

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 993 507

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

12 02068

⑤① Int Cl⁸ : B 60 H 1/22 (2013.01), B 60 H 1/00, F 28 F 13/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 20.07.12.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.01.14 Bulletin 14/04.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
— FR.

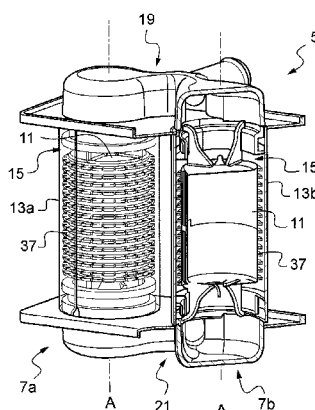
⑦② Inventeur(s) : PIERRON FREDERIC, TELLIER
LAURENT et LEBORGNE JOSE.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

⑤④ DISPOSITIF DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE, ET APPAREIL DE
VENTILATION CHAUFFAGE ET/OU DE CLIMATISATION ASSOCIE.

⑤⑦ La présente invention concerne un dispositif de chauffage électrique (5) de fluide caloporteur pour véhicule automobile, comprenant au moins un module de chauffe (7a, 7b) dudit fluide caloporteur comportant au moins un élément chauffant (13a, 13b) et un noyau (11), l'élément chauffant (13a, 13b) et le noyau (11) définissant un circuit de guidage (15) du fluide caloporteur entre ces derniers, caractérisé en ce que ledit au moins un module de chauffe (7a, 7b) comprend au moins un élément de compensation de pertes de charge (37) agencé dans le circuit de guidage (15) du fluide qui comprend un espace de circulation du fluide, ledit au moins un élément de compensation (37) étant flexible sous l'effet de la pression de circulation du fluide caloporteur de sorte que l'espace de circulation du fluide augmente.



FR 2 993 507 - A1



Dispositif de chauffage électrique pour véhicule automobile, et appareil de ventilation chauffage et/ou de climatisation associé.

- 5 La présente invention concerne un dispositif de chauffage électrique pour véhicule automobile. L'invention s'applique plus particulièrement aux appareils de ventilation, chauffage et/ou climatisation de véhicules automobiles.

De façon habituelle, le réchauffage de l'air destiné au chauffage de l'habitacle d'un véhicule automobile, ainsi qu'au désembuage et au dégivrage est assuré
10 par passage d'un flux d'air à travers un échangeur de chaleur, plus précisément par un échange de chaleur entre le flux d'air et un fluide caloporteur.

Toutefois, ce mode de chauffage peut s'avérer inadapté ou insuffisant pour
15 garantir un chauffage rapide et efficace de l'habitacle du véhicule, en particulier pour assurer un réchauffement de l'habitacle ou dégivrage ou désembuage avant utilisation du véhicule en environnement très froid ou encore lorsqu'une montée très rapide de la température est souhaitée.

20 Dans le cas d'un véhicule électrique, du fait de l'absence de moteur thermique, la fonction de chauffage ne peut être réalisée par la circulation du fluide de refroidissement d'un moteur thermique dans l'échangeur de chaleur, permettant le chauffage de l'habitacle.

25 Une solution connue est de prévoir un circuit de fluide caloporteur supplémentaire dédié au chauffage de l'habitacle. Ce mode de chauffage peut néanmoins s'avérer inadapté ou insuffisant pour garantir un chauffage rapide et efficace de l'habitacle du véhicule.

Par ailleurs, afin de réduire l'encombrement et le coût dû au circuit de fluide caloporteur supplémentaire, il est connu d'utiliser pour un véhicule électrique, une boucle de climatisation fonctionnant en mode pompe à chaleur. Ainsi, la boucle de climatisation permettant classiquement de refroidir un flux d'air à l'aide d'un fluide réfrigérant, est dans ce cas utilisée de façon à réchauffer ledit flux d'air. Il convient pour ce faire d'utiliser un évaporateur de la boucle de climatisation comme un condenseur.

Toutefois, ce mode de chauffage peut également s'avérer inadapté ou insuffisant. En effet, les performances de la boucle de climatisation en mode pompe à chaleur dépendent des conditions climatiques extérieures, et en cas d'air extérieur avec une température trop basse cet air ne peut pas être utilisé comme source d'énergie thermique.

Pour pallier ces inconvénients de l'art antérieur, une solution connue consiste à adjoindre à l'échangeur de chaleur ou au circuit de fluide caloporteur ou encore à la boucle de climatisation, un dispositif de chauffage électrique additionnel.

Un tel dispositif de chauffage électrique peut être adapté pour chauffer en amont le fluide caloporteur, tel que le fluide de refroidissement pour le moteur thermique, ou de l'eau associée à du glycol pour le circuit de fluide caloporteur de chauffage de l'habitacle du véhicule électrique ou encore le fluide réfrigérant de la boucle de climatisation.

On connaît par exemple de tels dispositifs de chauffage électriques comprenant une pluralité de moyens de chauffe, tels que des éléments à coefficient de température positif ou PTC pour l'anglais "Positive Temperature Coefficient", reçus dans un boîtier de manière à définir une chambre de chauffage autour de la pluralité de moyens de chauffe PTC et dans laquelle le fluide à chauffer

circule. Toutefois, de tels dispositifs de chauffage présentent un encombrement relativement important et peuvent être assez lourds.

5 De plus, ces dispositifs de chauffage électrique connus peuvent présenter une perte de charge relativement importante qui ne rentre pas en adéquation avec les valeurs de référence imposées par certains constructeurs automobiles.

10 L'invention a donc pour objectif de pallier au moins partiellement les inconvénients de l'art antérieur en proposant un dispositif de chauffage électrique limitant notamment la perte de charge tout en présentant un faible encombrement.

15 La présente invention concerne donc un dispositif de chauffage électrique de fluide caloporteur pour véhicule automobile, comprenant au moins un module de chauffe dudit fluide caloporteur comportant au moins un élément chauffant et un noyau, l'élément chauffant et le noyau définissant un circuit de guidage du fluide caloporteur entre ces derniers, caractérisé en ce que ledit au moins un module de chauffe comprend au moins un élément de compensation de pertes de charge agencé dans le circuit de guidage du fluide qui comprend un espace de circulation du fluide, ledit au moins un élément de compensation étant flexible sous l'effet de la pression de circulation du fluide caloporteur de sorte que l'espace de circulation du fluide augmente.

