

(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
26 octobre 2017 (26.10.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/182746 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H02K 3/52 (2006.01) *H02K 5/22* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/050909

(22) Date de dépôt international :
14 avril 2017 (14.04.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1653512 21 avril 2016 (21.04.2016) FR

(71) Déposant : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR [FR/FR] ; 2 rue André Boulle, 94046 Creteil Ce-
dex (FR).

(72) Inventeurs : WALME, Benoît ; Valeo Equipements Elec-
triques Moteur, 2 Rue André Boulle, 94046 Creteil (FR).
DUARTE, Johnny ; Valeo Equipements Electriques Mo-
teur, 2 Rue André Boulle, 94046 Creteil (FR).

(74) Mandataire : RICARD, Amandine ; Valeo Equipements
Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, 94046 Creteil Ce-
dex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: ROTATING ELECTRICAL MACHINE WITH IMPROVED CONNECTION BETWEEN PHASE WINDING CONTACTS AND TERMINALS OF A CONNECTOR

(54) Titre : MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE AMÉLIORANT UNE CONNEXION ENTRE DES CONTACTS D'ENROULEMENTS DE PHASES ET DES TERMINAUX D'UN CONNECTEUR

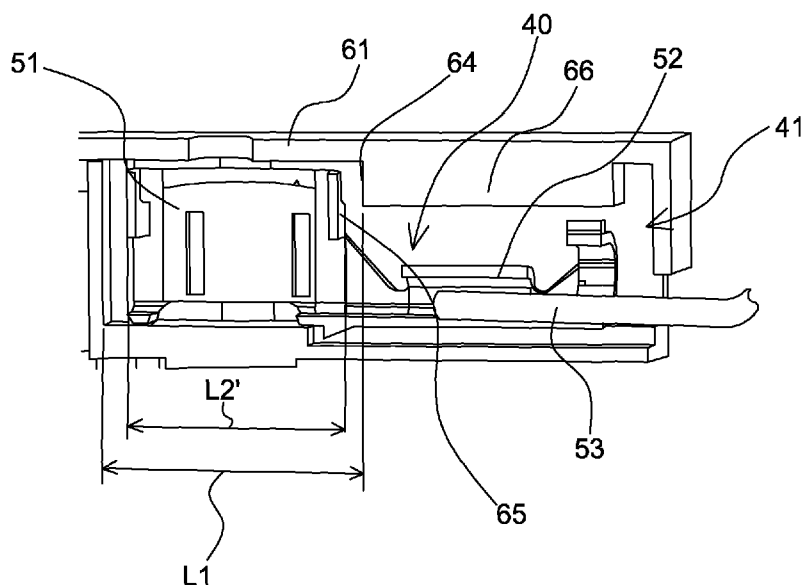


Fig.8

(57) Abstract: The invention relates mainly to a rotating electrical machine comprising a stator having an axis and a body made of a ferromagnetic material, characterised in that said rotating electrical machine further comprises: at least three contacts (40), each having a connection interface (51), the three connection interfaces (51) being aligned relative to each other along a straight line, wherein each contact (40) is positioned inside a corresponding housing (41), and a first length (L1) between an outer end (412) of each housing (41) and a corresponding abutment (64) of a cover (61) is greater than a second maximum axial length (L2') of a corresponding contact head (40), such that a ratio between said second length (L2') and said first length (L1) is between 0.99 and 0.92.

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(57) Abrégé : L'invention porte principalement sur une machine électrique tournante comprenant un stator ayant un axe et comportant un corps réalisé en matériau ferromagnétique, caractérisée en ce que ladite machine électrique tournante comporte en outre: -au moins trois contacts (40) comportant chacun une interface de connexion (51), lesdites trois interfaces de connexion (51) étant alignées les unes par rapport aux autres suivant une droite, -chaque contact (40) étant positionné à l'intérieur d'un logement (41) correspondant, - une première longueur (L1) entre une extrémité externe (412) de chaque logement (41) et une butée (64) correspondante d'un couvercle (61) est supérieure à une deuxième longueur axiale (L2') maximale d'une tête de contact (40) correspondant, de telle façon qu'un ratio entre ladite deuxième longueur (L2') divisée par ladite première longueur (L1) est compris entre 0.99 et 0.92.

MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE AMÉLIORANT UNE CONNEXION ENTRE DES CONTACTS D'ENROULEMENTS DE PHASES ET DES TERMINAUX D'UN CONNECTEUR

L'invention porte sur une machine électrique tournante améliorant une
5 connexion entre des contacts d'enroulements de phases et des terminaux
d'un connecteur. L'invention trouve une application particulièrement
avantageuse, mais non exclusive, avec les machines électriques intégrées
dans un compresseur de climatisation de véhicule automobile.

De façon connue en soi, les machines électriques tournantes comportent un
10 stator et un rotor solidaire d'un arbre. Le rotor pourra être solidaire d'un arbre
menant et/ou mené et pourra appartenir à une machine électrique tournante
sous la forme d'un alternateur, d'un moteur électrique, ou d'une machine
réversible pouvant fonctionner dans les deux modes.

Le stator est monté dans un carter configuré pour porter à rotation l'arbre par
15 exemple par l'intermédiaire de roulements. Le rotor comporte un corps formé
par un empilage de feuilles de tôles maintenues sous forme de paquet au
moyen d'un système de fixation adapté. Le rotor comporte des pôles formés
par exemple par des aimants permanents logés dans des cavités ménagées
dans la masse magnétique du rotor.

20 Par ailleurs, le stator comporte un corps constitué par un empilage de tôles
minces formant une couronne, dont la face intérieure est pourvue d'encoches
ouvertes vers l'intérieur pour recevoir des enroulements de phase. Ces
enroulements traversent les encoches du corps du stator et forment des
chignons faisant saillie de part et d'autre du corps du stator. Les
25 enroulements de phase sont obtenus par exemple à partir d'un fil continu
recouvert d'émail ou à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles
reliées entre elles par soudage. Ces enroulements sont des enroulements
polyphasés connectés en étoile ou en triangle dont les sorties sont reliées à
un module électrique de commande.

