



(11)

EP 1 640 676 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
29.03.2006 Bulletin 2006/13

(51) Int Cl.:  
F25B 40/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 05017463.0

(22) Date de dépôt: 11.08.2005

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

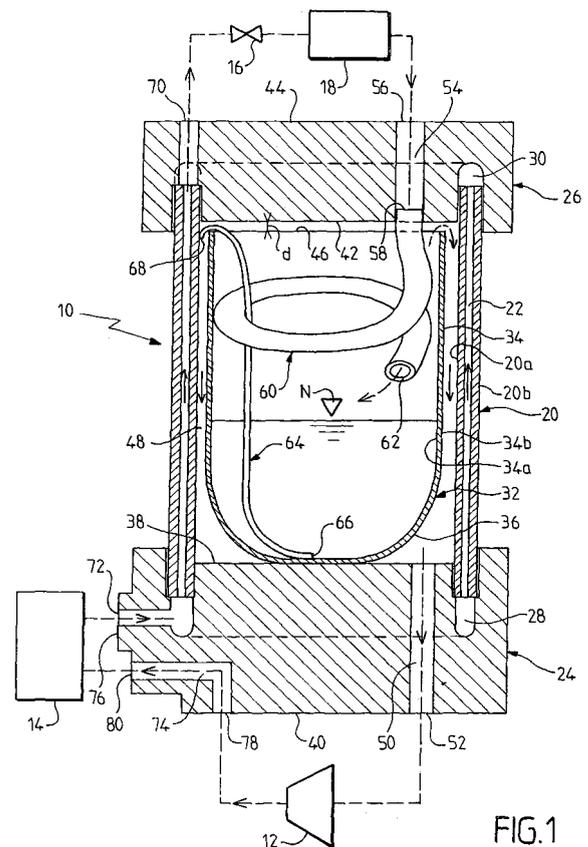
(71) Demandeur: Valeo Systèmes Thermiques  
78321 Le Mesnil St Denis Cedex (FR)

(72) Inventeur: Karl, Stefan  
78580 Bazemont (FR)

(30) Priorité: 24.09.2004 FR 0410133

(54) Dispositif combiné d'échangeur de chaleur interne et d'accumulateur pour un circuit de climatisation

(57) L'invention concerne un dispositif combiné (10) d'échangeur de chaleur interne et d'accumulateur pour un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant. Le dispositif comprend une paroi cylindrique extérieure (20) dans laquelle sont formés une multiplicité de canaux (22) pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température, une bride inférieure (24) propre à fermer une extrémité inférieure de la paroi cylindrique (20), une bride supérieure (26) propre à fermer une extrémité supérieure de la paroi cylindrique extérieure (20), des orifices d'accès de fluide réfrigérant aménagés dans les brides inférieure et supérieure, un conteneur (32) disposé dans l'espace défini par la paroi cylindrique (20) et les brides (24, 26), une alimentation (54) en fluide réfrigérant à basse pression et à basse température communiquant avec le conteneur, et un passage (48) pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, aménagé entre la paroi cylindrique (20) et le conteneur (32) et alimenté à partir du conteneur. Application notamment aux circuits de climatisation des véhicules automobiles.



EP 1 640 676 A1

## Description

**[0001]** L'invention se rapporte au domaine des circuits de climatisation, en particulier pour véhicules automobiles.

**[0002]** Dans un circuit de climatisation classique, le fluide réfrigérant, habituellement un composé fluoré, est présent sous deux phases différentes, à savoir une phase gazeuse et une phase liquide. Le fluide réfrigérant gazeux mis en mouvement par un compresseur est condensé à l'état liquide dans un condenseur, puis détendu dans un détendeur. De là, il gagne un évaporateur où il se transforme à l'état gazeux pour gagner le compresseur, et ainsi de suite.

**[0003]** Pour éviter les inconvénients dus à l'utilisation de composés nocifs pour l'environnement, il a été proposé de remplacer les fluides réfrigérants classiques par des fluides moins nocifs, en particulier par des composés naturels, tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le fluide réfrigérant restant la plupart du temps à l'état gazeux.

**[0004]** On a donc proposé des circuits de climatisation qui utilisent de tels fluides naturels, présents à l'état supercritique, qui fonctionnent à des pressions beaucoup plus élevées que dans le cas des circuits de climatisation classique. Dans de tels circuits, le fluide réfrigérant gazeux est envoyé par le compresseur vers un refroidisseur de gaz puis dans une première partie d'un échangeur de chaleur interne avant de gagner un détendeur puis un évaporateur. A la sortie de l'évaporateur, le fluide réfrigérant gagne un accumulateur puis traverse une seconde partie de l'échangeur de chaleur interne avant de regagner l'entrée du compresseur.

**[0005]** Dans l'échangeur de chaleur interne, le fluide réfrigérant à haute pression et à haute température échange de la chaleur avec le même fluide réfrigérant à basse pression et à basse température.

Pour simplifier la construction de tels circuits de climatisation, on a déjà proposé, comme enseigné par le brevet US 6 523 365, de réaliser un échangeur de chaleur interne intégré dans un accumulateur. Toutefois, ce dispositif connu présente un certain nombre d'inconvénients. Le volume occupé par l'échangeur de chaleur interne dans l'accumulateur est relativement élevé. Le diamètre de l'accumulateur est déterminé par le rayon de courbure minimal de l'échangeur de chaleur disposé coaxialement. La paroi interne de l'échangeur de chaleur est à faible température, ce qui provoque un échange de chaleur important avec le milieu ambiant résultant en une perte d'efficacité du système. De plus, la paroi relativement épaisse de l'accumulateur n'a pas d'autre fonction que de contenir le fluide réfrigérant.

**[0006]** On a proposé aussi, comme enseigné par le brevet US 6 539 746, d'intégrer un accumulateur et un échangeur de chaleur interne dans le refroidisseur de gaz. Toutefois, ce dispositif connu présente un certain nombre d'inconvénients. L'accumulateur et l'échangeur de chaleur interne constituent deux composants différents montés ensemble avec le refroidisseur de gaz, ce

qui accroît le nombre de pièces.

**[0007]** L'épaisseur de la paroi de l'accumulateur doit être relativement importante pour supporter des niveaux de pression d'éclatement relativement importants. La paroi d'accumulateur est en contact direct avec le milieu ambiant et placé dans une zone à circulation d'air élevée, ce qui augmente l'échange de chaleur avec le milieu ambiant et aboutit à une perte d'efficacité. Les connexions pour le fluide réfrigérant sont placées aux quatre coins du module d'échange de chaleur, ce qui conduit à des connexions complexes.

**[0008]** On connaît aussi, d'après le brevet US 6 189 334, un dispositif de climatisation dans lequel un échangeur de chaleur interne est combiné à un condenseur et un collecteur.

Par ailleurs, on connaît d'après le brevet US 6 751 983 un dispositif de climatisation dans lequel l'échangeur de chaleur interne comprend des conduits agencés en spirale.

**[0009]** L'invention vise à procurer un dispositif combiné d'échangeur de chaleur interne et d'accumulateur pour un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant, qui permet de surmonter les inconvénients précités.

**[0010]** C'est encore un but de l'invention de procurer un tel dispositif combiné de ce type qui est d'une construction simple et qui permet de regrouper les connexions de fluide.

