

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.08.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.02.25 Bulletin 25/09.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

72 Inventeur(s) : DECOOL Laurent.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

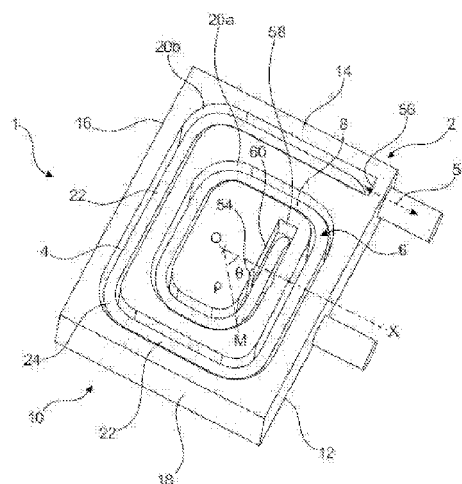
54 Réchauffeur de liquide, notamment pour véhicule
automobile.

57 Réchauffeur de liquide, notamment pour véhicule auto-

mobile, ledit réchauffeur (1) comprenant un boîtier (2) définissant un canal (4) de circulation dudit liquide, ledit réchauffeur (1) comprenant en outre au moins un élément électrique chauffant (6), ledit canal (4) s'étendant selon une ligne d'extension

en spirale comprenant au moins une spire (20a, 20b), ledit élément électrique chauffant (6) s'étendant dans le canal (4) le long d'une ligne d'extension suivant la ligne d'extension du canal (4).

Figure pour l'abrégé : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Réchauffeur de liquide, notamment pour véhicule automobile

- [0001] L'invention concerne un réchauffeur de liquide, notamment pour véhicule automobile.
- [0002] Dans ce domaine, il est connu des réchauffeurs comprenant un boîtier accueillant un élément électrique configuré pour chauffer un liquide circulant dans le boîtier. L'élément électrique chauffant présente une forme hélicoïdale s'étendant dans le boîtier. Ceci permet au réchauffeur d'avoir une compacité limitée pour une longueur donnée de l'élément électrique chauffant.
- [0003] Cependant, selon des constatations faites par le déposant, un tel boîtier présente des zones de stagnation du liquide qui nuisent aux bonnes performances des réchauffeurs. En outre, si de telles zones sont traversées par l'élément électrique chauffant, celui-ci n'est plus refroidi et surchauffe. Un tel phénomène est d'ailleurs renforcé lorsque ces zones permettent une accumulation de bulles provoquant la formation de poches d'air. Cela peut conduire à des défaillances graves non seulement des réchauffeurs eux-mêmes mais aussi des éléments avoisinants. Cela peut même aller, dans certains cas critiques, jusqu'à toucher les occupants du véhicule.
- [0004] L'invention a pour objectif de pallier au moins en partie les inconvénients précédents et propose à cette fin un réchauffeur de liquide, notamment pour véhicule automobile, ledit réchauffeur comprenant un boîtier définissant un canal de circulation dudit liquide, ledit réchauffeur comprenant en outre au moins un élément électrique chauffant, ledit canal s'étendant selon une ligne d'extension en spirale comprenant au moins une spire, ledit élément électrique chauffant s'étendant dans le canal le long d'une ligne d'extension suivant la ligne d'extension du canal.
- [0005] En conformant le volume d'écoulement du liquide dans le boîtier selon un canal et un faisant suivre ledit canal à l'élément électrique chauffant, on limite les risques de stagnation du liquide dans des zones traversées par ledit élément électrique chauffant. En outre, par leur configuration en spirale, le canal et l'élément électrique chauffant présentent une longueur optimisée et confère de la sorte des propriétés de chauffage améliorées au réchauffeur, pour un encombrement donné, tout en exploitant des capacités de pliage de l'élément électrique chauffant compatibles avec son bon fonctionnement.
- [0006] Selon différentes caractéristiques supplémentaires de l'invention, qui pourront être prises ensemble ou séparément et qui forment autant de modes de réalisation de l'invention:

- ledit élément électrique chauffant s'étend selon une nappe sensiblement plane,
- ledit réchauffeur comprend au moins deux dits éléments électriques chauffant,
- lesdits éléments électriques chauffant s'étendent parallèlement l'un à l'autre et/ou l'un au-dessus de l'autre,
- ladite ligne d'extension du canal présente deux spires,
- la ou au moins certaines desdites spires sont formées d'une succession de segments rectilignes reliés par des portions arrondies,
- lesdites portions arrondies sont en forme d'arc de cercle,
- lesdits arcs de cercle présentent un rayon identique,
- ladite ligne d'extension du canal comprend une spire interne et/ou une spire externe,
- les segments de la spire externe sont respectivement parallèles à des faces extérieures dudit boîtier,
- ledit boîtier est sensiblement parallélépipédique,
- ledit élément électrique chauffant comprend une partie en spirale ainsi qu'une première et une deuxième connexions, reliées à deux extrémités opposées de ladite partie en spirale,
- ladite première et/ou ladite deuxième connexions sont orientées sensiblement perpendiculairement à ladite partie en spirale de l'élément électrique chauffant,
- ledit boîtier présente un premier passage d'entrée/sortie dudit liquide communiquant avec ledit canal,
- ledit premier passage communique axialement avec une première extrémité dudit canal par un orifice axial,
- ladite première extrémité du canal est située au niveau de la spire externe,
- ladite première connexion de l'élément électrique chauffant se situe dans ledit canal en regard dudit premier passage d'entrée/sortie du liquide,
- ledit boîtier présente un deuxième passage d'entrée/sortie dudit liquide communiquant avec ledit canal,
- ledit deuxième passage communique transversalement avec ledit canal par un orifice latéral,
- ladite deuxième connexion de l'élément électrique chauffant se trouve entre ledit orifice latéral et une deuxième extrémité dudit canal,
- ladite deuxième extrémité du canal se trouve au niveau de la spire interne,
- ledit élément électrique chauffant comprend un fil résistif et une gaine thermiquement conductrice et électriquement isolante, ledit fil résistif s'étendant dans ladite gaine,
- ledit élément électrique chauffant présente des tiges électriques de connexion

- au fil résistif,
- lesdites tiges s'étendent au moins le long de la première et/ou de la deuxième connexion dudit élément électrique.
- [0007] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'au moins un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés parmi lesquels :
- [0008] [Fig.1] illustre de façon schématique, en perspective, l'intérieur d'un boîtier d'un exemple de réalisation d'un réchauffeur conforme à l'invention, selon un premier angle de vue ;
- [0009] [Fig.2] illustre de façon schématique, en perspective, l'intérieur du boîtier de la [Fig.1] selon un autre angle de vue ;
- [0010] [Fig.3] illustre de façon schématique, en perspective, selon un plan de coupe transversal, l'intérieur du boîtier de la [Fig.1].
- [0011] Comme illustré à la [Fig.1], l'invention concerne un réchauffeur de liquide, notamment pour véhicule automobile. Ledit liquide est, par exemple, un liquide caloporteur, notamment un mélange d'eau et d'antigel tel que du glycol.
- [0012] Ledit réchauffeur comprenant un boîtier 1. Ledit boîtier 1 présente, par exemple, une forme parallélépipédique. Il comprend un corps 2, fermé par un ou des couvercles. Dans l'exemple de réalisation illustré, les couvercles ne sont pas représentés ce qui laisse voir l'intérieur du corps 2. Ledit corps 2 présente ici un fond 10 et des faces latérales 12, 14, 16, 18.
- [0013] Ledit boîtier 1, en particulier ledit corps 2, définit un canal 4 de circulation dudit liquide. Par canal, on entend un volume de circulation du liquide présentant une longueur très supérieure à ses autres dimensions, notamment au moins dix fois, voire vingt fois, voire cinquante fois supérieure à son diamètre hydraulique.
- [0014] Selon le mode de réalisation illustré, ledit canal 4 est formé en creux dans une matière définissant le corps 2. En variante, non-illustrée, ledit canal 4 est défini par des cloisons s'étendant à partir du fond 10. Ledit canal 4 est fermé en partie haute par un premier des couvercles (non-illustré) dudit boîtier 1.
- [0015] Selon l'invention, ledit canal 4 s'étend selon une ligne d'extension en spirale, ladite ligne d'extension comprenant au moins une spire, ici deux spires 20a, 20b.
- [0016] Par ligne d'extension en spirale, on entend une courbe suivie par un point M dont la distance ρ à un point fixe O croît ou décroît, en même temps que croît un angle formé entre, d'une part, une demi-droite d'origine O et passant par M et, d'autre part une demi-droite [ox) fixe. Autrement dit, il s'agit d'une courbe s'enroulant autour d'un point fixe, selon plus d'une spire ou enroulement. Les points O et M ainsi que la demi-

