

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.06.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.01.20 Bulletin 20/01.

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
Société par actions simplifiée — FR.

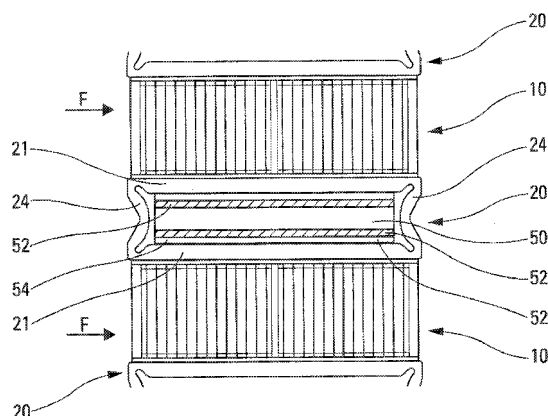
72 Inventeur(s) : GOGMOS ERWAN et COUAPEL
YANN.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

54 BLOC DE CHAUFFAGE ASSEMBLE PAR BRASAGE.

57 Bloc (1) de chauffage électrique comprenant au moins
un dissipateur (10) destiné à être traversé par un fluide et
au moins un tube (20) accueillant un ou des éléments chauff-
fants (50) électriques, ledit tube (20) présentant deux
grandes parois (21), ledit dissipateur (10) étant fixé sur l'une
et/ou l'autre des grandes parois (21) du tube (20) par bra-
sage.



5 La présente invention concerne un bloc de chauffage électrique, tel qu'un bloc de chauffage destiné à un véhicule automobile.

 L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel bloc de chauffage.

10 Il est connu des blocs de chauffage électriques comprenant des tubes destinés à accueillir des éléments chauffants. De tels éléments chauffants comprennent par exemple des résistances à effet CTP (pour coefficient de température positif). De tels blocs de chauffages comprennent également des dissipateurs, comme par exemple des ailettes, en relation de contact thermique avec les éléments chauffants. Les tubes
15 servent à isoler électriquement les éléments chauffants de l'extérieur tout en permettant une conduction thermique entre les éléments chauffants et les dissipateurs.

 De manière classique, les tubes sont assemblés aux dissipateurs par collage. Cette étape de collage peut être réalisée avant ou après l'introduction des éléments chauffants dans les tubes. L'assemblage par collage présente cependant une série
20 d'inconvénients. Tout d'abord, l'assemblage par collage n'est pas particulièrement résistant à de hautes températures, ce qui peut être problématique lorsque les éléments chauffants montent en température. De plus, la colle ne présente pas une bonne conductivité thermique, ce qui diminue les échanges thermiques entre les éléments chauffants et les dissipateurs et donc les performances du bloc de chauffage.

25 L'invention a pour objectif de pallier au moins en partie les inconvénients mentionnés plus haut et propose à cette fin un bloc de chauffage électrique comprenant au moins un dissipateur destiné à être traversée par un fluide et au moins un tube accueillant un ou des éléments chauffants électriques, ledit tube présentant deux
30 grandes parois, ledit dissipateur étant fixé sur l'une et/ou l'autre des grandes parois du tube par brasage.

 Le brasage du ou des dissipateurs sur le tube permet d'améliorer les échanges thermiques entre les éléments chauffants et les dissipateurs. Un tel bloc de chauffage

présente donc des performances améliorées. De plus, une fois que le tube a subi une opération de brasage, le matériau du tube, par exemple l'aluminium, sera plus malléable et plus facilement déformable qu'avant brasage et ce même une fois retombé à température ambiante. Cet état de matière garantit un contact serré entre le tube et les éléments chauffants et donc un meilleur échange thermique. Le brasage assure également une meilleure durée de vie au tube car il sera moins sensible aux variations de température et de relaxation au cours de la vie du bloc de chauffage.

L'invention peut également comprendre l'une quelconque des caractéristiques suivantes, prises individuellement ou selon toute combinaison techniquement possible :

- le dissipateur comprend une ailette,
- les ailettes présentent une forme ondulée,
- les ailettes présentent une succession de plis reliés par des sommets,
- les ailettes sont brasées aux grandes parois au niveau desdits plis,
- les ailettes comprennent des persiennes destinées à favoriser les échanges thermiques,
- le tube comprend des parois latérales, lesdits éléments chauffants étant maintenus dans ledit tube par compression entre lesdites grandes parois grâce à une opération de déformation des parois latérales vers l'intérieur du tube,
- les parois latérales présentent une face externe et une face interne, les faces externes des parois latérales du tube présentant une rainure centrale de sorte à faciliter la déformation dudit tube en cas de compression latérale,
- les faces externes des parois latérales du tube présentent deux sections sensiblement droites et définissant entre elles un angle formant la rainure centrale au niveau de leur jonction,
- les faces internes des parois latérales du tube sont configurées de sorte à limiter la déformation dudit tube en cas de compression verticale,
- les faces internes des parois latérales du tube présentent un profil sensiblement vertical,
- les faces internes des parois latérales du tube sont configurées de sorte à présenter une épaisseur aussi régulière que possible et le minimum de matière au niveau de la rainure centrale, étant donnée la géométrie des faces externes,
- les faces internes des parois latérales du tube présentent un profil sensiblement arrondi,

- les grandes parois et les parois latérales du tube se rejoignent au niveau d'arêtes de connexion,
- le tube présente une gorge interne, au niveau des arêtes de connexion, la gorge interne agissant comme une charnière,
- 5 - les grandes parois présentent une surface externe compatible avec la géométrie de la ou des ailettes,
- les grandes parois présentent une surface externe plane entre les arêtes de connexion,
- les arêtes présentent une face externe de profil carré et une face interne de
- 10 profil creusé par rapport à une face interne des grandes parois et la face interne des parois latérales, de sorte que la face interne de l'arête de connexion définisse ladite gorge,
- la surface de la face interne de la grande paroi est sensiblement égale à la surface de la face externe de ladite grande paroi de sorte que la surface d'échange
- 15 thermique entre les éléments chauffants électriques et les ailettes soit optimale.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un bloc de chauffage électrique comprenant une étape d'assemblage d'au moins un dissipateur destiné à être traversée par un fluide et d'au moins un tube, ledit tube étant destiné à

20 accueillir des éléments chauffants électriques et présentant deux grandes parois et deux parois latérales, de sorte à fixer le dissipateur sur l'une et/ou l'autre des grandes parois du tube, l'assemblage étant réalisé par brasage.

