



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.10.2008 Bulletin 2008/44

(51) Int Cl.:
F25B 9/00 (2006.01) **F28D 7/10** (2006.01)
F28F 1/16 (2006.01) **F28F 9/04** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08290389.9**

(22) Date de dépôt: **21.04.2008**

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

- **Garcia, Anthony**
45700 Villemandeur (FR)
- **Jago, Gilles**
45200 Amilly (FR)
- **Langrand, Denis**
45490 Corbeilles en Gatinais (FR)

(30) Priorité: **27.04.2007 FR 0703101**

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

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

(72) Inventeurs:
• **Ratet, Florence**
95620 Parmain (FR)

(54) **Echangeur thermique interne pour circuit de climatisation de véhicule automobile, un tel circuit et procédé de raccordement de deux connecteurs à cet échangeur**

(57) La présente invention concerne notamment un échangeur thermique interne coaxial pour circuit de climatisation de véhicule automobile.

Un échangeur (E) selon l'invention comporte deux portions de haute et basse pression parcourues par un fluide frigorigène, l'échangeur définissant au moins un canal interne (11) pour le fluide issu de la portion haute pression et au moins un canal radialement externe (21) pour le fluide issu de la portion basse pression, l'une au moins des extrémités (E1) de l'échangeur étant équipée de deux connecteurs femelles haute et basse pression

(30, 40) séparés et adjacents qui sont soudés ou brasés sur l'échangeur et qui définissent deux conduits de passage (31 et 41) pour le fluide communiquant de manière étanche avec les canaux interne ou externe, respectivement.

Cet échangeur est tel que ces connecteurs sont soudés ou brasés entre eux, chacun des conduits admettant un axe de symétrie (32, 42) radial par rapport à chaque canal interne / externe correspondant, de sorte que l'on puisse positionner les connecteurs sur l'échangeur angulairement l'un par rapport à l'autre avant leur soudage ou brasage sur l'échangeur.

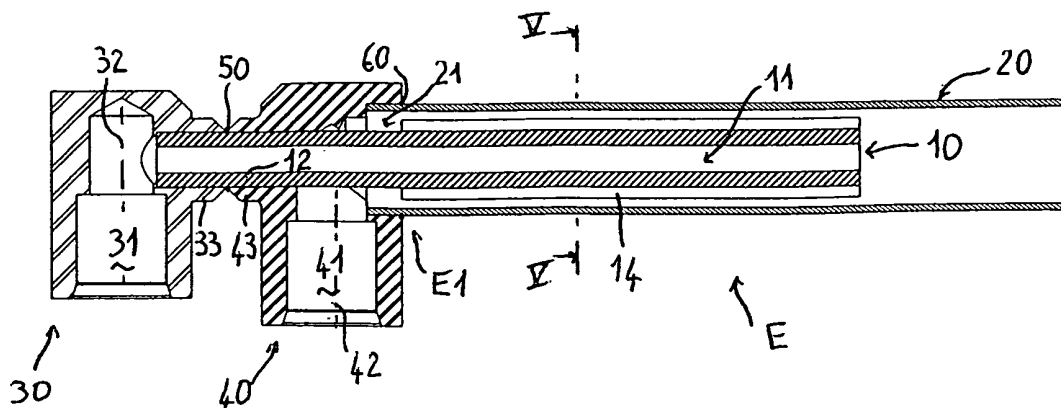


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un échangeur thermique interne de type tubulaire coaxial pour un circuit de climatisation de véhicule automobile, un tel circuit de climatisation incorporant cet échangeur et un procédé de raccordement de deux connecteurs femelles haute et basse pression à l'une au moins des extrémités de cet échangeur.

[0002] Dans certains circuits de climatisation pour véhicules automobiles, notamment ceux utilisant le dioxyde de carbone comme fluide frigorigène, 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'habitacle.

[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, cet échangeur coaxial définit généralement au moins un canal radialement interne destiné à véhiculer le fluide issu de la portion haute pression du circuit et au moins un canal radialement externe compris entre la paroi définissant ce canal interne, laquelle est usuellement pourvue d'ailettes longitudinales réparties sur sa circonférence, et l'enveloppe externe de l'échangeur. On utilise alors généralement deux connecteurs femelles pour l'extrémité concernée de l'échangeur que l'on soude ou brase de manière axialement séparée, à la fois sur la paroi du canal interne et sur l'enveloppe externe de l'échangeur, via trois lignes de soudure ou brasure, de sorte que ces connecteurs définissent respectivement des conduits de passage pour le fluide communiquant de manière étanche avec ces canaux interne et externe.

[0005] Le document de Brevet WO-A1-2007/013439 présente un tel échangeur thermique interne qui est équipé de deux connecteurs femelles via trois lignes de soudure à l'extrémité correspondante de l'échangeur, et dont les axes de symétrie des conduits de passage du fluide formés dans ces connecteurs sont respectivement radial pour le connecteur basse pression et axial pour le connecteur haute pression.

[0006] Un inconvénient majeur de ces échangeurs internes coaxiaux équipés de connecteurs femelles réside

dans la proximité mutuelle des lignes de soudure ou de brasure générées qui, notamment pour des brasages successifs, génèrent des risques de refusion de la brasure antérieure, et également dans la nécessité de réaliser ces soudures ou brasures en aveugle avec des risques de non-étanchéité à la jonction et/ou de pénétration de la brasure dans le canal interne ou externe correspondant pouvant entraîner de ce fait des pertes de charge, une pollution voire une obturation de ces canaux.

[0007] Un autre inconvénient de ces échangeurs internes coaxiaux équipés de connecteurs femelles réside dans leur manque de compacité, notamment en raison de la connectique précitée qui est relativement encombrante.

[0008] Un but de la présente invention est de proposer un échangeur thermique interne de type tubulaire coaxial pour un tel circuit de climatisation comportant deux portions respectivement de haute pression et basse pression parcourues par un fluide frigorigène, l'échangeur définissant au moins un canal radialement interne pour le fluide issu de la portion haute pression et au moins un canal radialement externe pour le fluide issu de la portion basse pression, l'une au moins des deux extrémités de l'échangeur étant équipée de deux connecteurs femelles haute pression et basse pression séparés et adjacents qui sont soudés ou brasés sur l'échangeur et qui définissent en cette extrémité deux conduits de passage pour le fluide communiquant de manière étanche avec le ou chaque canal interne et le ou chaque canal externe, respectivement, qui permette de remédier à cet inconvénient.