25 L'augmentation de l'espace circulation de part la flexion du au moins un élément de compensation, permet de limiter les pertes de charges en limitant l'augmentation de vitesse de circulation du fluide caloporteur lors de l'augmentation du débit du fluide caloporteur.

30 Selon un aspect de l'invention, de l'espace de circulation du fluide a une épaisseur et l'augmentation de cet espace de circulation du fluide sous l'effet de

la pression de circulation du fluide caloporteur, correspond à une augmentation de cette épaisseur.

5 Selon un autre aspect de l'invention, le au moins un élément de compensation est un anneau qui peut être, de préférence, flexible. Cette forme annulaire permet une installation simple de l'élément de compensation dans le dispositif de chauffe.

10 Selon un autre aspect de l'invention, le au moins un élément de compensation comprend au moins une rainure.

15 Selon un autre aspect de l'invention, le au moins un élément de compensation comporte des portions flexibles. Ces portions flexibles permettent de limiter les pertes de charges par une simple flexion de ces portions lorsque le débit du fluide à chauffer est important.

20 Selon un autre aspect de l'invention, les portions flexibles sont au moins partiellement séparées par au moins une rainure. La variation de la profondeur des rainures permet de déterminer et contrôler la flexion des portions flexibles. De plus, l'élément de compensation conserve ainsi une forme annulaire à l'état fléchi.

25 Selon un autre aspect de l'invention, le au moins un élément de compensation comporte au moins un pli de sorte que le fluide circulant est apte à exercer un effort contraignant le au moins un pli à se replier sur lui-même. La présence de plis au sein de l'élément de compensation permet également audit élément de compensation de conserver une forme annulaire à l'état fléchi.

30 Selon un autre aspect de l'invention, le au moins un élément de compensation est réalisé en matériau élastomère.

Selon un autre aspect de l'invention, le au moins un élément de compensation est agencé au moins partiellement sur une surface externe du noyau. Le fluide caloporteur qui circule dans l'espace de circulation est en contact direct avec
5 chaque élément chauffant, ce qui permet notamment un meilleur chauffage de dudit fluide.

La présente invention concerne également un appareil de ventilation, chauffage et/ou climatisation pour véhicule automobile, comprenant au moins un dispositif
10 de chauffage électrique de fluide caloporteur décrit précédemment.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- 15 - la figure 1 représente une vue schématique d'un appareil de ventilation, chauffage et/ou de climatisation de véhicule automobile comprenant un dispositif de chauffage électrique de fluide selon la présente invention,
- la figure 2 représente le dispositif de chauffage de la figure 1 en vue en coupe selon un axe radial d'un module de chauffe de la présente invention,
- 20 - les figures 3a et 3b représentent une vue schématique en coupe longitudinale d'un module de chauffe,
- la figure 4 représente un graphique de l'évolution des pertes de charge en fonction du débit du fluide caloporteur,
- les figures 5a et 5b représentent une vue schématique en coupe
25 transversale d'un module de chauffe selon un premier mode de réalisation,
- la figure 6a représente une vue schématique en coupe transversale d'un module de chauffe selon un deuxième mode de réalisation,

- la figure 6b représente une vue schématique en coupe transversale d'un module de chauffe selon une variante du deuxième mode de réalisation représenté à la figure 6a,
- la figure 7a représente une vue schématique de côté d'un module de chauffe selon un troisième mode de réalisation, et,
- la figure 7b représente une vue schématique en coupe transversale du module de chauffe de la figure 7a.

Sur les différentes figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

La figure 1 montre, une partie d'un appareil de ventilation, chauffage et/ou climatisation 1 de véhicule automobile, comprenant un circuit de chauffage 3 de fluide caloporteur pour le chauffage de l'habitacle d'un véhicule électrique. Cet appareil de ventilation, chauffage et/ou climatisation 1 comprend en amont du circuit de chauffage de fluide caloporteur 3, un dispositif de chauffage électrique 5 pour chauffer le fluide caloporteur avant son entrée dans le circuit de chauffage 3.

Sur cette figure 1 est représenté le cas d'un circuit de fluide caloporteur pour le chauffage de l'habitacle d'un véhicule, par exemple, électrique. Bien entendu, on peut également prévoir que le dispositif de chauffage électrique 5 soit disposé en amont d'un évaporateur d'une boucle de climatisation apte à fonctionner en mode pompe à chaleur, de façon à chauffer le fluide caloporteur. On pourrait en outre prévoir un tel dispositif de chauffage électrique 5 en amont d'un échangeur de chaleur utilisant le fluide de refroidissement d'un moteur thermique comme fluide caloporteur. On pourrait également prévoir un tel dispositif de chauffage électrique 5 en amont d'un échangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'un dispositif de stockage de l'énergie

électrique, parfois qualifié de pack de batteries, pour un véhicule à propulsion électrique ou hybride.

5 Plus particulièrement, la figure 2 montre le dispositif de chauffage électrique 5 comportant un premier module de chauffe 7a et un deuxième module de chauffe 7b dans lesquels passe le fluide caloporteur afin d'être réchauffé, un moyen de commande (non représenté), ainsi qu'un boîtier d'entrée 21 de fluide et un boîtier de sortie 19 de fluide.

10 Chaque module de chauffe 7a, 7b comporte un noyau 11, par exemple creux, et un élément chauffant 13a, 13b réalisé sous la forme d'une enveloppe cylindrique entourant le noyau 11 de manière à définir un circuit de guidage 15 du fluide à chauffer entre la surface externe du noyau 11 et la surface interne de l'enveloppe de l'élément chauffant 13a, 13b.

15 Le circuit de guidage 15 correspond au volume situé entre la surface externe du noyau 11 et la surface interne de l'enveloppe de l'élément chauffant 13a, 13b dans lequel le fluide peut circuler depuis le boîtier d'entrée de fluide 21 vers le boîtier de sortie 19 de fluide.

