

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 076 892

②1 N° d'enregistrement national : 18 50252

⑤1 Int Cl⁸ : F 24 H 9/20 (2018.01), H 05 B 1/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 12.01.18.

③⑩ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.07.19 Bulletin 19/29.

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

⑥⑩ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée — FR.

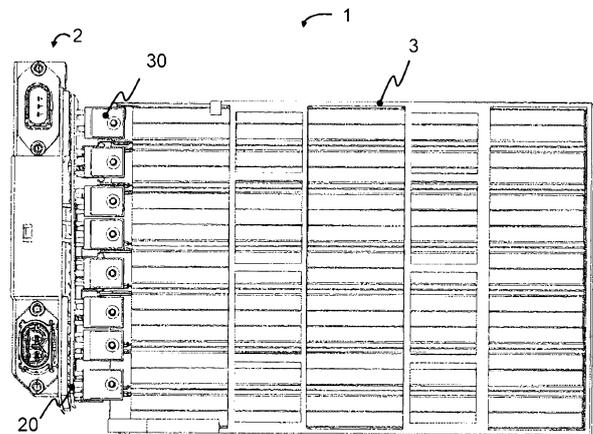
⑦② Inventeur(s) : DELCOURT ROMAIN, FOURGOS
PASCAL et FOURNIER JONATHAN.

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

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

⑤④ **MODULE D'ALIMENTATION POUR RADIATEUR DE CHAUFFAGE ET RADIATEUR DE CHAUFFAGE EQUIPE
D'UN TEL MODULE.**

⑤⑦ L'invention concerne un radiateur de chauffage (1) comprenant un module d'alimentation (2) et un corps de chauffe (3), ledit module d'alimentation (2) comprenant une pluralité de commutateurs électroniques (30) alimentant en courant le corps de chauffe (3) et un dissipateur, ledit module (2) étant configuré pour que ledit dissipateur permette une dissipation de la chaleur dégagée par lesdits commutateurs électroniques (30) par un flux d'air (F) traversant le corps de chauffe (3), ledit module d'alimentation (2) étant caractérisé en ce que les commutateurs électroniques chevauchent au moins en partie le corps de chauffe (3).



FR 3 076 892 - A1



MODULE D'ALIMENTATION POUR RADIATEUR DE CHAUFFAGE ET RADIATEUR DE CHAUFFAGE EQUIPE D'UN TEL MODULE

Domaine de l'invention

5 L'invention concerne un module d'alimentation pour radiateur de chauffage et un radiateur de chauffage comprenant un tel module d'alimentation. Elle est en particulier destinée à l'équipement de boîtiers de climatisation, notamment de véhicules automobiles.

Etat de la technique

10 Les radiateurs de chauffage pour véhicules automobiles, et en particulier les véhicules motorisés au moyen d'un moteur électrique ou hybride comprennent classiquement un corps de chauffe dans lequel est installée une pluralité d'éléments chauffant alimentés en courant depuis un module d'alimentation situé au sein même du radiateur de chauffage. Ces éléments chauffant sont aptes à chauffer un flux d'air
15 envoyé dans l'habitacle du véhicule automobile après avoir traversé le corps de chauffe.

Dans les dispositifs connus, le module d'alimentation s'étend dans un plan perpendiculaire au corps de chauffe. De manière typique, le module d'alimentation comprend des composants électroniques qui permettent de contrôler le courant
20 circulant dans le corps de chauffe. Ces composants électroniques dégagant de la chaleur, ils sont classiquement reliés thermiquement à un dissipateur de chaleur apte à dissiper les calories générées par lesdits composants. Le dissipateur est pour cela placé dans le flux d'air traversant le corps de chauffe.

Les dispositifs évoqués ci-dessus présentent plusieurs inconvénients. En premier
25 lieu, les composants électroniques intégrés à la carte de circuit imprimé sont perpendiculaires au corps de chauffe. Il est donc nécessaire de les refroidir avec un dissipateur de chaleur formant un coude, de sorte que celui-ci se conforme aux composants électroniques et au corps de chauffe. Par ailleurs, les composants électroniques intégrés à la carte de circuit imprimé étant relativement éloignés du
30 corps de chauffe, la chaleur transmise par le dissipateur de chaleur au corps de

chauffe est limitée par la résistance thermique créée par le supplément de longueur correspondant du dissipateur. Ainsi, les dispositifs précités ne présentent pas une compacité optimale, ce qui ne leur permet pas de transmettre efficacement la chaleur générée par les composants électroniques au flux d'air traversant le corps de chauffe.

5

L'invention vise à perfectionner l'art antérieur en proposant un module d'alimentation compact. L'amélioration de la compacité permet d'optimiser les échanges de chaleur entre les composants électroniques de la carte de circuit imprimé et le corps de chauffe.

10 À cet effet, selon un premier aspect, l'invention propose un radiateur de chauffage comprenant un module d'alimentation et un corps de chauffe, ledit module d'alimentation comprenant une pluralité de commutateurs électroniques, alimentant en courant le corps de chauffe et un dissipateur, ledit module étant configuré pour que ledit dissipateur permette une dissipation de la chaleur dégagée par lesdits
15 commutateurs électroniques par un flux d'air traversant le corps de chauffe, ledit module d'alimentation étant caractérisé en ce que les commutateurs électroniques chevauchent au moins en partie le corps de chauffe.

L'effet d'augmentation de la compacité désiré est ainsi obtenu, selon l'invention, en utilisant des commutateurs électroniques chevauchant au moins en partie le corps de
20 chauffe.

Par « chevauchant » on entend que les commutateurs électroniques, notamment une grande face des commutateurs électroniques, se situent en vis-à-vis du corps de chauffe, notamment une grande face du corps de chauffe, au moins en partie. Autrement dit, dans des plans transversaux, notamment orthogonaux au flux d'air,
25 les commutateurs électroniques viennent au moins en partie en vis-à-vis du corps de chauffe.