30 Dans certaines applications, les sorties des enroulements de phase sont
reliées à des terminaux d'un connecteur fixé sur une face externe du carter

de la machine. Ces terminaux sont destinés à être connectés électriquement avec un connecteur complémentaire appartenant au module électrique de commande positionné à l'extérieur du carter de la machine électrique. Dans l'état de l'art antérieur, l'insertion des sorties d'enroulement dans le connecteur est effectuée suivant une direction radiale par rapport à l'axe de la machine électrique. L'invention vise à proposer une configuration optimisée pour établir la connexion entre les enroulements de phase et les terminaux du connecteur fixé sur la face externe du connecteur.

A cet effet, l'invention propose une machine électrique tournante comprenant un stator ayant un axe et comportant un corps réalisé en matériau ferromagnétique, caractérisée en ce que ladite machine électrique tournante comporte en outre:

- au moins trois contacts comportant chacun une interface de connexion, lesdites trois interfaces de connexion étant alignées les unes par rapport aux autres suivant une droite,
- chaque contact étant positionné à l'intérieur d'un logement correspondant,
- une première longueur entre une extrémité externe de chaque logement et une butée correspondante d'un couvercle est supérieure à une deuxième longueur axiale maximale d'une tête de contact correspondant, de telle façon qu'un ratio entre ladite deuxième longueur divisée par ladite première longueur est compris entre 0.99 et 0.92.

Ainsi, en autorisant un déplacement axial du connecteur à l'intérieur de son logement, l'invention permet d'absorber les jeux de montage des différents éléments de la machine pour garantir une connexion entre les terminaux et les interfaces de connexion correspondantes.

Selon une réalisation, une largeur de chaque logement est supérieure à une largeur maximale d'un contact correspondant de telle façon qu'un ratio entre la largeur maximale de chaque contact divisée par la largeur d'un logement correspondant est compris entre 0.96 et 0.85. Cette configuration permet d'améliorer la capacité du dispositif à absorber les jeux de montage.

Selon une réalisation, lesdits trois logements sont formés dans un boîtier monobloc. Cela permet de faciliter le montage des logements des contacts dans la machine électrique.

Selon une réalisation, ledit boîtier comprend une plaque de liaison et des murets délimitant lesdits logements. La plaque de liaison pourra ainsi permettre de servir de support à un couvercle.

5 Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante comporte en outre un couvercle pour fermer ledit boîtier. Cela permet de garantir la protection du système tout en permettant un accès aisé aux contacts pour réaliser leur remplacement en cas de défaillance.

10 Selon une réalisation, ledit couvercle comporte des butées contre chacune desquelles est apte à venir en appui un contact correspondant. Cela permet d'assurer une retenue en translation d'un des contacts à l'intérieur de son logement correspondant.

15 Selon une réalisation, ledit couvercle comprend des trous autorisant chacun le passage d'un terminal destiné à coopérer avec une interface de connexion d'un contact correspondant. Cela permet de faciliter la connexion entre les terminaux et les contacts.

20 Selon une réalisation, ledit corps de stator présentant une périphérie externe ayant un rayon maximum et une périphérie interne ayant un rayon minimum, lesdits contacts ont une longueur axiale supérieure à un écart entre ledit rayon maximum et ledit rayon minimum dudit corps de stator. L'invention est particulièrement adaptée à ce type de configuration dont l'intégration des contacts dans la machine électrique est difficile.

25 Selon une réalisation, chaque logement comprenant une extrémité interne la plus proche dudit axe, chaque extrémité interne d'un logement est située par rapport audit axe à une distance plus grande que ledit rayon minimum de ladite périphérie interne dudit corps de stator. Une telle configuration permet d'optimiser l'encombrement radial de la machine électrique tournante toute en évitant les interférences entre les contacts et le rotor au niveau de l'entrefer.

30 Selon une réalisation, un plan comprenant ledit axe du stator et passant par une interface de connexion centrale située entre les deux autres interfaces de connexion, deux contacts sont inclinés d'un même côté par rapport audit

plan et l'autre contact est incliné du côté opposé. Cela permet d'optimiser le positionnement des contacts autour d'un élément de type organe de fixation.

Selon une réalisation, les deux contacts inclinés du même côté dudit plan sont non parallèles l'un par rapport à l'autre. Cela permet de minimiser les risques d'interférence avec l'entrefer de la machine électrique.

Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante comprend un organe de fixation passant entre un contact central et un contact incliné d'un côté opposé par rapport audit contact central. Une telle configuration permet de limiter l'encombrement d'ensemble tout en autorisant la fixation du connecteur portant les terminaux.

Selon une réalisation, chaque logement est ouvert axialement par rapport à ladite machine électrique tournante sur toute la longueur axiale dudit contact correspondant. Cela permet un montage des contacts suivant une direction axiale de la machine.

Selon une réalisation, Le boîtier comprend une extrémité interne appartenant à un logement, cette extrémité la plus proche dudit axe X, et en ce que chaque extrémité interne d'un logement est située par rapport audit axe à une distance plus grande que ledit rayon minimum R_{min} de ladite périphérie interne dudit corps de stator 2 et à une distance plus petite que ledit rayon maximum R_{max} de ladite périphérie externe. Autrement dit, le boîtier est monté axialement entre le stator est une extrémité de la machine.

Par longueur axiale du contact ou axe de contact, on entend dans le sens longitudinal du contact, c'est-à-dire dans le sens axial d'un fil conducteur lorsqu'il est positionné dans le contact.

Les contacts sont chacun disposé de manière à ce que leur axe de contact est dans un plan radial de l'axe X de la machine.

L'invention a également pour objet un compresseur de véhicule automobile caractérisé en ce qu'il comporte une machine électrique tournante telle que précédemment définie.

5 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.

La figure 1 est une vue en perspective d'une machine électrique tournante selon la présente invention intégrée dans un compresseur;

10 La figure 2 est une vue en perspective et en coupe partielle de la machine électrique tournante de la figure 1;

La figure 3 est une vue de dessus de la machine électrique tournante selon la présente invention sans son carter;

La figure 4 est une vue en coupe axiale de la machine électrique tournante selon la présente invention;

15 La figure 5 montre une vue en perspective d'un boîtier et de son couvercle destiné à recevoir les contacts établissant la connexion entre les sorties des enroulements de phase et les terminaux d'un connecteur;

La figure 6 est une vue en perspective du couvercle seul;

20 La figure 7 est une vue en perspective du boîtier seul comportant les logements recevant les contacts selon la présente invention;

La figure 8 est une vue en coupe transversale d'un logement contenant un contact selon la présente invention;

La figure 9 est une vue en perspective d'un contact seul.

