

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 044 841**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① N° d'enregistrement national : **15 61743**
⑤① Int Cl⁸ : **H 02 K 11/00 (2017.01)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **CONNECTEUR ELECTRIQUE DESTINE A ETRE CONNECTE ELECTRIQUEMENT A AU MOINS UNE UNITE ELECTRONIQUE ET A UNE SOURCE D'ENERGIE ELECTRIQUE.**

②② **Date de dépôt** : 02.12.15.

③③ **Priorité** :

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 09.06.17 Bulletin 17/23.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 12.01.18 Bulletin 18/02.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **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)** : TRAMET GUILLAUME, MAS
ARNAUD et SACCO ERNESTO.

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

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

FR 3 044 841 - B1



**Connecteur électrique destiné à être connecté électriquement à au moins une
unité électronique et à une source d'énergie électrique**

5 L'invention a pour objet un connecteur électrique destiné à être connecté électriquement à au moins une unité électronique et à une source d'énergie électrique.

L'invention concerne également un ensemble comprenant un connecteur de bloc de capacités et un connecteur électrique selon l'invention, ainsi qu'une architecture électronique comprenant ledit ensemble. En outre, l'invention se rapporte également à une machine électrique comprenant une telle architecture électronique.

10

Usuellement, une architecture électronique destinée à alimenter une machine électrique comprend des unités électroniques, telles que des modules électroniques de puissance, couplées avec des blocs de capacités. Les unités électroniques sont, en général, placées à distance des blocs de capacités de sorte à permettre une dissipation thermique efficace de la chaleur générée par les modules électroniques et par les blocs de capacités. Cependant, le couplage des unités électroniques et des blocs de capacités induit une inductance parasite qui peut perturber le fonctionnement de l'architecture électronique.

15

20

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient en proposant un connecteur électrique permettant de réduire l'inductance parasite générée au sein de l'architecture électronique.

25

A cet effet, l'invention a pour objet un connecteur électrique destiné à être connecté électriquement à au moins une unité électronique et à une source d'énergie électrique, le connecteur électrique comprenant :

- au moins une première trace de puissance destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité positive de la source d'énergie électrique, et

30

- au moins une deuxième trace de puissance destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité négative de la source d'énergie électrique, dans lequel les au moins une première et deuxième traces de puissance sont surmoulées au moins en partie de matériau isolant électriquement, et dans lequel les au moins une première et deuxième traces de puissance sont au moins en partie superposées et séparées par un matériau isolant.

35

Avantageusement, la superposition de traces de puissance séparées par un matériau isolant permet de créer une capacité et de générer une mutuelle inductance,

ce qui permet de réduire l'inductance parasite générée au sein de l'architecture électronique qui comprend ledit connecteur électrique.

De plus, la capacité résultant de la superposition des traces de puissance séparées par un matériau isolant permet d'absorber les surtensions et les sous-tensions de l'architecture électronique, et ainsi de protéger les unités électroniques destinées à être connectées au connecteur électrique.

Le connecteur électrique selon l'invention peut également comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons possibles :

- 10 – l'épaisseur du matériau isolant est inférieure ou égale à 2 mm, notamment égale à 1 mm ; et/ou
- les au moins une première et deuxième traces de puissance comprennent chacune au moins une borne, notamment une excroissance extérieure à la superposition desdites traces de puissance, destinée à être connectée
- 15 électriquement à la au moins une unité électronique.

L'invention a également pour objet un ensemble destiné à alimenter une machine électrique, comprenant :

- un connecteur électrique selon l'invention, et
- 20 – un connecteur de bloc de capacités comprenant :
 - au moins une troisième trace de puissance destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité positive de la source d'énergie électrique, et
 - au moins une quatrième trace de puissance destinée à être connectée
 - 25 électriquement à un pôle de polarité négative de la source d'énergie électrique, et

dans lequel les au moins une troisième et quatrième traces de puissance sont surmoulées au moins en partie de matériau isolant électriquement, et dans lequel le connecteur électrique et le connecteur de bloc de capacités sont destinés à être connectés électriquement de sorte à fournir la puissance à la au moins

30 une unité électronique.

Avantageusement, un tel ensemble permet d'optimiser le fonctionnement de l'architecture électronique à laquelle il est intégré.

En outre, le couplage du connecteur électrique et du connecteur de bloc de capacités permet de réduire les perturbations électromagnétiques et ainsi d'améliorer la compatibilité électromagnétique de l'ensemble selon l'invention.

35

Selon un mode de réalisation de l'invention, le connecteur de bloc de capacités peut comprendre au moins une capacité de liaison.

En outre, le connecteur de bloc de capacités peut comprendre un tore magnétique, notamment destiné à mesurer un courant circulant dans le connecteur de bloc de capacités.

Un autre objet de l'invention concerne une architecture électronique destinée à alimenter une machine électrique, comprenant :

- au moins une unité électronique, et
- un ensemble d'un connecteur de bloc de capacités et d'un connecteur électrique selon l'invention,

dans laquelle l'ensemble est destiné à fournir la puissance à la au moins une unité électronique, notamment pour alimenter la machine électrique.

Avantageusement, une telle architecture électronique a des coûts de production diminués par rapport à l'art antérieur, notamment grâce à une réduction des couts de production des unités électroniques. En effet, l'absorption des surtensions et des sous-tensions de la machine électrique par le connecteur électrique permet la production d'unités électroniques de puissance moins sensibles aux changements de tension, et ainsi de diminuer le coût de fabrication de ces unités électroniques.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la au moins une unité électronique peut comprendre au moins un module électronique de puissance.

L'invention se rapporte également à une machine électrique pour véhicule automobile, comprenant une architecture électronique selon l'invention. Par exemple, la machine électrique est un démarreur, un alterno-démarreur ou une autre machine embarquée dans le véhicule.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaitront à la lecture de la description et des figures suivantes :

- la figure 1a est une vue générale d'un connecteur électrique selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 1b représente les traces de puissance sans surmoulage du connecteur électrique de la figure 1a,
- les figures 2a et 2b représentent des vues en coupe du connecteur électrique de la figure 1a selon un mode de réalisation de l'invention,

- la figure 3 est une vue selon un mode de réalisation d'un ensemble d'un connecteur électrique et d'un connecteur de bloc de capacités selon l'invention,
- 5 - la figure 4 représente les traces de puissance sans surmoulage du connecteur bloc de capacités de la figure 3,
- la figure 5 est une vue éclatée selon un mode de réalisation d'une architecture électronique selon l'invention,
- la figure 6 est une vue en coupe selon un mode de réalisation d'une architecture électronique assemblée de la figure 5 selon l'invention, et
- 10 - la figure 7 est une vue éclatée d'une machine électrique selon un mode de réalisation de l'invention.

