

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2014/154567 A1

(43) Date de la publication internationale
2 octobre 2014 (02.10.2014)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
H05K 1/02 (2006.01) F24H 3/04 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) H05K 1/18 (2006.01)
F24H 9/18 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/055654
- (22) Date de dépôt international :
20 mars 2014 (20.03.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1352728 26 mars 2013 (26.03.2013) FR
- (71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR]; 8 rue Louis Lormand, La Verrière, F-78320 Le
Mesnil Saint-Denis (FR).
- (72) Inventeur : DE SOUZA, Stéphane; 9 rue Roland Garros,
F-78690 Les Essarts-le-Roi (FR).
- (74) Mandataire : PELLEGRINI, Marie-Claude; Valeo Sys-
temes Thermiques, 8 rue Louis Lormand, BP513 - La Ver-
rière, F-78321 Le Mesnil Saint-Denis cédex (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (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))

(54) Title : CONTROL MODULE FOR AN ELECTRIC APPLIANCE

(54) Titre : MODULE DE COMMANDE D'UN APPAREIL ÉLECTRIQUE

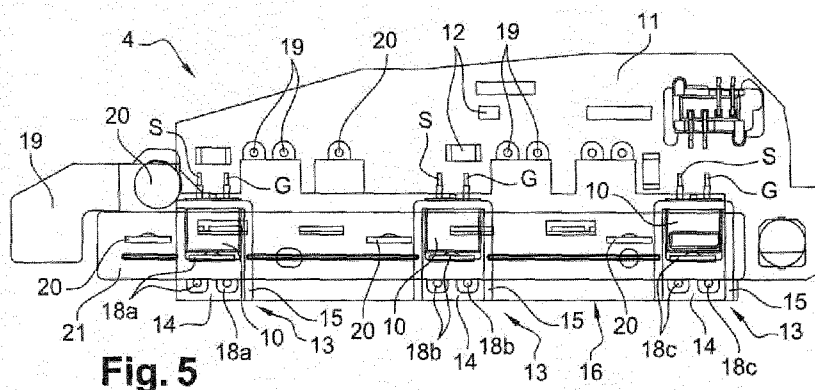


Fig. 5

(57) Abstract : The invention relates to a control module (4) for an electric appliance (3), comprising: a printed circuit board (11), on which electrical and electronic components (12) are mounted; and an electronic power component (10) separated from the printed circuit board (11) and held in relation thereto by means of at least one electrical connection body (18a, 18b, 18c) fixed to the printed circuit board (11) and connected to one (D) of the terminals (S, D, G) of the electronic power component (10).

(57) Abrégé : L'invention concerne un module de commande (4) d'un appareil électrique (3) comportant une carte de circuit imprimé (11), sur laquelle sont montés des composants électriques et électroniques (12), et un composant électronique de puissance (10) séparé de la carte de circuit imprimé (11) et maintenu par rapport à cette dernière à l'aide d'au moins un organe de liaison électrique (18a, 18b, 18c) fixé sur la carte de circuit imprimé (11) et relié à l'une (D) des bornes (S, D, G) du composant électronique de puissance (10).



WO 2014/154567 A1

Module de commande d'un appareil électrique

La présente invention concerne un module de commande d'un
appareil électrique, ainsi qu'un dispositif de chauffage, notamment pour
5 véhicule automobile, comportant un tel module de commande, et un
procédé de fabrication d'un tel module.

L'invention s'applique notamment au domaine technique des
dispositifs de chauffage électriques additionnels. De tels dispositifs de
chauffage sont notamment utilisés dans les premières minutes de
10 démarrage d'un véhicule automobile, lorsque le moteur n'est pas
suffisamment chaud pour assurer l'apport d'air chaud dans l'habitacle du
véhicule. Ce temps de chauffe est par exemple compris entre 15 et 20
minutes pour un moteur de type Diesel.

Un tel dispositif de chauffage additionnel comporte en général un
15 cadre support sur lequel sont montés des modules de chauffage parallèles
agencés de façon à être traversés par un flux d'air à chauffer.

Chaque module de chauffage comporte deux électrodes entre
lesquelles sont placés des éléments résistifs de type à coefficient de
température positif. Deux dissipateurs thermiques opposés sont fixés sur
20 les électrodes, de façon à augmenter la surface d'échange avec le flux d'air
à chauffer. Les dissipateurs thermiques sont par exemple formés de rubans
métalliques plissés ou ondulés.

Chaque module de chauffage comporte ainsi une borne positive
reliée électriquement à la borne positive d'une batterie, et une borne
25 négative reliée électriquement à la borne négative de la batterie par
l'intermédiaire d'un transistor de puissance, tel qu'un transistor à effet de
champ à grille métal-oxyde, également appelé MOSFET.

Plus particulièrement, chaque MOSFET est soudé sur une carte
de circuit imprimé d'un module de commande, également appelé «Driver ».
30 Le module de commande est monté dans un boîtier fixé au cadre support.

Chaque MOSFET comporte une première borne appelée drain et reliée à la borne négative du module de chauffage correspondant, une deuxième borne appelée source et reliée à la borne négative ou masse de la batterie, et une troisième borne appelée grille servant à l'entrée d'un
5 signal de contrôle permettant de commander l'ouverture et la fermeture du MOSFET.

Les différentes liaisons électriques peuvent être notamment assurées par des barreaux conducteurs liés mécaniquement entre eux par une garniture électriquement isolante fixée sur la carte de circuit imprimé.

10 Un tel dispositif de chauffage est notamment connu du document FR 2 954 606, au nom de la Demanderesse.

Lorsqu'un MOSFET est ouvert, aucun courant ne circule au travers des éléments résistifs correspondants. A l'inverse, lorsque le MOSFET est fermé, un courant passe dans les éléments résistifs de façon
15 à provoquer le chauffage des électrodes et des dissipateurs thermiques.

Lorsqu'un MOSFET est fermé, c'est-à-dire lorsqu'il est à l'état passant, il a une résistance R_{dson} non négligeable. Le courant passant dans le MOSFET et les éléments résistifs étant relativement important, une quantité de chaleur non négligeable (2 à 3 Watts) est dissipée par le
20 MOSFET, en fonctionnement normal.

Il existe également un risque très faible que le MOSFET soit endommagé et soit alors dans un état de court-circuit. Dans ce cas, la quantité de chaleur dissipée est plus importante, par exemple de l'ordre de
25 20 à 30 Watts.