[0009] A cet effet, un échangeur selon l'invention est tel que lesdits connecteurs sont soudés ou brasés entre eux, chacun desdits conduits admettant un axe de symétrie radial par rapport audit ou à chaque canal interne / externe correspondant, de sorte que l'on puisse positionner lesdits connecteurs sur l'échangeur angulairement l'un par rapport à l'autre avant leur soudage ou brasage sur l'échangeur.

[0010] On notera que cette configuration pour le montage des deux connecteurs femelles sur l'échangeur permet de limiter le nombre d'opérations d'assemblage par soudage ou brasage, tout en minimisant l'encombrement de la connectique ainsi obtenue.

[0011] On notera également que cette configuration radiale des conduits de passage des connecteurs par rapport aux canaux interne(s) et externe(s) correspondants permet d'orienter de manière adéquate, en fonction des connexions à réaliser, les entrées/ sorties du fluide l'une par rapport à l'autre avant soudure ou brasure, en faisant par exemple tourner le connecteur haute pression de 90° autour du canal interne.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit canal interne est délimité par une paroi tubulaire interne et ledit ou chaque canal externe est délimité intérieurement par ladite paroi et extérieurement par une enveloppe tubulaire pour l'échangeur, ladite paroi interne se prolongeant axialement très au-delà de l'extrémité de

ladite enveloppe, et l'échangeur selon l'invention est tel que ces deux connecteurs sont respectivement soudés ou brasés sur l'échangeur exclusivement au moyen de deux lignes circonférentielles de soudure ou de brasure concentriques et non coplanaires, dont une première ligne solidarise lesdits connecteurs à la fois l'un avec l'autre et avec ladite paroi tubulaire interne et dont une seconde ligne solidarise ledit connecteur basse pression avec ladite enveloppe en ladite extrémité de l'échangeur.

[0013] Par l'expression « ligne circonférentielle de soudure ou de brasure », on entendra d'une manière générale dans la présente description une zone circonférentielle de soudure ou de brasure d'épaisseur axiale variable et pouvant être continue ou non, par exemple une zone de type « multilignes » telle qu'une ligne doublée.

[0014] De préférence, on utilise un soudage pour réaliser l'assemblage de ces deux connecteurs entre eux, ce qui permet d'éviter toute pollution à l'intérieur des canaux interne(s) et externe(s) et d'augmenter en outre la résistance de l'assemblage ainsi obtenu.

[0015] On notera toutefois qu'un brasage est également utilisable pour l'obtention de ces deux lignes de jonction circonférentielles, et que la configuration précitée selon l'invention permet avantageusement de limiter le risque de pénétration de la brasure dans les canaux interne(s) et externe(s), grâce notamment au fait que ladite paroi interne se prolonge axialement très au-delà de l'extrémité de l'enveloppe externe de l'échangeur.

[0016] Quant au matériau utilisable pour réaliser cet échangeur, il peut par exemple s'agir, dans le cas où le fluide frigorigène utilisé est du dioxyde de carbone, d'un matériau métallique en un alliage base aluminium ou en acier ou bien, dans le cas de l'utilisation d'un autre fluide frigorigène, d'un matériau plastique approprié.

[0017] Avantageusement, ladite première ligne peut être localisée dans un creux circonférentiel sensiblement en forme de « V » vu en section longitudinale, ledit creux étant défini entre deux collerettes circonférentielles immédiatement adjacentes desdits connecteurs qui s'étendent axialement l'une vers l'autre à angle droit par rapport aux axes respectifs desdits conduits de passage.

[0018] Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite paroi tubulaire interne peut être pourvue sur sa circonférence d'une pluralité d'ailettes longitudinales qui s'étendent radialement à l'intérieur de ladite enveloppe et axialement en retrait de l'extrémité de l'enveloppe, de telle sorte que l'espace dudit canal externe axialement compris entre lesdites ailettes et ladite extrémité d'enveloppe forme, en liaison avec ledit conduit basse pression, une chambre collectrice de l'écoulement dudit fluide qui réalise un volume acoustique au sein dudit connecteur basse pression.

[0019] Pour le choix de la forme et de l'agencement de ces ailettes, on pourra par exemple se reporter aux documents US-A-2 551 710 et US-B1-6 434 972, à titre non limitatif.

[0020] Avantageusement, l'échangeur selon l'inven-

tion peut comporter un tube interne formé par ladite paroi tubulaire interne à ailettes qui est inséré, par coulisement axial, à l'intérieur d'un tube externe formé par ladite enveloppe, de sorte à définir ledit canal externe de section transversale annulaire autour dudit canal interne en pouvant ajuster le retrait précité des ailettes par rapport à l'extrémité de l'enveloppe pour le réglage dudit volume acoustique.

[0021] Un circuit de climatisation pour véhicule automobile selon l'invention est tel qu'il comporte un échangeur thermique interne tel que défini ci-dessus, cet échangeur intégrant au moins un volume acoustique pour l'atténuation du bruit dans ledit circuit.

[0022] On notera que cette intégration d'un volume acoustique formant silencieux dans l'échangeur thermique interne, au sein du circuit de climatisation, permet avantagement de remédier à l'inconvénient usuel de l'art antérieur selon lequel un tel volume acoustique est typiquement séparé de l'échangeur thermique interne, en procurant ainsi une compacité améliorée pour l'exercice des deux fonctions d'échange thermique interne et d'atténuation de bruit au sein de l'échangeur lui-même.

[0023] On notera également que cette intégration d'un volume acoustique dans l'échangeur thermique interne selon l'invention peut être réalisée tant sur la ligne haute pression, que sur la ligne basse pression.

[0024] Selon un exemple préférentiel de l'invention indiqué ci-dessus, ce volume acoustique intégré à l'échangeur peut être réalisé par le retrait axial précité desdites ailettes par rapport à l'extrémité de l'enveloppe de l'échangeur, en sorte que l'espace dudit canal externe axialement compris entre ces ailettes et l'extrémité d'enveloppe forme, en liaison avec ledit conduit basse pression, une chambre collectrice de l'écoulement du fluide.

