



(11) **EP 2 174 075 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.09.2011 Bulletin 2011/38

(51) Int Cl.:
F24J 3/00 ^(2006.01) **F28D 7/16** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07803846.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2007/001141

(22) Date de dépôt: **05.07.2007**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2009/004124 (08.01.2009 Gazette 2009/02)

(54) **SYSTÈME THERMODYNAMIQUE METTANT EN OEUVRE UN DISPOSITIF DE PRODUCTION DE CHALEUR PAR CIRCULATION D'UN FLUIDE SOUS PRESSION À TRAVERS UNE PLURALITÉ DE TUBULURES**

THERMODYNAMISCHES SYSTEM MIT VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON WÄRME DURCH HINDURCHLEITEN EINES UNTER DRUCK STEHENDEN FLUIDS DURCH MEHRERE ROHRE

THERMODYNAMIC SYSTEM EMPLOYING A DEVICE FOR PRODUCING HEAT BY PASSING A FLUID AT PRESSURE THROUGH A PLURALITY OF TUBES

(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 MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(43) Date de publication de la demande:
14.04.2010 Bulletin 2010/15

(73) Titulaire: **IB.Ntec**
61340 Berd Huis (FR)

(72) Inventeur: **CASTELAIN, Gilles, Jacques**
F-61130 Saint Cyr la Rosiere (FR)

(74) Mandataire: **CAPRI**
33, rue de Naples
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 044 349 DE-A1- 19 500 421
DE-C- 829 173 DE-C- 975 508
FR-A- 2 850 738 FR-A- 2 898 965
US-A1- 2005 040 023

EP 2 174 075 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 est du domaine de la thermodynamique, et plus particulièrement du domaine des appareils producteurs de chaleur à partir de l'exploitation d'un fluide sous pression. Elle a pour objet un dispositif pour produire de la chaleur à partir d'une circulation à son travers d'un fluide sous pression.

[0002] Dans le domaine de la thermodynamique, il est connu des systèmes associant des moyens de production de chaleur par compression d'un premier fluide, gaz notamment, qui mettent en oeuvre un compresseur, et des moyens d'exploitation de la chaleur produite qui mettent en oeuvre un appareil échangeur de chaleur entre le premier fluide maintenu sous pression et un second fluide. De tels systèmes comprennent plus particulièrement le compresseur, pour mettre le premier fluide sous haute pression telle que de l'ordre de 30 bars par exemple, un canal d'acheminement du premier fluide comprimé entre le compresseur et l'échangeur, et ce dernier. Le système est notamment organisé en circuit fermé à l'intérieur duquel circule le premier fluide sous pression, ce circuit fermé comprenant le compresseur et l'échangeur, qui sont reliés entre eux par ledit canal. On comprendra que ce canal comporte une conduite d'amenée, interposée dans le sens de circulation du fluide entre le compresseur et l'échangeur, et une conduite de retour interposée toujours dans le sens de circulation du fluide entre l'échangeur et le compresseur. D'une manière générale, la température du premier fluide en sortie du compresseur est dépendante de sa nature et de la pression à laquelle il est soumis. De tels systèmes sont susceptibles d'être placés en aval d'un groupe frigorifique, mettant en oeuvre une pompe à chaleur notamment, ou d'un groupe de géothermie par exemple. Le document FR 2 850 738 décrit un dispositif de l'art antérieur.

[0003] Le but de la présente invention est de proposer un système thermodynamique comportant un dispositif associant des moyens principaux de production de chaleur par compression d'un fluide, et un échangeur de chaleur, qui sont reliés entre eux par un canal d'acheminement du fluide. Le dispositif de la présente invention est notamment un dispositif secondaire de production de chaleur, destiné à accroître la température du fluide comprimé en amont de l'échangeur dans le sens de circulation du fluide à l'intérieur du système. Plus particulièrement, le dispositif de la présente invention vise à accroître la chaleur dégagée par le premier fluide en sortie du compresseur et en amont, de l'échangeur, sans pour autant modifier sensiblement la pression de consigne du fluide à l'intérieur de la majeure partie du système, cette pression de consigne correspondant à celle obtenue sous l'effet du compresseur.

[0004] La démarche inventive de la présente invention a consisté dans sa globalité à organiser au moins en partie le canal véhiculant le fluide comprimé entre le compresseur et l'échangeur dans le sens de circulation du fluide, en une pluralité de canaux élémentaires. Pour évi-

ter une modification sensible de la pression et/ou du débit de consigne du fluide véhiculé à l'intérieur du système, d'une part la section principale du canal en sortie du compresseur et en entrée de l'échangeur est identique, et d'autre part les sections cumulées des canaux élémentaires est de l'ordre au plus proche de ladite section principale.

[0005] Il est apparu de façon surprenante qu'une telle organisation du canal d'acheminement provoquait un accroissement non négligeable de la chaleur du fluide, comparée en entrée et en sortie des canaux secondaires. Selon la nature et la pression du fluide circulant à l'intérieur du système, cet accroissement constaté par mesure peut atteindre 50% de la température initiale du fluide en sortie du compresseur. A titre d'exemple, le fluide étant du fréon maintenu à une pression de l'ordre de 30 bars, la température du fluide en entrée des canaux élémentaires est de l'ordre de 100°C tandis que la température du fluide en sortie des canaux élémentaires est de l'ordre de 150°C.

