

(19)



(11)

**EP 3 848 660 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

**21.05.2025 Bulletin 2025/21**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**F28D 7/10 (2006.01) F28F 9/02 (2006.01)**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

**F28D 7/106; F28F 9/02; F28F 9/0246; F28F 9/0253**

(21) Numéro de dépôt: **20217470.2**

(22) Date de dépôt: **29.12.2020**

(54) **RACCORDMENT ÉTANCHE D'UN CONNECTEUR A UN ÉCHANGEUR THERMIQUE TUBULAIRE COAXIAL**

DICHTER ANSCHLUSS EINES VERBINDUNGSSTÜCKS AN EINEN KOAXIALEN RÖHRENWÄRMETAUSCHER

SEALED CONNECTION FOR A CONNECTOR TO A COAXIAL TUBULAR HEAT EXCHANGER

(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**

(30) Priorité: **09.01.2020 FR 2000143**

(43) Date de publication de la demande:  
**14.07.2021 Bulletin 2021/28**

(73) Titulaire: **HUTCHINSON**  
**75008 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **DIEUMEGARD, Bérenger**  
**45400 Fleury les Aubrais (FR)**

(74) Mandataire: **Gevers & Orès**  
**Immeuble le Palatin 2**  
**3 Cours du Triangle**  
**CS 80165**  
**92939 Paris La Défense Cedex (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A1- 0 276 521 EP-A1- 2 199 721**  
**WO-A1-2007/013439 WO-A1-2011/057594**  
**WO-A1-2019/050258 GB-A- 2 085 574**  
**US-A1- 2009 260 586**

**EP 3 848 660 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne notamment un procédé de raccordement étanche d'un connecteur à un échangeur thermique de type tubulaire coaxial, ainsi qu'un dispositif de raccordement fluide, en particulier pour un circuit de climatisation d'un véhicule.

## Arrière-plan technique

**[0002]** L'arrière-plan technique comprend notamment les documents WO-A1-2011/057594, WO-A1-2019/05058, EP-A1-0 276 521, EP-A1-2 199 721, GB-A-2 0285 574, US-A1-2009/260586 et WO-A1-2007/013439.

**[0003]** Dans certains circuits de climatisation pour véhicules automobiles, notamment ceux utilisant le dioxyde de carbone ou le R134a 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.

**[0004]** En général, un échangeur thermique est 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.

**[0005]** Dans ce dernier cas, cet échangeur coaxial définit généralement au moins un canal radialement interne délimité par un manchon et destiné à véhiculer le fluide issu de la portion haute pression du circuit, et au moins un canal radialement externe compris entre le manchon et l'enveloppe de l'échangeur et destiné à véhiculer le fluide issu de la portion basse pression du circuit. Le manchon et l'enveloppe sont formés d'une seule pièce et reliés ensemble par des ailettes longitudinales réparties sur la circonférence de l'échangeur.

**[0006]** Il est connu d'utiliser deux connecteurs femelles pour l'extrémité concernée d'un tel échangeur coaxial, que l'on soude ou brase de manière axialement séparée à la fois sur le manchon et sur l'enveloppe 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. On peut par exemple citer le document WO-A1-2007/1013439 pour la description

de ces connecteurs.

**[0007]** 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.

**[0008]** Il est également connu d'utiliser un unique connecteur à l'extrémité de raccordement d'un échangeur coaxial, comme par exemple décrit dans le document EP-A1-1 762 806 où le connecteur est assemblé à l'enveloppe externe et au manchon interne par brasage via un raccord intermédiaire, et dans le document EP-A1-1 128 120 (figures 10 et suivantes) où le connecteur est brasé directement sur l'enveloppe et sur le manchon de l'échangeur via deux cordons de brasure.

**[0009]** Un inconvénient majeur des échangeurs internes coaxiaux présentés dans ces deux derniers documents est que leur assemblage à un connecteur requiert au moins deux opérations de brasage à réaliser en même temps et dont l'une au moins, relative à la jonction à opérer entre le connecteur et le manchon interne, l'est nécessairement « en aveugle » ou dans des conditions difficiles du fait de sa localisation à l'intérieur du connecteur. Il en résulte des risques non négligeables de non-conformité de la connectique et donc de fuite du fluide transféré. De plus, ces brasages impliquent un coût de fabrication et un taux de mise au rebut relativement élevés pour le raccordement obtenu.

**[0010]** La Demanderesse a proposé une solution dans le document EP-A1-2 199 721. Cette solution consiste à assembler le connecteur à l'enveloppe par soudure, et au manchon par au moins une garniture annulaire d'étanchéité qui est montée sur un prolongement axial du manchon par rapport à l'enveloppe. La distance axiale entre la garniture et la ligne de soudure est suffisamment importante pour que cette garniture ne soit pas altérée par le soudage. L'échangeur étant formé d'une seule pièce, le manchon et l'enveloppe sont indissociables et sont donc montés simultanément dans le connecteur.

**[0011]** Bien que cette solution soit efficace, elle n'est pas entièrement satisfaisante car le prolongement axial du manchon entraîne un encombrement important de l'échangeur et du connecteur.

**[0012]** Un but de la présente invention est de proposer une alternative à cette solution.

## Résumé de l'invention

**[0013]** La présente invention propose un procédé de raccordement étanche d'un connecteur à un échangeur thermique de type tubulaire coaxial, en particulier pour un circuit de climatisation de véhicule à moteur,

cet échangeur comportant deux tubes coaxiaux, respectivement interne et externe, le tube externe définissant autour du tube interne un premier canal annulaire de circulation d'un premier fluide, et le tube interne définissant un second canal interne de circulation d'un second fluide, les tubes étant indépendants et l'un des tubes comportant des saillies en appui sur l'autre des tubes pour les maintenir à distance l'un de l'autre,

le connecteur comportant un bloc de matière comportant deux cavités de passage des fluides communiquant respectivement avec les canaux de l'échangeur,

caractérisé en ce qu'il comprend les étapes successives suivantes :

- a) on monte une extrémité libre du tube externe dans ou sur le connecteur,
- b) on solidarise le tube externe directement au connecteur,
- c) on insère le tube interne dans le tube externe jusqu'à ce qu'une extrémité libre du tube interne soit montée en aveugle dans le connecteur, ce montage sans soudage assurant une étanchéité entre le tube interne et le connecteur, et
- d) on solidarise les tubes interne et externe directement l'un par rapport à l'autre, par déformation plastique d'au moins un des tubes, pour éviter des déplacements relatifs.

