

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.09.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.04.20 Bulletin 20/14.

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) : COUAPEL YANN et GOGMOS
ERWAN.

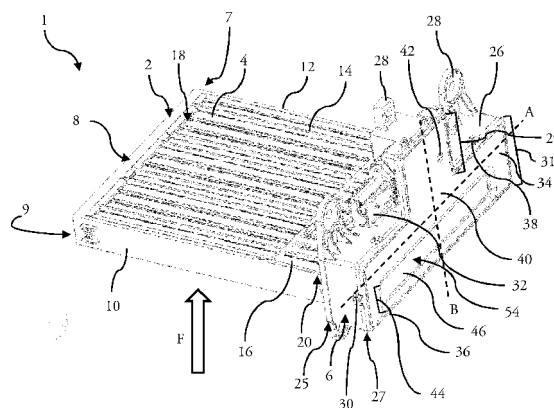
73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : VALEO MANAGEMENT SERVICES.

54 BOITIER D'INTERFACE ELECTRONIQUE DE COMMANDE D'UN DISPOSITIF DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE.

57 L'invention concerne un dispositif de chauffage électrique (1) pour le chauffage d'un flux d'air traversant, composé d'un cadre (2) intégrant au moins un élément chauffant (4), le au moins un élément chauffant (4) s'étendant longitudinalement dans le cadre (2) et d'un boîtier (6) d'interface électronique de commande comportant une embase (26), configurée pour loger des composants électroniques de commande de l'au moins un élément chauffant, et un capot (34), le capot (34) comportant une portion périphérique (36) de fixation à l'embase (26) et une partie centrale (40) de couverture des composants électroniques du boîtier (6).

Le capot (34) présente une surface sensiblement plane s'étendant principalement suivant un premier plan (AB) et au moins un élément de rigidification (44) locale formant dans la partie centrale (40) une surface d'appui pour un outillage (100) à l'extérieur du boîtier, ladite surface d'appui s'étendant en décalage longitudinal du premier plan (AB) du capot.



Le domaine de la présente invention est celui du chauffage de véhicule automobile. Elle concerne les dispositifs de chauffage électrique destinés à être montés dans une installation de ventilation, de chauffage et/ou de climatisation d'un véhicule automobile.

5 Plus particulièrement, l'invention concerne un dispositif de chauffage électrique comportant des modules chauffants par diffusion de chaleur sous l'effet d'un potentiel électrique, c'est-à-dire des éléments chauffants résistifs, par exemple des résistances à coefficient de température positif (CTP), qui permettent de produire rapidement de la chaleur dans les véhicules par le biais d'une alimentation électrique donnée.

10 On connaît la mise en œuvre de tels dispositifs de chauffage électriques pour le chauffage d'un flux d'air traversant notamment un conduit d'une installation de ventilation, chauffage et/ou climatisation d'un véhicule automobile. Dans ce contexte, les dispositifs de chauffage électrique, ou radiateurs électriques, comportent un cadre ajouré configuré pour porter des modules chauffants par diffusion de chaleur sous l'effet d'un potentiel électrique de manière à ce que ces modules chauffants soient au contact de l'air traversant le cadre. Le cadre contient des compartiments
15 permettant de recevoir au moins un module chauffant qui s'étend longitudinalement et qui peut être formé d'un tube à l'intérieur duquel sont logés des électrodes qui entourent les éléments chauffants résistifs. Les électrodes sont prolongées à l'extérieur du tube par des terminaux de connexion qui s'étendent vers des terminaux de raccordement, eux-mêmes reliés à une plaque de circuits imprimés. Les terminaux de raccordement, la plaque de circuits imprimés ainsi que les
20 autres composants électroniques nécessaires au fonctionnement du dispositif de chauffage électrique sont intégrés dans un boîtier d'interface électronique qui comprend une embase recevant ces composants et un capot qui vient en recouvrement pour les protéger.

L'évolution des technologies et des besoins thermiques des véhicules automobiles permettent la mise en œuvre de dispositifs de chauffage électriques alimentés en haute tension, de
25 manière à faire délivrer par les éléments résistifs une puissance thermique susceptible de chauffer l'air passant dans l'installation de ventilation, chauffage et/ou climatisation sans qu'il soit nécessaire d'ajouter un échangeur thermique additionnel. Ces dispositifs à haut voltage nécessitent de prévoir des composants électroniques en plus grand nombre et de plus grandes dimensions, et cela s'accompagne d'un besoin de boîtiers d'interface électronique volumineux pour loger ces
30 composants. Le fait d'avoir des boîtiers d'interface électronique volumineux implique d'avoir des capots ayant une surface importante, propices aux déformations.

Un problème d'un tel dispositif réside donc dans la rigidité du capot qui de par sa surface élevée peut se déformer facilement sous des contraintes mécaniques extérieures, que celles-ci se manifestent lors du roulage du véhicule et des vibrations qui en résultent, ou bien lors de

l'assemblage du dispositif de chauffage électrique avec les terminaux de connexion et de raccordement emmanchés les uns dans les autres.

La présente invention s'inscrit dans ce contexte et elle a pour objet un dispositif de chauffage électrique pour le chauffage d'un flux d'air traversant, composé d'un cadre intégrant au moins un élément chauffant, le au moins un élément chauffant s'étendant longitudinalement dans le cadre, et d'un boîtier d'interface électronique comportant une embase, configurée pour loger des composants électroniques de commande de l'au moins un élément chauffant, et un capot, le capot comportant une portion périphérique de fixation à l'embase et une partie centrale de couverture des composants électroniques du boîtier. Selon l'invention, le capot présente une surface sensiblement plane s'étendant principalement suivant un premier plan et au moins un élément de rigidification locale formant dans la partie centrale une surface d'appui pour un outillage extérieur au boîtier, ladite surface d'appui s'étendant en décalage longitudinal du premier plan du capot.

L'élément de rigidification locale permet de rompre la planéité de la surface plane du capot et permet ainsi de diminuer la possibilité de déformation du capot du boîtier par le biais de contraintes mécaniques exercées sur le dispositif de chauffage électrique. Ces contraintes mécaniques peuvent notamment être exercées lors de l'assemblage du dispositif, avec le cadre et les éléments chauffants qu'il participe à loger qui sont ramenés en regard du boîtier d'interface électronique pour connecter les électrodes des éléments chauffants au circuit d'alimentation électrique disposé dans le boîtier. Lors de cet assemblage, un outillage extérieur au boîtier est utilisé pour former un contre appui lors de la connexion des électrodes, en étant disposé en appui contre la surface externe du capot, c'est-à-dire la face tournée à l'opposé de l'embase du boîtier et donc à l'opposé du cadre. La présence de cet outillage permet l'emmanchement des terminaux des électrodes dans les terminaux des composants électroniques en s'assurant que le boîtier reste en place. Et l'élément de rigidification locale réalisée selon l'invention sur le capot permet de s'assurer que ce capot ne se déforme pas ou très peu. Par ailleurs, il est notable que cet élément de rigidification locale est susceptible de former une zone de réception de l'outillage, permettant de disposer celui-ci dans une position optimisée pour réaliser le contre appui.

