

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 044 839

21) N° d'enregistrement national : 15 61737

51) Int Cl<sup>8</sup> : H 02 K 5/22 (2017.01), H 02 K 11/30, H 05 K 7/14

12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 02.12.15.

30) Priorité :

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

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) : 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.

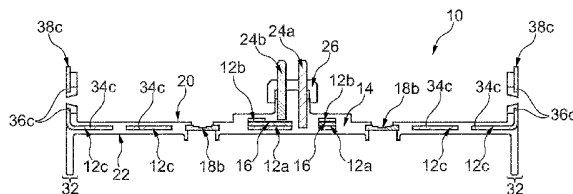
54) CONNECTEUR ELECTRIQUE DESTINE A CONNECTER UN DISPOSITIF ELECTRIQUE AVEC UNE MACHINE ELECTRIQUE COMMANDEE PAR LEDIT DISPOSITIF.

57) L'invention a pour objet un connecteur électrique (10), destiné à connecter un dispositif électrique avec une machine électrique commandée par ledit dispositif électrique, le connecteur électrique (10) comprenant:

- une portion de forme sensiblement plane s'étendant sensiblement suivant un plan, dit plan du connecteur électrique, et

- au moins une trace de puissance (12c) destinée à être connectée électriquement à un des éléments électriques (phases  $\phi$ ) de la machine électrique, la au moins une trace de puissance (12c) comprenant une portion dite plane (34c) s'étendant dans le plan du connecteur électrique et une portion dite transverse (36c) s'étendant depuis le plan du connecteur électrique dans une direction sensiblement transversale par rapport audit plan, la au moins une trace de puissance (12c) étant en partie surmoulée de matériau isolant électriquement, et

dans lequel la portion dite transverse (36c) comprend une excroissance (38c) dépourvue de surmoulage.



FR 3 044 839 - A1



**Connecteur électrique destiné à connecter un dispositif électrique avec une machine électrique commandée par ledit dispositif**

5 L'invention a pour objet un connecteur électrique destiné à connecter un dispositif électrique avec une machine électrique commandée par ledit dispositif électrique.

L'invention se rapporte également à un dispositif électrique comprenant un tel connecteur électrique et à une machine électrique pour véhicule automobile comprenant un tel dispositif électrique.

10

Usuellement, une machine électrique pour véhicule automobile est commandée par un dispositif électrique comprenant un connecteur électrique destiné à connecter le dispositif électrique avec la machine électrique. Après connexion du dispositif électrique avec la machine électrique, des tests électriques permettant de vérifier le fonctionnement de la machine électrique, sont effectués. Cependant, les tests électriques, notamment réalisés au niveau du connecteur électrique, peuvent détériorer ledit connecteur électrique. En effet, l'environnement des différents composants du dispositif électrique et/ou de la machine électrique peut gêner l'accès au connecteur électrique sur lequel les tests électriques sont réalisés. Par exemple, lorsque le connecteur électrique est vissé au dispositif électrique, et lorsque les tests électriques s'effectuent au niveau du vissage du connecteur électrique, les outils permettant de réaliser les tests électriques peuvent endommager la connexion entre le dispositif électrique et la machine électrique.

25

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient en proposant un connecteur électrique permettant un accès facile et sans endommagement au niveau des composants du connecteur électrique, tout en minimisant l'encombrement de ce dernier.

30

A cet effet, l'invention a pour objet un connecteur électrique, destiné à connecter un dispositif électrique avec une machine électrique commandée par ledit dispositif électrique, le connecteur électrique comprenant :

35

- une portion de forme sensiblement plane s'étendant sensiblement suivant un plan, dit plan du connecteur électrique, et
- au moins une trace de puissance destinée à être connectée électriquement à un des éléments électriques de la machine électrique, la au moins une trace de puissance comprenant une portion dite plane s'étendant dans le plan du connecteur électrique et une portion dite transverse s'étendant depuis le plan

du connecteur électrique dans une direction sensiblement transversale par rapport audit plan, la au moins une trace de puissance étant en partie surmoulée de matériau isolant électriquement, et dans lequel la portion dite transverse comprend une excroissance dépourvue de surmoulage.

5

En particulier, la portion dite transverse est destinée à être connectée à la machine électrique, notamment à une phase de la machine électrique.

10

Avantageusement, l'excroissance dépourvue de surmoulage de la trace de puissance du connecteur électrique permet de tester électriquement le connecteur électrique rapidement et sans détérioration du connecteur électrique.

15

En outre, un tel connecteur électrique permet de garantir un encombrement minimal au sein du dispositif électrique dans lequel il est destiné à être intégré. En effet, les excroissances dépourvues de surmoulage n'impliquent pas un encombrement supplémentaire au niveau du connecteur électrique.

15

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

20

- l'excroissance dépourvue de surmoulage s'étend dans le prolongement de la portion dite transverse ; et/ou

20

- l'excroissance dépourvue de surmoulage s'étend depuis une extrémité de la portion dite transverse de la au moins une trace de puissance ; et/ou

25

- la portion dite transverse de la au moins une trace de puissance s'étend à partir du pourtour de la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique ; et/ou

25

- la portion dite transverse est en partie surmoulée de matériau isolant électriquement et le matériau isolant électriquement forme un muret s'étendant depuis le plan du connecteur électrique dans la direction transversale de la portion dite transverse de la au moins une trace de puissance ; et/ou

30

- le connecteur électrique comprend une pluralité de traces de puissance destinées à être connectées électriquement à un des éléments électriques (phases  $\varphi$ ) de la machine électrique, chaque trace de puissance comprenant une portion dite plane s'étendant dans le plan du connecteur électrique et une portion dite transverse s'étendant depuis le plan du connecteur électrique dans une direction sensiblement transversale par rapport audit plan, chaque trace de puissance étant en partie surmoulée de matériau isolant électriquement, et dans lequel la portion dite transverse de chaque

35

trace de puissance comprend une excroissance dépourvue de surmoulage;  
et/ou

- la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique est en forme générale de fer à cheval.

