



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

1023731 B1

Date de délivrance : 03/07/2017

BREVET D'INVENTION

Date de priorité :

Classification internationale : F24H 1/12, F24H 1/14, H05B 3/00

Numéro de dépôt : 2013/0233

Date de dépôt : 03/04/2013

Titulaire :

VOLANTE Nino
4041, MILMORT-HERSTAL
Belgique

Inventeur :

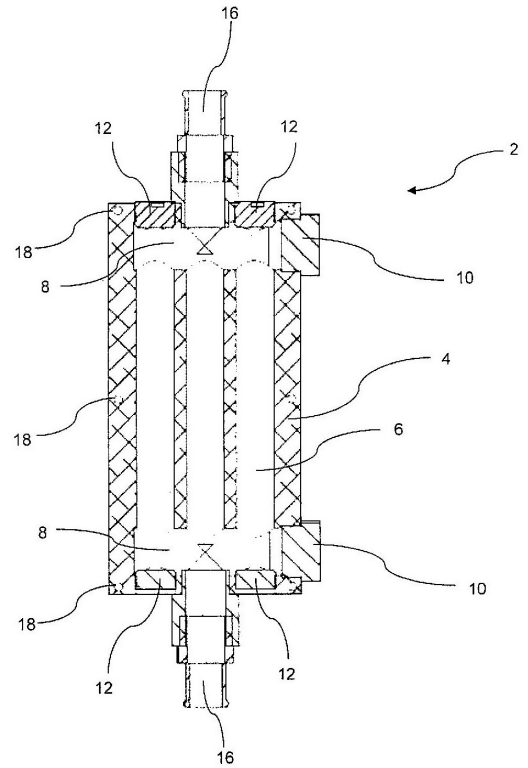
CARLENS Jean-Claude
6960 MANHAY/ODEIGNE
Belgique

ZUNE Jean-François
6670 GOUVY
Belgique

**DISPOSITIF DE PRECHAUFFAGE DE FLUIDE NOTAMMENT DE FLUIDE DE REFROIDISSEMENT
DE MOTEUR A COMBUSTION**

L'invention a trait à un dispositif de chauffage d'un fluide (2), comprenant un corps de chauffe (4) traversé par un passage (6, 8) pour le fluide et pourvu d'au moins une rainure (14) sur sa surface extérieure; au moins une résistance électrique (24) logée dans la ou une des rainures (14) du corps de chauffe. Le dispositif comprend, en outre, au moins une plaque de fermeture (20) de la ou d'une des rainures (14), recouvrant la ou une des résistances (24).

Fig. 2



Description

DISPOSITIF DE PRECHAUFFAGE DE FLUIDE NOTAMMENT DE FLUIDE DE REFROIDISSEMENT DE MOTEUR A COMBUSTION

Domaine technique

[0001] L'invention a trait à un dispositif de chauffage d'un fluide, plus particulièrement d'un fluide de refroidissement d'un moteur à combustion. La présente invention a également trait à un procédé de chauffage de fluides destinés à de multiples applications.

[0002] Les fluides peuvent être de l'eau sanitaire, de l'eau chlorée, de l'eau / glycol, des hydrocarbures (gasoil, essence, huile,...), des huiles végétales (colza), des gaz liquides ou à l'état gazeux,...

[0003] Les exemples d'applications de chauffage sont multiples : industrielles, groupes électrogènes, groupes de cogénération, moteurs thermiques (à essence, gasoil, LPG,...) piscines, spas, eau sanitaire, aquariums, étangs,...

Technique antérieure

[0004] Les moteurs des groupes électrogènes de secours (hôpitaux, entreprises,...) doivent être maintenus à une température (~ 40°C) idéale pour la mise en route directe de ceux-ci, afin d'assurer dans un délai de quelques secondes l'approvisionnement en électricité en cas de coupure du réseau.

[0005] Les moteurs des véhicules de secours (ambulances, pompiers,...) doivent également être chauffés préalablement pour assurer un démarrage immédiat dans les meilleures conditions afin d'assurer leurs interventions.

[0006] Les moteurs des véhicules des particuliers peuvent également être chauffés avant le départ, afin de non seulement démarrer dans de bonnes conditions, mais également d'améliorer le confort des passagers, par un habitacle directement chaud et/ou par des vitres désembuées et/ou dégivrées. De nombreuses études démontrent un effet bénéfique sur la diminution de carburant ainsi que sur la diminution de la pollution au démarrage en utilisant un tel dispositif de chauffage.