Selon différentes caractéristiques de l'invention qui pourront être prises ensemble ou séparément :

- les commutateurs électroniques s'étendent dans un même plan, dit plan
30 d'extension des commutateurs électroniques ;
- le plan d'extension des commutateurs électroniques est parallèle à une grande face des corps de chauffe ;

- le dissipateur comprend une partie plane, ladite partie plane comprenant une première portion en vis-à-vis des commutateurs électroniques et une deuxième portion destiné à être traversée par le flux d'air ;
- la deuxième portion du dissipateur est constituée de dents, de sorte que la chaleur transmise à ladite deuxième portion par les commutateurs électroniques via la première portion du dissipateur puisse être dissipée par une partie du flux d'air traversant les dents ;
- le module d'alimentation comprend une carte de circuit imprimée ;
- la carte de circuit imprimé est située dans un plan perpendiculaire à un plan d'extension du corps de chauffe.
- la carte de circuit imprimé comporte une première face faisant face au corps de chauffe et une deuxième face opposée à ladite première face, de sorte que la première face soit en vis-à-vis du corps de chauffe ;
- les commutateurs électroniques sont adjacents à la première face et connectés à la deuxième face de la carte de circuit imprimé ;
- les commutateurs électroniques sont des transistors bipolaires à grille isolée ;
- lesdits commutateurs électroniques présentent des connexions électriques traversant la carte de circuit imprimé ;
- le module d'alimentation comprend un logement chevauchant en partie le corps de chauffe, lesdits commutateurs électroniques et la ladite carte de circuit imprimé étant situés, notamment insérés, dans ledit logement ;
- le radiateur de chauffage comprend une plaque intermédiaire interposée entre les commutateurs électroniques et le dissipateur, ladite plaque étant isolante électriquement et présentant une bonne conductivité thermique ;
- les commutateurs électroniques, la plaque et le dissipateur sont solidarités par des vis ou tout autre moyen équivalent permettant d'assurer un contact intime entre eux.

Selon un autre aspect, l'invention concerne également le module d'alimentation du radiateur de chauffage tel que décrit précédemment.

Présentation des figures

D'autres objets, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement dans la description qui suit, faite en référence aux figures annexées, dans lesquelles :

- 5 - la figure 1 illustre de manière schématique en perspective un radiateur de chauffage selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2a illustre de manière schématique, en vue de face, le radiateur de la figure 1, seuls certains composants de son module d'alimentation étant représentés, en particulier ses commutateurs électroniques ;
- 10 - la figure 2b illustre de manière schématique, en vue de face, les composants du module d'alimentation ;
- la figure 2c complète la figure 2a avec un dissipateur ;
- la figure 3 illustre de manière schématique, une section du module d'alimentation du radiateur des figures précédentes, vu de côté ;
- 15 - la figure 4 illustre de manière schématique, en vue de face, les composants du module d'alimentation représentés à la figure 2a et une plaque surmontant les commutateurs électroniques et le corps de chauffe, lui aussi représenté partiellement.

20 Description détaillée

En référence à la figure 1, l'invention concerne un radiateur de chauffage 1 comprenant un module d'alimentation 2 et un corps de chauffe 3, destiné à être traversé par un flux d'air F.

- Il s'agit, par exemple, d'un radiateur de chauffage, dit haute tension, c'est-à-dire
25 destiné à être alimenté par un courant supérieur à 60 V, notamment compris entre 60 et 1000 V, plus particulièrement compris entre 180 et 600 V, et/ou permettant de dégager une puissance supérieur à 2 KW, notamment comprise entre 2 kW et 10 kW. Ainsi, dans le cas d'un radiateur de chauffage pour véhicule automobile, le flux d'air F peut être chauffé en traversant le corps de chauffe 3 pour augmenter la
30 température dans l'habitacle du véhicule.

Ledit corps de chauffe 3 présente ici une configuration sensiblement parallélépipédique, s'étendant en surface. Il est destiné à être positionné de façon transversale au flux d'air F à réchauffer.

5 Ledit corps de chauffe 3 comprend des éléments chauffant, non-représentés. Les éléments chauffant sont, par exemple, des résistances à effet CTP (pour coefficient de température positif).

10 Lesdits éléments chauffant sont regroupés en unités de chauffe. Lesdites unités de chauffe sont alimentées sélectivement en courant. On entend par là que chaque unité de chauffe est alimentée en courant indépendamment des autres et peut donc être parcourue par un courant différent, notamment par son intensité, du courant parcourant les autres unités de chauffe.

15 Lesdites unités de chauffe comprennent avantageusement des barrettes support accueillant les éléments chauffant, ces derniers étant situés les uns à la suite des autres le long de chaque barrette. Lesdits éléments chauffant sont connectés électriquement en parallèle, notamment à l'aide d'électrodes 4 (visibles sur la figure 4) situées sur ladite barrette. Préférentiellement, lesdits éléments chauffant sont répartis régulièrement le long desdites barrettes.

20 Le corps de chauffe 3 peut encore comprendre des dissipateurs thermiques, par exemple des ailettes, en relation de contact thermique avec les éléments chauffant. Les dissipateurs sont positionnés, notamment, entre lesdites barrettes.

En variante, les unités de chauffe peuvent se présenter sous la forme de tubes.

25 Ledit corps de chauffe 3 comprend un cadre 5, notamment en matière plastique, accueillant lesdites unités de chauffe. Ledit cadre 5 comprend deux bords latéraux opposés ainsi qu'un bord proximal 6 et un bord distal opposé 7, ledit bord proximal et ledit bord distal rejoignant les bords latéraux, par exemple par leurs extrémités. Ledit cadre 5 est préférentiellement muni de renforts s'étendant transversalement entre les deux bords latéraux du cadre. La ou les barrettes s'étendent longitudinalement du bord proximal au bord distal.

Ledit cadre 5 est fixé au module d'alimentation 2 (à la figure 2, le cadre a été omis).

En référence aux figures, le module d'alimentation 2 comprend une pluralité, au moins deux, de commutateurs électroniques 30 alimentant en courant le corps de chauffe 3. Les commutateurs électroniques au sens de l'invention sont des composants électroniques de puissance permettant de contrôler respectivement le courant circulant dans chaque unité de chauffe, à partir d'un signal de commande. Il s'agit donc de commutateurs commandés.

Lorsque le radiateur de chauffage 1 est alimenté en tension, les commutateurs électroniques 30 sont amenés à s'échauffer et sont alors susceptibles de dégager de la chaleur. Cette chaleur doit donc être dissipée afin d'éviter toute surchauffe du module d'alimentation 2.

À cet effet, le module d'alimentation 2 de l'invention comprend également un dissipateur 40. Le module d'alimentation est configuré pour que le dissipateur 40 permette une dissipation de la chaleur dégagée par les commutateurs électroniques 30 par le flux d'air F traversant le corps de chauffe 3. Ainsi, la chaleur générée par les commutateurs électroniques 30 et dissipée dans le corps de chauffe au moyen du dissipateur 40 peut contribuer au réchauffement du flux d'air F traversant le corps de chauffe 3.