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

Les figures 2 et 3 montrent une machine électrique tournante 10 comportant un stator bobiné 11, qui pourra être polyphasé, entourant un rotor 12 avec

présence d'un entrefer entre la périphérie externe du rotor 12 et la périphérie interne du stator 11. Le rotor 12 à aimants permanents est monté sur un arbre 13. Le stator 11 est fixé à un carter 16 visible en figures 1 et 2 configuré pour porter à rotation l'arbre 13 via des roulements à billes et/ou à
5 aiguilles. La machine électrique 10 pourra appartenir à un compresseur utilisé pour la compression de fluide réfrigérant de climatiseur de véhicule automobile.

Plus précisément, le rotor 12 comporte un corps 19 (cf. figure 4) formé par un empilement axial de tôles afin de diminuer les courants de Foucault. Le corps
10 19 peut être lié en rotation à l'arbre 13 de la machine électrique tournante 10 de différentes manières, par exemple par emmanchement en force de l'arbre 13 cannelé à l'intérieur de l'ouverture centrale du rotor 12, ou à l'aide d'un dispositif à clavette.

Le rotor 12 comporte des cavités 20 destinées à recevoir des aimants permanents 21. Les aimants 21 sont réalisés en ferrite ou en terre rare selon
15 les applications et la puissance recherchée de la machine. En variante, les aimants peuvent être de nuance différente pour réduire les coûts. Le rotor 12 est à concentration de flux, c'est-à-dire que les faces latérales en vis-à-vis des aimants situés dans deux encoches consécutives sont de même polarité.

Par ailleurs, comme on peut le voir sur la figure 3, le stator 11 d'axe X qui correspond également à l'axe du rotor 12 comporte un corps 25 et un bobinage 26. Le corps de stator 25 est réalisé dans un matériau ferromagnétique et consiste par exemple en un empilement axial de tôles planes. Le corps 25 de stator présente une périphérie externe ayant un rayon
20 maximum R_{max} et une périphérie interne ayant un rayon minimum R_{min} . Le corps 25 comporte des dents 29 réparties angulairement de manière régulière sur une périphérie interne d'une culasse 32. Ces dents 29 délimitent des encoches, de telle façon que chaque encoche est délimitée par deux dents 29 successives. La culasse 32 correspond ainsi à la portion
25 annulaire externe pleine du corps 25 qui s'étend entre le fond des encoches
30 et la périphérie externe du stator 11.

Les encoches débouchent axialement dans les faces d'extrémité axiales du corps 25. Les encoches sont également ouvertes radialement vers l'intérieur

du corps 25. Le stator 11 est muni de pieds de dent 34 du côté des extrémités libres des dents 29. Chaque pied de dent 34 s'étend circonférentiellement de part et d'autre d'une dent 29 correspondante.

5 Pour obtenir le bobinage 26, plusieurs enroulements de phases sont formés par des bobines 37 enroulées chacune autour d'une dent. Chaque bobine 37 est formée à partir d'un fil électriquement conducteur recouvert d'une couche de matériau électriquement isolant tel que de l'émail. Dans un exemple de réalisation, un isolant de bobine pourra être intercalé entre chaque bobine 37 et la dent 29 correspondante. Les enroulements sont des
10 enroulements polyphasés connectés en étoile ou en triangle dont les sorties sont reliées à un module électrique de commande (non représenté).

A cet effet, les extrémités des enroulements de phase sont reliées électriquement à des contacts 40 positionnés chacun à l'intérieur d'un logement 41 correspondant d'un boîtier 42. Des terminaux 45 d'un
15 connecteur 48 fixé sur une face externe du carter 16 sont destinés à s'insérer dans des interfaces de connexion 51 des contacts 40. Les terminaux 45 du connecteur 48 sont destinés à être connectés électriquement avec un connecteur complémentaire appartenant au module électrique de commande positionné à l'extérieur du carter 16.

20 Le boîtier comprend une extrémité interne 411 appartenant à un logement, cette extrémité la plus proche dudit axe X, et en ce que chaque extrémité interne 411 d'un logement 41 est située par rapport audit axe X à une distance plus grande que ledit rayon minimum R_{min} de ladite périphérie interne dudit corps de stator 25 et à une distance plus petite que ledit rayon
25 maximum R_{max} de ladite périphérie externe. Autrement dit, le boîtier est monté axialement entre le stator et une extrémité de la machine.

Par longueur axiale du contact ou axe de contact, on entend dans le sens longitudinal du contact, c'est-à-dire dans le sens axial d'un fil conducteur lorsqu'il est positionné dans le contact.

30 Les contacts sont chacun disposé de manière à ce que leur axe est dans un plan radial de l'axe X de la machine.

Comme cela est mieux visible sur les figures 3 et 9, les trois contacts 40 comportent chacun une forme allongée ayant à une extrémité une interface de connexion 51 et à l'autre extrémité une interface de liaison 52 prenant par exemple la forme d'un pince-fil pour réaliser la liaison électrique entre les extrémités 53 des enroulements de phase et le contact 40 correspondant. Les contacts 40 ont une longueur L_2 supérieure à un écart entre le rayon maximum $R_{\max}$ et le rayon minimum $R_{\min}$ du corps de stator 25.

Comme cela ressort de la figure 3, les trois interfaces de connexion 51 sont les parties des contacts 40 les plus éloignées de l'axe X. Les trois interfaces de connexion 51 sont alignées les unes par rapport aux autres suivant une droite D1.

Par ailleurs, chaque contact 40 est positionné à l'intérieur d'un logement 41 correspondant. Chaque logement 41 comprend une extrémité interne 411 la plus proche de l'axe X et une extrémité externe 412 la plus éloignée de l'axe X située du côté de la culasse 32. Les extrémités internes 411 des logements 41 sont situées par rapport à l'axe X à une distance plus grande que le rayon minimum $R_{\min}$ de la périphérie interne du corps de stator 25. Les extrémités internes 411 des logements 41 sont positionnées entre la périphérie interne et la périphérie externe du corps de stator 25, de telle façon que les logements 41 et les contacts 40 se superposent axialement au moins en partie avec le corps de stator 25. Deux éléments sont considérés comme se superposant axialement l'un par rapport à l'autre lorsqu'une droite d'orientation axiale par rapport à l'axe X passant par un des éléments coupe également le second.