20 Avantagement, le boîtier d'entrée 21 de fluide comprend au moins une tubulure d'entrée de fluide caloporteur et le boîtier de sortie 19 de fluide comprend au moins une tubulure de sortie de fluide. Les tubulures d'entrée et de sortie sont, par exemple, respectivement agencées en saillie par rapport au
25 dispositif de chauffage 5. Comme représenté à la figure 2, la tubulure d'entrée est commune aux deux modules de chauffe 7a, 7b. De même, la tubulure de sortie est commune aux deux modules de chauffe 7a, 7b.

30 Selon la présente invention, le fluide caloporteur entre dans le dispositif de chauffage 5 par la tubulure d'entrée du boîtier d'entrée 21 de fluide. Le fluide

pénètre ensuite dans chacun des modules de chauffe 7a, 7b. Il s'écoule le long du circuit de guidage 15. Il s'opère alors un transfert thermique entre chaque élément chauffant 13a, 13b et le fluide caloporteur. Puis, le fluide caloporteur réchauffé sort du dispositif de chauffage 5 par la tubulure de sortie du boîtier de sortie 19 de fluide.

Les modules de chauffe 7a, 7b présentent une forme générale sensiblement cylindrique définie par l'enveloppe de l'élément chauffant 13a, 13b. Le circuit de guidage 15 présente ainsi une forme annulaire s'étendant selon l'axe longitudinal A du noyau 11 et de l'élément chauffant 7a, 7b, de sorte que l'écoulement du fluide soit guidé sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal A.

Les modules de chauffe 7a, 7b sont identiques et sont disposés côte à côte de façon sensiblement parallèle. Cette disposition côte à côte permet de réduire l'encombrement du dispositif de chauffage 5 dans le sens longitudinal. De plus, cet agencement présente une faible inertie de chauffe et une faible perte de charge.

Comme le montrent notamment les figures 3a et 3b, les modules de chauffe 7a, 7b comprennent en outre au moins un élément de compensation 37 de pertes de charge, agencé dans le circuit de guidage 15 et un espace de circulation 150 correspondant à l'espace ou le volume interne au circuit de guidage 15 dans lequel le fluide circule. Le au moins un élément de compensation 37 est flexible de sorte que sous l'effet de la pression de la circulation du fluide caloporteur, l'espace de circulation 150 du fluide augmente. Ledit au moins un élément de compensation 37 est réalisé de préférence en un matériau élastomère, par exemple du polystyrène-b-poly (éthylène-butylène)-b-polystyrène (SEBS) ou de l'éthylène-propylène-diène monomère (EPDM).

Comme représenté sur les figures 3a et 3b, le circuit de guidage 15 a une hauteur H correspondant à la distance entre la surface externe du noyau central 11 et la surface interne de l'élément chauffant 13a, 13b. L'élément de compensation 37 a quand à lui une hauteur h correspondant à la hauteur entre son sommet et la surface de l'élément sur lequel il est fixé. L'espace de circulation 150 a quand à lui une épaisseur e qui correspond à la distance entre le sommet de l'élément de compensation 37 et la surface de l'élément lui faisant face. L'épaisseur e peut être également définie par la différence entre la hauteur H du circuit de guidage 15 et la hauteur h de l'élément de compensation 37.

Ainsi, lors de la flexion de l'élément de compensation 37 sous l'effet de la pression de la circulation du fluide caloporteur, l'élément de compensation 37 fléchit permettant l'augmentation de l'épaisseur e de l'espace de circulation 150.

Avantageusement, les modules de chauffe 7a, 7b, comportent une pluralité d'éléments de compensation 37 disposés sensiblement perpendiculairement au sens de circulation du fluide caloporteur dans le circuit de guidage 15 et sur au moins une partie de la longueur dudit circuit de guidage 15. Le nombre d'éléments de compensation 37 peut être notamment fonction de la taille du module de chauffe 7a, 7b et/ou de la longueur du circuit de guidage 15. Les éléments de compensation 37 peuvent être placés de sorte que lorsqu'ils sont fléchis, un élément de compensation 37 fléchi recouvre au moins en partie un élément de compensation voisin.

Les éléments de compensation 37 sont de préférence agencés sur la surface externe du noyau 11 afin que l'espace de circulation 150 soit délimité d'une part par la surface interne des éléments chauffants 13a, 13b, et d'autre part par la surface externe des éléments de compensation 37. Ainsi, le fluide caloporteur

circulant dans l'espace de circulation 150 est en contact direct avec chaque élément chauffant 13a, 13b, cela permettant notamment un meilleur chauffage du fluide.

- 5 Les éléments de compensation 37 peuvent avoir une forme annulaire, de telle sorte qu'ils entourent au moins partiellement la surface externe du noyau 11. Bien évidemment, il peut exister d'autres formes pour les éléments de compensation 37. En effet, les éléments de compensation 37 peuvent prendre la forme par exemple de segments agencés sur la surface externe du noyau 11
- 10 perpendiculairement à la direction du fluide caloporteur ou bien encore ils peuvent prendre la forme de bandes hélicoïdales agencées sur la surface externe du noyau 11.

La figure 3a, montre une configuration dans laquelle le débit de circulation du fluide caloporteur dans le circuit de guidage 15 est faible, la pression exercée

15 contre les éléments de compensation 37 est donc faible et ces derniers sont peu ou pas fléchis.

La figure 3b montre une configuration dans laquelle le débit de circulation du fluide caloporteur dans le circuit de guidage 15 est élevé, la pression exercée

20 contre les éléments de compensation 37 est donc forte et ces derniers sont fléchis. L'espace de circulation 150 est plus important du fait de la flexion de l'élément de compensation 37.

- 25 Les éléments de compensation 37, du fait de leur flexibilité sous l'effet de la pression exercée par le fluide caloporteur, permettent de limiter les pertes de charge au niveau du circuit de guidage 15. En effet, la variation de l'espace de circulation 150 permet de contenir l'augmentation de la vitesse de circulation du fluide caloporteur ou tout du moins de conserver une vitesse de circulation
- 30 limitée malgré l'augmentation du débit du fluide caloporteur. Cela permet ainsi

de limiter les pertes de charge pour des débits forts, car les pertes de charges sont fonction de la vitesse de circulation du fluide.

Selon les valeurs de l'exemple montré dans le tableau ci-dessus, grâce à la flexion de l'élément de compensation 37, entre un débit de 100 l/h où celui-ci est peu ou pas fléchi et un débit de 750 l/h où il est en flexion maximale, l'épaisseur e de l'espace de circulation 150 subit une augmentation de l'ordre de 800%, cela permet, malgré la forte montée du débit, d'avoir une vitesse de circulation du fluide caloporteur quasiment constante.