En référence aux figures 2a et 2b, le radiateur de chauffage 1 selon l'invention est illustré en une vue de face avec le corps de chauffe 2 (Fig. 2a) et sans le corps de chauffe 2 (Fig. 2b). On constate que le module d'alimentation 2 selon l'invention est configuré pour que les commutateurs électroniques 30 chevauchent au moins en partie le corps de chauffe 3. De cette manière, la distance entre les commutateurs électroniques 30 et le corps de chauffe 3 est significativement réduite ce qui permet d'améliorer la compacité du radiateur de chauffage 1. L'amélioration de la compacité permet d'une part de réduire l'encombrement du dispositif dans le véhicule, et d'autre part de transmettre plus efficacement la chaleur générée par les commutateurs électroniques au corps de chauffe 3. Ici, les commutateurs électroniques 30 sont situés en vis-à-vis du bord proximal 6 du cadre 5, au niveau d'une grande face du corps de chauffe 3.

De manière avantageuse, les commutateurs électroniques 30 s'étendent dans un même plan, dit plan d'extension des commutateurs électroniques, ledit plan

d'extension des commutateurs électroniques étant parallèle à ladite grande face du corps de chauffe 3. De préférence, les commutateurs électroniques 30 sont configurés de manière à former une rangée compacte. Une telle configuration permet, avantageusement, d'utiliser un dissipateur de chaleur essentiellement plan et réduit ainsi l'encombrement généré par les commutateurs électroniques et ledit dissipateur.

De manière optionnelle, un ou plusieurs commutateurs électroniques 30 peuvent être placés dans un plan perpendiculaire à ladite rangée compacte, et, de préférence, en dessous et/ou au-dessus de ladite rangée, de sorte qu'une bonne compacité du radiateur de chauffage 1 soit maintenue lorsque le nombre de commutateurs 30 augmente. L'augmentation du nombre de commutateurs électroniques 30 permet avantageusement d'alimenter davantage d'unités de chauffe.

En référence à la figure 2c, un tel dissipateur 40 est illustré. Avantageusement, le dissipateur 40 comprend, de préférence, une partie plane 42, ladite partie plane 42 comprenant une première portion 44 en vis-à-vis des commutateurs électroniques 30 et une deuxième portion 46 destinée à être traversée par le flux d'air F. La première portion 44 située en vis-à-vis des commutateurs 30 est configurée pour échanger de la chaleur avec lesdits commutateurs 30 par mécanisme de conduction, tandis que la deuxième portion 46 permet de dissiper la chaleur provenant par conduction de la première portion 44 du dissipateur 40.

De manière avantageuse, la deuxième portion 46 du dissipateur 40 peut être constituée de dents 48, de sorte que la chaleur transmise à ladite deuxième portion 46 par les commutateurs électroniques 30 via la première portion 44 du dissipateur puisse être dissipée par une partie du flux d'air F passant entre les dents 48.

La planéité de la partie 42 du dissipateur 40 et la faible distance entre le corps de chauffe 3 et les commutateurs électroniques 30 permettent d'optimiser le transfert thermique entre d'une part le dissipateur 40 et le flux d'air F traversant le corps de chauffe 3, et d'autre part entre le flux d'air F et le corps de chauffe 3 lui-même. Ledit dissipateur 40 est préférentiellement placé en amont du corps de chauffe 3 selon le sens de circulation du flux d'air F.

De manière optionnelle, lorsqu'un ou plusieurs commutateurs électroniques 30 sont placés dans un plan perpendiculaire à ladite rangée compacte, et de préférence et en dessous et/ou au-dessus de ladite rangée, le dissipateur 40 peut être configuré de manière à présenter une autre partie plane 42' vis-à-vis de ces commutateurs.

5 Par exemple, le dissipateur 40 peut présenter une forme de coude ou toute autre forme lui permettant de conserver une partie plane vis-à-vis des commutateurs électroniques 30.

En référence à la figure 3, le module d'alimentation 2 comprend une carte de circuit imprimé 20 sur laquelle sont connectés les commutateurs électroniques 30. De
10 préférence, ladite carte de circuit imprimé 20 est située dans un plan perpendiculaire au plan dans lequel se situe le corps de chauffe 3. De cette manière, la carte de circuit imprimé 20 comporte une première face 22 faisant face au corps de chauffe 3 et une deuxième face 24 opposée à ladite première face, de sorte que la première face 22 soit en vis-à-vis du corps de chauffe 3, en particulier son bord proximal 6.

15 De préférence, des emplacements sont prévus sur la carte de circuit imprimé 20 pour une connexion des commutateurs électroniques 30. De manière avantageuse, lesdits commutateurs 30 sont adjacents à la première face 22 et connectés à la deuxième face 24 de la carte de circuit imprimé 20. Ainsi, les commutateurs 30 sont idéalement placés pour chevaucher au moins en partie le corps de chauffe 2. Préférentiellement,
20 le plan d'extension des commutateurs 30 est perpendiculaire à la carte de circuit imprimé 20.

De préférence, également, la carte de circuit imprimé 20 est reliée aux électrodes des échangeurs de chaleur du corps de chauffe 3 via des moyens de connexion 26.

Les commutateurs électroniques 30 sont avantageusement des transistors bipolaires
25 à grille isolée. De tels commutateurs sont particulièrement adaptés lorsque la puissance d'alimentation des radiateurs de chauffage est élevée. De préférence, les commutateurs 30 présentent trois connexions électriques 32, 34, 36.

Les commutateurs électroniques 30 sont avantageusement des commutateurs à
30 connexion traversante, de sorte que leurs connexions électriques 32, 34, 36 soient adaptées à traverser la carte de circuit imprimé 20.

L'exemple mentionné ci-avant est non limitatif et d'autres types de commutateurs électroniques peuvent être envisagés pour alimenter en courant le corps de chauffe 3.

5 De préférence, le module d'alimentation 2 comprend un boîtier ou logement 10 chevauchant en partie le corps de chauffe 3, en particulier son bord proximal 6. Lesdits commutateurs électroniques 30 et la ladite carte de circuit imprimé 20 sont situés dans ledit logement 10. Ainsi, avantageusement, les éléments du module d'alimentation sont protégés de l'environnement extérieur.

