

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 088 492

21 N° d'enregistrement national : 18 60295

51 Int Cl⁸ : H 01 R 39/38 (2019.01), H 02 K 5/14

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.11.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.05.20 Bulletin 20/20.

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 EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée —
FR.

72 Inventeur(s) : RIVALS ALEXIS, VERCAMBRE VIR-
GINIE et GROSPEAUD MAXIME.

73 Titulaire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : HERRMANN LAURE.

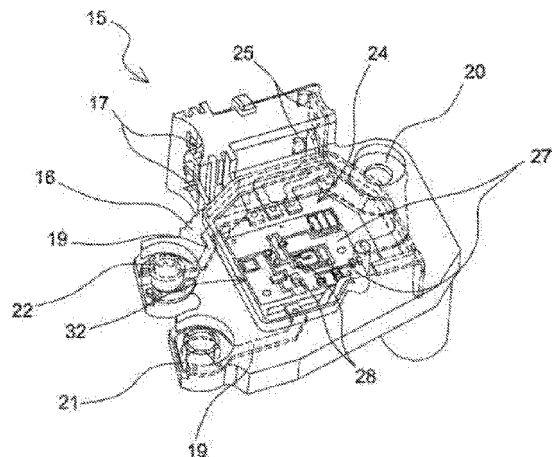
54 PORTE-BALAIS DE MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE MUNI D'UN CIRCUIT ELECTRONIQUE DE
REGULATION A PISTES INTEGREES.

57 L'invention porte principalement sur un porte-balais
(15) pour machine électrique tournante, notamment pour
véhicule automobile, comportant:

- un corps (16) muni de logements de réception (17) de
balais destinés venir frotter contre des bagues reliées élec-
triquement à un bobinage rotorique,

- des traces (19) sur lesquelles est surmoulé le corps
(16), lesdites traces (19) étant destinées à assurer une in-
terconnexion entre des interfaces de connexion (20-22) à
des signaux de référence et un circuit électronique de régu-
lation (24),

- ledit circuit électronique de régulation (24) étant desti-
né à réguler une tension appliquée au bobinage rotorique,
ledit circuit électronique de régulation (24) comportant des
pistes de routage (27) assurant une connexion entre des
composants (28) du circuit électronique de régulation, ca-
ractérisé en ce que les pistes de routage (27) du circuit élec-
tronique de régulation (24) sont intégrées dans le corps
(16) du porte-balais (15).



FR 3 088 492 - A1



**PORTE-BALAIS DE MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE MUNI D'UN
CIRCUIT ÉLECTRONIQUE DE RÉGULATION
À PISTES INTÉGRÉES**

La présente invention porte sur un porte-balais de machine électrique
5 tournante muni d'un circuit électronique de régulation à pistes intégrées.
L'invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non
exclusive, dans le domaine des alternateurs pour véhicules automobiles
aptes à transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique
et pouvant être réversibles.

10 Les alternateurs modernes pour véhicules automobiles sont des
équipements compacts dans lesquels sont intégrés les dispositifs de
commande et de régulation.

Un porte-balais comporte, de façon connue en soi, des logements pour des
balais destinés à venir frotter contre des bagues d'un collecteur porté par
15 l'arbre de la machine afin d'assurer l'alimentation du bobinage du rotor. Le
porte-balais est associé à un circuit électronique de régulation visant à
réguler la tension aux bornes du bobinage rotorique.

Les nouvelles fonctions souhaitées par les constructeurs automobiles,
comme par exemple une fonction de freinage récupératif ou d'assistance à
20 l'arrêt du moteur thermique, impliquent l'installation de composants
additionnels encombrants.

Afin de faciliter leur intégration, le porte-balais 1 montré sur les figures 1a et
1b comprend un corps 2 muni de logements 3 pour les balais. Le corps 2 est
25 surmoulé sur des traces conductrices 4 associées à des bornes 5 de
connexion à des signaux de référence (masse, potentiel positif, phase).

Le circuit électronique de régulation 7 comporte des composants
électroniques 8 implantés sur une carte électronique 9. Les composants 8
sont reliés électriquement entre eux via des pistes de routage 10 de la carte
électronique 9. Des terminaux de connexion 11 sont associés aux différents
30 composants 8 du circuit électronique de régulation 7. Ces terminaux de
connexion 11 sont reliés électriquement aux traces conductrices 4 dans des

zones de soudure 13, notamment de type laser.

Le circuit électronique de régulation 7 est disposé à l'intérieur d'une cavité d'un dissipateur thermique 12 destiné à être fixé sur le corps 2 du porte-balais 1.

- 5 Une telle configuration présente l'inconvénient de mettre en œuvre de nombreuses pièces à assembler, dont le dissipateur thermique rapporté. En outre, les soudures laser entre les terminaux de connexion 11 du circuit électronique de régulation 7 et les traces conductrices 4 sont relativement complexes à réaliser.
- 10 L'invention vise à remédier efficacement à ces inconvénients en proposant un porte-balais pour machine électrique tournante, notamment pour véhicule automobile, comportant:
- un corps muni de logements de réception de balais destinés à venir frotter contre des bagues reliées électriquement à un bobinage rotorique,
 - 15 - des traces sur lesquelles est surmoulé le corps, lesdites traces étant destinées à assurer une interconnexion entre des interfaces de connexion à des signaux de référence et un circuit électronique de régulation,
 - ledit circuit électronique de régulation étant destiné à réguler une tension appliquée au bobinage rotorique, ledit circuit électronique de régulation
- 20 comportant des pistes de routage assurant une connexion entre des composants du circuit électronique de régulation, caractérisé en ce que les pistes de routage du circuit électronique de régulation sont intégrées dans le corps du porte-balais.

- L'invention permet ainsi, du fait de l'intégration des pistes de routage dans le
- 25 corps du porte-balais, de faciliter l'assemblage du porte-balais en supprimant l'étape de soudage laser entre les terminaux de connexion et les traces du corps de porte-balais et en réduisant le nombre de pièces de l'ensemble, notamment en supprimant le dissipateur rapporté. L'invention présente également une configuration compacte tout en étant aisément adaptable à
- 30 toute forme de porte-balais.

Selon une réalisation, les pistes de routage du circuit électronique de régulation sont intégrées dans le corps du porte-balais

par injection bi-matière.

Selon une réalisation, les pistes de routage du circuit électronique de régulation sont intégrées dans le corps du porte-balais par structuration directe par laser.

- 5 Selon une réalisation, les pistes de routage du circuit électronique de régulation sont intégrées dans le corps du porte-balais par dépôt plasma en trois dimensions.

Selon une réalisation, le circuit électronique de régulation est disposé à l'intérieur d'une cavité ménagée dans le corps du porte-balais.

- 10 Selon une réalisation, la cavité est remplie au moins en partie d'un gel destiné à recouvrir le circuit électronique de régulation.

Selon une réalisation, le corps est réalisé dans un matériau plastique résistant à des températures de brasure des composants du circuit électronique de régulation.

- 15 Selon une réalisation, les pistes de routage du circuit électronique de régulation présentent une épaisseur comprise entre 0.2 mm et 0.5 mm.

Selon une réalisation, les pistes de routage du circuit électronique de régulation présentent une section minimale de l'ordre de 0.4 mm².

Selon une réalisation, ledit porte-balais comporte un dissipateur thermique.

- 20 L'invention a également pour objet une machine électrique tournante, notamment pour véhicule automobile, caractérisée en ce qu'elle comporte un porte-balais tel que précédemment défini.

- 25 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

Les figures 1a et 1b, déjà décrites, sont des vues en perspective et en perspective éclatée d'un porte-balais selon l'état de la technique ;

Les figures 2a et 2b sont des vues en perspective de dessus et de dessous d'un porte-balais selon la présente invention ;

Les figures 3a-3e montrent les différentes étapes du procédé de dépôt plasma 3D permettant de réaliser les traces de routage du circuit électronique de régulation.

Sur les figures 2 à 3e, les éléments identiques, similaires, ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre.

La figure 2a montre un porte-balais 15 pour machine électrique tournante, notamment pour véhicule automobile. Le porte-balais 15 comporte un corps 16 muni de logements de réception 17 de balais destinés venir frotter contre des bagues (non représentées) reliées électriquement à un bobinage rotorique.

Le corps 16 est surmoulé sur des traces conductrices 19 destinées à assurer une interconnexion entre des interfaces de connexion 20-22 à des signaux de référence et un circuit électronique de régulation 24. On distingue ainsi une interface 20 de connexion à la masse, une interface 21 de connexion au potentiel positif de la machine, et une interface 22 de réception d'au moins un signal de phase afin d'assurer la régulation de tension. Deux traces 19 permettent d'alimenter les balais soumis respectivement au potentiel positif et à la masse. Ces traces 19 s'étendent jusqu'à des zones de soudage 25 respectives avec des tresses de balais.

Le corps 16 est réalisé de préférence dans un matériau plastique résistant à des températures de brasure des composants du circuit électronique de régulation 24.

Le circuit électronique de régulation 24 est destiné à réguler une tension appliquée au bobinage rotorique. Outre la fonction de régulation, le circuit électronique 24 pourra réaliser une fonction de récupération d'énergie lors d'une phase de freinage du véhicule automobile. Il sera également possible de prévoir une duplication des différentes fonctions implémentées par le circuit électronique 24 afin de répondre aux nouvelles normes de sécurisation automobiles.

Le circuit électronique de régulation 24 comporte des pistes de routage 27 assurant une connexion entre des composants 28 dudit circuit. Les pistes de routage 27 du circuit électronique de régulation 24 sont intégrées dans le corps 16 du porte-balais 15. Par "intégrées", on entend le fait qu'il existe une
5 liaison entre la matière des pistes de routage 27 et la matière du corps 16 du porte-balais 15. Les pistes de routage 27 pourront être déposées sur une face du corps 16 du stator ou à l'intérieur du corps 16 en étant recouvertes par de la matière du corps 16 du porte-balais 15.

L'intégration des pistes de routage 27 dans le corps 16 du porte-balais 15
10 pourra être effectuée suivant différents procédés.

Suivant un procédé d'injection bi-matières, on réalise une injection de deux matières surmoulées, à savoir une matière métallisable grâce à des additifs catalyseurs, et une autre matière non réactive, et on effectue ensuite une métallisation chimique.

15 Suivant un procédé de structuration directe par laser ("laser direct structuring" en anglais), on réalise le corps 16 du porte-balais 15 par injection de plastique chargé, puis on effectue une étape d'activation surfacique au laser, une étape de métallisation, ainsi qu'un assemblage des composants.

Suivant un procédé par dépôt plasma en trois dimensions (dit "plasmacoat
20 3D" en anglais), on réalise lors d'une première étape une pièce injectée chargée par un matériau apte à accueillir les pistes de routage 27 en matériau métallique, tel que cela est illustré par la figure 3a.

On effectue ensuite une étape de laquage consistant à recouvrir la face de la pièce par une couche de matière 29 non réactive à la dépose du cuivre des
25 pistes de routage 27, tel que cela est illustré par la figure 3b.

On effectue ensuite une étape d'impression laser consistant à retirer des portions de la couches de laquage pour révéler sur la face du corps 16 du porte-balais 15 des zones 30 correspondant aux chemins souhaités des
30 pistes de routage 27 du circuit électronique de régulation 24, tel que cela est illustré par la figure 3c.

On effectue ensuite une étape de traitement de métallisation plasma de

façon à recouvrir de cuivre les zones 30 révélées dans l'étape précédente afin d'obtenir les différentes pistes de routage 27 du circuit électronique de régulation 24, tel que cela est illustré par la figure 3d.

5 On effectue ensuite un assemblage des différents composants 28 directement sur le corps 16 du porte-balais 15, tel que cela est illustré sur la figure 3e.

10 Le courant circulant à l'intérieur des pistes de routage 27 pouvant atteindre 16A, il est important de disposer d'une section de cuivre suffisamment importante pour le passage d'un tel courant. On réalise donc de préférence des pistes de routage 27 du circuit de régulation présentant une épaisseur comprise entre 0.2mm et 0.5mm et une largeur adaptée pour avoir une section minimale de l'ordre de 0.4mm². Par de "l'ordre de", on entend une variation de plus ou moins 10% autour de cette valeur.

15 Les connexions entre les pistes de routage 27 du circuit électronique de régulation 24 et les traces conductrices 19 sont effectuées par un procédé de câblage filaire dit de "wire bonding" en anglais.

20 Le circuit électronique de régulation 24 est de préférence disposé à l'intérieur d'une cavité 32 ménagée dans le corps 16. La cavité 32 est remplie au moins en partie d'un gel destiné à recouvrir le circuit électronique de régulation 24. Le gel vise à protéger le circuit électronique 24 de l'environnement extérieur, en particulier des poussières et des projections de liquide. Le gel pourra également présenter des propriétés de conducteur thermique, mais cela n'est pas indispensable.

25 Comme on peut le voir sur la figure 2b, afin d'améliorer l'évacuation de la chaleur diffusée par le circuit électronique de régulation 24, on pourra prévoir un dissipateur thermique 34 muni d'ailettes de refroidissement 35 s'étendant en saillie depuis la face arrière du porte-balais 15.

30 Bien entendu, la description qui précède a été donnée à titre d'exemple uniquement et ne limite pas le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les différents éléments par tous autres équivalents.

En outre, les différentes caractéristiques, variantes, et/ou formes de

réalisation de la présente invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

REVENDEICATIONS

1. Porte-balais (15) pour machine électrique tournante, notamment pour véhicule automobile, comportant:
- un corps (16) muni de logements de réception (17) de balais destinés à venir frotter contre des bagues reliées électriquement à un bobinage rotorique,
 - des traces (19) sur lesquelles est surmoulé le corps (16), lesdites traces (19) étant destinées à assurer une interconnexion entre des interfaces de connexion (20-22) à des signaux de référence et un circuit électronique de régulation (24),
 - ledit circuit électronique de régulation (24) étant destiné à réguler une tension appliquée au bobinage rotorique, ledit circuit électronique de régulation (24) comportant des pistes de routage (27) assurant une connexion entre des composants (28) du circuit électronique de régulation,
- caractérisé en ce que les pistes de routage (27) du circuit électronique de régulation (24) sont intégrées dans le corps (16) du porte-balais (15).
2. Porte-balais (15) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pistes de routage (27) du circuit électronique de régulation (24) sont intégrées dans le corps (16) du porte-balais (15) par injection bi-matière.
3. Porte-balais (15) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pistes de routage (27) du circuit électronique de régulation (24) sont intégrées dans le corps (16) du porte-balais (15) par structuration directe par laser.
4. Porte-balais (15) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pistes de routage (27) du circuit électronique de régulation (24) sont intégrées dans le corps (16) du porte-balais (15) par dépôt plasma en trois dimensions.
5. Porte-balais (15) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le circuit électronique de régulation (24) est disposé à l'intérieur d'une cavité (32) ménagée dans le corps (16) du porte-balais (15).
6. Porte-balais (15) selon la revendication 5, caractérisé en ce que la cavité (32) est remplie au moins en partie d'un gel destiné à recouvrir le circuit électronique de régulation (24).

7. Porte-balais (15) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le corps (16) est réalisé dans un matériau résistant à des températures de brasure des composants (28) du circuit électronique de régulation (24).
- 5 8. Porte-balais (15) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les pistes de routage (27) du circuit électronique de régulation (24) présentent une épaisseur comprise entre 0.2 mm et 0.5 mm.
9. Porte-balais (15) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les pistes de routage (27) du circuit électronique de régulation (24) présentent une section minimale de l'ordre de 0.4 mm².
- 10 10. Porte-balais (15) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un dissipateur thermique (34).
11. Machine électrique tournante, notamment pour véhicule automobile, caractérisée en ce qu'elle comporte un porte-balais (15) tel que défini selon
- 15 l'une quelconque des revendications précédentes.

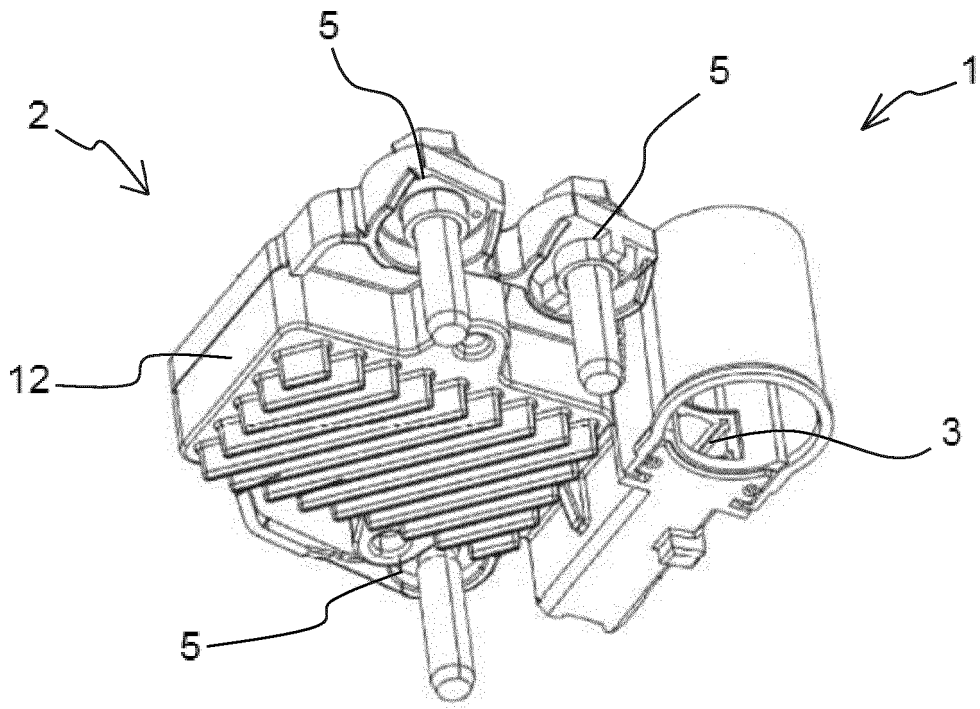


Fig. 1a

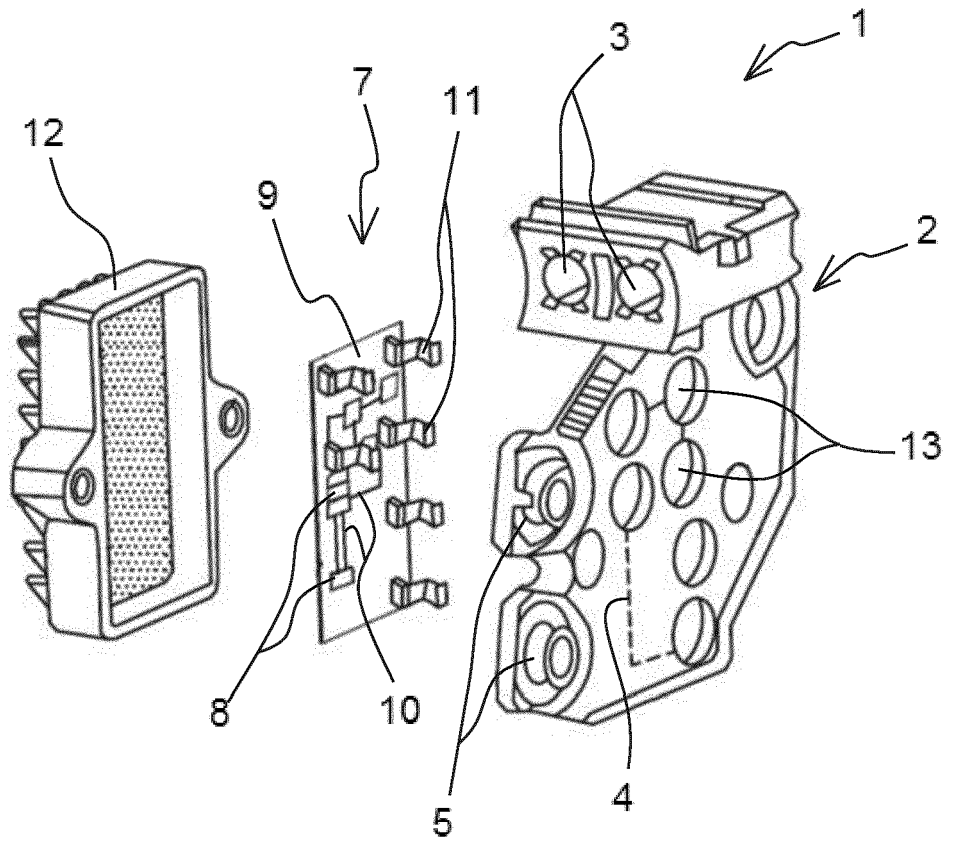


Fig. 1b

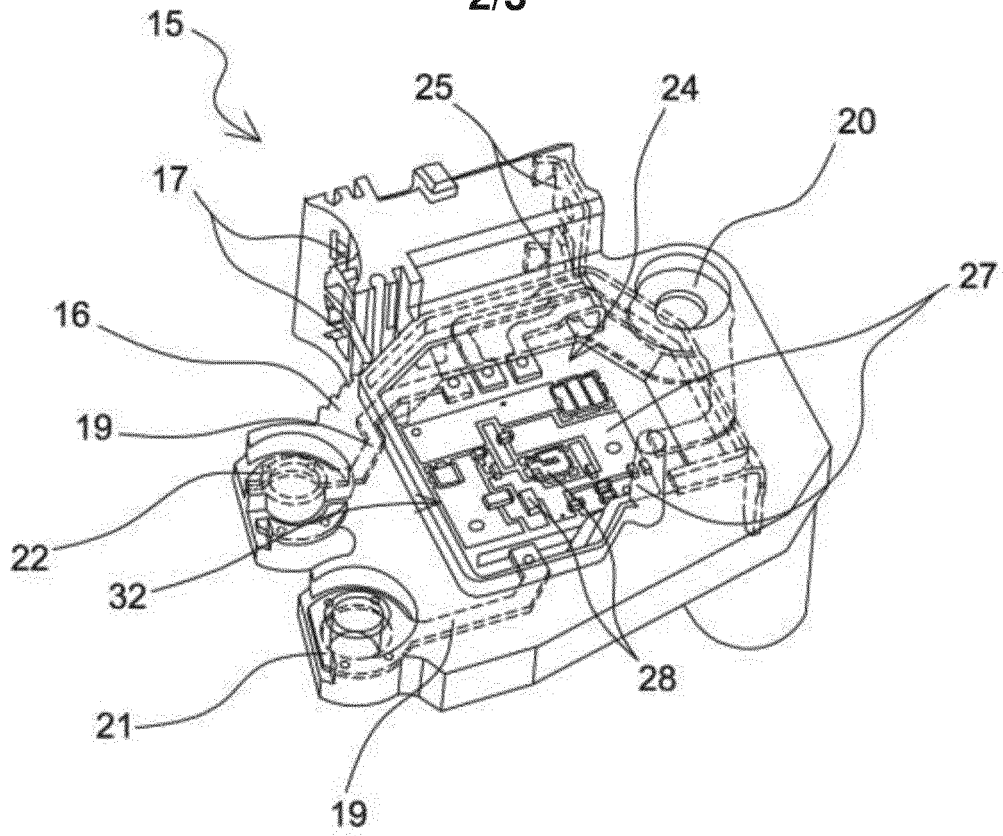


Fig. 2a

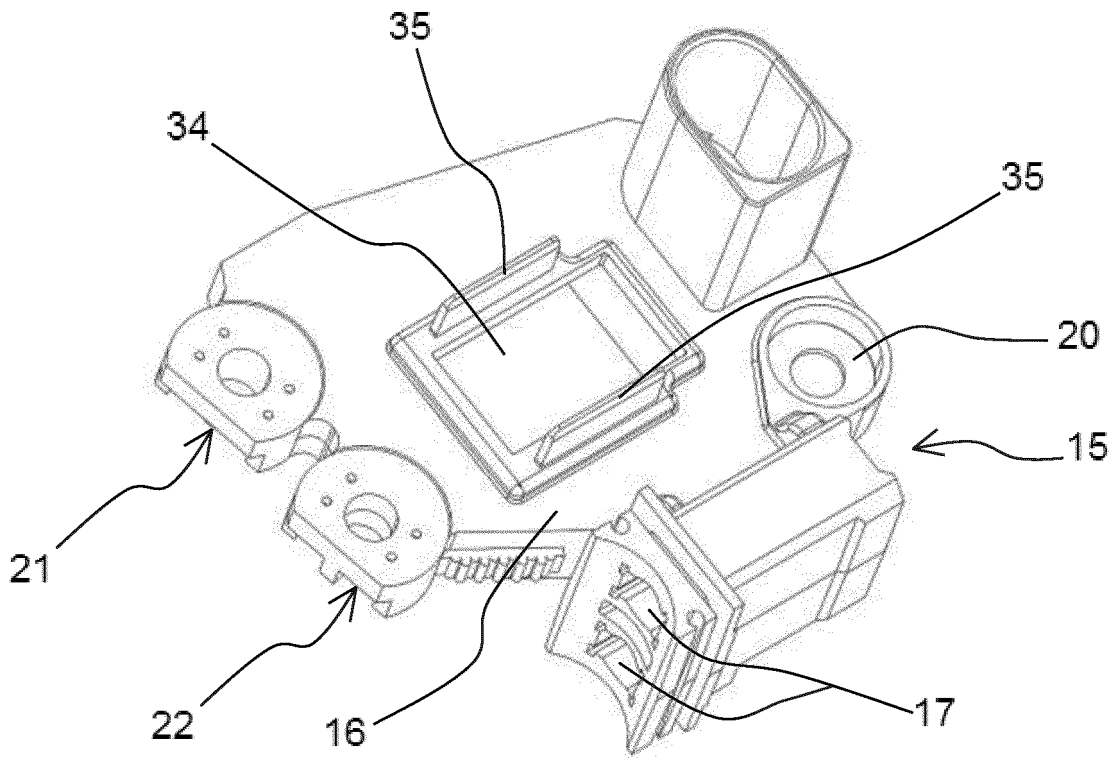


Fig. 2b

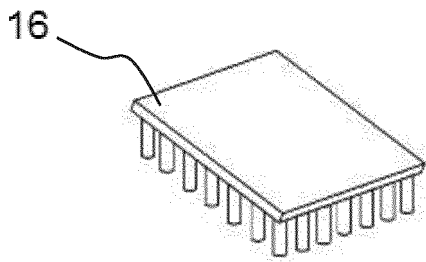


Fig. 3a

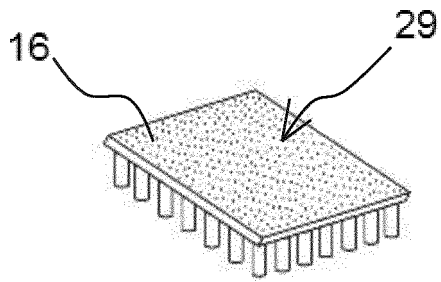


Fig. 3b

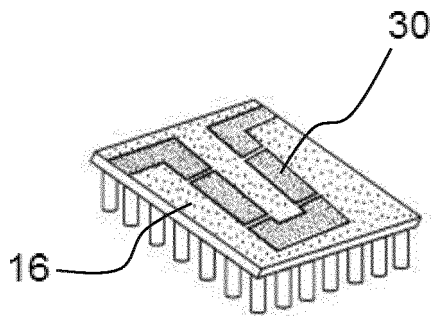


Fig. 3c

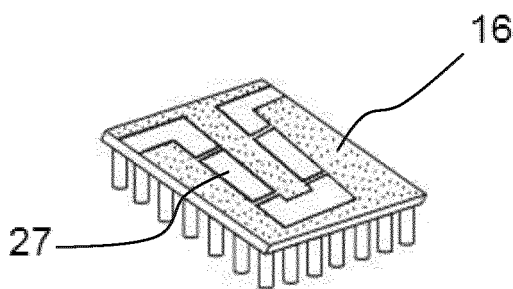


Fig. 3d

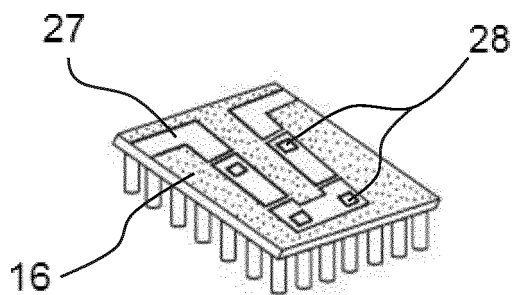


Fig. 3e

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 860390
 FR 1860295

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	DE 10 2013 209233 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 novembre 2014 (2014-11-20)	1,3,5, 7-9,11	H01R39/38 H02K5/14