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.

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

L'invention a pour objet un connecteur électrique destiné à être connecté électriquement à au moins une unité électronique et à une source d'énergie électrique.

20 Dans la suite de la description, l'unité électronique sera illustrée par une unité électronique de puissance, par exemple une unité électronique de puissance comprenant une pluralité de modules électroniques de puissance, ici au nombre de trois.

25 Le connecteur électrique est de préférence destiné à être intégré dans une architecture électronique destinée à alimenter une machine électrique, notamment une machine électrique pour véhicule automobile, telle qu'une machine électrique tournante. Un module électronique de puissance est notamment destiné à alimenter en puissance la machine électrique depuis une source d'énergie électrique.

30 En particulier, la figure 1a représente un connecteur électrique 10 selon l'invention.

Comme illustré sur la figure 1a, le connecteur électrique 10 a une forme générale de fer à cheval permettant de loger un porte-balais de la machine électrique dans le creux du connecteur électrique 10. Le porte-balais comprend au moins deux balais réalisés en matériau électriquement conducteur et est destiné à permettre l'alimentation électrique d'un rotor de la machine électrique.

35 En particulier, le connecteur électrique 10 a de préférence une forme sensiblement plane comprenant une face supérieure 20 et une face inférieure 22.

En outre, le connecteur électrique 10 comprend au moins une première trace de puissance 12a et au moins une deuxième trace de puissance 12b, notamment visibles sur la figure 1b. De préférence, lesdites traces de puissance 12a, 12b sont comprises dans le plan du connecteur électrique 10. La première trace de puissance 12a est notamment destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité positive B^+ de la source d'énergie électrique, et la deuxième trace de puissance est notamment destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité négative B^- ou à la masse de la source d'énergie électrique. En outre, la source d'énergie électrique peut être une source d'énergie électrique continue, le terme continue signifiant ici que l'énergie électrique est constante au cours du temps.

Les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b sont distinctes l'une de l'autre et surmoulées au moins en partie de matériau isolant électriquement. Par exemple, une partie du surmoulage 14 des traces de puissance est visible sur la figure 1a, et les traces de puissance 12a, 12b représentées sans surmoulage sont visibles sur la figure 1b.

Comme représenté sur la figure 2a, les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b sont au moins en partie superposées. Les traces de puissances 12a, 12b sont ainsi superposées selon une direction sensiblement perpendiculaire au plan du connecteur électrique 10. Autrement dit, les traces de puissance 12a, 12b sont au moins en partie disposées l'une au-dessus de l'autre dans la forme sensiblement plane du connecteur électrique.

Les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b sont séparées par un matériau isolant 16, en général un matériau isolant électriquement comme par exemple un matériau plastique, notamment visible sur la figure 2a. De préférence, l'épaisseur du matériau isolant 16 séparant la superposition de deux portions de traces de puissance est supérieure ou égale à 50 microns et inférieure ou égale à 2 mm, notamment égale à 1 mm. Les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b sont avantageusement superposées au plus proche possible l'une de l'autre, de sorte à réduire l'inductance parasite.

Avantageusement, les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b comprennent chacune au moins une borne destinée à être connectée électriquement à une unité électronique, par exemple à un module électronique de puissance et/ou à un connecteur de bloc de capacités, tel que détaillé par la suite. En particulier, chaque borne est destinée à alimenter en énergie une unité électronique depuis la source d'énergie électrique.

Chaque borne est de préférence située dans le plan du connecteur électrique, et est rendue accessible par une fenêtre dans le matériau isolant électriquement. Autrement dit, une borne est au moins en partie dépourvue de surmoulage 14 de sorte qu'un contact électrique puisse être réalisé entre ladite borne et une unité électronique.

5 En particulier, chaque borne forme une excroissance 18a, 18b, notamment visible sur la figure 1b, extérieure à la superposition desdites traces de puissance 12a, 12b. Par exemple, sur la figure 1b, la trace de puissance 12a comprend cinq excroissances 18a et la trace de puissance 12b comprend huit excroissances 18b. En particulier, trois excroissances 18a sont destinées à être connectées électriquement à
10 une unité électronique et deux excroissances 18a sont destinées à être connectées électriquement à un connecteur de bloc de capacités. De même, six excroissances 18b sont destinées à être connectées électriquement à une unité électronique et deux excroissances 18b sont destinées à être connectées électriquement au connecteur de bloc de capacités. En outre, deux excroissances 18b de la trace de puissance 12b sont
15 visibles sur les figures 2a et 2b, les excroissances 18b étant dépourvues de surmoulage au niveau de la face supérieure 20 et de la face inférieure 22 du connecteur électrique 10.

De façon avantageuse, les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b sont totalement superposées sauf au niveau des excroissances de chaque trace de puissance 12a, 12b de sorte à permettre une connexion électrique entre le connecteur
20 électrique et une unité électronique, tout en maximisant la surface de superposition des traces de puissance.

En outre, le connecteur électrique comprend également au moins une trace de puissance 12c, notamment visible sur la figure 2, destinée à être connectée électriquement à au moins un des éléments électriques, par exemple une phase, de la machine électrique et à une unité électronique. Par exemple, le connecteur électrique
25 10 de la figure 1a est destiné à être connecté à trois modules électroniques de puissance, et comprend trois paires de traces de puissance 12c, notamment visibles sur la figure 1b. Chaque paire de traces de puissance 12c permet une liaison électrique entre une unité électronique et une phase de la machine électrique.
30

Avantageusement, chaque trace de puissance 12c comprend au moins une borne, telle que décrite précédemment, destinée à être connectée électriquement à une unité électronique. Par exemple, comme illustré sur la figure 1b, le connecteur électrique 10 comprend six traces de puissance 12c, chaque trace de puissance 12c
35 comprenant une borne 18c.

En outre, le connecteur électrique 10 comprend avantageusement au moins un muret 32 s'étendant depuis la forme sensiblement plane du connecteur électrique 10 dans une direction sensiblement perpendiculaire au plan du connecteur électrique 10. Plus précisément, un muret 32 tel que représenté sur la figure 1a, est formé par au moins une portion d'une trace de puissance 12c surmoulée au moins en partie de matériau isolant électriquement. Autrement dit, comme visible sur la figure 1b, chaque trace de puissance 12c forme un coude entre le plan du connecteur électrique et un plan sensiblement perpendiculaire audit plan du connecteur électrique.