Le procédé selon l'invention peut également comprendre l'une quelconque des

25 caractéristiques suivantes, prises individuellement ou selon toute combinaison techniquement possible :

- le dissipateur comprend une ailette souple,
- le procédé comprend également une étape d'introduction des éléments chauffants dans le tube,
- 30 - le procédé comprend également une étape de déformation du tube de sorte à fixer des éléments chauffants dans ledit tube,
- l'étape d'assemblage est réalisée simultanément pour l'ensemble des tubes et des dissipateurs du bloc de chauffage,

- l'étape d'assemblage, l'étape d'introduction et l'étape de déformation se suivent dans cet ordre,

- l'étape de déformation est réalisée par déformation des parois latérales du tube de sorte à fixer les éléments chauffants dans le tube,

5 - l'étape de déformation est réalisée par l'application d'une pression au niveau de faces externes des parois latérales du tube selon un axe sensiblement orthogonal auxdites parois latérales, la pression étant appliquée par un outil de pression,

10 - l'outil de pression entre au contact des parois latérales du tube au niveau d'une rainure centrale de sorte que la déformation des parois latérales du tube soit contrôlée,

- l'application d'une pression lors de l'étape de déformation est réalisée simultanément pour les deux parois latérales d'un même tube et successivement pour chacun des tubes du bloc de chauffage.

15 L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

20 - la figure 1, illustre partiellement de façon schématique en vue de coupe transversale un bloc de chauffage électrique selon l'invention avant l'introduction des éléments chauffants,

- la figure 2, illustre partiellement de façon schématique en vue de coupe transversale un bloc de chauffage électrique selon l'invention après l'introduction des éléments chauffants et avant l'étape de déformation,

25 - la figure 3, illustre partiellement de façon schématique en vue de coupe transversale un bloc de chauffage électrique selon l'invention,

- la figure 4, est une vue en perspective d'un tube selon l'invention, avant déformation,

- la figure 5, est une illustration schématique des différentes étapes du procédé selon l'invention.

30

Comme illustré à la figure 3, l'invention concerne un bloc 1 de chauffage électrique. Ledit bloc 1 de chauffage est destiné à être alimenté en courant électrique pour chauffer un flux d'air F traversant ledit bloc 1.

Ledit bloc 1 de chauffage électrique présente avantageusement une configuration sensiblement parallélépipédique, s'étendant en surface. Il est destiné à être positionné de façon transversale au flux d'air F. Plus précisément, ledit flux d'air F est destiné à être orienté perpendiculairement audit bloc 1.

5 Le bloc de chauffage comprend au moins un dissipateur 10, destiné à être traversée par un fluide, en particulier le fluide d'air F, et au moins un tube 20 accueillant un ou des éléments chauffants 50 électriques.

Le bloc de chauffage comprend ici plusieurs tubes 20 et plusieurs dissipateurs 10 empilés alternativement selon une direction d'empilement verticale sur la figure. Les
10 tubes 20 sont positionnés parallèlement les uns aux autres selon une direction perpendiculaire au plan de la figure.

Lesdits tubes 20 permettent d'isoler électriquement et de protéger le ou lesdits éléments chauffants 50 de l'extérieur.

Les dissipateurs 10 permettent d'augmenter la surface d'échange avec le fluide.
15

Les éléments chauffants 50 sont, par exemple, des résistances à effet CTP (pour coefficient de température positif). Avantageusement, chaque tube 20 comprend plusieurs éléments chauffants 50 situés les uns à la suite des autres selon une direction perpendiculaire au plan des figures 1 à 3. Lesdits éléments chauffants 50 sont
20 avantageusement répartis régulièrement le long des tubes 20.

Les tubes 20 forment avec les éléments de chauffants 50 des unités de chauffe. Préférentiellement, lesdites unités de chauffe sont alimentées sélectivement en courant. On entend par là que les éléments chauffants 50 de chaque unité de chauffe
25 sont alimentés en courant indépendamment des éléments chauffants 50 des autres unités de chauffe et peuvent donc être parcourus par un courant différent, notamment par son intensité, du courant parcourant les autres unités de chauffe.

Les unités de chauffe comportent en outre ici des électrodes 52, situées de part
30 et d'autre des éléments chauffants 50 pour leur alimentation en courant électrique. Lesdites unités de chauffe comportent encore des couches de matière 54, électriquement isolantes et thermiquement conductrices, lesdites couches 54 étant situées entre l'une des électrodes 52 et une grande paroi 21 du tube 20. De la sorte, le

tube 20 est électriquement isolé des électrodes 52 et des éléments chauffants 50 mais thermiquement en contact avec eux.

Préférentiellement, dans chacune des unités de chauffe, lesdits éléments
5 chauffants 50 sont connectés électriquement en parallèle, notamment à l'aide des électrodes 52.

Si l'on se reporte aux figures 1 à 3, on constate que les dissipateurs 10 sont en
relation de contact thermique avec les tubes 20. Lesdits dissipateurs 10 sont positionnés
10 entre lesdits tubes 20, notamment entre les grandes parois 21 desdits tubes 20.

Les tubes 20 présentent deux parois latérales 24 reliant les grandes parois 21.
Les grandes parois 21 présentent chacune une face externe 22 sur laquelle est fixé le
dissipateur 10 et une face interne 23 destinée à venir au contact thermique des
15 éléments chauffants 50. Un contact thermique implique un échange thermique entre les
éléments, même si ces éléments ne sont pas directement en contact physique l'un avec
l'autre. Les grandes parois 21 ont pour fonction de transmettre la chaleur générée par
les éléments chauffants 50 électriques aux dissipateurs 10. Le tube 20 peut être en toute
matière adaptée pour l'utilisation dans un bloc 1 de chauffage électrique. En particulier,
20 le tube 20 est en aluminium et/ou alliage d'aluminium.