[0006] Se pose alors une difficulté supplémentaire à surmonter qui réside dans le maintien de la pression du fluide à la pression de consigne, malgré l'organisation structurelle géométrique de la transformation du canal entre une tubulure de section principale et une pluralité de tubulures de section élémentaire, et vice versa. Plus particulièrement, il est nécessaire d'éviter les conséquences d'une éventuelle modification de pression du fluide en raison de son passage à travers les canaux secondaires par rapport à la pression de consigne du fluide circulant dans le restant du système. Une telle modification de pression est susceptible de résulter de la formation d'un étranglement et/ou d'une chambre de détente dans les zones de passage du canal entre sa section principale et ses sections élémentaires, et vice versa. Pour cela, la présente invention propose secondairement d'organiser la structure géométrique de ces zones de passage pour éviter les conséquences d'une telle éventuelle modification de pression du fluide.

[0007] En premier lieu, la zone de passage en entrée des canaux élémentaires depuis une conduite d'entrée de section principale en relation avec le canal principal, vers la pluralité de sections élémentaires, est organisée en une chambre d'entrée. Cette chambre d'entrée ménage d'une part un accroissement progressif de la section principale de la conduite d'entrée, notamment à partir d'un évasement de son débouché en regard sur les canaux élémentaires, et d'autre part par une inclinaison inverse des débouchés des canaux élémentaires en regard sur le débouché de la conduite d'entrée. De préférence, la pente de cette inclinaison inverse est à considérer de manière globalisée pour l'ensemble des débouchés correspondants des canaux élémentaires juxtaposés. Cependant et selon une autre variante de réalisation, l'inclinaison des débouchés des canaux élémentaires est individualisée, suivant néanmoins pour chacun des canaux élémentaires une pente inverse à l'évasement du débouché correspondant de la conduite d'en-

trée. La juxtaposition des canaux élémentaires est notamment composée d'une juxtaposition de canaux élémentaires périphériques, qui sont radialement décalés autour de l'axe de la conduite d'entrée. Cette juxtaposition de canaux élémentaires périphériques est préférentiellement complétée par l'adjonction d'un canal élémentaire médian coaxial à la conduite d'entrée. Dans ce cas et plus particulièrement, l'évasement du débouché de la conduite d'entrée est de l'ordre compris entre 45° et 75°, et est ménagé en regard globalement sur l'ensemble des débouchés des canaux élémentaires périphériques, voire aussi le cas échéant du canal élémentaire médian. La pente d'inclinaison inverse des canaux élémentaires périphériques, préférentiellement considérée globale au regard d'un angle global par rapport à l'axe de la conduite d'entrée, est de l'ordre comprise entre 90° et 160°. Des valeurs apparues idoines sont de 60° pour l'évasement du débouché de la conduite d'entrée et de 120° pour l'angle correspondant à la pente d'inclinaison inverse des canaux élémentaires périphériques.

[0008] En second lieu, la zone de passage en sortie des canaux élémentaires vers une conduite de sortie de section principale, est organisée en une chambre de sortie globalement agencée en dispositif à effet Venturi. Plus particulièrement, les débouchés des canaux élémentaires périphériques en regard sur le débouché de la conduite de sortie sont inclinés suivant une pente orientée suivant une direction analogue à la pente d'un évasement que comporte le débouché de la conduite de sortie. De préférence, la pente de l'inclinaison des débouchés des canaux élémentaires périphériques est à considérer de manière globalisée pour l'ensemble des débouchés des canaux élémentaires périphériques. Cependant et selon une autre variante de réalisation, l'inclinaison des débouchés des canaux élémentaires périphérique est individualisée, suivant néanmoins pour chacun des canaux élémentaires une pente orientée suivant une direction analogue à la pente de l'évasement du débouché correspondant de la conduite de sortie. Plus particulièrement, l'évasement du débouché de la conduite de sortie est de l'ordre compris entre 30° et 50°, et est ménagé en regard globalement sur l'ensemble des débouchés des canaux élémentaires périphériques, voire aussi le cas échéant du canal élémentaire médian. La pente d'inclinaison des canaux élémentaires périphériques, préférentiellement considérée globale au regard d'un angle global par rapport à l'axe de la conduite de sortie, est de l'ordre comprise entre 180° et 270°. Des valeurs apparues idoines sont de 40° pour l'évasement du débouché de la conduite de sortie et de 240° pour l'angle correspondant à la pente d'inclinaison des canaux élémentaires périphériques.

[0009] Dans sa généralité, la présente invention concerne un système thermodynamique en circuit fermé associant des moyens principaux de production de chaleur par compression d'un fluide et un échangeur de chaleur, comportant un dispositif de production secondaire de chaleur. Les moyens de production de chaleur et l'échan-

geur sont notamment reliés entre eux par un canal d'acheminement du fluide sous pression.

[0010] Selon la présente invention, un tel dispositif est reconnaissable en ce qu'il est principalement constitué d'une pluralité de canaux élémentaires interposés entre une chambre d'entrée et une chambre de sortie. Chacune de ces chambres comporte une conduite respectivement d'entrée et de sortie qui sont coaxiales, et qui sont de section principale respective identique et correspondante à la section cumulée des canaux élémentaires.