**[0011]** L'invention propose à cet effet un dispositif combiné du type défini en introduction, lequel comprend une paroi cylindrique extérieure dans laquelle sont formés une multiplicité de canaux pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température, une bride inférieure propre à fermer une extrémité inférieure de la paroi cylindrique, une bride supérieure propre à fermer une extrémité supérieure de la paroi cylindrique, des orifices d'accès de fluide réfrigérant aménagés dans les brides inférieure et supérieure, un conteneur disposé dans l'espace défini par la paroi cylindrique et les brides inférieure et supérieure, une alimentation en fluide réfrigérant à basse pression et à basse température communiquant avec le conteneur, et un passage pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, aménagé entre la paroi cylindrique et le conteneur et alimenté à partir du conteneur.

**[0012]** De ce fait, l'échangeur de chaleur interne présente une structure coaxiale intégrée directement dans la paroi de l'accumulateur. La paroi de l'accumulateur, qui peut être réalisée par exemple sous la forme d'un profil extrudé ou sous la forme d'une pluralité de tubes coaxiaux, présente maintenant une double fonction :

- elle permet de réaliser un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température à la sortie de l'accumulateur et le fluide réfrigérant à haute pression et à haute température à la sortie du refroidisseur de gaz ; et

- elle permet de réaliser un conteneur sous pression pour l'accumulateur.

**[0013]** Les connexions pour le fluide réfrigérant, pour liaison à l'évaporateur et au compresseur, sont regroupées respectivement dans la bride supérieure et dans la bride inférieure, ce qui simplifie la structure.

**[0014]** Le terme "conteneur" entend désigner ici un élément qui, pour l'essentiel, délimite une zone de séparation de phases pour le fluide réfrigérant, c'est à dire pour séparer les phases gazeuse et liquide de ce fluide. Il est en outre avantageux que ce conteneur délimite aussi une zone de stockage du fluide réfrigérant en phase liquide, formant ainsi un réservoir de liquide.

**[0015]** Dans l'invention, les canaux formés dans la paroi cylindrique extérieure sont de préférence parallèles.

**[0016]** Les brides inférieure et supérieure constituent des organes de fermeture pour obturer la paroi cylindrique extérieure à ses extrémités inférieure et supérieure. Les brides inférieure et supérieure sont avantageusement munies respectivement d'une gorge inférieure agencée pour recevoir l'extrémité inférieure de la paroi cylindrique extérieure et d'une gorge supérieure agencée pour recevoir une extrémité supérieure de la paroi cylindrique extérieure.

**[0017]** Dans une forme de réalisation de l'invention, le conteneur comprend une paroi cylindrique intérieure espacée intérieurement de la paroi cylindrique extérieure pour délimiter un espace annulaire, formant passage pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, qui communique en partie supérieure avec le conteneur et en partie inférieure avec un passage d'évacuation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, qui traverse la bride inférieure.

**[0018]** Dans cette première forme de réalisation de l'invention, l'espace annulaire peut constituer un passage sans obstacles, ou passage direct, pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température. En variante, l'espace annulaire précité peut loger un moyen d'échange de chaleur pour former un canal hélicoïdal entre la paroi cylindrique extérieure et la paroi cylindrique intérieure. Ce moyen d'échange de chaleur peut être, par exemple, un organe en hélice ou un tube capillaire hélicoïdal qui se prolonge dans le conteneur.

**[0019]** Dans cette première forme de réalisation, la paroi cylindrique intérieure se raccorde avantageusement à un fond bombé qui repose contre la bride inférieure.

**[0020]** La paroi cylindrique extérieure est avantageusement formée d'un profil extrudé dans lequel sont formés les canaux pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température.

**[0021]** Dans une deuxième forme de réalisation de l'invention, le dispositif comprend un profil extrudé comportant des canaux extérieurs qui constituent les canaux pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température et des canaux intérieurs qui constituent le passage de circulation du fluide réfrigérant à

basse pression et à basse température.

**[0022]** L'alimentation en fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, communiquant avec le conteneur, comprend avantageusement des moyens pour former un tourbillon dans le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température entrant dans le conteneur pour séparer la phase gazeuse et la phase liquide du fluide réfrigérant.

Les moyens permettant de former ce tourbillon peuvent être constitués par exemple par un tube hélicoïdal logé dans le conteneur, ou encore par des moyens formant cyclone.

**[0023]** Le dispositif de l'invention comprend avantageusement un organe de retour pour assurer le transfert d'une huile de lubrification véhiculée par le fluide réfrigérant depuis le fond du conteneur vers le passage assurant la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température.

**[0024]** Il est avantageux que la bride inférieure comprenne un passage interne formant un orifice d'entrée propre à être raccordé à la sortie d'un compresseur et un orifice de sortie propre à être raccordé à l'entrée d'un refroidisseur de gaz.

**[0025]** Dans l'invention, le fluide réfrigérant est avantageusement du dioxyde de carbone.

**[0026]** Sous un autre aspect, l'invention concerne un refroidisseur de gaz pour un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant en phase gazeuse, ce refroidisseur étant équipé d'un dispositif combiné d'échangeur de chaleur interne et d'accumulateur comme défini précédemment.

**[0027]** Le refroidisseur de gaz comprend de préférence un collecteur ayant un orifice d'entrée propre à être raccordé à la sortie d'un compresseur, au travers d'un passage aménagé dans la bride inférieure, et un orifice de sortie propre à être raccordé à un orifice d'entrée de la bride inférieure.

**[0028]** Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un dispositif combiné selon une première forme de réalisation de l'invention, le dessin montrant également les éléments du circuit de climatisation auquel ce dispositif est raccordé ;
- la figure 2 est une vue détaillée en coupe axiale de la partie supérieure d'un dispositif analogue à celui de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue d'extrémité de la bride supérieure du dispositif de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en coupe axiale de la partie inférieure du dispositif de la figure 2 ;
- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V

de la figure 4 ;

- la figure 6 est une vue en perspective de la paroi extérieure et de la paroi intérieure du dispositif des figures 1 à 4 ;
- la figure 7 est une vue analogue à la figure 6 dans une variante de réalisation ;
- la figure 8 est une vue en coupe de la paroi du dispositif, dans une variante de réalisation où le fluide circule en plusieurs passes ;
- la figure 9 est une vue en coupe axiale d'une variante de réalisation dans laquelle le fluide réfrigérant provenant de l'accumulateur circule dans un tube en hélice ;
- la figure 10 est une vue de face d'un refroidisseur de gaz intégrant un dispositif combiné selon l'invention ;
- la figure 11 est une vue en coupe analogue à la figure 5 dans une variante de réalisation ;
- la figure 12 est une vue en coupe partielle, à échelle agrandie, prise suivant la ligne XII-XII de la figure 11 ;
- la figure 13 est une vue en coupe analogue à la figure 5 dans une autre variante de réalisation ; et
- la figure 14 est une vue en coupe partielle, à échelle agrandie, prise suivant la ligne XIV-XIV de la figure 13.

**[0029]** On se réfère d'abord à la figure 1 qui représente un dispositif combiné d'échangeur de chaleur interne et d'accumulateur, désigné dans son ensemble par la référence 10. Le dispositif 10 fait partie d'un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant gazeux, fonctionnant à l'état supercritique, par exemple du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Outre le dispositif 10, le circuit comprend un compresseur 12, un refroidisseur de gaz 14, un détendeur 16 et un évaporateur 18.

**[0030]** Le dispositif 10 comprend une paroi cylindrique extérieure 20, dans l'exemple de section circulaire, dans laquelle sont formés une multiplicité de canaux 22, dans l'exemple des canaux parallèles, pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température en provenance du refroidisseur de gaz 14. La paroi 20 est limitée par une surface intérieure 20a et une surface extérieure 20b, toutes les deux cylindriques. La paroi 20 est montée entre une bride inférieure 24 et une bride supérieure 26. La bride inférieure 24 est munie d'une gorge inférieure 28, ici de forme circulaire, agencée pour recevoir l'extrémité inférieure de la paroi cylindrique 20. De façon correspondante, la bride supérieure 26 est munie d'une gorge supérieure 30, ici de forme circulaire,

agencée pour recevoir l'extrémité supérieure de la paroi cylindrique extérieure 20.

