

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 065 113

②1 N° d'enregistrement national : 17 56866

⑤1 Int Cl⁸ : H 01 L 23/34 (2017.01), H 01 L 23/12

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.07.17.

③0 Priorité : 11.04.17 FR 1753152.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.10.18 Bulletin 18/41.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : TALON EMMANUEL, ASKEUR MIMOUN et VOOS TIMOTHEE.

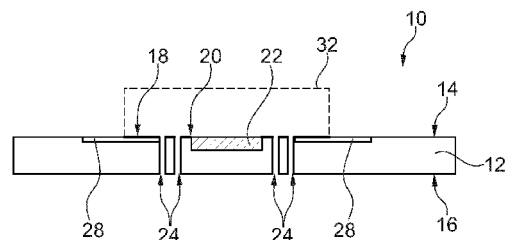
⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑤4 UNITE ELECTRONIQUE ET DISPOSITIF ELECTRIQUE COMPRENANT LADITE UNITE ELECTRONIQUE.

⑤7 L'invention a pour objet une unité électronique (10), notamment pour un convertisseur de tension, comprenant :

- un substrat (12) comprenant une face inférieure (16) et une face supérieure (14) comprenant une zone de réception (18) configurée pour recevoir un composant électronique (32) et comprenant un premier orifice (20),
- un insert (22) réalisé en matériau conducteur thermiquement et agencé dans ledit premier orifice (20),
- au moins un second orifice (24) traversant entre la zone de réception (18) de la face supérieure (14) et la face inférieure (16) du substrat (12) et comprenant une paroi interne formée par un matériau conducteur thermiquement, dans laquelle l'insert (22) et le au moins second orifice (24) sont agencés entre la zone de réception (18) de la face supérieure (14) et la face inférieure (16) du substrat (12), et dans laquelle le au moins un second orifice (24) est en contact thermiquement avec au moins une piste électrique (28) du substrat (12).



FR 3 065 113 - A1



Unité électronique et dispositif électrique comprenant ladite unité électronique

L'invention a pour objet une unité électronique, notamment pour un convertisseur de tension, et un dispositif électrique comprenant une telle unité électronique.

En général, un moteur électrique, notamment pour véhicule automobile, comprend un convertisseur de tension comprenant une unité électronique sur laquelle sont disposés des composants électroniques.

Lors de leur fonctionnement, les composants électroniques dégagent de la chaleur qu'il est nécessaire d'évacuer. Une interface thermique entre les composants électroniques et le support de l'unité électronique permet d'évacuer les calories générées par les composants électroniques et ainsi de gérer la température au sein du convertisseur de tension.

Il est connu un convertisseur de tension, dans lequel les composants électroniques sont soudés, par exemple brasés, sur l'unité électronique, qui est disposée sur un dissipateur thermique.

Cependant, suite au passage de l'ensemble comprenant l'unité électronique et les composants électroniques au four pour la refusion des composants électroniques sur l'unité électronique, des problèmes d'échauffement peuvent apparaître. En effet, la formation de bulles d'air dans la brasure entre les composants électroniques et l'unité électronique conduit à l'apparition de vides (également appelés « *voids* » en anglais) entre les composants électroniques et l'unité électronique.

De plus, l'unité électronique comprend généralement des inserts métalliques, par exemple en cuivre, afin d'augmenter la surface permettant un contact électrique entre chaque composant électronique et le dissipateur thermique.

Cependant, cette solution technique ne permet pas une évacuation efficace de la chaleur générée par les composants électroniques.

En outre, un tel convertisseur de tension présente une résistance thermique importante à l'interface entre les composants électroniques et l'unité électronique, et par conséquent entre les composants électroniques et le dissipateur thermique.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant une unité électronique présentant une interface thermique optimisée pour l'évacuation de la chaleur générée par les composants électroniques du dispositif électrique, pour la réduction de la formation de bulles d'air entre les composants électroniques et l'unité électronique, sans augmenter le coût ou les dimensions du dispositif électrique.

A cet effet, l'invention a pour objet une unité électronique, notamment pour un convertisseur de tension, l'unité électronique comprenant :

- 5 - un substrat de forme sensiblement plane comprenant une face supérieure et une face inférieure, le substrat comprenant au moins une piste électrique, la face supérieure du substrat comprenant une zone de réception configurée pour recevoir un composant électronique, la zone de réception comprenant un premier orifice,
- un insert réalisé en matériau conducteur thermiquement, l'insert étant agencé dans le premier orifice de la zone de réception du substrat,
- 10 - au moins un second orifice traversant entre la zone de réception de la face supérieure et la face inférieure du substrat, le second orifice comprenant une paroi interne formée par un matériau conducteur thermiquement,

dans laquelle l'insert et le au moins second orifice sont agencés entre la zone de réception de la face supérieure et la face inférieure du substrat, et
15 dans laquelle le au moins un second orifice est en contact thermiquement avec la au moins une piste électrique du substrat.

Avantageusement, l'unité électronique selon l'invention permet une évacuation efficace de la chaleur générée au niveau de la zone de réception du composant électronique via le ou les seconds orifices. En effet, la résistance thermique au niveau de
20 la zone de réception du composant électronique est réduite par rapport aux unités électroniques selon l'art antérieur. De ce fait, l'unité électronique selon l'invention présente une interface thermique optimisée par rapport aux unités électroniques selon l'art antérieur.

En outre, la coopération de l'insert de l'unité électronique avec le premier orifice
25 du substrat de l'unité électronique permet d'obtenir une unité électronique présentant une forte intégration des composants électroniques, et notamment des composants électroniques de puissance élevée, sans augmentation des dimensions de l'unité électronique.

De façon avantageuse, l'insert agencé entre la zone de réception d'un composant
30 électronique de la face supérieure et la face inférieure du substrat permet de garantir une surface de contact minimum entre le composant électronique et l'unité électronique, et ainsi de réduire l'échauffement du composant électronique.

De plus, la présence du au moins un second orifice agencé entre la zone de réception d'un composant électronique de la face supérieure et la face inférieure du

substrat permet de garantir une évacuation efficace des gaz générés dans la brasure entre le composant électronique et l'unité électronique lors de la refusion du composant électronique, et ainsi de réduire le nombre de vides entre le composant électronique et l'unité électronique.

5 L'unité électronique selon l'invention peut également comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons possibles :

- 10 - l'unité électronique comprenant une pluralité de seconds orifices traversants entre la zone de réception de la face supérieure et la face inférieure du substrat ;
et/ou
- le premier orifice est ménagé sur au moins 25%, et préférentiellement 50%, de la surface de la zone de réception et la pluralité de seconds orifices est ménagée sur au moins 25%, et préférentiellement 50%, de la surface de la zone de réception ;
et/ou
- 15 - une paroi délimite le premier orifice du substrat, et l'insert présente une pluralité de zones de contact avec la paroi délimitant le premier orifice du substrat.

Avantageusement, l'insert de l'unité électronique ménagé sur au moins 25% de la surface de la zone de réception d'un composant électronique permet de garantir une surface de contact minimum entre le composant électronique et l'unité électronique, et
20 ainsi de réduire l'échauffement du composant électronique.

De façon avantageuse, les seconds orifices de l'unité électronique ménagés sur au moins 25% de la surface de la zone de réception d'un composant électronique permettent de garantir une évacuation efficace des gaz générés dans la brasure entre le composant électronique et l'unité électronique lors de la refusion du composant électronique, et
25 ainsi de réduire le nombre de vides entre le composant électronique et l'unité électronique.

L'invention se rapporte également à un dispositif électrique, pour un convertisseur de tension, le dispositif électrique comprenant :

- 30 - une unité électronique selon l'invention,
- un composant électronique comprenant une surface conductrice électriquement, le composant électronique étant supporté par l'unité électronique, au moins une partie de la surface conductrice électriquement du composant électronique, notamment la totalité de ladite surface conductrice électriquement, étant agencée en vis-à-vis de la zone de réception de l'unité électronique.

De façon avantageuse, le dispositif électrique selon l'invention permet une réduction des coûts de production d'un tel dispositif électrique, notamment grâce à une réduction du coût des composants électroniques, dû à l'amélioration de l'évacuation de la chaleur au sein du dispositif électrique.

5 Selon un mode de réalisation, le dispositif électrique selon l'invention peut comprendre une pièce formant un drain thermique réalisée en matériau conducteur thermiquement, ladite pièce étant en contact thermiquement avec l'unité électronique, l'insert et le au moins un second orifice de l'unité électronique étant en contact thermiquement par l'intermédiaire d'une interface conductrice thermiquement et isolante
10 électriquement.

L'invention a également pour objet un convertisseur de tension, notamment destiné à être intégré dans un véhicule automobile, comprenant un dispositif électrique selon l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la
15 lecture de la description détaillée de modes de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs et illustrés, accompagnée des figures suivantes :

- la figure 1 est une vue schématique, éclatée et en coupe d'une unité électronique selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique en coupe de l'unité électronique de la figure
20 1 assemblée,
- la figure 3 est une vue schématique de dessus de l'unité électronique de la figure 2, et
- la figure 4 est une vue schématique en coupe d'un dispositif électrique selon un mode de réalisation de l'invention.

25 Il est à noter que ces dessins n'ont d'autre but que d'illustrer le texte de la description et ne constituent en aucune sorte une limitation de la portée de l'invention.

Sur les différentes figures, les éléments analogues sont désignés par des références identiques.

L'invention concerne une unité électronique, notamment pour un convertisseur de
30 tension. L'unité électronique peut être une carte électronique, notamment une carte électronique de contrôle destinée à contrôler de l'électronique de puissance.

Un mode de réalisation d'une unité électronique selon l'invention est représenté sur les figures 1 à 3.

L'unité électronique 10 comprend un substrat 12 de forme sensiblement plane comprenant une face supérieure 14 et une face inférieure 16, notamment visibles sur les figures 1 et 2. La figure 3 représentant une vue schématique de dessus de l'unité électronique selon l'invention, seules la face supérieure 14 du substrat 12 est visible sur la figure 3.

Le substrat 12 peut être isolant électriquement. Le substrat 12 peut également être isolant thermiquement.

La face supérieure 14 du substrat 12 comprend une zone de réception 18, représentée sur les figures 1 et 2, configurée pour recevoir un composant électronique. La zone de de réception 18 est représentée en pointillés sur la figure 3. Un composant électronique 32 est représenté en pointillés sur la figure 2. De préférence, la face supérieure 14 du substrat 12 comprend une pluralité de zones de réception 18, chaque zone de réception étant configurée pour recevoir un composant électronique.

Chaque zone de réception 18 comprend au moins un premier orifice 20, notamment visible sur la figure 1. De préférence, chaque zone de réception 18 peut comprendre une pluralité de premiers orifices 20. Chaque premier orifice 20 peut être délimité par une paroi.

Chaque premier orifice 20 peut s'étendre sensiblement perpendiculairement depuis la face supérieure 14 en direction de la face inférieure 16 de l'unité électronique 10, comme représenté sur la figure 1. Plus précisément, chaque premier orifice 20 peut comprendre une extrémité sur la face supérieure 14 du substrat 12 et une autre extrémité dans le substrat 12, entre la face supérieure 14 et la face inférieure 16 du substrat 12, comme représenté sur la figure 1.

Chaque premier orifice 20 peut avoir une forme générale cylindrique, à base circulaire ou à base polygonale. Chaque premier orifice 20 peut présenter toute forme de section, et notamment une section rectangulaire, comme représenté sur la figure 3. Les premiers orifices 20 peuvent avoir la même forme générale ou des formes générales différentes. Les premiers orifices 20 peuvent présenter des sections identiques ou des sections différentes.

Chaque premier orifice 20 du substrat 12 peut être un orifice traversant entre la zone de réception 18 de la face supérieure 14 et la face inférieure 16 du substrat 12. Plus précisément, chaque premier orifice 20 peut comprendre une extrémité sur la face supérieure 14 du substrat 12 de l'unité électronique 10 et une autre extrémité sur la face inférieure 16 du substrat 12. Les premiers orifices 20 peuvent tous être des orifices

traversants entre la zone de réception 18 de la face supérieure 14 et la face inférieure 16 du substrat 12 ou seulement une partie des premiers orifices 20 peuvent être des orifices traversants. Par exemple, sur la figure 4, le premier orifice 20 est un orifice traversant.

L'unité électronique 10 comprend un insert 22 réalisé en matériau conducteur thermiquement. L'insert 22 peut être réalisé en matériau métallique, par exemple en aluminium, ou en résine conductrice thermiquement, c'est-à-dire en résine permettant une conduction thermique de la chaleur générée au niveau de la zone de réception du substrat. La résine présente par exemple une conductivité thermique d'au moins $0,3 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$. De préférence, l'unité électronique 10 peut comprendre une pluralité d'inserts.

De préférence, l'unité électronique 10 comprend autant d'inserts 22 que le substrat 12 de l'unité électronique comprend de premiers orifices 20.

Chaque insert 22 est agencé dans un premier orifice 20 de la zone de réception 18 du substrat 12. En particulier, chaque insert 22 coopère avec un premier orifice 20 de la zone de réception 18 du substrat 12 de sorte que chaque insert 22 est en contact avec une zone de réception 18. Comme représenté sur la figure 4, lorsque le premier orifice 20 est un orifice traversant, l'insert 22 est un insert traversant.

De préférence, les dimensions de chaque insert 22 sont inférieures ou égales aux dimensions du premier orifice 20 associé à chaque insert.

Chaque insert 22 peut avoir une forme générale cylindrique, à base circulaire ou à base polygonale. Chaque insert 22 peut présenter toute forme de section, et notamment une section sensiblement rectangulaire, comme représenté sur la figure 3. Les inserts 22 peuvent avoir la même forme générale ou des formes générales différentes. Les inserts 22 peuvent présenter des sections identiques ou des sections différentes.

Chaque insert 22 peut présenter une pluralité de zones de contact avec la paroi délimitant un premier orifice 20 du substrat 12. Une zone de contact correspond à un unique point de contact ou à une pluralité de points de contact consécutifs, par exemple des points de contact alignés.

De préférence, une zone de contact s'étend uniquement sur une partie de la paroi délimitant l'insert. De façon avantageuse, une zone de contact entre un insert et un premier orifice s'étendant uniquement sur une partie de la paroi délimitant l'insert permet de limiter la conduction thermique entre l'insert et l'unité électronique.

L'unité électronique 10 comprend au moins un second orifice 24 traversant entre la zone de réception 18 de la face supérieure 14 et la face inférieure 16 du substrat 12. De préférence, le substrat 12 peut comprendre une pluralité de seconds orifices 24. Par

exemple, sur les figures 1 et 2, quatre seconds orifices 24 sont représentés et sur la figure 3, vingt-deux seconds orifices 24 sont représentés.