[0011] Les canaux élémentaires sont préférentiellement disposés côte à côte, en ménageant un écart entre eux. Ces canaux élémentaires comprennent notamment des canaux élémentaires périphériques qui sont radialement décalés autour de l'axe commun des conduites d'entrée et de sortie, voire aussi un conduit élémentaire médian coaxial aux conduites d'entrée et de sortie.

[0012] La chambre d'entrée forme plus particulièrement un évasement du débouché de la conduite d'entrée globalement sur les canaux élémentaires. En outre, la chambre d'entrée forme plus particulièrement une inclinaison des débouchés des canaux élémentaires périphériques sur la conduite d'entrée suivant une pente d'orientation inverse à la pente de l'évasement du débouché de la conduite d'entrée. Tel que visé plus haut, l'inclinaison des débouchés des canaux élémentaires est susceptible d'être soit individualisée pour chacun des canaux élémentaires, avec notamment des pentes respectives selon leur position propre par rapport à l'axe de la conduite d'entrée, soit d'être globalisée pour l'ensemble des débouchés des canaux élémentaires périphériques. Par exemple dans ce dernier cas, la chambre d'entrée forme un second évasement sur lequel débouchent les canaux élémentaires périphériques, ce second évasement étant de pente d'orientation inverse à la pente de l'évasement du débouché de la conduite d'entrée.

[0013] De préférence, la chambre de sortie est globalement organisée en dispositif à effet Venturi. La chambre de sortie forme plus particulièrement un évasement du débouché de la conduite de sortie globalement sur les canaux élémentaires. En outre, la chambre de sortie forme plus particulièrement une inclinaison des débouchés des canaux élémentaires périphériques sur la conduite de sortie suivant une pente d'orientation analogue à l'orientation de la pente de l'évasement du débouché de la conduite de sortie. Tel que visé plus haut, l'inclinaison des débouchés des canaux élémentaires est susceptible d'être soit individualisée pour chacun des canaux élémentaires, avec notamment des pentes respectives selon leur position propre par rapport à l'axe de la conduite de sortie, soit d'être globalisée pour l'ensemble des débouchés des canaux élémentaires périphériques. Par exemple dans ce dernier cas, la chambre de sortie forme un second évasement sur lequel débouchent les canaux élémentaires périphériques, ce second évasement étant de pente d'une orientation analogue à la pente de l'évasement du débouché de la conduite de sortie.

[0014] Le dispositif est indifféremment monobloc et/ou

composé d'éléments assemblés entre eux de manière réversible. De tels éléments sont susceptibles d'être assemblés entre eux par vissage ou par l'intermédiaire d'organes d'assemblage rapportés et/ou intégrés. Dans le cas d'une liaison monobloc des éléments entre eux, une telle liaison est susceptible d'être réalisée par collage, par soudage ou autre technique analogue.

[0015] Selon un exemple de réalisation de l'invention, le dispositif comprend un couple de corps respectivement d'entrée et de sortie. La conduite d'entrée prolongée par la chambre d'entrée est ménagée à l'intérieur du corps d'entrée. La conduite de sortie prolongée par la chambre de sortie est ménagée à l'intérieur du corps de sortie. De tels agencements internes des corps sont susceptibles d'être réalisés par usinage ou par moulage par exemple, ou techniques analogues. Les corps sont reliés l'un à l'autre par les canaux élémentaires. Ces derniers sont avantageusement constitués de conduits réalisés par étirement de matière ou techniques analogues. La matière constitutive des conduits au moins, sinon aussi des corps, est un métal dont le coefficient thermique est élevé, tels que le cuivre et/ou le laiton. Les corps sont munis de moyens d'assemblage sur des débouchés respectifs d'un canal d'acheminement d'un fluide sous pression. Ces moyens d'assemblage sont indifféremment des moyens d'assemblage réversible, tels que par vissage ou technique analogue, et/ou des moyens d'assemblage irréversible tel que par collage, par soudage ou techniques analogues. De préférence, les moyens d'assemblage comprennent des organes de jonction thermiquement isolant qui sont destinés à être interposés entre les corps et les débouchés du canal d'acheminement correspondants.

[0016] De préférence, les canaux élémentaires sont conjointement entourés d'un fourreau thermiquement isolant, qui fait avantageusement obstacle à un rayonnement de chaleur en provenance des canaux élémentaires, pour d'une part sécuriser le dispositif vis-à-vis de l'extérieur, et d'autre part éviter une déperdition de chaleur inopportune et favoriser les échanges thermiques entre les canaux élémentaires et le fluide.

[0017] La présente invention sera mieux comprise, et des détails en relevant apparaîtront, à la description qui va en être faite d'une forme préférée de réalisation, en relation avec les figures des planches annexées, dans lesquelles :

La fig.1 est un schéma illustrant un système thermodynamique équipé d'un dispositif de la présente invention.

La fig.2 est un schéma en coupe axiale illustrant un dispositif de la présente invention selon un exemple préféré de réalisation.

La fig.3 est un détail représentant une chambre d'entrée que comporte le dispositif illustré sur la fig.2.

La fig.4 est un détail représentant une chambre de sortie que comporte le dispositif illustré sur la fig.2.