- [0007] Des fabricants proposent sur le marché des dispositifs de chauffage à alimentation électrique externe qui fonctionnent selon le principe de thermosiphon. L'élément chauffant est directement plongé dans le corps de chauffe, ou dans les chambres d'eau du moteur et, donc directement en contact avec le fluide. Afin de réduire son encombrement, la charge spécifique par cm^2 est très élevée, ce qui rend les dispositifs peu fiables dans le temps. Le rendement de ceux-ci est très faible et le placement sur le circuit n'est pas aisé pour permettre la thermo-circulation. Depuis plus d'une dizaine d'année, les motoristes ont modifié considérablement le design des chambres d'eau dans les moteurs et, il devient difficile de placer ce type de chauffage, car cette configuration ne permet plus de créer une circulation efficace par ce principe de thermosiphon et ainsi de chauffer correctement et uniformément les moteurs.
- [0008] D'autres proposent des dispositifs avec une pompe de circulation. L'élément chauffant (thermoplongeur) est également directement immergé dans l'eau. Le rendement est nettement supérieur par rapport au procédé par thermosiphon. Cependant, l'encombrement reste trop élevé pour permettre un placement aisé sur les véhicules moyens (véhicules des particuliers, ambulances, camions...). De plus, les pompes généralement utilisées doivent être positionnées horizontalement, ce qui réduit encore les possibilités d'intégration sous le capot du moteur. La seule possibilité serait de réduire l'encombrement de ces dispositifs en diminuant la longueur de l'élément chauffant. Cette solution affecterait la fiabilité, car on sortirait des normes habituellement données par les fabricants concernant la charge spécifique maximale des éléments chauffants pour ce type de fluide. Cela occasionnerait une ébullition du fluide au niveau de l'élément chauffant qui aurait pour résultat une dégradation du blindage de celui-ci, et ensuite se poursuivrait par la rupture prématurée de l'élément.
- [0009] Le document de brevet WO 2011/016763 A1 divulgue un dispositif de préchauffage de fluide de refroidissement de moteur à combustion. Il comprend essentiellement un corps principal avec un volume intérieur, une entrée, une sortie, et un corps de chauffe disposé dans le volume intérieur du corps principal. Le corps de chauffe comprend lui-même un

volume intérieur dans lequel sont disposées une ou plusieurs résistances électriques du type à coefficient de température positif PTC (acronyme pour « Positive Temperature Coefficient »). Ce dispositif de préchauffage présente l'avantage d'être assez simple de construction. La liaison thermique entre les résistances et le fluide n'y est cependant pas optimale. De plus, le corps principal est sujet à des pertes à l'ambiance importantes. Le rendement thermique de ce dispositif n'est par conséquent pas optimal. Ce dispositif semble fonctionner sur le principe du thermosiphon, ce qui en limite les performances de réchauffage.

[0010] Le document de brevet DE 102 58 257 A1 divulgue également un dispositif de préchauffage de fluide d'un moteur à combustion, tel que par exemple le carburant, le lubrifiant ou encore le liquide de refroidissement. Il comprend essentiellement un corps principal allongé avec une bride de fixation. Le corps principal est destiné à être immergé dans le fluide et la bride assure un montage étanche sur une paroi. Le corps principal comprend différents éléments dont un cadre, une tôle conductrice et des éléments chauffants du type à coefficient de température positif PTC. Ce dispositif de préchauffage présente le même inconvénient que celui du document cité précédemment, à savoir que le contact thermique entre les éléments chauffants et le fluide n'est pas optimisé. Ce dispositif semble fonctionner sur le principe du thermosiphon, ce qui en limite les performances de réchauffage.

[0011] Le document de brevet WO 01/33071 A1 divulgue un procédé de préchauffage d'un moteur et un dispositif pour la mise en œuvre du procédé en question. Le procédé consiste essentiellement à prévoir un élément chauffant tel qu'une résistance électrique dans un réservoir séparé du moteur et contenant du fluide de refroidissement du moteur. La résistance électrique du type spiralée est en contact direct avec le fluide. Ce contact direct n'est pas souhaitable pour certaines applications. De plus, l'encombrement général du dispositif est assez important et peut poser des problèmes d'intégration. Ce dispositif semble fonctionner sur le principe du thermosiphon, ce qui en limite les performances de réchauffage.

- [0012] Le document de brevet US 4,371,777 a trait à un corps de chauffe pour fluide, formant un circuit en forme de U et comprenant des éléments de chauffe du type PTC. Ces derniers sont disposés dans le creux du U, le U étant formé par un tuyau cintré pourvu de deux éléments massifs épousant le tuyau et entre lesquels les éléments PTC sont disposés. Alternativement, le corps de chauffe peut comprendre deux éléments massifs disposés l'un contre l'autre via un joint au niveau du passage de fluide pour assurer une étanchéité. Une coiffe en deux parties est prévue. La puissance d'échange thermique reste limitée dans cet enseignement, notamment en raison du diamètre limité du tuyau cintré et du nombre limité d'éléments chauffants.
- [0013] Le document de brevet DE 200 20 347 U montre un corps de chauffe avec un passage rectiligne pour un fluide et un logement pour un élément de chauffe céramique. La puissance d'échange thermique y est très limitée.
- [0014] Le document de brevet GB 2 079 421 A montre un corps de chauffe, notamment pour des distributeurs de boissons chaudes, à l'intérieur d'un moule contenant des canaux en forme de U et des résistances électriques disposées à l'extérieur du parcours en U. Du fait de l'éloignement des résistances électriques vis-à-vis des canaux en forme de U, la puissance d'échange thermique est limitée.
- [0015] Le document de brevet GB 2 014 417 A montre un corps de chauffe comportant un passage en forme de triple U avec des résistances électriques logées dans des rainures s'étendant dans les creux des profils en U du passage. Les résistances électriques s'étendent perpendiculairement au plan principal du corps de chauffe. Dans cet enseignement, l'échange thermique entre la résistance et le fluide s'effectue en trois endroits différents, permettant ainsi d'augmenter l'efficacité du système. Cependant, l'échange thermique se fait principalement au milieu du parcours suivi par le fluide et un risque de perte de chaleur au niveau de l'endroit de sortie du fluide est présent.
- [0016] Le document de brevet DE 87 01 656 U divulgue un dispositif de chauffage avec un passage en forme de U et une rainure ouverte s'étendant le long du profil en U, ladite rainure logeant une résistance

électrique. Le passage doit présenter une certaine longueur pour que le fluide atteigne la température voulue.