10 Avantageusement, le logement 10 peut comporter une paroi intérieure faisant écran entre la carte de circuit imprimé 20 et les commutateurs électroniques 30, ladite paroi intérieure présentant une faible conductivité thermique. De cette manière, lorsque lesdits commutateurs 30 chauffent, les échanges de chaleur avec la carte de circuit imprimé 20 sont minimisés.

15 Le logement 10 comprend une première partie 14 faisant base, et une seconde partie 16 faisant couvercle et accueillant ici des connecteurs 18 et 18' à des circuits externes.

20 La partie 14 faisant base accueille les commutateurs électroniques 30. Elle définit une ouverture chevauchant le corps de chauffe 3, en particulier son bord proximal 6, et à travers laquelle une grande face des commutateurs électroniques 30 est accessible.

En référence à la figure 4, le radiateur de chauffage 1 selon l'invention comprend, de préférence, une plaque intermédiaire 12 interposée entre les commutateurs électroniques 30 et le dissipateur 40, ladite plaque 12 étant isolante électriquement et présentant une bonne conductivité thermique.

25 De manière avantageuse, la plaque 12 permet d'assurer l'isolation électrique entre les commutateurs électroniques 30 et le dissipateur 40 et prévient tout risque de court-circuit entre ces éléments. De plus, la bonne conductivité thermique de la plaque 12 permet d'assurer des échanges de chaleur efficace entre les commutateurs électroniques 30 et le dissipateur 40. La plaque 12 est ici positionnée
30 dans l'ouverture du logement évoqué plus haut et ferme ladite ouverture.

De manière encore plus avantageuse, les commutateurs électroniques 30, la couche intermédiaire 12 et le dissipateur 40 sont solidarisés par des vis 50, non représentées, de sorte que les échanges de chaleurs par conduction, et donc contact direct, entre ces différents éléments soient optimisés.

- 5 Lesdites vis passent à travers des lumières 38 pratiquées dans les commutateurs électroniques 30, des lumières 13 pratiquées dans la plaque 12 et un trou borgne taraudé 48 pratiqué dans le dissipateur 40.

L'invention concerne également le module d'alimentation 2 du radiateur de chauffage 1 tel que décrit précédemment.

REVENDEICATIONS

5 1. Radiateur de chauffage (1) comprenant un module d'alimentation (2) et un corps de chauffe (3), ledit module d'alimentation (2) comprenant une pluralité de commutateurs électroniques (30), alimentant en courant le corps de chauffe (3) et un dissipateur (40), ledit module (2) étant configuré pour que ledit dissipateur (40) permette une dissipation de la chaleur dégagée par lesdits commutateurs électroniques (30) par un flux d'air (F) traversant le corps de chauffe (3), ledit module d'alimentation (2) étant caractérisé en ce que les commutateurs électroniques chevauchent au moins en partie le corps de chauffe (3).

15 2. Radiateur de chauffage (1) selon la revendication 1, dans lequel les commutateurs électroniques (30) s'étendent dans un même plan dit plan d'extension des commutateurs électroniques, ledit plan d'extension des commutateurs électroniques étant parallèle à une grande face du corps de chauffe (3).

20 3. Radiateur de chauffage (1) selon revendication 2, dans lequel le dissipateur (40) comprend une partie plane (42), ladite partie plane comprenant une première portion (44) en vis-à-vis des commutateurs électroniques (30) et une deuxième portion (46) destiné à être traversée par le flux d'air (F).

25 4. Radiateur de chauffage (1) selon la revendication 3, dans lequel la deuxième portion (46) du dissipateur (40) est constituée de dents (48), de sorte que la chaleur transmise à ladite deuxième portion (46) par les commutateurs électroniques (30) via la première portion (44) du dissipateur puisse être dissipée par une partie du flux d'air (F) traversant les dents.

30 5. Radiateur de chauffage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le module d'alimentation (2) comprend une carte de

circuit imprimée (20), ladite carte de circuit imprimé (20) étant située dans un plan perpendiculaire à un plan d'extension du corps de chauffe (3).

5 6. Radiateur de chauffage (1) selon la revendication 5, dans lequel la carte de circuit imprimé (20) comporte une première face (22) faisant face au corps de chauffe (3) et une deuxième face (24) opposée à ladite première face, de sorte que la première face (22) soit en vis-à-vis d'un bord du corps de chauffe (3).

10 7. Radiateur de chauffage (1) selon la revendication 6, dans lequel les commutateurs électroniques (30) sont adjacents à la première face (22) et connectés à la deuxième face (24) de la carte de circuit imprimé (20).

15 8. Radiateur de chauffage (1) selon la revendication 7, dans lequel les commutateurs électroniques (30) sont des transistors bipolaires à grille isolée.

20 9. Radiateur de chauffage (1) selon la revendication 8, dans lequel lesdits commutateurs électroniques (30) présentent des connexions électriques (32, 34, 36) traversant la carte de circuit imprimé (20).

25 10. Radiateur de chauffage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le module d'alimentation (2) comprend un logement (10) chevauchant en partie le corps de chauffe (3), lesdits commutateurs électroniques (30) et la ladite carte de circuit imprimé (20) étant situés dans ledit logement (10).

30 11. Radiateur de chauffage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une plaque intermédiaire (12) interposée entre les commutateurs électroniques (30) et le dissipateur (40), ladite plaque (12) étant isolante électriquement et présentant une bonne conductivité thermique.

12. Radiateur de chauffage (1) selon la revendication 11, dans lequel les commutateurs électroniques (30), la plaque (12) et le dissipateur (40) sont solidarisés par des vis (50).

5 13. Module d'alimentation du radiateur de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant une pluralité de commutateurs électroniques (30), alimentant en courant le corps de chauffe (3) du radiateur de chauffage (1) et un dissipateur (40), ledit module (2) étant configuré pour que ledit
10 dissipateur (40) permette une dissipation de la chaleur dégagée par lesdits commutateurs électroniques (30) par un flux d'air (F) traversant le corps de chauffe (3), ledit module d'alimentation (2) étant caractérisé en ce que les commutateurs électroniques chevauchent au moins en partie le corps de chauffe (3).

