

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
01 novembre 2018 (01.11.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/197812 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F24H 3/04 (2006.01) H05B 1/02 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) H01R 12/72 (2011.01)
F24H 9/20 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2018/051042

(22) Date de dépôt international :

25 avril 2018 (25.04.2018)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1753728 28 avril 2017 (28.04.2017) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 LA
VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS Cedex
(FR).

(72) Inventeurs : FOURNIER, Jonathan ; C/o Valeo Sys-
tèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS
80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS
CEDEX (FR). PUZENAT, Bertrand ; C/o Valeo Sys-

tèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS
80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS
CEDEX (FR). LEBORGNE, José ; C/o Valeo Systèmes
Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517
La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX
(FR). DELCOURT, Romain ; C/o Valeo Systèmes Ther-
miques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEXFR
(FR).

(74) Mandataire : METZ, Gaëlle ; VALEO SYSTEMES
THERMIQUES, Département Propriété Industrielle, ZA
l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière 78322
LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: ELECTRIC HEATING DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE POUR VÉHICULE AUTOMOBILE

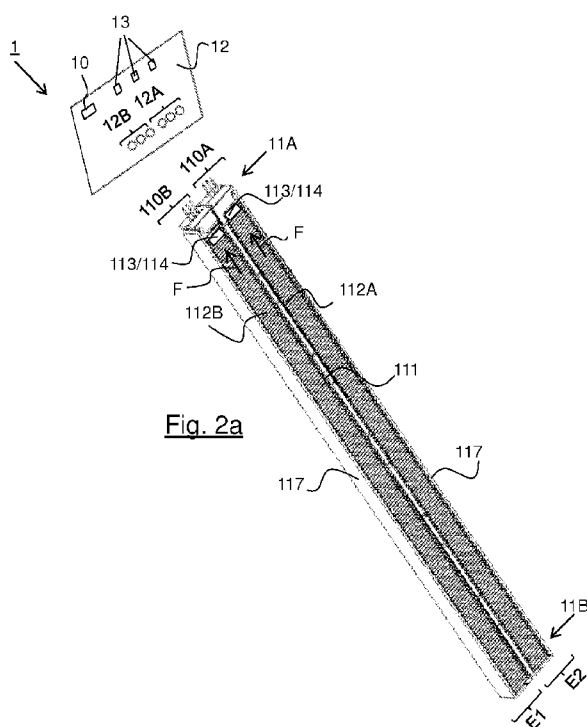


Fig. 2a

(57) Abstract: The present invention relates to an electric heating de-
vice (1) for a motor vehicle (2), wherein said electric heating device (1)
comprises: - a control device (10) of at least one control element (13)
of a resistive heating element (11); - a printed circuit board (12) com-
prising said control device (10) and said at least one control element
(13); - at least one resistive heating element (11) comprising at least
two connection terminations (110) to said printed circuit board (12).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de chauf-
fage électrique (1) pour véhicule automobile (2), selon lequel ledit dis-
positif de chauffage électrique (1) comprend : - un dispositif de com-
mande (10) d'au moins un élément de pilotage (13) d'un élément chauf-
fant résistif (11); - une carte à circuit imprimé (12) comprenant ledit
dispositif de commande (10) et ledit au moins un élément de pilo-
tage (13); - au moins un élément chauffant résistif (11) comprenant
au moins deux terminaisons de connexion (110) à ladite carte circuit
imprimé (12).

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

DISPOSITIF DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un dispositif de chauffage électrique pour véhicule automobile.

Elle trouve une application particulière, mais non limitative dans les
5 véhicules automobiles.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Un dispositif de chauffage électrique pour véhicule automobile connu de l'homme du métier comprend :

- un dispositif de commande d'au moins un élément de pilotage d'un
10 élément chauffant résistif ;
- une carte à circuit imprimé comprenant ledit dispositif de commande, ledit
au moins un élément de pilotage et une pluralité de bus barres dont les
extrémités sont en saillie de la carte à circuit imprimé ;
- ledit au moins un élément chauffant résistif comprenant deux pattes
15 métalliques.

Les bus barres sont soudés à la carte à circuit imprimé par un procédé de soudure par refusion. Afin d'interconnecter ledit au moins élément chauffant résistif à la carte à circuit imprimé, ledit au moins élément chauffant résistif est relié à la carte à circuit imprimé via les bus barres par un procédé
20 d'assemblage appelé « clinchage », ledit procédé d'assemblage comprenant une étape de pression des deux pattes métalliques dudit élément chauffant résistif sur les extrémités en saillie des bus barres de la carte à circuit imprimé.

Un inconvénient de cet état de la technique est que les bus barres
25 sont lourds ce qui entraîne que le poids global du dispositif de chauffage électrique est important. Aussi, dans le cadre d'une application véhicule

automobile où l'on cherche à réduire de manière général le poids de chaque élément du véhicule automobile, le poids des bus barres peut être problématique.

Dans ce contexte, la présente invention vise à résoudre l'inconvénient
5 précédemment mentionné.

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

A cette fin, l'invention propose un dispositif de chauffage électrique pour véhicule automobile, selon lequel ledit dispositif de chauffage électrique comprend :

- 10 - un dispositif de commande d'au moins un élément de pilotage d'un élément chauffant résistif ;
- une carte à circuit imprimé comprenant ledit dispositif de commande et ledit au moins un élément de pilotage ;
- au moins un élément chauffant résistif comprenant au moins deux
15 terminaisons de connexion à ladite carte circuit imprimé.

Ainsi, comme on va le voir en détail ci-après, en supprimant les bus barres et les deux pattes métalliques de chaque élément chauffant résistif, on s'affranchit de leur poids. Par ailleurs, on diminue le nombre de pièces utilisées dans le dispositif de chauffage électrique et par conséquent son
20 coût de fabrication. Enfin, on simplifie le procédé de fabrication du dispositif de chauffage électrique.

Selon des modes de réalisation non limitatifs, le dispositif de chauffage électrique peut comporter en outre une ou plusieurs caractéristiques supplémentaires parmi les suivantes :

- 25 Selon un mode de réalisation non limitatif, une terminaison de connexion est une broche d'insertion en force. Cela permet d'effectuer correctement une connexion électrique entre l'élément chauffant résistif et la carte à circuit imprimé.

Selon un mode de réalisation non limitatif, lesdites au moins deux terminaisons de connexion sont parallèles ou perpendiculaires au plan dudit au moins élément chauffant résistif.

5 Selon un mode de réalisation non limitatif, lesdites au moins deux terminaisons de connexion sont alignées entre elles ou décalées entre elles.

Selon un mode de réalisation non limitatif, l'une desdites au moins deux terminaisons de connexion est reliée à un potentiel fixe et l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion est reliée à un potentiel variable. Autrement dit, l'élément chauffant résistif est alimenté avec une
10 tension, par exemple une tension batterie, et est relié à un élément de pilotage associé.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit potentiel variable est adapté pour être commuté par le dispositif de commande. Cela permet de faire varier la puissance de l'élément chauffant résistif. Le potentiel variable
15 est soit à la masse, soit flottant.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit au moins un élément chauffant résistif comprend deux ensembles d'une pluralité de terminaisons de connexion. Un des ensembles est relié au potentiel fixe et l'autre est relié au potentiel variable. Le fait d'avoir une pluralité de terminaisons de
20 connexion permet d'augmenter le courant pouvant circuler dans un élément chauffant résistif.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite carte à circuit imprimé comprend :

- au moins un orifice métallique primaire adapté pour recevoir l'une
25 desdites au moins deux terminaisons de connexion ;
- au moins un orifice métallique secondaire adapté pour recevoir l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion.

Cela permet à l'élément chauffant résistif d'être relié au potentiel fixe et au potentiel variable. Autrement dit, cela permet d'alimenter l'élément chauffant
30 résistif avec la tension batterie et d'effectuer la connexion de l'élément chauffant résistif avec l'élément de pilotage associé.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit au moins un élément chauffant résistif comprend au moins une surface d'appui adaptée pour permettre une application d'une force de pression sur lesdites au moins deux terminaisons de connexion. Cela facilite l'insertion des terminaisons de connexion de l'élément chauffant résistif dans la carte à circuit imprimé.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une surface d'appui se trouve en surface dudit élément chauffant résistif ou à l'intérieur dudit élément chauffant résistif.