Dans les deux cas, il convient de s'assurer que la chaleur ainsi produite par chaque MOSFET n'endommage pas les autres composants électroniques de la carte de circuit imprimé.

Pour cela, il est connu de placer une partie des barreaux conducteurs reliant les MOSFETs aux bornes négatives des modules de
30 chauffage dans le flux d'air, de façon à ce qu'une partie de la chaleur dissipée par le MOSFET soit évacuée par l'intermédiaire de ce flux d'air.

Il est également connu de prévoir des fentes en forme générale de U entourant partiellement les MOSFETs, de façon à limiter la conduction de chaleur en direction des autres composants électroniques de la carte de circuit imprimé. Ces fentes ne réduisent toutefois pas de façon suffisante ces phénomènes de conduction et il subsiste des risques de dégradation des composants électroniques environnants, notamment lorsque l'on cherche à alimenter des modules de chauffage de grande puissance ou lorsque l'un au moins des MOSFETs est endommagé. En effet, la chaleur peut toujours être conduite par l'intermédiaire de ponts de matière situés entre les parties de la carte de circuit imprimé supportant les MOSFETs et le reste de la carte de circuit imprimé.

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce problème.

A cet effet, elle propose un module de commande d'un appareil électrique comportant une carte de circuit imprimé, sur laquelle sont montés des composants électriques et électroniques, et au moins un composant électronique de puissance, caractérisé en ce que le composant électronique de puissance est séparé de la carte de circuit imprimé et est maintenu par rapport à cette dernière à l'aide d'au moins un organe de liaison électrique fixé sur la carte de circuit imprimé et relié à l'une des bornes du composant électronique de puissance.

Le composant électronique de puissance étant séparé ou distant de la carte de circuit imprimé, on évite toute transmission de chaleur par conduction vers les autres composants électroniques. On évite alors tout risque de dégradation de ces composants électroniques. Par ailleurs, le fait que le composant électronique de puissance soit rattaché mécaniquement à la carte de circuit imprimé par l'intermédiaire de l'organe de liaison électrique permet de former un ensemble unitaire qui peut être manipulé et monté aisément à l'intérieur d'un boîtier par exemple.

Selon une caractéristique de l'invention, le composant électronique de puissance est un transistor de puissance, par exemple un transistor à effet de champ à grille métal-oxyde.

Un tel transistor est généralement traversé par un courant important, et génère donc de la chaleur qui est fonction notamment de sa résistance à l'état passant. Par comparaison avec l'art antérieur, l'invention permet d'utiliser des transistors de type MOSFET ayant une résistance à l'état passant $R_{ds(on)}$ plus élevée et donc moins coûteux, et/ou des transistors traversés par des courants très importants.

Un premier organe de liaison peut être relié électriquement à une première borne du composant électronique de puissance, un second organe de liaison étant relié électriquement à une seconde borne du composant électronique de puissance, les deux organes de liaison étant liés mécaniquement l'un à l'autre par l'intermédiaire d'une garniture électriquement isolante, ladite garniture support étant fixée sur la carte de circuit imprimé.

En outre, le composant électronique de puissance peut être monté sur un substrat s'étendant sensiblement dans le plan de la carte de circuit imprimé, cette dernière étant séparée dudit substrat par une fente.

Dans ce cas, ladite fente a une forme en U et débouche par ses extrémités sur un bord périphérique de la carte de circuit imprimé.

Une telle fente peut être réalisée aisément par usinage, notamment par fraisage.

L'invention concerne également un dispositif de chauffage, notamment pour véhicule automobile, comportant un module de commande du type précité, au moins un module de chauffage comprenant une première borne reliée électriquement à une première borne d'une batterie, une seconde borne reliée électriquement à la première borne du composant électronique de puissance, par l'intermédiaire du premier organe de liaison électrique, une seconde borne de la batterie étant reliée

électriquement à la seconde borne du composant électronique de puissance, par l'intermédiaire du second organe de liaison électrique.

La première borne du module de chauffage peut être reliée électriquement à la première borne de la batterie par l'intermédiaire d'un troisième organe de liaison électrique, les trois organes de liaison étant liés 5 mécaniquement les uns aux autres par l'intermédiaire d'une garniture électriquement isolante fixée sur la carte de circuit imprimé.

Les organes de liaison sont par exemple des barreaux conducteurs.

10 L'invention concerne enfin un procédé de fabrication d'un module de commande du type précité, comportant les étapes consistant à :

- monter un ensemble de composants électroniques, dont au moins un composant électronique de puissance, sur au moins une carte de circuit imprimé reliée à un panneau par l'intermédiaire d'au moins un pont 15 de matière,

- relier électriquement au moins un organe de liaison à une borne du composant électronique de puissance et monter fixement ledit organe de liaison sur la carte de circuit imprimé,

- usiner la carte de circuit imprimé de façon à séparer la partie 20 supportant ledit composant électronique de puissance du reste de la carte de circuit imprimé, le composant électronique de puissance étant maintenu par l'organe de liaison électrique, et séparer la carte de circuit imprimé du reste du panneau par usinage du pont de matière.

Par comparaison avec l'art antérieur, le procédé selon 25 l'invention propose d'usiner la carte de circuit imprimé de façon à séparer complètement la partie supportant le composant électronique de puissance du reste de la carte de circuit imprimé. Cet usinage peut être réalisé en même temps que l'usinage du pont de matière en vue de séparer la carte de circuit imprimé du reste du panneau.

30 Avant montage des composants électroniques, le panneau peut comporter des fentes délimitant la carte de circuit imprimé ainsi que le

pont de matière, et au moins une fente entourant partiellement le composant électronique de puissance à isoler du reste de la carte électronique.

Dans ce cas, la fente entourant partiellement le composant électronique de puissance peut être prolongée par usinage de façon à séparer complètement la partie supportant le composant électronique de puissance du reste de la carte de circuit imprimé.

En outre, le panneau peut comporter plusieurs cartes de circuit imprimé distinctes, reliées chacune par au moins un pont de matière au panneau.

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

- 15 - la figure 1 est une vue de face d'un dispositif de chauffage selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective, de l'avant, d'un module de commande selon l'invention, appartenant au dispositif de chauffage de la figure 1,
- 20 - la figure 3 est une vue en perspective, de l'arrière, d'une partie du module de commande de la figure 2,
- la figure 4 est une vue schématique et en coupe transversale, d'une partie du module de commande des figures 2 et 3,
- la figure 5 est une vue de dessus du module de commande
25 précité,
- la figure 6 est une vue de dessus d'une carte de circuit imprimé et des substrats des MOSFETs appartenant au module de commande selon l'invention,
- la figure 7 est une vue schématique du câblage électrique de
30 puissance du dispositif de chauffage,

- la figure 8 est une vue de dessus d'un panneau servant à la réalisation des cartes de circuit imprimé,

- la figure 9 est une vue d'une partie du panneau de la figure 8.