Selon différentes caractéristiques de l'invention, prises seules ou en combinaison, on pourra prévoir que :

- le cadre destiné à recevoir le au moins un élément chauffant présente sensiblement la forme d'un parallélépipède rectangle ;
- le cadre destiné à recevoir le au moins un élément chauffant est partiellement ajouré afin

d'être traversé par un flux d'air destiné à être au contact du au moins un élément chauffant ;

- l'élément de rigidification est obtenu par déformation du capot ; notamment, l'élément de rigidification est réalisé par emboutissage du capot ;

- l'élément de rigidification obtenu par déformation du capot peut présenter la forme d'une cuve s'étendant en saillie de la surface plane du capot vers l'intérieur du boîtier, la cuve comprenant un fond qui forme la surface d'appui pour l'outillage extérieur au boîtier ;

- l'élément de rigidification obtenu par déformation du capot peut présenter la forme d'un bossage s'étendant en saillie de la surface plane du capot vers l'extérieur du boîtier, le bossage comprenant un sommet qui forme la surface d'appui pour l'outillage extérieur au boîtier ;

10 Selon une caractéristique de l'invention, au moins deux éléments chauffants sont empilés en série selon une première dimension du cadre, et l'élément de rigidification s'étend dans une direction correspondant à ladite première dimension du cadre sur une même longueur que celle de l'empilement des au moins deux éléments chauffants.

15 Selon une caractéristique de l'invention, le fond de la cuve formant l'élément de rigidification obtenu par déformation du capot présente une face intérieure en regard des composants électroniques logés dans le boîtier d'interface électronique et une face extérieure opposée, la face intérieure présentant au moins un plot qui fait saillie à cette face intérieure et qui s'étend vers l'intérieur du boîtier.

20 Dans ce contexte, l'interface électronique peut comporter une carte de circuits imprimés présentant une face supérieure et une face inférieure, de sorte que la face supérieure est la face de la carte de circuits imprimés tournée vers le capot et que la face inférieure est la face de la carte de circuits imprimés tournée vers le cadre, le au moins un plot étant configuré pour réaliser une surface d'appui sur la face supérieure de la carte de circuits imprimés lors de l'assemblage du cadre et des éléments chauffants sur le boîtier. Cette caractéristique peut notamment être mise en œuvre par un agencement du boîtier avant assemblage avec le cadre dans lequel le ou les plots sont en contact direct avec la carte de circuits imprimés.

Selon une caractéristique de l'invention, au moins un plot, de forme cylindrique, présente une hauteur sensiblement égale à son diamètre, la hauteur étant la dimension définie comme celle de la saillie perpendiculaire à la paroi de fond de la cuve.

30 Selon une caractéristique de l'invention, plusieurs plots s'étendent en saillie du capot vers l'intérieur du boîtier, l'ensemble de ces plots étant agencé sur la face intérieure de l'élément de

rigidification.

Selon une caractéristique de l'invention, des nervures de renfort s'étendent dans ou sur l'élément de rigidification, tournées vers l'extérieur du boîtier.

Selon une caractéristique de l'invention, le cadre présente une pluralité d'éléments chauffants disposés en série transversale dans le cadre, chacun des éléments chauffants présentant une extrémité proximale et une extrémité distale, chacune des extrémités distales de chacun des éléments chauffants comportant deux terminaux de connexion aptes à être insérés dans des terminaux de raccordement solidaires de la carte de circuits imprimés logée dans le boîtier d'interface électronique, l'ensemble des terminaux de raccordement formant sur une face de la carte de circuits imprimés en regard du capot une première rangée et une deuxième rangée parallèles et décalées entre elles, la pluralité de plots formant également deux rangées parallèles et décalées entre elles de sorte que dans une position assemblée du boîtier avec le cadre, les terminaux de raccordement et les plots sont disposés en alternance.

Avantageusement, le terminal de raccordement possède une fente d'insertion permettant de loger un terminal de connexion. Le terminal de connexion présente une section rectangulaire de forme complémentaire avec la forme de la fente du terminal de raccordement.

Selon une caractéristique de l'invention, l'élément de rigidification locale est un ensemble de nervures tournées vers l'extérieur du boîtier d'interface électrique de commande. On comprend que la forme et la dimension des nervures visent à former comme décrit précédemment une surface d'appui pour l'outillage extérieur au boîtier.

L'invention concerne également une installation de chauffage, ventilation et de climatisation d'un véhicule automobile, comportant un dispositif de chauffage électrique tel que décrit précédemment, et notamment un dispositif de chauffage alimenté à haute tension, par exemple de l'ordre d'au moins 200V.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue générale, en perspective, d'un dispositif de chauffage électrique selon un premier mode de réalisation de l'invention, rendant visible notamment un cadre, susceptible de loger des éléments chauffants, et un boîtier d'interface électronique, le boîtier étant composé d'une embase et d'un capot ;

- la figure 2 est une vue en perspective d'une face extérieure d'un capot susceptible d'équiper un dispositif de chauffage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 3 est une vue en perspective d'une face extérieure d'un capot susceptible d'équiper un dispositif de chauffage selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;

5 - la figure 4 est une vue en coupe rendant visible un élément chauffant et ses électrodes associées, ainsi que les terminaux de connexion et de raccordement permettant de raccorder les électrodes à une carte de circuits imprimés, le dispositif de chauffage consistant ici en une variante de réalisation dans laquelle des plots sont réalisés sur une surface intérieure du capot ;

10 - la figure 5 est une vue en perspective du capot de la figure 4, rendant visible sa face intérieure et la pluralité de plots ;

- la figure 6 est une vue de face d'une variante de réalisation du capot du boîtier d'interface électronique, dans laquelle des nervures de renfort sont agencés dans l'élément de rigidification obtenu par déformation du capot ;

- et la figure 7 est une vue en coupe transversale du capot de la figure 6.

15 Il faut tout d'abord noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

20 Dans la suite de la description, la direction longitudinale est définie comme la direction correspondant à l'axe principal du dispositif de chauffage électrique et des éléments chauffants qui le composent, et la direction correspondant à la direction d'insertion des éléments chauffants dans le dispositif de chauffage. Les directions verticales et transversales sont définies comme les directions correspondant à des directions perpendiculaires à la direction longitudinale, la direction transversale correspondant à la direction d'empilement des éléments chauffants les uns à côté des autres et la direction verticale correspondant à la direction d'écoulement d'air à travers le
25 dispositif de chauffage électrique.

Les directions évoquées ci-dessus sont également visibles dans un repère orthonormé LVT représenté sur les figures.

En se référant tout d'abord à la figure 1, on voit un dispositif de chauffage électrique 1 comprenant un cadre 2, au moins un élément chauffant 4 et un boîtier d'interface électronique 6.

Le dispositif de chauffage électrique 1 est configuré pour être intégré au sein d'un boîtier d'une installation de chauffage, de ventilation et/ou d'air conditionné. Il comprend notamment le cadre 2 où sont disposés le ou les éléments chauffants 4 qui permettent de chauffer l'air traversant le cadre du dispositif de chauffage électrique selon une direction verticale et plus particulièrement selon un sens illustré sur la figure 1 par une flèche F, et le boîtier 6 contient l'ensemble des composants électroniques qui permettent à la fois de contrôler le fonctionnement et d'alimenter électriquement le dispositif de chauffage 1.

Le cadre 2 est ici réalisé de façon monobloc, en un seul tenant, et il présente la forme d'un parallélépipède rectangle s'étendant principalement suivant un axe longitudinal. Plus particulièrement, le cadre 2 comprend une paroi de fond 8 qui s'étend à l'opposé du boîtier 6 lorsque le dispositif de chauffage électrique 1 est assemblé. A chacune des extrémités transversales de la paroi de fond 8 est positionnée respectivement une première paroi latérale 10 et une deuxième paroi latérale 12, s'étendant perpendiculairement à la paroi de fond 8. La première paroi latérale 10 et la deuxième paroi latérale 12, disposées en regard l'une de l'autre, participent à délimiter transversalement le logement formé par le cadre du dispositif de chauffage électrique 1.

