(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
9 décembre 2004 (09.12.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/107528 A2

(51) Classification internationale des brevets[7] : H02K 1/17

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/001339

(22) Date de dépôt international : 1 juin 2004 (01.06.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/06562 30 mai 2003 (30.05.2003) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR** [FR/FR]; 2, rue André-Boulle, F-94017 Créteil Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **DE GODOY, Marcos** [BR/BR]; Rua Das Palmeiras, 362 ap. 32B, Jardim Sao Paulo, Americana, SP (BR). **DROZDEK, Marius** [FR/FR]; 22, rue des Perdrix, F-38280 Villette d'Anthon (FR).

(74) Mandataire : **LETEINTURIER, Pascal**; Valeo Equipements Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, F-94017 Créteil Cedex (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

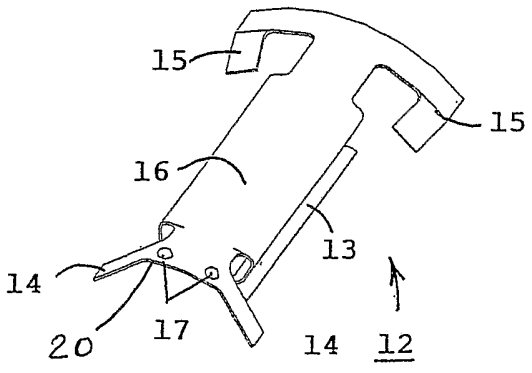
Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) **Title:** DEVICE FOR FIXING PERMANENT MAGNETS INSIDE THE HEAD OF A FIELD WINDING OF AN ELECTRIC ENGINE

(54) **Titre :** DISPOSITIF DE FIXATION D'AIMANTS PERMANENTS A L'INTERIEUR D'UNE CULASSE D'UN INDUCTEUR DE MOTEUR ELECTRIQUE



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for fixing permanent magnets inside the cylinder head of a field winding of an electric engine. The inventive device comprises spring clips (12) which are disposed between the permanent magnets in order to ensure the angular positioning and the axial and radial support of said magnets against the inner wall of the head. The end of each clip (12) which first penetrates the head when the permanent magnets are being inserted, comprises means for axially sliding on the inner cylindrical wall of the head, while preventing any contact with an end edge of the clip. Moreover, the clip is set apart from the head by means of at least one boss (17) which is provided on the core (16), and said boss is in turn set back from the edge and disposed between two fins (14) for the axial locking of the magnets.

(57) **Abrégé :** Un dispositif de fixation d'aimants permanents à l'intérieur d'une culasse cylindrique d'un inducteur de moteur électrique, comprend des agrafes (12) élastiques agencées entre les aimants permanents pour assurer le positionnement angulaire et le maintien axial et radial desdits aimants contre la paroi interne de la culasse. L'extrémité de chaque agrafe (12) pénétrant en premier dans la culasse lors de l'insertion des aimants permanents, comporte des moyens facilitant le glissement axial sur la paroi interne cylindrique de la culasse en évitant tout contact avec une arête terminale de ladite agrafe, laquelle est écartée de la culasse par au moins un bossage (17) prévu sur l'âme (16), et situé en retrait de l'arête, et entre deux ailettes (14) de blocage axial des aimants.

WO 2004/107528 A2

Dispositif de fixation d'aimants permanents à l'intérieur d'une culasse d'un inducteur de moteur électrique.

Domaine technique de l'invention

L'invention concerne un dispositif de fixation d'aimants permanents à l'intérieur d'une culasse cylindrique d'un inducteur de moteur électrique, notamment un démarreur électrique pour véhicule automobile, comprenant des agrafes élastiques agencées entre les aimants permanents pour assurer le positionnement angulaire et le maintien axial et radial desdits aimants contre la paroi interne de la culasse, chaque agrafe étant réalisée à partir d'une tôle métallique comprenant une âme de retenue de deux aimants consécutifs.

État de la technique

Un moteur à aimants permanents d'un démarreur électrique comporte un inducteur fixe formant le stator, et un induit rotatif constituant le rotor accouplé au lanceur. L'inducteur est composé d'une culasse métallique tubulaire dont la paroi interne supporte une pluralité d'aimants permanents à polarités hétéropolaires, destinés à produire un champ inducteur. Les aimants permanents sont conformés selon des segments cylindriques, en étant angulairement répartis à intervalles réguliers à l'intérieur de la culasse, et séparés uniformément de l'induit par un entrefer radial.