**[0031]** Un conteneur 32 est disposé dans l'espace (volume cylindrique) défini par la paroi cylindrique extérieure 20 et les brides 24 et 26. Le conteneur 32 délimite à la fois une zone de séparation des phases gazeuse et liquide du fluide réfrigérant et une zone de stockage du fluide réfrigérant en phase liquide, formant ainsi un réservoir de liquide pour l'accumulation du fluide réfrigérant

**[0032]** Ce conteneur comprend une paroi cylindrique 34 disposée coaxialement et à distance de la paroi extérieure 20 et un fond bombé 36, qui vient reposer contre une face supérieure 38 de la bride inférieure 24. Cette dernière est par ailleurs limitée extérieurement par une face inférieure 40. La paroi 34 peut être qualifiée de "paroi intérieure" du dispositif dans la mesure où elle est espacée intérieurement de la paroi extérieure 20. La paroi 34 est limitée par une surface intérieure 34a et une surface extérieure 34b. Le fond bombé 36 et la bride inférieure 24 définissent un canal annulaire pour l'évacuation du fluide réfrigérant, comme on le verra plus loin.

**[0033]** La bride supérieure 26 est limitée par une face inférieure 42 et par une face supérieure 44. Les deux brides sont avantageusement réalisés sous la forme de blocs usinés.

**[0034]** La paroi cylindrique 34 du conteneur 32 comporte une extrémité ouverte 46 qui se situe à une faible distance  $d$  de la face inférieure 42 de la bride supérieure. De la sorte, l'intérieur du conteneur 32 peut communiquer avec un passage 48 de forme annulaire compris entre la paroi extérieure 20 et le conteneur, ce passage étant destiné à la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température.

**[0035]** Dans la forme de réalisation de la figure 1, le passage 48 précité se trouve confondu avec l'espace annulaire délimité entre la paroi cylindrique 34 du conteneur, qui constitue une paroi intérieure, et la paroi cylindrique extérieure 20. Cet espace annulaire permet ici un passage sans obstacles, ou passage direct, pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température.

**[0036]** L'espace annulaire ainsi formé communique en partie inférieure avec un passage d'évacuation 50 pour le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, qui traverse la bride inférieure 24, entre ses faces 38 et 40, et qui constitue ainsi un orifice de sortie 52. Le passage 50 débouche en partie supérieure dans le canal annulaire précité, formé entre le fond bombé 36 et la face supérieure 38 de la bride inférieure 24.

**[0037]** La bride supérieure 26 comporte un passage d'alimentation 54 pour le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température. Ce passage 54 est réalisé sous la forme d'un alésage traversant la bride 26 et débouchant sur ses faces 42 et 44. Le passage 54 forme un orifice d'entrée 56 pour le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température provenant de l'évaporateur 18.

**[0038]** Dans la partie inférieure du passage 54 est em-

manchée une extrémité 58 d'un tube 60 disposé en hélice à l'intérieur du conteneur 32 et se terminant par une extrémité 62. Ce tube hélicoïdal 60 constitue des moyens pour former un tourbillon dans le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température entrant dans le conteneur. Ceci permet de séparer les phases gazeuse et liquide du fluide réfrigérant. La phase liquide ainsi séparée s'accumule dans le conteneur 32, le niveau du liquide étant identifié par le repère N sur la figure 1, tandis que la phase gazeuse gagne le passage 48 pour quitter le dispositif 10 par le passage d'évacuation 50.

**[0039]** Par ailleurs, le fluide réfrigérant véhicule une huile qui est nécessaire pour assurer la lubrification du compresseur 12. Cette huile de lubrification est évacuée du conteneur 32 par un organe de retour 64, réalisé ici sous la forme d'un tube capillaire, dont l'extrémité inférieure 66 parvient au fond du conteneur, tandis que l'extrémité supérieure 68, en forme de crosse, débouche en partie supérieure du passage 48.

**[0040]** La bride supérieure 26 comporte en outre un orifice de sortie 70 communiquant avec la gorge supérieure 30 et propre à être raccordé à l'entrée du détendeur 16.

**[0041]** La bride inférieure 24 comprend un orifice 72 débouchant dans la gorge inférieure 28 et propre à être raccordé à la sortie du refroidisseur de gaz 14. Par ailleurs, la bride inférieure 24 comprend un passage interne 74 réalisé par deux alésages à angle droit qui communiquent entre eux et qui débouchent sur la face inférieure 40 de la bride 24 et sur une face latérale 76 de la bride pour former un orifice d'entrée 78 propre à être raccordé à la sortie du compresseur 12 et un orifice de sortie 80 propre à être raccordé à l'entrée du refroidisseur de gaz 14. Les orifices 72 et 80 de la bride 24 sont situés à proximité l'un de l'autre en débouchant sur la face latérale 76, pour faciliter la connexion ou le brasage de la bride au refroidisseur de gaz 14.

**[0042]** Le circuit ainsi équipé du dispositif 10 fonctionne de la façon suivante. Le fluide réfrigérant gazeux provenant du compresseur 12 traverse le passage interne 74 de la bride 24 pour gagner le refroidisseur de gaz 14. Ensuite, le fluide réfrigérant gagne la gorge inférieure 28 puis circule verticalement, de bas en haut, dans les canaux 22 de la paroi 20 comme montré par les flèches. Ensuite, le fluide réfrigérant gagne la gorge supérieure 30 puis traverse successivement le détendeur et l'évaporateur 18 pour gagner l'orifice d'entrée 56. Le fluide réfrigérant parvient ensuite dans le conteneur 32 via le tube hélicoïdal 60. Du fait du mouvement tourbillonnaire ainsi produit, les phases liquide et gazeuse du fluide réfrigérant se séparent. Le fluide réfrigérant gazeux gagne ensuite le passage 48 pour accéder au passage d'évacuation 50 et rejoindre l'entrée du compresseur 12. De son côté, l'huile de lubrification est évacuée du fond du conteneur par le tube capillaire 64 et est ensuite véhiculée dans le fluide réfrigérant pour permettre la lubrification du compresseur.

**[0043]** Grâce à cette construction, on obtient un échan-

ge de chaleur entre le fluide réfrigérant à haute pression et à haute température qui circule verticalement de bas en haut dans les canaux 22 de la paroi 20 et le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température qui circule verticalement de haut en bas dans l'espace annulaire 48 défini entre la paroi 20 et la paroi cylindrique 34 du conteneur. Ceci permet d'obtenir une structure intégrée de faibles encombrement et poids avec un minimum de connexions, ces dernières étant toute regroupées sur les brides 24 et 26.

**[0044]** De plus, les performances thermiques sont accrues du fait que l'échange de chaleur entre l'accumulateur (c'est-à-dire le conteneur 32) et le milieu ambiant est réduit. Il en résulte également une réduction des fuites possibles en raison du nombre réduit des connexions.

**[0045]** Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, la paroi cylindrique extérieure 20 est avantageusement réalisée sous la forme d'un profilé extrudé, de préférence en matière métallique, dans lequel sont formés les canaux parallèles 22. Dans cet exemple, le conteneur 32 est réalisé sous la forme d'un composant séparé, en l'espèce un conteneur à fond bombé, qui est reçu à l'intérieur de cette paroi 20. Toutefois, comme on le verra plus loin, d'autres variantes de réalisation sont envisageables.