5

L'invention se rapporte également à un dispositif électrique, destiné à alimenter en énergie électrique une machine électrique, le dispositif électrique comprenant :

- une unité électronique par laquelle circule l'énergie électrique délivrée à la machine électrique, et
- un connecteur électrique selon l'invention, le connecteur électrique étant connecté électriquement à l'unité électronique, et

10

dans lequel la portion dite transverse de la au moins une trace de puissance du connecteur électrique s'étend depuis le plan du connecteur électrique dans une direction opposée par rapport à l'unité électronique.

15

Avantageusement, un tel dispositif électrique permet une réduction des coûts de production dudit dispositif électrique dans lequel il est intégré. En effet, l'excroissance dépourvue de surmoulage permet de réaliser des tests électriques sans détérioration du connecteur électrique, et par conséquent permet de diminuer le risque d'endommager la connexion électrique entre le dispositif électrique et la machine électrique, et donc de diminuer le risque de remplacement du dispositif électrique en cas d'altération de ce dernier suite aux tests électriques.

20

En outre, l'utilisation de l'excroissance dépourvue de surmoulage pour la réalisation des tests électriques permet d'augmenter la fiabilité du dispositif électrique, notamment grâce à la diminution de la détérioration du connecteur électrique suite aux tests électriques.

25

De plus, un tel dispositif électrique permet de garantir un encombrement minimal au sein de la machine électrique qu'il est destiné à alimenter.

Le dispositif électrique selon l'invention peut également comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, considérées individuellement ou en combinaison :

30

- l'excroissance dépourvue de surmoulage s'étend dans une direction opposée par rapport à l'unité électronique ; et/ou
- l'unité électronique est un module électronique de puissance.

35

L'invention a également pour objet une machine électrique pour véhicule automobile, comprenant au moins un dispositif électrique selon l'invention.

Par exemple, la machine électrique est un démarreur, un alterno-démarreur ou une autre machine électrique embarquée dans le véhicule. En particulier, le dispositif électrique est rapporté sur le carter de la machine électrique.

5 Le dispositif électrique selon l'invention permet de garantir un encombrement minimal et de réduire les couts de production de l'ensemble comprenant la machine électrique.

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

- 10
- la figure 1 est une vue générale d'un connecteur électrique selon un mode de réalisation de l'invention,
  - la figure 2 représente les traces de puissance sans surmoulage du connecteur électrique de la figure 1,
  - la figure 3 représente une vue en coupe du connecteur électrique de la

15

  - la figure 4 est une vue éclatée selon un mode de réalisation d'un dispositif électrique selon l'invention,
  - la figure 5 est une vue en coupe selon un mode de réalisation d'un dispositif électrique assemblé de la figure 4 selon l'invention, et

20

  - la figure 6 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.

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

L'invention a pour objet un connecteur électrique destiné à connecter un dispositif électrique à une machine électrique, notamment pour véhicule automobile, commandée par ledit dispositif électrique.

30 En particulier, la figure 1 représente un connecteur électrique 10 selon l'invention. Le connecteur électrique 10 comprend une portion de forme sensiblement plane qui s'étend sensiblement suivant un plan, dit plan du connecteur électrique. En particulier, le connecteur électrique 10 comprend de préférence une face supérieure 20 et une face inférieure 22.

35 Comme illustré sur la figure 1, la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique 10 est de préférence en forme générale de fer à cheval, de sorte à 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.

5 Le connecteur électrique 10 comprend également au moins une trace de puissance 12c, au nombre de six sur la figure 2, destinée à être connectée électriquement à au moins un des éléments électriques, par exemple une phase, de la machine électrique. Une trace de puissance est une trace conductrice électriquement, notamment métallique, par exemple une lame métallique, telle qu'entre autres une  
10 lame de cuivre. Une trace de puissance est notamment configurée pour supporter une énergie électrique destinée à circuler dans la machine électrique.

En particulier, comme illustré sur la figure 2, chaque trace de puissance 12c comprend une portion dite plane 34c s'étendant dans le plan du connecteur électrique et une portion dite transverse 36c s'étendant depuis le plan du connecteur électrique dans une direction sensiblement transversale, ici sensiblement perpendiculaire, par  
15 rapport audit plan. Autrement dit, chaque trace de puissance 12c forme un coude entre le plan du connecteur électrique 10 et un plan transverse au plan du connecteur électrique.

La portion dite plane 34c de la trace de puissance 12c est notamment comprise dans la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique, comme  
20 représenté sur la figure 3.

Chaque trace de puissance 12c est en partie surmoulée de matériau isolant électriquement. Par exemple, une partie du surmoulage 14 des traces de puissance 12c est visible sur la figure 1, et les traces de puissance 12c représentées sans surmoulage sont visibles sur la figure 2. En particulier, la portion de forme  
25 sensiblement plane du connecteur électrique est formée du matériau isolant électriquement surmoulant les traces de puissance 12c, de sorte à maintenir conjointement lesdites traces de puissance 12c.

Avantageusement, la portion dite transverse 36c de chaque trace de puissance 12c comprend une excroissance 38c dépourvue de surmoulage, telle que représentée  
30 sur la figure 1. Ces excroissances 38c permettent notamment un contact électrique avec chaque trace de puissance 12c dans une direction transversale, par exemple sensiblement perpendiculairement, au plan du connecteur électrique 10. Avantageusement, un contact électrique avec chaque trace de puissance 12c au niveau des excroissances 38c permet de réaliser des tests électriques sur le  
35 connecteur électrique 10 une fois que ce dernier est intégré dans le dispositif électrique commandant la machine électrique. En particulier, lorsque le connecteur 10 est relié électriquement aux phases  $\varphi$  de la machine électrique, les contacts électriques 12c au

niveau des excroissances 38c permettent de tester électriquement les phases  $\varphi$  de la machine électrique.