[0025] Selon d'autres exemples de l'invention, ce volume acoustique pourrait également être obtenu par un dimensionnement approprié des conduits de passage basse et/ou haute pression formés à l'intérieur desdits connecteurs femelles correspondants, en combinaison avec le retrait précité desdites ailettes ou même en l'absence de telles ailettes.

[0026] Un procédé de raccordement selon l'invention de deux connecteurs femelles haute et basse pression séparés et adjacents à l'une au moins des deux extrémités d'un échangeur thermique interne de type tubulaire coaxial pour un circuit de climatisation de véhicule à moteur comportant deux portions respectivement de haute pression et basse pression parcourues par un fluide frigorigène, l'échangeur définissant au moins un canal radialement interne pour ledit fluide issu de ladite portion haute pression et au moins un canal radialement externe pour ledit fluide issu de ladite portion basse pression, ce procédé étant mis en oeuvre par soudage ou brasage desdits connecteurs sur l'échangeur pour que ces derniers définissent en ladite extrémité deux conduits de passage pour ledit fluide communiquant de manière étanche avec ledit ou chaque canal interne et ledit ou chaque canal externe, respectivement, est tel qu'il com-

prend les étapes successives suivantes :

- a) on positionne ledit connecteur haute pression autour dudit ou de chaque canal interne et ledit connecteur basse pression autour dudit ou de chaque canal externe, de telle manière que l'axe de symétrie de chacun desdits conduits soit disposé radialement par rapport audit ou à chaque canal interne / externe correspondant,
- b) on ajuste la position angulaire du connecteur haute pression par rapport à celle du connecteur basse pression, via une rotation appliquée audit connecteur haute pression autour dudit ou de chaque canal interne, puis
- c) on soude ou l'on brase sur l'échangeur ledit connecteur haute pression dans sa position angulaire ajustée en b), au contact dudit connecteur basse pression.

[0027] Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit canal interne étant délimité par une paroi tubulaire interne et ledit ou chaque canal externe étant délimité intérieurement par ladite paroi et extérieurement par une enveloppe tubulaire pour l'échangeur, ce procédé est tel que l'on soude ou brase lesdits deux connecteurs sur l'échangeur à l'étape c) exclusivement au moyen de deux lignes circonférentielles de soudure ou de brasure concentriques et non coplanaires, respectivement, dont une première ligne solidarise lesdits connecteurs à la fois l'un avec l'autre et avec ladite paroi tubulaire interne et dont une seconde ligne solidarise ledit connecteur basse pression avec ladite enveloppe en ladite extrémité de l'échangeur.

[0028] Avantageusement selon ce procédé de l'invention, ladite première ligne de soudure ou brasure peut être localisée dans un creux circonférentiel sensiblement en forme de « V » vu en section longitudinale, ledit creux étant alors défini entre deux collerettes circonférentielles immédiatement adjacentes desdits connecteurs qui s'étendent axialement l'une vers l'autre à angle droit par rapport aux axes respectifs desdits conduits de passage.

[0029] Egalement avantageusement, ladite paroi tubulaire interne peut être pourvue sur sa circonférence d'une pluralité d'ailettes longitudinales qui s'étendent radialement à l'intérieur de ladite enveloppe et axialement en retrait de l'extrémité de cette enveloppe, de telle sorte que l'espace dudit canal externe axialement compris entre lesdites ailettes et ladite extrémité d'enveloppe forme, en liaison avec ledit conduit basse pression, une chambre collectrice de l'écoulement dudit fluide qui réalise un volume acoustique au sein dudit connecteur basse pression, cette chambre collectrice pouvant être obtenue par insertion axiale d'un tube interne formé par ladite paroi tubulaire interne à ailettes à l'intérieur d'un tube externe formé par ladite enveloppe.

[0030] D'une manière générale, on notera que le circuit de climatisation selon l'invention peut fonctionner dans les plages usuelles de température et de pression rela-

tives au fluide frigorigène utilisé, i.e. par exemple à des allant de plusieurs dizaines de bars à environ 150 bars pour du dioxyde de carbone.

[0031] D'autres caractéristiques, avantages et détails de la présente invention ressortiront à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation de l'invention, donné à titre illustratif et non limitatif, ladite 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 partielle en coupe longitudinale d'un échangeur thermique interne équipé de deux connecteurs femelles à l'une de ses extrémités, selon un exemple de réalisation de l'invention, la figure 3 est une vue partielle en coupe longitudinale d'un échangeur thermique interne selon l'invention selon une première variante de la figure 2, la figure 4 est une vue partielle en coupe longitudinale d'un échangeur thermique interne selon l'invention selon une seconde variante de la figure 2, la figure 5 est une en coupe transversale selon le plan V-V de la figure 2 d'un échangeur thermique interne selon un premier mode de réalisation de l'invention illustrant les deux tubes séparés radialement interne et externe de cet échangeur, les figures 6a et 6b sont deux vues en coupe transversale respectivement dans des parties axialement centrales et d'extrémité de raccordement d'un échangeur thermique interne selon un second mode de réalisation de l'invention illustrant une structure monobloc pour cet échangeur, la figure 7 est une vue de dessous en perspective de l'échangeur de la figure 2 équipé desdits connecteurs, la figure 8 est une vue de dessus en perspective du même échangeur de la figure 2, et la figure 9 est une vue de dessous en perspective d'un échangeur thermique interne équipé desdits connecteurs selon une autre variante de réalisation de l'invention.

[0032] 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 dioxyde de carbone, 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.

[0033] Plus précisément, le circuit 1 comporte :

- une ligne basse pression BP destinée à véhiculer le fluide frigorigène (tel que du CO₂ à l'état gazeux) entre le l'évaporateur 4 et le compresseur 2, à travers l'échangeur E via une entrée e_{BP} de fluide basse pression à réchauffer (par exemple de 30 à 40° C pour le CO₂ et une sortie S_{BP} de ce fluide ainsi réchauffé, et
- une ligne haute pression HP destinée à véhiculer ce même fluide (à l'état supercritique pour du CO₂) en aval du compresseur 2 et du refroidisseur 3 via une entrée e_{HP} de fluide haute pression à refroidir (par exemple de 13 à 16° C pour le CO₂) 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.