La fixation des aimants permanents sur la paroi interne de la culasse, s'effectue généralement au moyen d'agrafes s'étendant dans la direction longitudinale dans les intervalles ménagés entre les aimants permanents. La fixation des agrafes assure d'une manière connue les fonctions suivantes :

- écartement entre les aimants pour créer un champ inducteur uniforme dans l'entrefer ;
- maintien axial et radial des aimants dans la culasse en s'opposant aux forces mécaniques (vibrations, chocs), et aux forces d'attraction magnétique lors du fonctionnement du moteur ;
- immobilisation en rotation des aimants en s'opposant au couple développé par l'induit ;
- positionnement angulaire stable entre les aimants et les balais du collecteur pour permettre une commutation correcte du moteur.

Différents types d'agrafage des aimants permanents sont connus :

- soit en utilisant des agrafes indépendantes ayant un profil en U, réalisées à partir d'une tôle métallique pliée, pourvue de rabats pour le maintien radial des aimants. Une agrafe est intercalée entre deux aimants permanents consécutifs, il y a donc autant d'agrafes que d'aimants. Les agrafes ne sont pas liées entre elles. Le maintien des agrafes sur la paroi interne de la culasse s'effectue par insertion radiale de picots dans des trous des agrafes. Une autre solution connue propose de clipper et de positionner les agrafes en butée sur des bossages ou dents internes de la culasse.

- soit en montant les agrafes sur une couronne cintrée permettant de supporter la totalité des aimants permanents. L'ensemble couronne et agrafes peut être fabriqué par découpage et pliage d'une même tôle métallique, et la fixation des agrafes à la culasse est identique à celui décrit précédemment.

- soit en faisant usage de deux couronnes de support, de sections circulaires et en tôle métallique, destinées à maintenir les extrémités opposées des aimants permanents. Des index de calage sont prévus sur les couronnes pour le positionnement des aimants. Les couronnes circulaires sont fixées à l'intérieur de la culasse par les mêmes procédés précités.

Dans tous les cas décrits précédemment, les aimants constituent un sous-ensemble avec les agrafes ou couronnes circulaires. Ce sous-ensemble est emmanché axialement dans la culasse, puis positionné et immobilisé par les picots ou les clips.

Les agrafes nécessitent de bonnes propriétés élastiques. Elles sont donc réalisées dans des aciers à dureté élevée.

Quant à la culasse, pour permettre le passage d'un flux magnétique le plus important possible, elle est réalisée en acier doux, donc à faible dureté.

Lors d'une introduction imprécise du sous-ensemble dans la culasse, les agrafes ou les couronnes circulaires de maintien peuvent accrocher et racler la paroi intérieure de la culasse, avec les inconvénients suivants :

- formation de copeaux par arrachement de matière de la culasse. L'attraction magnétique de ces copeaux vers la surface des aimants permanents risque de polluer l'intérieur du moteur électrique, et de gêner la bonne rotation de l'induit par rapport à l'inducteur ;

- déformation des agrafes, rendant impossible le montage du sous-ensemble dans la culasse.

Il en résulte un risque de non qualité sur le montage et sur le fonctionnement correct du démarreur.

Pour éviter ces inconvénients, l'opération d'emmanchement axial devient délicate, et nécessite :

- un centrage précis du sous-ensemble aimants et agrafes par rapport à la culasse cylindrique ;
- et une vitesse d'emmanchement lente.

Ces impératifs ralentissent alors le flux de production, et impliquent des coûts de fabrication supplémentaires.

Objet de l'invention

L'invention a pour but de pallier ces inconvénients, et de faciliter l'introduction axiale et le positionnement de l'inducteur à aimants permanents dans la culasse du moteur électrique.

Selon l'invention, l'extrémité de chaque agrafe pénétrant en premier dans la culasse lors de l'insertion des aimants permanents, comporte des moyens facilitant le glissement axial sur la paroi interne cylindrique de la culasse en évitant tout contact avec une arête terminale de ladite agrafe.

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'arête de chaque agrafe qui pénètre en premier dans la culasse est écartée de la culasse par au moins un bossage situé sur l'âme en retrait de l'arête, et entre deux ailettes de blocage axial des aimants. L'âme de chaque agrafe est incurvée en prenant appui contre la paroi interne de la culasse.

Un tel dispositif permet ainsi d'atteindre un double objectif, consistant d'une part à faciliter le montage axial de l'ensemble agrafes et aimants sans détérioration de l'inducteur, et d'autre part à assurer le maintien axial et radial des aimants avec un centrage précis par rapport à la culasse.

Selon une variante de réalisation, l'arête de chaque agrafe est écartée de la culasse par une languette taillée en biseau.

Description sommaire des dessins

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un procédé de montage selon l'invention donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 montre une vue schématique en perspective d'un inducteur à aimants permanents assemblés à la culasse par des agrafes selon l'invention ;
- la figure 2 montre une vue en coupe longitudinale selon la ligne 2-2 de la figure 3 ;
- la figure 3 représente une vue en coupe transversale selon la ligne 3-3 de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue de détail d'une agrafe de la figure 3 ;
- la figure 5 montre une vue en perspective d'une agrafe selon l'invention ;
- la figure 6 représente une vue partielle en coupe de l'extrémité de l'agrafe de la figure 5 agencée sur la culasse ;
- la figure 7 est une vue identique de la figure 5 d'une variante de réalisation ;
- la figure 8 représente une vue partielle en coupe de l'extrémité de l'agrafe de la figure 7 agencée sur la culasse .

Description de modes préférentiels de réalisation de l'invention

Sur les figures 1 à 6, un inducteur 10 est composé d'une culasse 11 métallique tubulaire, et d'une pluralité d'aimants permanents AP en formes de segments cylindriques, angulairement répartis à intervalles réguliers à l'intérieur de la culasse 11 en fer doux. Le maintien axial et radial des aimants AP dans la culasse 11 s'effectue au moyen d'agrafes 12 élastiques insérées entre les aimants AP. Chaque agrafe 12 est réalisée à partir d'une tôle métallique, par exemple pliée en U et équipée de rabats 13 dans la zone centrale pour le maintien radial des aimants AP. Des ailettes 14, 15 de blocage sont avantageusement prévues aux extrémités des agrafes 12 pour assurer le

positionnement axial stable des aimants permanents AP. En position de fixation, l'âme 16 incurvée de chaque agrafe 12 prend appui contre la paroi interne de la culasse 11.

Dans une première phase, l'ensemble aimants permanents AP et agrafes 12 est assemblé dans un outillage spécifique. Dans une deuxième phase, l'outillage est actionné pour resserrer l'ensemble, et le positionner sur un diamètre légèrement inférieur à celui de l'intérieur de la culasse 11 cylindrique. Dans une troisième phase, la culasse 11 vient coiffer partiellement l'ensemble, et l'outillage est actionné pour desserrer l'ensemble qui, sous l'effet des agrafes 12 qui font ressort, se plaque sur le diamètre intérieur de la culasse 11. L'inducteur 10 est alors sorti de l'outillage pour être placé dans une presse qui termine l'emmanchement axial de l'ensemble dans la culasse 11.

Pour éviter l'accrochage des agrafes 12 sur la paroi intérieure de la culasse 11, une première solution (figures 5 et 6) consiste à prévoir deux bossages 17 de formes arrondies, lesquelles sont réalisés sur les agrafes lors de l'opération de découpe. Ces bossages 17 sont par exemple agencés entre les deux ailettes 14 à l'extrémité 20 pénétrant en premier dans la culasse, de manière à faciliter le glissement des agrafes 12 sur la paroi interne de la culasse 11. Chaque agrafe 12 est écartée de la paroi interne de la culasse 11 par un faible intervalle d radial. Le contact entre l'arête de découpe de l'agrafe 12 et la culasse 11 est ainsi évité.

Dans un deuxième mode de réalisation illustré aux figures 7 et 8, l'extrémité 20 de l'agrafe 12 du côté des ailettes 14, est repliée vers le centre de la culasse 11 en formant une languette 18 biseautée destinée à éviter le contact de l'arête vive contre la surface interne de la culasse 11 lors de la course d'emmanchement.

Revendications

1. Dispositif de fixation d'aimants permanents (AP) à l'intérieur d'une culasse (11) cylindrique d'un inducteur (10) de moteur électrique, comprenant des agrafes (12) élastiques agencées entre les aimants permanents (AP) pour maintenir lesdits aimants contre la paroi interne de la culasse (11), chaque agrafe (12) étant réalisée à partir d'une tôle métallique comprenant une âme (16) de retenue de deux aimants (AP) consécutifs,
caractérisé en ce que l'extrémité (20) de chaque agrafe (12), pénétrant en premier dans la culasse (11) lors de l'insertion des aimants permanents (AP), comporte des moyens pour faciliter le glissement axial des agrafes sur la paroi interne cylindrique de la culasse (11) en évitant tout contact avec une arête terminale de l'extrémité (20) de ladite agrafe contre la paroi interne de la culasse (11).

2. Dispositif de fixation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arête de chaque agrafe (12) est écartée de la culasse (11) par au moins un bossage (17) prévu sur l'âme (16).

3. Dispositif de fixation selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit bossage (17) est situé en retrait de l'arête, et entre deux ailettes (14) de blocage axial des aimants (AP).

4. Dispositif de fixation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arête de chaque agrafe (12) est écartée de la culasse (11) par une languette (18) taillée en biseau.

5. Dispositif de fixation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme (16) de chaque agrafe (12) est incurvée en prenant appui contre la paroi interne de la culasse (11).

6. Dispositif de fixation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme (16) de chaque agrafe (12) est munie de rabats (13) pour le maintien de deux aimants (AP) consécutifs.

7. Dispositif de fixation selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tôle métallique de chaque agrafe (12) est pliée en U.

8. Moteur électrique de démarreur de véhicule automobile ayant un inducteur à aimants permanents, équipé d'un dispositif de fixation par agrafage selon l'une quelconque des revendications précédentes.

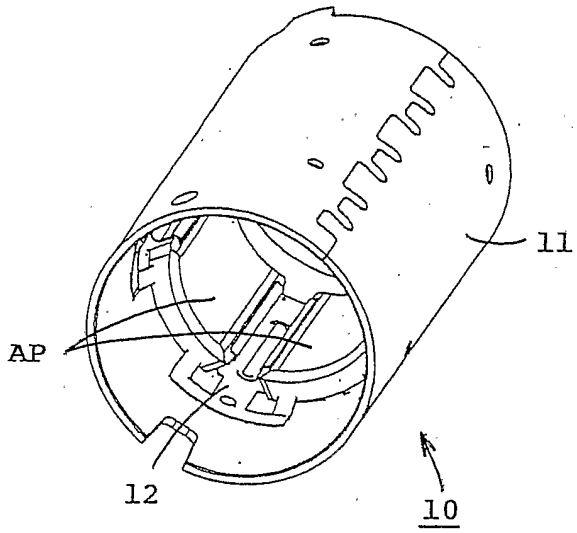


FIG 1

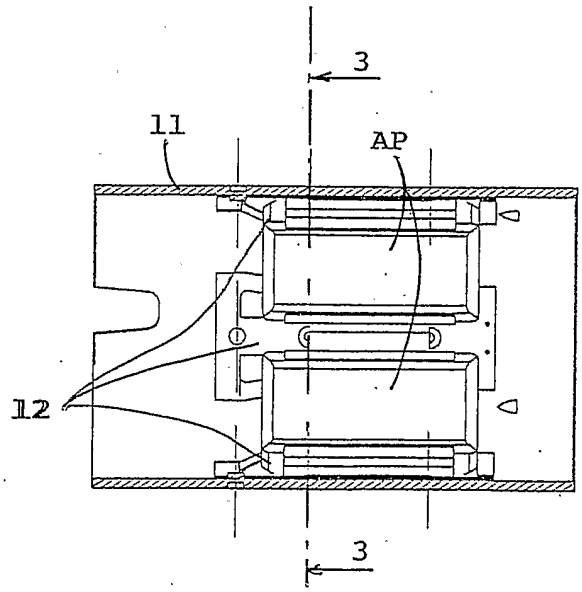


FIG 2

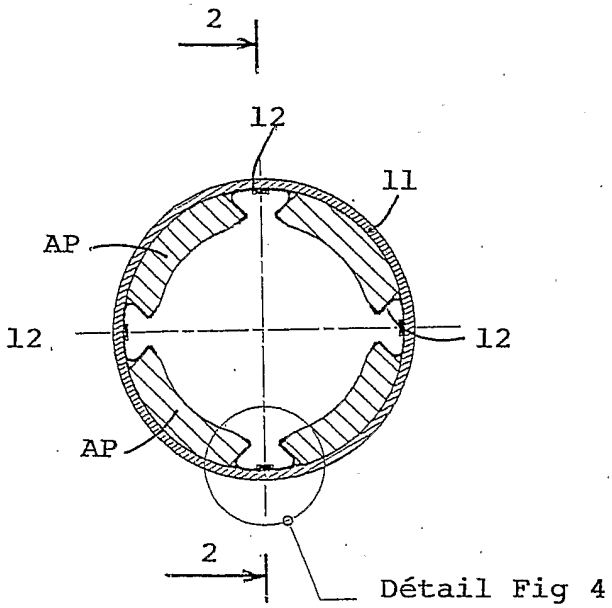


FIG 3

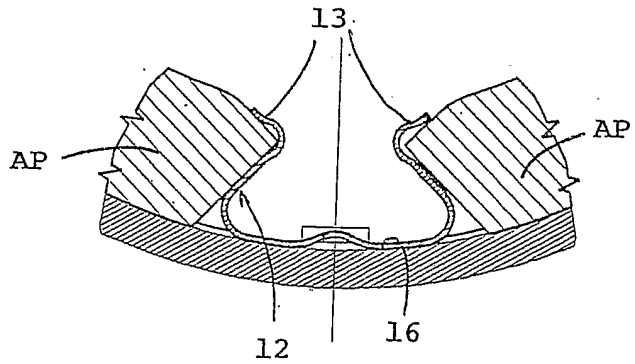


FIG 4

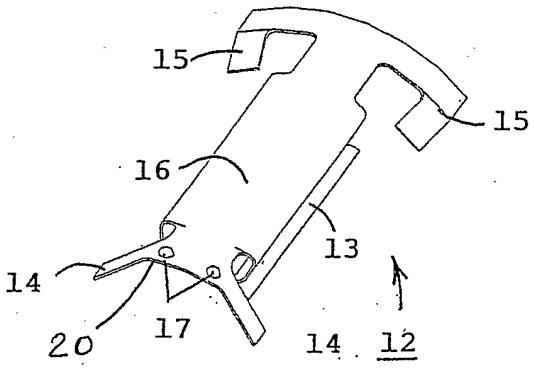


FIG 5

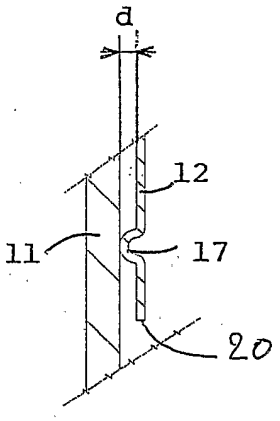


FIG 6

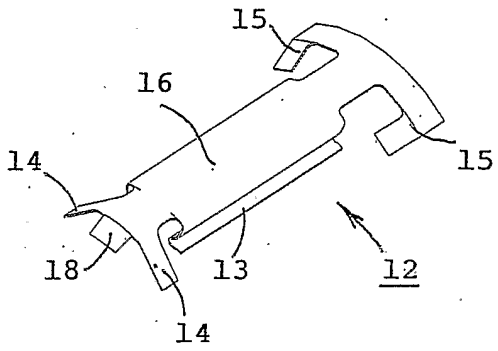


FIG 7

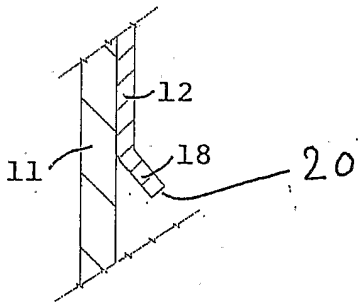


FIG 8