

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

①① N° de publication : **3 048 565**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① N° d'enregistrement national : **16 51779**
⑤① Int Cl⁸ : **H 02 K 1/26 (2016.01)**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ ROTOR DE MACHINE ELECTRIQUE.

②② Date de dépôt : 02.03.16.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 08.09.17 Bulletin 17/36.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 26.04.19 Bulletin 19/17.

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) : VERNAY ERIC.

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

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

FR 3 048 565 - B1



ROTOR DE MACHINE ELECTRIQUE

L'invention concerne un rotor ainsi qu'une machine électrique correspondante. L'invention trouve une application particulièrement
5 avantageuse, mais non exclusive, dans le domaine des démarreurs pour véhicule automobile.

On connaît par la demande de brevet FR3003412 un démarreur avec un rotor pourvu de frettes en matière électriquement isolante enfilées autour des
10 chignons. Ces frettes maintiennent radialement les conducteurs des chignons pour éviter que les effets de la force centrifuge s'exercent sur les chignons.

L'invention vise à améliorer le rotor précité.

L'invention a ainsi pour objet un rotor comportant
15 - un corps de rotor monté sur un arbre et comportant des encoches longitudinales,
- un ensemble de conducteurs électriques insérés au moins en partie à l'intérieur des encoches, des parties des conducteurs s'étendant en saillie par rapport à des faces radiales d'extrémité axiale du corps du rotor formant
20 des chignons du bobinage,
caractérisé en ce qu'il comporte au moins un organe additionnel réalisé d'un seul tenant qui comprend :

- une frette entourant au moins partiellement un
25 chignon de l'ensemble de conducteurs de manière à protéger les conducteurs du chignon contre des effets de la centrifuge, et
- une joue disposée au moins partiellement contre une face radiale d'extrémité axiale du corps de rotor, cette joue comprenant des orifices pour le passage de
30 conducteurs de manière à protéger ces conducteurs

contre une blessure potentielle par appui direct sur le corps de rotor.

Grâce à l'invention, il est possible d'avoir une seule pièce, à savoir l'organe additionnel, qui fait office de frette et de joue. Ceci est particulièrement
5 avantageux car il est alors possible de simplifier les opérations de fabrication du rotor.

La frette sert à protéger les conducteurs contre des effets de la force centrifuge lorsque le rotor est en rotation. La joue permet de protéger les conducteurs lors de leur insertion dans les encoches lors d'une opération de
10 bobinage, et lors de l'opération suivante de vrillage au cours de laquelle les conducteurs sont courbés au ras du paquet de tôle.

Avantageusement la joue présente une forme sensiblement plane.

De préférence, cette joue comporte des orifices disposés au droit des encoches du corps de rotor. Par exemple la joue comporte un passage
15 central pour le passage de l'arbre du rotor. Chaque orifice de la joue peut présenter une section plus petite, ou en variante identique si mise en place d'un papier isolant dans l'orifice dépassant chaque joue, que la section de l'encoche correspondante qui est en regard de cet orifice. Si on le souhaite, chaque orifice présente une forme allongée suivant une direction radiale.

20 Avantageusement, chaque orifice de la joue présente une forme épousant la section des conducteurs qui passent dans cet orifice, notamment pour avoir une joue la plus épaisse possible.

Par exemple, lorsque la joue est observée suivant l'axe de rotation, chaque orifice peut présenter un rétrécissement sur la périphérie externe de
25 la joue. Les orifices de la joue s'étendent notamment en retrait du passage central de la joue, c'est-à-dire les orifices sont à distance de ce passage central.

La joue se raccorde de préférence à la frette sur la périphérie externe de la joue. La frette peut comporter une jupe annulaire, notamment de forme
30 cylindrique suivant l'axe de rotation de l'arbre du rotor.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, la jupe est en appui sur le corps de rotor.

La frette peut comporter des entailles au moins partiellement chacune en regard, ou en variante non complètement en regard, d'une encoche longitudinale du corps de rotor, notamment pour favoriser la dépose du vernis dans les encoches et dans les chignons des deux côtés du corps du rotor.

L'organe additionnel est avantageusement emmanché sur l'arbre de rotor, notamment en même temps que le corps du rotor lors de la première opération d'assemblage. L'organe additionnel permet de réduire le nombre de pièces et le nombre d'opérations d'assemblage du rotor. Ainsi l'opération d'insertion des frettes habituellement réalisée avant la dépose du vernis peut alors être supprimée.

L'organe additionnel est de préférence réalisé en matériau électriquement isolant, de préférence en matériau isolant non-magnétique. Par exemple ce matériau peut être un matériau thermdurcissable chargé en fibres de verre pour augmenter la tenue mécanique de la frette. L'organe additionnel peut, selon un aspect de l'invention, comporter un insert métallique sur le diamètre extérieur. L'organe additionnel peut en variante être réalisé en matière isolante magnétique (SMC) avec dans ce cas des encoches semi-ouverte.

L'organe additionnel est avantageusement réalisé par moulage.

Si on le souhaite, le rotor comporte deux organes additionnels tels que précités, placés respectivement sur les deux faces radiales d'extrémité axiale du corps du rotor.

Le cas échéant, le rotor comporte au moins un organe additionnel et une frette simple.