**[0014]** Contrairement à l'enseignement du document EP-A1-2 199 721, les tubes interne et externe de l'échangeur sont indépendants. Ils sont ainsi montés l'un après l'autre dans ou sur le connecteur. En particulier, le tube externe est monté à l'étape a) et solidarisé au connecteur à l'étape b). Cette solidarisation peut être réalisée par soudage ou brasage si le tube externe et le connecteur sont métalliques. En variante, dans le cas où le tube externe et le connecteur seraient réalisés dans d'autres matériaux, leur solidarisation pourrait être assurée par collage, par soudage par faisceau d'électrons, etc. Lors de cette étape de solidarisation b), le tube interne n'est pas encore inséré dans le tube externe et ne risque donc pas d'être altéré par l'opération de solidarisation, et par exemple par le chauffage induit par une solidarisation par soudage. On insère ensuite à l'étape c) le tube interne dans le tube externe, jusqu'à ce que le tube interne coopère à étanchéité avec le connecteur. Il s'agit d'un montage en aveugle. Il n'y a pas à proprement parlé de solidarisation du tube interne directement au connecteur. Ils sont simplement engagés l'un dans l'autre ou l'un sur l'autre. Le tube interne est solidarisé indirectement par rapport au connecteur, par l'intermédiaire du tube externe. Cette solidarisation des tubes est réalisée à l'étape d) et permet d'empêcher tout mouvement relatif entre les tubes en fonctionnement.

**[0015]** Le procédé selon l'invention peut comprendre une ou plusieurs des étapes ou caractéristiques suivan-

tes, prises isolément les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :

- l'étape d) est réalisée par sertissage du tube externe sur le tube interne, ou par cintrage simultanée des tubes interne et externe ;
- le procédé comprend, entre les étapes b) et c), une étape de montage d'au moins un joint annulaire d'étanchéité autour de l'extrémité libre du tube interne ;
- lors des étapes a) et c), les tubes sont engagés par emboîtement mâle-femelle respectivement dans deux logements du connecteur ;
- lors des étapes a) et c), les tubes sont guidés en entrée des logements par coopération de leurs extrémités libres avec des chanfreins du connecteur ;
- avant l'étape c), l'extrémité libre du tube interne est déformée plastiquement ou comprend un organe déformé plastiquement, pour réaliser au moins une gorge annulaire à sa périphérie externe, et de préférence deux gorges annulaires adjacentes à sa périphérie externe ;
- avant l'étape c), l'extrémité libre du tube interne est déformée plastiquement ou comprend un organe déformé plastiquement, pour modifier son diamètre externe, à au moins une extrémité ;
- les tubes interne et externe sont réalisés dans des matériaux métalliques.
- les tubes interne et externe sont réalisés dans des matériaux différents ;
- le tube interne est métallique et le tube externe est en matériau plastique ou composite ;
- la solidarisation du tube externe au connecteur est réalisée par soudage, brasage ou collage ;
- le connecteur est métallique.

**[0016]** La présente invention concerne également un dispositif de raccordement fluide comportant un connecteur et un échangeur thermique de type tubulaire coaxial, en particulier pour un circuit de climatisation de véhicule à moteur,

le connecteur comportant un bloc de matière formant deux cavités de passage de fluides communiquant respectivement avec des canaux de l'échangeur, l'échangeur comportant deux tubes coaxiaux, respectivement interne et externe, le tube externe définissant autour du tube interne un premier canal annulaire de circulation d'un premier fluide, et le tube interne définissant un second canal interne de circulation d'un second fluide, les tubes étant indépendants et l'un des tubes comportant des saillies en appui sur l'autre des tubes pour les maintenir à distance l'un de l'autre,

caractérisé en ce qu'il est obtenu par un procédé tel que décrit ci-dessus et en ce que :

le tube externe comprend une extrémité libre qui

est engagée dans ou sur le connecteur, ce tube externe étant solidarisé directement au connecteur, et

le tube interne comprend une extrémité libre qui est monté en aveugle dans le connecteur, ce montage sans soudure assurant une étanchéité entre le tube interne et le connecteur, les tubes interne et externe étant directement solidarisés l'un par rapport à l'autre, par déformation plastique d'au moins un des tubes, pour éviter des déplacements relatifs.

**[0017]** Avantageusement, la solidarisation des tubes interne et externe est obtenue grâce à un sertissage du tube externe sur le tube interne, au cintrage simultané des tubes interne et externe, ou au soudage des extrémités des tubes interne et externe opposées au connecteur.

Brève description des figures

**[0018]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig. 1] la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un dispositif de raccordement fluide selon l'invention, comportant notamment un échangeur thermique et un connecteur, ce dispositif étant dans une première position précédant une opération de mise en forme,

[Fig. 2] la figure 2 est une vue schématique en perspective du dispositif de la figure 1, ce dispositif étant dans une seconde position suivant une opération de mise en forme,

[Fig. 3] la figure 3 est une vue schématique en perspective d'un échangeur thermique tubulaire coaxial,

[Fig. 4] la figure 4 est une vue schématique à plus grande échelle d'un détail du dispositif des figures 1 et 2, le connecteur et une partie de l'échangeur étant représentés en coupe axiale,

[Fig. 5] la figure 5 est une vue schématique en coupe axiale du connecteur du dispositif des figures 1 à 3,

[Fig. 6] la figure 6 est une vue schématique en coupe axiale d'une extrémité libre d'un tube interne de l'échangeur du dispositif des figures 1 à 3,

[Fig. 7] la figure 7 est un organigramme montrant des étapes d'un procédé selon l'invention de raccordement étanche d'un connecteur à un échangeur, et

[Fig. 8] la figure 8 est une vue schématique partielle en perspective d'une variante de réalisation du dispositif selon l'invention.

## Description détaillée de l'invention

**[0019]** Les figures 1 à 6 illustrent un mode de réalisation d'un dispositif 10 de raccordement fluide selon l'invention, pour un circuit de climatisation d'un véhicule, en particulier automobile.

**[0020]** Le dispositif 10 visible dans son intégralité aux figures 1 et 2 comprend dans l'exemple représenté un connecteur 12, ici femelle, et un échangeur thermique 14 de type tubulaire coaxial.

**[0021]** L'échangeur 14 a une forme générale allongée et comprend deux tubes coaxiaux s'étendant l'un à l'intérieur de l'autre. Le tube interne est référencé 14a et le tube externe est référencé 14b.

**[0022]** Le tube externe 14b définit autour du tube interne 14a un canal annulaire C1 de circulation d'un premier fluide, et le tube interne 14a définit un second canal C2 interne de circulation d'un second fluide (figure 3). Pour garantir un espacement suffisant entre les tubes et la formation du canal C1, l'un des tubes comporte en général des saillies, telles que des ailettes, en appui sur l'autre des tubes pour les maintenir à distance l'un de l'autre. Les ailettes peuvent s'étendre parallèlement à l'axe longitudinal X de l'échangeur 14 ou de manière hélicoïdale autour de cet axe. Elles peuvent être continues ou discontinues.