15

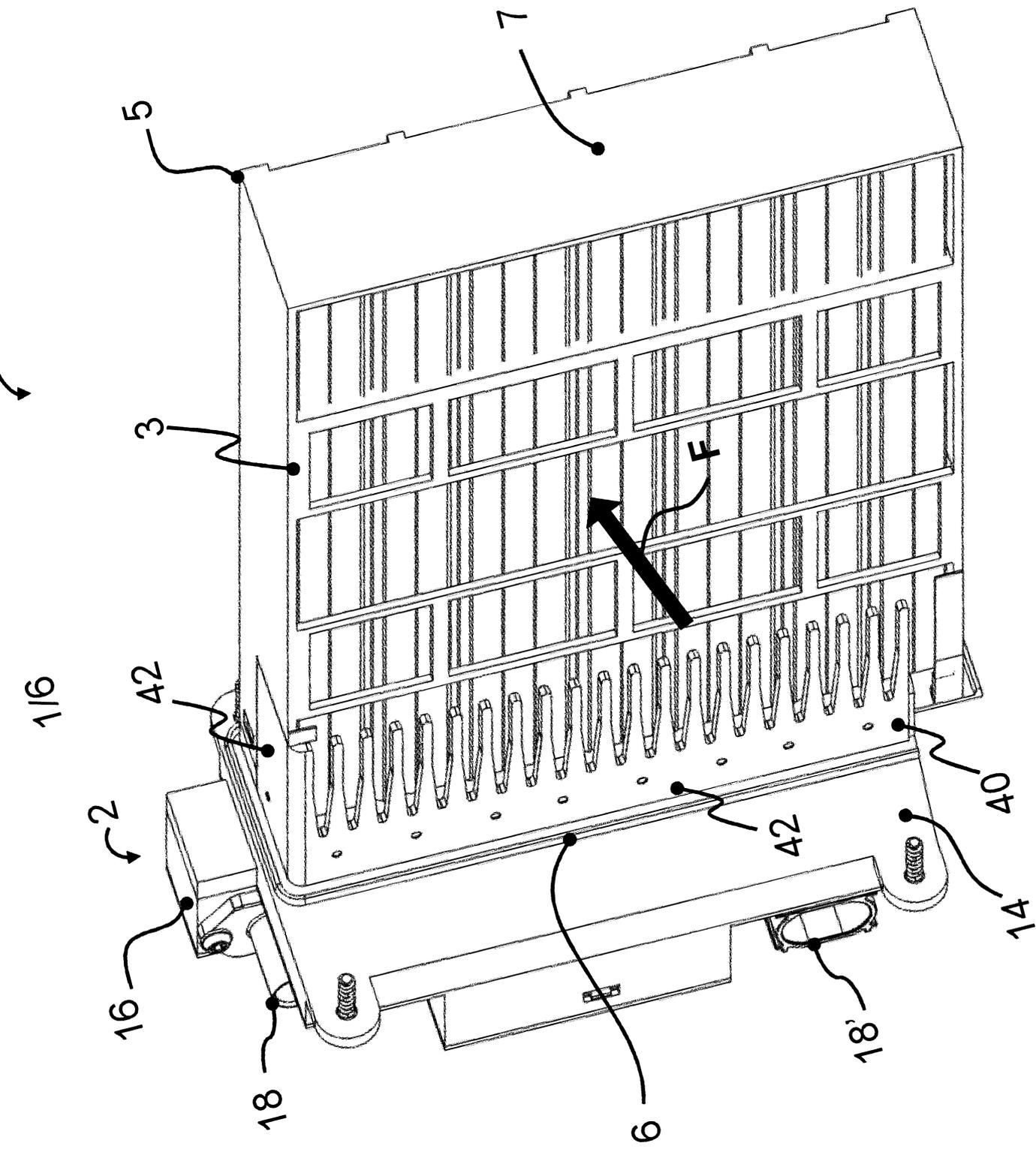


Fig. 1

Fig. 2a

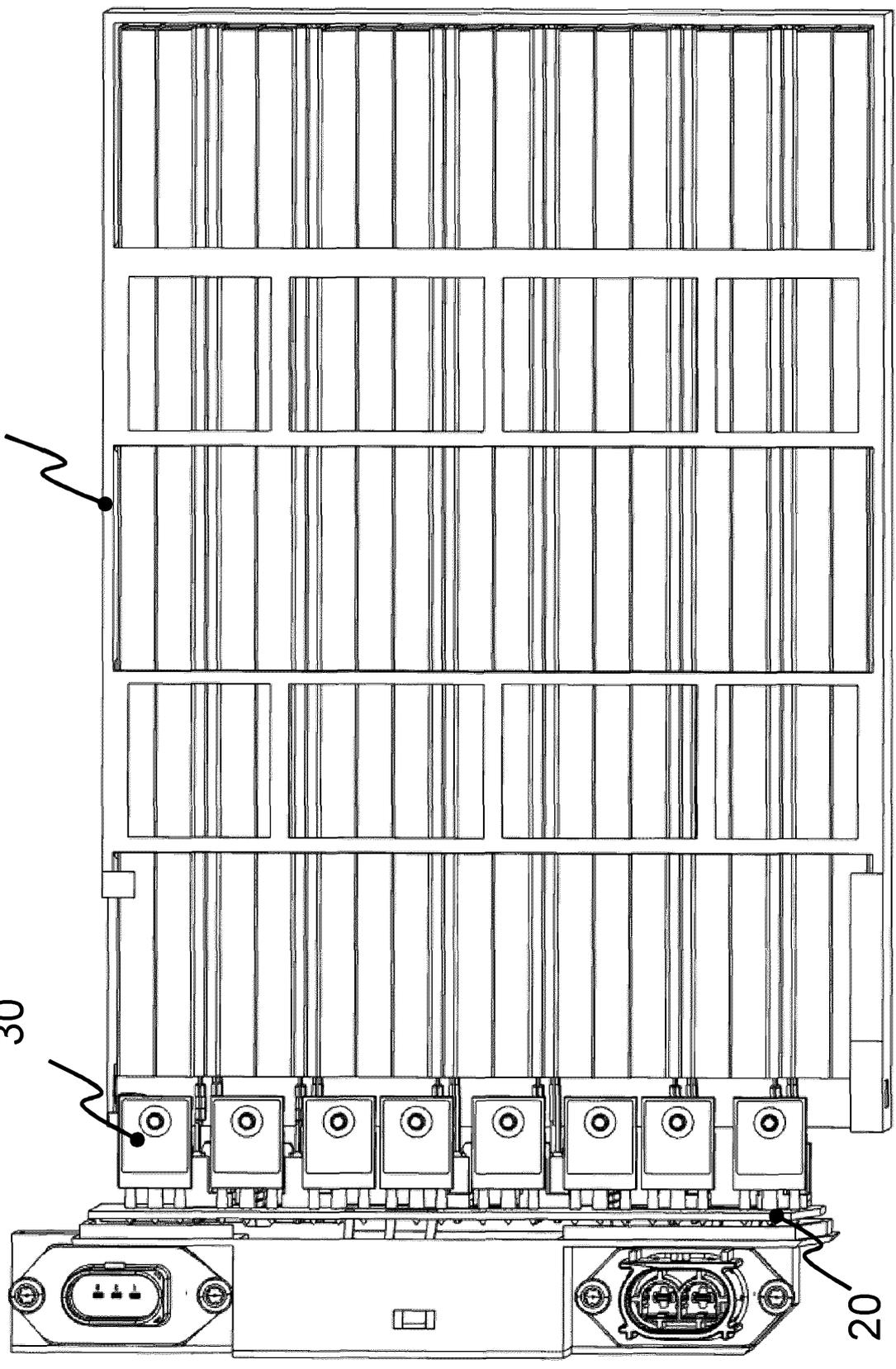