droite [Ox) ont été représentées à la [Fig.1], pour un angle θ de 45° , mais ils sont fictifs.

- [0017] Ledit réchauffeur comprenant en outre au moins un élément électrique chauffant 6. Ledit élément électrique chauffant 6 comprend, par exemple, un fil résistif (non-visible) et une gaine 8 thermiquement conductrice et électriquement isolante. Ledit fil résistif s'étend coaxialement dans ladite gaine 8.
- [0018] Toujours selon l'invention, ledit élément électrique chauffant 6 s'étend dans le canal 4 le long d'une ligne d'extension suivant la ligne d'extension du canal 4. Il est donc lui aussi en spirale.
- [0019] Grâce à leur configuration en spirale, le canal 4 et le ou les éléments électriques chauffant 6 présentent une longueur optimisée et confèrent de la sorte des propriétés de chauffage amélioré au réchauffeur, pour un encombrement donné, ceci en exploitant des capacités de pliage de l'élément électrique chauffant compatibles avec son bon fonctionnement.
- [0020] Le choix d'un canal comme volume de circulation du liquide permet aussi d'éviter la présence de zones de stagnation dudit liquide. En effet, à débit donné, la section de passage du canal a pour effet de générer une vitesse d'écoulement minimum tout le long du trajet du liquide. En outre, de par sa direction d'extension suivant celle dudit canal, l'élément électrique chauffant est baigné en permanence dans le liquide circulant dans ledit canal.
- [0021] A titre d'exemple un ratio d'une section droite du ou desdits éléments électrique chauffant 6 sur une section de passage du canal 4 est compris entre 0.25 et 0.75. Il est, notamment, d'environ 0.5.
- [0022] Ledit élément électrique chauffant 6 s'étend préférentiellement selon une nappe sensiblement plane. Autrement dit, ledit élément électrique chauffant s'étend dans un plan, ici un plan parallèle au fond 10 du corps 2 du boîtier 1 et perpendiculaire à ses faces latérales 12, 14, 16, 18. Cela étant, en variante, non illustrées, ledit éléments électrique 6 chauffant présente des ondulations de part et d'autre de ladite ligne d'extension, notamment des ondulations latérales, dans ledit plan, et/ou des ondulations verticales, de part et d'autre dudit plan.
- [0023] La ou au moins certaines desdites spires 20a, 20b sont formées d'une succession de segments rectilignes 22 reliés par des portions arrondies 24. Lesdites portions arrondies 24 sont, par exemple, en forme d'arc de cercle. L'ensemble desdites portions arrondies 24 ont, par exemple, le même rayon. Ledit rayon présente préférentiellement une valeur minimum, fonction d'une capacité de pliage dudit élément électrique chauffant 6 afin qu'il puisse suivre ledit canal 4.
- [0024] Ladite ligne d'extension du canal 4 comprend une spire interne et/ou une spire externe, ici respectivement la spire repérée 20a et la spire repérée 20b. Les segments

22 de la spire externe 20b sont respectivement parallèles aux faces latérales 12, 14, 16, 18 dudit boîtier 1. Ceci contribue à améliorer encore la compacité du boîtier 1 pour une longueur donnée dudit élément électrique chauffant 6. On peut encore remarquer que les segments 22 sont parallèles entre eux d'une spire à l'autre, pour une même portion de ladite ligne d'extension en spirale du canal 4.