Lorsque ladite surface d'appui se trouve à l'intérieur dudit élément chauffant résistif, ledit élément chauffant résistif comporte au moins un orifice associé.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit élément chauffant résistif comprend en outre une céramique et des ailettes. La céramique est adaptée pour chauffer quand du courant circule dans l'élément chauffant résistif et permet ainsi de produire de la chaleur. Les ailettes sont des ailettes de dissipation thermique.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit élément chauffant résistif comprend en outre au moins une interface de fixation desdites au moins deux terminaisons de connexion. L'interface de fixation est adaptée pour positionner les terminaisons de connexion et de les mettre en contact électrique avec les ailettes.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de chauffage électrique est un dispositif de chauffage électrique principal ou additionnel. Cela permet de l'utiliser dans un véhicule à moteur thermique, dans un véhicule hybride ou dans un véhicule électrique.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent :

- la figure 1 représente un schéma d'un dispositif de chauffage électrique selon un mode de réalisation non limitatif de l'invention, ledit dispositif de

chauffage électrique comprenant au moins un élément chauffant résistif, une carte à circuit imprimé sur laquelle est disposé un dispositif de commande et au moins un élément de pilotage associé audit au moins un élément chauffant résistif ;

- 5 - la figure 2a représente un élément chauffant résistif du dispositif de chauffage électrique de la figure 1 selon une première variante de réalisation non limitative d'un premier mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 2b représente l'élément chauffant résistif de la figure 2a qui comprend des terminaisons de connexion insérées dans la carte à circuit
10 imprimé du dispositif de chauffage électrique ;
- la figure 2c représente une coupe vue de dessus de l'élément chauffant résistif des figures 2a et 2b qui comprend deux interfaces de fixation des terminaisons de connexion dans un mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 2d représente un schéma d'une vue de côté d'une terminaison
15 de connexion de la figure 2c coopérant avec une interface de fixation de la figure 2c dans un mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 3 représente un zoom schématique d'une terminaison de connexion d'un élément chauffant résistif du dispositif de chauffage électrique des figures 2a à 2d ou des figures 4a à 4b ou des figures 5a à
20 5d dans un mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 4a représente un élément chauffant résistif du dispositif de chauffage électrique de la figure 1 selon une deuxième variante de réalisation non limitative d'un premier mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 4b représente l'élément chauffant résistif de la figure 4a qui
25 comprend des terminaisons de connexion insérées dans la carte à circuit imprimé du dispositif de chauffage électrique ;
- la figure 5a représente un dispositif de chauffage électrique de la figure 1 selon une première variante de réalisation non limitative d'un deuxième mode de réalisation non limitatif ;

- la figure 5b représente l'élément chauffant résistif de la figure 1 selon une deuxième variante de réalisation non limitative d'un deuxième mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 5c représente une coupe vue de dessus de l'élément chauffant résistif de la figure 5a qui comprend deux interfaces de fixation des terminaisons de connexion dans un mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 5d représente un schéma d'une vue de côté d'une terminaison de connexion de la figure 5c coopérant avec une interface de fixation de la figure 5c dans un mode de réalisation non limitatif ; et
- la figure 6 représente un zoom sur un dispositif isolant de l'élément chauffant résistif des figures 2a à 2d ou des figures 4a à 4b ou des figures 5a à 5d dans un mode de réalisation non limitatif.

DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

Les éléments identiques, par structure ou par fonction, apparaissant sur différentes figures conservent, sauf précision contraire, les mêmes références.

Le dispositif de chauffage électrique 1 pour véhicule automobile 2 est décrit en référence aux figures 1 à 6 selon des modes de réalisation non limitatifs.

Le dispositif de chauffage électrique 1 est un dispositif de chauffage additionnel ou un dispositif de chauffage principal. Ainsi, il fait partie d'un véhicule automobile à moteur thermique, hybride ou électrique.

Par véhicule automobile, on entend tout type de véhicule motorisé.

Tel qu'illustré sur la figure 1, le dispositif de chauffage électrique 1 comprend :

- un dispositif de commande 10 d'au moins un élément de pilotage 13 d'un élément chauffant résistif 11 ;
- une carte à circuit imprimé 12 comprenant ledit dispositif de commande 10 et ledit au moins un élément de pilotage 13 ;

- ledit élément chauffant résistif 10 comprenant au moins deux terminaisons de connexion à ladite carte circuit imprimé 12.

Le dispositif de chauffage électrique 1 est alimenté par une batterie du véhicule automobile 2. Dans un exemple non limitatif, la batterie fournit une tension batterie Vbat de 48V (Volts). Il est en outre relié à la masse.

Le dispositif de chauffage électrique 1 est adapté pour recevoir une consigne de puissance de chauffe. Dans des modes de réalisation non limitatifs, il reçoit cette consigne de puissance de chauffe du contrôle moteur du véhicule automobile ou encore un dispositif électronique relié à la planche de bord du véhicule automobile.

Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif de chauffage électrique 1 est adapté pour fournir une puissance :

- comprise sensiblement entre 1000-1500W (Watts) lorsqu'il est utilisé en tant que chauffage additionnel, par exemple dans un véhicule à moteur thermique ou hybride ; ou
- comprise sensiblement entre 5000-6000W lorsqu'il est utilisé en tant que chauffage principal, par exemple dans un véhicule électrique.

Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif de chauffage électrique 1 comprend une pluralité d'éléments de pilotage 13 associés aux éléments chauffants résistifs 11.

Les éléments du dispositif de chauffage électrique 10 sont décrits en détail ci-après.

- Dispositif de commande 10

Le dispositif de commande 10 est un dispositif électronique de commande adapté pour commander au moins un élément de pilotage 13 en fonction de la consigne de puissance de chauffe envoyée au dispositif de chauffage électrique 1.

Il est appelé « driver » en anglais.

Le dispositif de commande 10 est ainsi adapté pour envoyer des signaux à un élément de pilotage 13, ce dernier interprétant ces signaux de sorte à piloter un élément chauffant résistif 11 associé. En particulier, l'élément de

pilotage 13 est adapté pour piloter un courant I dans un élément chauffant résistif 11 associé.

L'élément de pilotage 13 est alimenté par une tension faible puissance. Dans un exemple non limitatif, cette tension faible puissance est sensiblement égale à 12V.

Dans un mode de réalisation non limitatif, un élément de pilotage 13 est associé à un élément chauffant résistif 10 pour piloter le courant I dans ledit au moins un élément chauffant résistif 10. En pilotant le courant I dans ledit au moins un élément chauffant résistif 10, ledit élément de pilotage 13 fait varier la puissance dans ledit au moins un élément chauffant résistif 10. Ce pilotage étant bien connu de l'homme du métier, il n'est pas décrit ici.

Ainsi, dans le mode de réalisation non limitatif où le dispositif de chauffage électrique 1 comprend une pluralité d'éléments chauffants résistifs 11, le dispositif de commande 10 est adapté pour commander une pluralité d'éléments de pilotage 13. Dans l'exemple non limitatif illustré sur la figure 1, le dispositif de commande 10 est adapté pour commander trois éléments de pilotage 13, chaque élément de pilotage 13 étant associé à un élément chauffant résistif 11.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément de pilotage 13 est un composant électronique qui est un transistor. Dans une variante de réalisation non limitative, l'élément de pilotage 13 est un transistor MOSFET. Ainsi, le dispositif de commande 10 est adapté pour faire commander le transistor 13 d'un état passant à un état bloqué ou vice et versa.

- Carte à circuit imprimé 12

La carte à circuit imprimé 12 est illustrée sur les figures 1, 2a, 2b, 4a, 4b et 5a, 5b.

On notera que par souci de simplification, contrairement aux figures 2a et 4a, les figures 2b et 4b ne représentent pas le dispositif de commande 10 et les éléments de pilotage 13.

On notera que contrairement aux figures 2a et 4a, les figures 2b et 4b ne représentent pas les surfaces d'appui 113 et orifices associés 114 décrits plus loin dans la description.

La carte à circuit imprimé 12 est appelée carte PCBA (« Printed Circuit Board Assembly »). Dans la suite de la description la carte à circuit imprimé 12 sera également appelée carte PCBA.

Tel qu'illustré sur la figure 1, la carte PCBA comprend le dispositif de commande 10 et les éléments de pilotage 13 que le dispositif de commande 10 commande.

La carte PCBA est reliée à la masse et à la tension batterie Vbat de la batterie du véhicule automobile. Elle est ainsi alimentée par la batterie du véhicule automobile.

La carte PCBA comprend en outre :

- une pluralité de pistes primaires (non illustrées) alimentée par la tension batterie Vbat. La pluralité de pistes primaires est donc reliée à un potentiel fixe VE2 qui correspond à la tension batterie Vbat tel qu'illustré sur la figure 1.
- une pluralité de pistes secondaires (non illustrées) reliées à au moins un élément de pilotage 13. La pluralité de pistes secondaires est donc reliée à un potentiel variable VE1 (illustré sur la figure 1) qui correspond au potentiel lorsque l'élément de pilotage 13 est dans un état passant ou dans un état bloqué.

La carte PCBA comprend en outre :

- au moins un orifice métallique primaire 12A adapté pour recevoir l'une desdites au moins deux terminaisons de connexion 110. Ledit au moins un orifice primaire 12A est relié à une piste primaire.

Cela permet de relier l'une desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 au potentiel fixe VE2. Ainsi, cela permet à l'élément chauffant résistif 11 d'être alimenté par la tension batterie Vbat de 48V dans l'exemple non limitatif pris.

- au moins un orifice métallique secondaire 12B adapté pour recevoir l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion 110. Ledit au moins un orifice secondaire 12B est relié à une piste secondaire. Cela permet de relier l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 au potentiel variable VE1. L'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 est ainsi reliée à l'élément de pilotage 13 qui pilote le courant I de l'élément chauffant résistif 10. L'élément chauffant résistif 11 est ainsi relié à un élément de pilotage 13.