**[0023]** On comprend ainsi que le tube externe 14b peut comprendre sur sa surface cylindrique interne entourant le tube interne 14a des ailettes internes 15 qui prennent appui sur une surface cylindrique externe du tube interne 14a (figure 3). En variante, le tube interne 14a peut comprendre sur sa surface cylindrique externe entourée par le tube externe 14b des ailettes externes qui prennent appui sur une surface cylindrique interne du tube externe 14b.

**[0024]** Les tubes 14a, 14b peuvent être dans des matériaux identiques ou différents. Ils peuvent être réalisés en alliage(s) métallique(s) ou en matériau(x) plastique(s) par exemple.

**[0025]** Le connecteur 12 est situé à une extrémité longitudinale de l'échangeur 14 dont l'extrémité longitudinale opposée est reliée à un autre type de connecteur 16, qui ne fait pas partie de l'invention.

**[0026]** Dans la figure 1, l'échangeur 14 a une forme droite. Dans la figure 2, l'échangeur 14 a une forme présentant plusieurs coudes. L'échangeur 14 de la figure 2 a subi une étape de formage ou mise en forme ou cintrage, à partir de la forme initiale de la figure 1. Comme cela sera expliqué dans ce qui suit, cette mise en forme peut permettre de solidariser les tubes 14a, 14b entre eux, en particulier dans les zones où les tubes sont cintrés simultanément et déformés plastiquement en étant serrés l'un contre l'autre. Le dispositif 10 de la figure 2 est prêt à être monté dans un circuit de climatisation et à être utilisé. La figure 4 est une vue à plus grande échelle du connecteur 12 et de sa liaison à une extrémité de l'échangeur 14. Le connecteur 12 est représenté seul à la figure 5.

**[0027]** Comme cela est visible à la figure 4, le tube externe 14b a une extrémité coupée droite (dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal X de l'échangeur 14) formant une extrémité libre 14b1, cette extrémité libre 14b1 étant engagée dans un logement 18 du connecteur 12.

**[0028]** Le tube interne 14a a une extrémité libre 14a1 qui est de préférence formée d'une seule pièce avec le reste du tube mais qui peut en variante être formée en rapportant et fixant un organe tubulaire 20 sur une extrémité 14a2 du tube 14a.

**[0029]** Cette extrémité libre 14a1 ou cet organe 20 est représenté seul(e) à la figure 6. L'extrémité 14a ou l'organe 20 a subi une opération de formage ou mise en forme. Avant cette opération, il/elle comprend des surfaces cylindriques interne et externe et des diamètres interne et externe constant. Après cette opération et comme illustré, il/elle a une portion 20a évasée de liaison au reste du tube interne 14a. Dans le cas de l'utilisation d'un organe 20 rapporté, la liaison bord à bord de l'organe 20 à l'extrémité 14b1 du tube 14a, comme illustré à la figure 4, peut être réalisée par soudage ou brasage par exemple. Cette portion 20a a des diamètres interne et externe D2 sensiblement identiques à ceux du tube interne 14a.

**[0030]** Le reste de l'extrémité 14a1 ou de l'organe 20 présente une surface cylindrique externe 20c dont le diamètre externe D3 est inférieur à D2, et ici supérieur à D1. A son extrémité 20b opposée à la portion 20a, l'extrémité 14a1 ou l'organe 20 comprend au moins une gorge annulaire externe 22 de réception d'un joint annulaire d'étanchéité 24.

**[0031]** Dans l'exemple représenté, l'extrémité 14a1 ou l'organe 20 comprend deux gorges 22 adjacentes et porte donc deux joints 24 (figure 4).

**[0032]** Les joints 24 sont de préférence en élastomère. En variante, ils pourraient être réalisés en métal.

**[0033]** L'extrémité 14a1 ou l'organe 20 est destiné(e) à être engagé(e) dans un logement 26 du connecteur 12 et les joints 24 sont destinés à coopérer avec une surface, ici cylindrique, de ce logement 26.

**[0034]** On se réfère désormais à la figure 5 qui illustre le connecteur 12.

**[0035]** Le connecteur 12 se présente sous la forme d'un bloc de matière, par exemple métallique ou plastique.

**[0036]** Le connecteur 12 a une forme générale parallélépipédique et comprend une face supérieure 12a, une face inférieure 12b, et des faces latérales 12c.

**[0037]** Le connecteur 12 comprend trois ports 28, 30 et 32. Le port 28 est situé sur une des faces 12c et débouche dans un alésage 34 comportant les logements 18 et 26.

**[0038]** Les ports 30, 32 sont sensiblement parallèles entre eux et perpendiculaires au port 28 et à l'axe de l'alésage 34 qui est destiné à être confondu avec l'axe X de l'échangeur 14.

**[0039]** Les ports 30 et 32 sont situés sur la face supérieure 12a et sont à distance l'un de l'autre. Ils forment par

exemple des éléments femelles configurés pour coopérer avec des éléments mâles d'un tuyau ou d'un raccord en vue de la communication fluidique entre ce tuyau ou raccord et le connecteur 12. Le port 30 est situé du côté du port 28 et débouche dans une cavité 36 de l'alésage 34, et le port 32 est situé du côté opposé au port 28 et débouche dans une autre cavité 38 de l'alésage 34.

**[0040]** Par ailleurs, entre les ports 30, 32, la face 12a du connecteur 12 comprend un orifice 40 taraudé de réception d'une vis de fixation du connecteur 12 à un élément ou à un autre connecteur fluidique du véhicule.

**[0041]** Dans l'exemple représenté, l'alésage 34 est étagé et comprend donc plusieurs étages successifs de diamètres différents et formés en particulier par les logements 18, 26 et les cavités 36, 38.

**[0042]** L'alésage 24 comprend d'abord le logement 18 qui est relié au port 28 et à la face 12c par un premier chanfrein 42. Ce logement 18 a un diamètre externe D4.

**[0043]** L'alésage 24 comprend ensuite la cavité 36 qui s'étend entre le logement 18 et un chanfrein 44 de liaison à l'autre logement 26. La cavité 36 a un diamètre externe D5 et le logement 26 a un diamètre externe D6, D5 étant compris entre D4 et D6.

**[0044]** Le logement 18 est relié à la cavité 36 par une portée cylindrique 46. L'alésage 34 comprend enfin la cavité 38 qui est reliée au logement 26 par une autre portée cylindrique 48 et qui se termine par un trou borgne 50 au voisinage de la face 12c opposée au port 28.

**[0045]** La cavité 38 a un diamètre externe D7, inférieur à D6.

**[0046]** D4 est sensiblement identique ou légèrement supérieur au diamètre externe Dext de l'extrémité libre 14b1 du tube externe 14b (figure 4).

**[0047]** D6 est sensiblement identique ou légèrement supérieur au diamètre externe D3 de l'extrémité 20b de l'organe 20 ou de l'extrémité libre 14a1 du tube interne 14a.