La figure 4 montre plus en détail l'action des éléments de compensation 37 sur les pertes de charges. Cette figure montre un graphique de l'évolution des pertes de charges (DP_w) en fonction du débit (Q_w) du fluide caloporteur avec (courbe en trait continu) et sans (courbe en trait pointillé) présence d'éléments de compensation 37. On remarque par exemple que pour un débit supérieur à 1400 l/h, les pertes de charges sont inférieures pour un module de chauffage 7a, 7b comportant des éléments de compensation 37.

Selon un premier mode de réalisation, illustré par les figures 5a et 5b, le au moins un élément de compensation 37 a une forme annulaire et entoure complètement le noyau 11. Bien entendu, l'élément de compensation 37 peut, dans une variante de réalisation non représentée, n'entourer que partiellement le noyau 11. La figure 5a montre un élément de compensation 37 non fléchi. Dans cet état non fléchi, l'espace de circulation 150 a une épaisseur e constante sur sa circonférence. La figure 5b montre quant à elle, un élément de compensation 37 fléchi. Dans cet état fléchi, l'élément de compensation 37 a une forme elliptique car d'un état non fléchi à un état fléchi sa circonférence externe est constante et oblige ledit élément de compensation 37 à adopter cette forme pour fléchir sous l'action de la pression de la circulation de fluide.

Cela permet d'avoir sur au moins une portion, une épaisseur e de l'espace de circulation 150 qui augmente et de limiter les pertes de charges.

5 Selon un second mode de réalisation représenté à la figure 6a, le au moins un élément de compensation 37 peut comporter au moins une rainure 372 séparant des portions flexibles 370. Les rainures 372 peuvent avoir une profondeur p telle que les portions flexibles 370 sont complètement séparées les unes des autres, les rainures 372 formant alors des interstices.

10 Selon une variante du second mode de réalisation représentée à la figure 6b, les rainures 372 peuvent avoir une profondeur p telle que les portions flexibles 370 ne sont que partiellement séparées.

15 La variation de la profondeur p des rainures 372 permet de déterminer et de contrôler la flexion des portions flexibles 370. En effet, plus la profondeur p des rainures 372 est importante, plus les portions flexibles 370 fléchissent permettant une circulation de fluide caloporteur plus importante.

20 Selon un troisième mode de réalisation, illustré par les figures 7a et 7b, le au moins un élément de compensation 37 peut être de la forme d'une couronne dite en jabot ou comportant au moins un pli 374. Lors de la flexion de l'élément de compensation 37, ce dernier se replie sur lui-même au niveau du au moins un pli 374.

25 Préférentiellement et selon la présente invention, l'élément de compensation 37 comprend une pluralité de plis 374.

La présence de portion flexibles 370 ou de plis 374, permet à l'élément de compensation 37 de conserver une forme annulaire à l'état fléchi et que

l'épaisseur e de l'espace de circulation 150 soit identique sur toute sa circonférence.

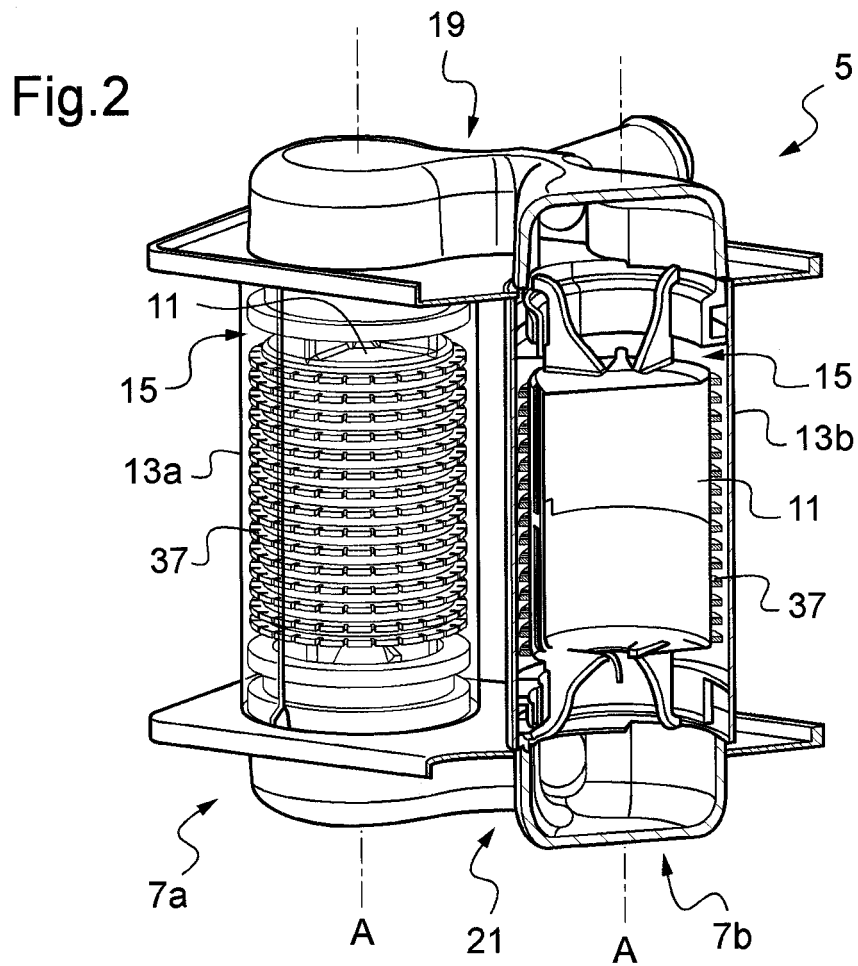
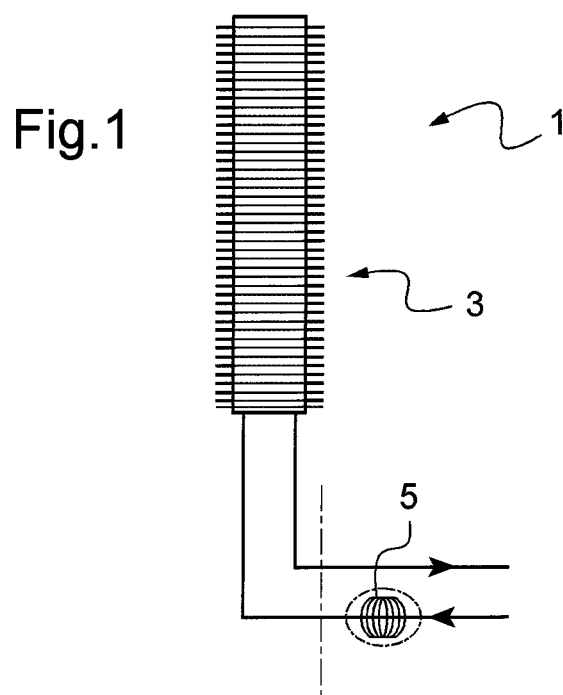
On voit donc bien ainsi que le dispositif de chauffage électrique 5 selon l'invention, du fait de la présence d'éléments de compensation 37 flexibles dans le ou les modules de chauffage 7a, 7b, permet un transfert thermique plus efficace d'un fluide caloporteur à fort débit, et ce du fait de la diminution des pertes de charges liées à la vitesse de circulation dudit fluide caloporteur.