Avantageusement, les éléments chauffants 50 sont maintenus dans le tube 20
par déformation du tube 20 de manière à comprimer les grandes parois 21 en direction
desdits éléments chauffants 50.

25 Dans un bloc 1 de chauffage électrique selon l'invention, le dissipateur 10 est
fixé sur l'une et/ou l'autre des grandes parois 21 du tube 20 par brasage.

Cette technique de fixation des dissipateurs 10 présente plusieurs avantages.
Tout d'abord, le brasage des dissipateurs 10 sur le tube 20 permet d'améliorer les
échanges thermiques entre les éléments chauffants 50 et les dissipateurs 10. De plus,
30 une fois que le tube 20 a subi une opération de brasage, le matériau du tube 20, par
exemple l'aluminium, sera plus malléable et plus facilement déformable qu'avant
l'étape de brasage et ce même une fois retombé à température ambiante. Cela diminue
la relaxation élastique que le matériau pourrait avoir après déformation. De plus, cet
état de matière garantit un contact serré entre le tube 20 et les éléments chauffants 50

et donc un meilleur échange thermique. Le brasage assure également une meilleure durée de vie au tube 20 car il sera moins sensible aux variations de température et de relaxation au cours de la vie du bloc 1 de chauffage. Enfin, une étape de brasage préalable à la déformation du tube permet de diminuer la force nécessaire à la déformation.

Avantageusement, le dissipateur 10 comprend une ailette 10. Une telle ailette 10 permet de maximiser les surfaces d'échange thermique entre le flux d'air F et le dissipateur 10 et ainsi d'améliorer l'efficacité du bloc 1 de chauffage.

Avantageusement encore, les ailettes 10 présentent une forme ondulée. De la même manière, une telle structure ondulée permet de maximiser les surfaces d'échange thermique entre le flux d'air F et le dissipateur 10. Préférentiellement, les ailettes 10 présentent une succession de plis reliés par des sommets.

Avantageusement, les ailettes 10 sont directement brasées aux tubes. En particulier, les ailettes 10 sont brasées aux grandes parois 21 du tube 20 au niveau des plis. Cette configuration permet d'améliorer les échanges thermiques entre les éléments chauffants 50 et les ailettes 10 et ainsi d'améliorer l'efficacité du bloc 1 de chauffage.

Avantageusement encore, les ailettes 10 comprennent des persiennes destinées à favoriser les échanges thermiques avec le fluide.

La compression des grandes parois 21 en direction des éléments chauffants 50 peut résulter de l'application d'une pression sur les grandes parois 21 et/ou sur les parois latérales 24 du tube 20.

Avantageusement, la compression des grandes parois 21 résulte d'une opération de déformation des parois latérales 24 vers l'intérieur du tube 20. Lorsque les parois latérales 24 se déforment vers l'intérieur du tube 20, les grandes parois 21 se rapprochent l'une de l'autre et viennent ainsi comprimer les éléments chauffants 50 se situant dans le tube 20. Suite à leur déformation, les parois latérales 24 présentent une configuration incurvée vers l'intérieur du tube 20.

La déformation des parois latérales 24 du tube 20 permet le déplacement des grandes parois 21 en direction des éléments chauffants 50 sans pour autant devoir écraser le bloc 1 de chauffage dans une direction perpendiculaire aux grandes parois 21 des tubes 20 et donc sans risquer d'endommager les ailettes 10. Le déplacement des

grandes parois 21 du tube 20 entraîne une compression des éléments chauffants 50. Ainsi, les ailettes 10 peuvent être fixées sur l'une et/ou l'autre des grandes parois 21 avant que les tubes 20 ne soient déformés en vue de maintenir les éléments chauffants 50. En effet, les ailettes 10 fixées sur l'une et/ou l'autre des grandes parois 21 ne subissent pas de compression et ne risquent pas d'être endommagées. En conséquence, un bloc 1 de chauffage selon l'invention permet d'utiliser des ailettes 10 moins résistantes et plus efficaces thermiquement que dans un bloc de chauffage classique. De plus, le fait de pouvoir fixer les ailettes 10 aux tubes 20 permet de faciliter la manipulation du bloc 10 lors de sa fabrication.

10

La figure 4 illustre un tube 20 avantageusement destiné à un bloc 1 de chauffage selon l'invention. Un tel tube 20 n'a pas encore subi de déformation. Cependant, l'ensemble des éléments et caractéristiques du tube 20 avant déformation se retrouvent sur ce même tube 20 après déformation, une fois intégré au bloc 1 de chauffage. Un tube 20 après déformation est notamment illustré à la figure 3.

15

Les parois latérales 24 du tube 20 présentent chacune une face externe 25 et une face interne 28. La déformation de parois latérales 24 est réalisée par l'application d'une pression au niveau des faces externes 25 selon un axe sensiblement orthogonal auxdites parois latérales 24. L'application de la pression sur les parois latérales 24 peut être réalisée par un outil de pression.

20

Avantageusement, les faces externes 25 présentent une forme incurvée vers l'intérieur du tube et une rainure 26 centrale. La présence d'une rainure 26 centrale associée à une paroi latérale 24 présentant une configuration incurvée permet de contrôler précisément la déformation du tube 20 en cas de compression latérale. En effet, la forme incurvée vers l'intérieur du tube permet de diminuer la force latérale nécessaire pour déformer le tube 20 et la rainure 26 assure que les parois latérales 24 se déforment au niveau de ladite rainure 26.