Comme cela est bien visible sur les figures 5 et 7, les trois logements 41 sont formés dans le boîtier 42 monobloc, c'est-à-dire que les trois logements 41 forment avec le boîtier 42 une seule et même pièce. A cet effet, le boîtier 42 comprend une plaque de liaison 55 assurant une liaison entre les trois logements 41. Des murets 56 sont issus de la plaque de liaison 55, de telle façon que chaque logement 41 est délimité par un fond 57, deux murets 56

en vis-à-vis l'un par rapport à l'autre, et un troisième muret 56 positionné à une extrémité des deux murets 56 en vis-à-vis l'un de l'autre. Ainsi, chaque logement 41 ayant une section transversale en forme de U est ouvert axialement par rapport à l'axe X de la machine électrique 10 sur toute la
5 longueur axiale du contact 40. On autorise ainsi un montage des contacts 40 suivant une direction axiale X de la machine électrique 10.

Dans l'exemple représenté, la plaque de liaison 55 s'étend du côté des extrémités libres des murets 56 de manière à relier ces extrémités libres entre elles. Toutefois, en variante, la plaque de liaison 55 pourra être
10 positionnée du côté opposé et former les fonds 57 des logements 41. Chaque fond 57 pourra également comporter une rainure 58 destinée à recevoir une protubérance correspondante appartenant à un contact 40 afin de garantir un positionnement à plat du contact 40 à l'intérieur du logement 41 correspondant.

15 Comme on peut le voir sur la figure 3, en définissant un plan P1 comprenant l'axe X du stator 11 et passant par une interface de connexion 51 centrale située entre les deux autres interfaces de connexion 51, les logements 41 sont configurés de telle façon que deux contacts 40 sont inclinés d'un même côté par rapport au plan P1 et l'autre contact 40 est incliné du côté opposé.
20 Les deux contacts 40 inclinés du même côté du plan P1 sont non-parallèles l'un par rapport à l'autre. Ainsi, comme cela est bien visible sur la figure 7, leurs logements 41 correspondants ont des directions d'extension longitudinales formant un angle A1 entre elles.

Un organe de fixation 60 est situé entre le contact central 40 et le contact
25 incliné du côté opposé par rapport au contact 40 central. L'organe de fixation 60 est constitué par une portion en saillie munie d'un taraudage interne pour la réception d'une vis de fixation permettant la fixation du connecteur 48.

Par ailleurs, comme cela est visible sur les figures 5 et 6, un couvercle 61 est utilisé pour fermer le boîtier 42. Lorsque le boîtier 42 est fermé par le
30 couvercle 61, seule l'extrémité interne 411 du logement 41 reste ouverte pour le passage du fil des enroulements de phase. Pour assurer l'assemblage du couvercle 61 avec le boîtier 42, le couvercle 61 comporte des moyens d'encliquetage. Ces moyens d'encliquetage sont constitués par

des ergots 71 issus de rebords 72 du couvercle et destinés à venir en appui de part et d'autre de la plaque de liaison 55.

Comme cela est illustré par les figures 6 et 8, le couvercle 61 pourra comporter des butées 64 contre chacune desquelles est apte à venir en appui une patte 65 d'un contact 40 correspondant. Chaque butée 64 positionnée entre l'extrémité interne 411 ouverte du logement 41 et la patte 65 assure ainsi une retenue en translation d'un contact 40 à l'intérieur de son logement 41 correspondant. Chaque nervure 66, par exemple en forme de croix, s'étendant entre l'extrémité interne 411 ouverte du logement 41 et la butée 64 permet de garantir un positionnement correct de la tête du contact 40 dans son logement 41. La tête de contact formant l'interface de connexion 51 présente une longueur $L2'$.

Le couvercle 61 comprend en outre des trous 68 traversants autorisant chacun le passage d'un terminal 45 destiné à coopérer avec une interface de connexion 51 d'un contact 40 correspondant.

Afin de compenser le jeu de montage des différents éléments, une longueur $L1$ entre une extrémité externe 412 d'un logement 41 et une butée 64 correspondante du couvercle 61 est supérieure à une longueur $L2'$ maximale d'une tête de contact correspondant. Dans un exemple de réalisation, un ratio entre la longueur maximale $L2'$ de chaque tête de contact 40 divisée par la longueur $L1$ correspondante est compris entre 0.99 et 0.92.

Une largeur $L3$ de chaque logement 41 est supérieure à une largeur maximale $L4$ d'un contact 40 correspondant. Dans un exemple de réalisation, un ratio entre la largeur maximale $L4$ de chaque contact 40 divisée par la largeur $L3$ d'un logement correspondant est compris entre 0.92 et 0.85.

La machine électrique tournante 10 a été décrite pour une machine triphasée comportant donc trois contacts 40 et trois logements 41 correspondants. Toutefois, le nombre de contacts 40 et de logements 41 correspondants pourra être adapté au nombre de phases de la machine, à savoir cinq pour une machine pentaphasée, six pour une machine hexaphasée, etc...

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.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante (10) comprenant un stator (11) ayant un axe (X) et comportant un corps (25) réalisé en matériau ferromagnétique, caractérisée en ce que ladite machine électrique tournante (10) comporte en

5 outre:

- au moins trois contacts (40) comportant chacun une interface de connexion (51), lesdites trois interfaces de connexion (51) étant alignées les unes par rapport aux autres suivant une droite (D1),

- chaque contact (40) étant positionné à l'intérieur d'un logement (41)

10 correspondant,

- une première longueur (L1) entre une extrémité externe (412) de chaque logement (41) et une butée (64) correspondante d'un couvercle (61) est supérieure à une deuxième longueur axiale (L2') maximale d'une tête de contact (40) correspondant, de telle façon qu'un ratio entre ladite deuxième

15 longueur (L2') divisée par ladite première longueur (L1) est compris entre 0.99 et 0.92.

2. Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une largeur (L3) de chaque logement (41) est supérieure à une largeur maximale (L4) d'un contact (40) correspondant de telle façon qu'un

20 ratio entre la largeur maximale (L4) de chaque contact (40) divisée par la largeur (L3) d'un logement (41) correspondant est compris entre 0.96 et 0.85.

3. Machine électrique tournante selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que lesdits trois logements (41) sont formés dans un boîtier monobloc (42).

25 4. Machine électrique tournante selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit boîtier (42) comprend une plaque de liaison (55) et des murets (56) délimitant lesdits logements (41).

5. Machine électrique tournante selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un couvercle (61) pour fermer

30 ledit boîtier (42).

6. Machine électrique tournante selon la revendication 5, caractérisée

en ce que ledit couvercle (61) comporte des butées (64) contre chacune desquelles est apte à venir en appui un contact (40) correspondant.

7. Machine électrique tournante selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que ledit couvercle (61) comprend des trous (68) autorisant chacun le passage d'un terminal (45) destiné à coopérer avec une interface de connexion (51) d'un contact (40) correspondant.

8. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que ledit corps de stator (25) présentant une périphérie externe ayant un rayon maximum ($R_{\max}$) et une périphérie interne ayant un rayon minimum ($R_{\min}$), lesdits contacts (40) ont une longueur axiale (L_2) supérieure à un écart entre ledit rayon maximum ($R_{\max}$) et ledit rayon minimum ($R_{\min}$) dudit corps de stator (25).

9. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que chaque logement (41) comprenant une extrémité interne (411) la plus proche dudit axe (X), chaque extrémité interne (411) d'un logement (41) est située par rapport audit axe (X) à une distance plus grande qu'un rayon minimum ($R_{\min}$) de ladite périphérie interne dudit corps de stator (25).

10. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que, un plan (P_1) comprenant ledit axe du stator (11) et passant par une interface de connexion (51) centrale située entre les deux autres interfaces de connexion (51), deux contacts (40) sont inclinés d'un même côté par rapport audit plan (P_1) et l'autre contact (40) est incliné du côté opposé.

11. Machine électrique tournante selon la revendication 10, caractérisée en ce que les deux contacts (40) inclinés du même côté dudit plan (P_1) sont non parallèles l'un par rapport à l'autre.

12. Machine électrique tournante selon la revendication 10 ou 11, caractérisée en ce qu'elle comprend un organe de fixation (60) passant entre un contact (40) central et un contact (40) incliné d'un côté opposé par rapport audit contact (40) central.

13. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que chaque logement (41) est ouvert axialement par rapport à ladite machine électrique tournante sur toute la longueur axiale (L2) dudit contact (40) correspondant.

- 5 14. Compresseur de véhicule automobile caractérisé en ce qu'il comporte une machine électrique tournante (10) telle que définie selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/5