Les portions dites transverses 36c des traces de puissance s'étendent de préférence sensiblement symétriquement par rapport à l'axe de symétrie de la forme générale de fer à cheval du connecteur électrique 10, comme représenté sur la figure 1.

De préférence, comme visible sur la figure 2, chaque excroissance 38c dépourvue de surmoulage s'étend dans le prolongement de la portion dite transverse 36c de chaque trace de puissance 12c.

Plus précisément, comme illustré sur la figure 3, chaque excroissance 38c dépourvue de surmoulage s'étend depuis une extrémité de la portion dite transverse 36c de chaque trace de puissance 12c. Par exemple, sur la figure 2, chaque excroissance 38c dépourvue de surmoulage s'étend depuis l'extrémité distale par rapport au plan de la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique.

En particulier, une trace de puissance 12c peut être en forme générale de lame, et comprendre une excroissance 38c dépourvue de surmoulage s'étendant depuis une tranche de la lame, au niveau de l'extrémité distale par rapport à la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique. Plus précisément, la tranche de la lame est surmoulée de matériau isolant électriquement sauf au niveau de l'excroissance 38c dépourvue de surmoulage. Cette configuration permet avantageusement de rendre l'excroissance 38c dépourvue de surmoulage accessible dans une direction transversale, notamment sensiblement perpendiculaire, au plan du connecteur électrique.

Avantageusement, la portion dite transverse 36c de chaque trace de puissance 12c est en partie surmoulée de matériau isolant électriquement et s'étend à partir du pourtour de la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique 10. Plus précisément, comme représenté sur la figure 1, le matériau isolant électriquement forme un muret 32 s'étendant depuis le plan du connecteur électrique 10 dans la direction transversale de la portion dite transverse 36c de chaque trace de puissance. Autrement dit, sur la figure 3, le matériau isolant électriquement surmoulant en partie les portions dites transverses 36c des traces de puissance, ici au nombre de trois, forme un muret 32. Comme représenté sur la figure 1, le connecteur électrique 10 comprend deux murets 32 s'étendant depuis la face supérieure 20 du connecteur électrique de façon transversale, notamment sensiblement perpendiculaire, au plan du connecteur électrique 10.

La hauteur et l'épaisseur du muret 32 sont configurés pour permettre une tenue mécanique lors de la solidarisation de la portion dite transverse 36c avec un

connecteur de phase de la machine électrique, notamment par vissage ; et pour permettre une tenue des traces de puissance 12a, 12b, 12c. En particulier, la hauteur du muret 32 est comprise entre 4 et 6 mm, notamment égale à 5mm, et l'épaisseur du muret est comprise entre 1 et 2mm, notamment égale à 1,5mm.

5 En outre, les traces de puissance 12c, notamment les portions dites transverses 36c de chaque trace de puissance 12c, sont destinées à être connectées électriquement à une phase  $\varphi$  de la machine électrique à laquelle le connecteur 10 est destiné à être connecté électriquement. En particulier, la portion transverse 36c d'une  
10 trace de puissance 12c est solidarisée avec un connecteur de phase de la machine électrique, par exemple par vissage, brasage ou tout autre moyen mécanique, de façon à permettre une connexion électrique entre la trace de puissance 12c et la phase  $\varphi$  de la machine électrique.

Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque trace de puissance 12c est également destinée à être connectée électriquement à une unité électronique. Par  
15 exemple, le connecteur électrique 10 de la figure 1 est destiné à être connecté à trois unités électroniques de puissance, et comprend trois paires de traces de puissance 12c, notamment visibles sur la figure 2, permettant une liaison électrique entre une unité électronique et une ou plusieurs phases de la machine électrique.

Avantageusement, chaque trace de puissance 12c comprend au moins une  
20 borne 18c, visible sur les figures 1 et 2, destinée à être connectée électriquement à une unité électronique, par exemple à un module électronique de puissance. En particulier, chaque borne 18c est destinée à être solidarisée avec une borne d'une unité électronique de manière à permettre un transfert d'énergie entre l'unité électronique et la machine électrique. La borne 18c est par exemple liée  
25 mécaniquement à la borne de l'unité électronique par soudure laser, vissage ou tout autre moyen.

Chaque borne 18c 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 18c est au moins en partie dépourvue de  
30 surmoulage 14 de sorte qu'un contact électrique puisse être réalisé entre ladite borne et une unité électronique. Par exemple, comme illustré sur les figures 1 et 2, le connecteur électrique comprend six traces de puissance 12c, chaque trace de puissance 12c comprenant une borne 18c.

En outre, le connecteur électrique 10 comprend au moins une trace de  
35 puissance 12a destinée à connecter électriquement une unité électronique à un pôle de polarité positive  $B^+$  d'une source d'énergie électrique et au moins une trace de puissance 12b destinée à connecter électriquement l'unité électronique à un pôle de

polarité négative B<sup>-</sup> ou à la masse de la source d'énergie électrique. De préférence, lesdites traces de puissance 12a, 12b ont une portion respective comprise dans le plan du connecteur électrique 10, comme visible sur la figure 2. En outre, la source d'énergie électrique peut être une source d'énergie électrique continue.

5 Les traces de puissance 12a, 12b sont distinctes l'une de l'autre et surmoulées en partie par le matériau isolant électriquement du connecteur 10. Par exemple, une partie du surmoulage 14 des traces de puissance est visible sur la figure 1, et les traces de puissance 12a, 12b représentées sans surmoulage sont visibles sur la figure 2.

10 Comme représenté sur la figure 3, les première et deuxième traces de puissance 12a, 12b sont en partie superposées selon une direction sensiblement perpendiculaire au plan du connecteur électrique 10. Autrement dit, les traces de puissance 12a, 12b sont en partie disposées l'une au-dessus de l'autre dans la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique.