**[0048]** Le raccordement de l'échangeur 12 au connecteur 14 va maintenant être décrit en référence à la figure 7 qui illustre des étapes d'un procédé de raccordement.

**[0049]** Le procédé comprend une première étape a) dans laquelle l'extrémité libre 14b1 du tube externe 14b est engagée dans le logement 18 du connecteur 12. L'insertion de l'extrémité 14b1 dans le port 28 est facilitée par le chanfrein 42, et poursuivie jusqu'à butée sur la portée 46. Le tube externe 14b forme une partie mâle engagée dans le logement 18 formant une partie femelle. L'inverse est toutefois envisageable, l'extrémité libre 14b1 formant alors une partie femelle engagée sur une portion mâle du connecteur 12. Cet engagement peut être réalisé manuellement par un opérateur.

**[0050]** Le procédé comprend une étape suivante b) de solidarisation directe du tube externe 14b au connecteur 12. Dans le cas où ces deux éléments sont réalisés en alliage métallique, cette solidarisation peut être réalisée par soudage, par exemple du type TIG, un cordon annulaire de soudure 52 étant alors formé au niveau du port 28 et du chanfrein 42, autour du tube externe 14b (figure 4).

Dans le cas où la solidarisation serait réalisée par brasage, la brasure pourrait être quasi invisible à l'œil nu et par exemple essentiellement située à l'intérieur du logement 18.

**[0051]** Dans le cas où le tube 14b et le connecteur 12 seraient réalisés en matériau plastique ou composite, leur solidarisation pourrait être assurée par collage, soudage par faisceau d'électron, etc.

**[0052]** A l'issue de l'étape b), le tube externe 14b est fixé au connecteur 12 et le tube interne 14a n'est pas encore présent dans le dispositif 10. Le canal C1 est alors en communication fluïdique avec le port 30 via la cavité 36.

**[0053]** Le tube interne 14a est monté à l'étape suivante c). Le tube interne 14a est inséré dans le tube externe 14b jusqu'à ce que l'extrémité libre 14a1 du tube interne s'engage dans le logement 26 du connecteur 12.

**[0054]** L'insertion de l'extrémité 14a1 dans le logement 26 est facilitée par le chanfrein 44 et poursuivie jusqu'à butée sur la portée 48. Le tube interne 14a forme également une partie mâle engagée dans le logement 26 formant une partie femelle. L'inverse est toutefois envisageable, l'extrémité libre 14a1 formant alors une partie femelle engagée sur une portion mâle du connecteur 12. Cet engagement peut être réalisé manuellement par un opérateur. On comprend que, dans la mesure où les tubes sont relativement rigides, ces tubes sont de préférence droits pour faciliter l'étape c).

**[0055]** Le montage du tube interne 14a dans le connecteur 12 est tel qu'il assure à lui seul une étanchéité entre le tube interne et le connecteur. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir une solidarisation directe entre ces éléments.

**[0056]** Cette étanchéité peut être assurée par une simple coopération de formes ou un simple appui de surfaces cylindriques complémentaires entre le tube interne 14a et le connecteur 12.

**[0057]** Dans l'exemple représenté dans les dessins, l'étanchéité est assurée par des joints 24 dont le nombre et le matériau peuvent être adaptés, comme évoqué dans ce qui précède.

**[0058]** Le canal C2 est alors en communication fluïdique avec le port 32 via la cavité 38.

**[0059]** Dans le cas représenté et comme évoqué dans ce qui précède, le procédé comprend deux étapes facultatives supplémentaires, entre les étapes b) et c), qui consistent d'une part à mettre en forme l'extrémité libre 14a1 du tube interne 14a, ou bien un organe 20 qui est ensuite rapportée sur l'extrémité du tube, puis à monter les joints 24 dans les gorges 22 de cette extrémité libre 14a1.

**[0060]** Le procédé comprend enfin une étape d) dans laquelle les tubes 14a, 14b sont solidarisés ensemble pour éviter des déplacements relatifs entre eux.

**[0061]** Cette solidarisation peut être réalisée par la mise en forme de l'échangeur 14, et en particulier son cintrage, comme évoqué dans ce qui précède en relation avec la figure 2. Les tubes 14a, 14b sont alors déformés

plastiquement et maintenus serrés l'un contre l'autre empêchant ainsi tout mouvement relatif entre eux.

**[0062]** La solidarisation peut être réalisée par déformation plastique d'un seul des tubes, et par exemple le tube externe 14b qui est sertie sur le tube interne 14a dans un endroit E précis (cf. figure 8). Dans l'exemple représenté, le sertissage se traduit par des enfoncements 54 et déformations plastiques localisées du tube externe 14b pour prendre appui sur le tube interne 14a.

**[0063]** Cette solidarisation peut en outre être effectuée en soudant entre elles les extrémités des tubes 14a, 14b, opposées au connecteur 12 et donc situées du côté de l'autre connecteur 16.

**[0064]** L'invention permet de réaliser un raccordement fluïdique étanche entre l'échangeur 14 et le connecteur 12, sans soudage à l'aveugle tout en limitant l'encombrement du dispositif 10.

## 20 Revendications

1. Procédé de raccordement étanche d'un connecteur (12) à un échangeur thermique (14) de type tubulaire coaxial, en particulier pour un circuit de climatisation de véhicule à moteur,

cet échangeur comportant deux tubes coaxiaux, respectivement interne (14a) et externe (14b), le tube externe définissant autour du tube interne un premier canal annulaire (C1) de circulation d'un premier fluide, et le tube interne définissant un second canal interne (C2) de circulation d'un second fluide, les tubes étant indépendants et l'un des tubes comportant des saillies (15) en appui sur l'autre des tubes pour les maintenir à distance l'un de l'autre,

le connecteur comportant un bloc de matière comportant deux cavités (36, 38) de passage des fluides communiquant respectivement avec les canaux (C1, C2) de l'échangeur,

**caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes successives suivantes :

- a) on monte une extrémité libre (14b1) du tube externe dans ou sur le connecteur (12),
- b) on solidarise le tube externe (14b) directement au connecteur,

- c) on insère le tube interne (14a) dans le tube externe (14b) jusqu'à ce qu'une extrémité libre (14a1) du tube interne soit montée en aveugle dans le connecteur (12), ce montage sans soudage assurant une étanchéité entre le tube interne et le connecteur, et

- d) on solidarise les tubes interne (14a) et externe (14b) directement l'un par rapport à l'autre, par déformation plastique d'au moins un des tubes (14a, 14b), pour éviter