25

Avantageusement, les faces internes 28 des parois latérales 24 du tube 20 présentent un profil sensiblement vertical, le cas échéant légèrement arrondi. Un tel profil permet de limiter la déformation en compression des parois latérales 24 en cas de compression verticale dudit tube 20, une fois intégré dans le bloc 1. De plus, un tel profil permet également aux parois latérales 24 de présenter une épaisseur aussi régulière que possible et le minimum de matière au niveau de la rainure 26 centrale, étant donné

30

la géométrie des faces externes 25. Enfin, un tel profil facilite la déformation en flexion des parois latérales 24 en cas de compression latérale.

Avantageusement encore, les faces externes 25 des parois latérales 24
 5 présentent deux sections 27 sensiblement droites. Ces sections 27 droites définissent entre elles un angle formant la rainure centrale 26. Lorsqu'un outil de pression est utilisé pour déformer les parois latérales 24, les sections 27 agissent comme un guide et facilitent le positionnement de l'outil de pression au niveau de la rainure 26. Lorsqu'un
 10 outil de pression est utilisé pour déformer les parois latérales 24, l'outil de pression vient se loger au niveau de la rainure 26. Ainsi, la présence de sections 27 facilite encore le contrôle de la déformation de la paroi latérale 24.

Les grandes parois 21 et les parois latérales 24 du tube 20 se rejoignent au niveau d'arêtes 30 de connexion. Les arêtes 30 sont, tout comme les grandes parois 21
 15 et les parois latérales 24, issues de matière du tube 20. Même si l'on en définit plusieurs parties, le tube est une pièce monobloc.

Le tube 20 présente une gorge 35 interne, au niveau desdites arêtes de connexion 30. Les grandes parois 21 présentent une face externe 22 compatible avec la géométrie du dissipateur 10 de manière à maximiser leur surface de contact.
 20 Avantageusement, les grandes parois 21 présentent une face externe 22 plane entre lesdites arêtes de connexion 30.

En prévoyant lesdites gorges 35, on permet la déformation des parois latérales 24 tout en maintenant les grandes parois 21 planes, le caractère plan desdites grandes parois 21 permettant un meilleur contact avec les ailettes et donc un meilleur échange
 25 thermique.

Avantageusement, le dissipateur 10 ne s'étend pas sur la totalité de la surface de la face externe 22 de la grande paroi 21 de manière à laisser subsister une zone de préhension. Cette zone de préhension s'étend sur une distance comprise entre 0,1 et
 30 2mm en partant des arêtes de connexion 30. Ladite zone de préhension permet l'utilisation d'un outil de préhension afin de manipuler le bloc 1 au niveau du tube 20 et notamment lors de la déformation dudit tube 20.

Avantageusement, les arêtes 30 de connexion présentent une face externe 32 de profil sensiblement carré et une face interne 34 de profil creusé par rapport à la face interne 23 des grandes parois 21 et la face interne 28 des parois latérales 24, de sorte que la face interne 34 de l'arête 30 de connexion définisse la gorge 35. Par sensiblement
5 carré on entend formant un angle droit ou présentant un rayon de courbure très faible.

Lorsque les parois latérales 24 sont déformées vers l'intérieur du tube 20, de la matière issue desdites parois latérales 24 vient en appui contre de la matière des grandes parois 21 au niveau des arêtes 30. Cette compression entraîne une résistance à la déformation des parois latérales 24. La présence de la gorge 35 agit comme une
10 charnière qui permet d'éviter une trop grande compression et limite donc la résistance à la déformation. Ainsi, la forme particulière des arêtes et, en particulier, la présence d'une gorge, permet de faciliter la déformation des parois latérales.

De manière classique, lorsque des parois latérales d'un tube se déforment, les
15 parois horizontales se déforment à leur tour, en particulier vers l'extérieur du tube. Cette déformation parasite est appelé flambage. Ce flambage empêche ainsi d'obtenir un contact thermique optimal entre les éléments chauffants et les parois horizontales d'échange thermique. La solution classique au problème du flambage est d'augmenter l'épaisseur des parois du tube, en particulier des parois d'échange thermique.

20 Dans un bloc 1 de chauffage selon l'invention, les dissipateurs 10, par leur seule présence et sans avoir à présenter une résistance mécanique particulière, renforcent la rigidité des grandes parois 21 du tube 20 et les aident à rester droites pendant l'opération de déformation des parois latérales 24. De la sorte, dans un tube 20 d'un bloc 1 de chauffage selon cet aspect de l'invention, les grandes parois 21 ne sont pas
25 nécessairement plus épaisses par rapport aux parois latérales 24 du même tube 20.

Ainsi, le tube 20 d'un bloc 1 de chauffage selon l'invention est encore plus stable contre le flambage qu'un tube seul plus rigide de la même épaisseur. Ceci permet de diminuer l'épaisseur des parois du tube 20 afin d'optimiser leur poids et leur coût car elles n'ont pas besoin d'être particulièrement épaisses pour éviter le flambage.

30

Comme précisé plus haut, un bloc 1 de chauffage selon cet aspect de l'invention permet d'utiliser des ailettes 10 moins résistantes et plus efficaces thermiquement que dans un bloc de chauffage classique. Avantageusement, les ailettes 10 du bloc 1 de

chauffage sont souples avant assemblage. Comme déjà dit, il pourra s'agir d'ailettes ondulées.

La figure 4 illustre un tube 20 en tant que tel. Le tube 20 représenté à la figure 4 est un tube avantageusement destiné à un bloc 1 de chauffage selon l'invention qui n'a pas encore subi d'opération de déformation. Il est identique au tube 20 du bloc de chauffage 1 représenté aux figures 1 et 2 qui n'a pas encore subi d'opération de déformation.

C'est la forme particulière du tube 20 qui permet une déformation du tube et le maintien des éléments chauffants 50. Comme précisé plus haut, l'ensemble des éléments et caractéristiques du tube 20 avant déformation se retrouvent sur ce même tube 20 après déformation, une fois intégré au bloc 1 de chauffage.