En particulier, les traces de puissance 12c, notamment les portions des traces de puissance 12c formant les murets 32, sont destinées à être vissées à la machine électrique alimentée par l'architecture électronique dans laquelle le connecteur est destiné à être intégré.

Chaque trace de puissance 12c comprend une excroissance 34 dépourvue de surmoulage 14, notamment dans une direction sensiblement perpendiculaire au plan du connecteur électrique. Ces excroissances 34 permettent notamment un contact électrique avec chaque trace de puissance 12c dans une direction sensiblement perpendiculaire au plan du connecteur électrique.

De préférence, comme représenté sur la figure 1b, chaque excroissance 34 est située à une extrémité d'une trace de puissance 12c.

De façon avantageuse, les murets 32 sont situés sur le pourtour de la forme sensiblement plane du connecteur électrique, et les murets 32 s'étendent depuis la face supérieure 20 du connecteur électrique, tel que représenté sur la figure 1a.

Selon un mode de réalisation de l'invention compatible avec le mode de réalisation précédemment décrit, le connecteur électrique 10 peut également être destiné à être connecté électriquement à au moins une autre unité électronique, illustrée par la suite par une unité électronique de contrôle, par exemple une carte électronique de contrôle.

Avantageusement, le connecteur électrique 10 est agencé entre les deux unités électroniques, ici une carte électronique de contrôle et des modules électroniques de puissance, de sorte que le connecteur électrique et lesdites unités électroniques sont superposés selon un axe sensiblement perpendiculaire au plan du connecteur électrique. En particulier, les unités électroniques peuvent être de forme sensiblement plane et s'étendre sensiblement selon des plans parallèles au plan du connecteur électrique. Par exemple, la face supérieure du connecteur électrique peut être agencée

en vis-à-vis de la carte électronique de contrôle, et la face inférieure du connecteur électrique peut être agencée en vis-à-vis des modules électroniques de puissance.

Les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b peuvent également être destinées à être connectées électriquement à la carte électronique de contrôle, de sorte à alimenter en énergie électrique ladite carte électronique de contrôle.

Plus précisément, comme représenté sur la figure 1b, les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b telles que décrites précédemment peuvent comprendre chacune au moins un ergot 24a, 24b, également appelé broche, destiné à être connecté électriquement à une unité électronique, notamment à la carte électronique de contrôle. Les ergots 24a, 24b s'étendent de préférence depuis le plan du connecteur électrique 10 en direction de l'unité électronique. Par exemple, sur la figure 1a, les ergots 24a, 24b s'étendent perpendiculairement depuis la face supérieure 20 du connecteur électrique 10. Notamment, l'ergot 24a, 24b est en métal.

Avantageusement, l'ergot 24a, 24b de chacune des première et deuxième traces de puissance 12a, 12b est respectivement situé au niveau d'un bord desdites au moins une première et deuxième traces de puissance 12a, 12b, comme illustré sur la figure 1b.

En outre, l'ergot 24a de la première trace de puissance 12a peut être adjacent à l'ergot 24b de la deuxième trace de puissance 12b, afin de faciliter la connexion avec l'unité électronique. Par exemple, sur la figure 1a, la forme sensiblement plane du connecteur électrique est sensiblement symétrique selon un plan perpendiculaire au plan du connecteur électrique, et les ergots 24a, 24b sont adjacents et situés sur, ou de part et d'autre, du plan de symétrie du connecteur électrique 10. De préférence, comme représenté sur la figure 2b, le surmoulage 14 des première et deuxième traces de puissance 12a, 12b relie mécaniquement l'ergot 24a de la première trace de puissance 12a et l'ergot 24b de la deuxième trace de puissance 12b.

Le connecteur électrique 10 peut également comprendre un joint 26, notamment visible sur les figures 1a et 2b, s'étendant entre l'unité électronique et le connecteur électrique 10 et autour de chaque ergot 24a, 24b, permettant de garantir l'étanchéité entre le connecteur électrique 10 et l'unité électronique au niveau des ergots. En particulier, l'unité électronique étant destinée à être isolée avec un matériau isolant, ce joint 26 permet en outre d'éviter que le matériau isolant s'écoule autour des ergots 24a, 24b.

En outre, les unités électroniques sont destinées à être connectées électriquement via au moins un élément de connexion électrique. En particulier la

forme sensiblement plane du connecteur électrique 10 comprend au moins un orifice traversant 28 destiné à recevoir le au moins un élément de connexion électrique.

De préférence, l'orifice traversant 28 comprend au moins une paroi latérale 30 s'étendant depuis la partie sensiblement plane du connecteur électrique 10.

5 Selon un mode de réalisation de l'invention, l'orifice traversant 28 a une forme générale de cylindre, la paroi latérale 30 s'étendant dans une direction sensiblement perpendiculaire au plan du connecteur électrique 10, notamment en direction d'une carte électronique. Par exemple, sur la figure 1a, la paroi latérale 30 s'étend perpendiculairement depuis la face supérieure 22 du connecteur électrique 10 en direction de la carte électronique de contrôle.

10 Selon une variante, l'orifice traversant peut avoir une forme générale de cône, la paroi latérale s'étendant dans une direction inclinée par rapport au plan du connecteur électrique.

De façon avantageuse, la paroi latérale 30 permet de protéger mécaniquement les éléments de connexion électrique.

Avantageusement, la paroi latérale 30 comprend au moins une partie du pourtour de l'orifice traversant 28, comme illustré sur la figure 1a. La paroi latérale a de préférence une hauteur supérieure ou égale à 1 mm et inférieure ou égale à 10 mm, notamment égale 6 mm et une épaisseur inférieure ou égale à 3 mm et supérieure ou égale à 0,5 mm.

20 Le connecteur électrique 10 peut comprendre une pluralité d'orifices traversants 28, au nombre de trois sur la figure 1a, chaque orifice traversant 28 étant destiné à recevoir au moins un élément de connexion électrique.

25 L'invention concerne également un ensemble comprenant un connecteur électrique 10 tel que décrit précédemment et un connecteur de bloc de capacités 100. L'ensemble selon l'invention, illustré en figure 3, est destiné à alimenter une machine électrique.

30 Le connecteur électrique 10 et le connecteur de bloc de capacités 100 sont de préférence agencés entre les unités électroniques, de sorte que l'ensemble et lesdites unités électroniques sont superposés.

Le connecteur électrique 10 et le connecteur de bloc de capacités 100 sont destinés à être connectés électriquement de sorte à fournir de la puissance à au moins une unité électronique.