**[0046]** La figure 2 est une vue détaillée d'une partie supérieure d'un dispositif 10 conforme à la figure 1. Les éléments communs avec ceux de la figure 1 sont désignés par les mêmes références. On aperçoit en plus un alésage 82 réalisé sous la forme d'un trou borgne qui débouche sur la face supérieure 44 de la bride supérieure 26. Cet alésage est destiné à la fixation d'une contre-bride (non représentée) par l'intermédiaire d'une vis ou analogue.

**[0047]** Sur la figure 3, qui est une vue d'extrémité de la bride supérieure 26, on aperçoit également l'alésage 82 et les orifices 56 et 76.

**[0048]** La figure 4 est une vue détaillée de la partie inférieure du dispositif combiné de la figure 2. Les éléments communs avec ceux de la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques. La bride inférieure 24 comprend aussi un alésage 84 réalisé sous la forme d'un trou borgne qui débouche sur la face inférieure 40 de la bride 24. Cet alésage est destiné à permettre la fixation d'une contre-bride (non représentée) par l'intermédiaire d'une vis ou analogue.

**[0049]** La figure 5 est une vue en coupe horizontale du dispositif de la figure 4. Elle montre de façon détaillée la structure de la paroi cylindrique 20, qui est réalisée sous la forme d'un profil extrudé et qui définit les canaux 22. On voit également que le conteneur 32 est réalisé sous la forme d'un composant distinct qui est logé coaxialement à l'intérieur de la paroi 20.

**[0050]** La figure 6 est une vue en perspective montrant la disposition coaxiale de la paroi extérieure 20 et de la paroi intérieure 34 du conteneur 32.

**[0051]** Dans la forme de réalisation de la figure 7, le dispositif comprend un profil extrudé 86 qui comporte d'une part des canaux extérieurs 22 qui constituent les

canaux parallèles pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température et des canaux intérieurs 88 qui constituent le passage de circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température. Les canaux 20 et 22 sont disposés selon une configuration circulaire qui entoure une autre configuration circulaire formée par les canaux 88. De la sorte, le fluide réfrigérant à haute pression et à haute température circule à contre-courant avec le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température.

**[0052]** Dans les formes de réalisation précédentes, le fluide réfrigérant circule en une seule passe, aussi bien dans les canaux 22 que dans le passage 48 ou les canaux 88. Cependant, il est envisageable de faire circuler le fluide en plusieurs passes. Comme montré sur la figure 8, la paroi extérieure 20 est divisée en deux parties, une partie 20A pour la circulation du fluide dans une direction et une partie 20B pour la circulation du fluide dans une autre direction. De façon correspondante, le passage 48 est divisé en deux parties, une partie 48A en correspondance de la partie 20A et une partie 48B en correspondance de la partie 20B. Par exemple, le fluide peut circuler de haut en bas dans la partie 20A et de bas en haut dans la partie 20B, de bas en haut, dans la partie 48A et de haut en bas dans la partie 48B. Cela suppose bien entendu d'aménager les gorges des brides pour permettre à chaque fois un retour du fluide.

**[0053]** On se réfère maintenant à la figure 9 qui représente une autre variante de réalisation dans laquelle l'espace annulaire compris entre la paroi extérieure 20 et la paroi 34 du conteneur 32 loge un moyen d'échange de chaleur 90, par exemple un fil métallique plat bobiné en hélice autour de la paroi 34, pour former un canal hélicoïdal 91 entre les parois 20 et 34. En variante, il peut s'agir d'un tube capillaire enroulé en hélice qui se prolonge dans le conteneur pour former le tube 64 mentionné plus haut. L'objectif recherché est de réduire la section de passage dans le passage annulaire 48 afin de provoquer une augmentation de la vitesse d'écoulement du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température. Cette augmentation de vitesse a un impact positif sur le coefficient d'échange thermique entre la paroi 20 et le fluide réfrigérant.

**[0054]** La figure 10 montre un refroidisseur de gaz 14 équipé d'un dispositif combiné 10 selon l'invention. Le refroidisseur de gaz 14 comprend un faisceau 92 monté entre deux collecteurs tubulaires 94 et 96 propres à être disposés verticalement. Le dispositif combiné 10 est implanté de manière sensiblement verticale et coaxial le long du collecteur 94. La bride inférieure 24 comprend, comme sur les figures 1 et 4, un orifice d'entrée 72 et un orifice de sortie 80. L'orifice de sortie 80 est propre à être raccordé à un orifice d'entrée 98 du collecteur 94 pour le raccordement du collecteur à la sortie du compresseur 12 au travers du passage 74 aménagé dans la bride inférieure. Le collecteur 94 comporte en outre un orifice de sortie 100 propre à être relié à l'orifice d'entrée 72 de la bride inférieure qui débouche dans la gorge inférieure

28. On a également représenté sur la figure 10 les orifices 52 et 78 de la bride inférieure qui permettent la liaison avec le compresseur 12 ainsi que les orifices 70 et 56 de la bride supérieure qui permettent la liaison avec le détendeur 16 et l'évaporateur 18.

**[0055]** Dans la forme de réalisation des figures 11 et 12, la paroi cylindrique 34 du conteneur 32 possède une surface extérieure 34b de forme très légèrement ondulée pour créer des ondulations qui sont pressées contre la surface intérieure 20a de la paroi 20 et former ainsi des canaux 102 pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température. Ces canaux 102 forment ainsi conjointement le passage 48 mentionné précédemment. Le conteneur 32 est ainsi en contact thermique avec le profil 20 et la surface d'échange en contact avec le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température est considérablement augmentée. En outre la surface intérieure 34a de la paroi 34 est munie d'un revêtement isolant 104 pour réduire le transfert de chaleur de la paroi 20 vers le fluide réfrigérant sous forme liquide qui est contenu dans le conteneur 32.

**[0056]** Les figures 13 et 14 illustrent une autre variante dans laquelle un cylindre 106 à surface ondulée est inséré entre la surface intérieure 20a de la paroi 20 et la surface extérieure 34b de la paroi 34. Le cylindre ondulé 106 est brasé sur la paroi 20, les deux étant réalisés par exemple en un matériau à base d'aluminium. En revanche, le conteneur 32 est formé d'un matériau qui ne se brase pas facilement avec l'aluminium, par exemple en acier, pour résister à la température de brasage. Dans cette forme de réalisation, le conteneur 32 n'est pas muni d'un revêtement intérieur 104.

L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites précédemment à titre d'exemples et s'étend à d'autres variantes.