L'ensemble formé par la paroi de fond 8, la première paroi latérale 10 et la deuxième paroi latérale 12 présente la forme d'un U, où la paroi de fond 8 forme la base du U, le boîtier 6 venant fermer l'ouverture du U lors de l'assemblage du dispositif de chauffage électrique 1.

La forme en U du cadre 2 permet de générer des faces ajourées qui s'étendent perpendiculairement à la direction verticale et donc au passage d'air traversant le dispositif de chauffage électrique.

Le cadre 2 présente une pluralité de barres longitudinales 14 qui s'étendent en travers de ces faces ajourées, parallèlement à la première paroi latérale 10 et la deuxième paroi latérale 12. La pluralité de barres longitudinales 14 est disposée en série suivant la direction transversale précédemment évoquée.

La paroi de fond 8, la première paroi latérale 10, la deuxième paroi latérale 12 et la pluralité de barres longitudinales 14 participent à former au moins un logement dans lequel vient se positionner au moins un élément chauffant 4 tel qu'il a été présenté ci-dessus.

Le au moins un élément chauffant 4 comporte des éléments résistifs alimentés électriquement pour qu'ils chauffent et ainsi participent à réchauffer le flux d'air traversant le dispositif de chauffage électrique suivant le sens F. Ainsi, le au moins un élément chauffant est connecté électriquement à un réseau électrique du véhicule via le boîtier 6 d'interface

électronique. Les détails sur la structure des éléments chauffants seront donnés ci-après en référence à la figure 4.

Le au moins un élément chauffant 4 s'étend suivant un axe longitudinal du dispositif de chauffage électrique 1, parallèlement à la première paroi latérale 10 et la deuxième paroi latérale 12. Il comporte une extrémité proximale 18, définie ainsi en ce qu'elle est disposée à proximité de la paroi de fond 8 du cadre 2 lorsque le dispositif de chauffage électrique est assemblé, et une extrémité distale 20, définie ainsi en ce qu'elle est disposée à distance de la paroi de fond 8 du cadre 2.

Il convient de comprendre que les caractéristiques qui ont été décrites et qui vont être décrites par la suite pour un élément chauffant 4 s'appliquent pour chacun des éléments chauffants 4 susceptible d'être logés dans le cadre 2 du dispositif de chauffage électrique 1.

Le boîtier 6 comporte une embase 26 et un capot 34. L'embase 26 est configurée pour loger des composants électroniques et le capot 34 est disposé en recouvrement de l'embase 26 afin de protéger les composants électroniques.

L'embase 26 comporte une face interne, non visible sur la figure 1 et tournée vers l'intérieur du boîtier 6 et vers les composants électroniques, et une face externe 23.

L'embase 26 comporte un ensemble d'organes de fixation 28 permettant de fixer le dispositif de chauffage électrique 1 dans un compartiment du boîtier de l'installation de chauffage, de ventilation et/ou d'air conditionné prévu à cet effet. L'ensemble des organes de fixation 28 est disposé en saillie de la face externe 23 de l'embase 26.

L'embase 26 présente une partie longitudinale proximale 25 proche du cadre 2, susceptible de coopérer avec le cadre pour permettre l'assemblage de l'un avec l'autre, et une partie longitudinale distale 27 éloignée du cadre 2, sur laquelle est fixé le capot.

Également, l'embase 26 présente une forme en T comportant une première partie 29 et une deuxième partie 31 plus grande que la première partie 29. La deuxième partie 31 se situe dans le prolongement longitudinal du cadre 2 et la première partie 29 est décalée verticalement par rapport à la deuxième partie 31.

Sur la première partie 29 de l'embase 26 est positionnée une prise de raccordement électrique 32. La prise de raccordement électrique 32 permet d'alimenter en courant électrique, notamment à haute tension, les composants électroniques du boîtier 6 et les éléments résistifs de chacun des éléments chauffants.

L'embase 26 comprend sur sa face externe 23 et sur sa partie longitudinale distale 27 au moins un ergot 30. Le au moins un ergot 30 permet la fixation du capot 34 à l'embase 26. Ce moyen de fixation sera détaillé plus loin dans la description détaillée.

Le capot 34 présente également une forme en T complémentaire à la forme de l'embase 26.
 5 Plus particulièrement, il comprend une première portion 48, présentant une forme et des dimensions équivalentes à celles de la première partie 29 de l'embase 26, et une deuxième portion 50, présentant une forme et des dimensions équivalentes à celles de la deuxième partie 31 de l'embase 26.

Le capot 34 s'étend principalement dans un plan AB, comprenant l'axe transversal A et l'axe
 10 verticale B Ainsi le capot 34 prend la forme d'une plaque qui vient en recouvrement de l'embase 26, notamment pour protéger les composants électroniques logés dans l'embase.

Le capot 34 comprend une portion périphérique 36 et une partie centrale 40. La portion
 périphérique 36 présente au moins une languette 38 qui s'étend perpendiculairement au plan AB
 dans lequel s'étend principalement le capot et dont la fonction est de fixer le capot 34 à l'embase
 15 26 par complémentarité avec le au moins un ergot 30. On comprend que les ergots 30 et les languettes 38 coopèrent pour former des moyens d'encliquetage par déformation élastique.

Sur la partie centrale 40 et dans la première portion 48 est positionnée une ouverture
 d'aération 42. L'ouverture d'aération 42 permet d'éviter à l'ensemble des composants
 électroniques intégrés dans le boîtier 6 de surchauffer.

La partie centrale 40 du capot comporte selon l'invention un élément de rigidification 44 et
 20 plus précisément dans la deuxième portion 50 du capot 34, de manière à se trouver dans le prolongement longitudinal des éléments chauffants 4 disposés dans le cadre lorsque le dispositif de chauffage électrique est assemblé.

L'élément de rigidification 44 s'étend principalement suivant l'axe transversal du dispositif
 25 de chauffage électrique 1, sa dimension selon cet axe transversal étant égale à la dimension de l'empilement transversal des éléments chauffants 4 à l'intérieur du cadre. En d'autres, l'élément de rigidification présente une dimension transversale telle que la projection longitudinale de l'ensemble des éléments chauffants est située dans l'étendue de l'élément de rigidification.

Dans le premier mode de réalisation illustré sur la figure 1, l'élément de rigidification 44 est
 30 réalisé par déformation, notamment par emboutissage, de la partie centrale 40 du capot, cette déformation étant réalisée vers l'intérieur du boîtier 6. De la sorte, l'élément de rigidification présente la forme d'une cuve 440 vue depuis l'extérieur du boîtier. Cette cuve 440 comprend un

fond 46 qui s'étend en décalage longitudinal par rapport au plan AB dans lequel s'étend principalement le capot 34, le fond 46 étant disposé plus à l'intérieur du boîtier 6 que le reste de la partie centrale 40 du capot.

On définit la paroi formant le fond 46 en ce qu'elle présente une face intérieure 52 qui est
5 tournée vers l'intérieur du boîtier 6 et une face extérieure 54 qui est tournée vers l'extérieur du boîtier 6.

L'intérêt d'un tel mode de réalisation de l'invention suivant la figure 1 est d'éviter au capot 34 d'avoir une surface plane sur toute sa dimension transversale et ainsi d'éviter un risque de déformation du capot 34 lors de vibrations ou contraintes pouvant résulter du roulage du
10 véhicule ou de l'opération d'assemblage du dispositif de chauffage électrique 1.