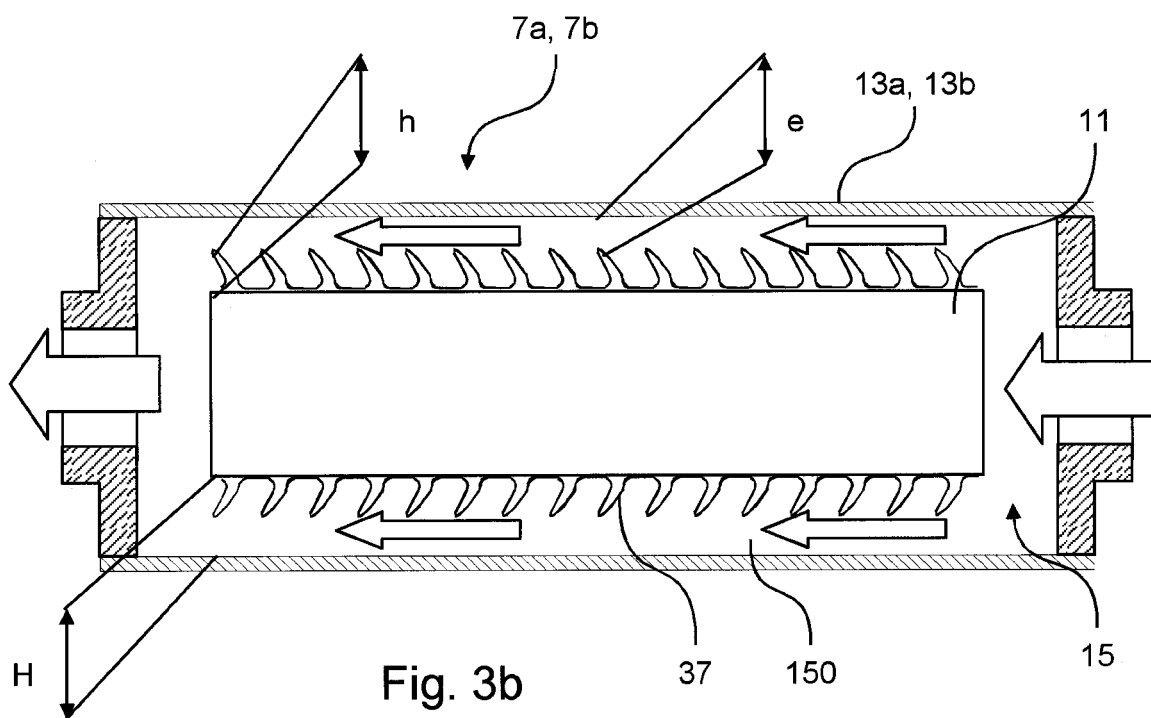
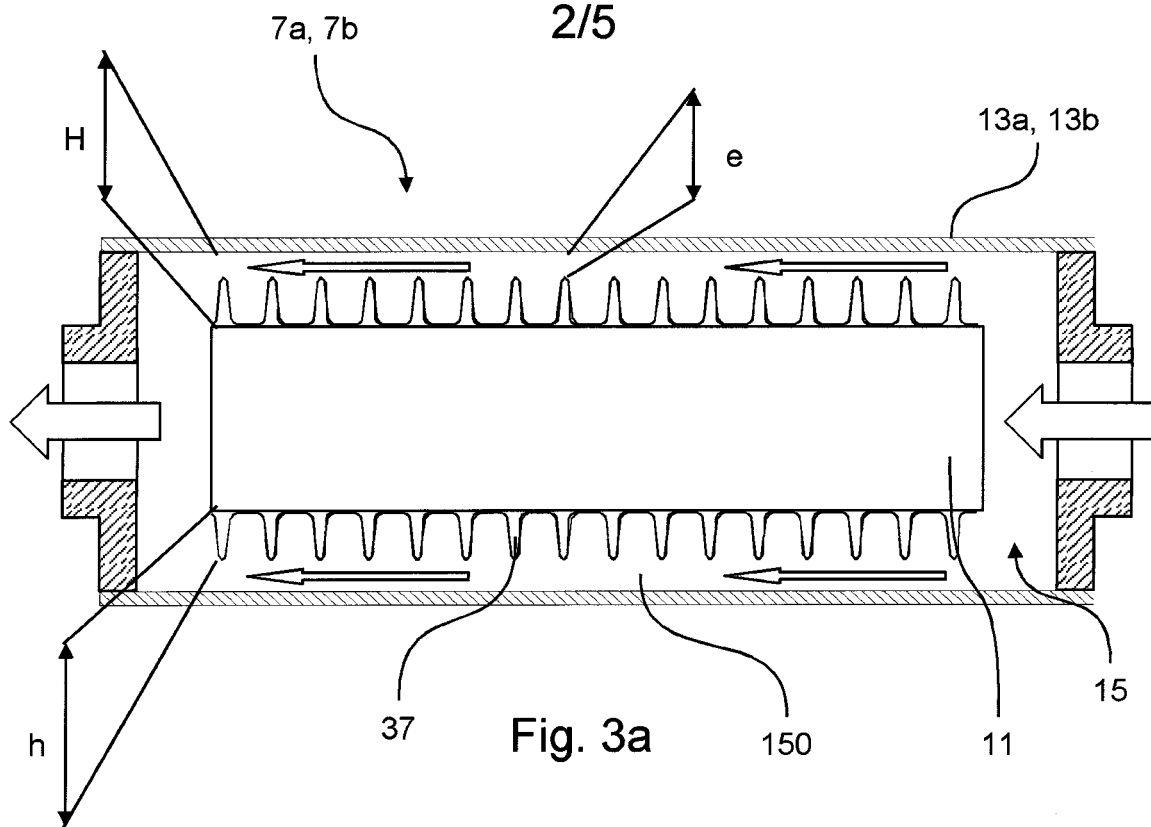
REVENDICATIONS