La figure 1 représente un dispositif de chauffage électrique additionnel 1 selon l'invention, destiné à équiper un véhicule automobile. Un tel dispositif de chauffage 1 est notamment utilisé dans les premières minutes d'utilisation du véhicule automobile, lorsque le moteur n'est pas suffisamment chaud pour assurer l'apport d'air chaud dans l'habitacle du véhicule.

10 Ce dispositif 1 comporte un cadre support 2 de forme parallélépipédique sur lequel sont montés des modules de chauffage 3 parallèles et agencés de façon à être traversés par un flux d'air à chauffer. Les modules de chauffage 3 sont commandés à l'aide d'un module de commande 4 (figures 2 et 5) ou driver monté dans un boîtier 5 fixé au cadre support 2.

15 Chaque module de chauffage 3 comporte deux électrodes ou bornes référencées + et - à la figure 7, entre lesquelles sont placées des éléments résistifs 6 (figure 7) de type à coefficient de température positif (CTP). Deux dissipateurs thermiques 8 opposés sont fixés sur les électrodes, de façon à augmenter la surface d'échange avec le flux d'air à chauffer. Les dissipateurs thermiques 8 sont par exemple formés de rubans métalliques plissés ou ondulés.

20 Chaque module de chauffage 3 comporte ainsi une borne positive reliée électriquement à la borne positive d'une batterie 9, et une borne négative reliée électriquement à la borne négative de la batterie 9 par l'intermédiaire d'un transistor de puissance, tel qu'un transistor à effet de champ à grille métal-oxyde 10, également appelé MOSFET.

25 Le module de commande 4 comporte une carte de circuit imprimé 11 sur laquelle sont soudés ou montés différents composants électriques et électroniques 12 et comprenant des échancrures 13 de forme rectangulaire ou carrée permettant de loger des substrats 14 sur lesquelles

sont soudés les MOSFETs. Chaque substrat 14 a une forme correspondant à celle des échancrures 13. Le bord de chaque substrat 14 est écarté de la carte de circuit imprimé 11 d'une distance d comprise entre 1 et 2 mm. La fente 15 s'étendant entre la carte de circuit imprimé 11 et le bord de chaque substrat 14 est de forme générale en U et comporte deux ailes débouchant au niveau du bord périphérique 16 de la carte de circuit imprimé. Chaque substrat 14 s'étend dans le plan de la carte de circuit imprimé 11 et a une épaisseur sensiblement égale à l'épaisseur de ladite carte de circuit imprimé 11. Comme cela est mieux visible à la figure 7, chaque MOSFET 10 comporte une première borne appelée drain D, formant la semelle du MOSFET, et qui est reliée à la borne négative du module de chauffage 3 correspondant, une deuxième borne appelée source S et reliée à la borne négative ou masse de la batterie 9, et une troisième borne appelée grille G, servant à l'entrée d'un signal de contrôle permettant de commander l'ouverture et la fermeture du MOSFET 10.

Chaque substrat 14 comporte au moins une piste en matériau conducteur, par exemple en cuivre, permettant d'y souder la semelle du MOSFET 10, c'est-à-dire le drain D, ainsi que des terminaisons d'un barreau conducteur 18a, 18b, 18c décrit ci-après.

Chaque MOSFET 10 comporte en outre deux pattes de faible section, dont l'une est reliée à la source S et dont l'autre est reliée à la grille G. Lesdites pattes S, G sont soudées sur la carte de circuit imprimé 11 (figure 5). Plus particulièrement la patte G reliée à la grille permet de recevoir le signal de consigne destiné à commander l'ouverture ou la fermeture du MOSFET 10 et la patte S est reliée à la borne négative de la batterie 9, par l'intermédiaire d'un barreau conducteur 19 mieux décrit après.

Les liaisons électriques entre les MOSFETs 10, les modules de chauffage 3 et la batterie 9 sont assurées par des barreaux conducteurs.

Plus particulièrement, trois barreaux conducteurs 18a, 18b, 18c relient respectivement la borne négative de chaque module de chauffage 3

au drain D du MOSFET 10 correspondant. Un autre barreau conducteur 19 relie toutes les sources S des MOSFETS à la borne négative ou masse de la batterie 9. Un dernier barreau conducteur 20 relie la borne positive de la batterie 9 aux bornes positives des différents modules de chauffage 3.

5 Les différents barreaux conducteurs 18a, 18b, 18c, 19, 20 sont reliés mécaniquement les uns aux autres et isolés électriquement les uns par rapport aux autres par une garniture 21 surmoulée en matériau synthétique et jouant le rôle de support de façon à ce que lesdits barreaux conducteurs 18a, 18b, 18c, 19, 20 et la garniture 21 forment un ensemble
10 unitaire. La garniture 21 est fixée en 22 sur la carte de circuit imprimé (figure 3). Par ailleurs, les barreaux 19 et 20 sont fixés, par certaines de leurs terminaisons, sur la carte de circuit imprimé (voir figure 5).

Lorsqu'un MOSFET 10 est ouvert, aucun courant ne circule au travers des éléments résistifs 7 correspondants. A l'inverse, lorsque le
15 MOSFET 10 est fermé, un courant passe dans les éléments résistifs 7 et entraîne ainsi la montée en température du module de chauffage 3 correspondant.

Chaque MOSFET 10 peut être ouvert et fermé de façon cyclique, la température atteinte par chaque module de chauffage 3 étant
20 alors fonction des durées d'ouverture et de fermeture du MOSFET 10.

La séparation du substrat 14 et de la carte de circuit imprimé 11 par la fente 15 permet d'éviter toute conduction de chaleur, en particulier dans le cas où les MOSFETs 10 sont endommagés (généralement dans un état de court-circuit entre le drain D et la source S) ou dans le cas où les
25 MOSFETs 10 sont fermés, c'est-à-dire lorsqu'ils sont à l'état passant.

Il est donc possible d'utiliser des MOSFETs 10 ayant des résistances R_{dson} importantes, moins coûteux que les MOSFETs ayant des résistances R_{dson} faibles et utilisés dans l'art antérieur. Il est également possible d'utiliser des modules de chauffage 3 de grande
30 puissance, dans lesquels un courant important circule dans les MOSFETs 10.