Ainsi, le tube 20 destiné au bloc 1 de chauffage tel que décrit plus haut présente deux grandes parois 21 et deux parois latérales 24, chacune des grandes parois 21 présentant une face externe 22 destinée à venir au contact d'un dissipateur 10 et une face interne 23 destinée à venir au contact thermique d'éléments chauffants 50 électriques. Les grandes parois 21 sont avantageusement sensiblement parallèles entre elles.

Le tube 20 illustré à la figure 4 comprend également des parois latérales 24 présentant deux sections 27 sensiblement droites et définissant entre elles un angle formant une rainure 26 centrale. Les parois latérales 24 présentent une pré-configuration incurvée vers l'intérieur du tube 20. Cette incurvation est accentuée par l'opération de déformation des parois latérales 24. Ledit tube 20 comprend également des arêtes 30 de connexion entre les parois latérales 24 et les grandes parois 21. Lesdites arêtes 30 présentant une face externe 32 de profil sensiblement carré et une face interne 34 de profil creusé par rapport à la face interne 23 des grandes parois 21 et la face interne 28 des parois latérales 24, de sorte que la face interne 34 de l'arête 30 de connexion définisse une gorge 35.

Avantageusement, la surface de la face interne 23 de la grande paroi 21 du tube 20 est sensiblement égale à la surface de la face externe 22 de ladite grande paroi 21. Ainsi, la surface d'échange thermique entre les éléments chauffants 50 électrique et les ailettes 10 est maximale, après assemblage.

Comme illustré à la figure 5, un autre aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication d'un bloc 1 de chauffage tel que décrit plus haut. Un tel procédé comprend une étape (E1) d'assemblage d'au moins un dissipateur 10 et d'au moins un tube 20. Le dissipateur 10 est destinée à être traversé par un fluide. Le tube 20 est destiné à accueillir des éléments chauffants 50 électriques et présente deux grandes parois 21 et deux parois latérales 24. L'étape (E1) d'assemblage permet de fixer le dissipateur 10 sur l'une et/ou l'autre des grandes parois 21 du tube 20. Selon l'invention, l'étape (E1) d'assemblage est réalisée par brasage.

Cette technique d'assemblage permet entre autre de conférer un contact serré et d'améliorer les échanges thermiques entre les éléments chauffants 50 et les dissipateurs 10. Un autre avantage du brasage est la facilité de mise en œuvre et le faible coût de cette technique.

Préférentiellement, le dissipateur comprend une ailette 10 souple. Avantageusement, le procédé comprend également une étape (E2) d'introduction des éléments chauffants 50 dans le tube 20.

Avantageusement encore, le procédé comprend une étape (E3) de déformation du tube 20 de sorte à fixer les éléments chauffants 50 dans le tube 20. Ladite étape (E3) de déformation est avantageusement réalisée par déformation des parois latérales 24 du tube 20 de sorte à fixer les éléments chauffants 50 dans le tube 20.

Un tel procédé permet de réaliser un bloc 1 de chauffage électrique tel que décrit plus haut.

Avantageusement, l'étape (E1) d'assemblage par brasage est réalisée simultanément pour l'ensemble des tubes 20 et des dissipateurs 10 du bloc de chauffage.

Avantageusement encore, l'étape (E1) d'assemblage, l'étape (E2) d'introduction et l'étape (E3) de déformation sont consécutives et se suivent dans cet ordre.

Une étape (E1) d'assemblage préalable à l'étape (E3) de déformation et réalisé par brasage permet de diminuer la force nécessaire à la déformation du tube 20.

La figure 1 illustre un bloc 1 de chauffage selon l'invention, après l'étape (E1) d'assemblage et avant les étapes (E2) et (E3). Les dissipateurs 10 sont alors fixés sur les grandes parois 21 du tube 20. La figure 2 illustre quant à elle un bloc 1 de chauffage selon l'invention lors de l'étape (E2) d'introduction des éléments chauffants 50 et avant

l'étape (E3) de déformation. Les éléments chauffants 50 sont ici introduits dans le tube 20 mais ils ne sont pas encore maintenus en position par compression des grandes parois 21. La figure 3 illustre quant à elle un bloc 1 de chauffage selon l'invention après l'étape (E3) de déformation. Les parois latérales 24 ont ici été déformées vers l'intérieur du tube 20, ladite déformation entraînant alors un déplacement des grandes parois 21 l'une vers l'autre ce qui permet de maintenir les éléments chauffants 50 par compression dans le tube 20.

Le fait de commencer par assembler au moins un dissipateur 10 sur l'une et/ou l'autre des grandes parois 21 du tube 20 permet de rigidifier lesdites grandes parois 21. Ainsi, lors de l'étape (E3) de déformation, lorsque les parois latérales 24 du tube 20 sont déformées de sorte à fixer les éléments chauffants 50 dans le tube 20, les dissipateurs 10 aident les grandes parois 21 à rester droites et empêchent le phénomène de flambage.

Avantageusement encore, l'étape (E3) de déformation est réalisée par l'application d'une pression au niveau des faces externes 25 des parois latérales 24 du tube 20 selon un axe sensiblement orthogonal auxdites parois latérales 24. La pression exercée peut notamment être appliquée par un outil de pression.

Avantageusement encore, lors de l'étape (E3) de déformation, l'outil de pression entre au contact des parois latérales 24 du tube 20 au niveau d'une rainure 26 centrale. Comme mentionné plus haut, la présence d'une rainure 26 permet de contrôler précisément la déformation du tube 20. En effet, en appliquant la pression nécessaire à la déformation du tube 20 au niveau de la rainure 26, ladite rainure 26 agit comme une préforme et les parois latérales 24 se plient le long de ladite rainure 26.

L'application d'une pression lors de l'étape (E3) de déformation est réalisée simultanément pour les deux parois latérales 24 d'un même tube 20. Ainsi, les grandes parois 21 du tube 20 restent sensiblement parallèles lors de la déformation, ce qui empêche toute désolidarisation des dissipateurs 10 et du tube 20.