Tel qu'illustré sur les figures 2a, 4a, 5a et 5b, dans un mode de réalisation non limitatif, lorsque ledit au moins un élément chauffant résistif 10 comprend deux ensembles 110A, 110B d'une pluralité de terminaisons de connexion 110, la carte PCBA comprend :

- une pluralité d'orifices métalliques primaires 12A adaptés pour recevoir la pluralité de terminaisons de connexion 110 de l'ensemble 110A.
- une pluralité d'orifices métalliques secondaires 12B adaptés pour recevoir la pluralité de terminaisons de connexion 110 de l'ensemble 110B.

Dans un premier mode de réalisation non limitatif illustré sur la figure 2a ou sur la figure 5a, la pluralité d'orifices métalliques primaires 12A est alignée avec la pluralité d'orifices métalliques secondaires 12B.

Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif illustré sur la figure 4a ou sur la figure 5b, la pluralité d'orifices métalliques primaires 12A est décalée par rapport à la pluralité d'orifices métalliques secondaires 12B.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la carte à circuit imprimé 12 est disposée dans un boîtier (non illustré). Ce boîtier est également adapté pour accueillir les éléments chauffants résistifs 11. Il est ainsi adapté pour maintenir l'ensemble carte à circuit imprimé 12 et éléments chauffants résistifs 11 ensemble. Dans un mode de réalisation non limitatif, le boîtier est réalisé dans un matériau plastique.

- Elément chauffant résistif 11

L'élément chauffant résistif 11 est adapté pour générer de la chaleur. A cet effet, sa puissance est réglée par un élément de pilotage 13 grâce à un courant I (illustré sur la figure 1) qui circule dans ledit élément chauffant résistif 11. Sa puissance peut ainsi varier de 0 à 100% et s'adapter en fonction de la consigne de puissance de chauffe reçue par le dispositif de chauffage électrique 1.

Dans un mode de réalisation non limitatif, le courant I qui circule dans un élément chauffant résistif 11 est sensiblement inférieur ou égal à 5A (Ampères). Dans le mode de réalisation non limitatif illustré sur la figure 1, le courant total qui circule dans le dispositif de chauffage électrique 1 est sensiblement inférieur ou égal à 15A.

Lorsque le dispositif de chauffage électrique 1 comprend une pluralité d'éléments chauffants résistifs 11, le dispositif de commande 10 commande les différents éléments de pilotage 13 associés en fonction de la consigne de puissance de chauffe reçue. Ainsi, les puissances des différents éléments chauffants résistifs 11 peuvent varier de façon différente ou non de sorte à avoir une puissance totale correspondante à la consigne de puissance de chauffe désirée.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 est disposé dans un cadre (non illustré). Cela évite de le tordre quand il est pris en main ou par une machine d'assemblage et de bien le positionner dans le boîtier de la carte à circuit imprimé 12. Dans un mode de réalisation non limitatif, le cadre est réalisé dans un matériau plastique.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 est un barreau chauffant résistif. Dans ce cas, tel qu'illustré sur les figures 2a à 2c, 4a et 4b, 5a à 5c, l'élément chauffant résistif 11 comprend :

- les terminaisons de connexion 110 ;
- une céramique 111 ; et
- des ailettes 112.

L'élément chauffant résistif 11 comprend deux barres métalliques 117 qui forme un cadre qui entourent les ailettes 112 et sont en contact avec lesdites ailettes 112. Les barres métalliques 117 sont coudées à chacune de leurs deux extrémités.

- 5 L'élément chauffant résistif 11 est connecté à un élément de pilotage 13 associé et est alimenté par une tension forte puissance, qui est la tension batterie Vbat de 48V dans l'exemple non limitatif pris.

Ainsi, tel qu'illustré sur les figures 2a, 4a, 5a, et 5b, l'élément chauffant résistif 11 comprend :

- 10 - une électrode primaire E1, dite négative. Comme on va le voir plus loin, cette électrode primaire E1 est reliée au potentiel variable VE1 ; et
- une électrode secondaire E2, dite positive. Comme on va le voir plus loin, cette électrode secondaire E2 est reliée au potentiel fixe VE2.

- Lorsqu'un courant I circule dans l'élément chauffant résistif 11, il circule en particulier de son électrode primaire E1 vers son électrode secondaire E2.

- 15 L'électrode primaire E1 comprend l'une desdites au moins deux terminaisons de connexion 110, une interface de fixation 115 de ladite terminaison de connexion 110, et une série 112B d'ailettes. L'électrode primaire E1 est soit à la masse, soit flottante.

- 20 L'électrode secondaire E2 comprend l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion 110, une interface de fixation 115 de ladite terminaison de connexion 110, et une série 112A d'ailettes. L'électrode secondaire E2 est à 48V dans l'exemple non limitatif pris.

- 25 La céramique 111 est disposée entre les deux électrodes primaire E1 et secondaire E2.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 comprend au moins une interface de fixation 115 des terminaisons de connexion 110.

- 30 Dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 comprend en outre un dispositif isolant 116.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 comprend en outre au moins une surface d'appui 113.

Les éléments de l'élément chauffant résistifs 11 sont décrits en détail ci-après.

5 ○ Terminaisons de connexion 110

Les terminaisons de connexion 110 sont illustrées sur les figures 2a à 6.

Les terminaisons de connexion 110 de l'élément chauffant résistif 11 sont adaptées pour venir s'insérer dans les orifices métalliques primaires 12A et secondaires 12B de la carte PCBA décrits précédemment.

- 10 Dans un mode de réalisation non limitatif, une terminaison de connexion 110 est une broche d'insertion en force tel qu'illustré sur le schéma de la figure 3. La broche d'insertion en force a ainsi une forme appelée « chas d'aiguille » qui est ovale et évidée au centre. Du fait de cette forme ovale et évidée au centre, la terminaison de connexion 110 est adaptée pour se déformer
- 15 lorsqu'elle est insérée dans l'orifice métallique primaire 12A ou secondaire 12B de la carte PCBA. Elle se contracte lorsque l'on lui applique une force de pression F , puis elle se relâche lorsqu'elle est complètement insérée dans l'orifice métallique primaire 12A ou secondaire 12B de sorte à exercer une pression sur les parois de l'orifice métallique primaire 12A ou secondaire
- 20 12B. Cela confère une très bonne qualité de connexion entre l'élément chauffant résistif 11 et la carte PCBA.

- Ainsi, grâce aux terminaisons de connexion 110, il est possible de connecter électriquement l'élément chauffant résistif 11 avec la carte PCBA. La connexion électrique s'effectue ainsi en appliquant une force de pression F
- 25 sur l'élément chauffant résistif 11 pour que ses terminaisons de connexion 110 s'insèrent dans les orifices métalliques primaires 12A et secondaires 12B de la carte PCBA. On notera que la force de pression F est proportionnelle au nombre de terminaisons de connexion 110. Dans un exemple non limitatif, la force de pression F à exercer pour une terminaison
- 30 de connexion 110 est inférieure à 150N (Newton). On notera que le fait d'insérer en force les terminaisons de connexion 110 évite d'utiliser un

procédé plus coûteux de soudure à la vague desdites terminaisons de connexion 110 par exemple.

Les terminaisons de connexion 110 sont agencées de sorte à permettre une application d'une force de pression F (et donc une insertion
5 en force) parallèle ou perpendiculaire au plan de l'élément chauffant résistif 11.

Ainsi, dans un premier mode de réalisation non limitatif illustré sur les figures 2a et 4a, lesdites au moins deux terminaisons de connexion 110 sont parallèles au plan dudit élément chauffant résistif 11. A savoir, elles sont
10 droites. Dans ce cas, l'insertion en force des terminaisons de connexion 110 dans les orifices métalliques primaires 12A et secondaires 12B de la carte PCBA s'effectue selon une force de pression F parallèle au plan dudit élément chauffant résistif 11 et perpendiculaire à la carte PCBA tel qu'illustré sur la figure 2a et 4a. Les figures 2b et 4b illustrent l'élément chauffant
15 résistif 11 lorsqu'il est connecté à la carte PCBA via ses terminaisons de connexion 110.

Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif illustré sur les figures 5a et 5b, lesdites au moins deux terminaisons de connexion 110 sont perpendiculaires au plan dudit élément chauffant résistif 11. A savoir, elles
20 sont coudées. Dans ce cas, l'insertion en force des terminaisons de connexion 110 dans les orifices métalliques primaires 12A et secondaires 12B de la carte PCBA s'effectue selon une force de pression F perpendiculaire au plan dudit élément chauffant résistif 11 et perpendiculaire à la carte PCBA tel qu'illustré sur les figures 5a et 5b.

25 Dans une première variante de réalisation non limitative du premier ou deuxième mode de réalisation, lesdites au moins deux terminaisons de connexion 110 sont alignées entre elles. A savoir, elles appartiennent à un même plan.

Dans une deuxième variante de réalisation non limitative du premier ou
30 deuxième mode de réalisation, lesdites au moins deux terminaisons de

connexion 110 sont ou décalées entre elles. A savoir, elles appartiennent à des plans différents.