1. Dispositif de chauffage électrique (5) de fluide caloporteur pour véhicule automobile, comprenant au moins un module de chauffe (7a, 7b) dudit fluide caloporteur comportant au moins un élément chauffant (13a, 13b) et un noyau (11), l'élément chauffant (13a, 13b) et le noyau (11) définissant un circuit de guidage (15) du fluide caloporteur entre ces derniers, caractérisé en ce que ledit au moins un module de chauffe (7a, 7b) comprend au moins un élément de compensation de pertes de charge (37) agencé dans le circuit de guidage (15) du fluide qui comprend un espace de circulation (150) du fluide, ledit au moins un élément de compensation (37) étant flexible sous l'effet de la pression de circulation du fluide caloporteur de sorte que l'espace de circulation (150) du fluide (150) augmente.
2. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espace de circulation (150) de fluide a une épaisseur (e) et que l'augmentation dudit espace de circulation (150) sous l'effet de la pression de circulation du fluide caloporteur, correspond à une augmentation de l'épaisseur (e) dudit espace de circulation (150).
3. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le au moins un élément de compensation (37) est un anneau.
4. Dispositif de chauffage électrique l'une quelconques des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le au moins un élément de compensation (37) comprend au moins une rainure (372).

5. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconques des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le au moins un élément de compensation (37) comporte des portions flexibles (370).
- 5 6. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que les portions flexibles (370) sont au moins partiellement séparées par la au moins une rainure (372)
7. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 1 ou 2, 10 caractérisé en ce que le au moins un élément de compensation (37) comporte au moins un pli (374) de sorte que le fluide circulant est apte à exercer un effort contraignant le au moins un pli (374) à se replier sur lui-même.
8. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconques des 15 revendications précédentes 1 à 7, caractérisé en ce que le au moins un élément de compensation (37) est réalisé en matériau élastomère.
9. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconques des revendications précédentes 1 à 8, caractérisé en ce que le au moins un 20 élément de compensation (37) est agencé au moins partiellement sur une surface externe du noyau 11.
10. Appareil de ventilation, chauffage et/ou climatisation (1) pour véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif de 25 chauffage électrique (5) de fluide caloporteur selon l'une des revendications précédentes de 1 à 9.