Fig. 2b

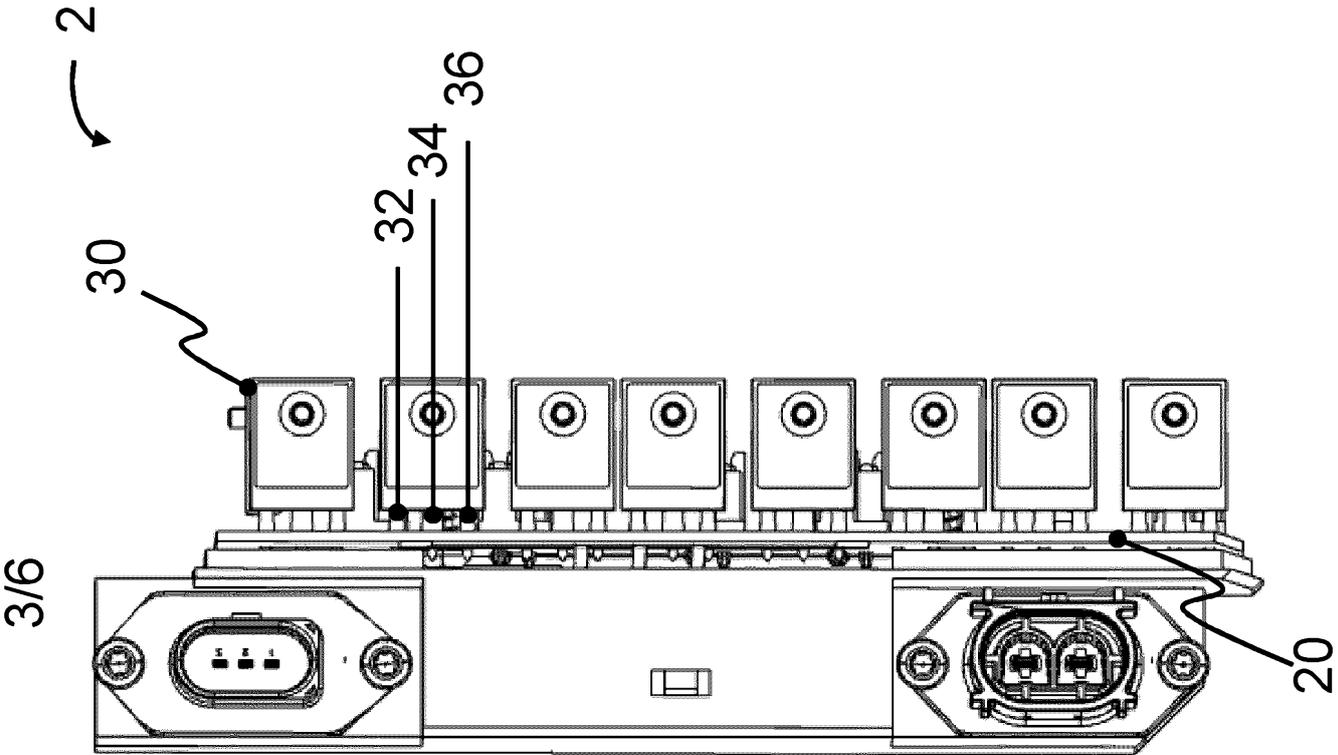


Fig. 2C

4/6

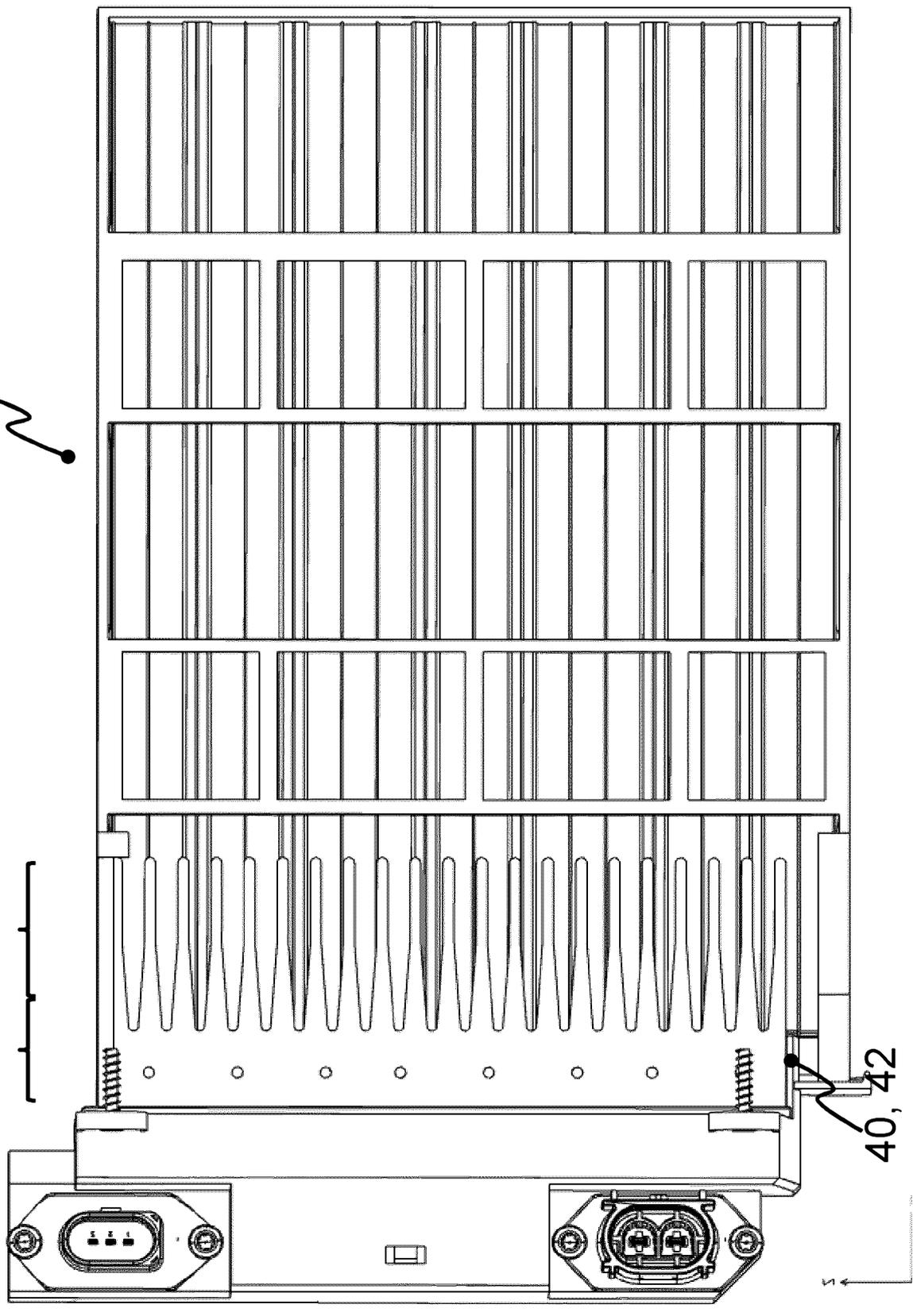