[0034] L'échangeur E selon un exemple de réalisation de l'invention qui est illustré à la figure 2 est de type coaxial à contre-courant, et il est destiné à refroidir le fluide issu de la ligne haute pression HP par conduction au contact du même fluide issu de la ligne basse pression BP qui est réchauffé en échange. A cet effet, cet échangeur E est dans cet exemple 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 haute pression HP 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 basse pression BP.

[0035] En l'une au moins des extrémités E1 de l'échangeur E qui est illustré à la figure 2 sont assemblés deux connecteurs femelles 30 et 40 séparés et adjacents comprenant un connecteur haute pression 30 et un connecteur basse pression 40 qui sont soudés ou brasés sur l'échangeur E et qui définissent en cette extrémité deux conduits de passage 31 et 41 pour le fluide frigorigène communiquant de manière étanche avec le canal interne 11 et le canal externe 21, respectivement. Comme visible à la figure 2, les connecteurs 30 et 40 sont disposés autour de l'échangeur E de manière que chacun des conduits 31, 41 admette un axe de symétrie 32, 42 radial par rapport au canal interne 11 ou externe 21 correspondant, ce qui permet de positionner ces connecteurs 30 et 40 sur l'échangeur E angulairement l'un par rapport à l'autre avant leur soudage ou brasage sur celui-ci.

[0036] Selon une caractéristique essentielle de l'invention, les deux connecteurs 30 et 40 sont soudés ou brasés entre eux en une ligne commune de jonction circumférentielle 50 formée sur une portion de dépassement 12 du tube interne 10 qui est coaxiale à ce dernier (i.e. une ligne 50 de soudure ou de brasure orthoradiale par rapport à cette portion cylindrique 12) et qui se prolonge axialement très au-delà de l'extrémité E1 du tube externe 20. Selon l'invention, cette ligne commune 50 de soudure ou brasure est la seule utilisée pour solidariser le connecteur haute pression 30 avec le tube interne 10.

[0037] Plus précisément, la ligne commune de jonction

50 est localisée dans un creux circumférentiel formé entre les deux connecteurs 30 et 40 et présentant sensiblement une forme de « V » vu en section longitudinale, ce creux étant défini par l'interstice annulaire entre deux collerettes circumférentielles 33 et 43 des connecteurs 30 et 40 qui s'étendent axialement l'une vers l'autre à angle droit par rapport aux axes respectifs des conduits de passage 31 et 41.

[0038] De préférence, on utilise le soudage pour réaliser cette ligne de jonction commune 50, ce qui permet avantageusement de limiter toute pollution à l'intérieur des canaux 11 et 21 et d'augmenter en outre la résistance de l'assemblage obtenu.

[0039] On voit en outre à la figure 2 que le connecteur basse pression 40 est également solidarisé avec l'extrémité du tube externe 20 par soudage ou brasage, via une seconde ligne de jonction 60 propre à ce connecteur 40 qui est concentrique et non coplanaire par rapport à la ligne de jonction commune 50.

[0040] Comme illustré à cette figure 2 en relation avec la figure 5, le tube interne 10 peut être pourvu sur sa circonférence d'une pluralité d'ailettes 14 longitudinales qui s'étendent radialement à l'intérieur du tube externe 20 et se terminent axialement en retrait de l'extrémité de ce dernier, de telle sorte que l'espace du canal externe 21 axialement compris entre les ailettes 14 et cette extrémité du tube externe 20 forme, en liaison avec le conduit basse pression 31, une chambre collectrice de l'écoulement du fluide frigorigène qui réalise un volume acoustique au sein du connecteur basse pression 30.

[0041] Les deux échangeurs thermiques internes E' et E" selon les première et seconde variantes de l'invention qui sont respectivement illustrées aux figures 3 et 4 se différencient essentiellement de celui de la figure 2, en ce que :

- le connecteur femelle haute pression 30' de l'échangeur E' de la figure 3 forme un conduit 31' de volume augmenté en comparaison de celui de la figure 2, ce conduit 31' formant ainsi un volume acoustique supplémentaire (en plus du volume acoustique formé par le conduit basse pression 40' en liaison avec le retrait axial des ailettes 14, comme indiqué en référence à la figure 2), et en ce que
- le connecteur femelle basse pression 40" de l'échangeur E" selon la figure 4 forme un conduit 41" de volume augmenté en comparaison de celui de la figure 2 (le connecteur haute pression 30" étant inchangé), ce conduit 41" formant ainsi un volume acoustique augmenté par rapport à celui formé par le conduit basse pression 41 combiné au retrait des ailettes 14 à la figure 2 (on notera en outre que l'on a amélioré encore la fonction d'atténuation du bruit de cet échangeur E" de la figure 4 en accentuant le retrait axial des ailettes 14 par rapport à l'extrémité E"1 du tube externe 20).

[0042] L'échangeur thermique interne E''' illustré aux

figures 6a et 6b constitue un second mode de réalisation de l'invention pour le corps de l'échangeur, qui est ici monobloc et dépourvu d'ailettes.

[0043] Comme illustré à la figure 6a, cet échangeur E'' présente une pluralité de perforations longitudinales traversantes formant, d'une part, un canal interne 111 de section transversale circulaire pour le fluide haute pression et, d'autre part, une pluralité de canaux externes 121 pour le fluide basse pression de section également circulaires qui sont répartis à égale distance autour de ce canal interne 111. De plus et comme illustré à la figure 6b, on a usiné transversalement et axialement cet échangeur E'' de telle sorte que la paroi du canal interne 111 présente une portion de dépassement se terminant au-delà du plan contenant les extrémités respectives des canaux externes 121, en l'extrémité de raccordement de l'échangeur E' destinée à recevoir les deux connecteurs femelles 30, 30' et 40, 40'. De cette manière, on obtient un espace axialement compris entre ces extrémités des canaux externes 121 et le conduit du connecteur basse pression 40, 40' qui forme également une chambre collectrice de l'écoulement du fluide frigorigène, réalisant ainsi un volume acoustique au sein de ce connecteur 40, 40'.