Résumé de l'invention

Problème technique

[0017] L'invention a pour objectif de proposer un dispositif de chauffage de fluide palliant au moins un des inconvénients sus mentionnés. Plus particulièrement, l'invention a pour objectif de proposer un dispositif de chauffage de fluide présentant un rendement thermique amélioré et de construction simple et économique. Plus particulièrement encore, l'invention a pour objectif de proposer un dispositif de chauffage de fluide compact et de construction simple et économique.

Solution technique

[0018] L'invention a pour objet un dispositif de chauffage d'un fluide, comprenant: un corps de chauffe traversé par un passage pour le fluide et pourvu d'au moins une rainure sur sa surface extérieure; au moins une résistance électrique logée dans la ou une des rainures du corps de chauffe; remarquable en ce qu'il comprend, en outre, au moins une plaque de fermeture de la ou d'une des rainures, recouvrant la ou une des résistances.

[0019] La section transversale de la ou des rainures présente un profil préférentiellement constant sur une majeure partie de sa longueur.

[0020] Selon un mode avantageux de l'invention, la largeur de la ou des rainures est supérieure à sa hauteur, et ce sur la majorité de sa longueur.

[0021] Selon un mode avantageux de l'invention, le rapport entre la largeur et la hauteur de la rainure est supérieur à 2, préférentiellement 3, plus préférentiellement 5.

[0022] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou les résistances sont généralement allongées et plates.

[0023] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou les plaques de fermeture s'étend au delà de la ou des résistances électriques et/ou au-delà de la ou des rainures, de manière à venir en appui sur le corps de chauffe.

- [0024] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou les plaques de fermeture sont aptes à être fixées au corps de chauffe par vissage.
- [0025] Selon un mode avantageux de l'invention, ladite ou lesdites plaques comprennent des orifices le long de leurs bords et le corps de chauffe comprend des alésages filetés destinés à recevoir des vis de fixation disposées au travers desdits orifices.
- [0026] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou les plaques de fermeture sont en contact avec la ou les résistances électriques. Une certaine pression entre la ou les résistances et la ou les plaques peut être prévue afin d'assurer un contact intime et une conduction thermique optimale. Cette pression peut être supérieure ou également à 10 Pa, préférentiellement 100 Pa, plus préférentiellement 1000 Pa.
- [0027] Selon un mode avantageux de l'invention, le passage traversant le corps de chauffe est essentiellement rectiligne.
- [0028] Selon un mode avantageux de l'invention, le passage traversant le corps de chauffe comprend plusieurs canaux longitudinaux parallèles.
- [0029] Selon un mode avantageux de l'invention, au moins un des canaux longitudinaux débouche sur au moins une face du corps de chauffe, préférentiellement sur deux faces opposées, la ou lesdites faces étant pourvues de bouchon(s) de fermeture des zones où le ou lesdits canaux débouchent. Préférentiellement, tous les canaux longitudinaux débouchent sur les deux faces en question.
- [0030] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou chacune desdites faces du corps de chauffe sur lesquelles au moins un des canaux longitudinaux débouche sont pourvues aux zones où le ou lesdits canaux débouchent d'un raccord de branchement hydraulique du dispositif. Le dispositif comprend préférentiellement trois canaux longitudinaux, les raccords de branchement étant alignés avec le canal central et les bouchons étant alignés avec deux canaux latéraux. Similairement, le dispositif peut comprendre cinq canaux longitudinaux, le central correspondant aux raccords et les latéraux aux bouchons.

- [0031] Selon un mode avantageux de l'invention, la rainure et la ou les résistances électriques s'étendent transversalement sur la totalité des canaux longitudinaux.
- [0032] Selon un mode avantageux de l'invention, le passage traversant le corps de chauffe comprend un canal transversal disposé à aux moins une des deux extrémités des canaux longitudinaux parallèles, assurant une mise en connexion desdits canaux.
- [0033] Selon un mode avantageux de l'invention, le ou au moins un des canaux transversaux débouche sur une face du corps de chauffe, ladite face étant pourvue de bouchon(s) de fermeture de la ou des zones où le ou lesdits canaux débouchent.
- [0034] Selon un mode avantageux de l'invention, le ou les canaux sont réalisés par perçage, électroérosion et/ou extrusion.
- [0035] Selon un mode avantageux de l'invention, les canaux longitudinaux sont réalisés directement lors de la fabrication du corps par extrusion et les canaux transversaux sont réalisés par enlèvement de matière, par exemple par perçage et/ou usinage.
- [0036] Selon un mode avantageux de l'invention, le corps de chauffe est un bloc d'un seul tenant généralement parallélépipédique.
- [0037] Selon un mode avantageux de l'invention, le corps de chauffe comprend deux rainures sur des faces opposées dudit corps, le passage s'étendant entre lesdites faces et lesdites rainures.
- [0038] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou les résistances électriques sont du type PTC
- [0039] L'invention a également pour objet un moteur à combustion équipé d'un dispositif de chauffage du fluide de refroidissement, remarquable en ce que le dispositif soit conforme à l'invention.
- [0040] L'invention a également pour objet un procédé de préchauffage du fluide de refroidissement d'un moteur à combustion à l'aide d'un dispositif de chauffage, remarquable en ce que le dispositif est conforme à l'invention.

Avantages apportés

- [0041] Les mesures de l'invention présentent l'avantage d'optimiser le rendement thermique, plus précisément en augmentant le rendement de l'échange

thermique entre la ou les résistances chauffantes et le fluide, et également en diminuant les pertes à l'ambiance. En effet, la construction du corps de chauffe ainsi que la disposition des résistances selon l'invention permet un contact intime entre les résistances et le fluide. La ou les résistances chauffantes s'étendent en effet le long de la majeure partie de la trajectoire de fluide car elles sont placées parallèlement selon la direction principale du passage. La division du passage en plusieurs canaux longitudinaux permet d'augmenter le transfert de chaleur pour une longueur donnée du passage. Les résistances électriques peuvent être alimentées en 110,, 230, 400 ou 480 VAC (typiquement sur le réseau domestique) lors du préchauffage du moteur d'un véhicule à l'arrêt. Une ou plusieurs résistances supplémentaires peuvent être alimentées en tension de 12 ou 24 VDC par la batterie du véhicule en vue de poursuivre le chauffage lorsque le moteur est en marche. La forme compacte et géométrique du corps de chauffe permet de l'isoler facilement en l'équipant d'un manteau isolant. Ce dernier peut être prévu amovible, ce qui est rendu facile à nouveau par la forme optimisée du corps de chauffe. Le corps de chauffe peut être réalisé à faible coût à partir d'un bloc de matière telle que de l'aluminium moyennant quelques opérations d'usinage classiques et maîtrisées.

Brève description des dessins

[0042] La figure 1 est une représentation de la face transversale du dispositif de chauffage conforme à l'invention.

[0043] La figure 2 est une vue en coupe II-II du dispositif de chauffage de la figure 1.

[0044] La figure 3 est une vue de la face longitudinale, du côté des bouchons, du dispositif de chauffage des figures 1 et 2.

Description des modes de réalisation

[0045] Le dispositif de chauffage ou de préchauffage d'un fluide illustré aux figures 1 à 3 comprend essentiellement un élément massif 4 de section généralement rectangulaire traversé par un passage pour le fluide. Le passage comprend trois canaux 6 rectilignes et parallèles traversant le

bloc de part en part. Ces canaux sont réalisés préférentiellement par perçage.

- [0046] Le passage comprend également deux canaux transversaux 8, chacun étant à proximité d'une des deux extrémités des canaux longitudinaux 6. Ces canaux ont pour rôle d'assurer une mise en communication des canaux longitudinaux. Ces canaux transversaux sont également réalisés préférentiellement par perçage.
- [0047] Le corps de chauffe 4 peut être réalisé par extrusion avec les canaux longitudinaux. Les canaux transversaux peuvent alors être réalisés par usinage.
- [0048] Les canaux longitudinaux 6 débouchent sur les faces avant et arrière du corps 4. Les zones desdites faces où débouchent les canaux latéraux sont munies de bouchons 12, alors que les zones desdites faces où débouche le canal central sont munies de raccords 16 destinés à branchement hydraulique ou aéraulique du dispositif. Ces raccords peuvent notamment être du type avec embout cannelé destiné à coopérer avec un tuyau flexible par insertion. Les bouchons 12 et/ou les raccords 16 sont préférentiellement du type avec filetage mâle coopérant avec un filetage femelle réalisé dans le corps 4.
- [0049] Les canaux transversaux 8 ne débouchent que sur une seule des faces latérales du corps 4. Les zones de ladite face où ces canaux débouchent sont munies d'un bouchon 10. Les bouchons 10 sont préférentiellement du type avec filetage mâle coopérant avec un filetage femelle réalisé dans le corps 4.
- [0050] Le corps 4 comprend deux rainures 14 sur les faces longitudinales du corps 4 s'étendant le long des canaux longitudinaux 6. Les rainures 14 présentent une largeur sensiblement supérieure à leur hauteur, par exemple dans un rapport supérieur à 2, préférentiellement 3, plus préférentiellement 5. Chacune des rainures loge une résistance électrique 24 généralement plate et étendue. Une plaque de fermeture 20 recouvre chacune des rainures 14 et la résistance correspondante. Chacune des résistances 24 recouvre, suivant la largeur du corps, la totalité des canaux

longitudinaux 6. Elles les recouvrent également essentiellement totalement suivant la longueur du corps 4.

- [0051] Chacune des deux plaques 20 s'étend transversalement au-delà de la rainure de manière à avoir ses bords latéraux (correspondant à la direction longitudinale du dispositif) en contact avec le corps 4. Pour ce faire, des trous 22 y sont pratiqués en vue de recevoir des vis de fixation (non représentées) engageant avec des alésages filetés correspondants 18 du corps 4.
- [0052] Les résistances électriques utilisées sont du type PTC (acronyme de Positive Temperature Coefficient). En fonction de la température, un équilibre entre le flux thermique généré par la résistance PTC et la dissipation de chaleur vers l'environnement se crée. La dissipation de chaleur étant rendue maximale de par la disposition des résistances électriques le long du passage du fluide, la température du composant céramique de la résistance PTC va diminuer ce qui va faire en sorte d'augmenter la puissance électrique via une augmentation d'intensité de courant. La puissance absorbée par le fluide est donc dépendante de la température ambiante et de la température du fluide ainsi que du débit de la pompe faisant circuler le fluide.
- [0053] Les résistances électriques PTC peuvent fonctionner à sec sans risque de claquage. Sans thermostat de régulation et de sécurité, elles vont automatiquement se stabiliser à leur température de consigne. En outre, ces résistances peuvent fonctionner en étant alimentées par différentes tensions (110 – 240 V) et fréquences (50 – 60 Hz).
- [0054] Les résistances électriques PTC ont pour avantage de pouvoir chauffer sans thermostat de régulation sans pour autant occasionner de claquage, comme ce serait le cas pour des résistances électriques blindées de type standard. De plus, les résistances électriques PTC permettent de supporter des tests d'isolation électrique à froid comme à chaud alors que les résistances électriques standards sont normalement testées à froid car à chaud, elles peuvent se détériorer.

- [0055] Les résistances électriques PTC sont des résistances autorégulantes, ce qui permet d'augmenter la charge par unité de surface sans risque de surchauffe.
- [0056] Par rapport à une résistance électrique standard, et pour une même puissance, le volume d'encombrement de la résistance électrique PTC est près de 80% inférieur. Cette importante diminution de volume permet d'utiliser des résistances électriques allongées et plates et de les insérer au niveau de l'élément massif du dispositif de chauffage ou de préchauffage décrit ci-avant.
- [0057] Afin de garantir une dissipation de chaleur minimale, une coiffe comportant une isolation thermique peut être prévue. Celle-ci peut recouvrir le corps du dispositif et y est fixée par des moyens de connexion qui ont été disposés sur les extrémités longitudinales du corps.
- [0058] Le corps de chauffe est en forme de parallélépipède rectangle. Il peut être réalisé en aluminium, laiton, inox ou tout autre matériau conducteur de la chaleur en fonction de l'application envisagée.
- [0059] Le volume intérieur de l'élément massif a été façonné de manière à accueillir différents canaux, favorisant le passage du fluide selon une direction majoritairement longitudinale tout en maximisant les échanges de chaleur avec les résistances électriques PTC via la présence de plusieurs canaux longitudinaux communiquant entre eux par des canaux transversaux.
- [0060] En ce qui concerne les moteurs thermiques et, spécialement pour les véhicules et les groupes électrogènes, une ou plusieurs résistances électriques PTC sont placées au sein du corps et sont alimentées par la batterie en 12 ou 24 VDC ce qui permet, en fonction de l'application, de poursuivre le chauffage lorsque le dispositif n'est plus alimenté en 110-230 V. Ces moteurs thermiques, ou ces groupes électrogènes, poursuivent donc le réchauffage, ce qui permet au moteur d'arriver plus rapidement à la température idéale de fonctionnement.
- [0061] En fonction des diverses applications et des fluides à réchauffer, la pompe de circulation est adaptée.

Revendications**1. Dispositif de chauffage d'un fluide (2), comprenant :**

- un corps de chauffe (4) traversé par un passage (6, 8) pour le fluide et pourvu d'au moins une rainure (14) sur sa surface extérieure, ledit passage comprenant plusieurs canaux longitudinaux parallèles (8) réalisés par perçage;
- au moins une résistance électrique (24) logée dans la ou une des rainures (14) du corps de chauffe;
- au moins une plaque de fermeture (20) de la ou d'une des rainures (14), recouvrant la ou une des résistances (24) ;

caractérisé en ce que

le passage (6, 8) traversant le corps de chauffe comprend un canal transversal (8) à au moins une des deux extrémités des canaux longitudinaux parallèles (8), assurant une mise en connexion desdits canaux.

2. Dispositif de chauffage (2) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la largeur de la ou des rainures (14) est supérieure à sa hauteur, et ce sur la majorité de sa longueur.**3. Dispositif de chauffage (2) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le rapport entre la largeur et la hauteur de la rainure est supérieur à 2, préférentiellement 3, plus préférentiellement 5.****4. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la ou les résistances (24) sont généralement allongées et plates.****5. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la ou les plaques de fermeture (20) s'étendent au delà de la ou les résistances électriques (24) de manière à venir en appui sur le corps de chauffe (4).**

6. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la ou les plaques de fermeture (20) sont aptes à être fixées au corps de chauffe (4) par vissage.
7. Dispositif de chauffage (2) selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite ou lesdites plaques (20) comprennent des orifices (22) le long de leurs bords et le corps de chauffe comprend des alésages filetés (18) destinés à recevoir des vis de fixation disposées au travers desdits orifices.
8. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la ou les plaques de fermeture (20) sont en contact avec la ou les résistances électriques (24).
9. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le passage (6, 8) traversant le corps de chauffe est essentiellement rectiligne.
10. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que au moins un des canaux longitudinaux (6) débouche sur au moins une face du corps de chauffe (2), préférentiellement sur deux faces opposées, la ou lesdites faces étant pourvues de bouchon(s) (12) de fermeture des zones où le ou lesdits canaux débouchent.
11. Dispositif de chauffage (2) selon la revendication 10, caractérisé en ce que la ou chacune desdites faces du corps de chauffe sur lesquelles au moins un des canaux longitudinaux (6) débouche sont pourvues, aux zones où le ou lesdits canaux débouchent, d'un raccord (16) de branchement hydraulique du dispositif.
12. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la rainure (14) et la ou les résistances électriques (24) s'étendent transversalement sur la totalité des canaux longitudinaux (6).

13. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le ou moins un des canaux transversaux (6) débouche sur une face du corps de chauffe (2), ladite face étant pourvue de bouchon(s) (10) de fermeture de la ou des zones où le ou lesdits canaux débouchent.
14. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le ou les canaux transversaux (8) sont réalisés par perçage.
15. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que, les canaux longitudinaux et le corps sont réalisés par extrusion et les canaux transversaux sont réalisés par enlèvement de matière, par exemple par perçage et/ou usinage.
16. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le corps de chauffe (4) est un bloc massif d'un seul tenant généralement parallélépipédique.
17. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le corps de chauffe (4) comprend deux rainures (14) sur des faces opposées dudit corps, le passage s'étendant entre lesdites faces et lesdites rainures.
18. Dispositif de chauffage (2) selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que la ou les résistances électriques (20) sont du type PTC.

Fig. 1

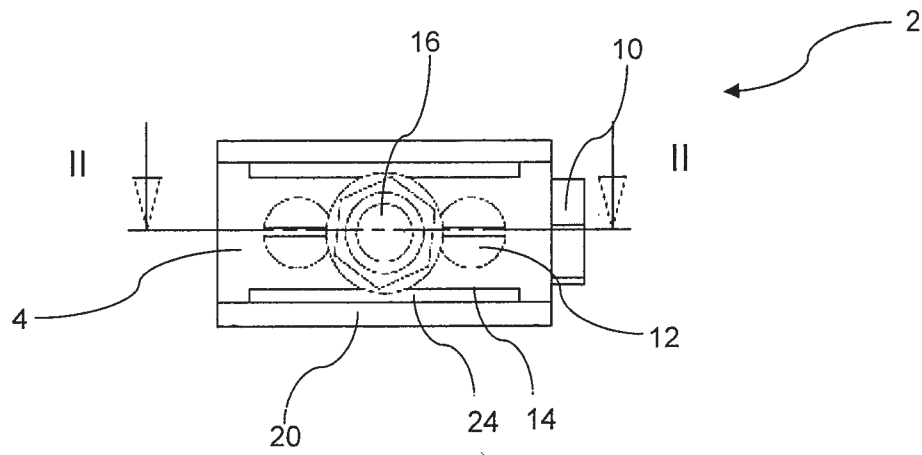


Fig. 2

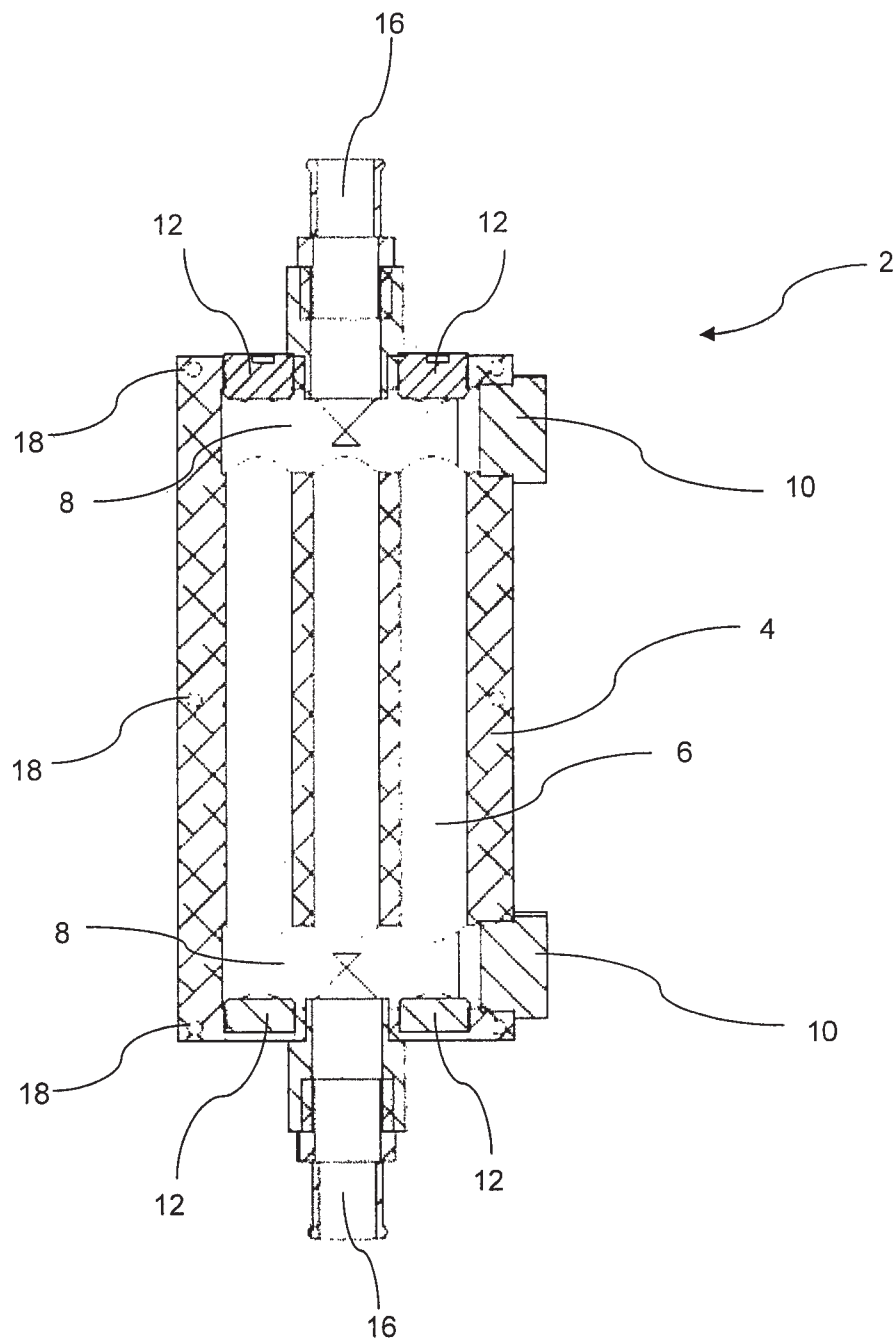
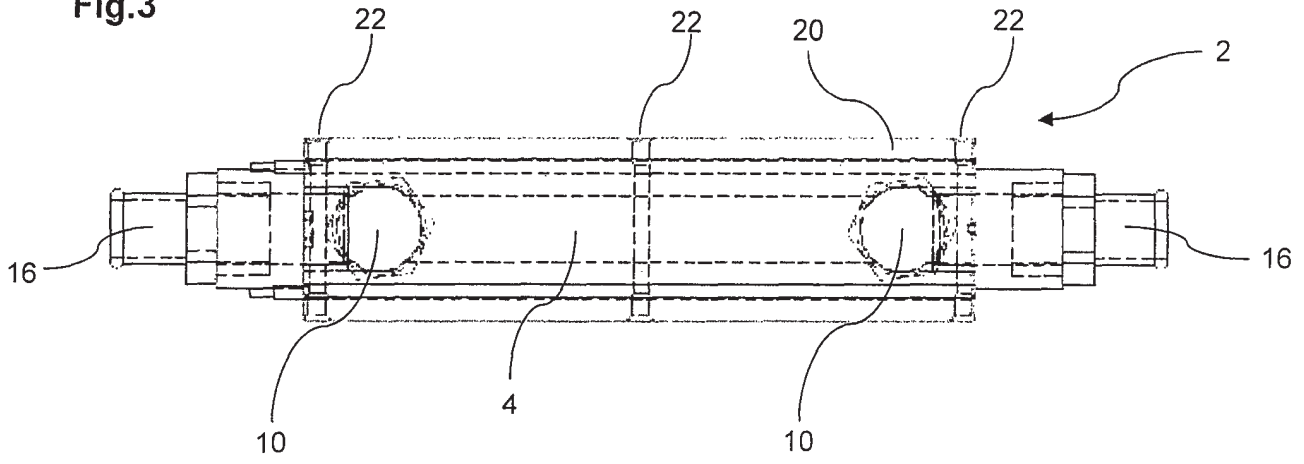


Fig.3





RAPPORT DE RECHERCHE
 établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
 de la loi belge sur les brevets d'invention
 du 28 mars 1984

BO 10652
BE 201300233

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|--|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
| X | EP 2 562 016 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 27 février 2013 (2013-02-27) | 1-15,18,20 | INV. F24H1/12 F24H1/14 H05B3/00 |
| Y | * alinéa [0025] - alinéa [0059]; figures 3-5 * | 16,17,19 | |
| X | EP 0 899 985 A1 (DAVID & BAADER DBK SPEZFAB [DE] DAVID & BAADER DBKSPEZIALFABRI [DE]) 3 mars 1999 (1999-03-03) | 1-15,17-20 | |
| X | US 3 782 456 A (GUSMER F) 1 janvier 1974 (1974-01-01) | 1,2,5-15,18 | |
| X | WO 2004/038303 A2 (ALGAS SDI INTERNAT LLC [US]; ZIMMER GEORGE M [US]) 6 mai 2004 (2004-05-06) | 1-5,8,18-20 | |
| X | US 6 816 670 B1 (RENAU KAROL [US]) 9 novembre 2004 (2004-11-09) | 1,5,6,8,18 | |
| Y | DE 29 42 523 A1 (TUERK & HILLINGER KG [DE]) 30 avril 1981 (1981-04-30) | 16,17,19 | F24H H05B |
| | | | |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 20 novembre 2013 | | Riesen, Jörg | |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date | |
| A : arrière-plan technologique | | D : cité dans la demande | |
| O : divulgation non-écrite | | L : cité pour d'autres raisons | |
| P : document intercalaire | | & : membre de la même famille, document correspondant | |

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

B0 10652
BE 201300233

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

20-11-2013

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| EP 2562016 | A1 | 27-02-2013 | CN 102652070 A | 29-08-2012 |
| | | | EP 2562016 A1 | 27-02-2013 |
| | | | JP 2011225074 A | 10-11-2011 |
| | | | US 2013026151 A1 | 31-01-2013 |
| | | | WO 2011132523 A1 | 27-10-2011 |
| ----- | | | | |
| EP 0899985 | A1 | 03-03-1999 | DE 59712234 D1 | 21-04-2005 |
| | | | EP 0899985 A1 | 03-03-1999 |
| | | | US 6093909 A | 25-07-2000 |
| ----- | | | | |
| US 3782456 | A | 01-01-1974 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| WO 2004038303 | A2 | 06-05-2004 | AU 2003285023 A1 | 13-05-2004 |
| | | | EP 1558879 A2 | 03-08-2005 |
| | | | JP 4667872 B2 | 13-04-2011 |
| | | | JP 2006504058 A | 02-02-2006 |
| | | | JP 2011091040 A | 06-05-2011 |
| | | | KR 20050065619 A | 29-06-2005 |
| | | | KR 20110132476 A | 07-12-2011 |
| | | | WO 2004038303 A2 | 06-05-2004 |
| ----- | | | | |
| US 6816670 | B1 | 09-11-2004 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| DE 2942523 | A1 | 30-04-1981 | AUCUN | |
| ----- | | | | |



OPINION ÉCRITE

| | | | |
|--|---|------------------------------------|---------------------------|
| Dossier N° BO10652 | Date du dépôt (jour/mois/année) 03.04.2013 | Date de priorité (jour/mois/année) | Demande n° BE201300233 |
| Classification internationale des brevets (CIB) INV. F24H1/12 F24H1/14 H05B3/00 | | | |
| Déposant ZELITEC GROUP S.à r.l. | | | |

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

| | |
|--|---------------------------|
| | Examineur Riesen, Jörg |
|--|---------------------------|

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201300233

Cadre n°1 Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

| | | |
|--|----------------------|--------------|
| Nouveauté | Oui : Revendications | 16, 17, 19 |
| | Non : Revendications | 1-15, 18, 20 |
| Activité inventive | Oui : Revendications | |
| | Non : Revendications | 1-20 |
| Possibilité d'application industrielle | Oui : Revendications | 1-20 |
| | Non : Revendications | |

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Re Item V

Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 EP 2 562 016 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 27 février 2013 (2013-02-27)
- D2 EP 0 899 985 A1 (DAVID & BAADER DBK SPEZFAB [DE] DAVID & BAADER DBKSPEZIALFABRI [DE]) 3 mars 1999 (1999-03-03)
- D3 US 3 782 456 A (GUSMER F) 1 janvier 1974 (1974-01-01)
- D4 WO 2004/038303 A2 (ALGAS SDI INTERNAT LLC [US]; ZIMMER GEORGE M [US]) 6 mai 2004 (2004-05-06)
- D5 US 6 816 670 B1 (RENAU KAROL [US]) 9 novembre 2004 (2004-11-09)
- D6 DE 29 42 523 A1 (TUERK & HILLINGER KG [DE]) 30 avril 1981 (1981-04-30)

1 Revendication indépendante: nouveauté

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas conforme au critère de nouveauté.

Selon l'objet de la revendication 1, le document D1 décrit (les références entre parenthèses s'appliquent à ce document, voir le rapport de recherche pour les parties pertinentes):

Dispositif de chauffage d'un fluide, comprenant:

- un corps de chauffe (A, 30) traversé par un passage pour le fluide (33) et pourvu d'au moins une rainure sur sa surface extérieure;
- au moins une résistance électrique (40, 41a-c) logée dans la ou une des rainures du corps de chauffe;

caractérisé en ce qu'il comprend, en outre:

au moins une plaque de fermeture (B, 50) de la ou d'une des rainures recouvrant la ou une des résistances.

L'objet de cette revendication n'est donc pas nouveau.

De plus, l'objet de cette revendication n'est également pas nouveau par rapport aux documents D2-D4 (voir le rapport de recherche pour les parties pertinentes).

2 Revendications dépendantes

2.1 Nouveauté

Les revendications 2-14, 18 et 20 dépendantes ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de brevetabilité en ce qui concerne la nouveauté, car l'objet de ces revendications est montré dans le document D1.

Les revendications 2-15, 18 et 20 dépendantes ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de brevetabilité en ce qui concerne la nouveauté, car l'objet de ces revendications est montré dans le document D2.

Les revendications 2, 5, 6, 8-15 et 18 dépendantes ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de brevetabilité en ce qui concerne la nouveauté, car l'objet de ces revendications est montré dans le document D3.

Les revendications 2-5, 8, 18 et 20 dépendantes ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de brevetabilité en ce qui concerne la nouveauté, car l'objet de ces revendications est montré dans le document D4.

Voir le rapport de recherche pour les parties pertinentes.

2.2 Activité inventive

Les revendications dépendantes 16, 17 et 19 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de brevetabilité en ce qui concerne l'activité inventive, et ce pour les raisons suivantes:

Les caractéristiques techniques additionnelles dans l'objet des revendications 16, 17 et 19 sont montrées dans le document D5 (voir le rapport de recherche pour les parties pertinentes).

De ce fait, l'homme du métier aurait facilement combiné les documents D1 et D5 et serait alors arrivé à l'objet des revendications mentionnées sans faire preuve d'activité inventive.