Lors de cette opération d'assemblage, un outillage 100 (visible sur la figure 4) vient former un contre appui au contact de la face extérieure du capot 34, l'élément de rigidification 44 correspondant à une surface d'appui de l'outillage 100 contre le capot 34. On décrira plus en détails l'opération d'assemblage en référence à la figure 4 rendant visible la coopération des
15 terminaux de raccordement des éléments chauffants et leurs électrodes au boîtier d'interface électronique.

Sans que cela soit limitatif de l'invention, la figure 1 rend également visible un dissipateur thermique 16, positionné sur la face ajourée du cadre par laquelle le flux d'air est susceptible d'entrer suivant le sens F. Le dissipateur thermique 16 peut notamment permettre d'évacuer les
20 calories dégagées par les composants électroniques mis en œuvre pour générer le pilotage et l'alimentation électrique d'au moins un élément chauffant 4.

La figure 2 montre un capot 34 d'un dispositif de chauffage selon un deuxième mode de réalisation, ledit capot 34 différant de ce qui a été précédemment décrit par la forme de l'élément de rigidification 44.

25 Le capot 34 est comme précédemment apte à se fixer sur l'embase pour assurer la couverture des composants électroniques logs dans l'embase du boîtier d'interface électronique. Dans ce deuxième mode de réalisation, l'élément de rigidification 44 présente une forme de nervure 442 en H.

On entend par nervure 442 en H, une configuration dans laquelle deux nervures principales
30 s'étendent transversalement dans la partie centrale 40 et dans laquelle une nervure s'étend verticalement pour lier l'une à l'autre les deux nervures principales.

L'élément de rigidification 44 du mode de réalisation de la figure 2 est ainsi configuré pour former saillie du plan principal dans lequel s'étend la surface plane du capot 34 mais il convient de noter qu'à l'inverse de la cuve 440 de la figure 1, la nervure 442 est tournée vers l'extérieur, à l'opposé du boîtier.

5 Comme pour ce qui a été décrit précédemment, avec la forme de l'élément de rigidification présentant la forme d'une cuve, l'intérêt d'une telle nervure 442 est d'éviter au capot 34 de présenter une surface plane sur toute sa dimension transversale et ainsi de limiter la déformation du capot suite à des vibrations ou contraintes mécaniques pouvant apparaître lors de l'utilisation du véhicule mais également lors du montage des électrodes dans leurs terminaux de raccordement
10 68 fixés au boîtier 6, un outillage 100 venant faire pression sur la face externe du capot 34.

L'intérêt de la nervure est également, dans ce contexte, de délimiter une zone d'appui de l'outillage contre le capot 34 et de permettre l'obtention de contacts ponctuels entre le capot et l'outillage, la zone d'appui étant avantageusement disposée à l'extérieur de l'embase pour que l'utilisation d'un robot porteur de l'outillage ne présente pas de risque d'entrer en contact avec le
15 boîtier d'interface électronique.

Par ailleurs, bien que l'élément de rigidification 44 de la figure 2 soit différent par sa forme nervurée, il conserve les mêmes caractéristiques dimensionnelles de longueur évoquées précédemment à la figure 1. Plus particulièrement, les nervures longitudinales principales s'étendent sur une dimension transversale égale à la dimension transversale d'empilement des
20 éléments chauffants.

La figure 3 représente un troisième mode de réalisation de l'invention selon lequel le capot 34 diffère de ce qui précède en ce que l'élément de rigidification 44 présente la forme d'un bossage 444. On entend par bossage une déformation du capot 34 formant une saillie vers l'extérieur du boîtier 6. Les caractéristiques relatives à la dimension transversale de la cuve du premier mode de réalisation illustré sur la figure 1 s'appliquent à l'identique pour l'élément de
25 rigidification 44 de la figure 3 sous forme de bossage.

Là encore, l'intérêt d'un tel bossage 444 est d'éviter au capot 34 de présenter une surface plane sur toute sa dimension transversale et ainsi de limiter la déformation du capot suite à des vibrations ou contraintes mécaniques pouvant apparaître lors de l'utilisation du véhicule mais
30 également lors du montage des électrodes dans leurs terminaux de raccordement 68 fixés au boîtier 6, un outillage 100 venant faire pression sur la face externe du capot 34.

Et on déduit, de ce qui a pu être décrit en relation avec les capots illustrés sur les figures 1 et 2, que la réalisation de l'élément de rigidification sous forme de bossage permet d'avoir une empreinte permettant une coopération de forme avec l'outillage formant contre appui contre le capot lors de l'assemblage, pour le positionnement correct de l'outillage dans le prolongement longitudinal des éléments chauffants, et que cette coopération de forme a lieu avantageusement à distance de l'embase du boîtier pour faciliter la manipulation de cet outillage.

La figure 4 présente une vue en coupe longitudinale d'une partie du dispositif de chauffage électrique 1 une fois celui-ci assemblé, avec le cadre et les éléments chauffants raccordés sur le boîtier d'interface électronique. La description de cette variante, différant notamment de ce qui précède par la présence de plots, va être également faite en se référant à la figure 5.

On retrouve notamment sur ces figures l'élément de rigidification 44 en forme de cuve 440, telle qu'illustré sur la figure 1 dont le fond présente une face intérieure 52 et une face extérieure 54.

La coupe de la figure 4 rend également visible un élément chauffant 4 et une partie des composants électroniques logés dans le boîtier 6, les composants électroniques représentés ici consistant en une carte de circuits imprimés 62 et des terminaux de raccordement 68, soudés sur la carte de circuits imprimés en présentant chacun deux pions 39 amenés à traverser la carte de circuits imprimés.

Dans cette variante de réalisation, la face intérieure 52 du fond de la cuve 440 présente des plots 56 qui s'étendent respectivement en saillie longitudinale de cette face intérieure 52. Les plots 56 sont repartis sur la face intérieure 52 du fond de la cuve 440 en une première rangée 55 et une deuxième rangée 57. La disposition de la première rangée 55 et de la deuxième rangée 57 sur la face intérieure 52 du fond de la cuve 46 sera expliquée plus en détail dans la description détaillée de la figure 5.

La figure 4 rend visible un élément chauffant 4 au niveau de son extrémité distale 20. Celui-ci présente un tube 22 à l'intérieur duquel sont agencés deux électrodes 37 qui enserrant entre elles des éléments résistifs. Une extrémité longitudinale de chacune des électrodes s'étend au-delà du tube 22 et chaque extrémité longitudinale est prolongée d'un terminal de connexion 24 apte à être insérée dans un des terminaux de raccordement 68 précédemment décrits. On comprend que la vue de face de la figure 4 ne rend visible qu'une seule des deux électrodes logées dans le tube 22, seul le terminal de raccordement 24 de la deuxième électrode ici cachée par la première électrode étant visible.

Il convient de noter que pour assurer un raccordement électrique fiable, le terminal de connexion de chaque électrode d'un élément chauffant doit être inséré à fond dans le terminal de raccordement correspondant, par exemple pour permettre un encliquetage de moyens coopérants entre les deux terminaux ici non représentés. Lors de l'assemblage du dispositif de chauffage électrique, le cadre 2 et les éléments chauffants 4 logés à l'intérieur du cadre sont ainsi rapportés en regard de l'embase 26 du boîtier 6 et un outillage 100 approprié disposé contre l'élément de rigidification 44, ici contre la paroi de fond 46 de la cuve 440, permet d'éviter que le boîtier s'échappe sous l'effet de la poussée du cadre et des éléments chauffants.