De plus, l'application d'une pression lors de l'étape (E3) de déformation est réalisée successivement pour chacun des tubes 20 du bloc 1 de chauffage. En effet, si cette étape de déformation venait à être effectuée simultanément pour une pluralité de tubes 20 d'un même bloc, le rapprochement simultané d'une pluralité de grandes parois 21, deux à deux, entrainerait une désolidarisation des dissipateurs 10 et des tubes 20.

REVENDICATIONS

1. Bloc (1) de chauffage électrique comprenant au moins un dissipateur (10) destiné à être traversée par un fluide et au moins un tube (20) accueillant un ou des éléments chauffants (50) électriques, ledit tube (20) présentant deux grandes parois (21), ledit dissipateur (10) étant fixé sur l'une et/ou l'autre des grandes parois (21) du tube (20) par brasage.
2. Bloc (1) de chauffage selon la revendication précédente, dans lequel le dissipateur (10) comprend une ailette (10).
3. Bloc (1) de chauffage selon la revendication précédente, dans lequel les ailettes (10) présentent une forme ondulée.
4. Bloc (1) de chauffage selon la revendication précédente, dans lequel la ou les ailettes (10) présentent une succession de plis reliés par des sommets.
5. Bloc (1) de chauffage selon la revendication précédente, dans lequel les ailettes (10) sont brasées aux grandes parois (21) au niveau desdits plis.
6. Bloc (1) de chauffage électrique selon l'une des revendications précédente, dans lequel le tube (20) comprend des parois latérales (24), lesdits éléments chauffants (50) étant maintenus dans ledit tube (20) par compression entre lesdites grandes parois (21) grâce à une opération de déformation des parois latérales (24) vers l'intérieur du tube (20).
7. Bloc (1) de chauffage selon la revendication 6, dans lequel les grandes parois (21) et les parois latérales (24) du tube (20) se rejoignent au niveau d'arrêtes (30) de connexion, ledit tube présentant une gorge (35) interne, au niveau desdites arrêtes de connexion (30), lesdites grandes parois (21) présentant une face externe (22) plane entre lesdites arrêtes de connexion (30).
8. Procédé de fabrication d'un bloc de chauffage électrique comprenant une étape (E1) d'assemblage d'au moins un dissipateur (10) destiné à être traversée par un fluide

et d'au moins un tube (20), ledit tube (20) étant destiné à accueillir des éléments chauffants (50) électriques et présentant deux grandes parois (21) et deux parois latérales (24), de sorte à fixer le dissipateur (10) sur l'une et/ou l'autre des grandes parois (21) du tube (20), l'assemblage étant réalisé par brasage.

5

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le dissipateur (10) comprend une ailette (10) souple.

10. Procédé selon l'une des revendications 8 à 9, comprenant également :

- 10 - une étape (E2) d'introduction des éléments chauffants (50) dans le tube (20),
 - une étape (E3) de déformation du tube (20) de sorte à fixer des éléments chauffants (50) dans ledit tube (20).

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel l'étape (E1) d'assemblage est
 15 réalisée simultanément pour l'ensemble des tubes (20) et des dissipateurs (10) du bloc (1) de chauffage.

12. Procédé selon l'une des revendications 10 à 11, dans lequel l'étape (E1) d'assemblage, l'étape (E2) d'introduction et l'étape (E3) de déformation se suivent dans
 20 cet ordre.

13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, dans lequel l'étape (E3) de déformation est réalisée par déformation des parois latérales (24) du tube (20) de sorte à fixer les éléments chauffants (50) dans le tube (20).

25

14. Procédé selon l'une des revendications 10 à 13, dans lequel l'étape (E3) de déformation est réalisée par l'application d'une pression au niveau de faces externes (25) des parois latérales (24) du tube (20) selon un axe sensiblement orthogonal auxdites parois latérales (24), la pression étant appliquée par un outil de pression.

30

15. Procédé selon l'une des revendications 10 à 14, dans lequel l'application d'une pression lors de l'étape (E3) de déformation est réalisée simultanément pour les deux parois latérales (24) d'un même tube (20) et successivement pour chacun des tubes (20) du bloc (1) de chauffage.