Y	* alinéa [0034] - alinéa [0051]; figures 1-4 *	4	
X	FR 3 034 921 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 14 octobre 2016 (2016-10-14) * page 3, ligne 28 - page 5, ligne 17; figures 1-2 *	1,2,5,6, 8-11	
X	FR 2 799 904 A3 (GATE SPA [IT]) 20 avril 2001 (2001-04-20) * page 2, ligne 30 - page 5, ligne 2; figures 1, 2 *	1,8,9,11	
X	EP 3 340 443 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 27 juin 2018 (2018-06-27) * alinéa [0032] - alinéa [0049]; figures 1-8 *	1,2,5, 8-11	
Y	DE 10 2013 201417 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 août 2014 (2014-08-14)	4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* alinéa [0002] * * alinéa [0008] * * alinéa [0018] - alinéa [0024] *	3	H02K H01R H05K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 juin 2019		Moyaerts, Laurent	
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 à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1860295 FA 860390**

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 **26-06-2019**

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
DE 102013209233 A1	20-11-2014	CN 105191076 A	23-12-2015
		DE 102013209233 A1	20-11-2014
		EP 2997645 A2	23-03-2016
		KR 20160009033 A	25-01-2016
		US 2016087387 A1	24-03-2016
		WO 2014183899 A2	20-11-2014

FR 3034921 A1	14-10-2016	CN 107438921 A	05-12-2017
		DE 112016001613 T5	04-01-2018
		FR 3034921 A1	14-10-2016
		WO 2016162618 A1	13-10-2016

FR 2799904 A3	20-04-2001	DE 20017779 U1	21-12-2000
		ES 1047250 U	01-03-2001
		FR 2799904 A3	20-04-2001
		GB 2356979 A	06-06-2001
		IT T0990186 U1	18-04-2001

EP 3340443 A1	27-06-2018	EP 3340443 A1	27-06-2018
		WO 2018114260 A1	28-06-2018

DE 102013201417 A1	14-08-2014	AUCUN	