15 Les traces de puissance 12a, 12b sont séparées par un matériau isolant électriquement 16 comme par exemple un matériau plastique, notamment visible sur les figures 2 et 3. De préférence, l'épaisseur du matériau isolant 16 séparant la superposition des traces de puissance 12a, 12b est supérieure ou égale à 50 microns et inférieure ou égale à 2 mm, notamment égale à 1 mm. Les traces de puissance 12a, 20 12b sont avantageusement superposées au plus proche possible l'une de l'autre, de sorte à réduire l'inductance parasite.

Avantageusement, les traces de puissance 12a, 12b comprennent chacune respectivement au moins une borne 18a, 18b, comme illustré sur la figure 1.

25 En particulier, chaque borne 18a, 18b forme une excroissance, notamment visible sur la figure 2, extérieure à la superposition desdites traces de puissance 12a, 12b. Par exemple, sur la figure 2, la trace de puissance positive 12a comprend cinq bornes 18a. Les bornes 18a permettent de connecter électriquement la trace de puissance positive 12a avec une borne positive de la source d'énergie électrique, ou de connecter électriquement la trace de puissance positive 12a avec une borne 30 positive de l'unité électronique. Notamment, les bornes 18a destinées à être connectées avec une borne positive de la source d'énergie électrique sont situées aux extrémités de la trace de puissance positive 12a. Par exemple, la trace de puissance négative 12b comprend huit bornes 18b. Les bornes 18b permettent de connecter électriquement la trace de puissance négative 12b avec une borne négative ou une 35 borne de masse de la source d'énergie électrique, ou de connecter électriquement la trace de puissance positive 12a avec une borne négative ou une borne de masse de l'unité électronique. Notamment, les bornes 18b destinées à être connectées avec une

borne négative ou une borne de masse de la source d'énergie électrique sont situées aux extrémités de la trace de puissance négative 12b. En outre, deux excroissances 18b de la trace de puissance 12b sont visibles sur la figure 3, 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 traces de puissance 12a, 12b sont totalement superposées sauf au niveau des bornes de chaque trace de puissance 12a, 12b de sorte à permettre une connexion électrique entre le connecteur électrique et une unité électronique ou la source d'énergie électrique, tout en maximisant la surface de superposition des traces de puissance.

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, 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 traces de puissance positive 12a, et négative 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 depuis la source d'énergie électrique.

Plus précisément, comme représenté sur la figure 2, les traces de puissance positive 12a, et négative 12b telles que décrites précédemment comprennent 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 en direction de l'unité électronique. Par exemple, sur la figure 1, 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 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 2.

5 En outre, l'ergot 24a de la trace de puissance 12a peut être adjacent à l'ergot 24b de la trace de puissance 12b, afin de faciliter la connexion avec l'unité électronique. Par exemple, la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique 10 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  
10 représenté sur la figure 3, le surmoulage 14 des traces de puissance 12a, 12b relie mécaniquement l'ergot 24a de la trace de puissance positive 12a et l'ergot 24b de la trace de puissance négative 12b.

Le connecteur électrique 10 peut également comprendre un joint 26, notamment visible sur les figures 1 et 3, 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.

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

25 De préférence, comme illustré sur la figure 1, l'orifice traversant 28 comprend au moins une paroi latérale 30 s'étendant depuis la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique 10, par exemple depuis la face supérieure 22 du connecteur électrique 10.

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 de contrôle.

30 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.

35 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 1. 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.

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

L'invention a également pour objet un dispositif électrique destiné à alimenter en énergie électrique une machine électrique.

En particulier, les figures 4 et 5 représentent respectivement une vue éclatée et une vue en coupe d'un mode de réalisation d'un tel dispositif électrique 200.

Le dispositif électrique 200 comprend une unité électronique, illustrée ici par trois modules électroniques de puissance 202, par laquelle circule l'énergie électrique délivrée à la machine électrique, et un connecteur électrique 10 tel que décrit précédemment. Un module électronique de puissance est notamment destiné à alimenter en puissance la machine électrique depuis une source d'énergie électrique.

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 est de préférence agencé entre les modules électroniques de puissance 202 et le support 208 de la carte électronique 206.

La portion dite transverse de chaque trace de puissance du connecteur électrique 10 s'étend depuis le plan du connecteur électrique dans une direction opposée par rapport à l'unité électronique 202. En particulier, en regard de la figure 4, l'excroissance 38c dépourvue de surmoulage s'étend dans une direction opposée par rapport à l'unité électronique 202, notamment en direction de la carte électronique de contrôle 206.

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 4, la cavité ouverte 212 peut recevoir trois modules électroniques de puissance 202.

Le support 204 des modules électroniques de puissance est de préférence sensiblement plan. L'unité électronique 202 et le connecteur électrique 10 sont superposés, de sorte que le plan du connecteur électrique 10 et le plan du support 204 de l'unité électronique sont sensiblement parallèles.

En outre, la cavité ouverte 212 est destinée à être remplie d'un matériau isolant A, notamment visible sur la figure 5, 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 5, dans laquelle les éléments de connexion électrique 210 de la carte électronique de contrôle 206 avec les modules électroniques de puissance 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 de contrôle et les modules électroniques de puissance 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 5, 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 4. 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 du dispositif électrique 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 les figures 4 et 5, 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, telle qu'une machine électrique tournante, comprenant au moins un dispositif électrique 200 selon l'invention. En particulier, une telle machine électrique est représentée en figure 6.

5           La machine électrique 300 comprend un carter 302 et un arbre 304. L'arbre 304 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. Le dispositif électrique 200 est notamment destiné à être vissé au carter 302 de la machine électrique 300.

10           La machine électrique 300 comprend également un stator et un rotor (non représentés). Le rotor est lié à l'arbre 304 et est alimenté par les balais par l'intermédiaire de l'arbre 304. Les portions dites transverses 36c des traces de puissance sont destinées à être fixées, notamment par vissage ou soudage, à des bornes de phase de la machine électrique 300. En particulier, une portion dite  
15           transverse 36c en contact électrique avec une borne de phase de la machine électrique est dépourvue de surmoulage, et peut être une surface tournée vers l'extérieur du dispositif électrique 200, notamment vers l'extérieur de la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique 10, comme représenté sur la figure 6.

20           Le dispositif électrique destiné à alimenter en énergie électrique une machine électrique a été décrit 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  
25           applications du connecteur électrique conforme à l'invention sont également possibles sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, la portion dite transverse 36c pourrait s'étendre dans une direction transversale différente d'une direction perpendiculaire par rapport au plan du connecteur 10.

30

## REVENDICATIONS

1. Connecteur électrique (10), destiné à connecter un dispositif électrique (200) avec une machine électrique commandée par ledit dispositif électrique (200), le connecteur électrique (10) comprenant :

- une portion de forme sensiblement plane s'étendant sensiblement suivant un plan, dit plan du connecteur électrique, et
- au moins une trace de puissance (12c) destinée à être connectée électriquement à un des éléments électriques (phases  $\varphi$ ) de la machine électrique (300), la au moins une trace de puissance (12c) comprenant une portion dite plane (34c) s'étendant dans le plan du connecteur électrique et une portion dite transverse (36c) s'étendant depuis le plan du connecteur électrique dans une direction sensiblement transversale par rapport audit plan, la au moins une trace de puissance (12c) étant en partie surmoulée de matériau isolant électriquement, et

dans lequel la portion dite transverse (36c) comprend une excroissance (38c) dépourvue de surmoulage.

2. Connecteur électrique (10) selon la revendication 1, dans lequel l'excroissance (38c) dépourvue de surmoulage s'étend dans le prolongement de la portion dite transverse (36c).

3. Connecteur électrique (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'excroissance (38c) dépourvue de surmoulage s'étend depuis une extrémité de la portion dite transverse (36c) de la au moins une trace de puissance (12c).

4. Connecteur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la portion dite transverse (36c) de la au moins une trace de puissance (12c) s'étend à partir du pourtour de la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique.

5. Connecteur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la portion dite transverse (36c) est en partie surmoulée de matériau isolant électriquement et le matériau isolant électriquement forme un muret (32) s'étendant depuis le plan du connecteur électrique dans la direction transversale de la portion dite transverse (36c) de la au moins une trace de puissance (12c).

6. Connecteur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant une pluralité de traces de puissance (12c) destinées à être connectées électriquement à un des éléments électriques (phases  $\varphi$ ) de la machine électrique (300), chaque trace de puissance (12c) comprenant une portion dite plane (34c) s'étendant dans le plan du connecteur électrique et une portion dite transverse (36c) s'étendant depuis le plan du connecteur électrique dans une direction sensiblement transversale par rapport audit plan, chaque trace de puissance (12c) étant en partie surmoulée de matériau isolant électriquement, et dans lequel la portion dite transverse (36c) de chaque trace de puissance (12c) comprend une excroissance (38c) dépourvue de surmoulage (14).

7. Connecteur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la portion de forme sensiblement plane du connecteur électrique est en forme générale de fer à cheval.

8. Dispositif électrique (200), destiné à alimenter en énergie électrique une machine électrique (300), le dispositif électrique (200) comprenant :

- une unité électronique (202) par laquelle circule l'énergie électrique délivrée à la machine électrique (300), et
- un connecteur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, le connecteur électrique (10) étant connecté électriquement à l'unité électronique (202), et

dans lequel la portion dite transverse (36c) de la au moins une trace de puissance (12c) du connecteur électrique (10) s'étend depuis le plan du connecteur électrique dans une direction opposée par rapport à l'unité électronique (202).

9. Dispositif électrique (200) selon la revendication 8, dans lequel l'excroissance (38c) dépourvue de surmoulage s'étend dans une direction opposée par rapport à l'unité électronique (202).

10. Machine électrique (300) pour véhicule automobile, comprenant au moins un dispositif électrique (200) selon la revendication 8 ou 9.