- des déplacements relatifs.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape d) est réalisée par sertissage du tube externe sur le tube interne, ou par cintrage simultanée des tubes interne et externe. 5
  3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel il comprend, entre les étapes b) et c), une étape de montage d'au moins un joint annulaire (24) d'étanchéité autour de l'extrémité libre (14a1) du tube interne (14a). 10
  4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, lors des étapes a) et c), les tubes (14a, 14b) sont engagés par emboîtement mâle-femelle respectivement dans deux logements (18, 26) du connecteur. 15
  5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel, lors des étapes a) et c), les tubes (14a, 14b) sont guidés en entrée des logements (18, 26) par coopération de leurs extrémités libres (14a1, 14b1) avec des chanfreins (42, 44) du connecteur (12). 20
  6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, avant l'étape c), l'extrémité libre (14a1) du tube interne (14) est déformée plastiquement ou comprend un organe (20) déformé plastiquement, pour réaliser au moins une gorge annulaire (22) à sa périphérie externe, et de préférence deux gorges annulaires (22) adjacentes à sa périphérie externe. 25
  7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, avant l'étape c), l'extrémité libre (14a1) du tube interne (14) est déformée plastiquement ou comprend un organe (20) déformé plastiquement, pour modifier son diamètre externe (D2, D3), à au moins une extrémité. 30
  8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les tubes interne (14a) et externe (14b) sont réalisés dans des matériaux métalliques. 35
  9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les tubes interne (14a) et externe (14b) sont réalisés dans des matériaux différents. 40
  10. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le tube interne (14a) est métallique et le tube externe (14b) est en matériau plastique ou composite. 45
  11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la solidarisation du tube externe (14b) au connecteur (12) est réalisée par soudage, brasage ou collage. 50

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le connecteur (12) est métallique.

13. Dispositif (10) de raccordement fluide comportant un connecteur (12) et un échangeur thermique (14) de type tubulaire coaxial, en particulier pour un circuit de climatisation de véhicule à moteur,

le connecteur comportant un bloc de matière formant deux cavités (18, 26) de passage de fluides communiquant respectivement avec des canaux (C1, C2) de l'échangeur, l'échangeur comportant deux tubes coaxiaux, respectivement interne (14a) et externe (14b), le tube externe définissant autour du tube interne un premier canal annulaire (C1) de circulation d'un premier fluide, et le tube interne définissant un second canal interne (C2) de circulation d'un second fluide, les tubes étant indépendants et l'un des tubes comportant des saillies (15) en appui sur l'autre des tubes pour les maintenir à distance l'un de l'autre, **caractérisé en ce qu'il** est obtenu par un procédé selon l'une des revendications précédentes et **en ce que** :

le tube externe (14b) comprend une extrémité libre (14b1) qui est engagée dans ou sur le connecteur (12), ce tube externe étant solidarisé directement au connecteur, et le tube interne (14a) comprend une extrémité libre (14a1) qui est monté en aveugle dans le connecteur, ce montage sans soudage assurant une étanchéité entre le tube interne et le connecteur, les tubes interne (14a) et externe (14b) étant directement solidarisés l'un par rapport à l'autre, par déformation plastique d'au moins un des tubes (14a, 14b), pour éviter des déplacements relatifs.

14. Dispositif (10) selon la revendication précédente, dans lequel la solidarisation des tubes interne (14a) et externe (14b) est obtenue grâce à un sertissage du tube externe sur le tube interne, au cintrage simultané des tubes interne et externe, ou au soudage des extrémités des tubes interne et externe opposées au connecteur. 50

#### 50 Patentansprüche

1. Verfahren zum dichten Anschluss eines Verbindungsstücks (12) an einen Wärmetauscher (14) der röhrenförmigen, koaxialen Art, insbesondere für einen Klimaanlagekreislauf eines Motorfahrzeugs,

wobei dieser Tauscher zwei koaxiale Rohre um-

fasst, jeweils intern (14a) und extern (14b), wobei das externe Rohr einen ersten ringförmigen Kanal (C1) zur Zirkulation eines ersten Fluids um das interne Rohr herum definiert und das interne Rohr einen zweiten internen Kanal (C2) zur Zirkulation eines zweiten Fluids definiert, wobei die Rohre unabhängig sind und eines der Rohre Vorsprünge (15) in Anlage an dem anderen der Rohre umfasst, um sie voneinander auf Distanz zu halten,

wobei das Verbindungsstück einen Materialblock umfasst, der zwei Hohlräume (36, 38) zum Durchgang von Fluiden umfasst, die jeweils mit den Kanälen (C1, C2) des Tauschers kommunizieren,

**dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden sukzessiven Schritte umfasst:

- a) Montieren eines freien Endes (14b1) des externen Rohrs in das oder an dem Verbindungsstück (12),
  - b) direktes Verbinden des externen Rohrs (14b) mit dem Verbindungsstück,
  - c) Einführen des internen Rohrs (14a) in das externe Rohr (14b), bis ein freies Ende (14a1) des internen Rohrs blindlings in dem Verbindungsstück (12) montiert ist, wobei diese Montage ohne Schweißen eine Dichtheit zwischen dem internen Rohr und dem Verbindungsstück sicherstellt, und
  - d) direktes Verbinden des internen (14a) und externen (14b) Rohrs miteinander durch plastische Verformung von mindestens einem der Rohre (14a, 14b), um relative Verschiebungen zu vermeiden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt d) durch Crimpen des externen Rohrs auf das interne Rohr oder durch gleichzeitiges Biegen des internen und externen Rohrs durchgeführt wird.
  3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei es zwischen den Schritten b) und c) einen Montageschritt von mindestens einem Dichtungsring (24) um das freie Ende (14a1) des internen Rohrs (14a) herum umfasst.
  4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei während der Schritte a) und c) die Rohre (14a, 14b) jeweils durch männlich-weibliche Verschachtelung in zwei Aufnahmen (18, 26) des Verbindungsstücks in Eingriff gebracht werden.
  5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei während der Schritte a) und c) die Rohre (14a, 14b) durch Zusammenwirken ihrer freien Enden (14a1, 14b1) mit Abschrägungen (42, 44) des Verbindungsstücks (12) zwischen die Aufnahmen (18, 26) geführt werden.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei vor dem Schritt c) das freie Ende (14a1) des internen Rohrs (14) plastisch verformt wird oder ein plastisch verformtes Element (20) umfasst, um mindestens eine Ringnut (22) an seinem externen Umfang und vorzugsweise zwei benachbarte Ringnuten (22) an seinem externen Umfang herzustellen.
  7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei vor dem Schritt c) das freie Ende (14a1) des internen Rohrs (14) plastisch verformt wird oder ein plastisch verformtes Element (20) umfasst, um seinen externen Durchmesser (D2, D3) an mindestens einem Ende zu modifizieren.
  8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das interne (14a) und externe (14b) Rohr aus metallischen Materialien hergestellt sind.
  9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das interne (14a) und externe (14b) Rohr aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.
  10. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch, wobei das interne Rohr (14a) metallisch ist und das externe Rohr (14b) aus Kunststoff- oder Verbundmaterial besteht.
  11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Verbindung des externen Rohrs (14b) mit dem Verbindungsstück (12) durch Schweißung, Hartlötung oder Verklebung hergestellt wird.
  12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Verbindungsstück (12) metallisch ist.
  13. Vorrichtung (10) zum fluidischen Anschluss, umfassend ein Verbindungsstück (12) und einen Wärmetauscher (14) der röhrenförmigen, koaxialen Art, insbesondere für einen Klimaanlagekreislauf eines Motorfahrzeugs,
 