Un module de commande 4 selon l'invention est fabriqué par exécution du procédé suivant.

Ce procédé utilise un panneau 23 (figure 8) comportant plusieurs cartes de circuit imprimé 11 distinctes, par exemple au nombre de 8 ou 16, chaque carte de circuit imprimé 11 étant reliée au reste du panneau 23 par des ponts de matière 24.

Comme cela est mieux visible à la figure 9, chaque carte comporte des fentes 15 en forme de U et/ou en L entourant des zones 14 destinées à accueillir des MOSFETs. Chaque fente 15 comporte une base 25a parallèle au bord périphérique 16 adjacent de la carte de circuit imprimé, et une ou deux branches 25b perpendiculaires à la base 25a et parallèles entre elles. Les branches 25b ne débouchent pas au niveau du bord périphérique 16 de la carte de circuit imprimé 11.

On monte ensuite des composants électriques 12 sur l'une et/ou l'autre face de la carte de circuit imprimé 11, par exemple par soudage ou par brasage. Il peut s'agir notamment de composants CMS, c'est-à-dire montés en surface. Des MOSFETs 10 sont en outre montés dans les zones 14 délimitées par les fentes 15.

On monte alors l'ensemble formé par les différents barreaux conducteurs 18a, 18b, 18c, 19, 20 et par la garniture 21 sur la carte de circuit imprimé 11.

On supprime ensuite par fraisage les différents ponts de matière 24, de façon à détacher chaque carte de circuit imprimé 11 du reste du panneau 23. Lors de cette opération, on prolonge également les branches 25b des fentes 15 par usinage, par exemple par fraisage, de façon à ce que lesdites branches 25b débouchent sur le bord périphérique adjacent 16 de la carte de circuit imprimé 11.

On obtient alors un module de commande 4 tel que décrit précédemment, comportant une carte de circuit imprimé 11 et des MOSFETs 10 montés sur des substrats 14 séparés de la carte de circuit

imprimé 11 et reliés à cette dernière par les barreaux conducteurs 18a, 18b, 18c, 19, 20 et par la garniture 21.

Un tel procédé est facile à mettre en œuvre et nécessite des adaptations, par rapport aux techniques connues, qui sont faciles à mettre
5 en oeuvre.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Module de commande (4) d'un appareil électrique (3) comprenant une carte de circuit imprimé (11), sur laquelle sont montés des composants électriques et électroniques (12), et au moins un composant électronique de puissance (10), caractérisé en ce que le composant électronique de puissance (10) est séparé de la carte de circuit imprimé (11) et est
10 maintenu par rapport à cette dernière à l'aide d'au moins un organe de liaison électrique (18a, 18b, 18c) fixé sur la carte de circuit imprimé (11) et relié à l'une (D) des bornes (S, D, G) du composant électronique de puissance (10).
- 15 2. Module de commande (4) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le composant électronique de puissance est un transistor de puissance (10).
- 20 3. Module de commande (4) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un premier organe de liaison électrique (18a, 18b, 18c) est relié électriquement à une première borne (D) du composant électronique de puissance (10), un second organe de liaison (19) étant relié électriquement à une seconde borne (S) du composant électronique de puissance (10), les deux organes de liaison (18a, 18b, 18c, 19) étant liés mécaniquement l'un
25 à l'autre par l'intermédiaire d'une garniture électriquement isolante (21), ladite garniture (21) étant fixée sur la carte de circuit imprimé (11).
- 30 4. Module de commande selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le composant électronique de puissance (10) est monté sur un substrat (14) s'étendant sensiblement dans le plan de la carte de circuit imprimé (11), cette dernière étant séparée dudit substrat (14) par une fente (15).

5. Module de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite fente (15) a une forme en U et débouche par ses extrémités sur un bord périphérique (16) de la carte de circuit imprimé (11).
- 5 6. Dispositif de chauffage, notamment pour véhicule automobile, comportant un module de commande (4) selon l'une des revendications 1 à 5, au moins un module de chauffage (3) comprenant une première borne reliée électriquement à une première borne d'une batterie (9), une seconde borne reliée électriquement à la première borne (D) du composant
10 électronique de puissance (10), par l'intermédiaire du premier organe de liaison électrique (18a, 18b, 18c), une seconde borne de la batterie (9) étant reliée électriquement à la seconde borne (S) du composant électronique de puissance (10), par l'intermédiaire du second organe de liaison électrique (19).
- 15 7. Dispositif de chauffage selon la revendication 6, caractérisé en ce que la première borne du module de chauffage (3) est reliée électriquement à la première borne de la batterie (9) par l'intermédiaire d'un troisième organe de liaison électrique (20), les trois organes de liaison (18a, 18b,
20 18c, 19, 20) étant liés mécaniquement les uns aux autres par l'intermédiaire d'une garniture (21) électriquement isolante fixée sur la carte de circuit imprimé (11).
8. Procédé de fabrication d'un module de commande (4) selon l'une
25 des revendications 1 à 5, comportant les étapes :
- monter un ensemble de composants électriques et électroniques (10, 12), dont au moins un composant électronique de puissance (10), sur au moins une carte de circuit imprimé (11) reliée à un panneau (23) par l'intermédiaire d'au moins un pont de matière (24),
 - 30 - relier électriquement au moins un organe de liaison (18a, 18b, 18c) à une borne (S) du composant électronique de puissance (10) et monter

fixement ledit organe de liaison (18a, 18b, 18c) sur la carte de circuit imprimé (11),

- usiner la carte de circuit imprimé (11) de façon à séparer la partie (14) supportant ledit composant électronique de puissance (10) du reste de la carte de circuit imprimé (11), le composant électronique de puissance (10) étant maintenu par l'organe de liaison électrique (18a, 18b, 18c), et séparer la carte de circuit imprimé (11) du reste du panneau (23) par usinage du pont de matière (24).

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que, avant montage des composants électroniques (10, 12), le panneau (23) comporte des fentes délimitant la carte de circuit imprimé (11) ainsi que le pont de matière (24), et au moins une fente (15) entourant partiellement le composant électronique de puissance (10) à isoler du reste de la carte électronique (11).

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que le panneau (23) comporte plusieurs cartes de circuit imprimé (11) distinctes, reliées chacune par au moins un pont de matière (24) au panneau (23).