1/4

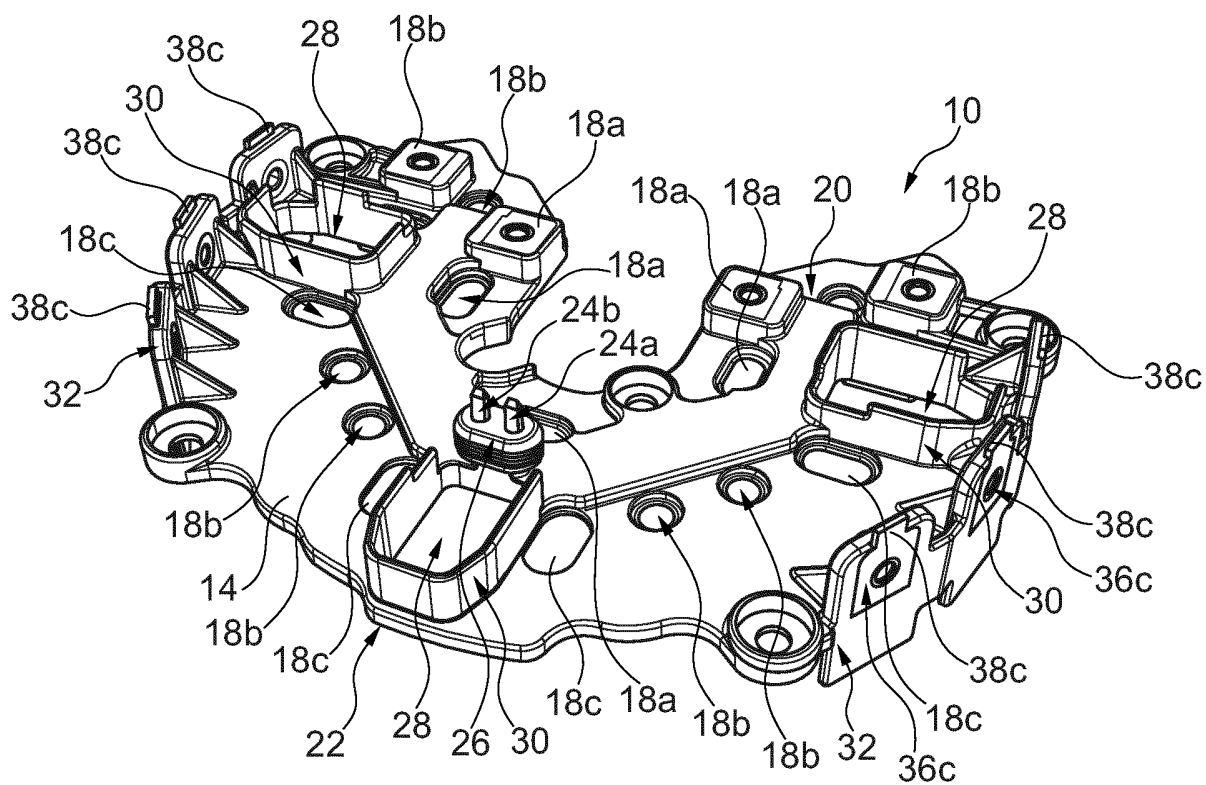


Fig. 1

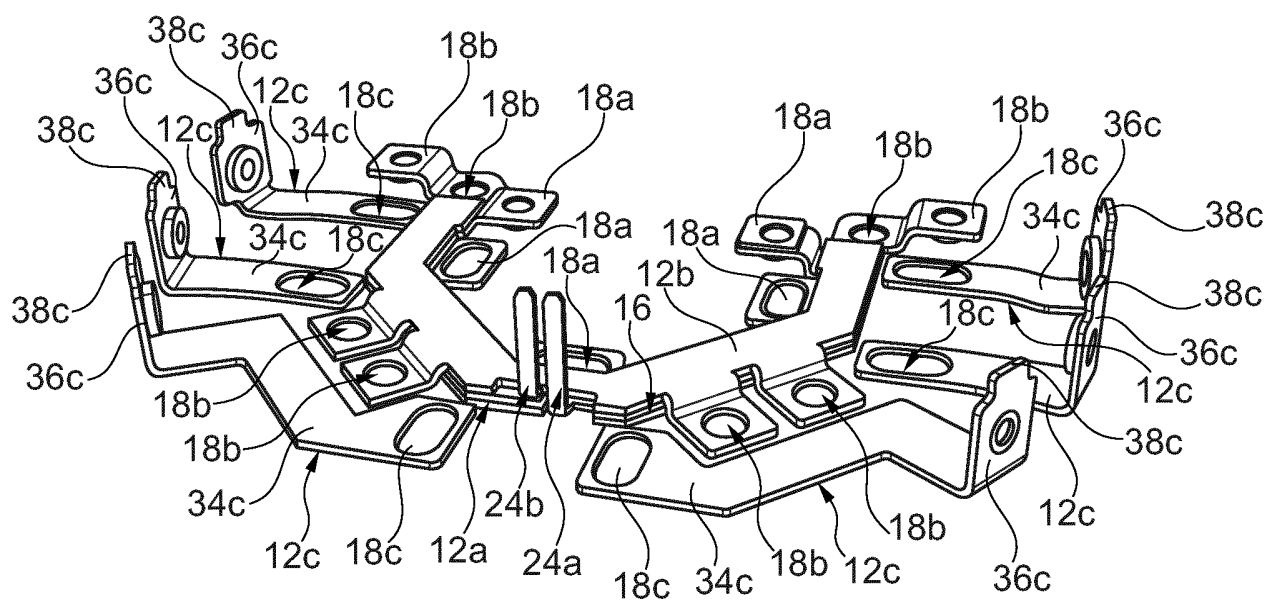


Fig. 2

2/4

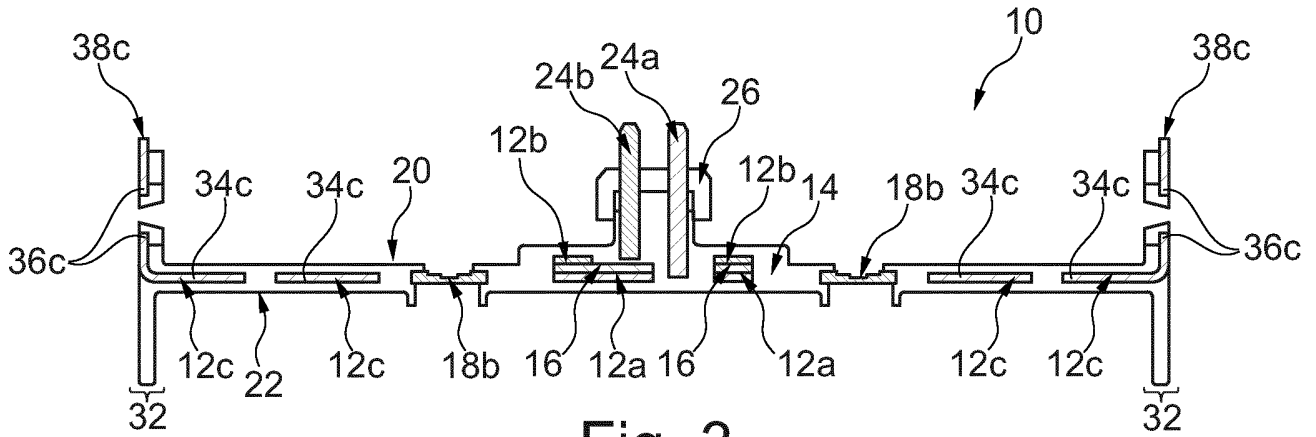


Fig. 3

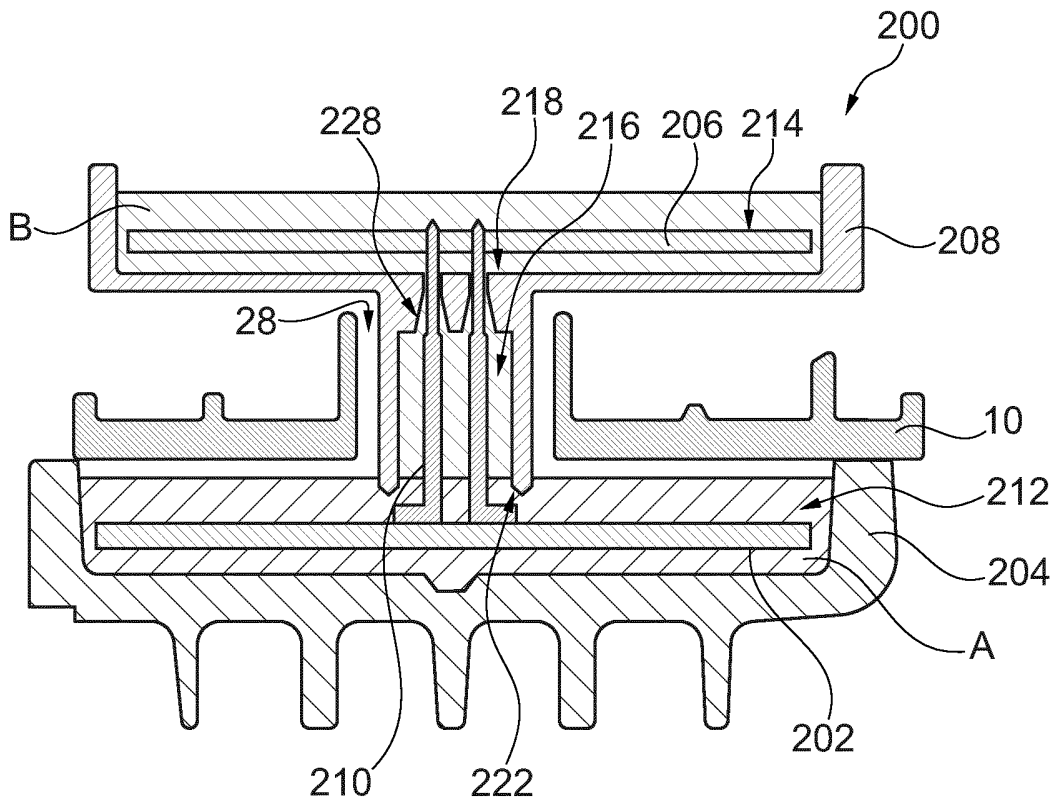


Fig. 5

3/4

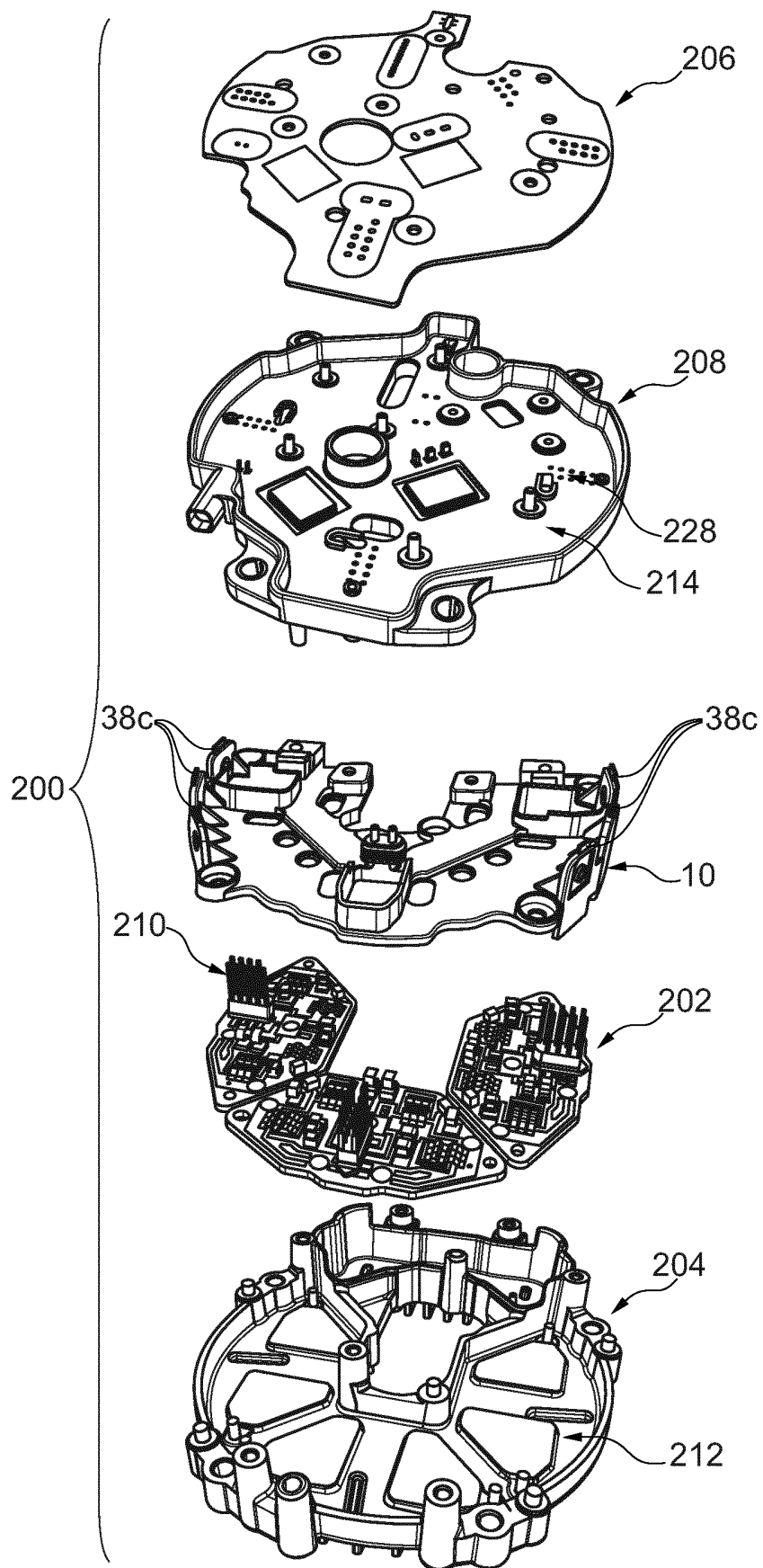


Fig. 4

4/4

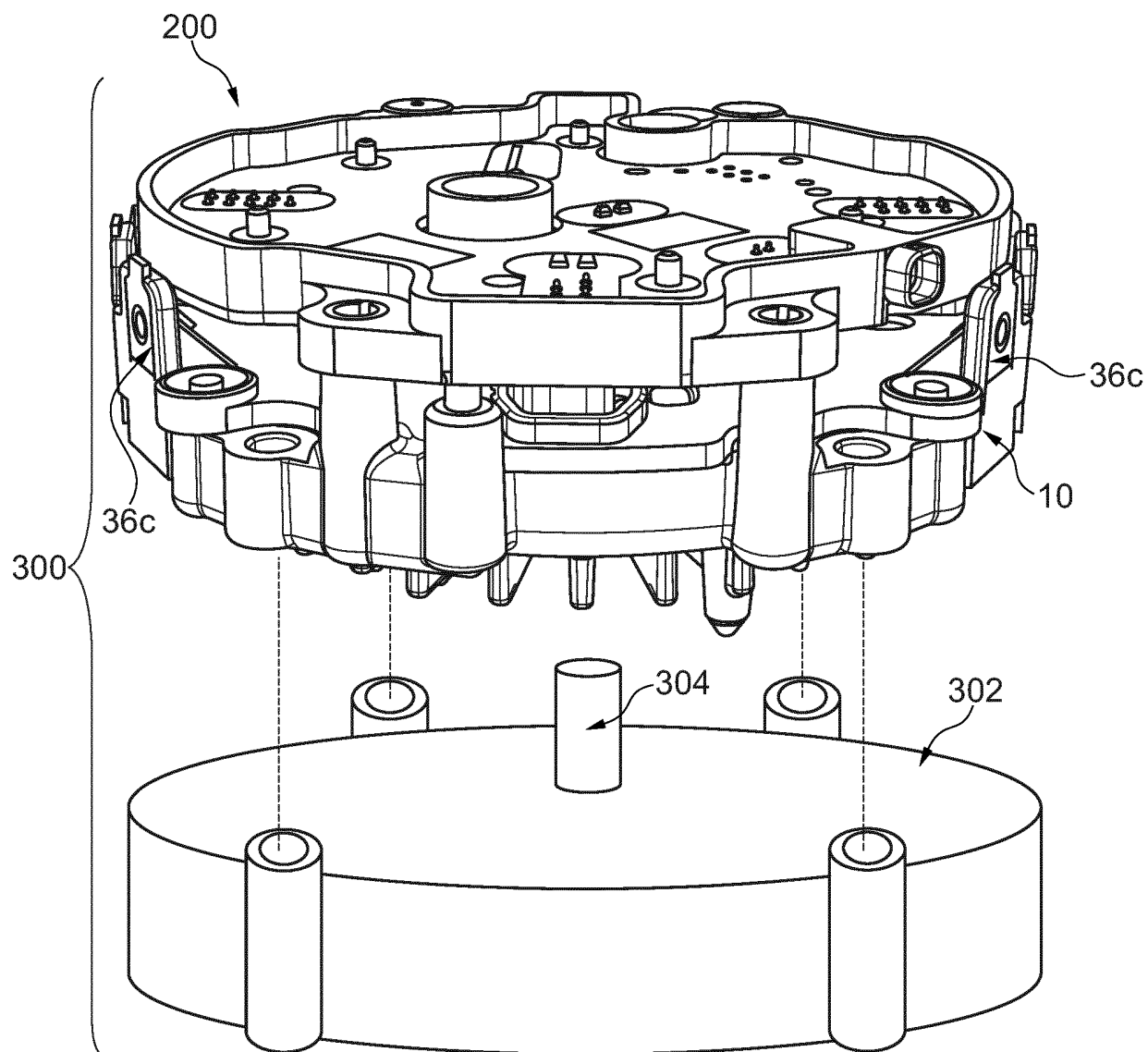


Fig. 6

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 820134  
FR 1561737

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 2 913 909 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 2 septembre 2015 (2015-09-02)	1-3,5	H02K5/22 H02K11/30 H05K7/14
Y	* alinéas [0037] - [0051], [0057]; figures 1,2a,2b,3b,4,5 *	7-10	
X	FR 2 990 083 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1 novembre 2013 (2013-11-01)	1-4,6	
Y	* page 7 - page 9; figures 4,6 *	7-10	
Y	FR 3 020 726 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 6 novembre 2015 (2015-11-06)	7-10	
A	* le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01R H02K H05K
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		21 juillet 2016	Vautrin, Florent
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un  autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p>			
<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure  à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date  de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1561737 FA 820134**

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 21-07-2016

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
EP 2913909 A1	02-09-2015	CN 104868658 A	26-08-2015
		EP 2913909 A1	02-09-2015
		FR 3018012 A1	28-08-2015
		US 2015244243 A1	27-08-2015
FR 2990083 A1	01-11-2013	CN 103368306 A	23-10-2013
		DE 102012205710 A1	10-10-2013
		FR 2990083 A1	01-11-2013
FR 3020726 A1	06-11-2015	FR 3020726 A1	06-11-2015
		WO 2015170035 A1	12-11-2015