wobei das Verbindungsstück einen Materialblock umfasst, der zwei Hohlräume (18, 26) zum Durchgang von Fluiden bildet, die jeweils mit den Kanälen (C1, C2) des Tauschers kommunizieren,

wobei der Tauscher zwei koaxiale Rohre umfasst, jeweils intern (14a) und extern (14b), wobei das externe Rohr einen ersten ringförmigen Kanal (C1) zur Zirkulation eines ersten Fluids um das interne Rohr herum definiert und das interne Rohr einen zweiten internen Kanal (C2) zur Zirkulation eines zweiten Fluids definiert, wobei die Rohre unabhängig sind und eines der Rohre Vorsprünge (15) in Anlage an dem

anderen der Rohre umfasst, um sie voneinander auf Distanz zu halten,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie durch ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche erhalten wurde und dadurch, dass:

das externe Rohr (14b) ein freies Ende (14b1) umfasst, das in oder an dem Verbindungsstück (12) in Eingriff gebracht ist, wobei das externe Rohr direkt mit dem Verbindungsstück verbunden ist, und das interne Rohr (14a) ein freies Ende (14a1) umfasst, das blindlings in dem Verbindungsstück montiert ist, wobei diese Montage ohne Schweißen eine Dichtheit zwischen dem internen Rohr und dem Verbindungsstück sicherstellt,  
 das interne (14a) und externe (14b) Rohr durch plastische Verformung von mindestens einem der Rohre (14a, 14b) direkt miteinander verbunden sind, um relative Verschiebungen zu vermeiden.

14. Vorrichtung (10) nach dem vorstehenden Anspruch, wobei die Verbindung des internen (14a) und externen (14b) Rohrs dank einem Crimpen des externen Rohrs auf das interne Rohr, einem gleichzeitigen Biegen des internen und externen Rohrs oder Verschweißung der Enden des internen und externen Rohrs, die dem Verbindungsstück gegenüberliegen, erhalten wird.

#### Claims

1. Method for a sealed connection of a connector (12) to a heat exchanger (14) of the coaxial tubular type, in particular for a motor vehicle air-conditioning circuit,

this exchanger comprising two coaxial tubes, respectively internal (14a) and external (14b), the external tube defining around the internal tube, a first annular channel (C1) for the circulation of a first fluid, and the internal tube defining a second internal channel (C2) for the circulation of a second fluid, the tubes being independent from one another and one of the tubes comprising projections (15) in abutment on the other of the tubes to keep the tubes at a distance from one another,  
 the connector comprising a material block comprising two cavities (36, 38) for the passage of the fluids communicating respectively with the channels (C1, C2) of the exchanger,  
**characterised in that** it comprises the following successive steps:

a) a free end (14b1) of the external tube is

mounted in or on the connector (12),  
 b) the external tube (14b) is directly secured to the connector,  
 c) the internal tube (14a) is inserted in the external tube (14b) until a free end (14a1) of the internal tube is mounted in a blind manner in the connector (12), this mounting without welding ensuring a sealing between the internal tube and the connector, and  
 d) the internal (14a) and external (14b) tubes are directly secured against one another, by plastic deformation of at least one of the tubes (14a, 14b), to avoid relative displacements.

2. Method according to claim 1, wherein step d) is carried out by crimping of the external tube on the internal tube, or by simultaneous bending of the internal and external tubes.
3. Method according to claim 1 or 2, wherein it comprises, between steps b) and c), a step of mounting at least one annular seal (24) around the free end (14a1) of the internal tube (14a).
4. Method according to one of the preceding claims, wherein, during steps a) and c), the tubes (14a, 14b) are engaged by male-female interlocking, respectively in two housings (18, 26) of the connector.
5. Method according to claim 4, wherein, during steps a) and c), the tubes (14a, 14b) are guided at the inlet of the housings (18, 26) by engagement of their free ends (14a1, 14b1) with chamfers (42, 44) of the connector (12).
6. Method according to one of the preceding claims, wherein, before step c), the free end (14a1) of the internal tube (14) is plastically deformed or comprises a plastically deformed member (20), to achieve at least one annular recess (22) at its external periphery, and preferably two annular recesses (22) adjacent to its external periphery.
7. Method according to one of the preceding claims, wherein, before step c), the free end (14a1) of the internal tube (14) is plastically deformed or comprises a plastically deformed member (20), to modify its external diameter (D2, D3), at at least one end.
8. Method according to one of the preceding claims, wherein the internal (14a) and external (14b) tubes are made of metallic materials.
9. Method according to one of claims 1 to 7, wherein the internal (14a) and external (14b) tubes are made of different materials.

10. Method according to the preceding claim, wherein the internal tube (14a) is metallic and the external tube (14b) is made of plastic or composite material.
11. Method according to one of the preceding claims, wherein the securing of the external tube (14b) to the connector (12) is achieved by welding, brazing or gluing. 5
12. Method according to one of the preceding claims, wherein the connector (12) is metallic. 10
13. Fluidic connection device (10) comprising a connector (12) and a heat exchanger (14) of the coaxial tubular type, in particular for a motor vehicle air-conditioning circuit, 15

the connector comprising a material block forming two cavities (18, 26) for the passage of fluids communicating respectively with channels (C1, C2) of the exchanger, 20

the exchanger comprising two coaxial tubes, respectively internal (14a) and external (14b), the external tube defining around the internal tube, a first annular channel (C1) for the circulation of a first fluid, and the internal tube defining a second internal channel (C2) for the circulation of a second fluid, the tubes being independent and one of the tubes comprising projections (15) in abutment on the other of the tubes to keep the tubes at a distance from one another, 25 30

**characterised in that** it is obtained by a method according to one of the preceding claims, and **in that:** 35

the external tube (14b) comprises a free end (14b1) which is engaged in or on the connector (12), this external tube being directly secured with the connector, and 40

the internal tube (14a) comprises a free end (14a1) which is mounted in a blind manner in the connector, this mounting without welding ensuring a sealing between the internal tube and the connector, 45

the internal (14a) and external (14b) tubes being directly secured against one another, by plastic deformation of at least one of the tubes (14a, 14b), to avoid relative displacements. 50

14. Device (10) according to the preceding claim, wherein the securing of the internal (14a) and external (14b) tubes is obtained thanks to a crimping of the external tube on the internal tube, to the simultaneous bending of the internal and external tubes, or to the welding of the ends of the internal and external ends opposite the connector. 55