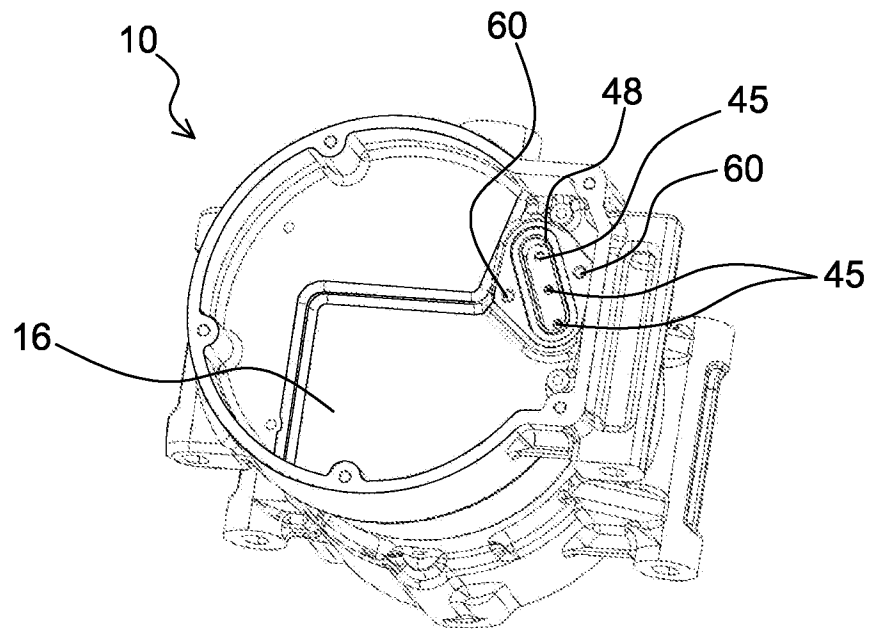


Fig.1

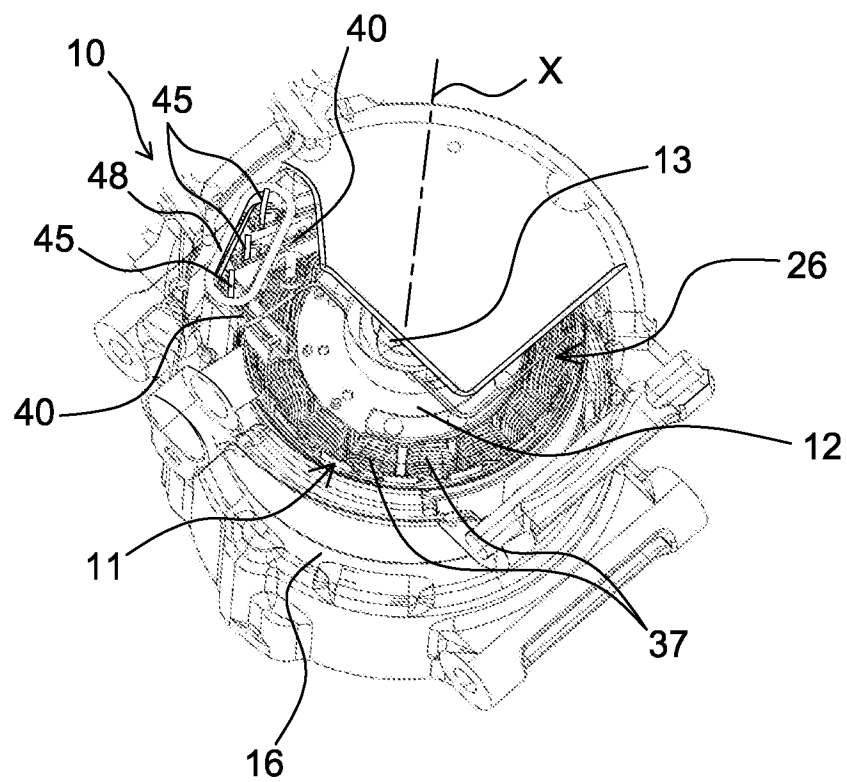


Fig.2

2/5

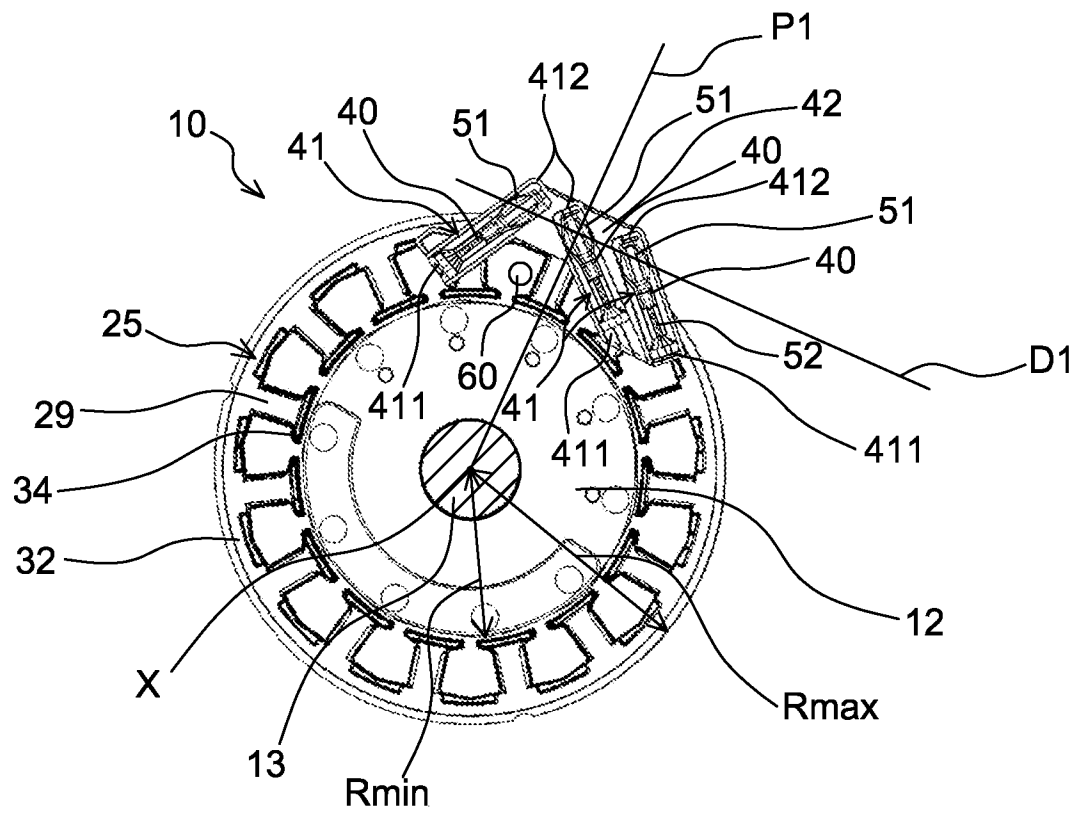


Fig.3

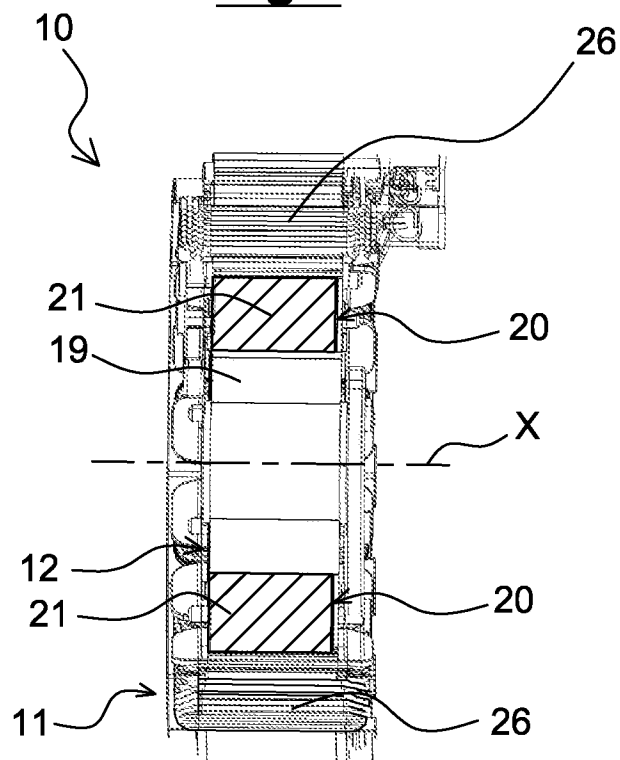


Fig.4

3/5

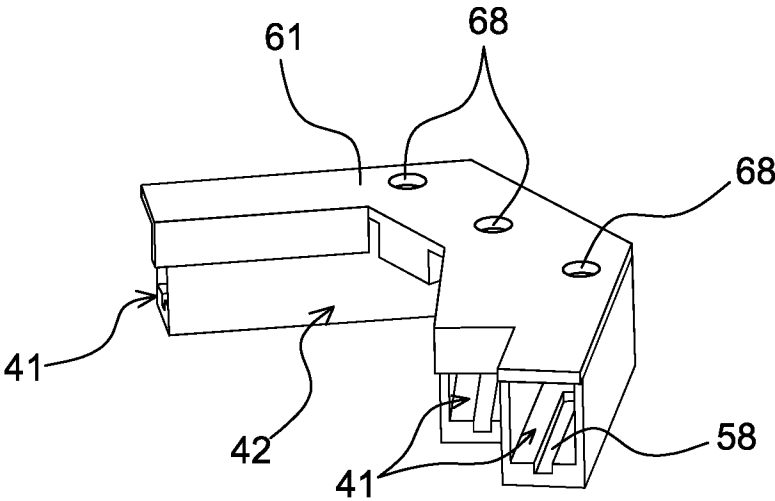


Fig.5

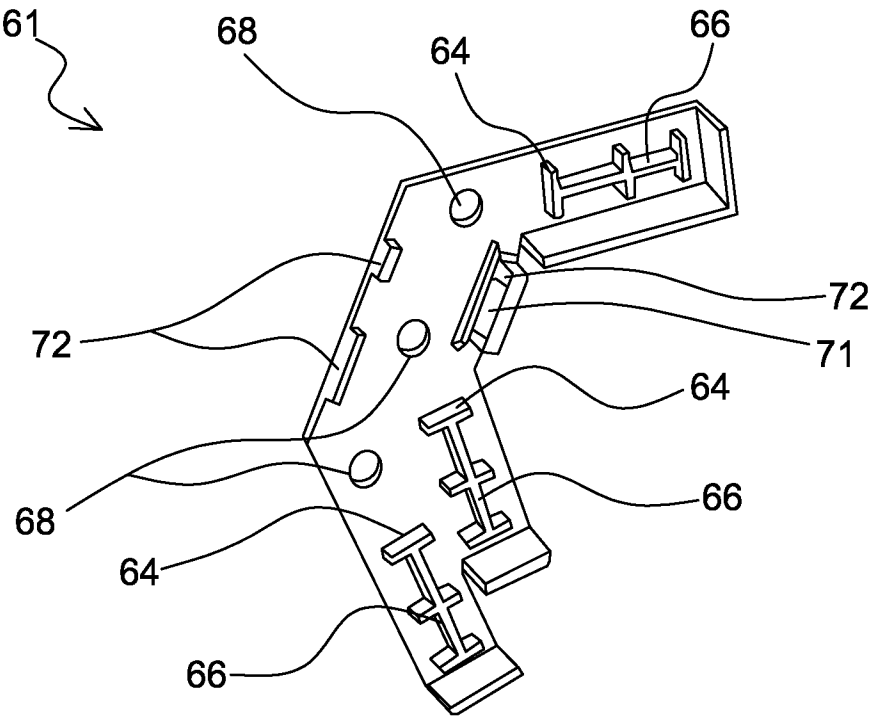
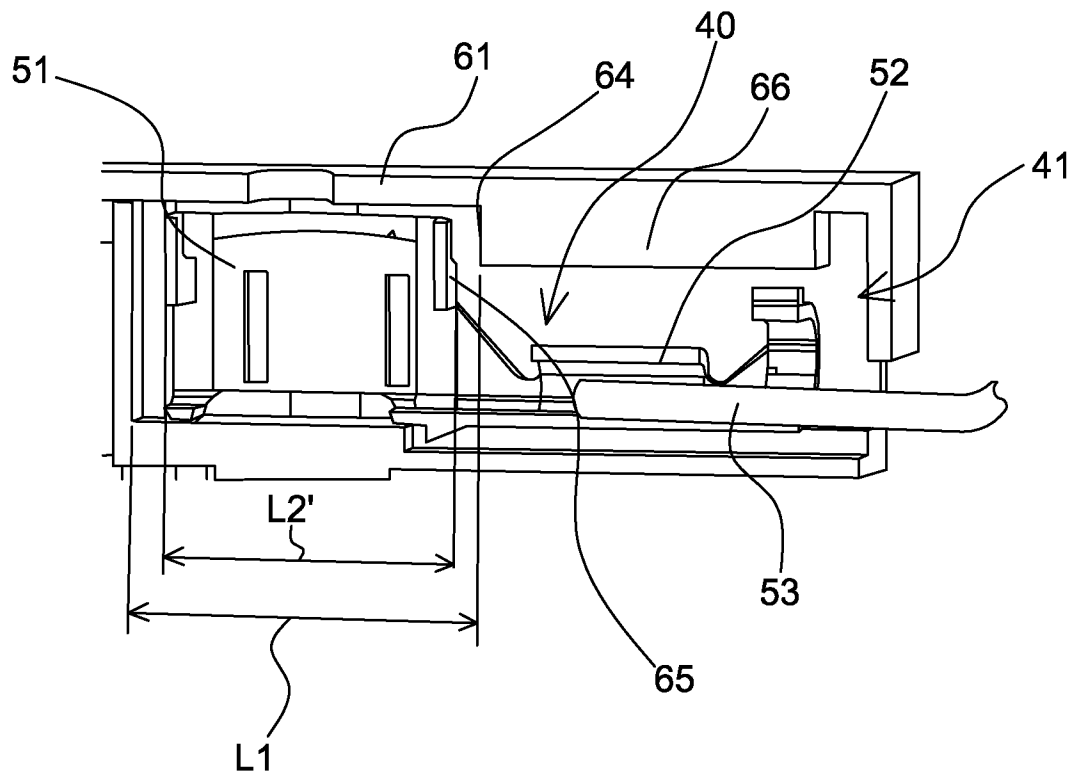
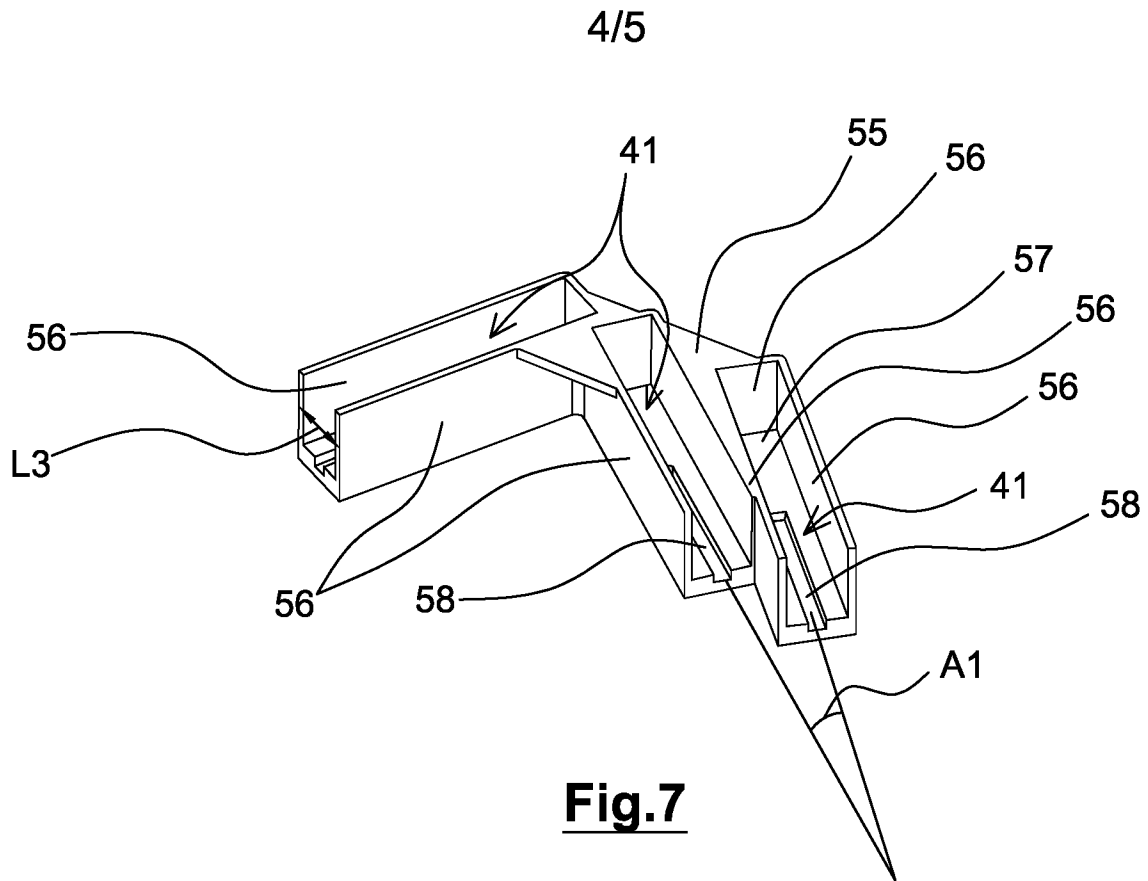