5 Chaque second orifice 24 peut avoir une forme générale cylindrique, à base circulaire ou à base polygonale. Chaque second orifice 24 peut présenter toute forme de section, et notamment une section circulaire, comme représenté sur la figure 3. Les seconds orifices 24 peuvent avoir la même forme générale ou des formes générales différentes. Les seconds orifices 24 peuvent présenter des sections identiques ou des sections différentes.

10 Chaque second orifice peut comprendre une paroi interne formée par un matériau conducteur thermiquement, par exemple un matériau métallique. Plus précisément, chaque second orifice peut être un orifice métallisé.

Avantageusement, la paroi délimitant chaque second orifice de l'unité électronique comprenant un matériau conducteur thermiquement permet une meilleure dissipation de la chaleur générée par le composant électronique.

15 Chaque second orifice 24 peut s'étendre sensiblement perpendiculairement à la face supérieure 14 depuis ladite face supérieure 14 en direction de la face inférieure 16 de l'unité électronique 10, comme représenté sur la figure 1. Plus précisément, chaque second orifice 24 peut comprendre une extrémité sur la face supérieure 14 du substrat 12 de l'unité électronique 10 et une autre extrémité sur la face inférieure 16 du substrat 12.

20 Les inserts 22 et les seconds orifices 24 sont agencés entre les zones de réception 18 de la face supérieure 14 et la face inférieure 16 du substrat 12. Plus précisément, comme visible sur la figure 3 représentant une vue de dessus de l'unité électronique 10, la surface de l'insert et des seconds orifices 24 dans le plan du substrat 12 est inférieure à la surface de la zone de réception 18 dans le plan du substrat 12.

25 De préférence, les seconds orifices 24 peuvent être agencés autour de l'insert 22, comme représenté sur la figure 3. Autrement dit, les seconds orifices 24 peuvent être répartis de façon régulière autour de l'insert 22, entre la zone de réception 18 de la face supérieure 14 et la face inférieure 16 du substrat 12.

30 Le substrat 12 comprend au moins une piste électrique 28. De préférence, le substrat 12 comprend une pluralité de pistes électriques 28. Les pistes électriques 28 peuvent être agencées sur la face supérieure 14 du substrat 12. Les pistes électriques 28 peuvent également être agencées sur la face inférieure 16 du substrat 12. De plus, les pistes électriques 28 peuvent être agencées entre la face supérieure 14 et la face inférieure 16 dans le substrat 12. Par exemple, sur les figures 1 et 2, deux pistes

électriques 28 sont représentées sur la face supérieure 14 du substrat 12. Sur la figure 4, deux pistes électriques 28 sont représentées sur la face supérieure 14 du substrat 12 et une piste électrique 28 est représentée sur la face inférieure 16 du substrat 12.

5 Chaque second orifice 24 peut être en contact thermiquement avec une piste électrique 28 du substrat 12. Par exemple, sur la figure 4, deux seconds orifices 24 sont en contact thermiquement avec une piste électrique 28 du substrat 12 et un second orifice 24 est en contact thermiquement avec deux pistes électriques 28. Une piste électrique 28 peut être destinée à être connectée thermiquement par l'intermédiaire d'un second orifice 24 à un composant électronique monté sur la zone de réception 18. Plus précisément,
10 comme un second orifice 24 comprend une paroi interne formée par un matériau conducteur thermiquement, la piste électrique 28 peut être connectée thermiquement à un composant électronique par l'intermédiaire de la paroi interne conductrice thermiquement du second orifice 24. Par exemple, comme représenté sur la figure 4, un second orifice 24 est connecté thermiquement à la piste électrique 28 sur la face
15 inférieure 16 du substrat 12 et à un composant électronique 32.

Chaque insert 22 peut être en contact avec une piste électrique 28 du substrat 12.

Avantageusement, l'unité électronique selon l'invention permet une évacuation efficace de la chaleur générée au niveau de la zone de réception du composant électronique, grâce à une réduction de la résistance thermique au niveau de la zone de
20 réception du substrat. En effet, l'insert étant réalisé en matériau conducteur thermiquement, la chaleur générée par un composant électronique peut être évacuée directement dans l'insert de l'unité électronique.

En outre, la présence de l'insert agencé entre la zone de réception d'un composant électronique de la face supérieure et la face inférieure du substrat permet de garantir une
25 surface de contact minimum entre un composant électronique et l'unité électronique, et ainsi de réduire l'échauffement du composant électronique.

De plus, la présence du second orifice agencé entre la zone de réception d'un composant électronique de la face supérieure et la face inférieure du substrat permet de garantir une évacuation efficace des gaz générés lors de la refusion du composant
30 électronique, et ainsi d'éviter la formation de bulles d'air dans la brasure entre le composant électronique et le substrat de l'unité électronique.

L'insert 22 peut être ménagé sur au moins 25% de la surface de la zone de réception 18. Préférentiellement, l'insert 22 est ménagé sur au moins 50% de la surface de la zone de réception 18.

Avantageusement, l'insert de l'unité électronique en contact avec au moins 25% de la surface de la zone de réception d'un composant électronique permet de garantir une surface de contact minimum entre le composant électronique et l'unité électronique, et ainsi de réduire l'échauffement du composant électronique.

5 La pluralité de seconds orifices 24 peut être ménagée sur au moins 25%, préférentiellement sur au moins 50%, de la surface de la zone de réception 18.

De façon avantageuse, les seconds orifices de l'unité électronique en contact avec au moins 25% de la surface de la zone de réception d'un composant électronique permettent de garantir une évacuation efficace des gaz générés lors de la refusion du
10 composant électronique, et ainsi de réduire le nombre de vides dans la brasure entre le composant électronique et l'unité électronique.

En particulier, l'agencement de la zone de réception du composant électronique entre l'insert et les seconds orifices de l'unité électronique est équilibré entre le besoin de dissipation de la chaleur générée par le composant électronique, la densité de courant
15 nécessaire pour un fonctionnement correct de l'unité électronique et le nombre de vides acceptable pour un fonctionnement correct de l'unité électronique. Autrement dit, 50% de la surface de la zone de réception 18 agencée en vis-à-vis de l'insert 22 et 50% de la surface de la zone de réception 18 agencée en vis-à-vis des seconds orifices permet d'avoir un équilibre entre la dissipation thermique, la densité de courant et le nombre
20 vides acceptable au sein de l'unité électronique.

Comme représenté sur la figure 2, la périphérie de la zone de réception 18 de l'unité électronique 10 peut être distante de l'insert 22. Plus précisément, l'insert 22 peut être agencé de façon sensiblement centrée par rapport à la zone de réception 18 de l'unité électronique 10.

25 L'invention concerne également un dispositif électrique 30 pour un convertisseur de tension.

Un mode de réalisation d'un dispositif électrique selon l'invention est représenté sur la figure 4.

Le dispositif électrique 30 comprend une unité électronique 10 telle que décrite
30 précédemment.

Le dispositif électrique 30 comprend un ou une pluralité de composants électroniques 32, par exemple deux composants électroniques 32 sur la figure 4. Un composant électronique peut être un module électronique de puissance, par exemple un

transistor à effet de champ à grille Métal/Oxyde/Semi-conducteur (« MOSFET »), ou un microcontrôleur.

De préférence, le dispositif électrique 30 comprend autant de composants électroniques 32 que le substrat 12 de l'unité électronique 10 comprend de zone de réception 18. Plus précisément, le dispositif électrique 30 peut comprendre autant de composants électroniques 32 que le substrat 12 de l'unité électronique 10 comprend d'inserts 22.

Chaque composant électronique 32 est supporté par, et notamment soudé sur, l'unité électronique 10, comme représenté sur la figure 4.

Chaque composant électronique 32 comprend une surface conductrice électriquement, par exemple en cuivre. De préférence, la surface conductrice électriquement de chaque composant électronique 32 est plane.

Chaque surface conductrice électriquement est agencée en vis-à-vis de l'unité électronique 10. Au moins une partie de la surface conductrice électriquement de chaque composant électronique 32 est agencée en vis-à-vis d'une zone de réception 18 de l'unité électronique 10.

Plus précisément, au moins une partie de la surface conductrice électriquement de chaque composant électronique 32 est agencée en vis-à-vis d'un insert 22 de l'unité électronique 10. En particulier, chaque composant électronique 32, et plus précisément la surface conductrice électriquement de chaque composant électronique 32 est brasée sur un insert 22. Autrement dit, la surface conductrice électriquement de chaque composant électronique 32 est en contact direct avec un insert 22.

De préférence, afin de garantir un contact électrique entre chaque composant électronique 32 et une piste électrique²⁸ du substrat 12 de l'unité électronique 10, la surface conductrice électriquement de chaque composant électronique 32 est supérieure à la surface de l'insert 22 en contact avec la surface conductrice électriquement du composant électronique 32.

La paroi de chaque second orifice 24 de l'unité électronique 10 peut être connectée électriquement à la surface conductrice électriquement d'un composant électronique 32 via une piste électrique 28 du substrat 12 de l'unité électronique 10.

Les seconds orifices peuvent être agencés en fonction de la position de bornes de connexion du composant électronique. Les seconds orifices peuvent également être agencés en fonction des règles de routage électrique. De plus, les seconds orifices

peuvent être agencés en fonction des règles des procédés de fabrication du dispositif électrique.

Le dispositif électrique 30 peut comprendre une pièce 40 formant un drain thermique. Autrement dit, la pièce peut permettre d'évacuer de la chaleur. Plus
5 précisément, la pièce 40 est réalisée en matériau conducteur thermiquement.

La pièce 40 peut supporter l'unité électronique 10. Autrement dit, la pièce 40 peut former un support de l'unité électronique 10.

La pièce 40 peut être en contact thermiquement avec l'unité électronique 10. Les seconds orifices 24 peuvent être en contact thermiquement avec une interface
10 conductrice thermiquement et isolant électriquement 50. L'interface conductrice thermiquement et isolante électriquement permet une conduction thermique entre les seconds orifices présents dans la zone de réception d'un composant électronique, tout en permettant une isolation électrique entre les seconds orifices. L'interface conductrice thermiquement et isolante électriquement peut être réalisée en graisse thermique ou une
15 pâte thermique. Le matériau conducteur thermiquement et isolant électriquement peut avoir une épaisseur comprise entre 100 μm et 450 μm , de préférence entre 150 μm et 400 μm .

Comme représenté sur la figure 4, lorsqu'un premier orifice 20 du substrat 12 est un orifice traversant entre la zone de réception 18 de la face supérieure 14 et la face
20 inférieure 16 du substrat 12, l'insert 22 inséré dans ce premier orifice 20 et les seconds orifices 24 peuvent être en contact thermiquement par l'intermédiaire d'une interface conductrice thermiquement et isolante électriquement 50. L'interface conductrice thermiquement et isolante électriquement permet une conduction thermique entre un insert et les seconds orifices présents dans la zone de réception d'un composant
25 électronique, tout en permettant une isolation électrique entre les seconds orifices et l'insert.

Comme représenté sur la figure 4, un matériau conducteur thermiquement et isolant électriquement 50 peut être agencé entre la pièce 40 et l'unité électronique 10, et plus précisément entre la pièce 40 et la face inférieure 16 du substrat 12 de l'unité
30 électronique 10.

Le matériau conducteur électriquement et isolant électriquement permet de réaliser une interface thermique entre la pièce 40 et l'unité électronique 10.

L'invention concerne également un convertisseur de tension, notamment destiné à être intégré dans un véhicule automobile, comprenant un dispositif électrique tel que décrit précédemment. Le convertisseur de tension peut être un onduleur.

5 L'unité électronique selon l'invention a été décrite dans le cadre d'un convertisseur de tension pour véhicule automobile. Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés, qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples. Au contraire, d'autres applications de l'unité électronique conforme à l'invention sont également possibles sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Unité électronique (10), notamment pour un convertisseur de tension, l'unité électronique (10) comprenant :

- 5 - un substrat (12) de forme sensiblement plane comprenant une face supérieure (14) et une face inférieure (16), le substrat (12) comprenant au moins une piste électrique (28), la face supérieure (14) du substrat comprenant une zone de réception (18) configurée pour recevoir un composant électronique (32), la zone de réception (18) comprenant un premier orifice (20),
- 10 - un insert (22) réalisé en matériau conducteur thermiquement, l'insert (22) étant agencé dans le premier orifice (20) de la zone de réception (18) du substrat (12),
- au moins un second orifice (24) traversant entre la zone de réception (18) de la face supérieure (14) et la face inférieure (16) du substrat (12), le second orifice (24) comprenant une paroi interne formée par un matériau conducteur thermiquement,

15 dans laquelle l'insert (22) et le au moins second orifice (24) sont agencés entre la zone de réception (18) de la face supérieure (14) et la face inférieure (16) du substrat (12), et dans laquelle le au moins un second orifice (24) est en contact thermiquement avec la au moins une piste électrique (28) du substrat (12).

20 2. Unité électronique (10) selon la revendication 1, comprenant une pluralité de seconds orifices (24) traversants entre la zone de réception (18) de la face supérieure (14) et la face inférieure (16) du substrat (12).

25 3. Unité électronique (10) selon la revendication 2, dans laquelle le premier orifice (20) est ménagé sur au moins 25%, et préférentiellement 50%, de la surface de la zone de réception (18) et la pluralité de seconds orifices (24) est ménagée sur au moins 25%, et préférentiellement 50%, de la surface de la zone de réception (18).

4. Unité électronique (10) selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle une paroi délimite le premier orifice (20) du substrat (12), et dans laquelle l'insert (22) présente une pluralité de zones de contact avec la paroi délimitant le premier orifice (20) du substrat (12).

30 5. Dispositif électrique (30), pour un convertisseur de tension, le dispositif électrique (30) comprenant :

- une unité électronique (10) selon l'une des revendications 1 à 4, un composant électronique (32) comprenant une surface conductrice électriquement, le composant électronique (32) étant supporté par l'unité

électronique (10), au moins une partie de la surface conductrice électriquement du composant électronique (32), notamment la totalité de ladite surface conductrice électriquement, étant agencée en vis-à-vis de la zone de réception (18) de l'unité électronique (10).

- 5 6. Dispositif électrique (30) selon la revendication 5, comprenant une pièce (40) formant un drain thermique réalisé en matériau conducteur thermiquement, ladite pièce (40) étant en contact thermiquement avec l'unité électronique (10), l'insert (22) et le au moins un second orifice (24) de l'unité électronique (10) étant en contact thermiquement par l'intermédiaire d'une interface conductrice thermiquement et isolante électriquement.