35 Le connecteur de bloc de capacités 100 peut avoir une forme générale de fer à cheval. En particulier, comme illustré sur la figure 3, l'ensemble du connecteur de bloc

de capacités 100 et du connecteur électrique 10 forme le pourtour d'un orifice destiné à recevoir le porte-balai de la machine électrique.

Le connecteur de bloc de capacités 100 comprend au moins une troisième trace de puissance 102a et au moins une quatrième trace de puissance 102b, notamment visibles sur la figure 4. La troisième trace de puissance 102a est notamment destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité positive B⁺ de la source d'énergie électrique, et la quatrième trace de puissance 102b est notamment destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité négative B⁻ ou à la masse de la source d'énergie électrique, la source d'énergie électrique étant notamment une source d'énergie électrique continue. Les troisième et quatrième traces de puissance 102a, 102b sont distinctes l'une de l'autre et surmoulées au moins en partie de matériau isolant électriquement, par exemple de matériau plastique. Par exemple, les traces de puissance 102a, 102b représentées sans surmoulage sont visibles sur la figure 4, et une partie du surmoulage 104 des traces de puissance 102a, 102b est visible sur la figure 3.

De façon analogue aux première et deuxième traces de puissance 12a, 12b, les troisième et quatrième traces de puissance 102a, 102b sont, de préférence, au moins en partie superposées et séparées par un matériau isolant 106, notamment visible sur la figure 4. Plus précisément, les traces de puissances 102a, 102b sont au moins en partie disposées l'une au-dessus de l'autre au sein du connecteur de bloc de capacités 100. Par exemple, comme représenté sur la figure 4, au moins une portion des troisième et quatrième traces de puissance 102a, 102b sont superposées selon une direction sensiblement perpendiculaire au plan du connecteur électrique 10. En particulier, une portion de la troisième trace de puissance 102a est destinée à être en vis-à-vis de la quatrième trace de puissance 102b et de la carte unité électronique, et une portion de la quatrième trace de puissance 102b est destinée à être en vis-à-vis de la troisième trace de puissance et d'un module électronique de puissance. Les troisième et quatrième traces de puissance 102a, 102b sont avantageusement superposées au plus proche possible l'une de l'autre, de sorte à réduire l'inductance parasite générée par la superposition des troisième et quatrième traces de puissance 102a, 102b.

De préférence, les troisième et quatrième traces de puissance 102a, 102b peuvent comprendre chacune au moins une borne destinée à être connectée électriquement à l'unité électronique et au connecteur électrique 10 de sorte à fournir de la puissance à ladite unité électronique. Une borne est de préférence dépourvue de surmoulage 104 de sorte qu'un contact électrique puisse être réalisé entre ladite borne

et l'unité électronique. En particulier, une borne forme une excroissance extérieure à la superposition desdites traces de puissance 102a, 102b. Comme illustré sur la figure 4, la trace de puissance 102b comprend quatre bornes 108b et la trace de puissance 102a comprend deux bornes 108a.

5 Avantageusement, comme représenté sur la figure 3, une borne 108a de la troisième trace de puissance du connecteur de blocs de capacités 100 et une borne de la première trace de puissance du connecteur électrique 10 sont connectées électriquement, et une borne 108b de la quatrième trace de puissance du connecteur de blocs de capacités 100 et une borne de la deuxième trace de puissance du connecteur électrique 10 sont connectées électriquement.

En outre, le connecteur de bloc de capacités 100 peut comprendre au moins une capacité de liaison 110. Par exemple, comme illustré sur la figure 3, le connecteur de bloc de capacités 100 comprend deux blocs de capacités 114, chaque bloc de capacité 114 comprenant trois capacités de liaison 110.

15 De façon additionnelle, le connecteur de blocs de capacités 100 peut comprendre un tore magnétique 112, visible sur les figures 3 et 4, destiné à mesurer un courant électrique.

L'invention a également pour objet une architecture électronique destinée à alimenter une machine électrique.

En particulier, les figures 5 et 6 représentent respectivement une vue éclatée et une vue en coupe d'un mode de réalisation d'une telle architecture électronique 200. L'architecture électronique 200 comprend au moins une unité électronique, dans cet exemple trois modules électroniques de puissance 202, et un ensemble d'un connecteur électrique 10 et d'un connecteur de bloc de capacités 100 tels que décrits précédemment. L'ensemble est notamment destiné à fournir la puissance à l'unité électronique.

Avantageusement, l'architecture comprend également un support 204 des modules électroniques, une carte électronique de contrôle 206, et un support 208 de carte électronique. Le connecteur électrique 10 et le connecteur de bloc de capacités sont, de préférence, agencés entre les modules électroniques de puissance 202 et le support 208 de la carte électronique.

La carte électronique de contrôle 206 est notamment configurée pour contrôler les composants des modules électroniques de puissance 202. En particulier, la carte électronique 206 est destinée à être connectée électriquement avec chaque module électronique de puissance 202 via au moins un élément de connexion électrique 210.

Un module électronique de puissance 202 comprend de préférence un substrat plan comprenant trois traces de puissance surmoulées au moins en partie de matériau isolant électriquement, de préférence de matériau plastique. Chaque trace de puissance du module électronique 202 comprend au moins une portion dépourvue de surmoulage, notamment destinée à être connectée électriquement au connecteur électrique 10. Plus précisément, la connexion électrique du module électronique de puissance 202 avec le connecteur électrique 10 est effectuée via un élément de connexion extérieur. L'élément de connexion extérieure peut comprendre une languette en matériau conducteur pliée, notamment en forme de « Z », de sorte à comprendre au moins une face plane inférieure en contact avec une partie de la trace de puissance du module électronique 202 qui est à nue et une face plane supérieure en contact avec une borne d'une trace de puissance du connecteur électrique 10.

Le support 204 des modules électroniques de puissance est avantageusement un boîtier comprenant au moins une cavité ouverte 212 ayant un fond sur lequel les modules électroniques de puissance 202 sont montés. En particulier, comme illustré sur la figure 5, la cavité ouverte 212 peut recevoir trois modules électroniques de puissance 202.

En outre, la cavité ouverte 212 est destinée à être remplie d'un matériau isolant A, notamment visible sur la figure 6, de sorte que les modules électroniques de puissance 202 sont noyés dans le matériau isolant A. En particulier, cette configuration permet une isolation efficace des modules électroniques 202. Par exemple, le matériau isolant A peut être une résine, telle qu'une résine époxy, ou un gel isolant, tel qu'un gel de silicone. De façon avantageuse, le support 204 de module de puissance est un dissipateur de chaleur, aussi nommé dissipateur thermique.