Fig.6



5/5

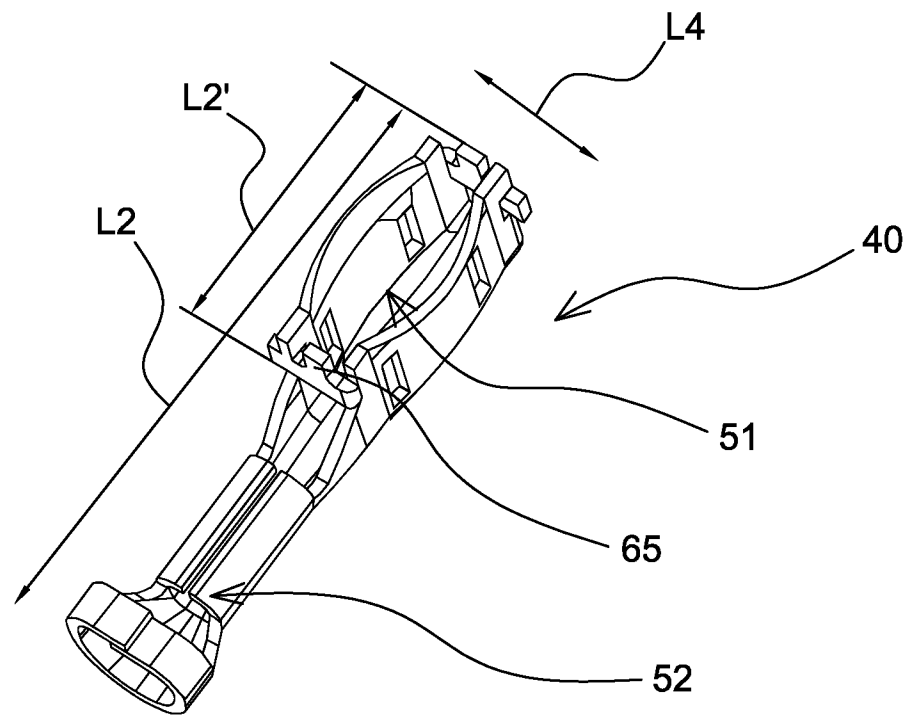


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K3/52 H02K5/22
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04C H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/303762 A1 (HAGITA TAKAYUKI [JP] ET AL) 22 October 2015 (2015-10-22)	1-9,13,14
Y	Paragraphe 27, 55, 75; figures 1-3	10-12
Y	EP 1 478 078 A2 (FANUC LTD [JP]) 17 November 2004 (2004-11-17) figures 3,4	10-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 June 2017

Date of mailing of the international search report

04/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jabri, Tarak

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/050909

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015303762	A1	22-10-2015	CN 104838139 A	12-08-2015
			DE 112013005946 T5	20-08-2015
			JP 5518169 B1	11-06-2014
			JP 2014114795 A	26-06-2014
			US 2015303762 A1	22-10-2015
			WO 2014091821 A1	19-06-2014

EP 1478078	A2	17-11-2004	CN 1551454 A	01-12-2004
			EP 1478078 A2	17-11-2004
			JP 3717496 B2	16-11-2005
			JP 2004343831 A	02-12-2004
			US 2004227417 A1	18-11-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050909

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H02K3/52 H02K5/22
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F04C H02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2015/303762 A1 (HAGITA TAKAYUKI [JP] ET AL) 22 octobre 2015 (2015-10-22)	1-9,13,14
Y	Paragraphe 27, 55, 75; figures 1-3	10-12
Y	EP 1 478 078 A2 (FANUC LTD [JP]) 17 novembre 2004 (2004-11-17) figures 3,4	10-12



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

26 juin 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/07/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Jabri, Tarak

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050909

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015303762 A1	22-10-2015	CN 104838139 A	12-08-2015
		DE 112013005946 T5	20-08-2015
		JP 5518169 B1	11-06-2014
		JP 2014114795 A	26-06-2014
		US 2015303762 A1	22-10-2015
		WO 2014091821 A1	19-06-2014

EP 1478078 A2	17-11-2004	CN 1551454 A	01-12-2004
		EP 1478078 A2	17-11-2004
		JP 3717496 B2	16-11-2005
		JP 2004343831 A	02-12-2004
		US 2004227417 A1	18-11-2004