[0018] Sur la fig.1, un système thermodynamique associe principalement des moyens principaux de production de chaleur 1 et un échangeur de chaleur 2. Un circuit fermé principal véhicule sous haute pression un premier fluide caloporteur, tel que le fréon ou fluide analogue, entre les moyens principaux de production de chaleur 1 et l'échangeur 2, qui sont reliés entre eux par un canal d'acheminement 3 du premier fluide. Le premier fluide circule à travers l'échangeur 2 pour le réchauffement d'un deuxième fluide, qui est exploité pour une installation de chauffage par exemple. Les moyens de production de chaleur 1 mettent en oeuvre un compresseur 4 ou appareil analogue du type pompe à chaleur notamment, pour comprimer le premier fluide à haute pression, telle que de l'ordre de 30 bars.

[0019] Pour accroître la production de chaleur du premier fluide, un dispositif de l'invention 5 est placé sur le canal d'acheminement 3 en interposition entre le compresseur 4 et l'échangeur 2 dans le sens de circulation du fluide. Ce dispositif 5 est un dispositif de production secondaire de chaleur, destiné à augmenter la chaleur du premier fluide lorsqu'il le traverse.

[0020] Sur la fig.2, le dispositif 5 de l'invention comprend principalement deux corps 6 et 7 destinés à être raccordés sur des débouchés respectifs du canal d'acheminement 3. Ces corps, respectivement d'entrée 6 et de sortie 7 au regard du sens de circulation du fluide, sont reliés entre eux par des canaux élémentaires 8,9 dont les sections cumulées sont de l'ordre de celle principale du canal d'acheminement 3. A l'intérieur de ces corps 6,7, sont ménagées respectivement pour le corps d'entrée 6 une conduite d'entrée 10 et une chambre d'entrée 11, et pour le corps de sortie 7 une conduite de sortie 12 et une chambre de sortie 13. Les conduites d'entrée 10 et de sortie 13 sont coaxiales, et sont d'une section respective de l'ordre de celle principale du canal d'acheminement 3. Les corps d'entrée 6 et de sortie 7 sont munis de moyens d'assemblage respectifs au débouché correspondant du canal d'acheminement 3, comprenant des organes de jonction 14 thermiquement isolant. Ces organes de jonction 14 sont constitués de bagues intermédiaires en matériau thermiquement isolant, tel qu'en bakélite ou matériau analogue. De préférence, ces moyens d'assemblage sont des moyens d'assemblage réversible, pour permettre une installation du dispositif 5 sur un système thermodynamique préexistant.

[0021] Les canaux élémentaires 8,9 sont en pluralité. Des canaux élémentaires périphériques 8 sont radialement répartis autour de l'axe général A des conduites d'entrée 6 et de sortie 7. Ces canaux élémentaires périphériques 8 sont en nombre choisi selon un compromis entre la section principale du canal d'acheminement 3 à subdiviser en une pluralité de sections élémentaires relatives aux canaux élémentaires 8,9, l'encombrement du dispositif 5 et son efficacité. Il est apparu qu'un tel compromis conduisait à un nombre de canaux élémentaires périphériques 8 compris entre trois et douze, ce nombre étant idéalement de l'ordre de huit. De préférence, les

canaux élémentaires comprennent aussi un canal élémentaire médian 9 coaxial aux conduites d'entrée 10 et de sortie 12.

[0022] Un fourreau 15 thermiquement isolant enveloppe au moins les canaux élémentaires 8,9, en étant en prise sur les corps d'entrée 6 et de sortie 7. Un tel fourreau 15 est susceptible d'être mise en place par enfillement du fourreau 15 sur les corps 6,7, auxquels il est préférentiellement fixé, indifféremment de manière permanente et/ou amovible pour autoriser éventuellement un accès aux canaux élémentaires 8,9 et aux corps d'entrée 6 et de sortie 7.

[0023] Les corps d'entrée 6 et de sortie 7 sont chacun composés d'au moins deux corps élémentaires 16,17 et 18,19 assemblés l'un à l'autre, pour faciliter la formation des chambres d'entrée 11 et de sortie 13. Les corps élémentaires 16,17 ; 18,19 sont assemblés l'un à l'autre par des moyens de fixation indifféremment de manière réversible, tel que par vissage ou technique analogue, et/ou de manière irréversible tel que par collage et/ou par soudage ou autres techniques analogues.

[0024] Les canaux élémentaires 8,9 sont reliés à leurs extrémités respectives sur les corps d'entrée 6 et de sortie 7 par l'intermédiaire de moyens de liaison, de manière indifféremment réversible, tel que par emboîtement ou technique analogue, et/ou irréversible, l'emboîtement précité pouvant être complété par des opérations de collage et/ou de soudage ou autres techniques analogues.

[0025] Sur la fig.3, la chambre d'entrée 11 est organisée pour limiter les pertes de charges hydrauliques lors du passage du fluide depuis la conduite d'entrée 10 vers les canaux élémentaires 8,9. En premier lieu, le débouché de la conduite d'entrée 10 en regard sur les canaux élémentaires 8,9 comporte un premier évasement 20 d'un angle B1 de l'ordre de 60°. Ce premier évasement 20 est notamment ménagé dans un premier corps élémentaire 16 du corps d'entrée 6. En second lieu, les débouchés des canaux élémentaires, et plus particulièrement des canaux élémentaires périphériques 8, en regard sur la conduite d'entrée 10 présentent une inclinaison 21 d'orientation inverse à celle de la pente du premier évasement 20 que comporte le débouché de la conduite d'entrée 10. Cette inclinaison 21 est ménagée à partir d'un second évasement que comporte un deuxième corps élémentaire 17 du corps d'entrée 6. Le premier et le second évasements 20,21 du corps d'entrée 6 sont notamment coaxiaux à l'axe commun A des conduites d'entrée 10 et de sortie 12. En cela, l'inclinaison 21 des débouchés des canaux élémentaires périphériques 8 est à considérer globalement pour ces débouchés. La pente de l'inclinaison 21, correspondante à la pente du second évasement que comporte le corps d'entrée 6, forme un angle B2 global de l'ordre de 120° par rapport à l'axe de la conduite d'entrée. Une proportion idoine de l'angle B2 par rapport à l'angle B1 est de l'ordre du double.