Le support 208 de la carte électronique de contrôle est agencé entre les modules électroniques de puissance 202 et la carte électronique de contrôle 206. Le support 208 de la carte électronique de contrôle est de préférence en matière isolante, par exemple moulé en matière plastique. Le support 208 comprend une cavité ouverte 214 ayant un fond sur lequel la carte électronique 206 est destinée à être reçue.

Le support 208 comprend également au moins une colonne creuse 216, notamment visible sur la figure 6, dans laquelle les éléments de connexion électrique 210 de la carte électronique 206 avec les modules électroniques 202 sont insérés. En particulier, la colonne creuse 216 est insérée dans l'orifice traversant 28 du connecteur électrique 10 de sorte que les éléments de connexion électrique 210 connectent électriquement la carte électronique 206 et les modules électroniques 202.

La colonne creuse 216 s'étend depuis la cavité ouverte 214 et est configurée pour communiquer avec la cavité ouverte 214 à une première extrémité 218 de la colonne creuse 216. En particulier, sur la figure 5, le support 208 de la carte électronique 206 comprend trois colonnes creuses, chaque colonne creuse étant destinée à recevoir les éléments de connexion électrique 210 de chaque module électronique 202 avec la carte électronique de contrôle 206. La cavité ouverte 214 est destinée à être remplie d'un matériau isolant B de sorte que la carte électronique de contrôle 206 est noyée dans le matériau isolant B. La carte électronique de contrôle 206 est ainsi isolée de manière efficace.

En particulier, la carte électronique de contrôle 206 et les modules électroniques de puissance 202 peuvent être isolés avec des matériaux isolants A, B identiques ou différents, de préférence un matériau isolant identique, notamment un gel isolant.

De préférence, comme illustré sur la figure 6, une seconde extrémité 222 de la colonne creuse 216 est en contact avec le matériau isolant A dans lequel le module électronique 202 est noyé. Cette configuration permet de garantir le remplissage de la colonne creuse 216 de matériau isolant, et ainsi d'assurer une isolation efficace des éléments de connexion électrique 210.

L'interface entre le matériau isolant A du module électronique de puissance 202 et le matériau isolant B de la carte électronique de contrôle 206 est notamment située à l'intérieur de la colonne creuse 216, à proximité de la seconde extrémité 222 de la colonne creuse 216.

En outre, l'espace compris entre la carte électronique 206 et le module de puissance 202 et entourant la colonne creuse 216 est dépourvu de matière, notamment de matériau isolant. En particulier, le connecteur électrique 10 est agencé dans cet espace libre de matière, comme représenté sur la figure 6. L'espace libre de matière a, entre autres, pour effet de laisser un espace libre pour la circulation d'air, permettant ainsi un refroidissement par convection. De plus, cette configuration permet de diminuer les coûts de production de l'architecture électronique 200, grâce notamment à un gain en matériau isolant.

De plus, le fond de la cavité ouverte 214 comprend avantageusement des éléments de guidage 228 du au moins un élément de connexion électrique 210, notamment visibles sur la figure 6, agencés à la première extrémité 218 de la colonne creuse 216 et destinés à guider le au moins un élément de connexion électrique 210 vers la carte électronique 206.

En outre, l'invention concerne également une machine électrique pour véhicule automobile comprenant une architecture électronique 200 selon l'invention. En particulier, une telle machine électrique est représentée en figure 7.

5 La machine électrique 300 comprend un carter 302 et un arbre 304 du rotor de la machine. L'arbre 304 du rotor de la machine électrique 300 est destiné à être connecté électriquement aux balais du porte-balais de la machine électrique logé dans le creux de la forme de fer à cheval du connecteur électrique 10. L'architecture électronique 200 est notamment destinée à être montée sur le carter 302 de la machine électrique 300. En particulier, l'architecture électronique 200 est destinée à être vissée au carter 302 de la machine électrique 300.

15 L'architecture électronique destinée à alimenter une machine électrique a été décrite dans le cadre d'une pluralité de modules électroniques de puissance et d'une carte électronique de contrôle desdits modules électroniques de puissance. Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré, qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. Au contraire, d'autres applications du connecteur électrique conforme à l'invention sont également possibles sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Connecteur électrique (10) destiné à être connecté électriquement à au moins une unité électronique et à une source d'énergie électrique, le connecteur électrique

5

comprenant :

- au moins une première trace de puissance (12a) destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité positive (B^+) de la source d'énergie électrique, et

- au moins une deuxième trace de puissance (12b) destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité négative (B^-) de la source d'énergie électrique,

10

dans lequel les au moins une première et deuxième traces de puissance (12a, 12b) sont surmoulées au moins en partie de matériau isolant électriquement, et dans lequel les au moins une première et deuxième traces de puissance (12a, 12b) sont au moins

15

en partie superposées et séparées par un matériau isolant (16).

2. Connecteur électrique selon la revendication 1, dans lequel l'épaisseur du matériau isolant (16) est inférieure ou égale à 2 mm, notamment égale à 1 mm.

20

3. Connecteur électrique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les au moins une première et deuxième traces de puissance (12a, 12b) comprennent chacune au moins une borne (18a, 18b), notamment une excroissance extérieure à la superposition desdites traces de puissance, destinée à être connectée électriquement à la au moins une unité électronique.

25

4. Ensemble destiné à alimenter une machine électrique, comprenant :

- un connecteur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, et

- un connecteur de bloc de capacités (100) comprenant :

30

- au moins une troisième trace de puissance (102a) destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité positive (B^+) de la source d'énergie électrique, et

- au moins une quatrième trace de puissance (102b) destinée à être connectée électriquement à un pôle de polarité négative (B^-) de la source d'énergie électrique, et

35

dans lequel les au moins une troisième et quatrième traces de puissance (102a, 102b) sont surmoulées au moins en partie de matériau isolant électriquement, et

5 dans lequel le connecteur électrique (10) et le connecteur de bloc de capacités (100) sont destinés à être connectés électriquement de sorte à fournir la puissance à la au moins une unité électronique.

10 5. Ensemble selon la revendication 4, dans lequel le connecteur de bloc de capacités (100) comprend au moins une capacité de liaison (110).

6. Ensemble selon la revendication 4 ou 5, dans lequel le connecteur de bloc de capacités (100) comprend un tore magnétique (112).

15 7. Architecture électronique (200) destinée à alimenter une machine électrique, comprenant :

- au moins une unité électronique (202), et
- un ensemble selon l'une quelconque des revendications 4 à 6,

dans laquelle l'ensemble est destiné à fournir la puissance à la au moins une unité électronique (202, 206).