Les terminaisons de connexion 110 permettent de faire circuler un courant I dans l'élément chauffant résistif 11.

- 5 A cet effet, dans un mode de réalisation non limitatif, l'une desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 est reliée au potentiel fixe VE2 et l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 est reliée au potentiel variable VE1 via respectivement les orifices métalliques primaires 12A et secondaires 12B de la carte PCBA comme décrit précédemment.
- 10 Autrement dit, l'une des terminaisons de connexion 110 est alimentée par la tension batterie Vbat de 48V et l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 est connectée à l'élément de pilotage 13 qui pilote le courant I dans l'élément chauffant résistif 11. Plus particulièrement, elle est reliée au drain D (illustré sur la figure 1) de l'élément de pilotage 13.
- 15 L'élément de pilotage 13 peut être commandé par le dispositif de commande 10 dans un état passant ou dans un état bloqué.

Ledit potentiel variable VE1 est adapté pour être commuté par le dispositif de commande 10. Il peut être soit à la masse soit flottant.

- Quand l'élément de pilotage 13 est dans un état passant, à savoir il est
- 20 ouvert, le potentiel variable VE1 est à la masse. L'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 est donc reliée à la masse. Dans ce cas, il existe une différence de potentiel VE2-VE1 sur l'élément chauffant résistif 11, ce qui crée le courant I qui circule dans ledit élément chauffant résistif 11, d'une terminaison de connexion 110 vers l'autre terminaison de
- 25 connexion 110. Cette différence de potentiel est de 48V dans l'exemple non limitatif pris.

- Quand l'élément de pilotage 13 est dans un état bloqué, à savoir il est fermé, le potentiel variable VE1 est flottant. L'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 n'est donc reliée à rien. Dans ce cas, il
- 30 n'existe pas de différence de potentiel VE2-VE1 sur l'élément chauffant

résistif 11. Il n'y a pas de courant I qui circule dans ledit élément chauffant résistif 11.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 comprend plus de deux terminaisons de connexion 110.

5 Ainsi, dans le mode de réalisation non limitatif illustré sur les figures 2a à 2c, 4a et 4b, et 5a à 5c, ledit au moins un élément chauffant résistif 11 comprend deux ensembles 110A, 110B d'une pluralité de terminaisons de connexion 110. Dans un exemple non limitatif, chaque ensemble 110A, 110B comprend
10 terminaisons de connexion 110. On notera que le nombre de terminaisons de connexion 110 détermine la puissance du courant I circulant dans un élément chauffant résistif 11. Ainsi, dans un exemple non limitatif, les trois terminaisons de connexion 110 permettent d'avoir un courant I de 15A au total, soit 5A par terminaison de connexion 110.

Dans une première variante de réalisation non limitative illustrée sur les
15 figures 2a et 5a, la pluralité de terminaisons de connexion 110 d'un ensemble 110A est alignée avec la pluralité de terminaisons de connexion 110 de l'autre ensemble 110B.

Dans une deuxième variante de réalisation non limitative illustrée sur les figures 4a et 5b, la pluralité de terminaisons de connexion 110 d'un
20 ensemble 110A est décalée avec la pluralité de terminaisons de connexion 110 de l'autre ensemble 110B. Cela facilite le routage électronique des pistes sur la carte à circuit imprimé 12.

Ainsi, un ensemble 110A de terminaisons de connexion est relié au potentiel fixe VE2 tandis que l'autre ensemble 110B de terminaisons de connexion est
25 relié au potentiel variable VE1.

Une terminaison de connexion 110 de l'ensemble 110A forme une paire avec une terminaison de connexion 110 de l'autre ensemble 110B. Dans l'exemple non limitatif illustré, on a ainsi trois paires de terminaisons de connexion 110. Un courant I circule dans chacune des trois paires de
30 terminaisons de connexion 110 d'une terminaison de connexion de l'ensemble 110B vers l'autre terminaison de connexion de l'ensemble 110A.

○ Interface de fixation 115

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 comprend deux interfaces de fixation 115 des terminaisons de connexion 110.

- 5 Les deux interfaces de fixation 115 sont illustrées sur les figures 2c, 2d et 5c et 5d.

Les deux interfaces de fixation 115 sont adaptées pour positionner lesdites au moins deux terminaisons de connexion 110 mais également pour réaliser un contact électrique desdites au moins deux terminaisons de connexion 110
10 avec les ailettes 112. Une interface de connexion 110 coopère avec une desdites au moins deux terminaisons de connexion 110.

En particulier, l'élément chauffant résistif 11 comprend :

- une interface de fixation 115 pour positionner l'ensemble 110A des terminaisons de connexion et réaliser le contact de l'ensemble 110A des terminaisons de connexion avec une série d'ailettes 112A via une barre
15 métallique 117 qui encadre ladite série d'ailettes 112A ; et
- une interface de fixation 115 pour l'ensemble 110B des terminaisons de connexion et réaliser le contact de l'ensemble 110B des terminaisons de connexion avec une série d'ailettes 112B via une barre métallique 117
20 qui encadre ladite série d'ailettes 112B.

Les interfaces de fixation 115 sont illustrées sur la vue en coupe de dessus des figures 2c et 5c. On notera que sur ces vues en coupe, le dispositif isolant 116 (décrit plus loin) n'est pas illustré, ni les orifices 114 associés aux surfaces d'appui 13 décrits plus loin.

- 25 Comme on peut le voir, chaque barre métallique 117 de l'élément chauffant résistif 11 comprend une extrémité coudée. Cette extrémité coudée est prise en sandwich par une interface de fixation 115. Une interface de fixation 115 a ainsi une forme en « U » tel qu'illustré sur la vue schématique de côté des figures 2d ou 5d.

- 30 On notera que les figures 2c et 2d s'appliquent au premier mode de réalisation non limitatif de l'élément chauffant résistif 11 (terminaisons de

connexion 110 droites) dans sa première variante (terminaisons de connexion 110 droites alignées) ou dans sa deuxième variante (terminaisons de connexion 110 droites décalées), et les figures 5c et 5d s'appliquent au deuxième mode de réalisation non limitatif de l'élément chauffant résistif 11

5 (terminaisons de connexion 110 coudées) dans sa première variante (terminaisons de connexion 110 coudées alignées) ou dans sa deuxième variante (terminaisons de connexion 110 coudées décalées).

○ Céramique 111

La céramique 111 est illustrée sur les figures 2a à 2c, 4a et 4b, 5a à 5c, et 6.

10 La céramique 111 forme la résistance de l'élément chauffant résistif 11. C'est elle qui va chauffer lorsque l'élément chauffant résistif 11 est parcouru par un courant I de sorte à produire de la chaleur. La céramique 111 se trouve entre les deux séries d'ailettes 112A et 112B décrites ci-après. Elle s'étend le long de l'axe longitudinal de l'élément chauffant résistif 11 tel

15 qu'illustré sur les figures 2a et 2b, 4a et 4b, 5a et 5b, en particulier entre les deux barres métalliques 117. Dans un mode de réalisation non limitatif, la céramique 111 est composée d'une pluralité de pierres en céramique. Dans ce cas, dans une variante de réalisation non limitative, ces pierres en céramique sont disposées à la verticale le long de l'axe longitudinal de

20 l'élément chauffant résistif 11.

La chaleur produite par la céramique 111 est transmise via un conduit de circulation d'un fluide (non illustré) audit fluide qui peut ainsi être chauffé.

○ Ailettes 112

Les ailettes 112 sont illustrées sur les figures 2a à 2c, 4a et 4b, 5a à 5c, et 6.

25 La pluralité d'ailettes 112 offre une grande surface d'échange thermique avec l'air de sorte à dissiper thermiquement la chaleur produite par l'élément chauffant résistif 11. Dans un mode de réalisation non limitatif, la pluralité d'ailettes 112 est perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'élément chauffant résistif 11. Cela permet de présenter une grande surface d'échange

30 thermique.

L'élément chauffant résistif 11 comprend deux séries d'ailettes 112A et 112B réparties de part et d'autre de la céramique 111, à savoir de part et d'autre des pierres en céramiques, tel qu'illustré sur les figures 2a et 2b, 4a et 4b, 5a et 5b. Comme décrit précédemment, chaque série d'ailettes 112A et 112B est encadrée par une barre métallique 117 et est en contact avec une desdites au moins deux terminaisons de connexion 110 via une barre métallique 117 et une interface de fixation 115 décrites précédemment.

○ Dispositif isolant 116

Ledit dispositif isolant 116 est illustré sur les figures 2a, 2b, 4a, 4b, 5a, 5b et 6.

Il est adapté pour isoler électriquement l'élément chauffant résistif 11. Dans un mode de réalisation non limitatif, il est réalisé dans un matériau plastique. Tel qu'illustré sur les figures 2c et 5c, l'élément chauffant résistif 11 comprend un espace 1160 adapté pour permettre l'insertion du dispositif isolant 116. Tel qu'illustré sur le zoom de la figure 6, ce dernier est adapté pour se positionner tout autour des interfaces de fixation 115 vues précédemment. Le dispositif isolant 116 comprend au moins une fente 1161 par laquelle les terminaisons de connexion 110 passent au travers. Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif isolant 116 comprend deux fentes 1161, une associée à chacune desdites au moins deux terminaisons de connexion 110. Dans le cas des deux ensembles 110A et 110B de terminaisons de connexion, une fente 1161 est associée à l'ensemble 110A et l'autre fente 1161 est associée à l'autre ensemble 110B.