[0026] Sur la fig.4, la chambre de sortie 13 est agencée en dispositif à effet Venturi. Plus particulièrement et en premier lieu, le débouché de la conduite de sortie 12 en

regard sur les canaux élémentaires 8,9 comporte un premier évasement 22 d'un angle B3 de l'ordre de 40°. Ce premier évasement 22 est notamment ménagé à l'intérieur d'un premier corps élémentaire 18 du corps de sortie 7. En second lieu, les débouchés des canaux élémentaires, et plus particulièrement des canaux élémentaires périphériques 8, en regard sur la conduite de sortie 12 présentent une inclinaison 23 de même orientation que celle de la pente du premier évasement 20 que comporte le débouché de la conduite de sortie 12. Cette inclinaison 23 est ménagée à partir d'un second évasement que comporte un deuxième corps élémentaire 19 du corps de sortie 7. Le premier et le second évasements 22,23 du corps de sortie 7 sont notamment coaxiaux à l'axe commun A des conduites d'entrée 10 et de sortie 12. En cela, l'inclinaison 23 des débouchés des canaux élémentaires périphériques 8 est à considérer globalement pour ces débouchés. La pente de l'inclinaison 23, correspondante à la pente du second évasement que comporte le corps de sortie 7, forme un angle global B4 de l'ordre de 240° par rapport à l'axe A de la conduite de sortie 12. Une proportion idoine de l'angle B4 par rapport à l'angle B3 est de l'ordre de six fois supérieur.

Revendications

1. Système thermodynamique en circuit fermé associant des moyens principaux de production de chaleur (1) par compression d'un fluide et un échangeur de chaleur (2), qui sont reliés entre eux par un canal d'acheminement (3) du fluide sous pression, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un dispositif (5) de production secondaire de chaleur comprenant une pluralité de canaux élémentaires (8,9) interposés entre une chambre d'entrée (11) et une chambre de sortie (13), chacune de ces chambres (11,13) comportant une conduite respectivement d'entrée (10) et de sortie (12) de section principale respective identique et correspondante à la section cumulée des canaux élémentaires (8,9), les canaux élémentaires comprenant des canaux élémentaires périphériques (8) qui sont radialement décalés autour de l'axe commun (A) des conduites d'entrée (10) et de sortie (12), qui sont coaxiales, ce dispositif (5) étant placé sur le canal d'acheminement (3) en interposition dans le sens de circulation du fluide entre les moyens principaux de production de chaleur (1) et l'échangeur (2).
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les canaux élémentaires comprennent en outre un conduit élémentaire médian (9) coaxial aux conduites d'entrée (10) et de sortie (12).
3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la chambre d'entrée (11) forme un évasement (20) du débouché

de la conduite d'entrée (10) globalement sur les canaux élémentaires (8,9).

4. Système selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la chambre d'entrée (11) forme une inclinaison (21) des débouchés des canaux élémentaires périphériques (8) sur la conduite d'entrée (10) suivant une pente d'orientation inverse à la pente de l'évasement (20) du débouché de la conduite d'entrée (10). 5 10
5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la chambre de sortie (13) est globalement organisée en dispositif à effet Venturi. 15
6. Système selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la chambre de sortie (13) forme un évasement (22) du débouché de la conduite de sortie (12) sur les canaux élémentaires (8,9). 20
7. Système selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la chambre de sortie (12) forme une inclinaison (23) des débouchés des canaux élémentaires périphériques (8) sur la conduite de sortie (12) suivant une pente d'orientation analogue à l'orientation de la pente de l'évasement (22) du débouché de la conduite de sortie (12). 25
8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est indifféremment monobloc et/ou composé d'éléments assemblés entre eux. 30
9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un couple de corps (6,7) respectivement d'entrée (6) et de sortie (7), à l'intérieur desquels sont respectivement ménagées pour le corps d'entrée (6) la conduite d'entrée (10) prolongée par la chambre d'entrée (11), et pour le corps de sortie (7) la conduite de sortie (12) prolongée par la chambre de sortie (13), ces corps (6,7) étant reliés l'un à l'autre par les canaux élémentaires (8,9) et étant munis de moyens d'assemblage sur des débouchés respectifs d'un canal d'acheminement (3) d'un fluide sous pression. 35 40 45
10. Système selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens d'assemblage sont indifféremment des moyens d'assemblage réversible et/ou irréversible, comprenant des organes de jonction (14) thermiquement isolant qui sont destinés à être interposés entre les corps (6,7) et les débouchés du canal d'acheminement (3) correspondants. 50 55