1/5





3/5

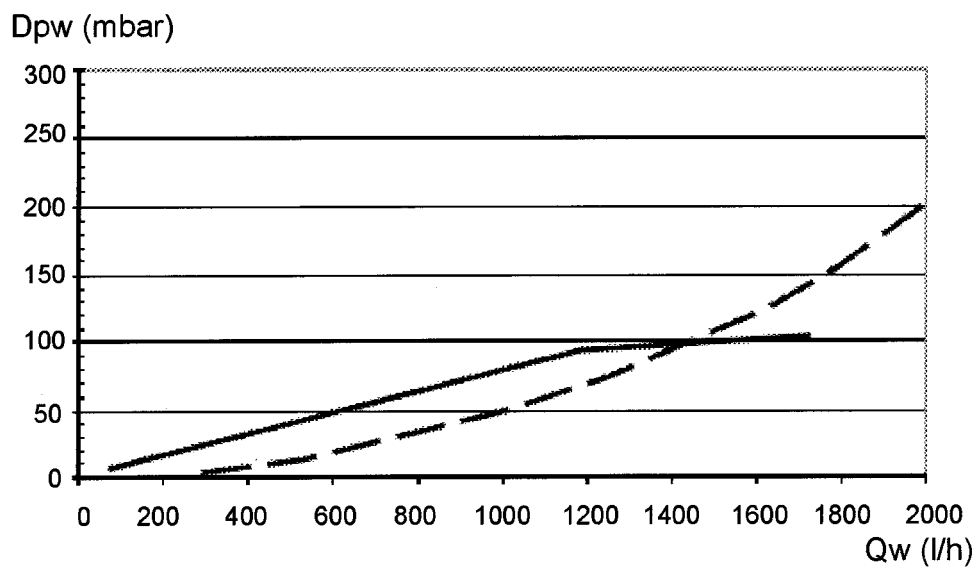


Fig. 4

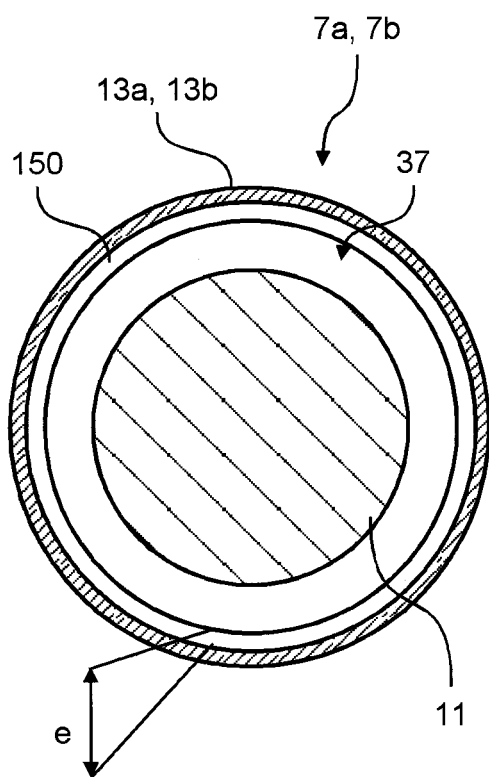


Fig. 5a

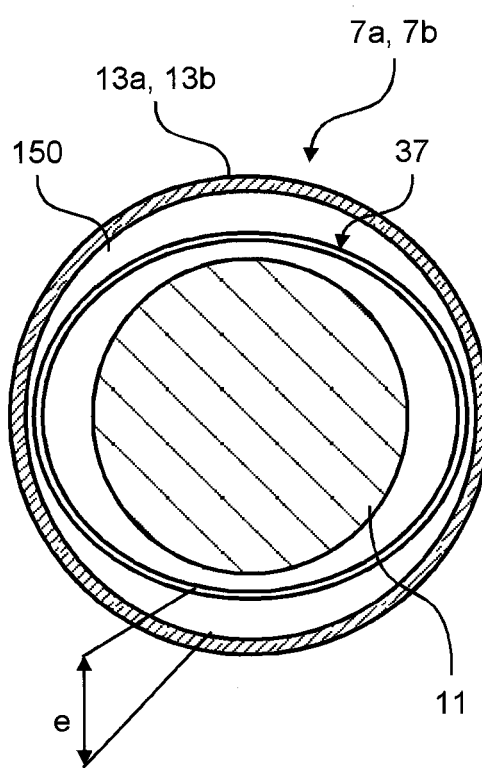


Fig. 5b

4/5

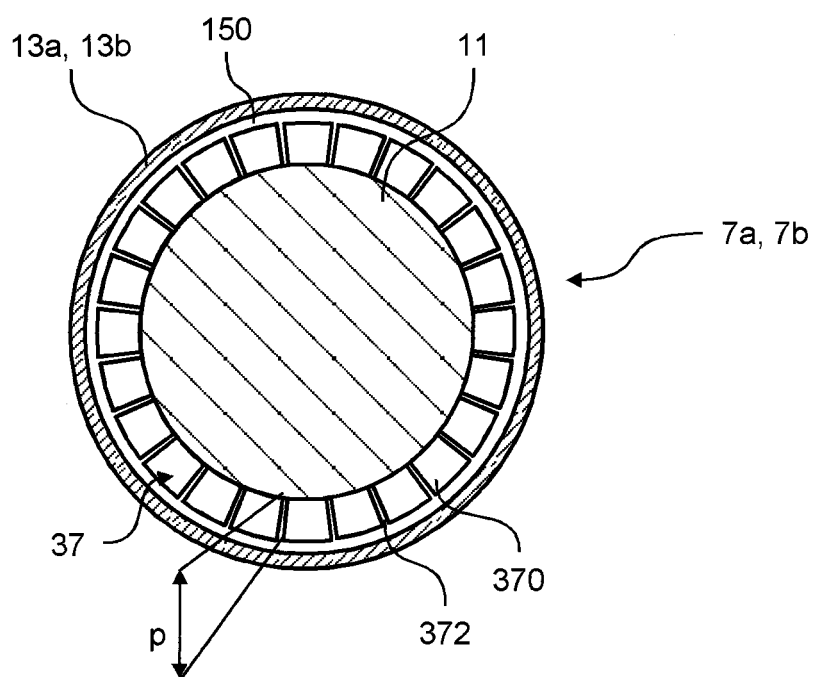


Fig. 6a

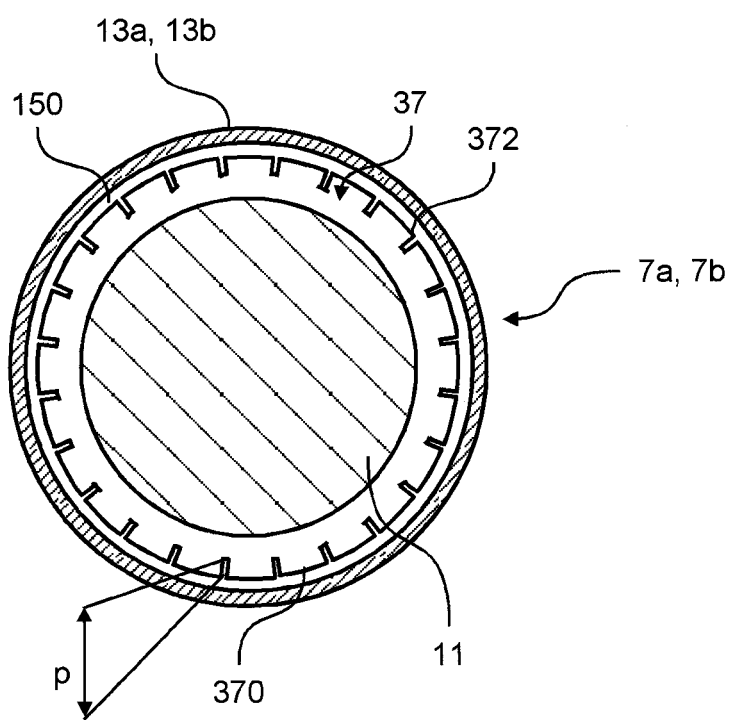


Fig. 6b

Fig. 7a

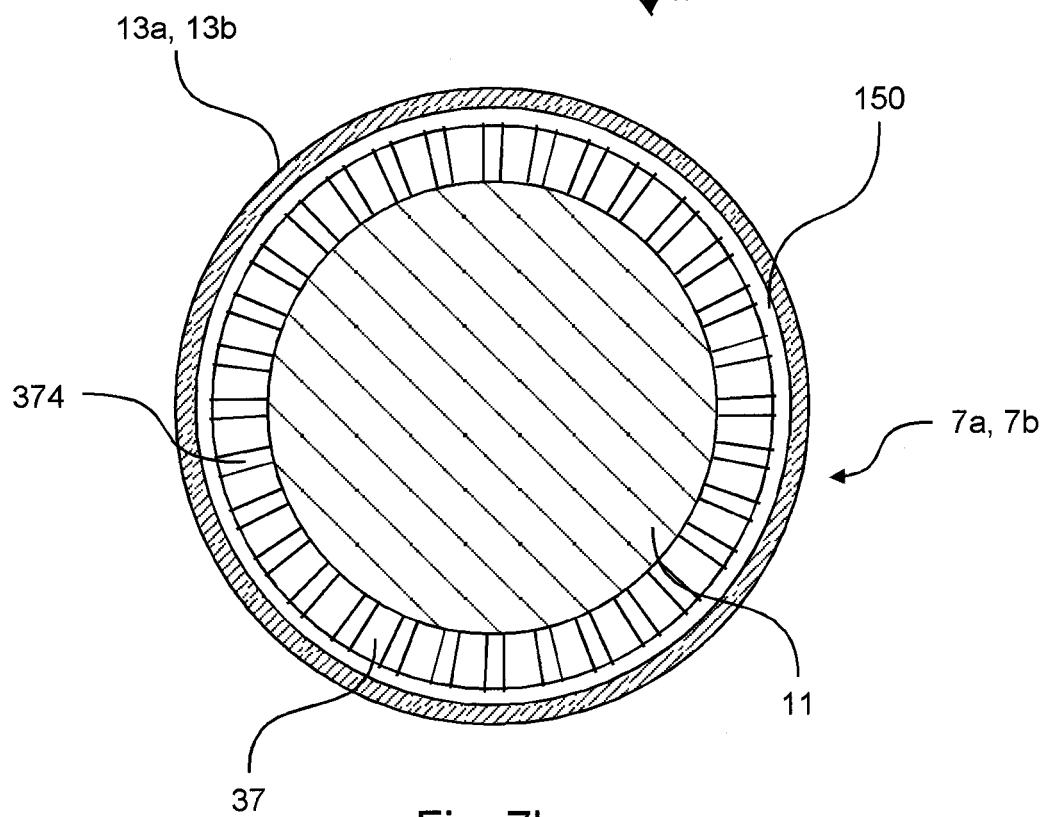
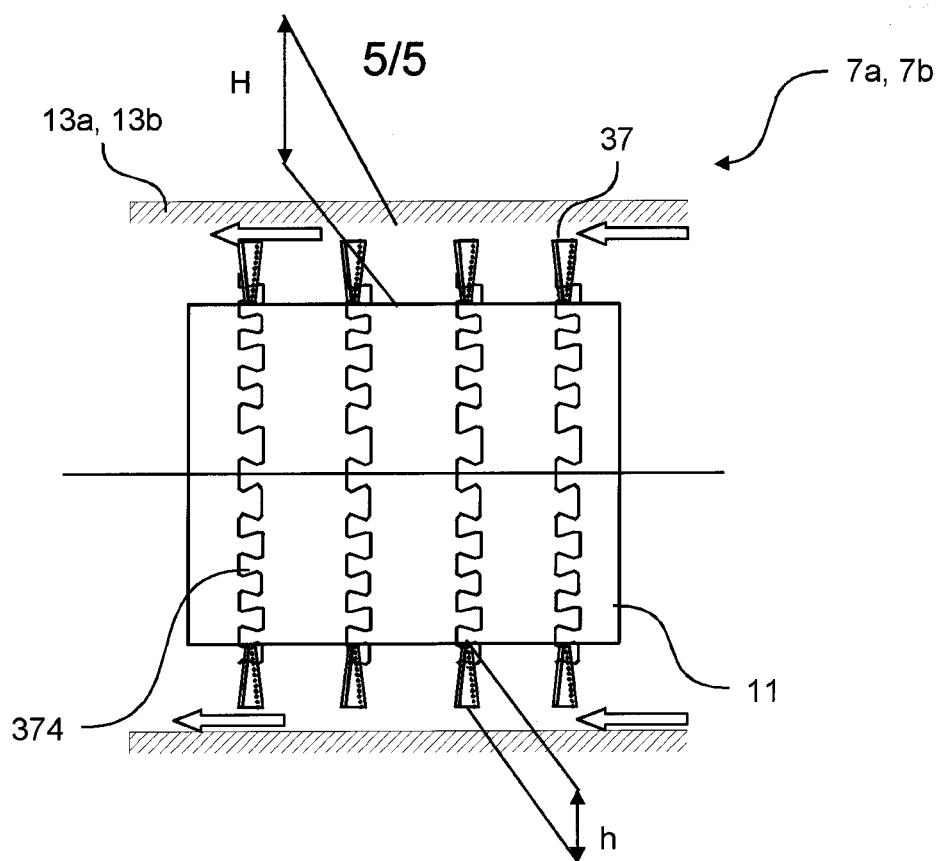


Fig. 7b



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 767623
FR 1202068

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	FR 2 074 687 A1 (TURBOTEC INC) 8 octobre 1971 (1971-10-08) * page 4, ligne 6 - ligne 16; figure 1 * -----	1-7,9,10	B60H1/22 B60H1/00 F28F13/08
Y	GB 958 604 A (MANFRED BEHR) 21 mai 1964 (1964-05-21) * page 1, ligne 20 - ligne 28; figures * -----	1-7,9,10	
A	DE 10 2010 060446 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 12 mai 2011 (2011-05-12) * figure 16 * -----	1	
A	FR 1 549 917 A (MM. A. HOURWITZ ET B. HOUGHMAN) 13 décembre 1968 (1968-12-13) * figures 1-3 * -----	1	