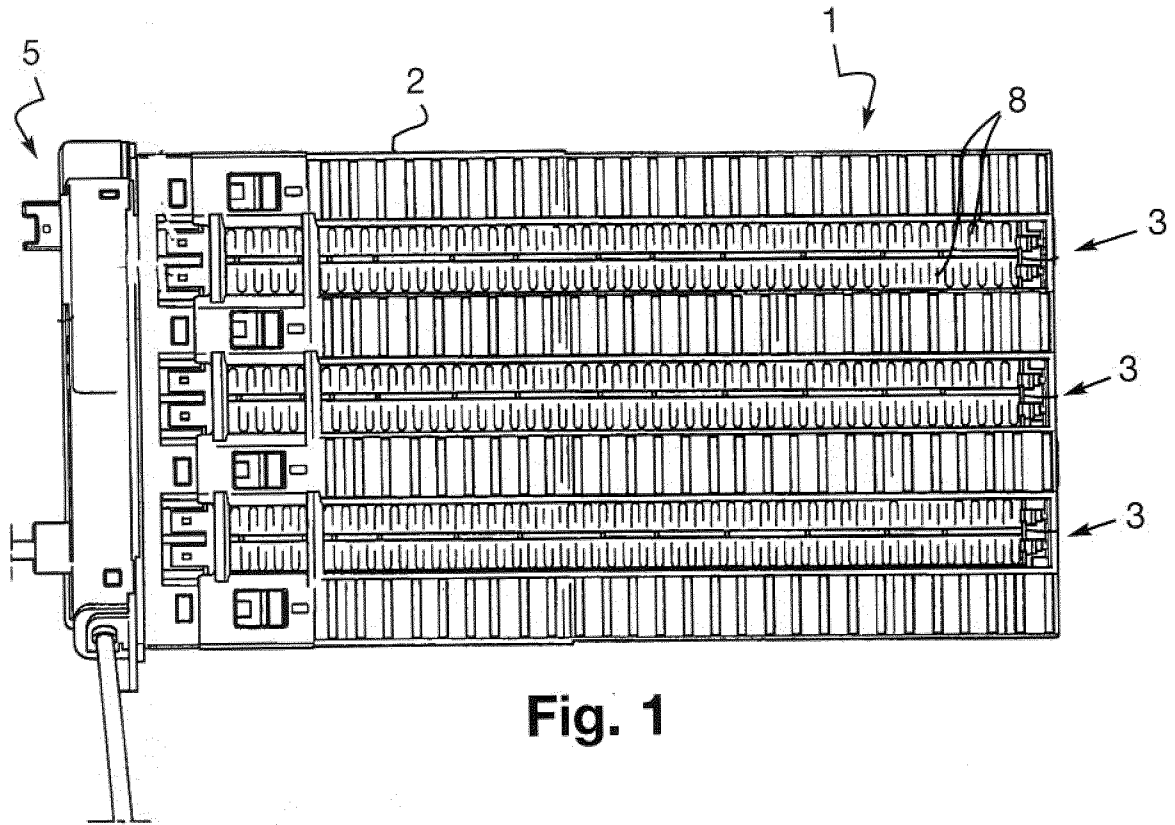


Fig. 1

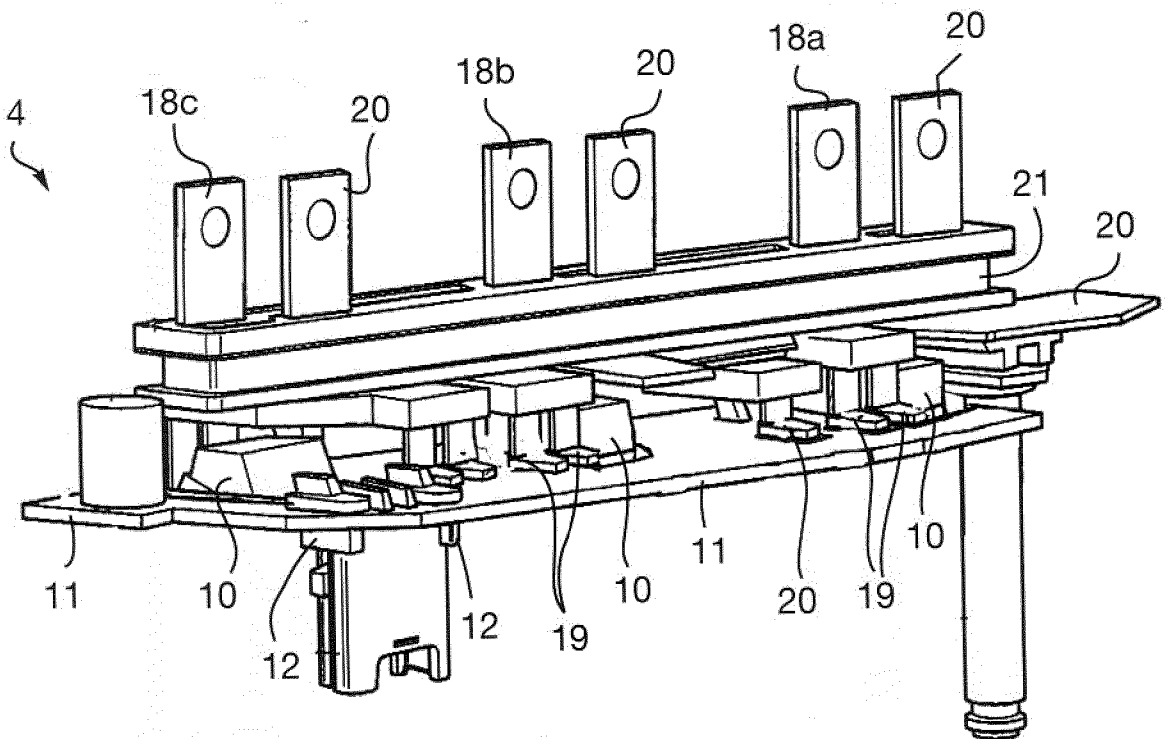


Fig. 2

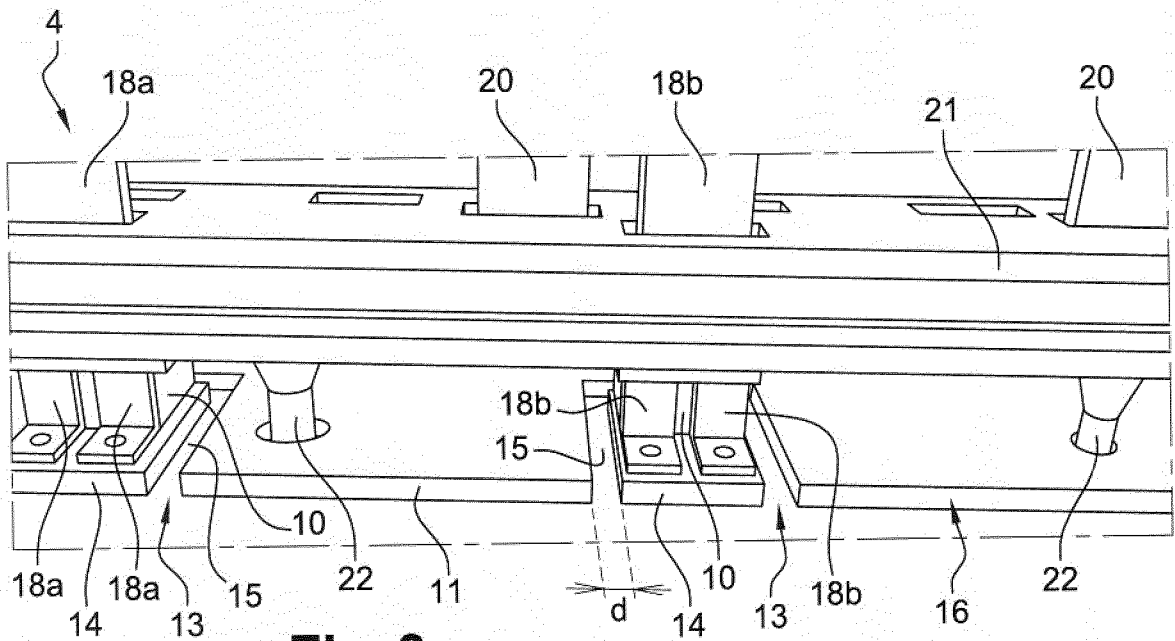


Fig. 3

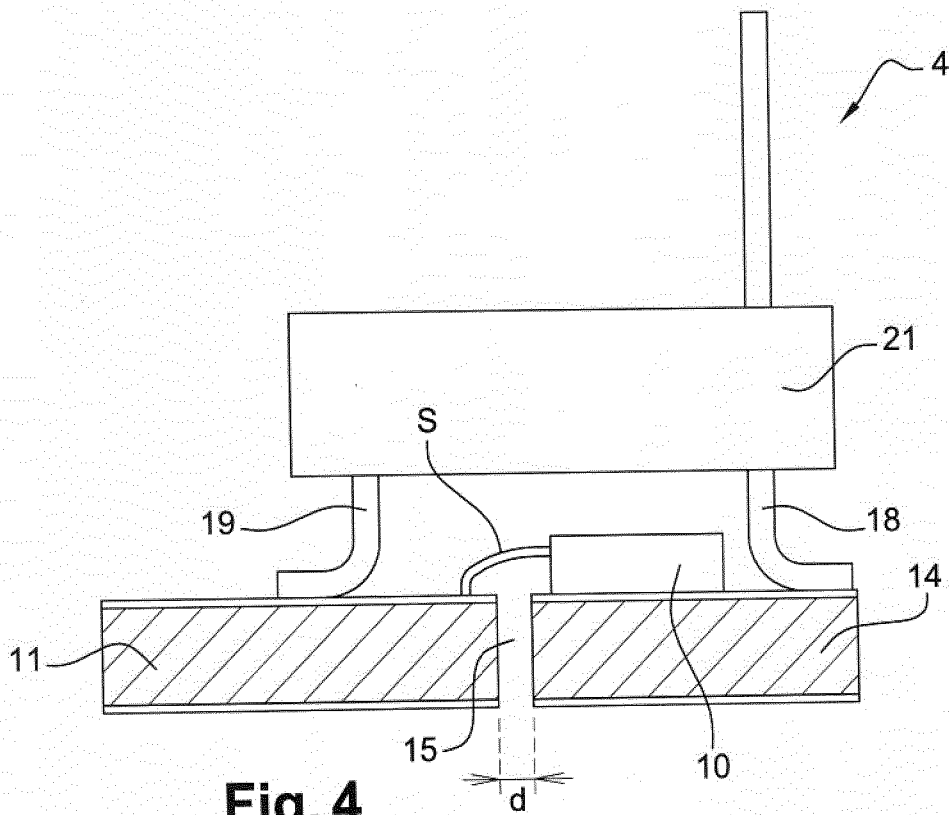


Fig. 4

3/4

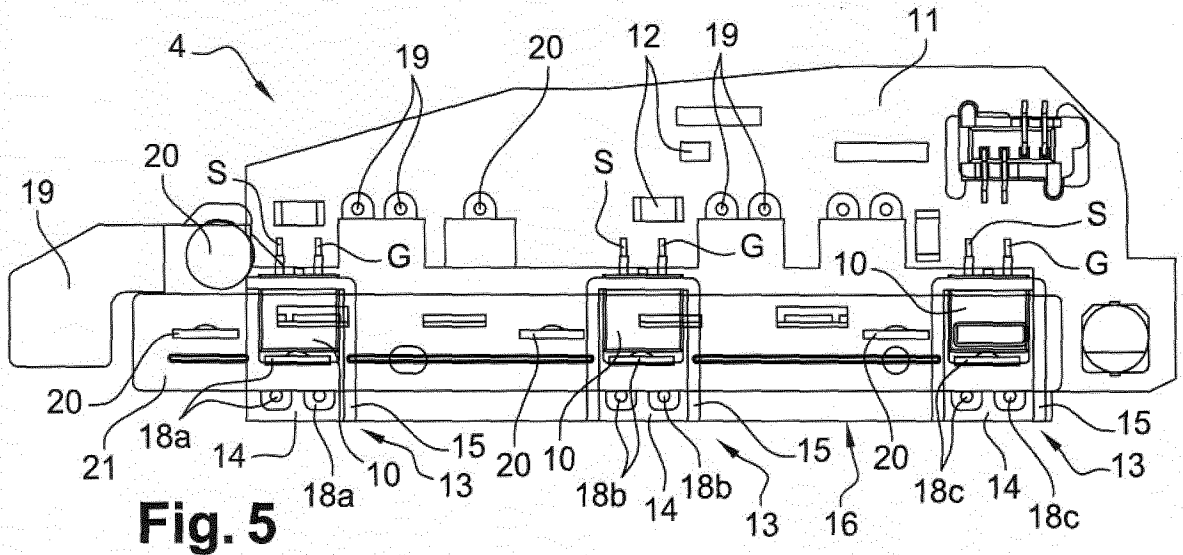


Fig. 5

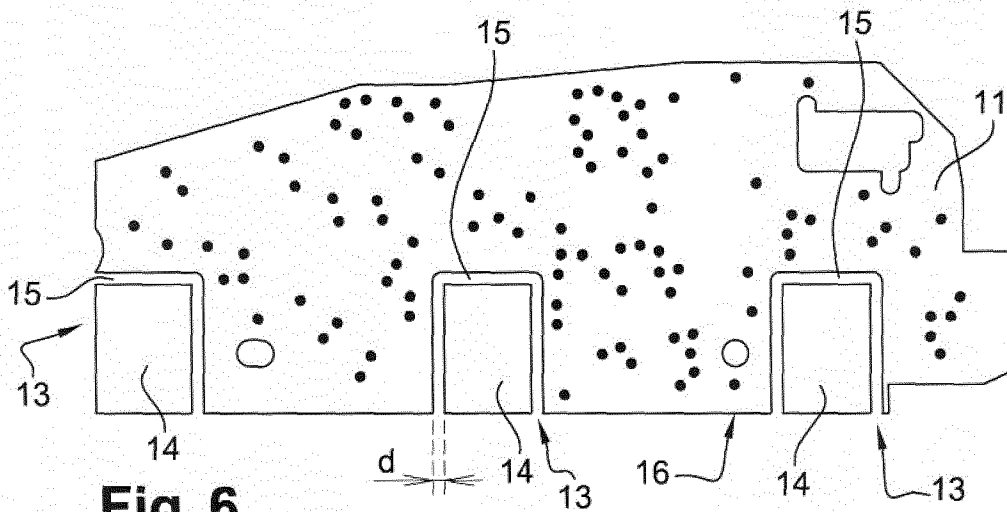


Fig. 6

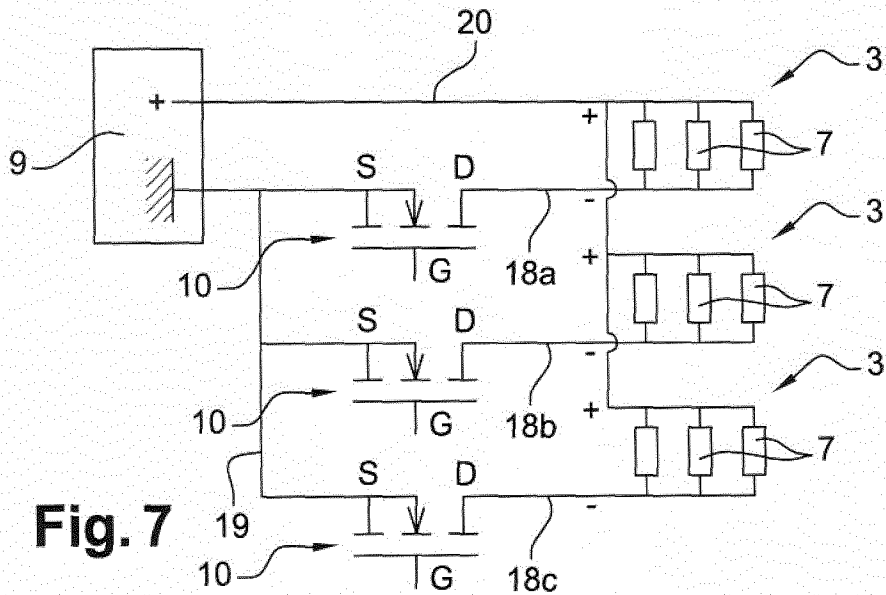


Fig. 7

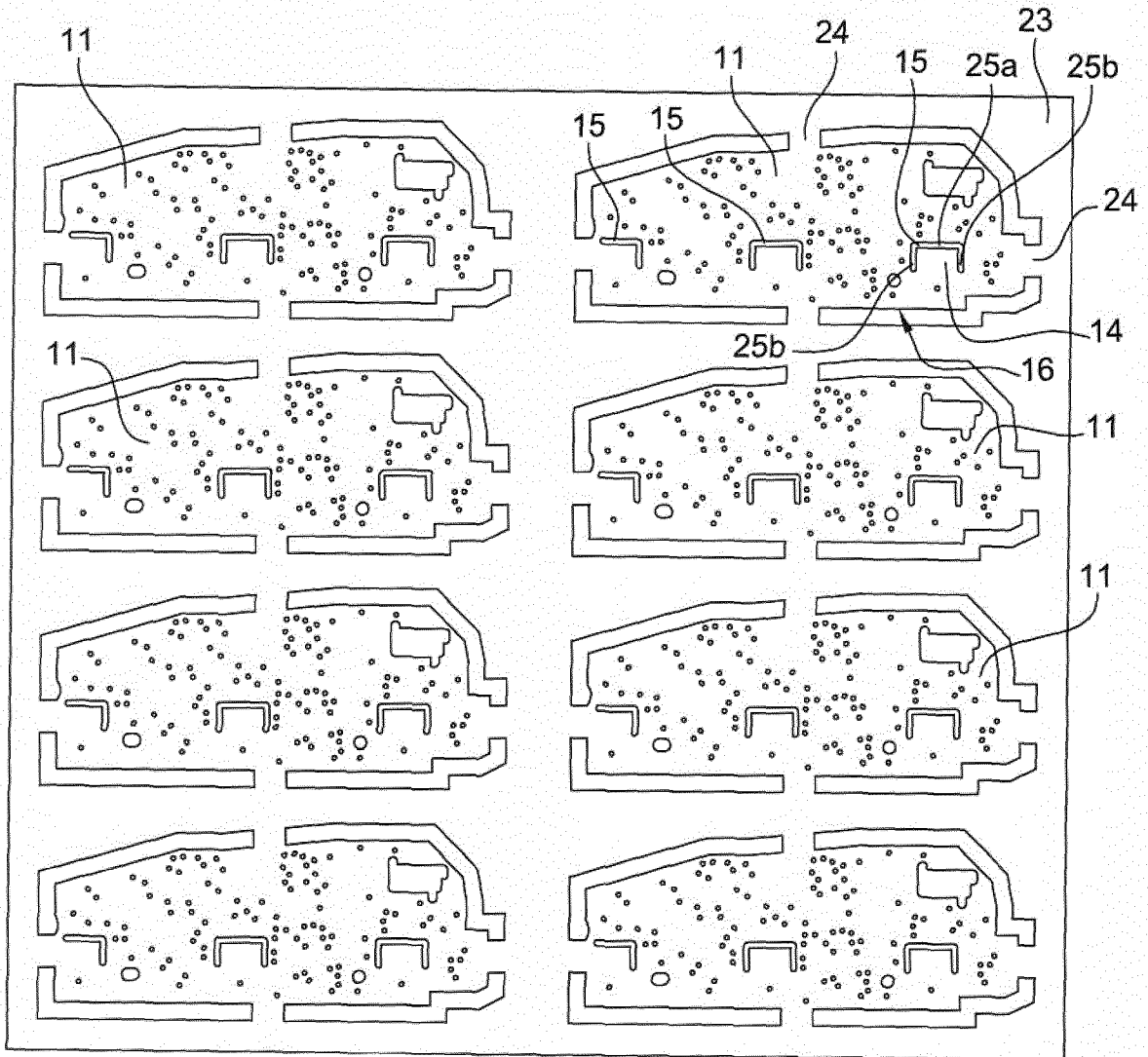


Fig. 8

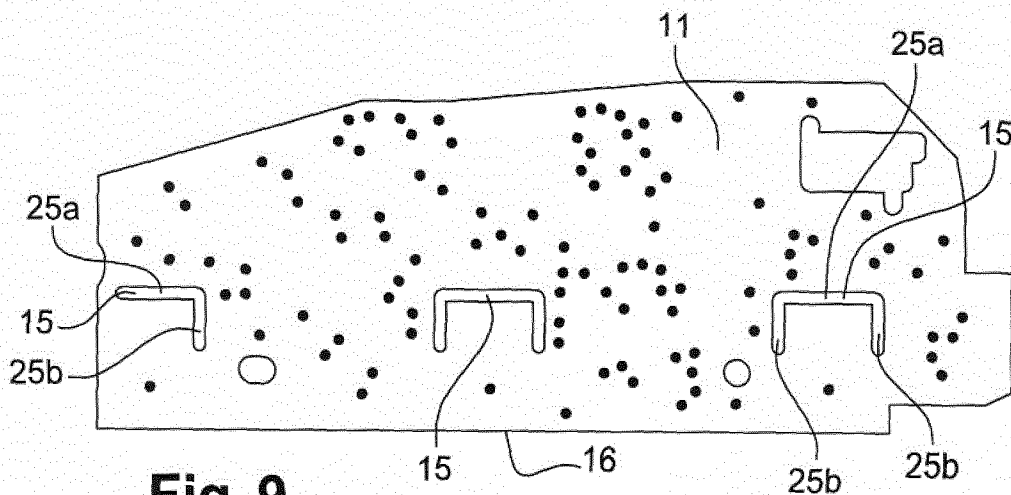


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/055654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05K1/02 B60H1/22 F24H9/18 F24H3/04 ADD. H05K1/18				
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) H05K B60H F24H				
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				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	EP 2 330 865 A1 (EBERSPAECHER CATEM GMBH & CO KG [DE]) 8 June 2011 (2011-06-08)	1-7		
Y	page 1, paragraph 1 page 5, paragraph 25 - page 8, paragraph 45; figures	8-10		
