droit de ladite zone du canal externe (21) dépourvue desdits moyens d'espacement (30, 130) qui est située à proximité d'une extrémité (22, 122) du tube externe (20, 120), ce piquage étant formé d'une tubulure de raccordement de l'échangeur destinée à véhiculer le fluide provenant de ou en direction du canal externe.
8. Echangeur (E) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le tube interne (10) présente en l'une au moins de ses extrémités une portion de dépassement (12) qui dépasse axialement de l'extrémité correspondante (22) du tube externe (20) en étant solidaire de cette dernière extrémité et qui forme à elle seule une autre tubulure de raccordement de l'échangeur destinée à véhiculer le fluide provenant de ou en direction du ou de chaque canal interne (11).

9. Echangeur (E) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (22) du tube externe (20) est solidarisée avec le tube interne (10) par un rétreint de cette extrémité par exemple obtenu par moulage, suivi d'une fixation circonférentielle de cette extrémité sur ce tube interne par exemple mise en oeuvre par soudage, brasage, magnétoformage ou collage. 5
10. Echangeur (E) selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**en l'une au moins de ses extrémités (122), le tube externe (120) est solidarisé avec le tube interne (110) par sertissage avec emmanchement préalable entre les extrémités respectives (112 et 122) de ces tubes (110 et 120) d'une extrémité d'un tuyau souple (50) de raccordement au circuit de climatisation (1), lequel tuyau est optionnellement monté en butée axiale contre une collerette (113) du tube interne. 10
15
20
11. Echangeur (E) selon une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce qu'**il est dépourvu de tout connecteur femelle haute pression/ basse pression pour le raccordement des canaux interne(s) (11) et externe(s) (21) au circuit de climatisation (1). 25
12. Circuit de climatisation (1) pour véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'**il comporte un échangeur thermique interne (E) tel que défini à l'une des revendications précédentes qui est de préférence raccordé à ce circuit sans connecteur femelle haute pression/ basse pression. 30
35
40
45
50
55