## Revendications

1. Dispositif combiné d'échangeur de chaleur interne et d'accumulateur pour un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant, **caractérisé en ce qu'il** comprend une paroi cylindrique extérieure (20) dans laquelle sont formés une multiplicité de canaux (22) pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température, une bride inférieure (24) propre à fermer une extrémité inférieure de la paroi cylindrique extérieure (20), une bride supérieure (26) propre à fermer une extrémité supérieure de la paroi cylindrique extérieure (20), des orifices d'accès (52, 78 ; 56, 70) pour le fluide réfrigérant aménagés dans les brides inférieure et supérieure, un conteneur (32) disposé dans l'espace défini par la paroi cylindrique extérieure (20) et les brides inférieure et supérieure, une alimentation (54) en fluide réfrigérant à basse pression et à basse température communiquant avec le conteneur (32), et un passage (48 ; 88 ; 90) pour la circulation du fluide

- réfrigérant à basse pression et à basse température, aménagé entre la paroi cylindrique extérieure (20) et le conteneur (32) et alimenté à partir du conteneur.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conteneur (32) délimite une zone de séparation de phases pour le fluide réfrigérant ainsi qu'une zone de stockage du fluide réfrigérant en phase liquide. 5
  3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** les canaux (22) formés dans la paroi cylindrique extérieure (20) sont parallèles. 10
  4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les brides inférieure (24) et supérieure (26) sont munies respectivement d'une gorge inférieure (28) agencée pour recevoir l'extrémité inférieure de la paroi cylindrique extérieure (20) et d'une gorge supérieure (30) agencée pour recevoir une extrémité supérieure de la paroi cylindrique extérieure (20). 15
  5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le conteneur (32) comprend une paroi cylindrique intérieure (34) espacée intérieurement de la paroi cylindrique extérieure (20) pour délimiter un espace annulaire (48), formant passage pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, qui communique en partie supérieure avec le conteneur (32) et en partie inférieure avec un passage d'évacuation (50) du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, qui traverse la bride inférieure (24). 25
  6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'espace annulaire (48) constitue un passage sans obstacles pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température. 30
  7. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'espace annulaire (48) loge un moyen d'échange de chaleur (90 ; 64) pour former un canal hélicoïdal entre la paroi cylindrique extérieure (20) et la paroi cylindrique intérieure (34). 35
  8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le moyen d'échange de chaleur est un organe en hélice (90). 40
  9. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le moyen d'échange de chaleur est un tube capillaire hélicoïdal (64) qui se prolonge dans le conteneur (32). 45
  10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que** la paroi cylindrique intérieure (34) du conteneur se raccorde à un fond bombé (36) qui repose contre la bride inférieure (24). 50
  11. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce que** la paroi cylindrique extérieure (20) est formée d'un profil extrudé dans lequel sont formés les canaux (22) pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température. 55
  12. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend un profil extrudé (86) comportant des canaux extérieurs (22) qui constituent les canaux pour la circulation du fluide réfrigérant à haute pression et à haute température et des canaux intérieurs (88) qui constituent le passage de circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température. 60
  13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'alimentation (54) en fluide réfrigérant à basse pression et à basse température, communiquant avec le conteneur (32), comprend des moyens (60) pour former un tourbillon dans le fluide réfrigérant à basse pression et à basse température entrant dans le conteneur, pour séparer la phase gazeuse et la phase liquide du fluide réfrigérant. 65
  14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les moyens pour former un tourbillon comprennent un tube hélicoïdal (60) logé dans le conteneur (32). 70
  15. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend un organe de retour (64) pour assurer le transfert d'une huile de lubrification véhiculée par le fluide réfrigérant depuis le fond du conteneur (32) vers le passage (48) pour la circulation du fluide réfrigérant à basse pression et à basse température. 75
  16. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** la bride inférieure (24) comprend un passage interne (74) formant un orifice d'entrée (78) propre à être raccordé à la sortie d'un compresseur (12) et un orifice de sortie (80) propre à être raccordé à l'entrée d'un refroidisseur de gaz (14). 80
  17. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** le fluide réfrigérant est du dioxyde de carbone. 85
  18. Refroidisseur de gaz pour un circuit de climatisation parcouru par un fluide réfrigérant en phase gazeuse, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'un dispositif combiné (10) d'échangeur de chaleur interne et d'accumulateur selon l'une des revendications 1 à 17. 90

19. Refroidisseur de gaz selon la revendication 18,

**caractérisé en ce qu'il** comprend un collecteur (94) avec un orifice d'entrée (98) propre à être raccordé à la sortie d'un compresseur (12) au travers d'un passage (74) aménagé dans la bride inférieure (24), et un orifice de sortie (100) propre à être raccordé à un orifice d'entrée de la bride inférieure (24).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