20 8. Architecture électronique selon la revendication 7, dans laquelle la au moins une unité électronique comprend au moins un module électronique de puissance (202).

25 9. Machine électrique pour véhicule automobile, comprenant une architecture électronique (200) selon la revendication 7 ou 8.

1/5

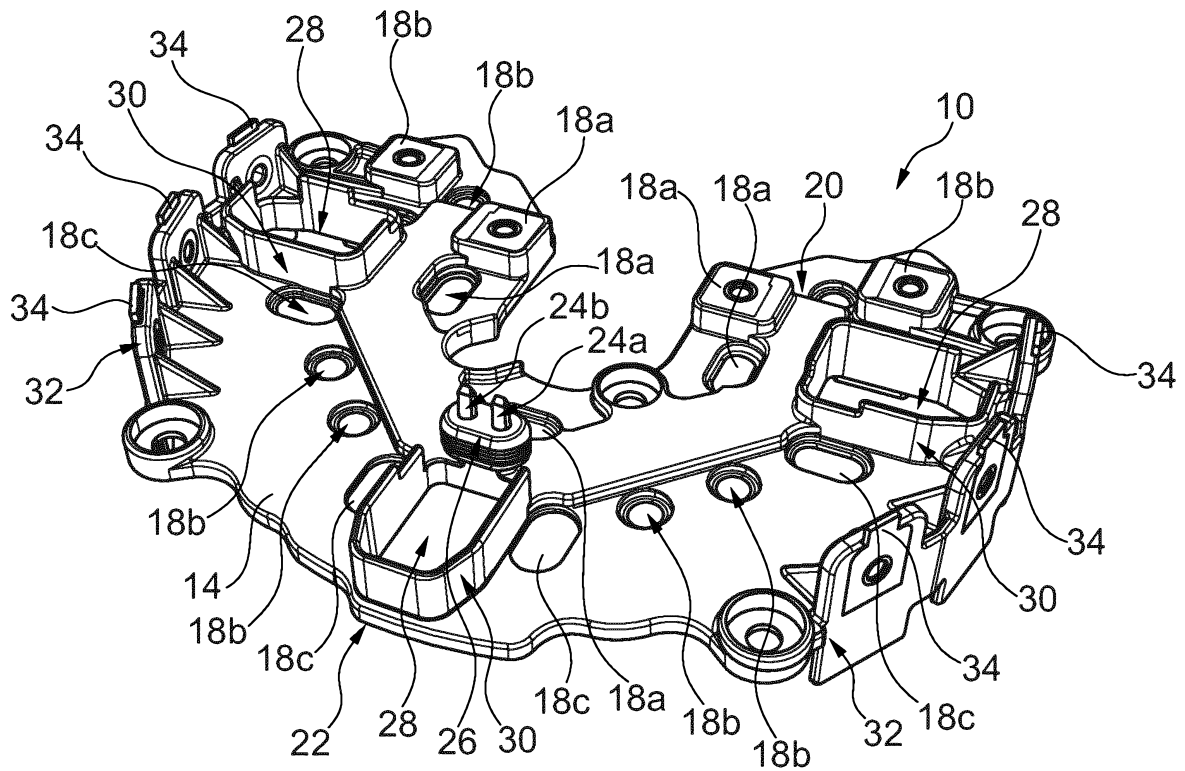


Fig. 1a

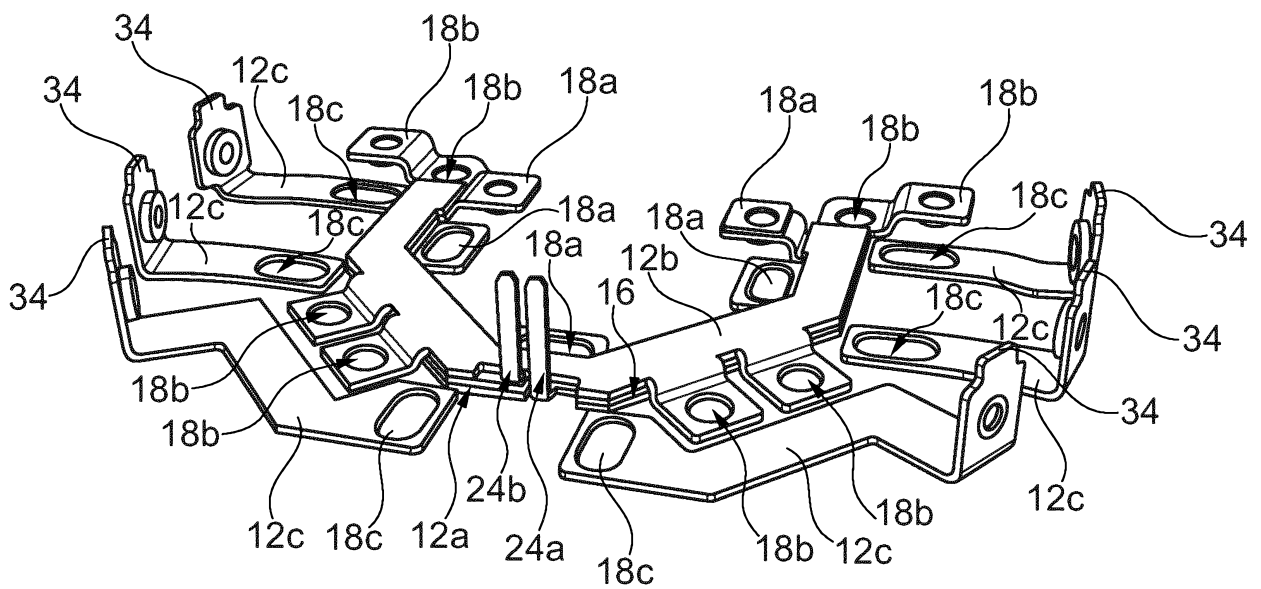


Fig. 1b

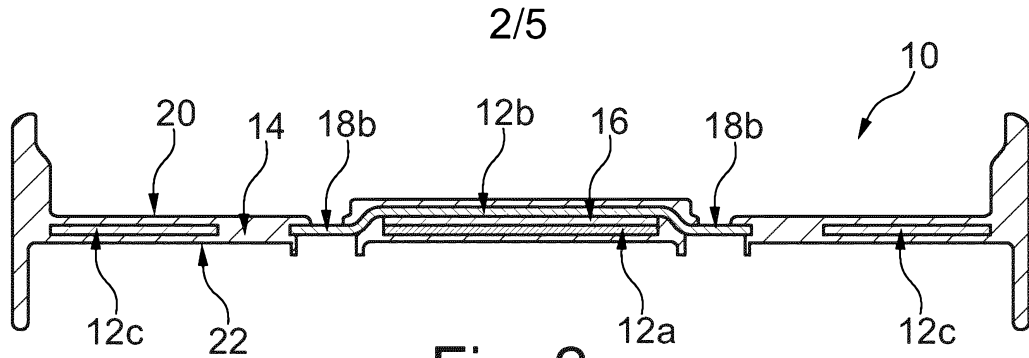