Claims

1. A closed circuit thermodynamic system associating main heat production means (1) operating by compressing a fluid and a heat exchanger (2) that are interconnected by a flow channel (3) for fluid under pressure, the system being **characterized in that** it includes at least one secondary heat production device (5) comprising a plurality of individual channels (8, 9) interposed between an inlet chamber (11) and an outlet chamber (13), each of the chambers (11, 13) having a respective inlet or outlet pipe (10 or 12) of identical respective main sections corresponding to the total section of the individual channels (8, 9), the individual channels comprising peripheral individual channels (8) that are radially offset around a common axis (A) shared by the inlet and outlet pipes (10 and 12), which lie on a common axis, said device (5) being placed in the flow channel (3) interposed in the fluid flow direction between the main heat production means (1) and the heat exchanger (2).
2. A system according to claim 1, **characterized in that** the individual channels further comprise a middle individual channel (9) lying on the same axis as the inlet and outlet pipes (10 and 12).
3. A system according to either preceding claim, **characterized in that** the inlet chamber (11) forms a flare (20) at the outlet of the inlet pipe (10) leading generally to the individual channels (8, 9).
4. A system according to claim 3, **characterized in that** the inlet chamber (11) forms an angle of inclination (21) made up of the inlets to the peripheral individual channels (8) facing the inlet pipe (10) with a slope of orientation that is opposite to the slope of the flare (20) at the outlet from the inlet pipe (10).
5. A system according to any preceding claim, **characterized in that** the outlet chamber (13) is generally organized as a Venturi effect device.
6. A system according to claim 5, **characterized in that** the outlet chamber (13) forms a flare (22) constituting the inlet to the outlet pipe (12) facing the individual channels (8, 9).
7. A system according to claim 6, **characterized in that** the outlet chamber (12) forms an angle of inclination (23) made up of the outlets from the peripheral individual channels (8) facing the outlet pipe (12) with a slope of orientation analogous to the orientation of the slope of the flare (22) at the inlet of the outlet pipe (12).
8. A system according to any preceding claim, **characterized in that** it may equally well be a single piece

and/or made up of elements assembled to one another.

9. A system according to any preceding claim, **characterized in that** it comprises two bodies (6, 7), respectively an inlet body (6) and an outlet body (7), having arranged respectively therein, for the inlet body (6) the inlet pipe (10) extended by the chamber (11), and for the outlet body (7) the outlet pipe (12) extended by the outlet chamber (13), these bodies (6, 7) being interconnected by the individual channels (8, 9) and being provided with assembly means for assembling with respective junctions of a flow channel (3) for a fluid under pressure.
10. A system according to claim 9, **characterized in that** the assembly means may equally well be releasable and/or permanent assembly means, comprising thermally insulating junction members (14) for interposing between the bodies (6, 7) and the corresponding junctions of the flow channel (3).

Patentansprüche

1. Thermodynamisches System im geschlossenen Kreislauf, das Hauptmittel zur Wärmeerzeugung (1) unter Verdichtung eines Fluides mit einem Wärmetauscher (2) verknüpft, die durch einen Leitungskanal (3) für das unter Druck stehende Fluid miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System mindestens eine Vorrichtung (5) zur sekundären Wärmeerzeugung umfasst, aufweisend eine Vielzahl von Grundkanälen (8, 9), die zwischen einer Einlasskammer (11) und einer Auslasskammer (13) zwischengeschaltet sind, wobei jede der Kammern (11, 13) jeweils eine Einlass- (10) und eine Auslassleitung (12) mit jeweils identischem Hauptquerschnitt aufweist, der dem Gesamtquerschnitt der Grundkanäle (8, 9) entspricht, wobei die Grundkanäle Umfangsgrundkanäle (8) aufweisen, die radial um die gemeinsame Achse (A) der Einlass- (10) und Auslassleitung (12), welche koaxial sind, versetzt angeordnet sind, wobei diese Vorrichtung (5) in dem Leitungskanal (3) in Umlaufrichtung des Fluides in Zwischenschaltung zwischen den Hauptmitteln der Wärmeerzeugung (1) und dem Austauscher (2) angeordnet ist.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundkanäle des Weiteren eine mittlere Grundleitung (9) aufweisen, die zu der Einlass- (10) und Auslassleitung (12) koaxial ist.
3. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlasskammer (11) eine Aufweitung (20) der Mündung der Einlassleitung (10) zu den Grundkanälen (8, 9) ins-

gesamt bildet.

4. System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlasskammer (11) eine Neigung (21) der Mündungen der Umfangsgrundkanäle (8) in der Einlassleitung (10) bildet, die eine Schräge bildet, die entgegengesetzt zu der Schräge der Aufweitung (20) der Mündung der Einlassleitung (10) ausgerichtet ist.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslasskammer (13) insgesamt als Vorrichtung mit Venturiwirkung aufgebaut ist.
6. System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslasskammer (13) eine Aufweitung (22) der Mündung der Auslassleitung (12) zu den Grundkanälen (8, 9) bildet.
7. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslasskammer (12) eine Neigung (23) der Mündungen der Umfangsgrundkanäle (8) in der Auslassleitung (12) bildet, die eine Schräge bildet, die analog zu der Ausrichtung der Schräge der Aufweitung (22) der Mündung der Auslassleitung (12) ausgerichtet ist.
8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses gleichermaßen aus einem Stück und/oder aus untereinander zusammengesetzten Elementen bestehen kann.
9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Paar von Körpern (6, 7) jeweils für den Einlass (6) und für den Auslass (7) aufweist, wobei in deren Inneren jeweils für den Einlasskörper (6) die Einlassleitung (10) angeordnet ist, die durch die Einlasskammer (11) verlängert ist, und für den Auslasskörper (7) die Auslassleitung (12) angeordnet ist, die durch die Auslasskammer (13) verlängert ist, wobei diese Körper (6, 7) durch die Grundkanäle (8, 9) miteinander verbunden und an den jeweiligen Mündungen eines Leitungskanals (3) für ein unter Druck stehendes Fluid mit Montagemitteln versehen sind.
10. System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montagemittel gleichermaßen reversible und/oder irreversible Montagemittel sein können, die thermisch isolierende Verbindungselemente (14) aufweisen, die dazu gedacht sind, zwischen die Körper (6, 7) und die Mündungen der jeweiligen Leitungskanäle (3) zwischengeschaltet zu werden.