○ Surface d'appui 113

Ladite au moins une surface d'appui 113 est illustrée sur les figures 2a, 4a, 5a et 5b.

Ladite au moins une surface d'appui 113 est adaptée pour permettre l'application d'une force de pression F sur l'élément chauffant résistif 11 de sorte à insérer en force lesdites au moins deux terminaisons de connexion 110 dans ladite carte PCBA. Cela permet de faciliter le processus d'insertion

en force desdites au moins deux terminaisons de connexion dans ladite carte PCBA.

Dans une variante de réalisation non limitative, ledit élément chauffant résistif 11 comprend deux surfaces d'appui 113. Cela permet d'appliquer la force de pression F de façon équilibrée sur les deux ensembles 110A et 110B de terminaisons de connexion 110.

Dans une première variante de réalisation non limitative illustrée sur les figures 2a et 4a, cette surface d'appui 113 se trouve à l'intérieur de l'élément chauffant résistif 11. Dans ce cas, dans un mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 comprend au moins un orifice 114 associé permet d'introduire un doigt mécanique ou humain qui va appliquer la force de pression F sur la surface d'appui 113 en direction de la carte PCBA. Ainsi, il n'est pas nécessaire d'appuyer à l'extrémité 11B de l'élément chauffant résistif 11. Ce dernier peut en effet ne pas supporter une pression à son extrémité 11B et pourrait casser par exemple. Dans une variante de réalisation non limitative, ledit au moins un orifice 114 est situé à une extrémité 11A de l'élément chauffant résistif 11. Dans un mode de réalisation non limitatif, cette extrémité 11A est celle qui est la plus proche des terminaisons de connexion 110. Ainsi, la force de pression F exercée est au plus proche des terminaisons de connexion 110. Elle se fait au niveau des terminaisons de connexion 110, ce qui facilite le processus de poussée sur lesdites terminaisons de connexion 110. Dans l'exemple non limitatif illustré sur les figures 2a et 4a, l'élément chauffant résistif 11 comprend deux orifices 114 disposés sur une même face.

Dans une deuxième variante de réalisation non limitative illustrée sur les figures 5a et 5b, la surface d'appui 113 se trouve en surface de l'élément chauffant résistif 11. En particulier, elle se trouve sur le dispositif isolant 116 décrit précédemment. Un doigt mécanique ou humain peut appliquer la force de pression F en direction de la carte PCBA en appuyant sur cette surface d'appui 113.

Bien entendu la description de l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus.

Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, les deux orifices 114 associés aux surfaces d'appui 113 sont disposés sur deux faces opposées
5 de l'élément chauffant résistif 11.

Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, la tension batterie Vbat est de 400V.

Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, l'élément chauffant résistif 11 comprend une résistance ou une piste résistive.

- 10 Ainsi, l'invention décrite présente notamment les avantages suivants :
- c'est une solution simple à mettre en œuvre et peu coûteuse ;
 - elle permet de ne plus utiliser de bus barres. Le courant I transite directement sur la carte à circuit imprimé 12 sans passer par des bus barres ;
 - 15 - le processus de connexion d'un élément chauffant résistif 11 à la carte à circuit imprimé 12 est facilité et moins coûteux puisqu'il n'utilise plus de procédé de soudure par refusion et de procédé d'assemblage par clinchage ;
 - elle permet de réduire le poids et le nombre de pièces utilisés pour le
20 dispositif de chauffage électrique 1 et par conséquent son coût ;
 - elle permet de réduire l'encombrement dudit dispositif de chauffage électrique puisqu'en supprimant les bus barres, on s'est affranchi de leurs extrémités qui dépassaient de la carte à circuit imprimé 12.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de chauffage électrique (1) pour véhicule automobile
5 (2), selon lequel ledit dispositif de chauffage électrique (1) comprend :
- un dispositif de commande (10) d'au moins un élément de pilotage (13) d'un élément chauffant résistif (11) ;
 - une carte à circuit imprimé (12) comprenant ledit dispositif de commande (10) et ledit au moins un élément de pilotage (13) ;
 - 10 - au moins un élément chauffant résistif (11) comprenant au moins deux terminaisons de connexion (110) à ladite carte circuit imprimé (12).
2. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication 1,
selon lequel une terminaison de connexion (110) est une broche
15 d'insertion en force.
3. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication 1
ou la revendication 2, selon lequel lesdites au moins deux
terminaisons de connexion (110) sont parallèles ou perpendiculaires
au plan dudit au moins élément chauffant résistif (11).
- 20 4. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une quelconque
des revendications 1 à 3, selon lequel lesdites au moins deux
terminaisons de connexion (110) sont alignées entre elles ou décalées
entre elles.
- 25 5. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une quelconque
des revendications 1 à 4, selon lequel l'une desdites au moins deux
terminaisons de connexion (110) est reliée à un potentiel fixe (VE2) et
l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion (110) est
reliée à un potentiel variable (VE1).

6. Dispositif de chauffage électrique (1) selon la revendication 5, selon lequel ledit potentiel variable (VE1) est adapté pour être commuté par le dispositif de commande (10).
- 5 7. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, selon lequel ladite carte à circuit imprimé (12) comprend :
- au moins un orifice métallique primaire (12A) adapté pour recevoir l'une desdites au moins deux terminaisons de connexion (110) ;
 - au moins un orifice métallique secondaire (12B) adapté pour
- 10 recevoir l'autre desdites au moins deux terminaisons de connexion (110).
8. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, selon lequel ledit au moins un élément chauffant résistif (11) comprend au moins une surface d'appui (113)
- 15 adaptée pour permettre une application d'une force de pression (F) sur lesdites au moins deux terminaisons de connexion (110).
9. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, selon lequel ledit élément chauffant résistif (11) comprend en outre une céramique (111) et des ailettes (112).
- 20 10. Dispositif de chauffage électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, selon lequel ledit élément chauffant résistif (11) comprend en outre au moins une interface de fixation (115) desdites au moins deux terminaisons de connexion (110).

1/6

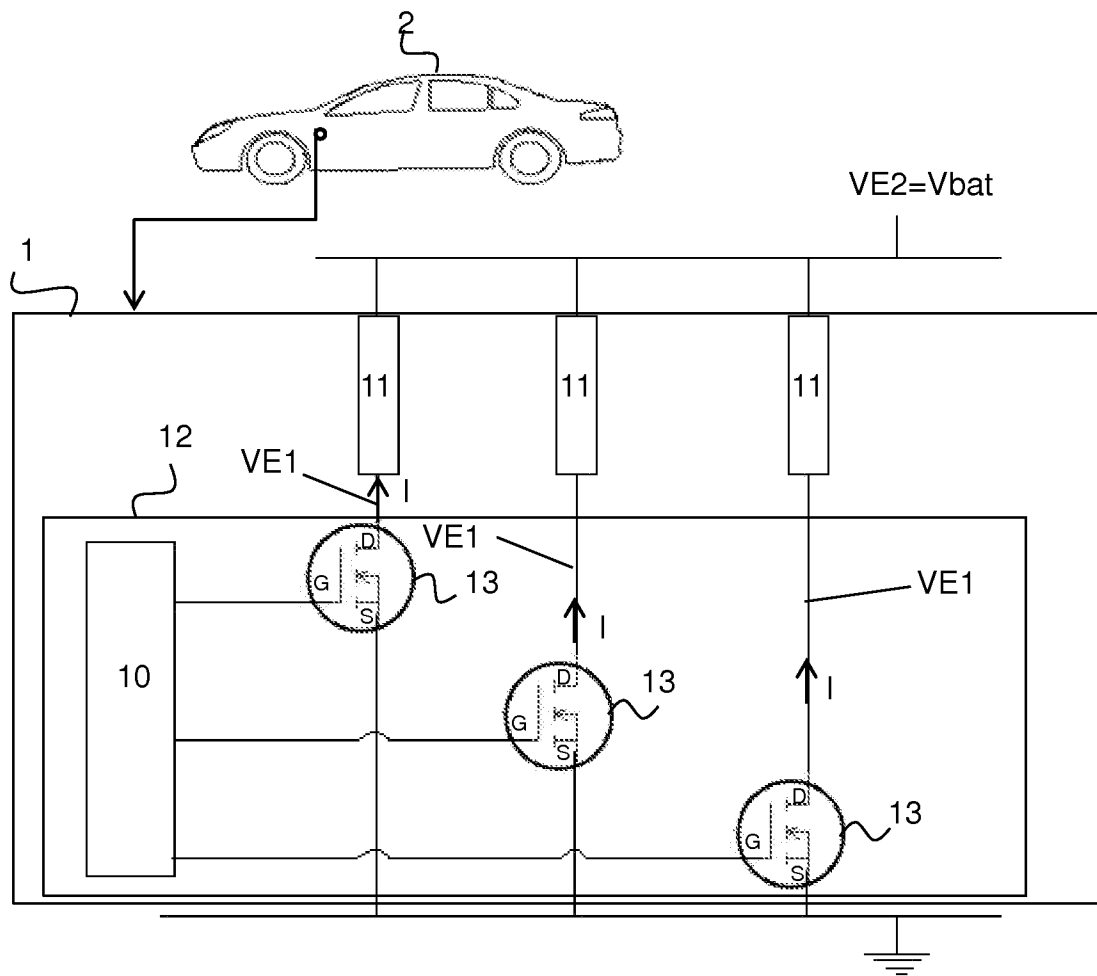
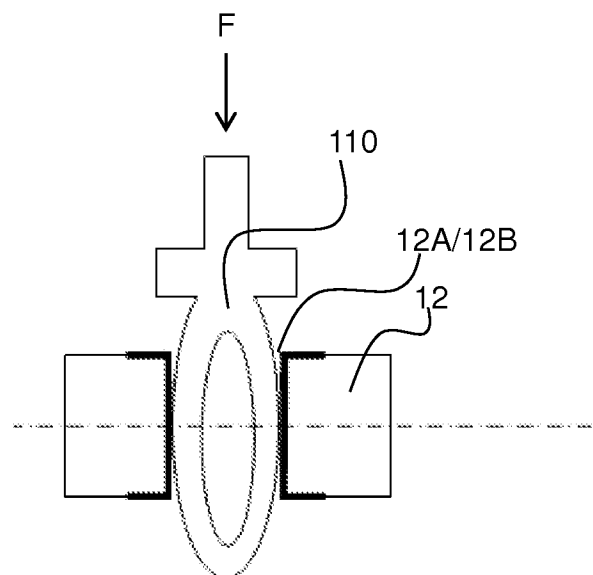
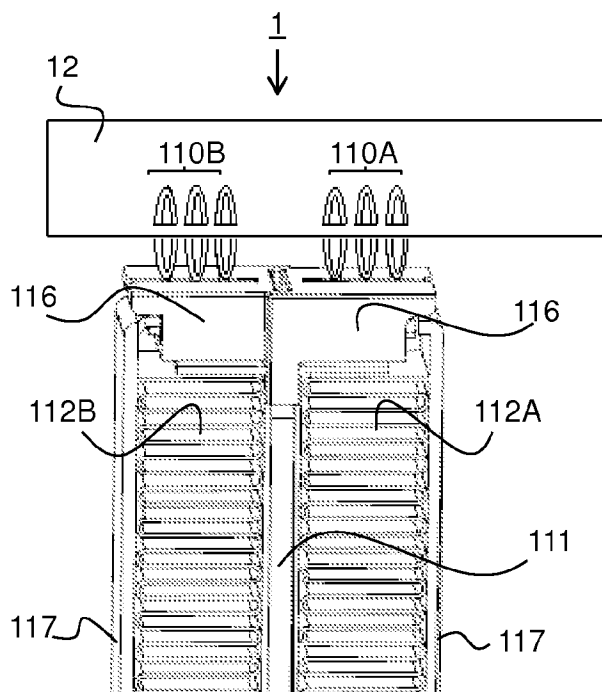
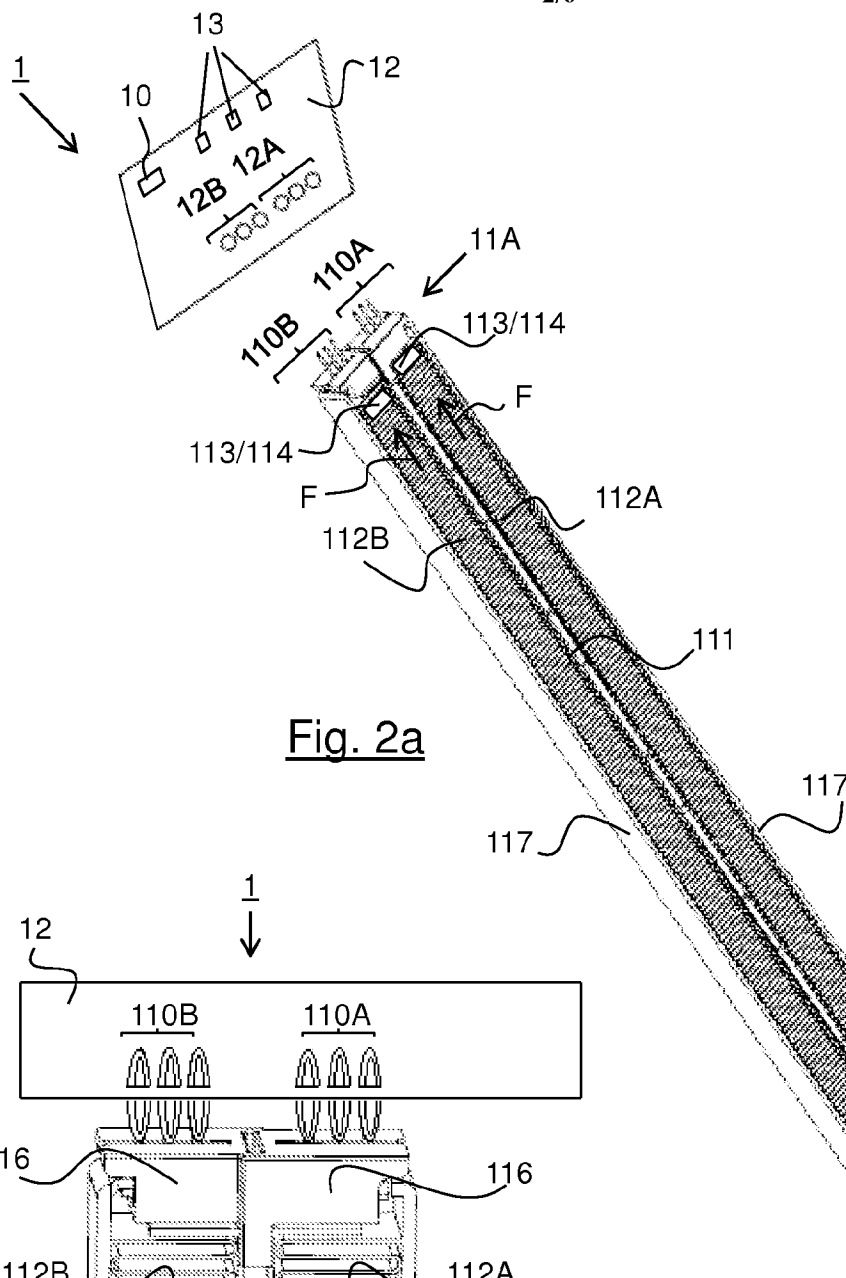