[0025] En variante, non-illustrée, lesdites spires du canal 4 et de l'élément électrique chauffant 6 sont circulaires.

[0026] Comme illustré à la [Fig.2], selon le mode de réalisation illustré, ledit boîtier 2 définit en outre un logement 30, délimité par lesdites faces latérales 12, 14, 16, 18 et ledit fond 10, d'un côté opposé à celui présentant ledit canal 4. Ledit logement 30 est fermé en partie haute par un deuxième des couvercles (non-illustré) dudit boîtier 1.

[0027] Ledit logement 30 accueille, par exemple, une carte de circuit imprimé, également non-illustrée, pour la commande du courant circulant dans le ou lesdits éléments électriques chauffant 6.

[0028] Ledit réchauffeur comprend en outre ici deux brides d'entrée/sortie 32, 34 dudit liquide. Lesdites brides d'entrée/sortie 32, 34 sont raccordées ici à l'une 12 des faces latérales dudit boîtier 1.

[0029] Ledit réchauffeur comprend avantageusement au moins deux dits éléments électriques chauffant 6, 7. Ils débouchent ici chacun dans ledit logement 30, à travers des orifices 36 ménagés dans ledit fond 10, pour permettre leur raccordement à un circuit d'alimentation.

[0030] Comme illustré à la [Fig.3], lesdits éléments électriques chauffant 6, 7 s'étendent parallèlement l'un à l'autre. Ils sont ici l'un au-dessus de l'autre dans ledit canal 4. Selon d'autres configurations, non-illustrées, également conformes à l'invention, lesdits éléments électriques chauffant sont :

- toujours au nombre de deux, en une seule nappe, l'un à côté de l'autre,
- au nombre de trois,
 - l'un au-dessus de l'autre, en trois nappes,
 - chacun au sommet d'un triangle, de préférence équilatéral, en section droite, en deux ou trois nappes,
- au nombre de quatre, chacun au sommet d'un carré en section droite, en deux ou trois nappes.

[0031] Ledit ou lesdits éléments électriques chauffant 6, 7 comprennent une partie en spirale, s'étendant dans ledit canal 4 selon ce qui a été indiqué plus haut. Ils comprennent en outre chacun une première et une deuxième connexions 40a, 40b, reliées à deux extrémités opposées de ladite partie en spirale.

[0032] Ladite première et/ou ladite deuxième connexions 40a, 40b sont orientées sensiblement perpendiculairement à ladite partie en spirale de l'élément électrique

chauffant 6, 7 et donc ici audit fond 10. Lesdits éléments électriques chauffant 6, 7 traversent ledit fond 10 par lesdites premières et/ou deuxièmes connexions 40a, 40b dans le mode de réalisation illustré.