Fig. 3

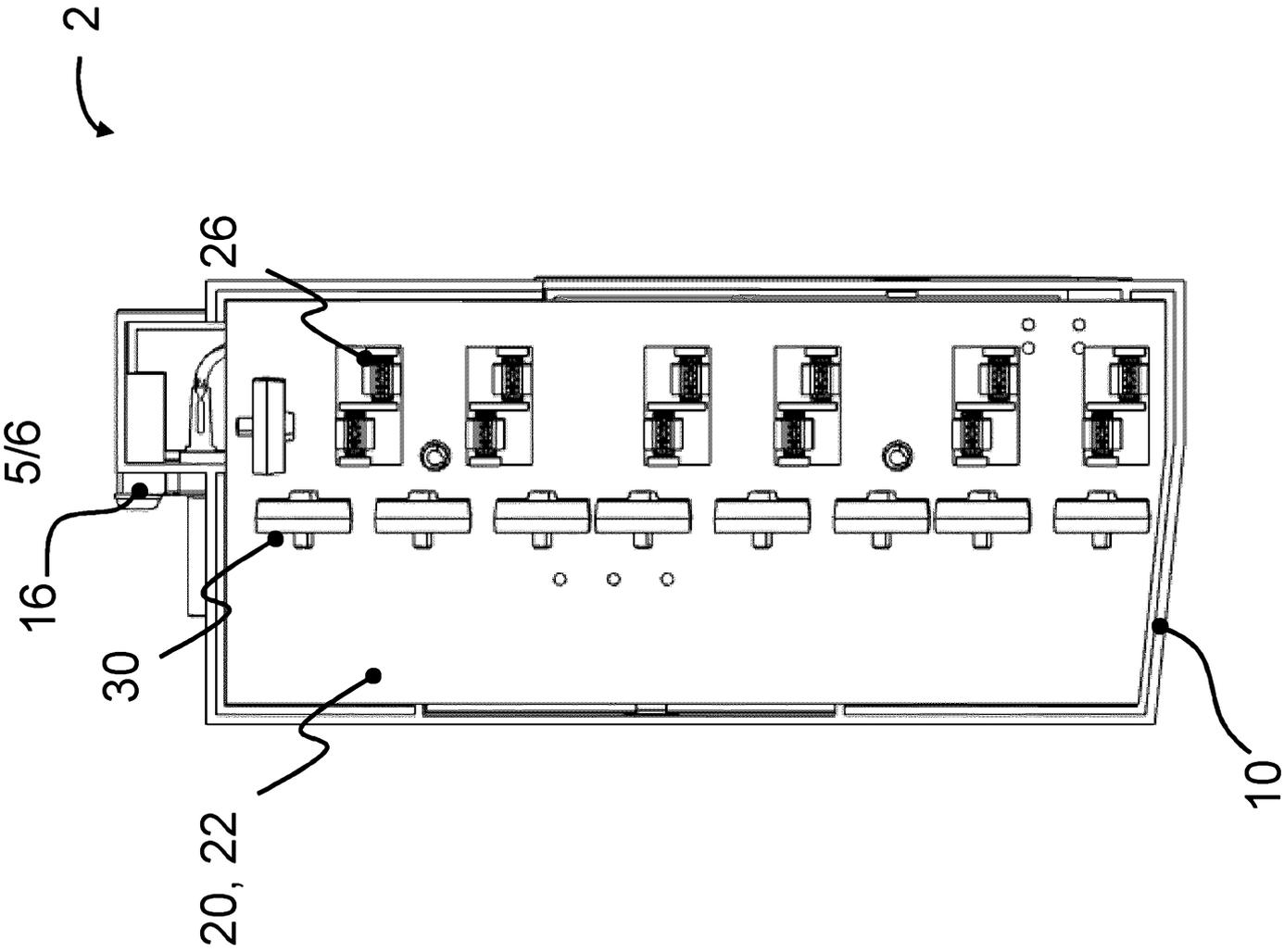
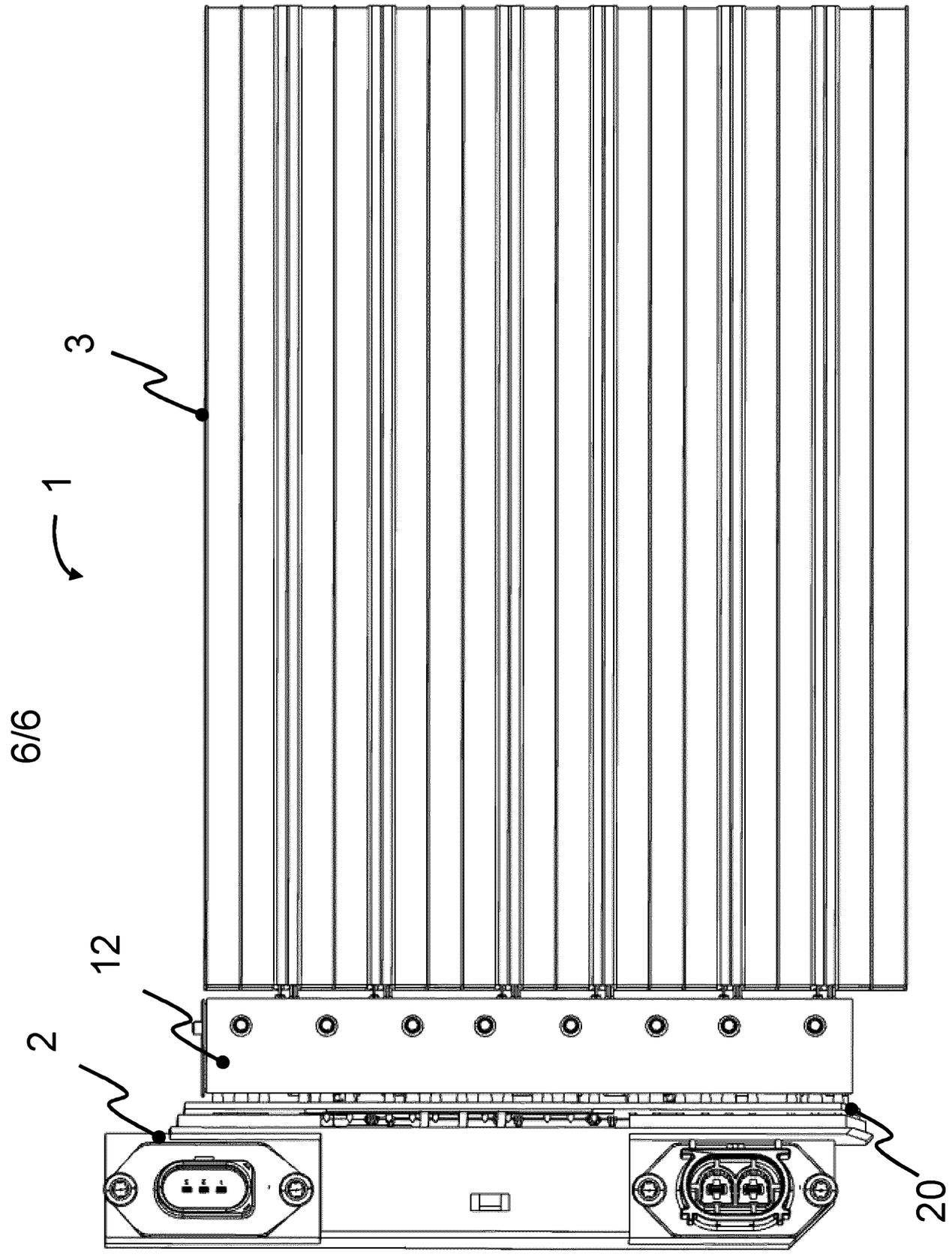


Fig. 4



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 850823
FR 1850252

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	FR 2 855 933 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]) 10 décembre 2004 (2004-12-10) * pages 6,7,9-11; figures 2-6 *	1-13	F24H9/20 H05B1/00
X	EP 1 157 867 A1 (CATEM GMBH & CO KG [DE]) 28 novembre 2001 (2001-11-28) * alinéas [0016] - [0029]; figures 1-7 *	1-13	
X	DE 199 25 757 A1 (BEHR FRANCE SARL [FR]) 7 décembre 2000 (2000-12-07) * colonnes 1-4; figures 1,2 *	1-3,5,6, 8-13	
X	WO 03/086018 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]; PIERRON FREDERIC [FR]; TERRANOVA GILBERT [FR]) 16 octobre 2003 (2003-10-16) * abrégé; figures 1-4 * * pages 8,9 *	1-13	
X	WO 2016/180638 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 17 novembre 2016 (2016-11-17) * page 14; figures 1-3 *	1,13	
A	EP 0 682 467 A2 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 15 novembre 1995 (1995-11-15) * abrégé; figures 1-4 *	4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F24H H05B B60H H05K
A	KR 2012 0013558 A (DONG AH ELEC COMPONENTS CO LTD [KR]) 15 février 2012 (2012-02-15) * figures 1-7 *	1-13	
A	KR 2010 0112035 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; DOOWON CLIMATE CONTROL CO LTD [KR]; KIA MOT) 18 octobre 2010 (2010-10-18) * figures 1-7 *	1-13	
A	DE 10 2011 089539 B3 (BEHR HELLA THERMOCONTROL GMBH [DE]) 25 avril 2013 (2013-04-25) * abrégé; figures 1-7 *	3,5-7,9, 11	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 septembre 2018		García Moncayo, 0	
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 1850252 FA 850823**

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 **17-09-2018**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2855933	A1	10-12-2004	AT 406077 T	15-09-2008
			CN 1802876 A	12-07-2006
			EP 1632109 A1	08-03-2006
			ES 2313061 T3	01-03-2009
			FR 2855933 A1	10-12-2004
			JP 4703557 B2	15-06-2011
			JP 2006527347 A	30-11-2006
			US 2007084858 A1	19-04-2007
			US 2010086288 A1	08-04-2010
			WO 2005004538 A1	13-01-2005
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			
DE 19925757	A1	07-12-2000	DE 19925757 A1	07-12-2000
			FR 2794605 A1	08-12-2000
			IT MI20001109 A1	19-11-2001
WO 03086018	A1	16-10-2003	AT 542392 T	15-02-2012
			AU 2003260317 A1	20-10-2003
			CN 1656850 A	17-08-2005
			EP 1493304 A1	05-01-2005
			ES 2378664 T3	16-04-2012
			FR 2838599 A1	17-10-2003
			JP 2005522826 A	28-07-2005
			US 2005175328 A1	11-08-2005

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1850252 FA 850823**

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 **17-09-2018**
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
		US 2006222346 A1	05-10-2006
		WO 03086018 A1	16-10-2003

WO 2016180638	A1	17-11-2016	DE 102015208858 A1
			EP 3295768 A1
			WO 2016180638 A1

EP 0682467	A2	15-11-1995	DE 4416460 A1
			EP 0682467 A2
			ES 2132458 T3

KR 20120013558	A	15-02-2012	AUCUN

KR 20100112035	A	18-10-2010	AUCUN

DE 102011089539	B3	25-04-2013	AUCUN