A	US 3 479 489 A (RENZI PETER N) 18 novembre 1969 (1969-11-18) * figures * -----	1	
A	WO 2012/032548 A2 (INDIAN INST TECHNOLOGY BOMBAY; RANE MILIND VISHWANATH [IN]; TIWARI VID) 15 mars 2012 (2012-03-15) * figure 3 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H05B F28F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 mars 2013		Marangoni, Giovanni	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1202068 FA 767623**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-03-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2074687	A1	08-10-1971	AUCUN	
GB 958604	A	21-05-1964	DE 1211233 B GB 958604 A	24-02-1966 21-05-1964
DE 102010060446	A1	12-05-2011	DE 102010060446 A1 EP 2499436 A2 US 2012315024 A1 WO 2011054970 A2	12-05-2011 19-09-2012 13-12-2012 12-05-2011
FR 1549917	A	13-12-1968	BE 708952 A CH 460830 A DE 1601202 A1 ES 349259 A1 FR 1549917 A GB 1172801 A NL 6800067 A US 3493041 A	16-05-1968 15-08-1968 10-12-1970 01-04-1969 13-12-1968 03-12-1969 05-07-1968 03-02-1970
US 3479489	A	18-11-1969	AUCUN	
WO 2012032548	A2	15-03-2012	AUCUN	