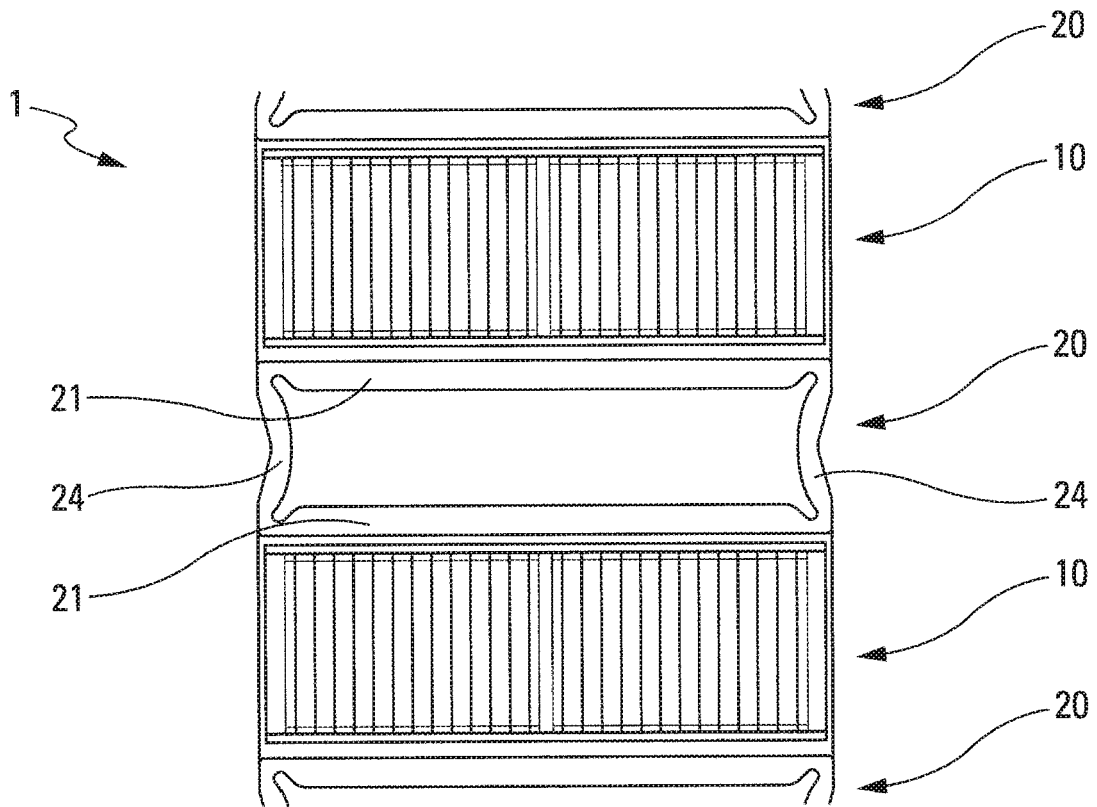


Fig. 1

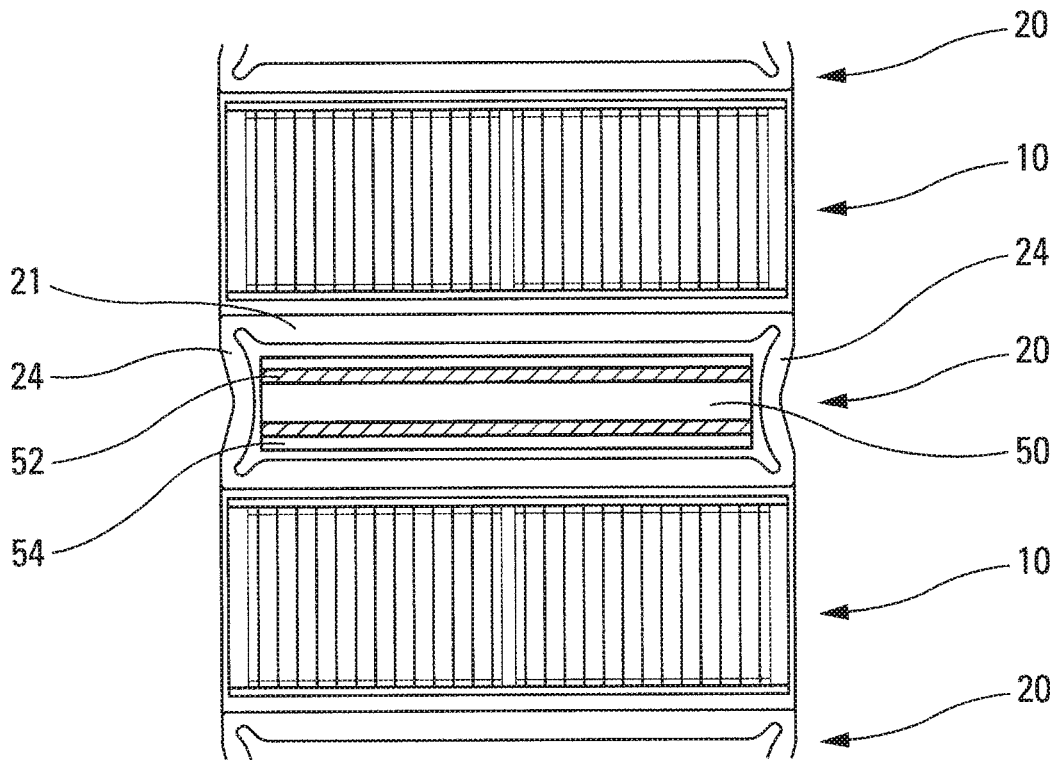


Fig. 2

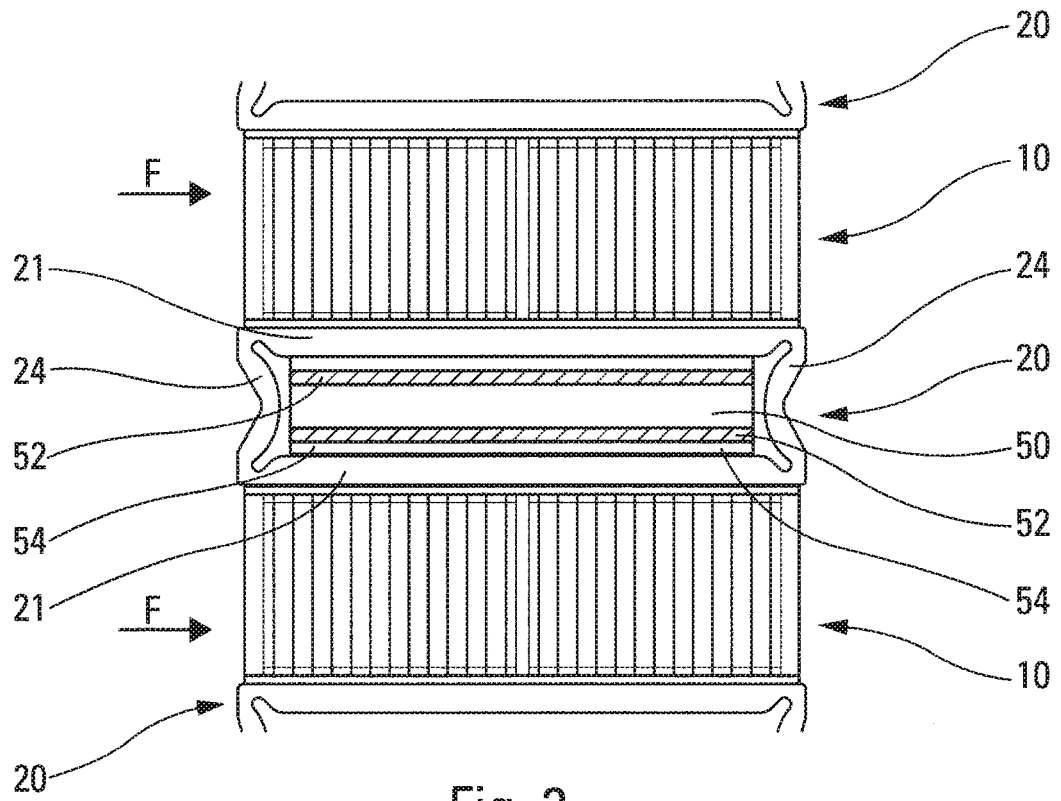


Fig. 3

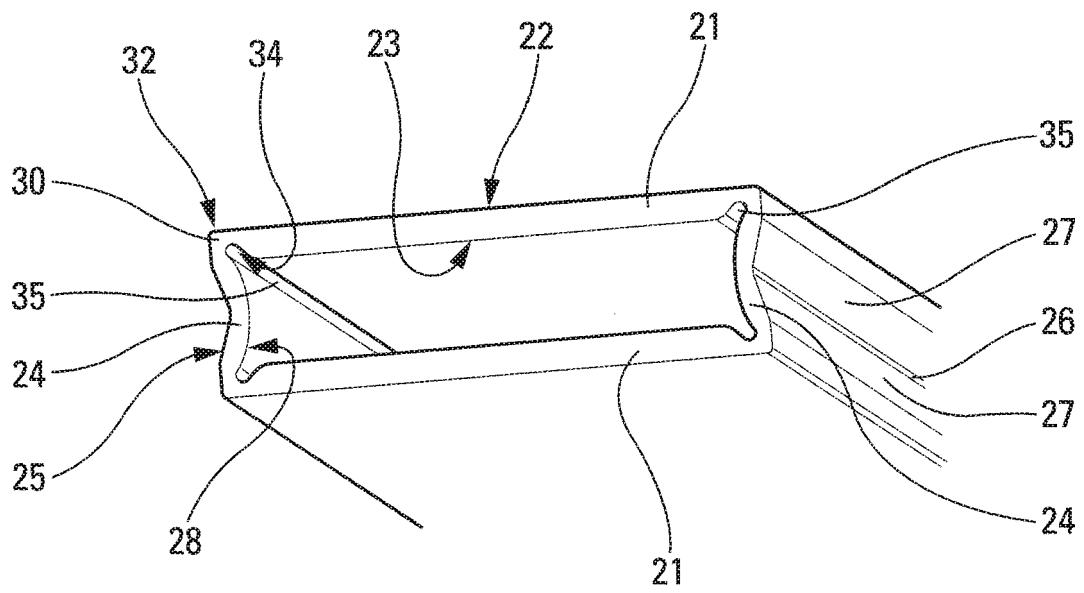


Fig. 4

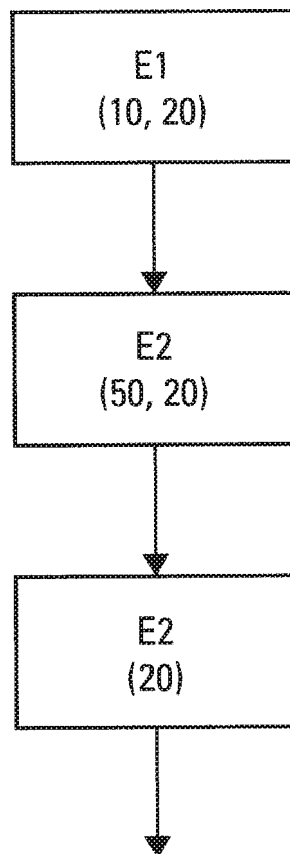


Fig. 5

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 853449
FR 1855843

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	DE 10 2011 077922 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 27 décembre 2012 (2012-12-27)	1-5, 8-11,13, 15	F28F1/20 B23K101/14 H05B3/50
Y	* alinéas [0051] - [0059]; figures 2-8 *	6	
A	-----	12,14	
Y	US 6 180 930 B1 (WU CHIA-HSIUNG [TW]) 30 janvier 2001 (2001-01-30)	6	
A	* colonne 2, ligne 20 - colonne 3, ligne 13; figures 1-5 *	1-5,7,8	
X	US 2009/107985 A1 (MORI KAZUAKI [JP] ET AL) 30 avril 2009 (2009-04-30)	1-5,8-12	
A	* alinéas [0011] - [0014], [0020]; figures 1-8 *	6,7, 13-15	
X	EP 2 395 295 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; BEHR FRANCE ROUFFACH SAS [FR]) 14 décembre 2011 (2011-12-14)	1-5,8,9	
	* alinéa [0043]; figures 2-8 *		