[0044] Les figures 7 et 8 illustrent en perspective les deux seules lignes de jonctions précitées 50 et 60 réalisant le soudage ou brasage des connecteurs 30 et 40 sur l'échangeur E selon la figure 2, ainsi que les deux paires d'orifices de connexion 34, 35 et 44, 45 respectivement formées sur ces deux connecteurs 30 et 40 pour la fixation de brides mâles (non représentées), pour le raccordement de l'échangeur ainsi équipé au reste du circuit 1.

[0045] L'échangeur thermique interne Ebis selon une autre variante de l'invention qui est illustrée à la figure 9 se différencie uniquement de celui des figures 7 et 8, en ce que l'un des deux connecteurs, par exemple le connecteur haute pression 30, a l'axe 32 de son conduit de passage 31 (et donc de son branchement externe) qui est positionné angulairement à 90° par rapport à celui du conduit de passage 41 du connecteur basse pression 40.

Revendications

1. Echangeur thermique interne (E, E', E'', E''', Ebis) de type tubulaire coaxial pour un circuit de climatisation (1) de véhicule automobile comportant deux portions respectivement de haute pression (HP) et basse pression (BP) parcourues par un fluide frigorigène, l'échangeur définissant au moins un canal radialement interne (11, 111) pour ledit fluide issu de ladite portion haute pression et au moins un canal radialement externe (21, 121) pour ledit fluide issu de ladite portion basse pression, l'une au moins des deux extrémités (E1, E''1) de l'échangeur étant équipée de deux connecteurs femelles haute pression (30, 30', 30'') et basse pression (40, 40', 40'') séparés et

adjacents qui sont soudés ou brasés sur l'échangeur et qui définissent en ladite extrémité deux conduits de passage (31, 31' et 41, 41'') pour ledit fluide communiquant de manière étanche avec ledit ou chaque canal interne et ledit ou chaque canal externe, respectivement, **caractérisé en ce que** lesdits connecteurs sont soudés ou brasés entre eux, chacun desdits conduits admettant un axe de symétrie (32, 42) radial par rapport audit ou à chaque canal interne / externe correspondant, de sorte que l'on puisse positionner lesdits connecteurs sur l'échangeur angulairement l'un par rapport à l'autre avant leur soudage ou brasage sur l'échangeur.

2. Echangeur thermique interne (E, E', E'', Ebis) selon la revendication 1, dans lequel ledit canal interne (11) est délimité par une paroi tubulaire interne (10) et ledit ou chaque canal externe (21) est délimité intérieurement par ladite paroi et extérieurement par une enveloppe tubulaire (20) pour l'échangeur, ladite paroi interne se prolongeant axialement au-delà de l'extrémité de ladite enveloppe, **caractérisé en ce que** lesdits deux connecteurs (30, 30', 30'' et 40, 40', 40'') sont respectivement soudés ou brasés sur l'échangeur exclusivement au moyen de deux lignes circonférentielles de soudure ou de brasure (50 et 60) concentriques et non coplanaires, dont une première ligne (50) solidarise lesdits connecteurs à la fois l'un avec l'autre et avec ladite paroi tubulaire interne et dont une seconde ligne (60) solidarise ledit connecteur basse pression avec ladite enveloppe en ladite extrémité (E1, E''1) de l'échangeur.

3. Echangeur thermique interne (E, E', E'', Ebis) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite première ligne (50) est localisée dans un creux circonférentiel sensiblement en forme de « V » vu en section longitudinale, ledit creux étant défini entre deux collerettes circonférentielles (33 et 43) immédiatement adjacentes desdits connecteurs (30, 30', 30'' et 40, 40', 40'') qui s'étendent axialement l'une vers l'autre à angle droit par rapport aux axes respectifs (32 et 42) desdits conduits de passage (31, 31' et 41, 41'').

4. Echangeur thermique interne (E, E', E'', Ebis) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** ladite paroi tubulaire interne (10) est pourvue sur sa circonférence d'une pluralité d'ailettes longitudinales (14) qui s'étendent radialement à l'intérieur de ladite enveloppe (20) et axialement en retrait de l'extrémité (E1, E''1) de l'enveloppe (20), de telle sorte que l'espace dudit canal externe (21) axialement compris entre lesdites ailettes et ladite extrémité d'enveloppe forme, en liaison avec ledit conduit basse pression (41, 41''), une chambre collectrice de l'écoulement dudit fluide qui réalise un volume acoustique au sein dudit connecteur basse pression (40, 40', 40'').