Fig.1

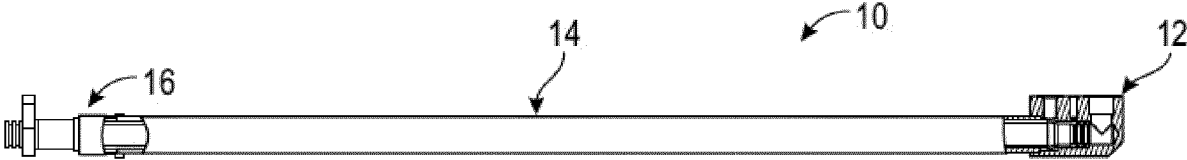


Fig.2

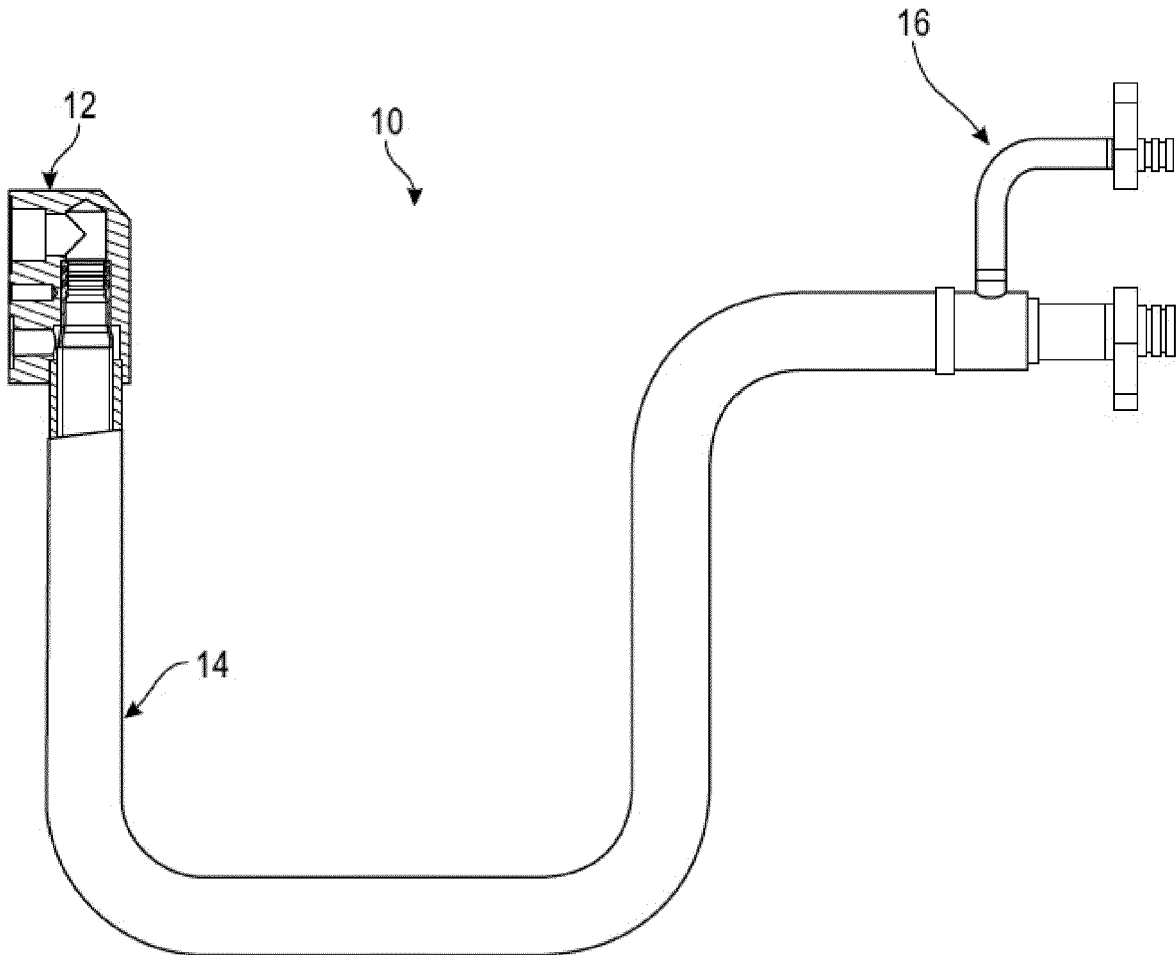


Fig.3

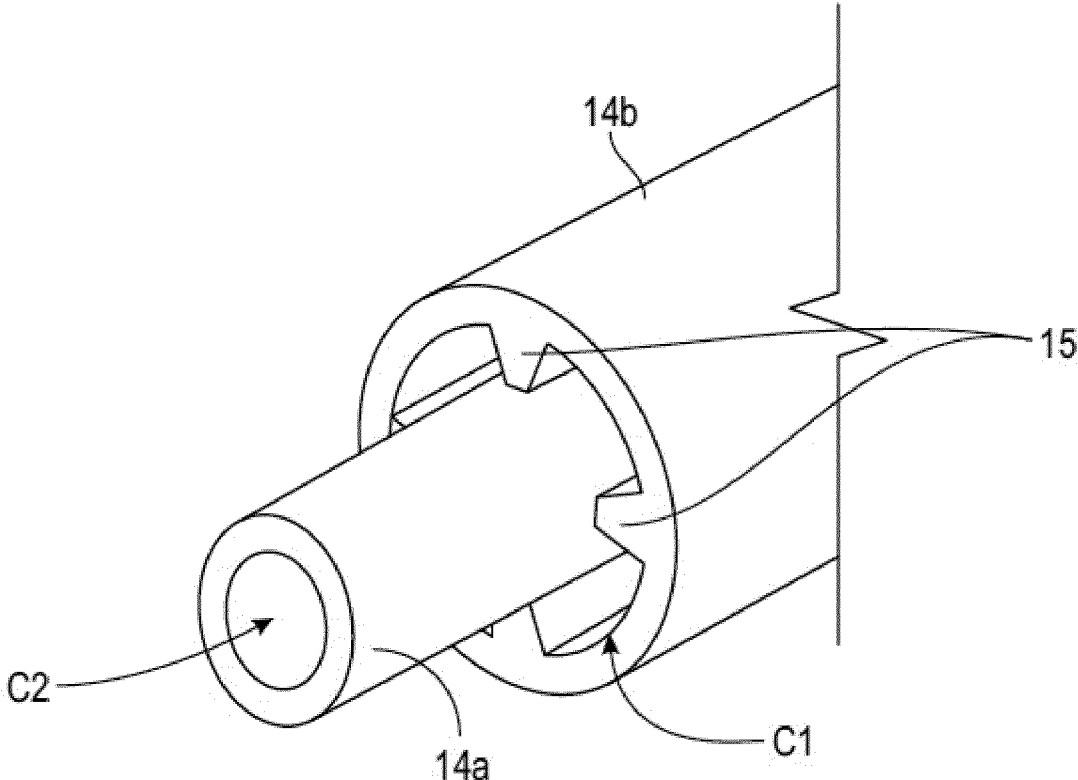


Fig.4

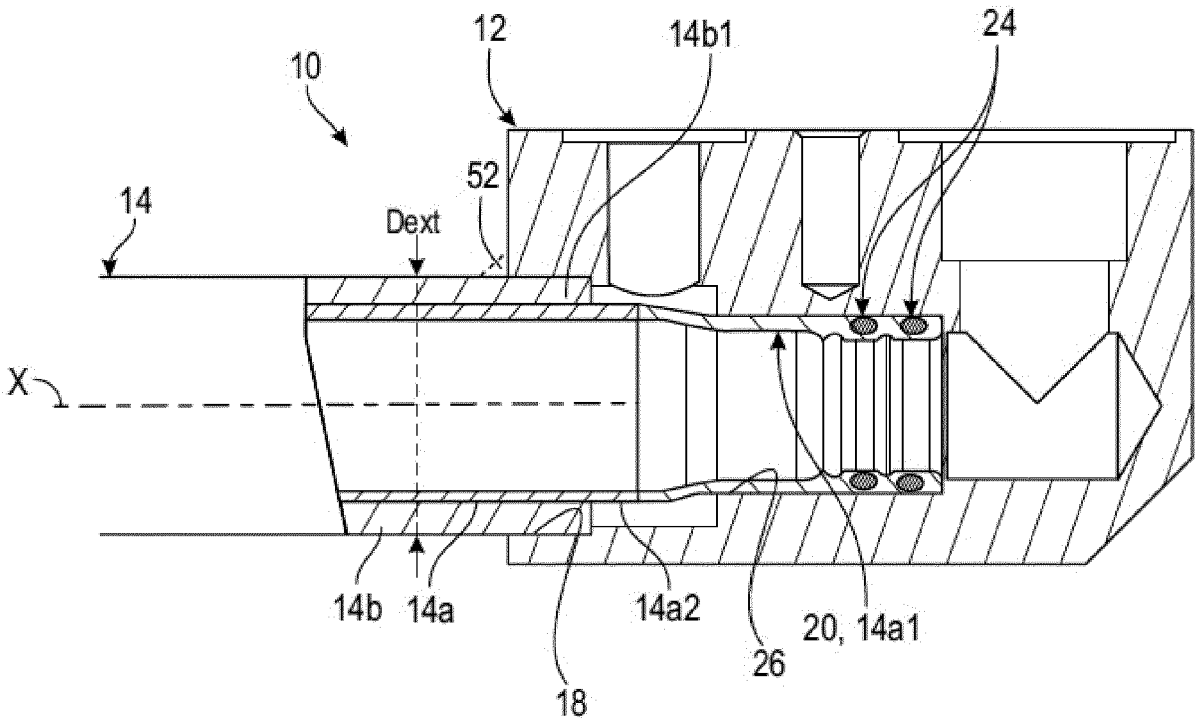




Fig.7

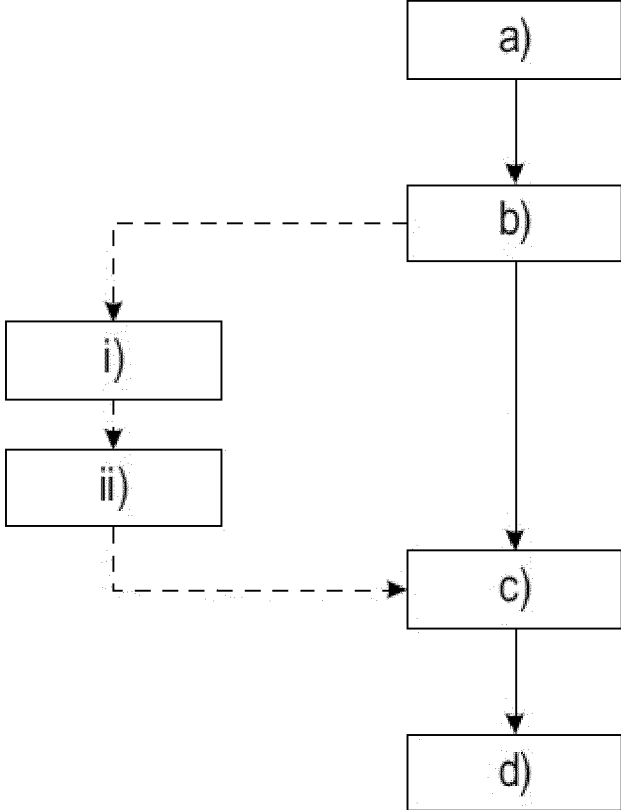
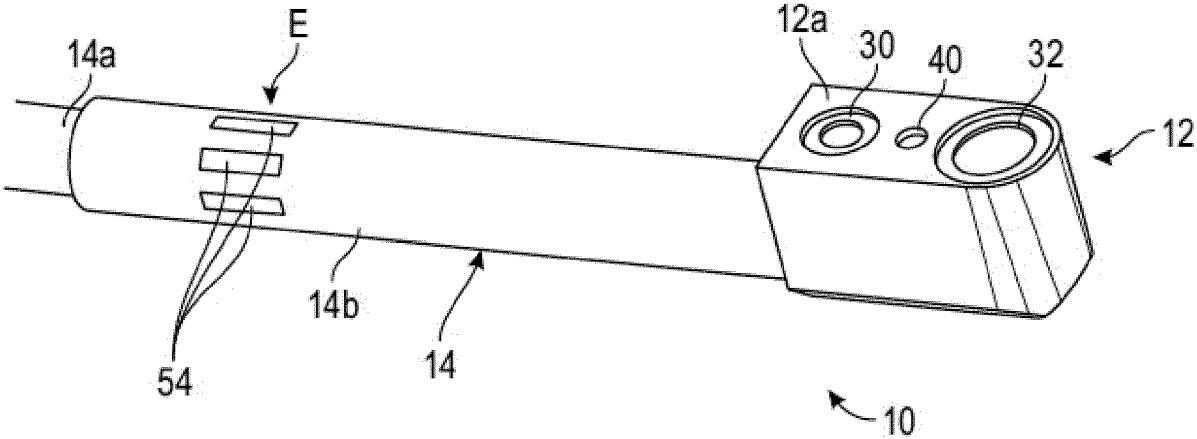


Fig.8



**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 2011057594 A1 [0002]
- WO 201905058 A1 [0002]
- EP 0276521 A1 [0002]
- EP 2199721 A1 [0002] [0010] [0014]
- GB 20285574 A [0002]
- US 2009260586 A1 [0002]
- WO 2007013439 A1 [0002]
- WO 20071013439 A1 [0006]
- EP 1762806 A1 [0008]
- EP 1128120 A1 [0008]