X	FR 2 793 546 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]) 17 novembre 2000 (2000-11-17)	1-5,8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
	* page 5, ligne 17 - page 6, ligne 36; figures 1-6 *		F28F F24H H05B
X	EP 0 857 922 A2 (DENSO CORP [JP]) 12 août 1998 (1998-08-12)	1-5,8,9	
	* page 4, ligne 40 - page 5, ligne 2; figures 1, 2 *		

Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 février 2019		Leclaire, Thomas	
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 1855843 FA 853449**

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 **18-02-2019**

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
DE 102011077922 A1	27-12-2012	CN 203810717 U	03-09-2014
		DE 102011077922 A1	27-12-2012
		EP 2724086 A2	30-04-2014
		JP 6112428 B2	12-04-2017
		JP 2014523513 A	11-09-2014
		US 2014169776 A1	19-06-2014
		WO 2012175488 A2	27-12-2012

US 6180930 B1	30-01-2001	AUCUN	

US 2009107985 A1	30-04-2009	EP 2053902 A1	29-04-2009
		US 2009107985 A1	30-04-2009

EP 2395295 A1	14-12-2011	AUCUN	

FR 2793546 A1	17-11-2000	AUCUN	

EP 0857922 A2	12-08-1998	CN 1194364 A	30-09-1998
		DE 69813650 T2	16-10-2003
		EP 0857922 A2	12-08-1998