- [0033] Ledit boîtier 1 présente un premier passage 42 d'entrée/sortie dudit liquide communiquant avec ledit canal 4. Ledit premier passage 42 communique axialement, selon une flèche repérée 50 avec une première extrémité 56 (visibles [Fig.1]) dudit canal 4 par un orifice axial 46. Ladite première extrémité 56 du canal 4 est située au niveau de la spire externe 20b. Ladite première connexion 40a des éléments électriques chauffant 6, 7 se situe dans ledit canal 4 en regard dudit premier passage 42 d'entrée/sortie du liquide.
- [0034] Ledit boîtier 1 présente un deuxième passage 48 d'entrée/sortie dudit liquide communiquant avec ledit canal 4. Ledit deuxième passage 48 est ici formé d'un conduit prolongeant, notamment axialement, l'une 34 des brides d'entrée/sortie du liquide. Ledit deuxième passage 48 communique transversalement, selon une flèche repérée 52, avec ledit canal 4 par un orifice latéral 54. Le deuxième passage 48 est décalé dudit canal 4, selon une direction perpendiculaire au plan d'extension dudit canal 4, pour ne pas croiser la spire externe 20b.
- [0035] Ladite deuxième connexion 40b des éléments électriques chauffant se trouve entre ledit orifice latéral 54 et une deuxième extrémité 58 dudit canal 4, opposée à la première extrémité 56 dudit canal 4. Ladite deuxième extrémité 58 du canal 4 se trouve au niveau des spires 20a, 20b.
- [0036] Ledit ou lesdits éléments électriques chauffant 6, 7 présentent avantageusement des tiges électriques de connexion au fil résistif situé dans la gaine 8. Lesdites tiges de connexion s'étendent au moins le long de la première et/ou de la deuxième connexions 40a, 40b du ou desdits éléments électriques chauffant 6, 7. Lesdites tiges de connexion s'étendent en outre préférentiellement sur quelques millimètres en début et fin de la partie en spirale du ou desdits éléments électriques chauffant 6, 7. Lesdites tiges ne sont pas ou peu chauffantes.
- [0037] De la sorte, même si ledit canal 4 peut être vu comme présentant un volume mort 60 entre ledit orifice latéral 54 et ladite deuxième extrémité 58 dudit canal 4, un tel volume mort présente des risques limités. En effet, ce volume mort 60 n'est pas traversé par une partie chauffante du ou desdits éléments électriques chauffant 6, 7.
- [0038] Le ou les éléments électriques chauffant 6, 7 sont obtenus, par exemple, par pliage d'un élément initialement rectiligne. Le pliage commence par une étape de formation de la spire interne 20a puis la ou les autres spires sont successivement formées en terminant par la spire externe 20b. Chaque segment 22 est obtenu à l'aide d'un surpliage, c'est-à-dire avec un angle de pliage supérieur, notamment de 10 à 20°, à celui désiré pour l'orientation finale dudit segment 22. Dans l'exemple illustré où les

segments se succèdent à environ 90° les uns des autres, chaque segment est ainsi plié entre 100 et 110° par rapport au segment précédent afin de s'assurer qu'une fois l'opération de pliage terminée, il se positionnera, en raison de son élasticité, avec l'angle de 90° souhaité par rapport audit segment précédent.

[0039] La partie en spirale du ou desdits éléments électriques 6, 7 chauffant présente un pas de spires compatible avec un tel surpliage afin que les segments parallèles de deux consécutives des spires de ladite partie en spirale ne soit pas en contact au moment du sur pliage.

[0040] La configuration en spirale du ou desdits éléments électriques chauffant 6, 7 est d'autant plus intéressante dans un tel contexte d'éléments électriques chauffant conformés par surpliage.