Fig. 1

Fig. 3



2/6



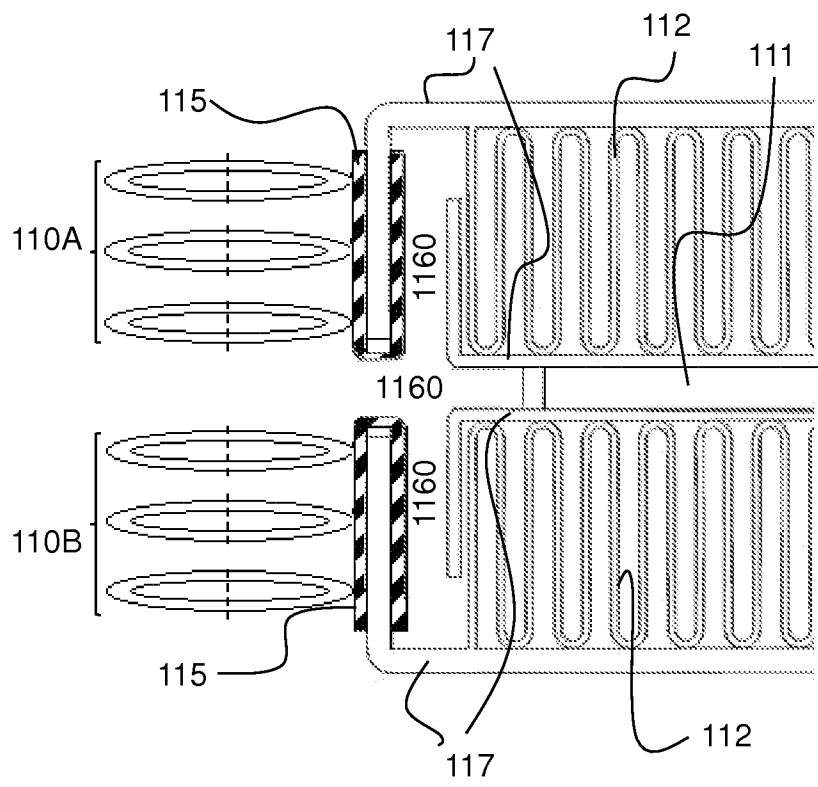


Fig. 2c

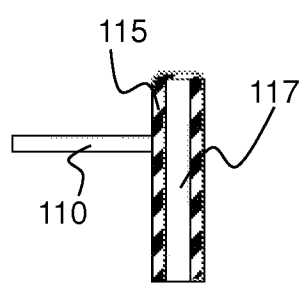


Fig. 2d

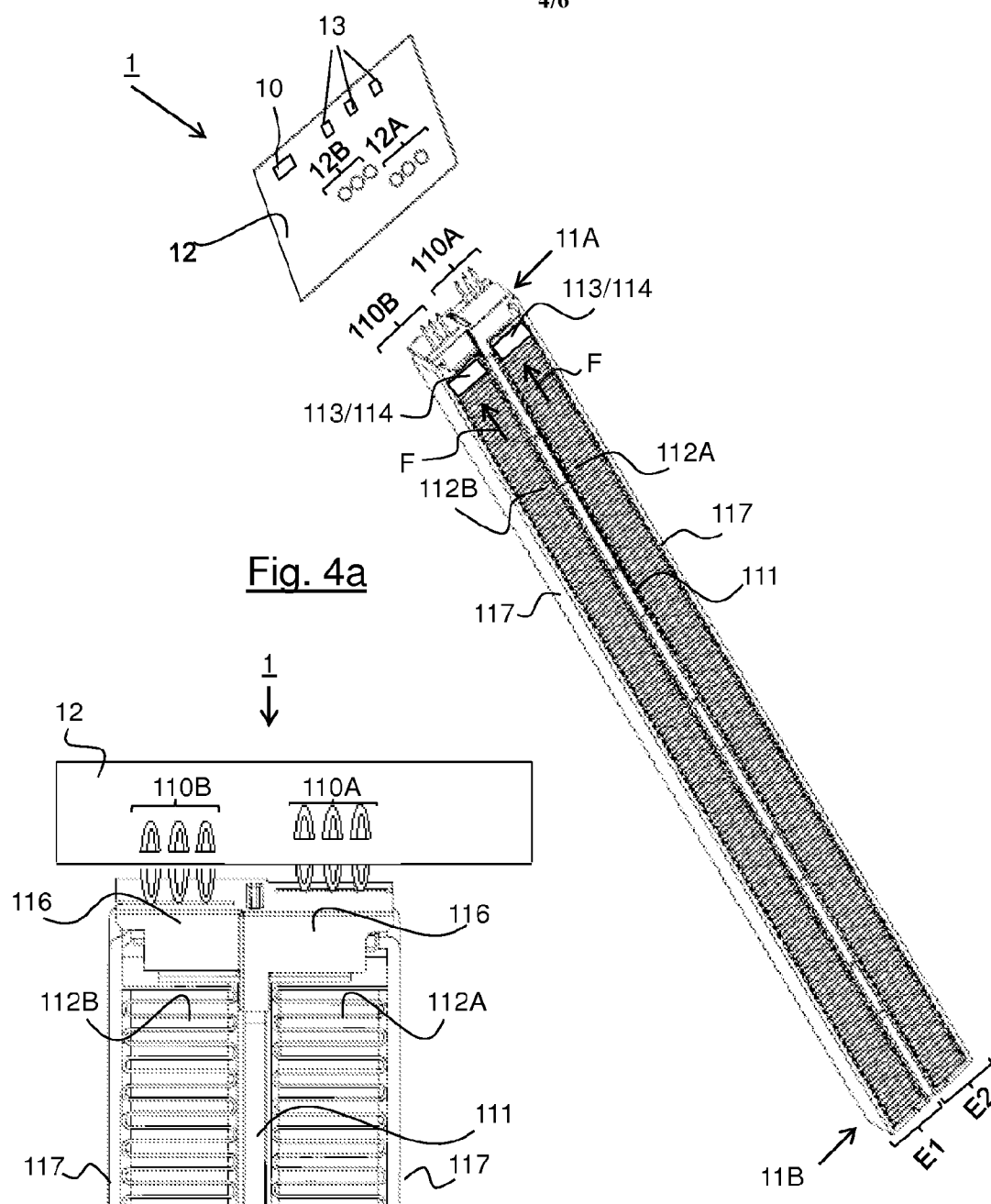


Fig. 4b

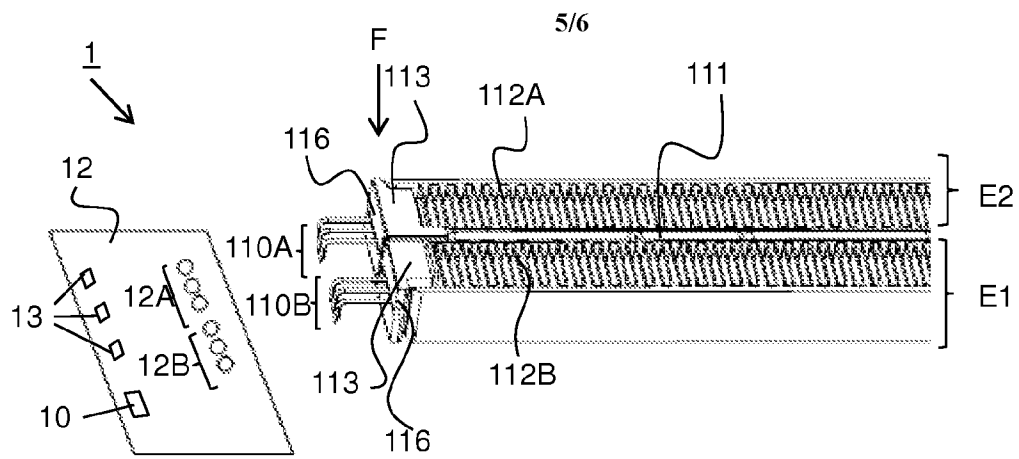


Fig. 5a

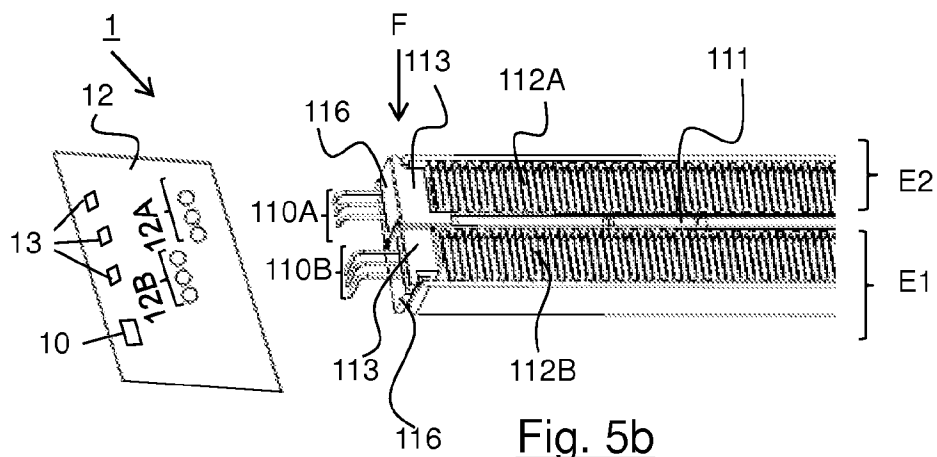


Fig. 5b

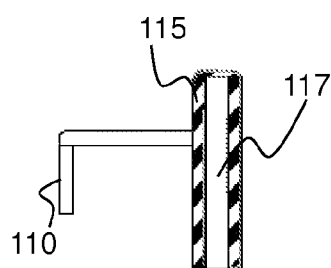


Fig. 5d

6/6

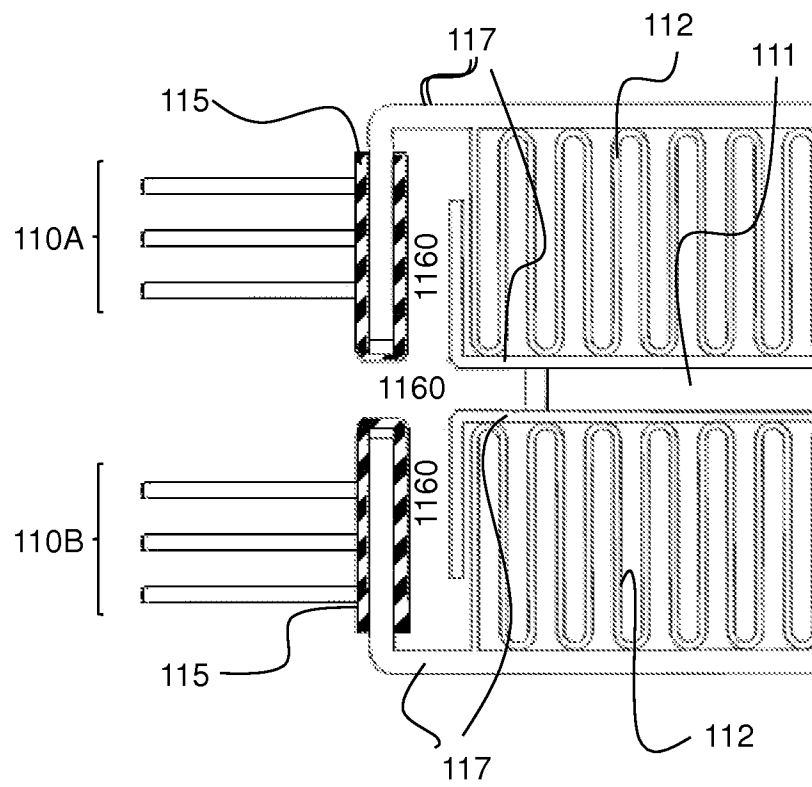


Fig. 5c

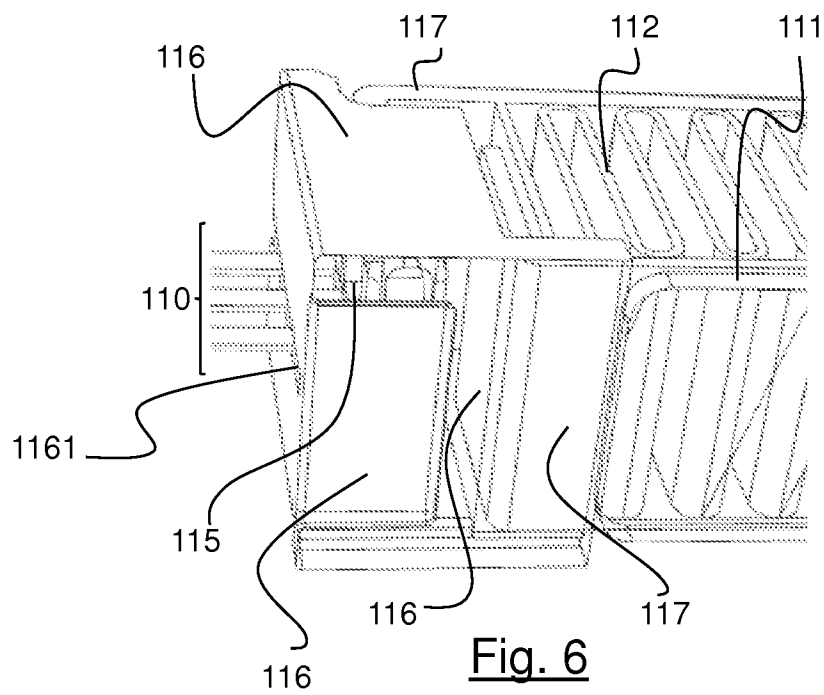


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/051042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F24H3/04 B60H1/22 F24H9/20 H05B1/02 H01R12/72
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24H B60H H05B H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 157 867 A1 (CATEM GMBH & CO KG [DE]) 28 November 2001 (2001-11-28) paragraphs [0016], [0024] - [0030]; figures 2,3,4	1-10
X	EP 1 338 451 A2 (BERU AG [DE]) 27 August 2003 (2003-08-27) abstract; figures 5,6 paragraph [0013] - paragraph [0016]	1-10
X	EP 2 371 588 A1 (EBERSPAECHER CATEM GMBH & CO [DE]) 5 October 2011 (2011-10-05) figures 2,3,4	1-10
A	EP 3 096 587 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 23 November 2016 (2016-11-23) paragraph [0023] - paragraph [0029]; figures 1,2	1-10
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2018

Date of mailing of the international search report

25/07/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

García Moncayo, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/051042

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/130553 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; PIERRON FREDERIC [FR]; TELLIER LAURENT) 4 October 2012 (2012-10-04) abstract; figures 2,3 -----	1-10
A	EP 2 853 837 A1 (BEHR FRANCE ROUFFACH SAS [FR]) 1 April 2015 (2015-04-01) abstract; figure 1 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/051042

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1157867	A1	28-11-2001	AT 229892 T 15-01-2003
			AT 240223 T 15-05-2003
			AT 244652 T 15-07-2003
			AT 313450 T 15-01-2006
			DE 50000968 D1 30-01-2003
			DE 50002174 D1 18-06-2003
			DE 50002831 D1 14-08-2003
			EP 1157867 A1 28-11-2001
			EP 1157868 A2 28-11-2001
			EP 1157869 A2 28-11-2001
			EP 1253807 A2 30-10-2002
			EP 1253808 A2 30-10-2002
			ES 2187411 T3 16-06-2003
			ES 2197846 T3 16-01-2004
			ES 2201973 T3 01-04-2004
			ES 2254568 T3 16-06-2006
			JP 3481217 B2 22-12-2003
			JP 3747031 B2 22-02-2006
			JP 2002019457 A 23-01-2002
			JP 2003260925 A 16-09-2003
			JP 2003276424 A 30-09-2003
			US 2002011484 A1 31-01-2002
EP 1338451	A2	27-08-2003	AT 294364 T 15-05-2005
			CA 2418591 A1 26-08-2003
			DE 10208103 A1 11-09-2003
			EP 1338451 A2 27-08-2003
			ES 2237718 T3 01-08-2005
			JP 4908729 B2 04-04-2012
			JP 2003252038 A 09-09-2003
			US 2003180033 A1 25-09-2003
EP 2371588	A1	05-10-2011	EP 2371588 A1 05-10-2011
			JP 2011207472 A 20-10-2011
			US 2011233181 A1 29-09-2011
EP 3096587	A1	23-11-2016	EP 3096587 A1 23-11-2016
			WO 2016184675 A1 24-11-2016