1/2

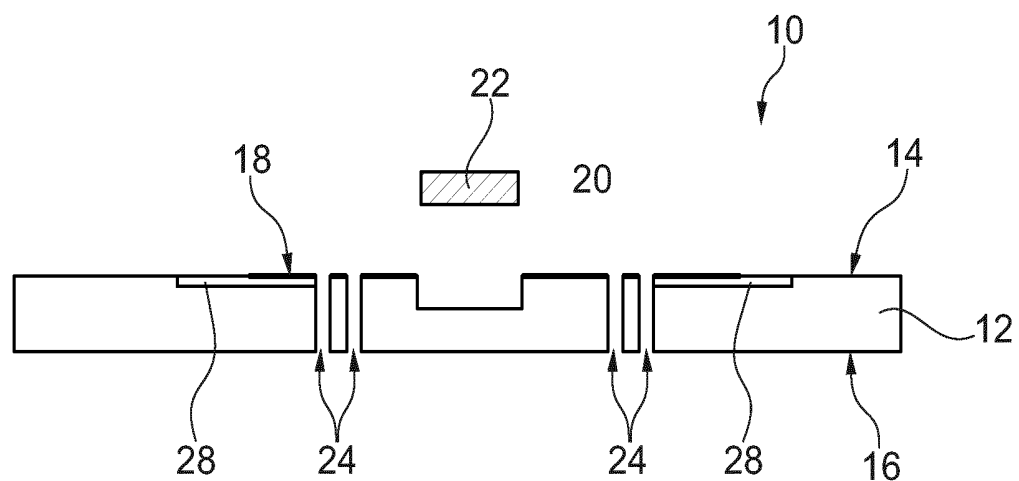


Fig. 1

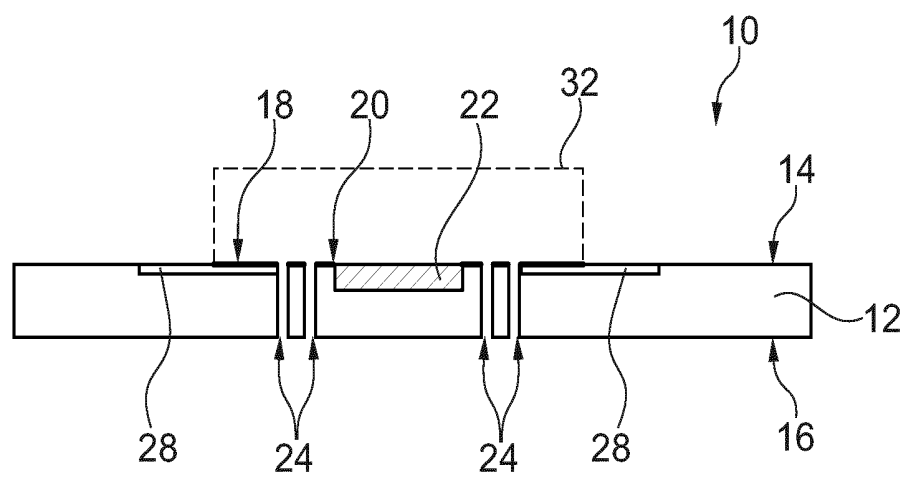


Fig. 2

2/2

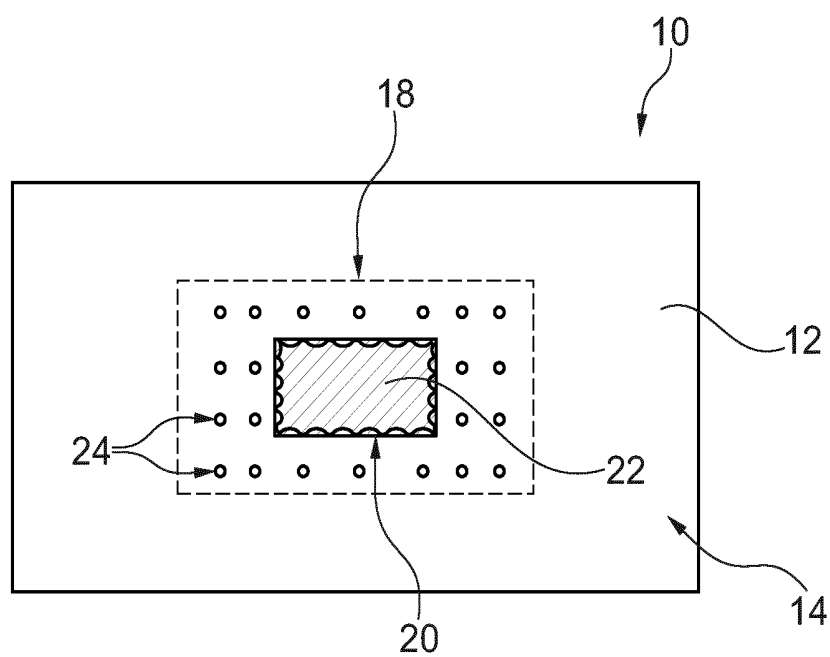


Fig. 3

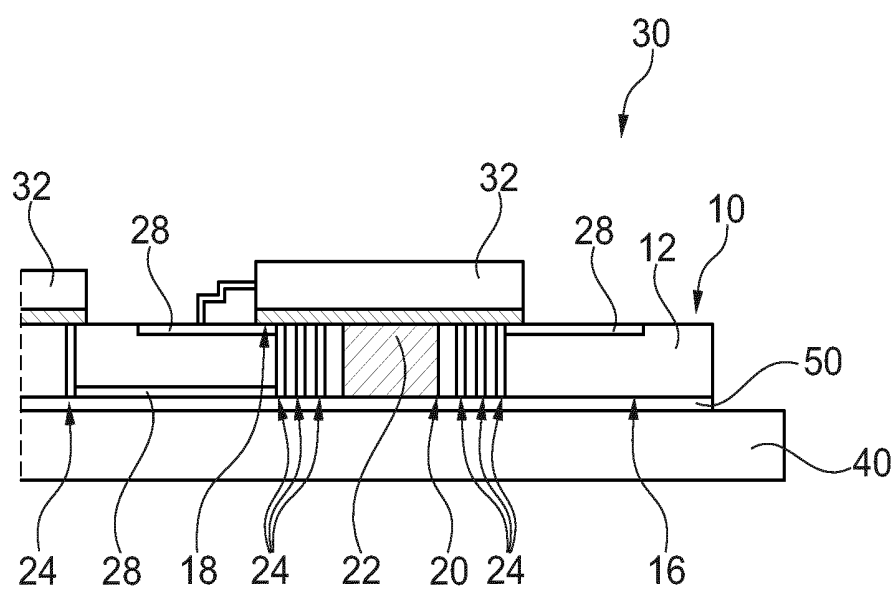


Fig. 4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 842139
FR 1756866

| 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 | | |
| Y | FR 2 984 680 A1 (VALEO SYS CONTROLE MOTEUR SAS [FR]) 21 juin 2013 (2013-06-21) * pages 5-6; figures * ----- | 1-6 | H01L23/34 H01L23/12 |
| Y | WO 2016/188762 A1 (IFP ENERGIES NOW [FR]; MAVEL S R L) 1 décembre 2016 (2016-12-01) * pages 3-6; figures * ----- | 1-6 | |
| A | WO 2015/049807 A1 (HITACHI LTD [JP]) 9 avril 2015 (2015-04-09) * le document en entier * ----- | 1-6 | |
| A | US 5 075 759 A (MOLINE DANIEL D [MY]) 24 décembre 1991 (1991-12-24) * colonnes 3-10; figures * ----- | 1-6 | |
| A | US 2009/260858 A1 (NAKAI MOTOO [JP] ET AL) 22 octobre 2009 (2009-10-22) * colonnes 42-74; figures * ----- | 1-6 | |
| A | US 5 594 234 A (CARTER JR BUFORD H [US] ET AL) 14 janvier 1997 (1997-01-14) * colonnes 2-5; figures * ----- | 1-6 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| | | | H05K |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 6 février 2018 | | Geoghegan, C | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. | |
| A : arrière-plan technologique | | D : cité dans la demande | |