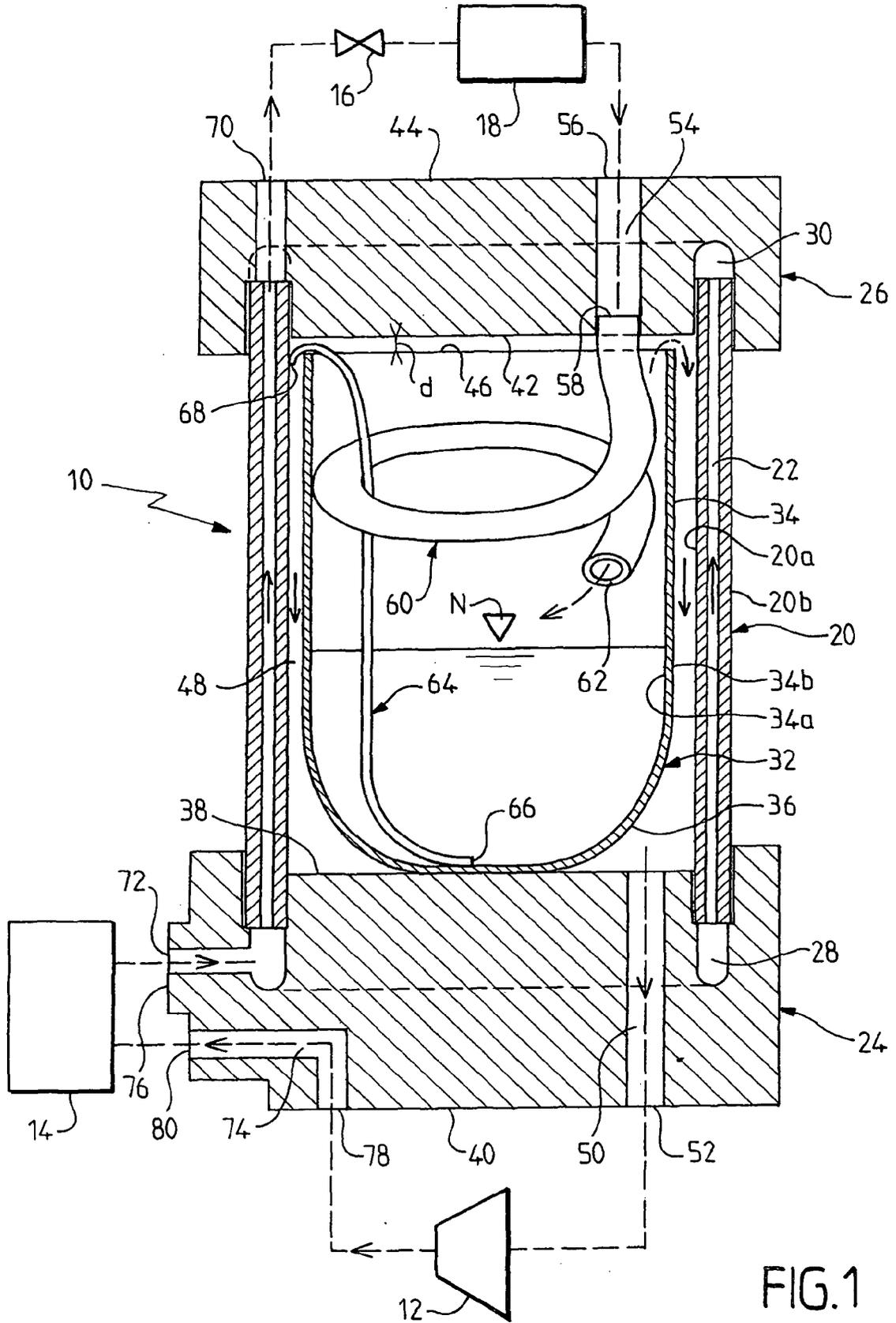


FIG. 1

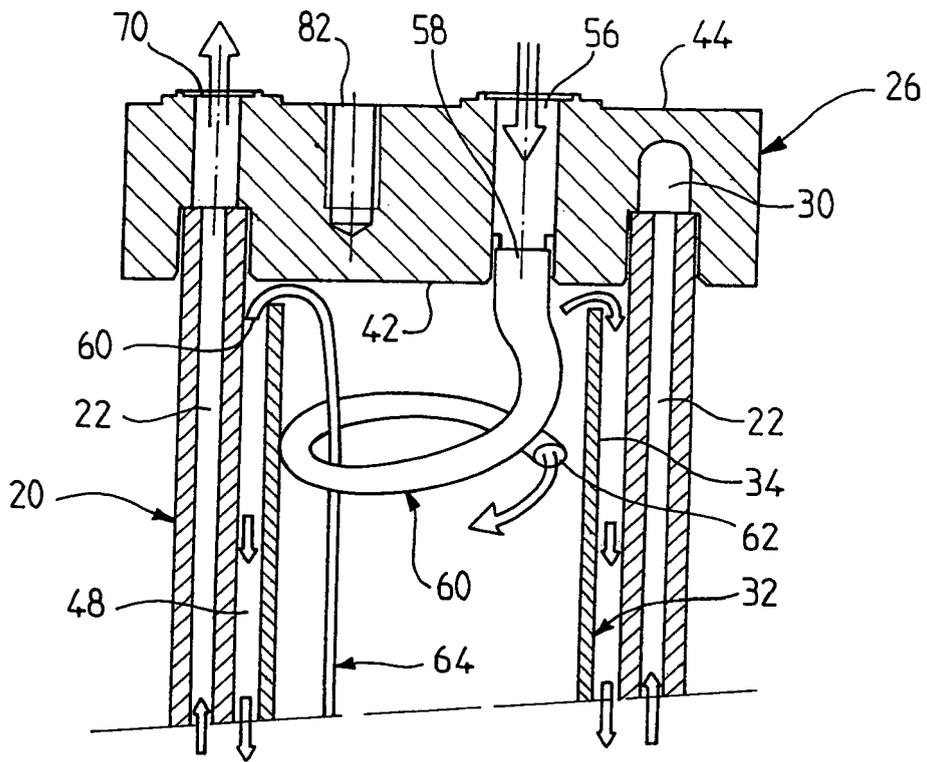


FIG. 2

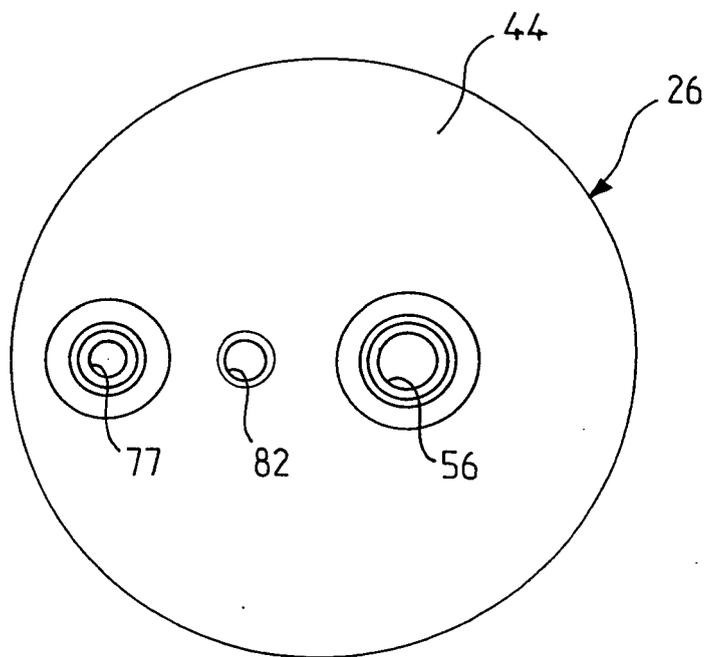


FIG. 3

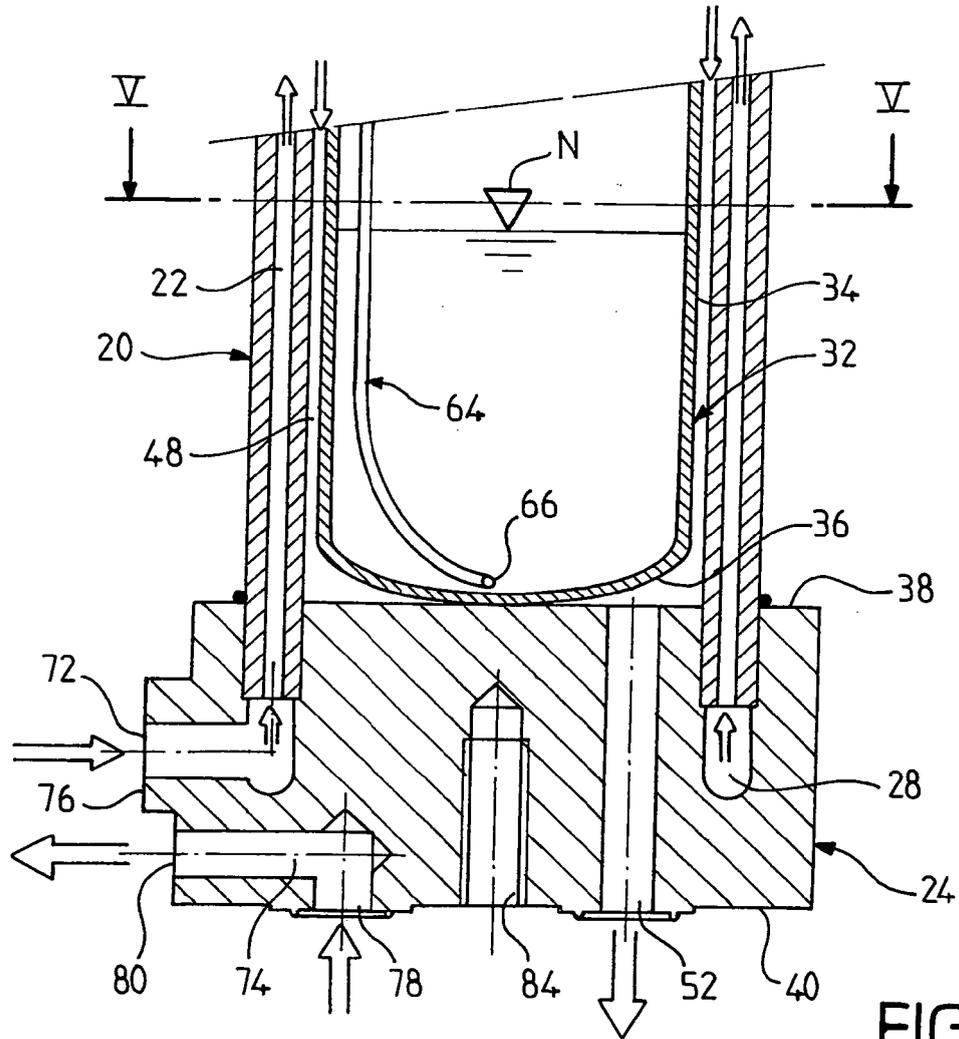


FIG. 4

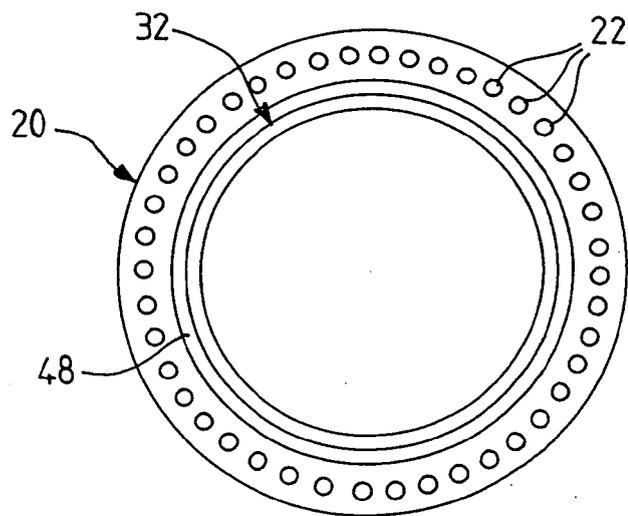


FIG. 5

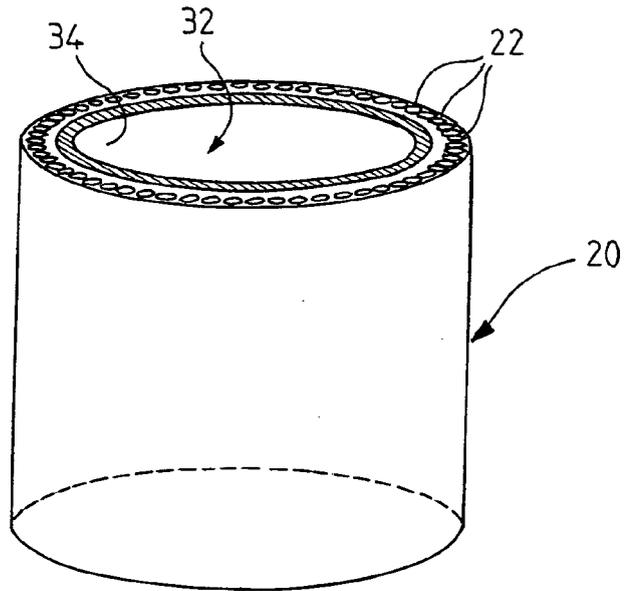


FIG. 6

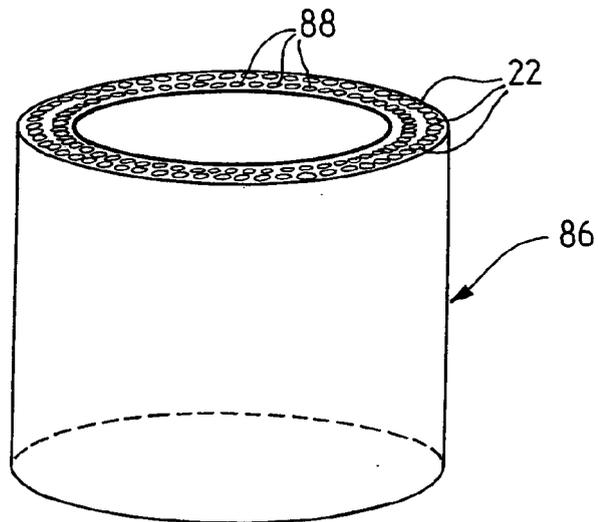


FIG. 7

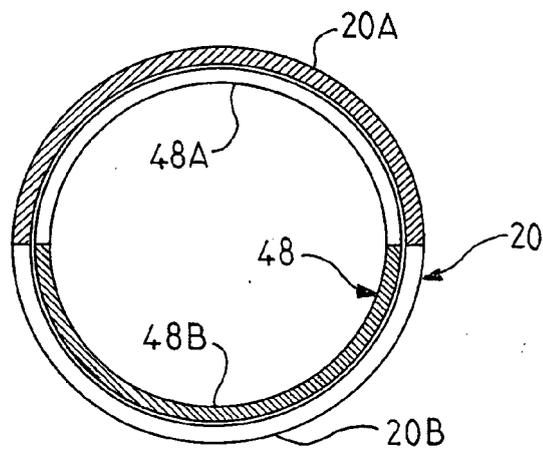


FIG. 8

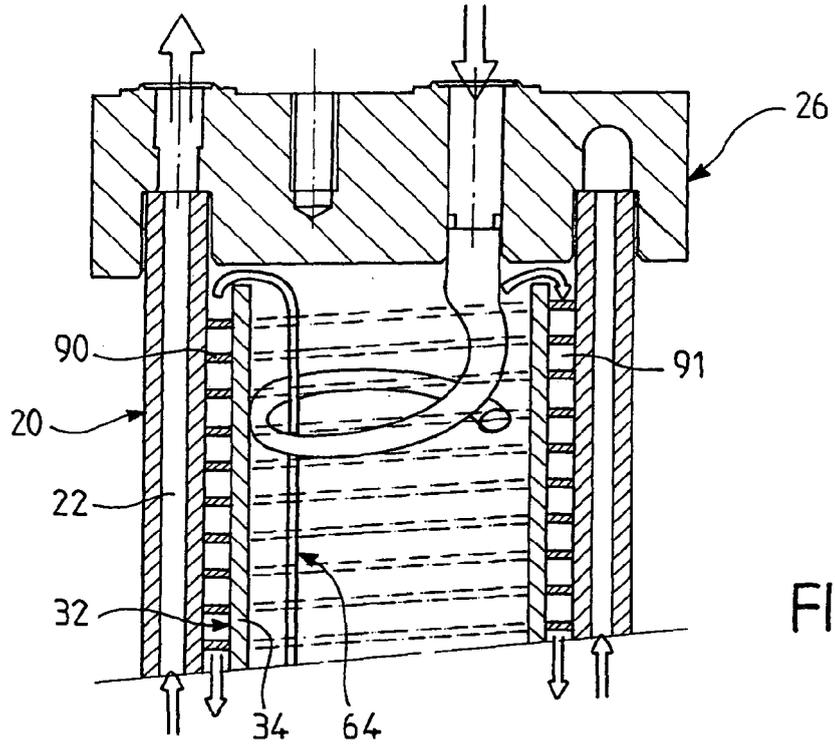


FIG. 9

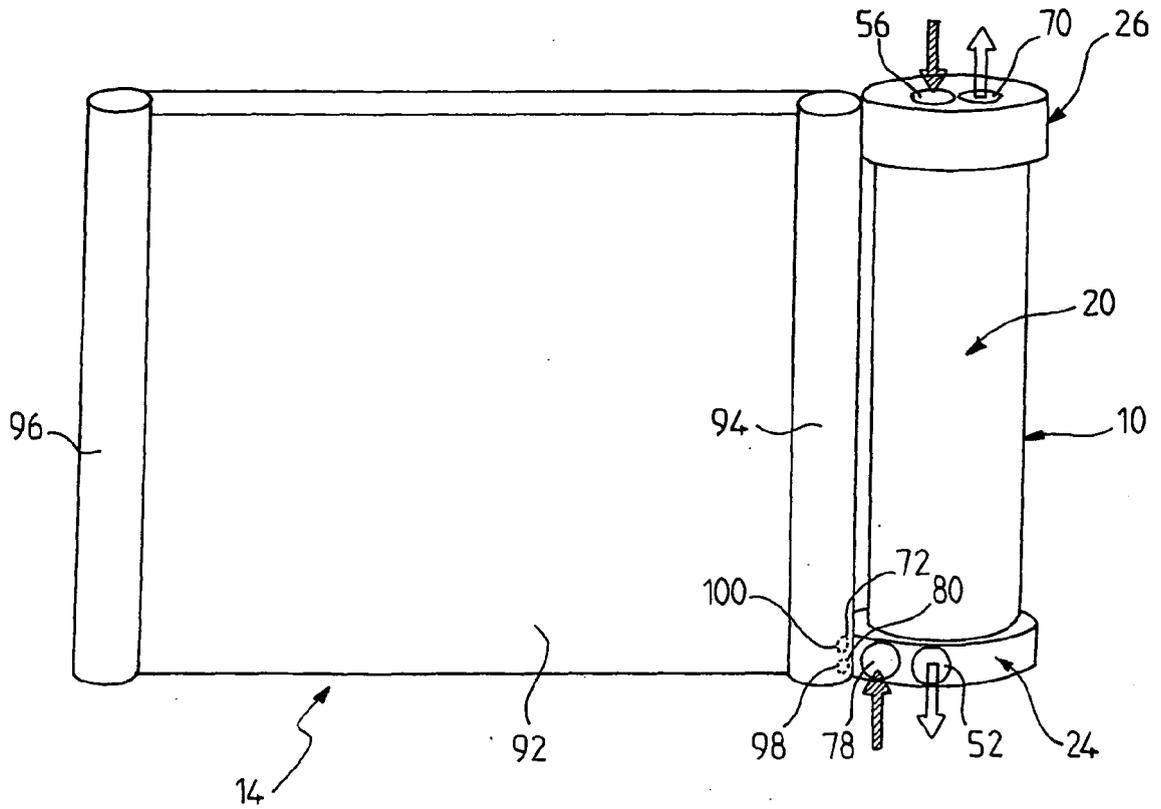


FIG. 10

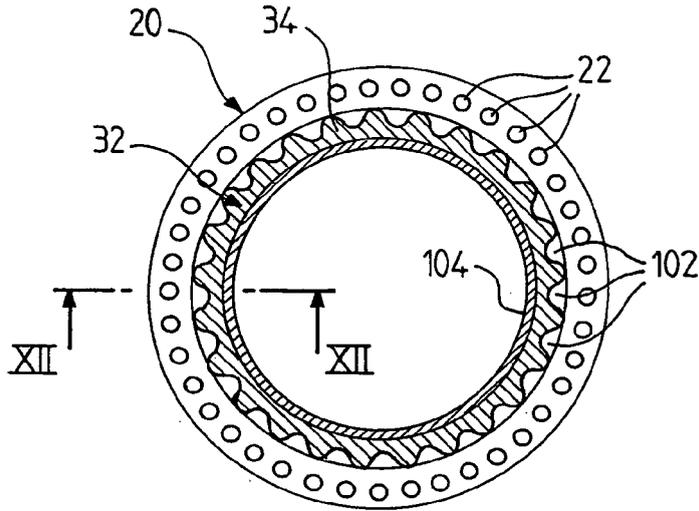


FIG. 11

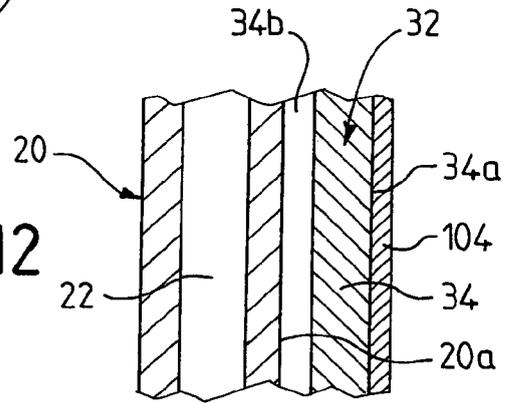


FIG. 12

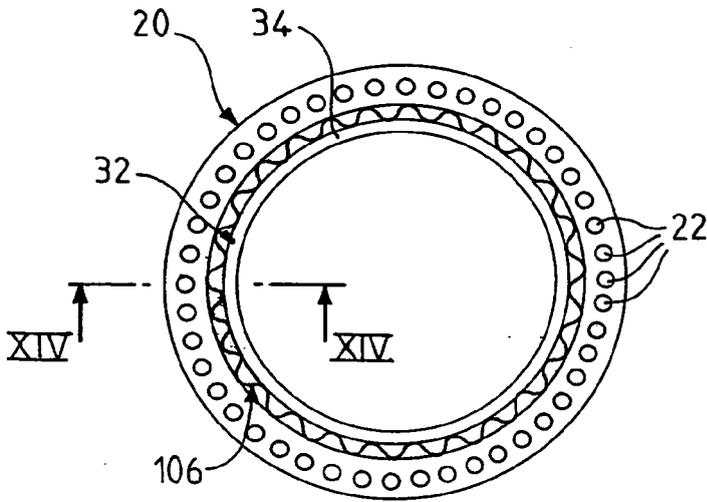


FIG. 13

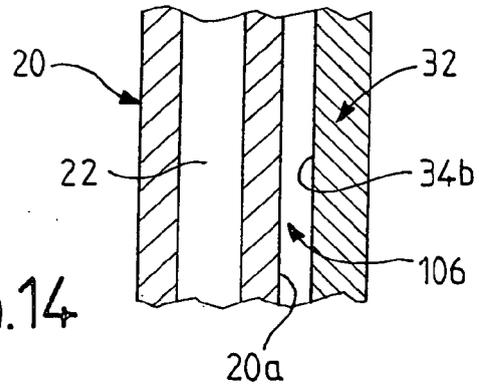


FIG. 14



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	US 2004/031596 A1 (NISHIDA SHIN ET AL) 19 février 2004 (2004-02-19) * alinéas [0007], [0036], [0060], [0093], [0094]; figure 10 *	1	F25B40/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 