Fig. 2a

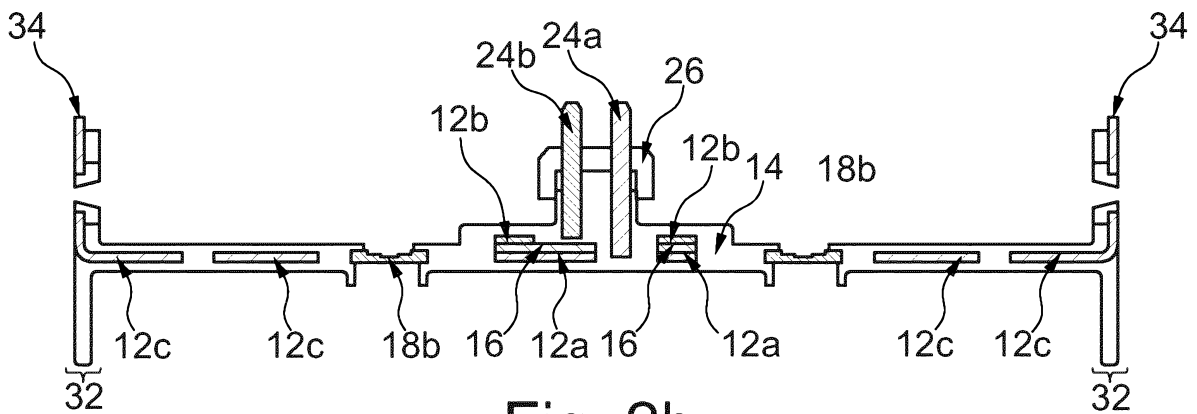


Fig. 2b

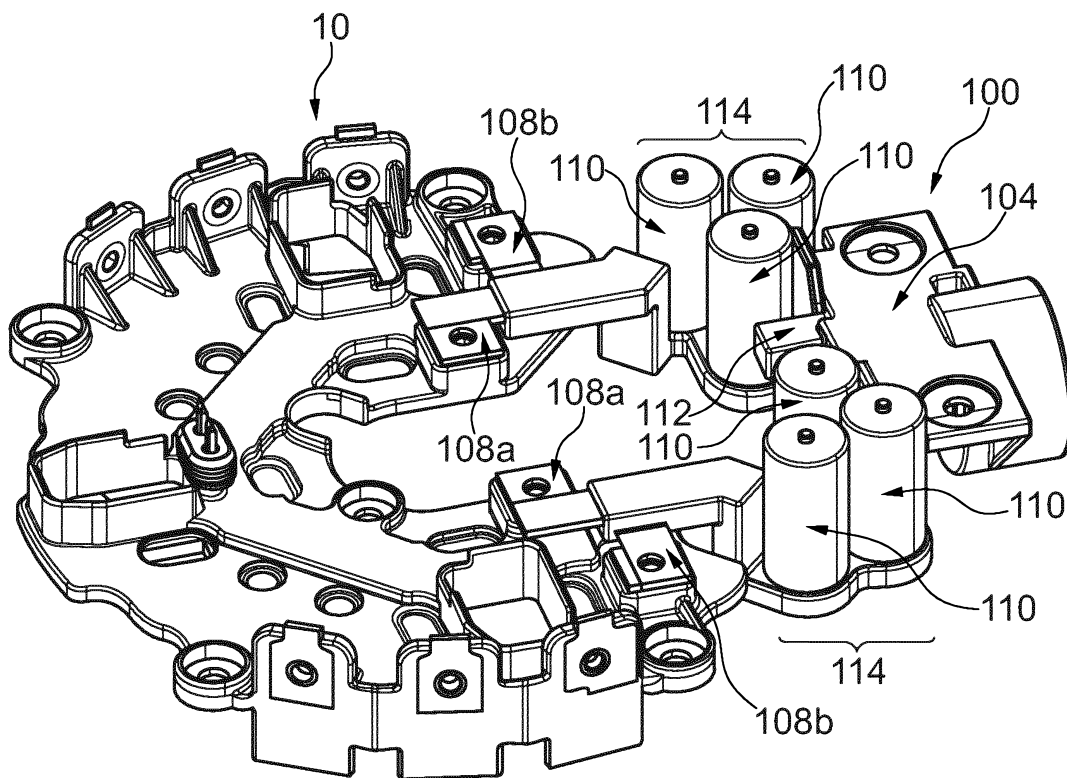


Fig. 3

4/5

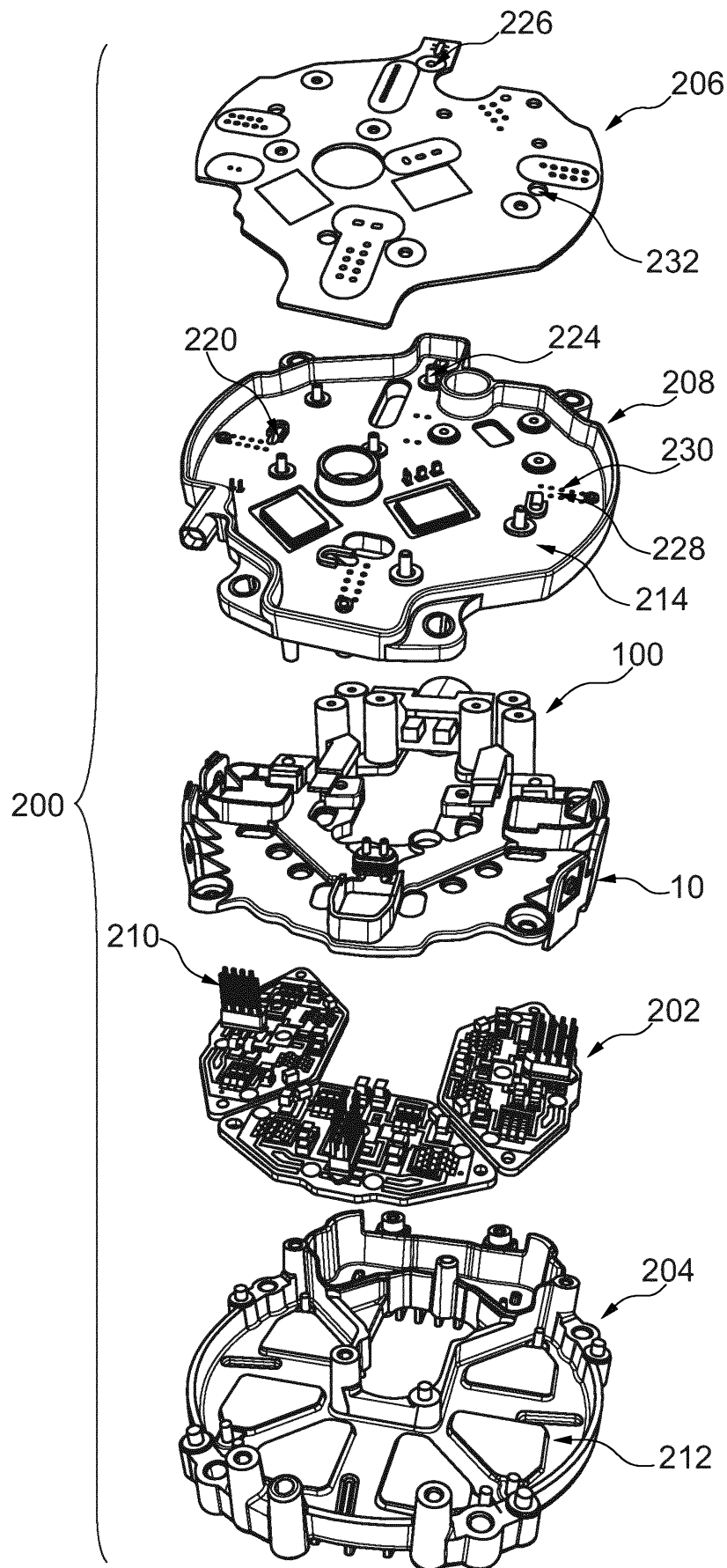


Fig. 5

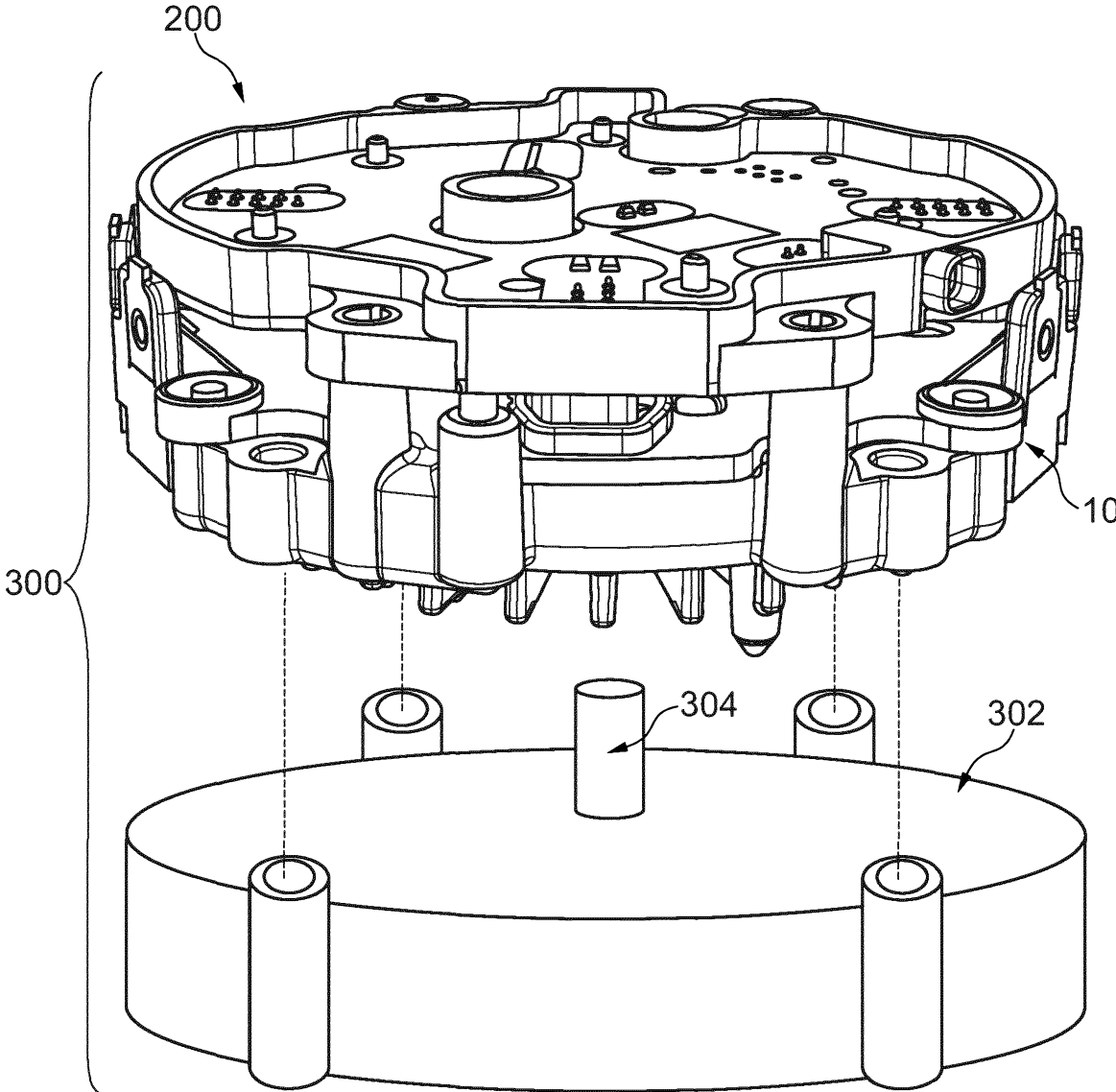


Fig. 7

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

FR 2 886 477 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR])
1 décembre 2006 (2006-12-01)

FR 3 017 988 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR])
28 août 2015 (2015-08-28)

WO 91/10285 A1 (INTEGRATED POWER COMPONENTS IN [US])
11 juillet 1991 (1991-07-11)

EP 1 909 377 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP])
9 avril 2008 (2008-04-09)

US 5 731 666 A (FOLKER DON V [US] ET AL)
24 mars 1998 (1998-03-24)

WO 2013/102720 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR])
11 juillet 2013 (2013-07-11)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT