

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

①① N° de publication : **3 057 413**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **16 59824**

⑤① Int Cl⁸ : **H 02 K 5/14** (2017.01), H 02 K 5/18, 9/02

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE DE FABRICATION D'UN PORTE BALAIS DE MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE ET PORTE BALAIS.

②② Date de dépôt : 11.10.16.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 13.04.18 Bulletin 18/15.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 12.10.18 Bulletin 18/41.

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 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : LEDOUX LAURENT et SMAEGHE HENRI-CHARLES.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

FR 3 057 413 - B1



PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN PORTE-BALAIS DE MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE ET PORTE-BALAIS

La présente invention porte sur un procédé de fabrication d'un porte-balais de machine électrique tournante et un porte-balais correspondant.
5 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.

Le porte-balais supporte généralement le dispositif de régulation de la tension du courant produit par l'alternateur, constituant un ensemble régulateur porte-balais relié au faisceau de câblage électrique du véhicule au
15 moyen de bornes ou de connecteurs.

Un régulateur porte-balais de ce type est par exemple décrit dans le document FR2969411. Ce régulateur porte-balais comporte des bornes de connexion axiales et un connecteur destiné à être relié à une unité électronique de contrôle du moteur thermique. Les bornes de connexion et le
20 connecteur sont reliés par des circuits électriques à une puce électronique du régulateur et à des tresses électriques de balais. La puce électronique est refroidie au moyen d'un dissipateur thermique.

Suivant un procédé standard de réalisation, des dissipateurs thermiques 1 sont obtenus par découpe d'une bobine de tôle, tel que cela est
25 montré sur la figure 1a. Les dissipateurs 1 sont ensuite séparés, tel que cela est illustré par la figure 1b. Enfin, les ailettes 2 de chaque dissipateur 1 sont pliées, comme cela est illustré par la figure 1c. Le dissipateur 1 ainsi obtenu est la première pièce à être positionnée dans un moule d'injection.

Par ailleurs, comme cela est illustré par la figure 2a, une trace 3
30 comportant plusieurs circuits électriques 5 est formée à partir d'une ébauche obtenue par estampage d'une bande métallique de faible épaisseur.

2

Dans cette ébauche, les circuits électriques 5 ne sont pas complètement séparés, des parties résiduelles 6 de la feuille métallique les maintenant en place en vue d'une première étape de pré-moulage illustrée par la figure 2b.

5 Cette première étape de pré-moulage a pour but de maintenir mécaniquement les circuits électriques 5 par de la matière plastique 7, avant de les séparer électriquement dans une seconde étape illustrée par la figure 2c. On observe ainsi que les parties résiduelles 6 ont été retirées via des zones ouvertes 8 permettant le passage d'un outil prévu à cet effet. On place
10 ensuite l'ensemble dans un moule puis une étape finale de surmoulage est réalisée sur l'ensemble formé par les circuits séparés et la portion plastique de liaison 7.

Alternativement, l'étape de pré-moulage est remplacée par une étape de séparation complète des circuits électriques 5. Les circuits électriques 5
15 sont ensuite positionnés un à un dans le moule avant l'étape finale de surmoulage.

Ainsi, les procédés de fabrication connus nécessitent, soit une étape de pré-moulage, ce qui de fait double avec l'étape de surmoulage, soit une opération de positionnement précis des traces séparées dans le moule,
20 opération de positionnement qui est difficile à automatiser.

L'invention vise à remédier efficacement à ces inconvénients en proposant un procédé de fabrication d'un porte-balais, caractérisé en ce qu'il comporte:

- 25 - une étape de réalisation, à partir d'une bande métallique, d'une trace comportant plusieurs circuits électriques reliés entre eux par une portion de liaison,
- une étape de séparation de la portion de liaison par rapport aux circuits électriques pour former un dissipateur thermique et séparer les circuits électriques les uns par rapport aux autres, et
- 30 - une étape de surmoulage d'un boîtier en plastique sur les circuits électriques et le dissipateur thermique.

L'invention permet ainsi de supprimer l'étape de pré-moulage et donc

3

de réaliser des économies substantielles sur l'outillage (moule de pré-moulage et outil de découpe du dissipateur), ainsi que sur les matières premières en limitant les pertes grâce à la réutilisation d'une partie de la trace pour réaliser le dissipateur thermique.

- 5 Les circuits électriques et le dissipateur thermique sont ainsi formés à partir d'une même tôle.

Selon une mise en œuvre, le procédé de fabrication d'un porte-balais comporte, en outre, une étape de pliage d'ailettes positionnées autour de la portion de liaison avant l'étape de séparation.

- 10 Selon une mise en œuvre, l'étape de séparation de la portion de liaison par rapport aux circuits électriques est réalisée après avoir positionné la trace dans un moule.

Selon une mise en œuvre, l'étape de séparation de la portion de liaison par rapport aux circuits électriques est réalisée par poinçonnage.

- 15 Selon une mise en œuvre, les ailettes destinées à être pliées sont issues de la portion de liaison.

Selon une mise en œuvre, les ailettes présentent une forme coudée.

Selon un autre aspect, l'invention a pour objet un porte-balais de machine électrique tournante comportant notamment:

- 20 - un boîtier réalisé dans un matériau plastique,
- une puce électronique de régulation, et
- un dissipateur thermique muni d'au moins une ailette pour la dissipation thermique de la puce électronique de régulation,
caractérisé en ce que l'ailette présente des dimensions correspondant
25 à un écart entre deux circuits électroniques adjacents ou entre deux portions d'un même circuit électronique.

En d'autres termes, avant le pliage de l'ailette, cette dernière s'étend dans le même plan que les circuits électroniques et est positionnée entre deux portions desdits circuits.

4

Selon une réalisation, une distance entre deux premiers côtés opposés du dissipateur thermique est sensiblement égale à un écart entre deux extrémités libres de deux circuits électriques en regard l'un de l'autre.

5 Selon une réalisation, une distance entre deux deuxièmes côtés opposés du dissipateur thermique est sensiblement égale à un écart entre deux extrémités libres de deux circuits électriques en regard l'un de l'autre.

Selon une réalisation, le dissipateur thermique comporte au moins une portion saillante issue d'une portion centrale du dissipateur thermique.

10 Selon une réalisation, la portion saillante s'étend dans, sensiblement, la même direction que celle de la portion centrale du dissipateur.

Selon une réalisation, l'ailette est issue de matière avec la portion centrale du dissipateur thermique.

15 Selon une réalisation, l'ailette s'étend dans une direction sensiblement perpendiculaire par rapport à celle de la portion centrale du dissipateur thermique.

Selon un autre aspect, l'invention concerne une machine électrique tournante comportant un porte-balais tel que précédemment défini.

Selon une réalisation, la machine électrique tournante prend la forme d'un alternateur ou d'un alterno-démarrreur.

20 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.

25 Les figures 1a à 1c, déjà décrites, sont des vues illustrant les différentes étapes de réalisation d'un dissipateur thermique mises en œuvre dans un procédé de l'état de la technique ;

Les figures 2a à 2c, déjà décrites, sont des vues illustrant les différentes étapes de réalisation d'un porte-balais selon l'état de la technique ;

5

Les figures 3a à 3e sont des vues illustrant les étapes de réalisation d'un porte-balais selon la présente invention les figures 3a, 3b et 3d comportant en outre une vue en coupe dans un plan perpendiculaire au plan P1 ;

- 5 La figure 4 est une vue en perspective d'un porte-balais selon la présente invention dans laquelle les circuits électriques internes sont représentés par transparence ;

La figure 5 est une vue en perspective d'un mode de réalisation d'un dissipateur thermique selon la présente invention ;

- 10 Les figures 6a et 6b sont des vues en perspective de dessus et de dessous du dissipateur thermique de la figure 5 intégré dans un porte-balais selon l'invention.

Les éléments identiques, similaires ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre.

- 15 Il est maintenant décrit un mode de réalisation particulier de l'invention pour un porte-balais régulateur 10 correspondant à une application particulière de l'invention.

- 20 Dans une première étape illustrée à la figure 3a, il est formé, par découpe, estampage ou matriçage d'une bande métallique, une trace 11 comportant plusieurs circuits électriques 12. La trace 11 s'étend globalement dans un plan P1. La partie référencée 13 s'étendant sensiblement perpendiculairement au plan P1 correspond à des œillets pour la connexion des tresses de balais.

- 25 Les circuits électriques 12 comprennent des portions conductrices destinées à assurer des liaisons électriques avec notamment des tresses de balais, des polarités d'alimentation positive B+ et négative B- d'une batterie du véhicule, et des phases de l'alternateur.

- 30 Les circuits électriques 12 sont reliés mécaniquement entre eux par une portion de liaison 14 destinée à former un dissipateur thermique. La portion de liaison 14 assure une rigidité mécanique des circuits électriques

12 qui se présentent ainsi sous la forme d'une seule pièce.

Comme cela est illustré par la figure 3b, on réalise un pliage des ailettes 17 positionnées autour de la portion de liaison 14 et issues de la portion de liaison 14. Le pliage est effectué de sorte que les ailettes 17 s'étendent dans un plan P2 qui s'étend sensiblement perpendiculairement par rapport au plan P1 d'extension de la trace 11. Les ailettes 17 sont, de préférence, formées en même temps que les circuits électroniques 12 et la portion de liaison 14.

Comme cela est illustré par la figure 3c, la trace 11 munie de ses ailettes repliées 17 est positionnée dans un moule 18.

Comme cela est illustré par les figures 3d et 3e, la portion de liaison 14 est ensuite séparée par rapport aux circuits électriques 12 pour former le dissipateur thermique 20. Ce dissipateur thermique 20 est constitué par la portion de liaison 14 et les ailettes repliées 17 issues de cette portion de liaison 14. Une telle étape permet de séparer les circuits électriques 12 les uns par rapport aux autres. Cette étape pourra être réalisée par poinçonnage au moyen d'un outil dédié portant la référence 21 sur la figure 3e.

On réalise ensuite une étape de surmoulage d'un boîtier 22 en plastique sur les circuits électriques 12 et le dissipateur thermique 20.

Comme cela est illustré par la figure 4, le porte-balais 10 obtenu comprend, outre les circuits électroniques 12 et le dissipateur 20 surmoulés par le matériau plastique:

- une plaque-support 25 pour un montage du porte-balais 10 sur un palier arrière de l'alternateur;
- un logement 26 pour une puce électronique 27 de régulation;
- un logement 28 pour les balais; et
- des oreilles de fixation 29 à un palier arrière de l'alternateur et à des bornes de connexion électriques.

La puce électrique 27 visible en figure 6b est ensuite placée dans son logement situé en dessous du dissipateur thermique 20 du côté opposé des ailettes 17.

Il est à noter que du fait de la réalisation du dissipateur thermique 20 à partir de la trace 11 comportant les circuits électriques 12, les ailettes 17 du produit final ont des dimensions correspondant à un écart entre deux circuits électriques 12 adjacents ou entre deux portions d'un même circuit électronique.

En outre, une distance L1 entre deux premiers côtés opposés 31 du dissipateur 20 est sensiblement égale à un écart entre deux extrémités libres 30 de deux circuits électriques 12 en regard l'un de l'autre, les extrémités libres 30 étant en regard de la puce électronique 27.

Une distance L2 entre deux deuxièmes côtés opposés 33 du dissipateur 20 est sensiblement égale à un écart entre deux extrémités libres 30 de deux circuits électriques 12 en regard l'un de l'autre, les extrémités libres 30 étant en regard de la puce électronique 27.

Afin d'optimiser l'évacuation des calories de la puce électrique 17, on s'est aperçu qu'il fallait favoriser l'évacuation par conduction de ces calories plutôt que l'évacuation par convection via les ailettes 17. Autrement dit, le paramètre de la taille du dissipateur 20 est plus important que la taille ou le nombre d'ailettes 17.

De préférence, comme cela est illustré sur la figure 5, on réalise donc un dissipateur 20 muni de deux ailettes 17 s'étendant le long des premiers côtés opposés 31 de part et d'autre la puce 17 et de deux portions saillantes 32 issues des deuxièmes côtés opposés 33 de la portion centrale 34 du dissipateur 20. Ces deux portions saillantes 32 s'étendent dans le plan de la portion centrale plane 34. Cela permet d'augmenter la surface d'échange par conduction entre la puce 17 et le dissipateur thermique 20.

Les ailettes 17 pourront présenter une forme coudée. De préférence, une ailette présente une longueur supérieure à sa hauteur, la hauteur se mesurant dans une direction sensiblement perpendiculaire à la portion centrale 34 du dissipateur thermique 20.

Comme on peut le voir sur la figure 6b, le boîtier 22 surmoulé présente d'un de ses côtés une première fenêtre 36 définissant un logement pour la

puce électrique 27 destinée à venir en contact thermique avec le dissipateur 20. Du côté opposé, le boîtier 22 comporte une deuxième fenêtre 37 ayant une dimension plus grande que la première fenêtre 36 pour permettre la mise en contact de l'air avec le dissipateur thermique 20, tel que montré sur la figure 6a.

5

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.

10

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. Procédé de fabrication d'un porte-balais (10), caractérisé en ce qu'il comporte:

5 - une étape de réalisation, à partir d'une bande métallique, d'une trace (11) comportant plusieurs circuits électriques (12) reliés entre eux par une portion de liaison (14),

- une étape de séparation de la portion de liaison (14) par rapport aux circuits électriques (12) pour former un dissipateur thermique (20) et séparer les circuits électriques (12) les uns par rapport aux autres, et

10 - une étape de surmoulage d'un boîtier (22) en plastique sur les circuits électriques (12) et le dissipateur thermique (20).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, une étape de pliage d'ailettes (17) positionnées autour de la portion de liaison (14), avant l'étape de séparation.

15 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que les ailettes (17) destinées à être pliées sont issues de la portion de liaison (14).

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les ailettes (17) présentent une forme coudée.

20 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'étape de séparation de la portion de liaison (14) par rapport aux circuits électriques (12) est réalisée après avoir positionné la trace (11) dans un moule (18).

25 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'étape de séparation de la portion de liaison (14) par rapport aux circuits électriques (12) est réalisée par poinçonnage.

7. Porte-balais (10) de machine électrique tournante, notamment pour véhicule automobile comportant :

30 - un boîtier (22) réalisé dans un matériau plastique,
- une puce électronique de régulation (27), et
- un dissipateur thermique (20) muni d'au moins une ailette (17) pour

la dissipation thermique de la puce électronique de régulation (27),

caractérisé en ce que l'ailette (17) présente des dimensions correspondant à un écart entre deux circuits électroniques (12) adjacents ou entre deux portions d'un même circuit électronique (12), les circuits
5 électriques (12) ou les portions d'un même circuit électrique (12) et le dissipateur thermique (20) étant formés à partir d'une même bande métallique.

8. Porte-balais selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'une distance (L1) entre deux premiers côtés opposés du dissipateur thermique
10 (20) est sensiblement égale à un écart entre deux extrémités libres (30) de deux circuits électriques (12) en regard l'un de l'autre.

9. Porte-balais selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'une distance (L2) entre deux deuxièmes côtés opposés du dissipateur thermique
15 (20) est sensiblement égale à un écart entre deux extrémités libres (30) de deux circuits électriques (12) en regard l'un de l'autre.

10. Porte-balais selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le dissipateur thermique (20) comporte au moins une portion saillante (32) issue d'une portion centrale (34) du dissipateur thermique (20).

20 11. Machine électrique tournante comportant un porte-balais (10) tel que défini selon l'une quelconque des revendications 7 à 10.

12. Machine électrique tournante selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle prend la forme d'un alternateur ou d'un alterno-démarreur.

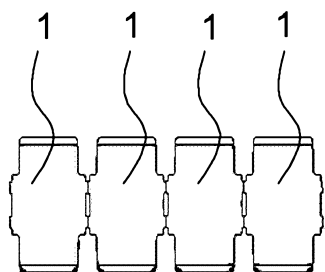


Fig.1a

Art Antérieur

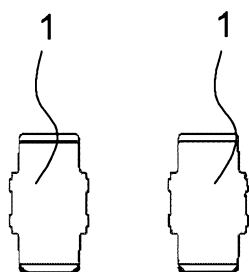


Fig.1b

Art Antérieur

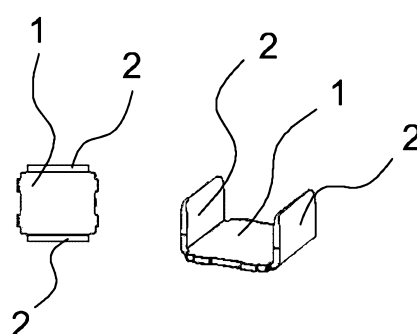


Fig.1c

Art Antérieur

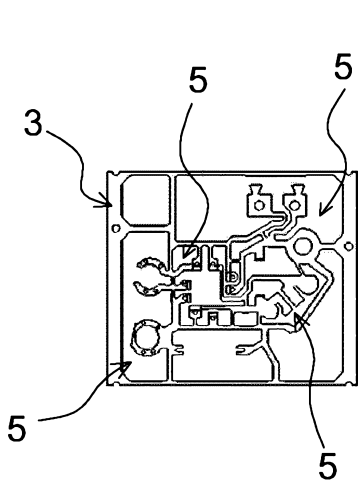


Fig.2a

Art Antérieur

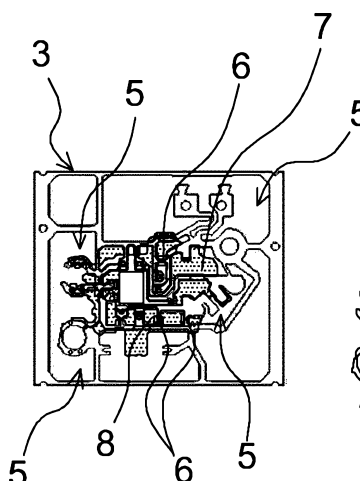


Fig.2b

Art Antérieur

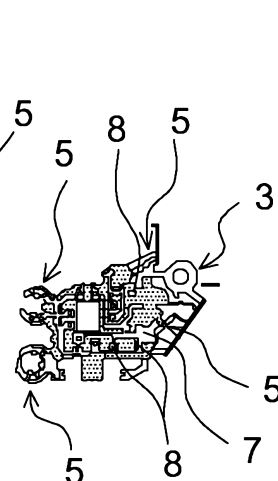


Fig.2c