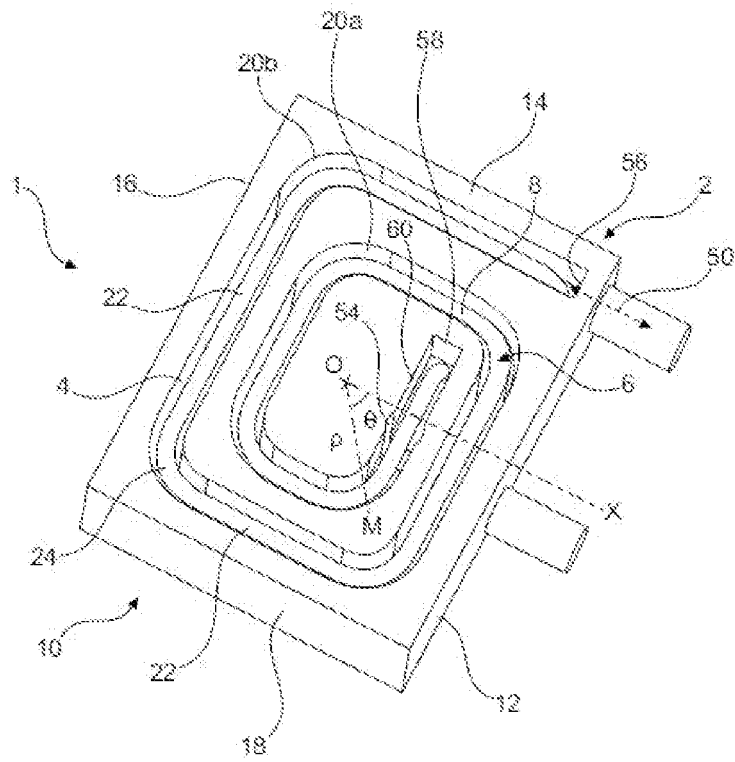
Revendications

- [Revendication 1] Réchauffeur de liquide, notamment pour véhicule automobile, ledit réchauffeur (1) comprenant un boîtier (2) définissant un canal (4) de circulation dudit liquide, ledit réchauffeur (1) comprenant en outre au moins un élément électrique chauffant (6, 7), ledit canal (4) s'étendant selon une ligne d'extension en spirale comprenant au moins une spire (20a, 20b), ledit élément électrique chauffant (6, 7) s'étendant dans le canal (4) le long d'une ligne d'extension suivant la ligne d'extension du canal (4).
- [Revendication 2] Réchauffeur selon la revendication précédente dans lequel la ou au moins certaines desdites spires (20a, 20b) sont formées d'une succession de segments (22) rectilignes reliés par des portions (24) arrondies.
- [Revendication 3] Réchauffeur selon la revendication précédente dans lequel ladite ligne d'extension du canal (4) comprend une spire interne (20a) et/ou une spire externe (20b).
- [Revendication 4] Réchauffeur selon la revendication précédente dans lequel les segments (22) de la spire externe sont respectivement parallèles à des faces extérieures (12, 14, 16, 18) dudit boîtier (2).
- [Revendication 5] Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel ledit élément électrique chauffant (6, 7) comprend une partie en spirale ainsi qu'une première et une deuxième connexions (40a, 40b), reliées à deux extrémités opposées de ladite partie en spirale.
- [Revendication 6] Réchauffeur selon la revendication précédente dans lequel ladite première et/ou ladite deuxième connexions (40a, 40b) sont orientées sensiblement perpendiculairement à ladite partie en spirale de l'élément électrique chauffant (6, 7).
- [Revendication 7] Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6 dans lequel ledit boîtier (2) présente un premier passage (42) d'entrée/sortie dudit liquide communiquant avec ledit canal (4), ledit premier passage (42) communiquant axialement avec une première extrémité (56) dudit canal (4) par un orifice axial (46).
- [Revendication 8] Réchauffeur selon la revendication précédente dans lequel ladite première connexion (40a) de l'élément électrique chauffant (6, 7) se situe dans ledit canal (4) en regard dudit premier passage (42) d'entrée/sortie du liquide.
- [Revendication 9] Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications 5 à 8 dans lequel ledit boîtier (2) présente un deuxième passage (48) d'entrée/sortie dudit

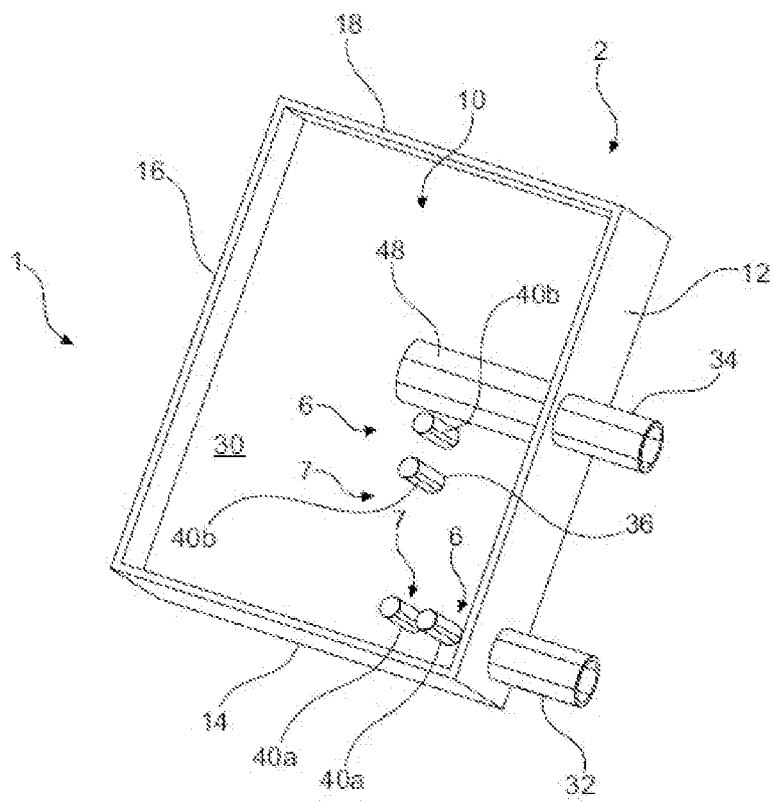
liquide communiquant avec ledit canal (4), ledit deuxième passage (48) communiquant transversalement avec ledit canal (4) par un orifice latéral (54).