Tel que cela a pu être précisé auparavant, on comprend à la lecture de la figure 4, qu'indépendamment des plots illustrés, la zone de rigidification locale est avantageuse en ce qu'elle permet de rompre la planéité de la surface du capot contre lequel doit s'appuyer l'outillage 100, et en ce qu'elle permet de positionner verticalement et transversalement l'outillage par rapport aux éléments chauffants et par rapport à l'effort d'insertion des électrodes de ces éléments chauffants dans le boîtier.

Pour un tube 22 donné, qui s'étend principalement longitudinalement, les deux terminaux de connexion 24 sont décalés l'un par rapport à l'autre aussi bien transversalement, du fait de la présence des électrodes contre chacune deux parois opposées du tube, que verticalement, tel que cela est plus particulièrement visible sur la figure 4. On comprend que ces caractéristiques s'appliquent également aux terminaux de raccordement 68 du fait de leur coopération respective avec un terminal de connexion 24 d'une pluralité d'éléments chauffants 4. De la sorte, les terminaux de raccordement, solidaires de la carte de circuits imprimés sont agencés en deux rangées, une première rangée 67 et une deuxième rangée 69, parallèles entre elles. La première rangée 67 et la deuxième rangée 69 seront visibles sur la figure 5 en pointillés, pour illustrer le décalage lors de l'assemblage entre les plots et les terminaux de raccordement, et plus particulièrement les paires de pions des terminaux de raccordement.

La figure 4 illustre en outre la carte de circuits imprimés 62, qui présente deux faces, une face supérieure 64 tournée vers la face intérieure 52 de la cuve 440 est une face inférieure 66 tournée vers les éléments chauffants 4.

Les plots 56 formant saillie de l'élément de rigidification présentent ici une forme cylindrique et ils comportent une face d'extrémité libre 560, à l'opposé de l'élément de rigidification. Chaque plot 56 présente ici une hauteur sensiblement égale à son diamètre, la hauteur étant la dimension définie longitudinalement comme celle de la saillie perpendiculaire à la paroi de fond de la cuve.

L'élément de rigidification 44 depuis lequel les plots s'étendent présente ici une forme de cuve dont le fond 46 s'étend suivant un plan CD, parallèle au plan AB de la partie centrale 40.

Les plots 56 sont positionnés, lorsque le dispositif de chauffage électrique est assemblé, de manière à ce que la face d'extrémité libre 560 soit au plus proche, avantageusement au contact de la face supérieure 64 de la carte de circuits imprimés 62. Notamment, le clippage du capot sur l'embase permet d'assurer le contact de la face d'extrémité libre avec la carte de circuits imprimés. De la sorte, on s'assure que ce contact soit effectif lors de l'assemblage du cadre et des éléments chauffants avec le boîtier d'interface électronique.

Il est avantageux que les faces d'extrémité libre des plots soient disposées au contact de la carte de circuits imprimés afin que, une fois le dispositif de chauffage assemblé, les plots puissent former butée à un déplacement excessif du cadre et des éléments chauffants par rapport au boîtier d'interface électronique, de manière à éviter un risque de cisaillement au niveau des jonctions des terminaux.

Selon un autre mode de réalisation non illustré, les terminaux de raccordement 68 peuvent être en contact uniquement avec la face inférieure 66 de la carte de circuits imprimés 62. Toujours suivant cet autre mode de réalisation non illustré, la face intérieure 52 du fond de la cuve 46 peut ne pas posséder de plots 56, la face intérieure 52 du fond de la cuve 46 étant alors positionnée en regard de la carte de circuits imprimés, au plus près de celle-ci, avantageusement au contact de la face supérieure 64 de la carte de circuits imprimés 62.

La figure 5 montre le capot 34 selon un angle de perspective rendant visible la face intérieure du capot susceptible d'être tournée vers le boîtier 6.

La partie centrale 40, sur cette face intérieure, du capot 34 présente des rigidificateurs 58 disposés ici en quadrillage. Les rigidificateurs 58 permettent de limiter la déformation du capot 34 et d'augmenter sa résistance aux chocs.

La partie centrale 40, sur cette face intérieure, présente également deux nervures d'appui 60. Une première nervure d'appui 60 est située dans la première portion 48 du capot 34 et une deuxième nervure d'appui 60 est située dans la deuxième portion 50 du capot 34.

La nervure d'appui 60 a pour fonction de former une butée d'appui à la carte de circuits imprimés 62 placée dans le boîtier 6, afin d'éviter que celle-ci fléchisse.

La figure 5 permet d'observer que l'ensemble des plots 56 est disposé dans l'étendue définie par l'élément de rigidification 44. Comme cela a été décrit précédemment, la pluralité de plots 56

est disposée suivant deux rangées formant deux droites, une première rangée 55 et une deuxième rangée 57. La première rangée 55 et la deuxième rangée 57 sont écartées verticalement en étant parallèles entre elles et elles sont positionnées de manière à ce que chaque plot de la première rangée est en décalage transversal par rapport au plan immédiatement voisin de l'autre rangée.

5 On remarque également sur la figure 5, des cercles en pointillés qui représentent les paires de pions 39 des terminaux de raccordement 68 disposés en une première rangée 67 et une deuxième rangée 69, lorsque le dispositif de chauffage électrique 1 est assemblé. Ceci rend visible la caractéristique selon laquelle les plots sont décalés par rapport aux paires de pions lorsque le dispositif de chauffage est assemblé, ce qui permet aux faces d'extrémité libre des plots d'être au
10 plus près de la carte de circuits imprimés.

Lors de l'assemblage du capot sur l'embase, qui est réalisé par encliquetage des ergots 30 dans les languettes 38, les plots viennent se loger entre les pions des terminaux de raccordement, sans entrer en contact avec ces pions.

La figure 6 illustre une variante de réalisation du capot, dans laquelle l'élément de
15 rigidification 44, obtenu par déformation du capot, est associé à un réseau de nervures de renfort 600, 610. Dans l'exemple illustré, les nervures de renfort sont agencées en quadrillage, avec une pluralité de nervures transversales 600 et une pluralité de nervures verticales 610. On comprend que les nervures de renfort peuvent consister uniquement en des nervures transversales ou uniquement en des nervures verticales, ou bien consister en des nervures réalisées en diagonale
20 dans un agencement ici non illustré.

La figure 7 illustre un exemple de dimension longitudinale des nervures de renfort 600, 610 lorsque celles-ci sont réalisées en combinaison avec un élément de rigidification 44 formant une cuve. Dans cet exemple, les extrémités libres 620 des nervures de renfort 600, 610 dépassent en saillie du plan de la partie centrale 40 du capot, mais on comprendra que l'on pourrait avoir des
25 extrémités libres à hauteur du plan de cette partie centrale. Dans les deux cas, les nervures de renfort 600, 610 ont un double effet, à savoir d'une part renforcer l'élément de rigidification 44 et d'autre part offrir une surface de contact à l'outillage 100 extérieur du boîtier.

Dans une autre alternative, on pourrait avoir des nervures qui restent dans le volume de la cuve, les extrémités libres restant sous le plan de la portion centrale du capot de sorte que les
30 nervures de renfort ont essentiellement un rôle de rigidification du capot.

Les figures 6 et 7 illustrent la présence de nervures de renfort dans un élément de rigidification sous forme de cuve, vers l'intérieur du boîtier, les nervures de renfort prenant

naissance sur la paroi de fond de la cuve. On pourra envisager d'associer de telles nervures de renfort avec un élément de rigidification sous forme de bossage, vers l'extérieur du boîtier, les nervures de renfort prenant naissance sur le sommet du bossage.

5 La présente invention propose ainsi un moyen simple et peu coûteux permettant de fournir un dispositif de chauffage électrique robuste, dans un contexte de chauffage électrique à haute tension dans lesquels la sécurité de fonctionnement est un point essentiel.