Art Antérieur

2/5

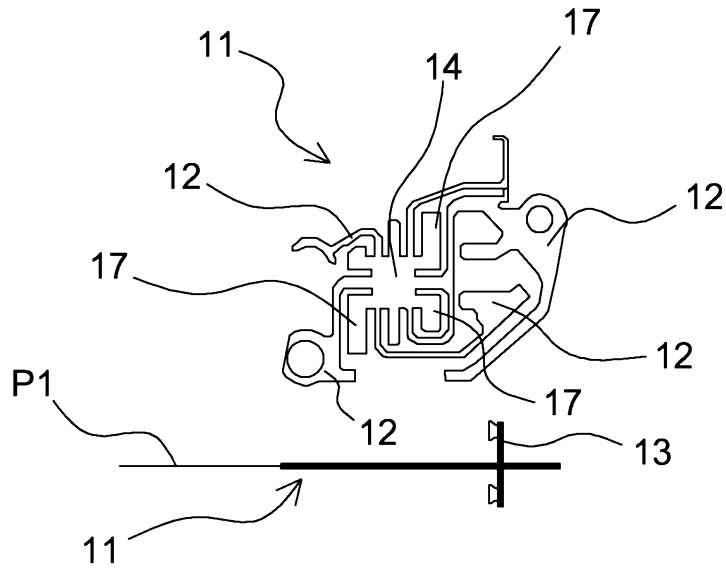


Fig.3a

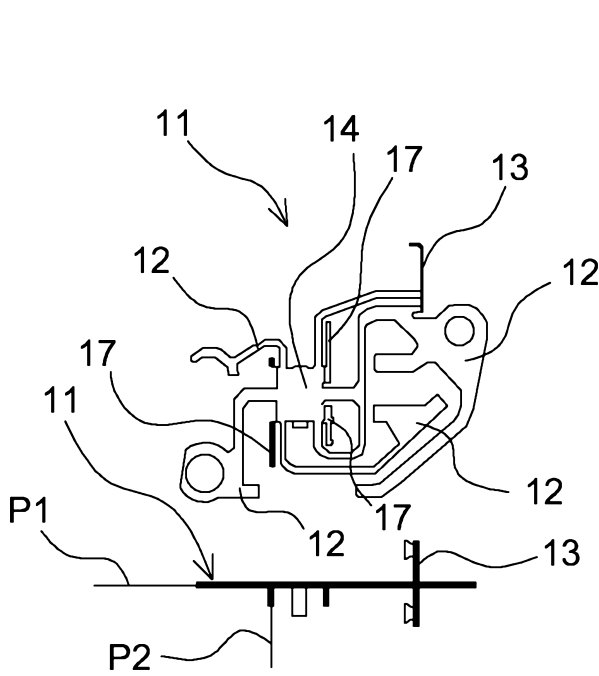


Fig.3b

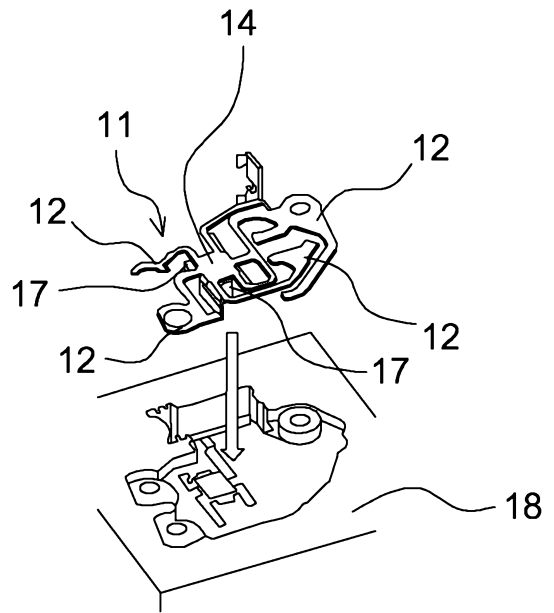


Fig.3c

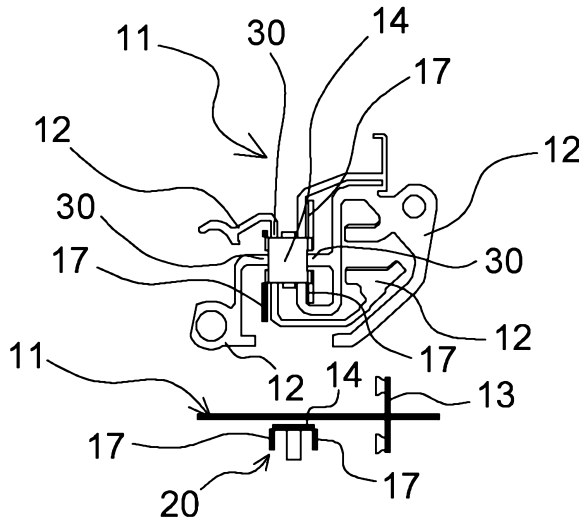


Fig.3d

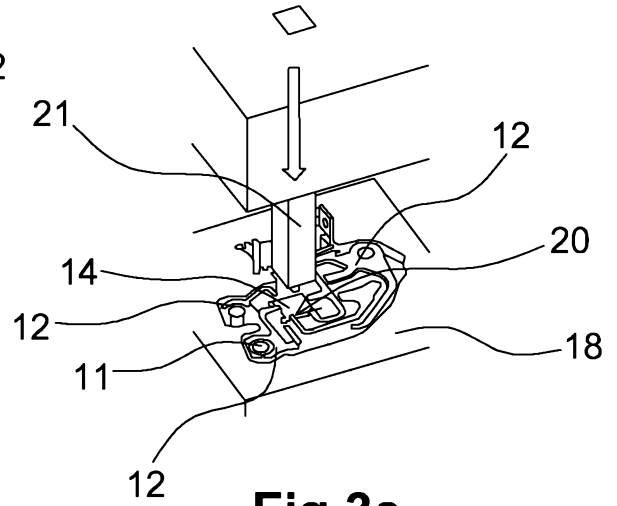


Fig.3e

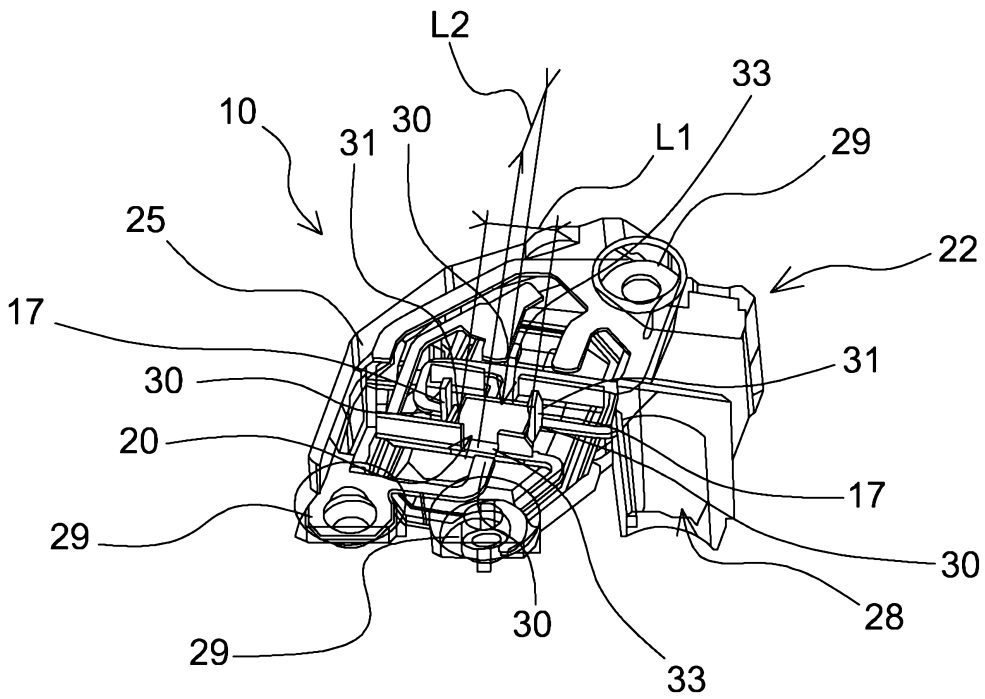
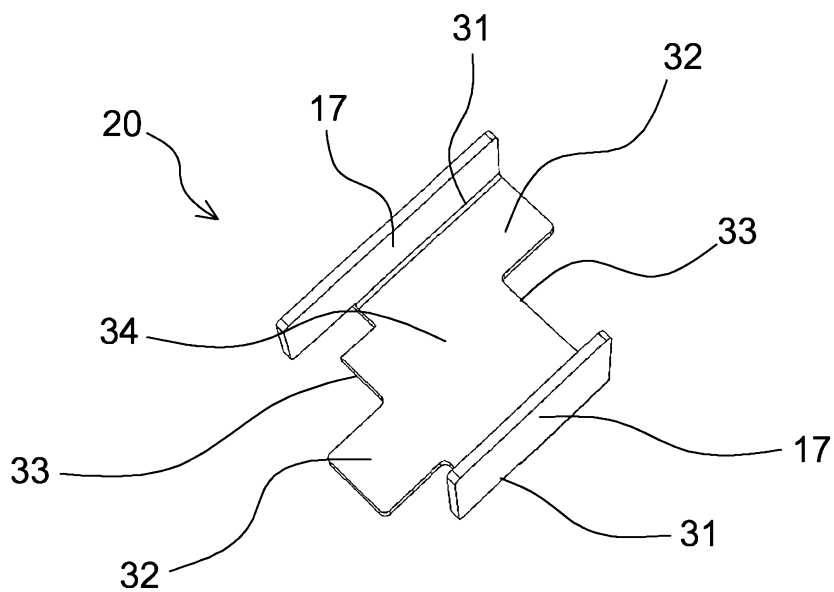
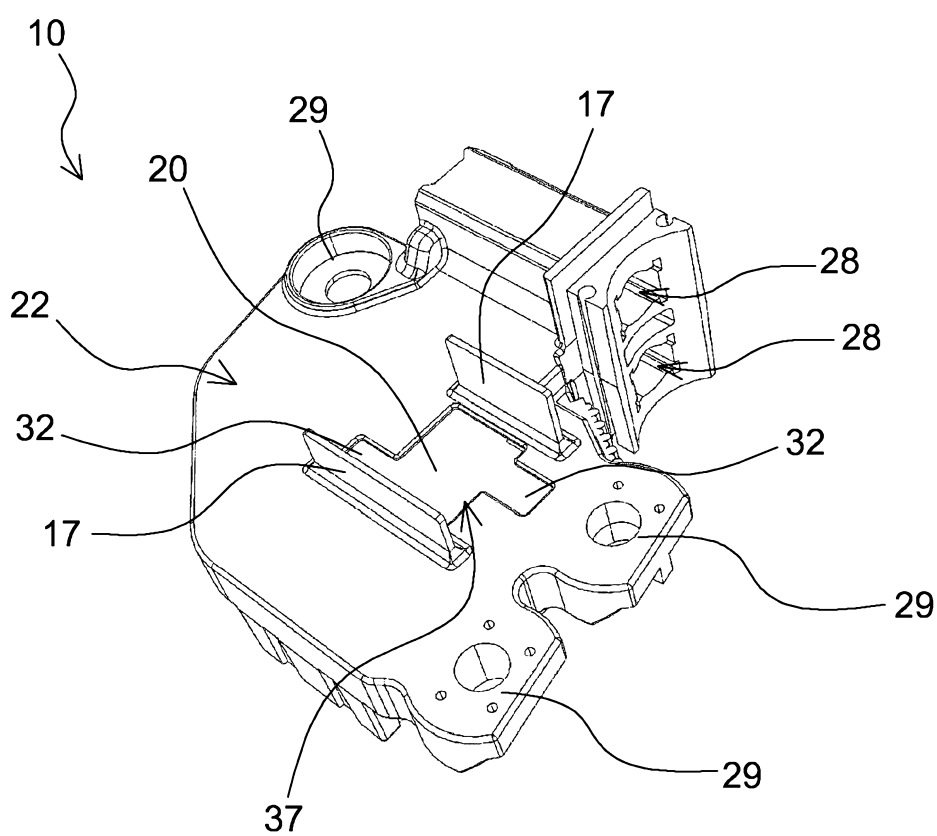
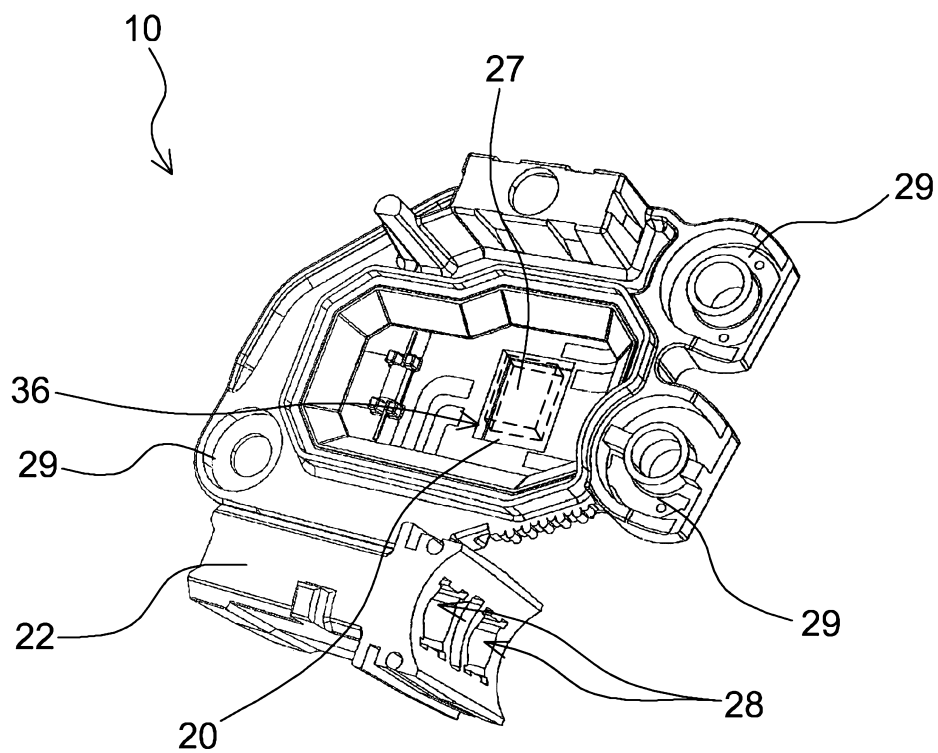


Fig.4

4/5

**Fig. 5****Fig. 6a**

5/5

**Fig.6b**

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

NEANT

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

FR 2 969 411 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR])
22 juin 2012 (2012-06-22)

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

GB 2 290 422 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE])
20 décembre 1995 (1995-12-20)

WO 03/084026 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BALSZUNAT DIRK [DE]; MILICH REINHARD [DE]; HEN)
9 octobre 2003 (2003-10-09)

US 2012/007506 A1 (OHMI TAKESHI [JP] ET AL)
12 janvier 2012 (2012-01-12)

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

NEANT