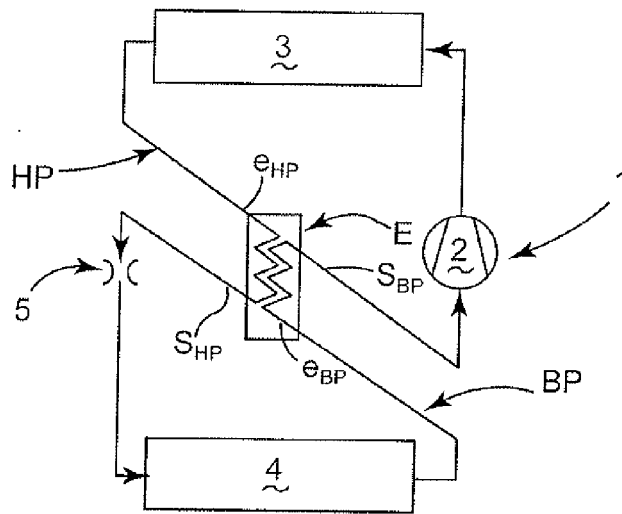


Fig. 1

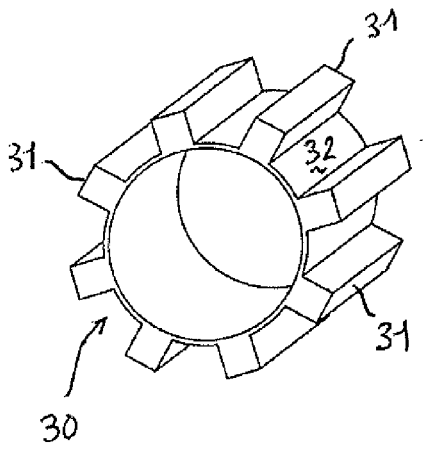


Fig. 2

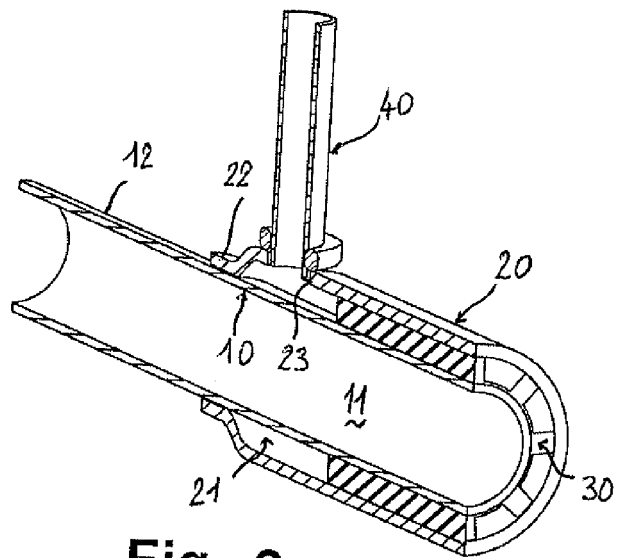


Fig. 3

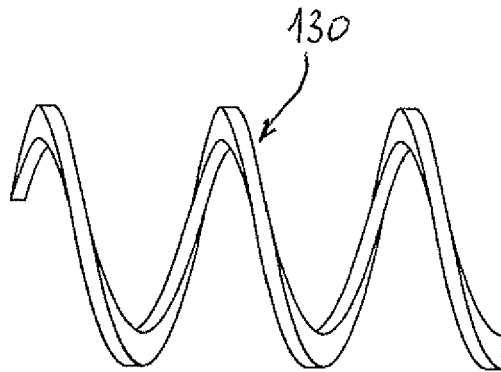


Fig. 4

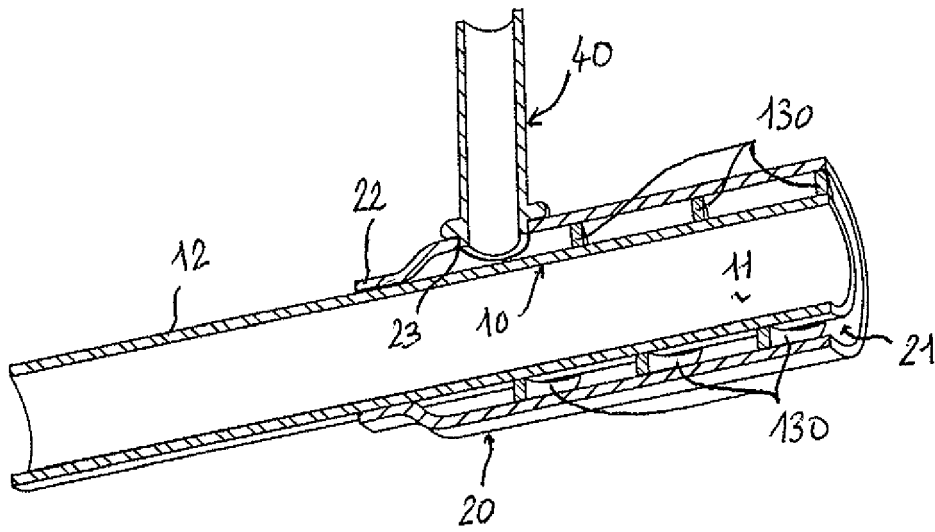


Fig. 5

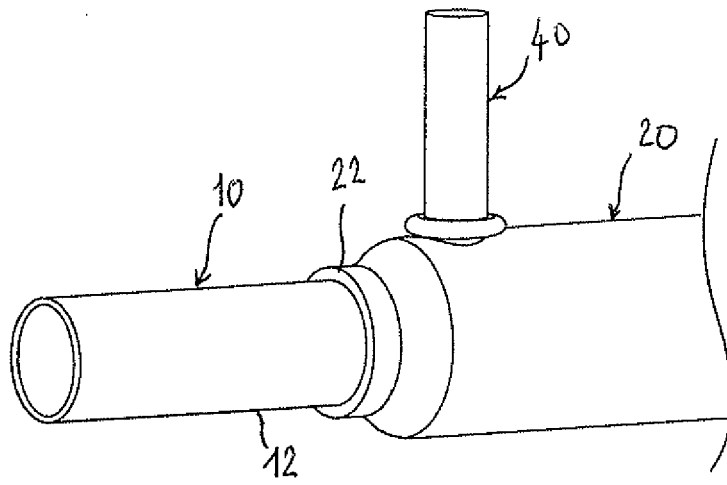


Fig. 6

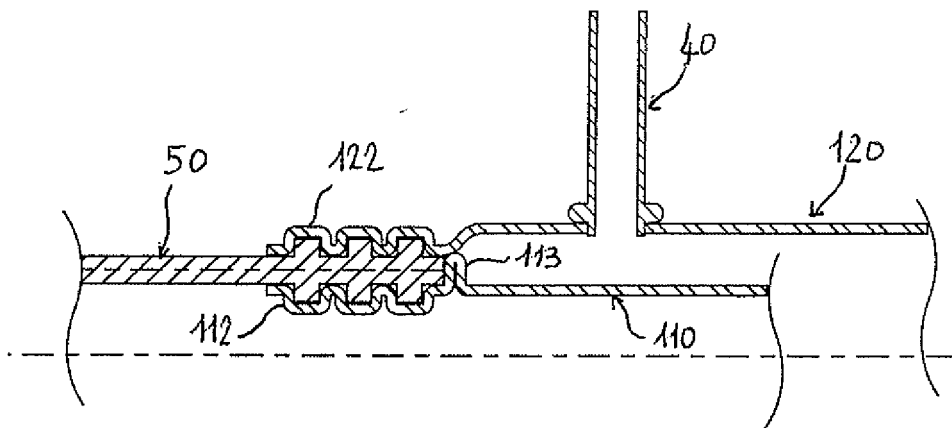


Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 10 19 4416

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	US 6 434 972 B1 (GEIGER WOLFGANG [DE] ET AL) 20 août 2002 (2002-08-20) * colonne 2, ligne 66 - colonne 5, ligne 64; figures 1-9 *	1,12	INV. F28D7/10 F28F1/20 F28F1/36 F28F13/12 F25B40/00
A	EP 1 985 945 A1 (HUTCHINSON [FR]) 29 octobre 2008 (2008-10-29) * alinéa [0032] - alinéa [0045]; figures 1-9 *	1,12	
A	JP 2009 270802 A (TGK CO LTD) 19 novembre 2009 (2009-11-19) * abrégé; figures 1,2 *	1,12	
A	JP 5 312486 A (HITACHI LTD) 22 novembre 1993 (1993-11-22) * abrégé; figures 1-6 *	1	
A	FR 2 484 622 A1 (WIELAND WERKE AG [DE]) 18 décembre 1981 (1981-12-18) * page 3, ligne 12 - page 4, ligne 27; figures 1-5 *	1	
A	CH 225 906 A (VON LINDE ROBERT [DE]) 28 février 1943 (1943-02-28) * page 2, ligne 35 - ligne 78; figures 1-4 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F28D F28F F25B
2	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur
	La Haye	6 avril 2011	Beltzung, Francis
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.02 (F04C02)

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

EP 10 19 4416

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.

06-04-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6434972	B1	20-08-2002	DE 19944951 A1	22-03-2001
			FR 2798726 A1	23-03-2001
			JP 2001091103 A	06-04-2001

EP 1985945	A1	29-10-2008	AT 449298 T	15-12-2009
			FR 2915561 A1	31-10-2008

JP 2009270802	A	19-11-2009	AUCUN	

JP 5312486	A	22-11-1993	AUCUN	

FR 2484622	A1	18-12-1981	BE 888668 A1	28-08-1981
			DE 3017574 A1	12-11-1981
			DK 183581 A	09-11-1981
			GB 2075658 A	18-11-1981
			SE 450736 B	20-07-1987
			SE 8102727 A	09-11-1981
			US 4392526 A	12-07-1983

CH 225906	A	28-02-1943	AUCUN	

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

- US 6434972 A [0004]
- WO 2007013439 A1 [0006]
- EP 1762806 A1 [0006]