La présente invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés ici, et elle s'étend également à tout moyen et configuration équivalents et à toute combinaison techniquement opérante de tels moyens.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de chauffage électrique (1) pour le chauffage d'un flux d'air traversant, composé d'un cadre (2) intégrant au moins un élément chauffant (4), le au moins un élément chauffant (4) s'étendant longitudinalement dans le cadre (2) et d'un boîtier (6) d'interface électronique de commande comportant une embase (26), configurée pour loger des composants électroniques de commande de l'au moins un élément chauffant, et un capot (34), le capot (34) comportant une portion périphérique (36) de fixation à l'embase (26) et une partie centrale (40) de couverture des composants électroniques du boîtier (6), caractérisé en ce que le capot (34) présente une surface sensiblement plane s'étendant principalement suivant un premier plan (AB) et au moins un élément de rigidification (44) locale formant dans la partie centrale (40) une surface d'appui pour un outillage (100) à l'extérieur du boîtier, ladite surface d'appui s'étendant en décalage longitudinal du premier plan (AB) du capot.

2. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'élément de rigidification (44) est obtenu par déformation du capot (34).

3. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel au moins deux éléments chauffants (4) sont empilés en série selon une première dimension du cadre (2), et l'élément de rigidification (44) s'étend dans une direction correspondant à ladite première dimension du cadre sur une même longueur que celle de l'empilement des au moins deux éléments (4).

4. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de rigidification (44) obtenu par déformation du capot (34) présente la forme d'une cuve (440) s'étendant en saillie de la surface plane du capot vers l'intérieur du boîtier (6), la cuve (440) comprenant un fond (46) qui forme la surface d'appui pour l'outillage (100).

5. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication précédente, dans lequel le fond (46) de la cuve (440) formant l'élément de rigidification (44) obtenu par déformation du capot (34) présente une face intérieure (52) en regard des composants électroniques logés dans le boîtier (6) d'interface électronique et une face extérieure (54) opposée, la face intérieure (52) présentant au moins un plot (56) qui fait saillie à cette face intérieure (52) et qui s'étend vers l'intérieur du boîtier (6).

6. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication 5, dans lequel l'interface électronique comporte une carte de circuits imprimés (62) présentant une face supérieure (64) et

une face inférieure (66), de sorte que la face supérieure est la face de la carte de circuits imprimés tournée vers le capot (34) et que la face inférieure est la face de la carte de circuits imprimés tournée vers le cadre (2), le au moins un plot (56) étant configuré pour réaliser une surface d'appui sur la face supérieure (64) de la carte de circuits imprimés (62) lors de l'assemblage du cadre et des éléments chauffants sur le boîtier.

7. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une des revendications 5 ou 6 dans lequel au moins un plot (56), de forme cylindrique, présente une hauteur sensiblement égale à son diamètre.

8. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une des revendications 5 à 7, dans lequel plusieurs plots (56) s'étendent en saillie du capot vers l'intérieur du boîtier, l'ensemble de ces plots étant agencé sur la face intérieure (42) de l'élément de rigidification (44).

9. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel des nervures de renfort (600, 610) s'étendent dans ou sur l'élément de rigidification (44), tournées vers l'extérieur du boîtier.

10. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication précédente, en combinaison avec la revendication 5, dans lequel le cadre (2) présente une pluralité d'éléments chauffants (4) disposés en série transversale dans le cadre (2), chacun des éléments chauffants (4) présentant une extrémité proximale (18) et une extrémité distale (20), chacune des extrémités distales (20) de chacun des éléments chauffants (4) comportant deux terminaux de connexion (24) aptes à être insérés dans des terminaux de raccordement (68) solidaires de la carte de circuits imprimés (62) logée dans le boîtier (6) d'interface électronique, l'ensemble des terminaux de raccordement (68) formant sur une face de la carte de circuits imprimés en regard du capot (34) une première rangée (67) et une deuxième rangée (69) parallèles et décalées entre elles, la pluralité de plots (56) formant également deux rangées (55, 57) parallèles et décalées entre elles de sorte que dans une position assemblée du boîtier (6) avec le cadre (2), les terminaux de raccordement (68) et les plots (56) sont disposés en alternance.

11. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication 1, dans lequel l'élément de rigidification (44) locale est un ensemble de nervures tournées vers l'extérieur du boîtier (6) d'interface électronique.

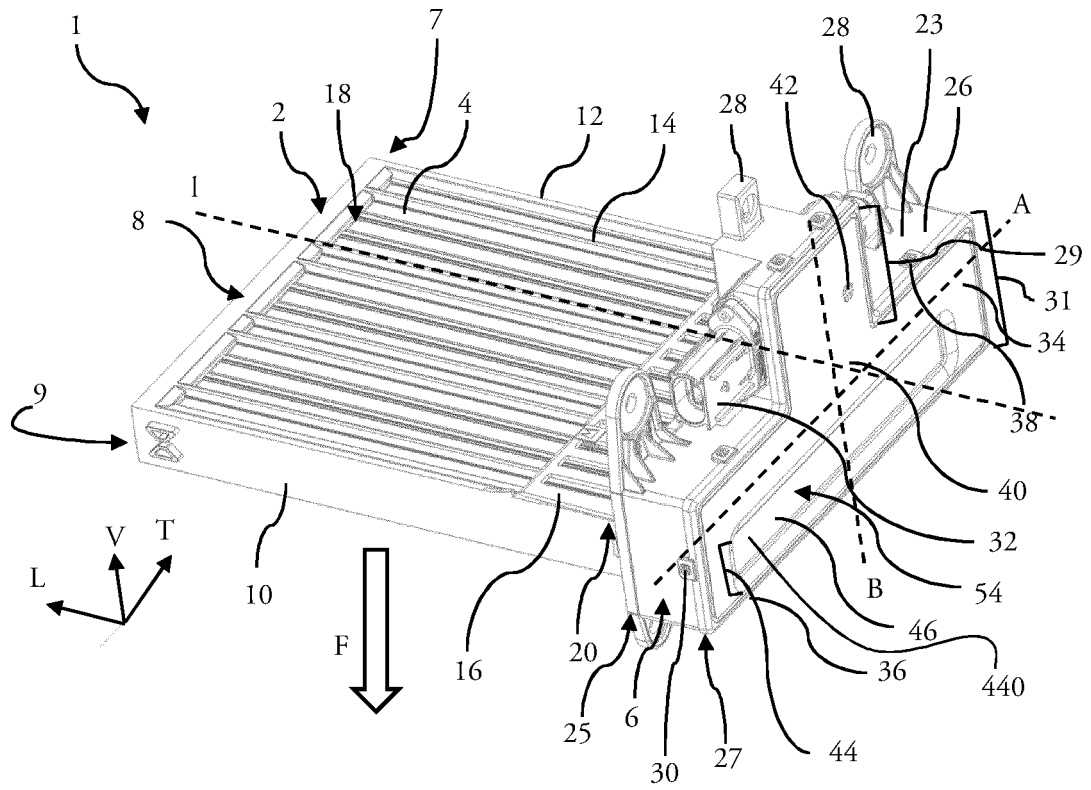


Fig. 1

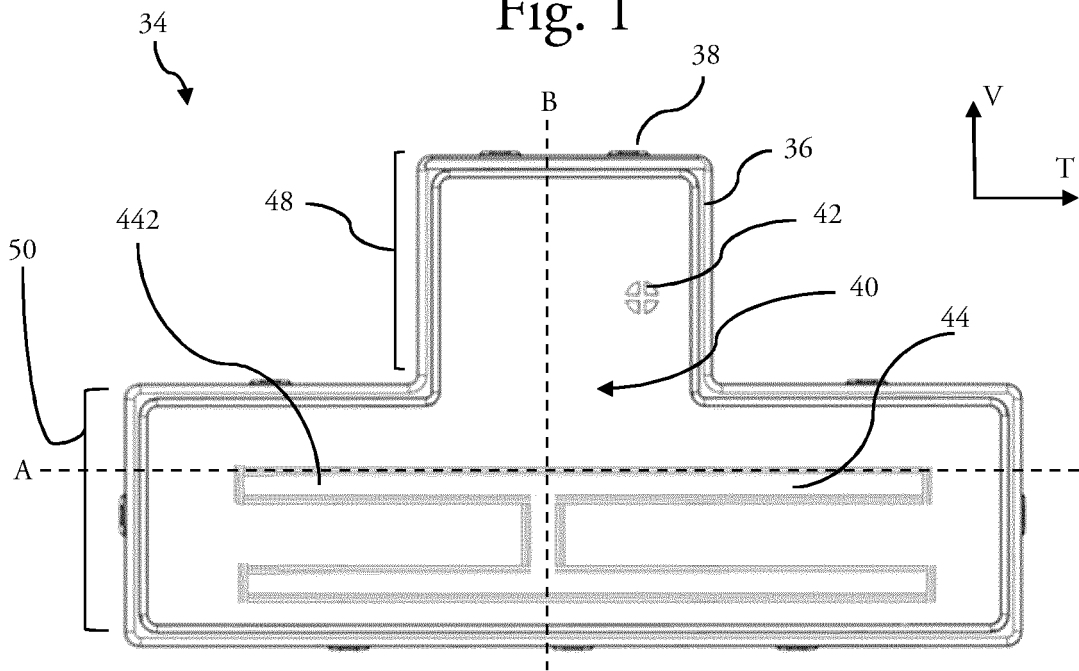


Fig. 2

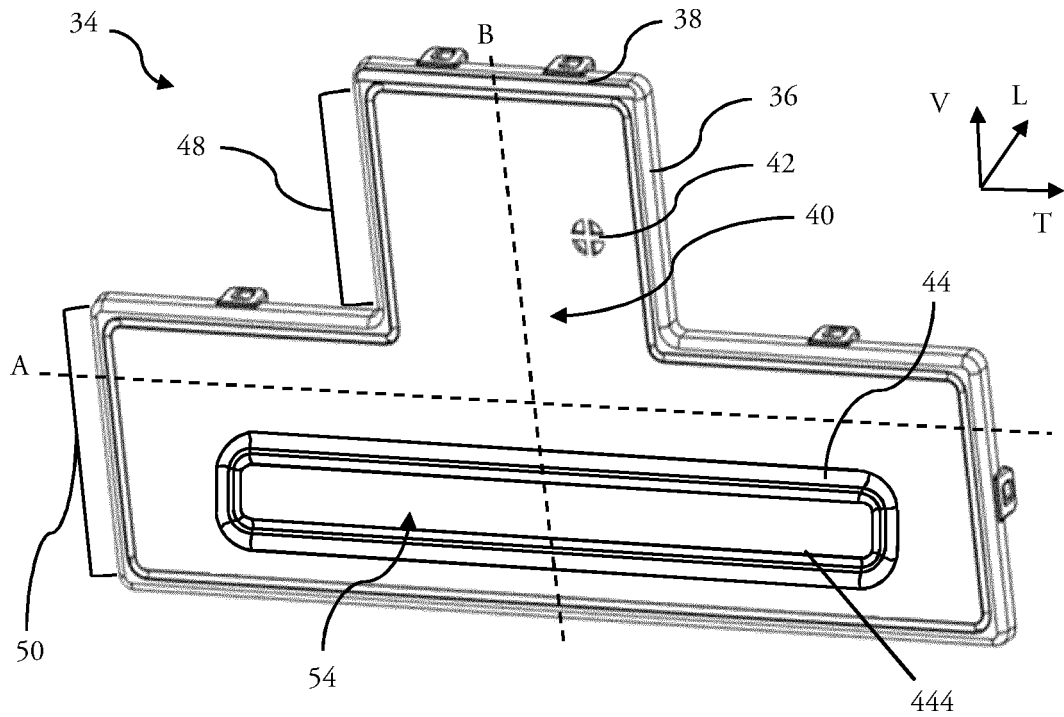


Fig. 3

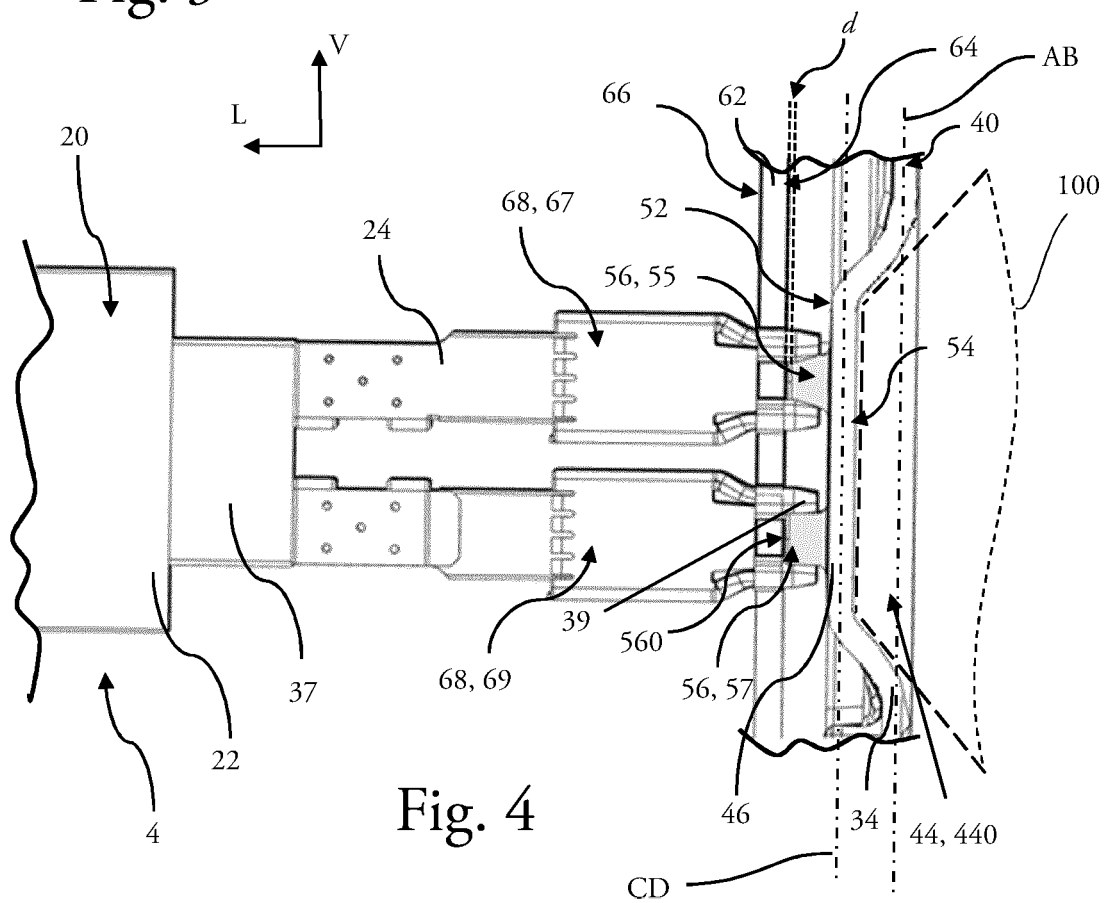


Fig. 4

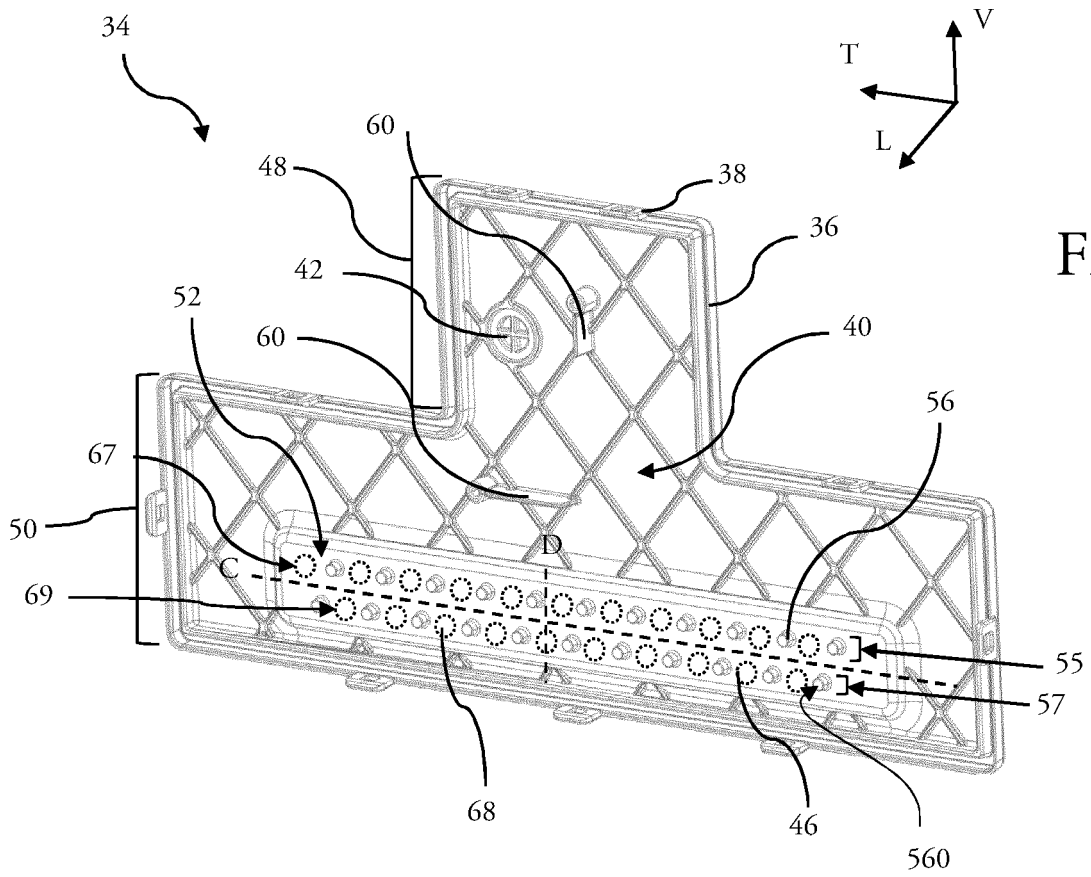


Fig. 5

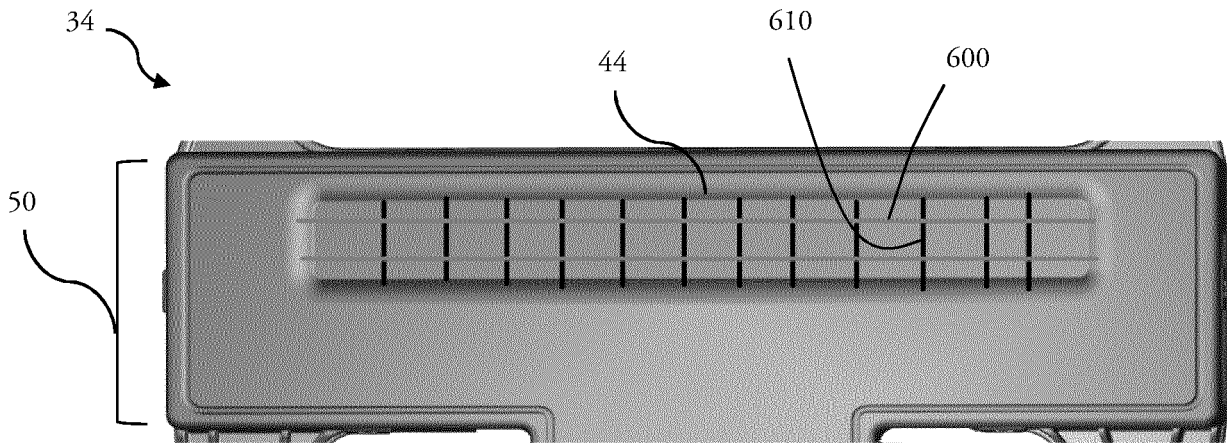


Fig. 6

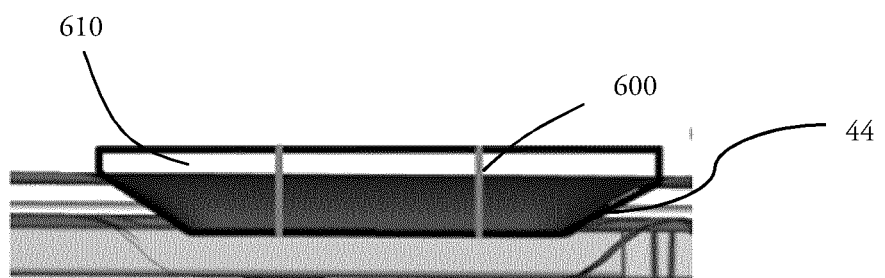


Fig. 7

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 858946
FR 1859026

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	EP 3 310 127 A1 (DBK DAVID BAADER GMBH [DE]) 18 avril 2018 (2018-04-18)	1-3,9,11	F24F11/89
A	* alinéas [0033] - [0066]; figures 1-14 *	4-8,10	B60H1/00 H05B3/06
X	EP 1 802 176 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 27 juin 2007 (2007-06-27)	1,3,9,11	
A	* alinéas [0019] - [0041]; figures 1-5 *	2,4-8,10	
X	DE 10 2011 000719 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 18 août 2011 (2011-08-18)	1,3,9,11	
A	* alinéas [0038] - [0064]; figures 1-7 *	2,4-8,10	
X	EP 2 607 121 A1 (EBERSPAECHER CATEM GMBH & CO [DE]) 26 juin 2013 (2013-06-26)	1-4,9,11	
A	* alinéas [0022] - [0064]; figures 1-18 *	5-8,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60H F24H H05B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 juillet 2019		Flori, Massimiliano	
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 1859026 FA 858946**

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 **09-07-2019**
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
EP 3310127 A1	18-04-2018	AUCUN	

EP 1802176 A1	27-06-2007	CN 1987287 A	27-06-2007
		EP 1802176 A1	27-06-2007
		ES 2389210 T3	24-10-2012
		FR 2895204 A1	22-06-2007
		JP 5127214 B2	23-01-2013
		JP 2007168773 A	05-07-2007
		US 2007138159 A1	21-06-2007

DE 102011000719 A1	18-08-2011	AUCUN	

EP 2607121 A1	26-06-2013	CN 103171405 A	26-06-2013
		EP 2607121 A1	26-06-2013
		US 2013161308 A1	27-06-2013