X	----- US 6 320 748 B1 (RODEN GAREY G [US] ET AL) 20 November 2001 (2001-11-20) column 8, line 9 - column 16, line 27; figures	1,4,5		
X	----- US 2008/119065 A1 (TAKAKUSAKI SADAMICHI [JP] ET AL) 22 May 2008 (2008-05-22) page 2, paragraph 21 - page 5, paragraph 71; figures	1,2		
	----- -/--			
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			"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
"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	Date of mailing of the international search report			
13 June 2014	24/06/2014			
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 Geoghegan, C			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/055654

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/139055 A1 (HIGUCHI NAOTAKA [JP] ET AL) 30 June 2005 (2005-06-30) page 2, paragraph 31 - page 5, paragraph 65; figures -----	8-10
A	US 2010/182010 A1 (GRANZER ALEXANDER [DE] ET AL) 22 July 2010 (2010-07-22) page 1, paragraph 22 - page 2, paragraph 33; figures -----	1-10
A	DE 10 2006 009812 B4 (BERU AG [DE]) 4 September 2008 (2008-09-04) page 2, paragraph 1 page 4, paragraph 18 - page 5, paragraph 25; figures -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/055654

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2330865	A1	08-06-2011	NONE
US 6320748	B1	20-11-2001	CA 2333812 A1 17-09-2001 US 6320748 B1 20-11-2001
US 2008119065	A1	22-05-2008	CN 101174616 A 07-05-2008 US 2008119065 A1 22-05-2008
US 2005139055	A1	30-06-2005	CN 1630455 A 22-06-2005 JP 4394432 B2 06-01-2010 JP 2005175342 A 30-06-2005 US 2005139055 A1 30-06-2005 US 2008083116 A1 10-04-2008
US 2010182010	A1	22-07-2010	DE 102009005644 A1 23-09-2010 US 2010182010 A1 22-07-2010
DE 102006009812	B4	04-09-2008	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° PCT/EP2014/055654
--

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2005/139055 A1 (HIGUCHI NAOTAKA [JP] ET AL) 30 juin 2005 (2005-06-30) page 2, alinéa 31 - page 5, alinéa 65; figures -----	8-10
A	US 2010/182010 A1 (GRANZER ALEXANDER [DE] ET AL) 22 juillet 2010 (2010-07-22) page 1, alinéa 22 - page 2, alinéa 33; figures -----	1-10
A	DE 10 2006 009812 B4 (BERU AG [DE]) 4 septembre 2008 (2008-09-04) page 2, alinéa 1 page 4, alinéa 18 - page 5, alinéa 25; figures -----	1-7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/055654

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2330865	A1	08-06-2011	AUCUN	

US 6320748	B1	20-11-2001	CA 2333812 A1	17-09-2001
			US 6320748 B1	20-11-2001

US 2008119065	A1	22-05-2008	CN 101174616 A	07-05-2008
			US 2008119065 A1	22-05-2008

US 2005139055	A1	30-06-2005	CN 1630455 A	22-06-2005
			JP 4394432 B2	06-01-2010
			JP 2005175342 A	30-06-2005
			US 2005139055 A1	30-06-2005
			US 2008083116 A1	10-04-2008

US 2010182010	A1	22-07-2010	DE 102009005644 A1	23-09-2010
			US 2010182010 A1	22-07-2010

DE 102006009812	B4	04-09-2008	AUCUN	