| O : divulgation non-écrite | | L : cité pour d'autres raisons | |
| P : document intercalaire | | & : membre de la même famille, document correspondant | |

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1756866 FA 842139**

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 **06-02-2018**

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 2984680 | A1 | 21-06-2013 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| WO 2016188762 | A1 | 01-12-2016 | CN 206506764 U | 19-09-2017 |
| | | | FR 3036917 A1 | 02-12-2016 |
| | | | WO 2016188762 A1 | 01-12-2016 |
| ----- | | | | |
| WO 2015049807 | A1 | 09-04-2015 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| US 5075759 | A | 24-12-1991 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| US 2009260858 | A1 | 22-10-2009 | AT 546034 T | 15-03-2012 |
| | | | CN 101606446 A | 16-12-2009 |
| | | | EP 2104408 A1 | 23-09-2009 |
| | | | JP 4962228 B2 | 27-06-2012 |
| | | | JP 2008182184 A | 07-08-2008 |
| | | | US 2009260858 A1 | 22-10-2009 |
| | | | WO 2008078739 A1 | 03-07-2008 |
| ----- | | | | |
| US 5594234 | A | 14-01-1997 | DE 69528335 D1 | 31-10-2002 |
| | | | DE 69528335 T2 | 05-06-2003 |
| | | | EP 0712160 A2 | 15-05-1996 |
| | | | JP H08213536 A | 20-08-1996 |
| | | | TW 364194 B | 11-07-1999 |
| | | | US 5594234 A | 14-01-1997 |
| ----- | | | | |