[Revendication 10] Réchauffeur selon la revendication précédente dans lequel ladite deuxième connexion (40b) de l'élément électrique chauffant (6, 7) se trouve entre ledit orifice latéral (54) et une deuxième extrémité (58) dudit canal (4).

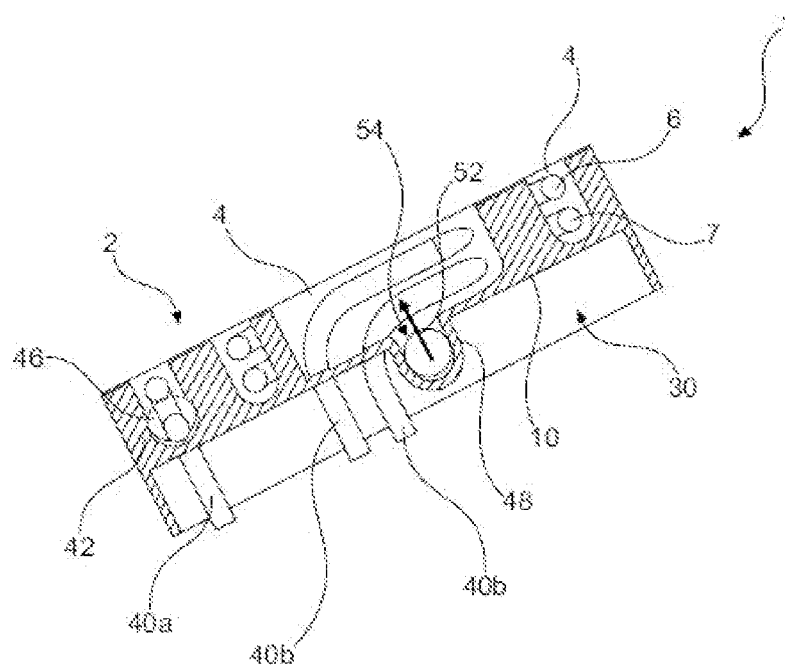
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 921652
FR 2308929

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		
X	WO 2021/240495 A1 (GRENADER MICHAEL [IL]; ZOLDAN ALEXANDER [IL]) 2 décembre 2021 (2021-12-02) * page 6, ligne 9 – page 9, ligne 30; revendication 7; figures 6-8 * -----	1-10	B60H 1/00 F24H 1/06 F24H 9/02 F24H 9/1818
X	US 5 396 574 A (BASE HOWARD J [US] ET AL) 7 mars 1995 (1995-03-07) * colonne 2, ligne 63 – colonne 5, ligne 27; figures 1-3 * -----	1-10	
X	WO 2023/126132 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 6 juillet 2023 (2023-07-06) * page 6, ligne 7 – page 13, ligne 8; figures 1-10 * -----	1-10	
X	US 2020/208874 A1 (EMERY CHRISTOPHER [US]) 2 juillet 2020 (2020-07-02) * figures 1-2 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F24H H05B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 février 2024		Hoffmann, Stéphanie	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet 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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2308929 FA 921652**

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 **20-02-2024**
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
WO 2021240495 A1	02-12-2021	CN 115812338 A WO 2021240495 A1	17-03-2023 02-12-2021

US 5396574 A	07-03-1995	AUCUN	

WO 2023126132 A1	06-07-2023	AUCUN	

US 2020208874 A1	02-07-2020	AUCUN	