5. Echangeur thermique interne (E, E', E", Ebis) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte un tube interne (10) formé par ladite paroi tubulaire interne à ailettes (14) qui est inséré à l'intérieur d'un tube externe (20) formé par ladite enveloppe, de sorte à définir ledit canal externe (21) de section transversale annulaire autour dudit canal interne (11) en ajustant le retrait desdites ailettes par rapport à l'extrémité d'enveloppe pour l'obtention dudit volume acoustique.
6. Circuit de climatisation (1) pour véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comporte un échangeur thermique interne (E, E', E", E"', Ebis) selon une des revendications précédentes, ledit échangeur thermique interne intégrant au moins un volume acoustique pour l'atténuation du bruit dans ledit circuit.
7. Procédé de raccordement de deux connecteurs femelles haute et basse pression (30, 30', 30" et 40, 40', 40") séparés et adjacents à l'une au moins des deux extrémités (E1, E"1) d'un échangeur thermique interne (E, E', E", E"', Ebis) de type tubulaire coaxial pour un circuit de climatisation (1) de véhicule à moteur comportant deux portions respectivement de haute pression (HP) et basse pression (BP) parcourues par un fluide frigorigène, l'échangeur définissant au moins un canal radialement interne (11, 111) pour ledit fluide issu de ladite portion haute pression et au moins un canal radialement externe (21, 121) pour ledit fluide issu de ladite portion basse pression, ce procédé étant mis en oeuvre par soudage ou brasage desdits connecteurs sur l'échangeur pour que ces derniers définissent en ladite extrémité deux conduits de passage (31, 31' et 41, 41") pour ledit fluide communiquant de manière étanche avec ledit ou chaque canal interne et ledit ou chaque canal externe, respectivement, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes successives suivantes :
- a) on positionne ledit connecteur haute pression (30, 30', 30") autour dudit ou de chaque canal interne (11, 111) et ledit connecteur basse pression (40, 40', 40") autour dudit ou de chaque canal externe (21, 121), de telle manière que l'axe de symétrie (32, 42) de chacun desdits conduits (31, 31' et 41, 41") soit disposé radialement par rapport audit ou à chaque canal interne / externe correspondant,
 - b) on ajuste la position angulaire du connecteur haute pression par rapport à celle du connecteur basse pression, via une rotation appliquée audit connecteur haute pression autour dudit ou de chaque canal interne, puis
 - c) on soude ou l'on brase sur l'échangeur ledit connecteur haute pression dans sa position angulaire ajustée en b), au contact dudit connecteur basse pression.
8. Procédé de raccordement selon la revendication 7, dans lequel ledit canal interne (11) est délimité par une paroi tubulaire interne (10) et ledit ou chaque canal externe (21) est délimité intérieurement par ladite paroi et extérieurement par une enveloppe tubulaire (20) pour l'échangeur (E, E', E", Ebis), **caractérisé en ce que** l'on soude ou brase lesdits deux connecteurs (30, 30', 30" et 40, 40', 40") sur l'échangeur à l'étape c) exclusivement au moyen de deux lignes circonférentielles de soudure ou de brasure (50 et 60) concentriques et non coplanaires, respectivement, dont une première ligne (50) solidarise lesdits connecteurs à la fois l'un avec l'autre et avec ladite paroi tubulaire interne et dont une seconde ligne (60) solidarise ledit connecteur basse pression (40) avec ladite enveloppe en ladite extrémité (E1, E"1) de l'échangeur.
9. Procédé de raccordement selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite première ligne de soudure ou brasure (50) est localisée dans un creux circonférentiel sensiblement en forme de « V » vu en section longitudinale, ledit creux étant défini entre deux collerettes circonférentielles (33 et 43) immédiatement adjacentes desdits connecteurs (30, 30', 30" et 40, 40', 40") qui s'étendent axialement l'une vers l'autre à angle droit par rapport aux axes respectifs (32 et 42) desdits conduits de passage (31, 31' et 41, 41 ").
10. Procédé de raccordement selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** ladite paroi tubulaire interne (10) est pourvue sur sa circonférence d'une pluralité d'ailettes longitudinales (14) qui s'étendent radialement à l'intérieur de ladite enveloppe (20) et axialement en retrait de l'extrémité (E1, E"1) de cette enveloppe, de telle sorte que l'espace dudit canal externe (21) axialement compris entre lesdites ailettes et ladite extrémité d'enveloppe forme, en liaison avec ledit conduit basse pression (41, 41"), une chambre collectrice de l'écoulement dudit fluide qui réalise un volume acoustique au sein dudit connecteur basse pression (40, 40', 40"), cette chambre collectrice étant obtenue par insertion axiale d'un tube interne formé par ladite paroi tubulaire interne à ailettes à l'intérieur d'un tube externe formé par ladite enveloppe.

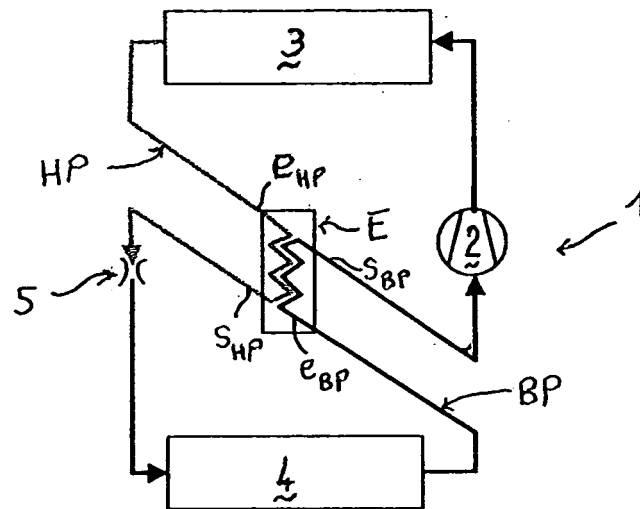


Fig. 1

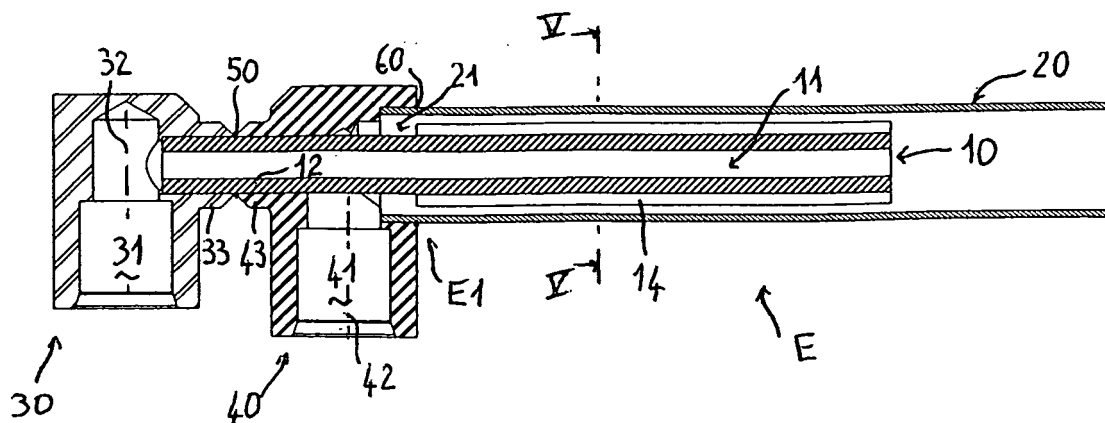


Fig. 2

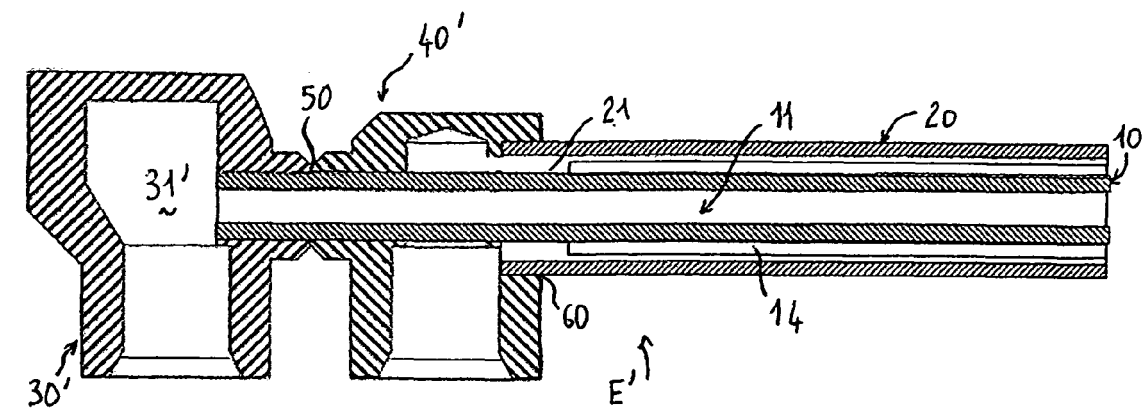


Fig. 3

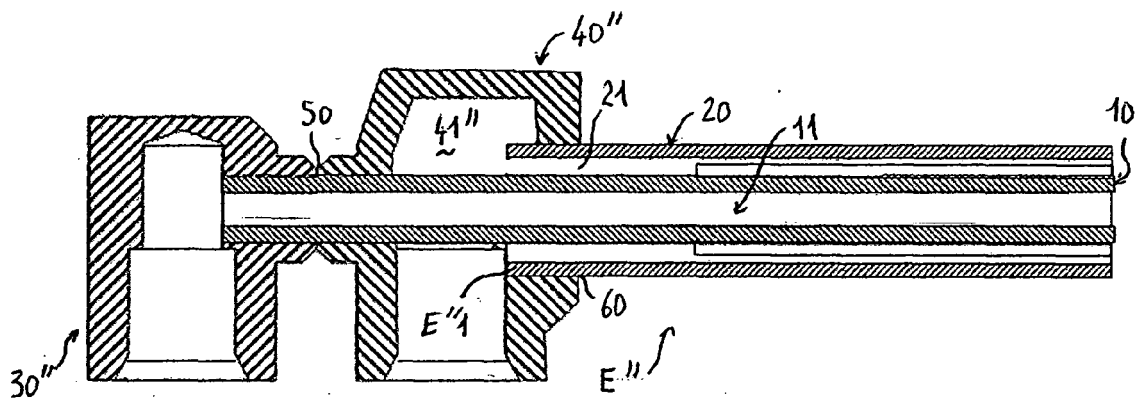


Fig. 4

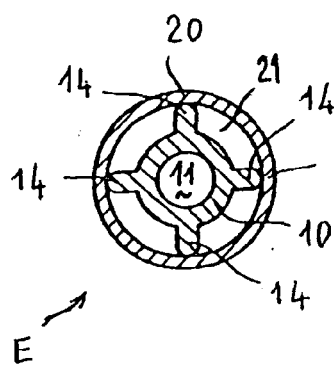


Fig. 5

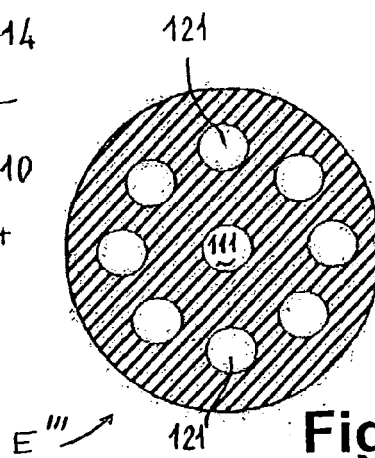


Fig. 6a

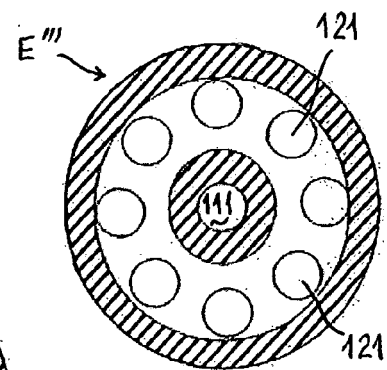


Fig. 6b

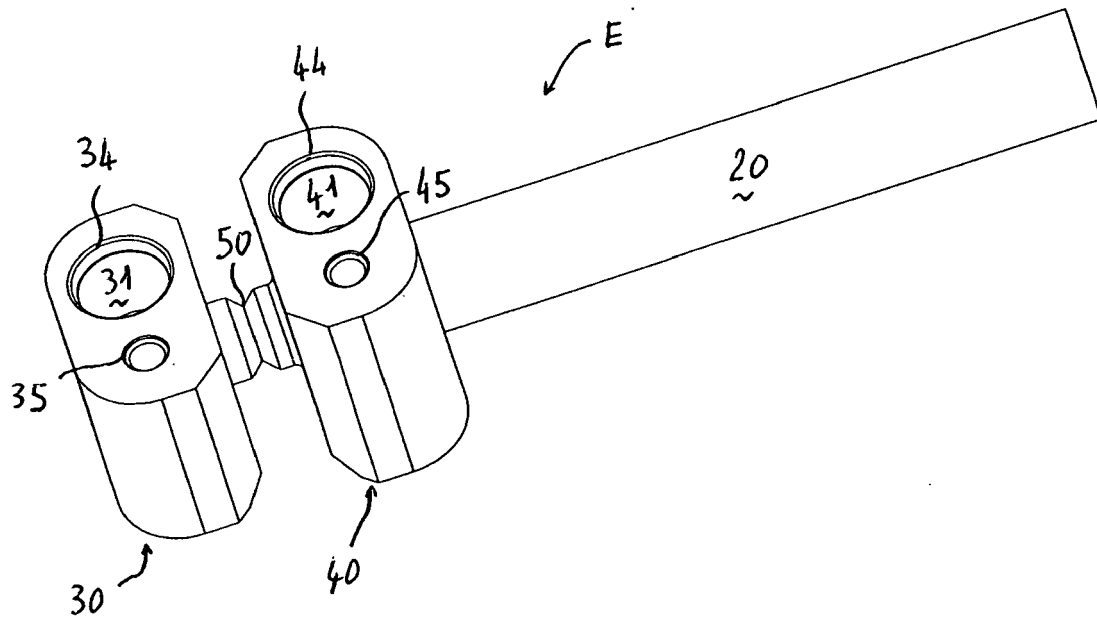


Fig. 7

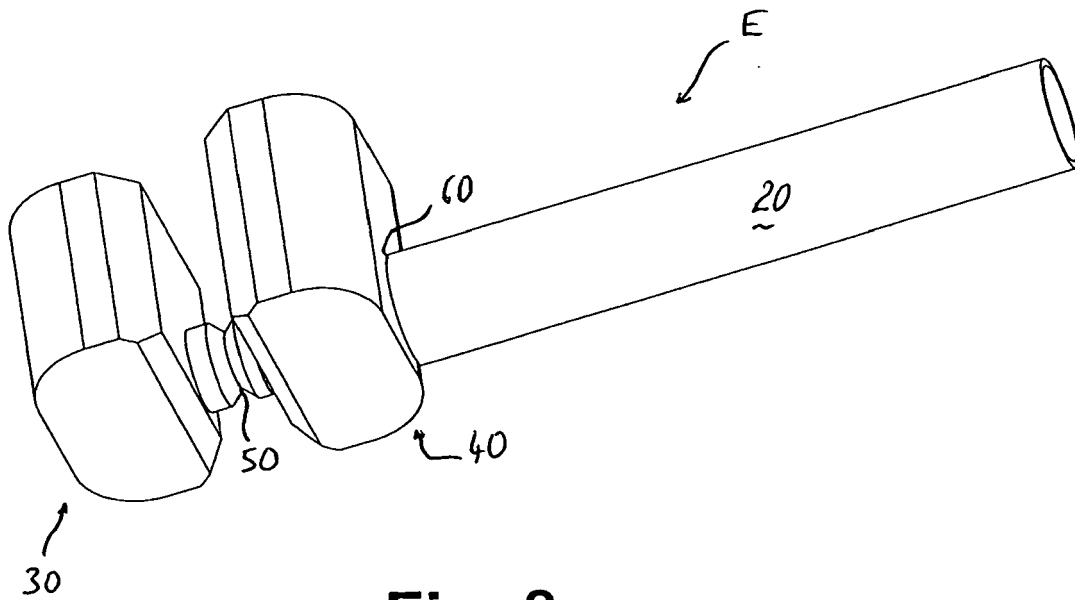


Fig. 8

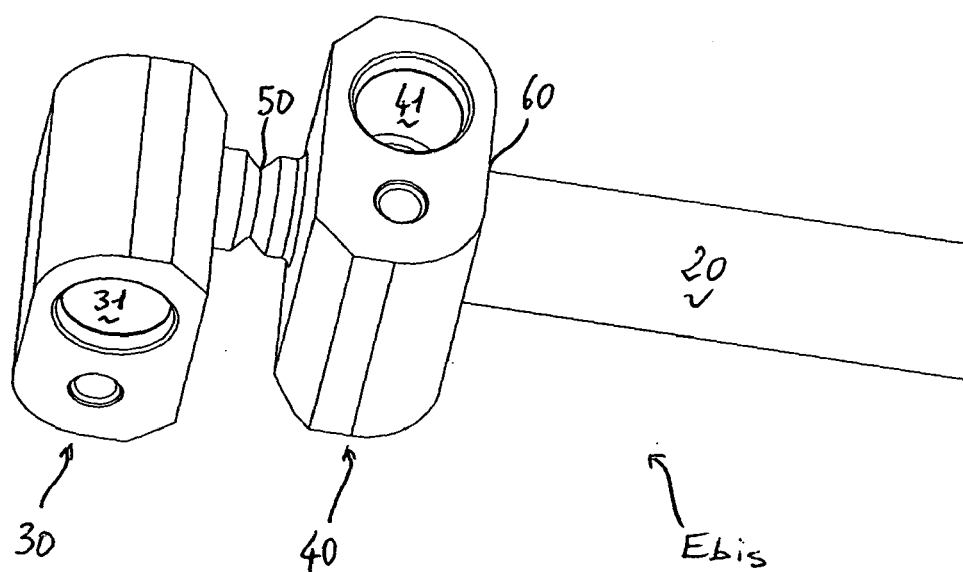


Fig. 9



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	WO 2007/013439 A (SHOWA DENKO KK [JP]; SASAKI HIRONAKA [JP]) 1 février 2007 (2007-02-01) * figure 4 *	1-10	INV. F25B9/00 F28D7/10 F28F1/16 F28F9/04
A	EP 1 762 806 A (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 14 mars 2007 (2007-03-14) * page 1 *	1-10	
A	US 2002/046830 A1 (ULRICH HOLGER [DE] ET AL ULLRICH HOLGER [DE] ET AL) 25 avril 2002 (2002-04-25) * le document en entier *	1-10	
A	EP 1 128 120 A (CALSONIC KANSEI CORP [JP]) 29 août 2001 (2001-08-29) * le document en entier *	1-10	
A	JP 2002 130963 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 9 mai 2002 (2002-05-09) * le document en entier *	1-10	
A	DE 199 44 951 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 22 mars 2001 (2001-03-22) * le document en entier *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F25B F28D F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 25 juin 2008	Examineur Bain, David
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			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 29 0389

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.

25-06-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007013439	A	01-02-2007	DE 112006001982 T5	29-05-2008
			JP 2007032949 A	08-02-2007
EP 1762806	A	14-03-2007	DE 102005043506 A1	15-03-2007
US 2002046830	A1	25-04-2002	DE 10053000 A1	08-05-2002
			EP 1202016 A2	02-05-2002
			ES 2278672 T3	16-08-2007
			JP 3947993 B2	25-07-2007
			JP 2002181466 A	26-06-2002
EP 1128120	A	29-08-2001	US 2001020786 A1	13-09-2001
JP 2002130963	A	09-05-2002	AUCUN	
DE 19944951	A1	22-03-2001	FR 2798726 A1	23-03-2001
			JP 2001091103 A	06-04-2001
			US 6434972 B1	20-08-2002

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 2007013439 A1 [0005]
- US 2551710 A [0019]
- US 6434972 B1 [0019]