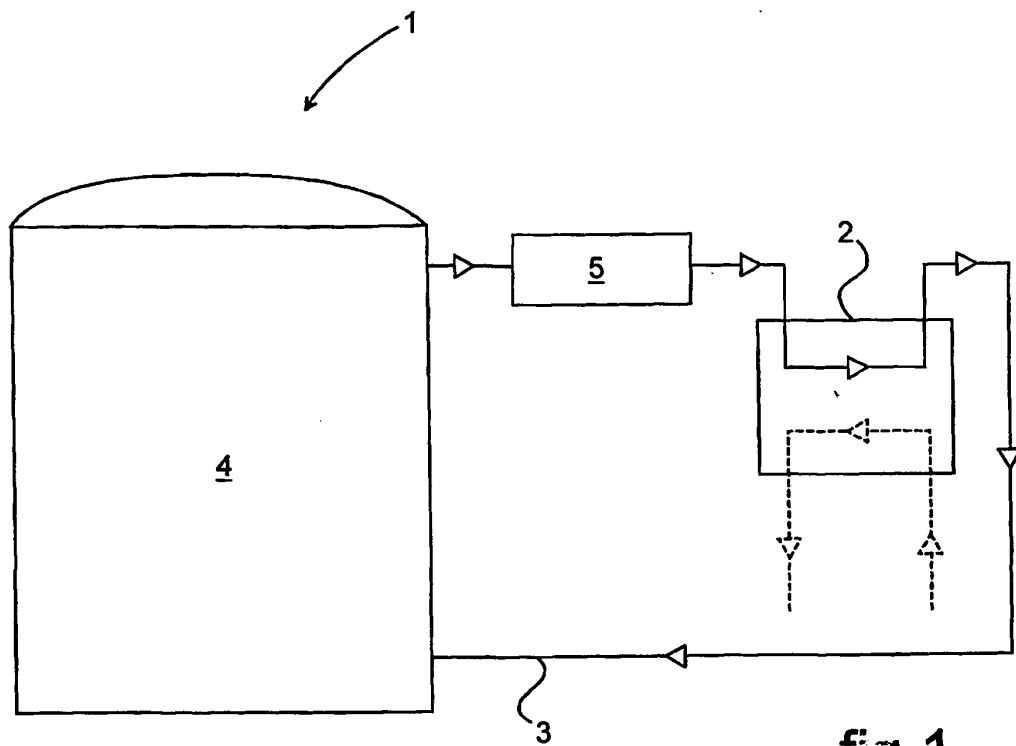


fig.1

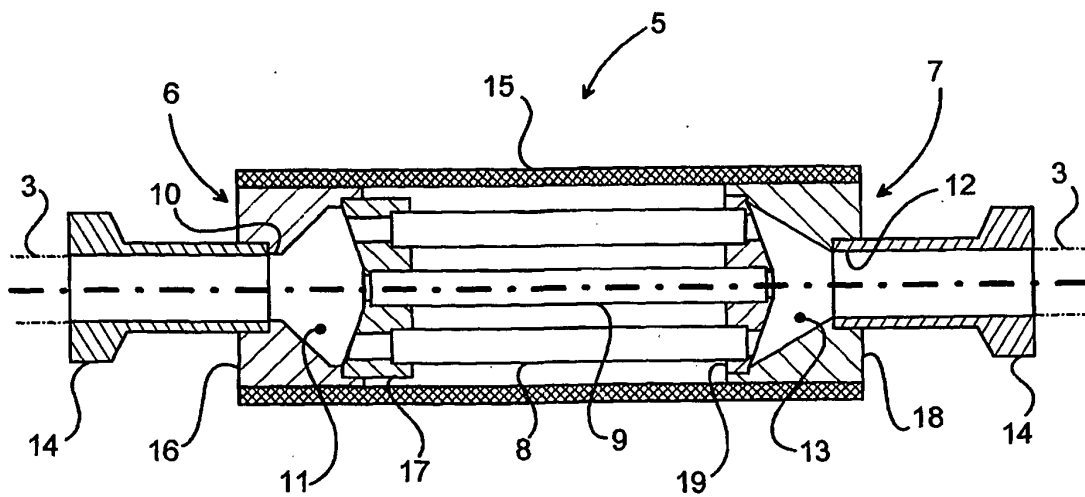
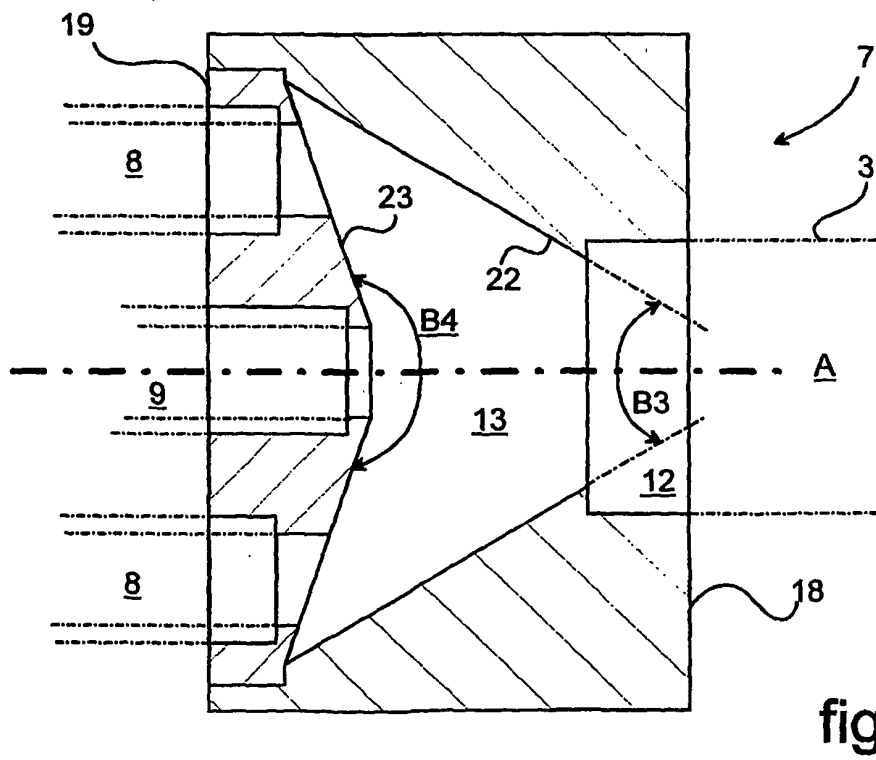