décembre 2003 (2003-12-05) & JP 2004 190956 A (CALSONIC KANSEI CORP), 8 juillet 2004 (2004-07-08) * abrégé; figures 4-9 *	1	
D,A	US 6 751 983 B1 (DIENHART BERND ET AL) 22 juin 2004 (2004-06-22) * le document en entier *	1	
A	US 6 298 687 B1 (DIENHART BERND ET AL) 9 octobre 2001 (2001-10-09) * figures 3,5 *	1	
D,A	US 6 539 746 B1 (HAUSSMANN ROLAND) 1 avril 2003 (2003-04-01) * figures 7,8 *	1	
A	EP 1 306 629 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) 2 mai 2003 (2003-05-02) * figures 8,12 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F25B
6 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 9 décembre 2005	Examineur van Berlo, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

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

EP 05 01 7463

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.

09-12-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004031596	A1	19-02-2004	DE 10325605 A1	08-01-2004
			FR 2840674 A1	12-12-2003
			JP 2004012097 A	15-01-2004
-----				
JP 2004190956	A	08-07-2004	AUCUN	
-----				
US 6751983	B1	22-06-2004	AT 285553 T	15-01-2005
			AU 7777600 A	24-04-2001
			DE 19944950 A1	22-03-2001
			WO 0122012 A1	29-03-2001
			EP 1218674 A1	03-07-2002
			ES 2234674 T3	01-07-2005
			JP 2003510546 T	18-03-2003
-----				
US 6298687	B1	09-10-2001	AU 2277200 A	25-08-2000
			CA 2326558 A1	10-08-2000
			WO 0046558 A1	10-08-2000
			DE 19903833 A1	03-08-2000
			EP 1068478 A1	17-01-2001
			FR 2789159 A1	04-08-2000
			JP 2000227289 A	15-08-2000
-----				
US 6539746	B1	01-04-2003	DE 19918617 A1	02-11-2000
			EP 1046524 A2	25-10-2000
			ES 2229986 T3	01-05-2005
			JP 2000318432 A	21-11-2000
-----				
EP 1306629	A	02-05-2003	CN 1446303 A	01-10-2003
			WO 0210655 A1	07-02-2002
			JP 2002048421 A	15-02-2002
			US 2004123621 A1	01-07-2004
-----				

EPO FORM P0460

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