WO 2012130553	A1	04-10-2012	CN 103797892 A 14-05-2014
			EP 2692199 A1 05-02-2014
			FR 2973639 A1 05-10-2012
			JP 2014510667 A 01-05-2014
			KR 20140053876 A 08-05-2014
			US 2014061184 A1 06-03-2014
			WO 2012130553 A1 04-10-2012
EP 2853837	A1	01-04-2015	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/051042

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F24H3/04 B60H1/22 F24H9/20 H05B1/02 H01R12/72 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F24H B60H H05B H01R		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 157 867 A1 (CATEM GMBH & CO KG [DE]) 28 novembre 2001 (2001-11-28) alinéas [0016], [0024] - [0030]; figures 2,3,4 -----	1-10
X	EP 1 338 451 A2 (BERU AG [DE]) 27 août 2003 (2003-08-27) abrégé; figures 5,6 alinéa [0013] - alinéa [0016] -----	1-10
X	EP 2 371 588 A1 (EBERSPAECHER CATEM GMBH & CO [DE]) 5 octobre 2011 (2011-10-05) figures 2,3,4 -----	1-10
A	EP 3 096 587 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 23 novembre 2016 (2016-11-23) alinéa [0023] - alinéa [0029]; figures 1,2 ----- -/--	1-10
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 13 juillet 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 25/07/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé García Moncayo, O

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2012/130553 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; PIERRON FREDERIC [FR]; TELLIER LAURENT) 4 octobre 2012 (2012-10-04) abrégé; figures 2,3 -----	1-10
A	EP 2 853 837 A1 (BEHR FRANCE ROUFFACH SAS [FR]) 1 avril 2015 (2015-04-01) abrégé; figure 1 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/051042

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1157867	A1	28-11-2001	AT 229892 T	15-01-2003
			AT 240223 T	15-05-2003
			AT 244652 T	15-07-2003
			AT 313450 T	15-01-2006
			DE 50000968 D1	30-01-2003
			DE 50002174 D1	18-06-2003
			DE 50002831 D1	14-08-2003
			EP 1157867 A1	28-11-2001
			EP 1157868 A2	28-11-2001
			EP 1157869 A2	28-11-2001
			EP 1253807 A2	30-10-2002
			EP 1253808 A2	30-10-2002
			ES 2187411 T3	16-06-2003
			ES 2197846 T3	16-01-2004
			ES 2201973 T3	01-04-2004
			ES 2254568 T3	16-06-2006
			JP 3481217 B2	22-12-2003
			JP 3747031 B2	22-02-2006
			JP 2002019457 A	23-01-2002
			JP 2003260925 A	16-09-2003
			JP 2003276424 A	30-09-2003
			US 2002011484 A1	31-01-2002
EP 1338451	A2	27-08-2003	AT 294364 T	15-05-2005
			CA 2418591 A1	26-08-2003
			DE 10208103 A1	11-09-2003
			EP 1338451 A2	27-08-2003
			ES 2237718 T3	01-08-2005
			JP 4908729 B2	04-04-2012
			JP 2003252038 A	09-09-2003
			US 2003180033 A1	25-09-2003
EP 2371588	A1	05-10-2011	EP 2371588 A1	05-10-2011
			JP 2011207472 A	20-10-2011
			US 2011233181 A1	29-09-2011
EP 3096587	A1	23-11-2016	EP 3096587 A1	23-11-2016
			WO 2016184675 A1	24-11-2016
WO 2012130553	A1	04-10-2012	CN 103797892 A	14-05-2014
			EP 2692199 A1	05-02-2014
			FR 2973639 A1	05-10-2012
			JP 2014510667 A	01-05-2014
			KR 20140053876 A	08-05-2014
			US 2014061184 A1	06-03-2014
			WO 2012130553 A1	04-10-2012
EP 2853837	A1	01-04-2015	AUCUN	