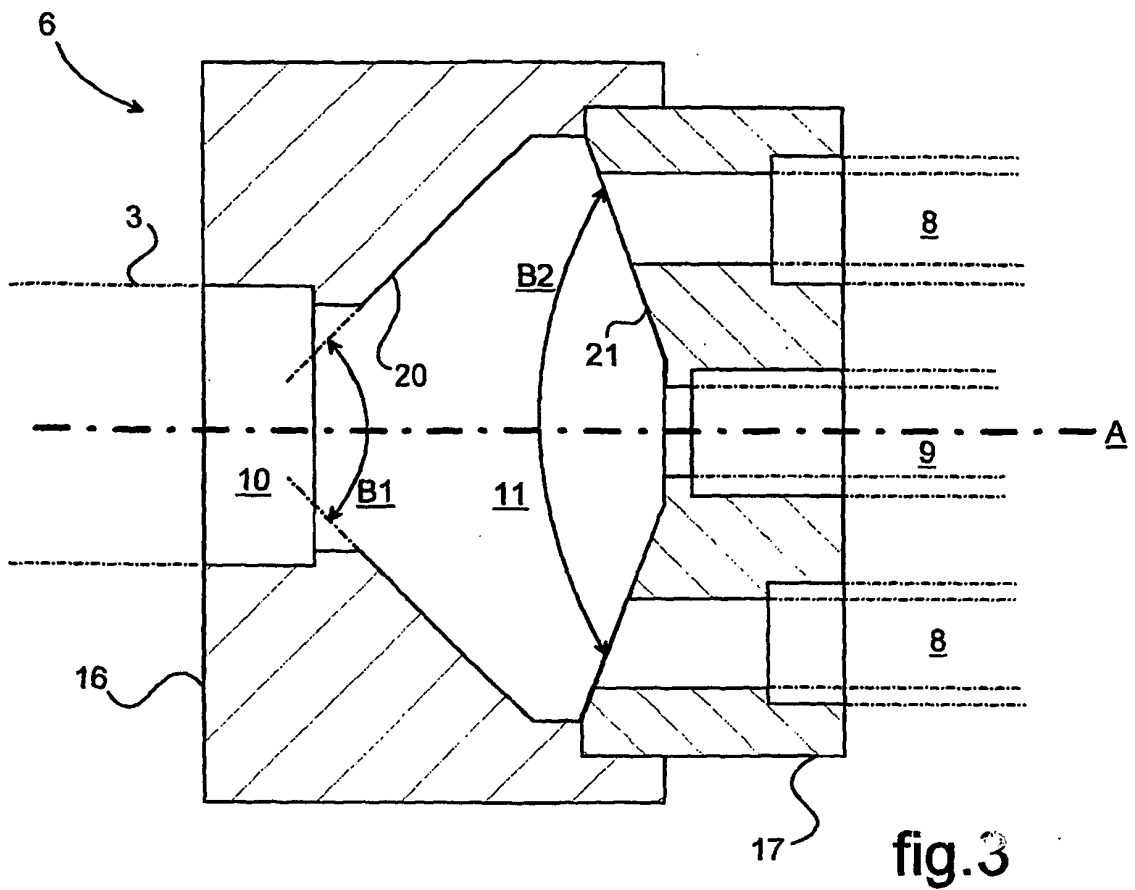


fig.2



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

- FR 2850738 [0002]