Le rotor comporte avantageusement un collecteur comprenant un ensemble de lames électriquement conductrices, ces lames étant agencées pour coopérer avec des balais pour faire passer un courant électrique vers les conducteurs électriques du rotor.

Les conducteurs électriques sont de préférence des fils avec une couche de protection par exemple en émail. Ces conducteurs peuvent présenter une certaine rigidité mécanique de sorte qu'ils conservent leur forme même lorsqu'ils sont maintenus par une seule de leurs extrémités.

- 5 Les encoches du corps de rotor débouchent de préférence sur une périphérie externe de ce corps.

Le chignon peut être imprégné d'un vernis de protection.

- 10 L'invention a encore pour objet une machine électrique comportant un rotor tel que précité. Cette machine est notamment agencée pour former un démarreur de véhicule automobile, par exemple agencée pour pouvoir fonctionner sur au moins 300 000 cycles.

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.

- 15 - La figure 1 représente, schématiquement et partiellement, un rotor selon un exemple de mise en œuvre de l'invention;
- La figure 2 représente, schématiquement et partiellement, un organe additionnel du rotor de la figure 1,
- 20 - Les figures 3 et 4 sont des vues respectivement des deux côtés de l'organe additionnel de la figure 2.

- On a représenté sur la figure 1 un démarreur 1 comprenant un rotor 2 comportant un corps 3 monté sur un arbre 4 d'axe de rotation X. Ce corps 3 en forme de paquet de tôles présente une périphérie externe 5 de forme cylindrique délimitée axialement par deux faces d'extrémité 6 et 7 d'orientation radiale. Des encoches 10 sont ménagées longitudinalement sur le corps 3 de rotor et débouche circonférentiellement à la périphérie externe du corps 3, et axialement sur les faces 6 et 7 d'extrémité. Pour former le bobinage, un ensemble de conducteurs 11 sont montés dans les encoches 10.

En outre, le rotor 2 est pourvu d'un collecteur 12 solidaire de arbre 4 et comprenant une pluralité de pièces de contact, ici des lames 13 électriquement conductrices auxquelles les extrémités des conducteurs 11 sont soudées. Dans un exemple de réalisation, les lames 13 sont réalisées en cuivre.

Chaque conducteur 11 est revêtu d'une couche électriquement isolante, telle que de l'émail, et présente deux branches 14 chacune insérées dans une encoche 10, ces branches étant reliées entre elles par une partie courbe 15 débordant des encoches 10. Les conducteurs 11 comportent une partie vrillée 19 entre le collecteur 12 et le corps 3 de rotor.

Chaque encoche reçoit deux branches 14 de deux conducteurs 11.

La section transversale des conducteurs 11 peut être ronde ou carrée ou rectangulaire.

Les parties 15 des conducteurs s'étendant en saillie par rapport aux faces d'extrémités 6 et 7 du corps 3 du rotor forment les chignons 20 et 21 du bobinage.

Un isolant d'encoche (non représenté) peut être positionné autour des branches 14, à l'intérieur de l'encoche correspondante. Cet isolant peut être un papier.

Le rotor 2 comporte en outre deux organes additionnels 30, représentés individuellement sur la figure 2, chacun étant réalisé d'un seul tenant et comprenant :

- une frette 31 entourant un chignon 20, 21 de l'ensemble de conducteurs 11 de manière à protéger les conducteurs du chignon contre des effets de la centrifuge, et
- une joue 32 disposée contre une face radiale d'extrémité axiale 6, 7 du corps de rotor, cette joue 32 comprenant des orifices 33 pour le passage de parties 15 de conducteurs 11 de manière à protéger ces

conducteurs contre une blessure potentielle par appui direct sur le corps 3 de rotor.

La joue 32 présente une forme sensiblement plane.

5 Les orifices 33 sont disposés au droit des encoches 10 du corps de rotor. La joue 32 comporte un passage central 35 pour le passage de l'arbre 4 du rotor. Chaque orifice 33 de la joue présente une section plus petite, ou en variante identique si mise en place d'un papier isolant dans l'orifice dépassant de chaque joue, que la section de l'encoche 10 correspondante qui est en regard de cet orifice 33. Chaque orifice 33 présente une forme
10 allongée suivant une direction radiale perpendiculaire à l'axe X.

Chaque orifice 33 de la joue présente une forme épousant la section des conducteurs 11 qui passent dans cet orifice.

Lorsque la joue 32 est observée suivant l'axe de rotation X, chaque orifice peut présenter un rétrécissement 36 sur la périphérie externe 37 de la
15 joue. Les orifices 33 de la joue s'étendent en retrait du passage central de la joue.

La joue 32 se raccorde à la frette 31 sur la périphérie externe 37 de la joue. La frette 31 comporte une jupe annulaire 39, de forme cylindrique suivant l'axe de rotation X de l'arbre 4 du rotor.

20 La joue 32, entre les orifices 33, présente des sillons 43, ou régions en creux, pour maintenir les parties courbes 15 des conducteurs 11.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, la jupe 39 est en appui sur le corps de rotor.

25 La frette 31 comporte des entailles 40 chacune en regard d'une encoche longitudinale 10 du corps de rotor pour favoriser la dépose du vernis dans les encoches et dans les chignons des deux côtés du corps du rotor.

L'organe additionnel 30 est emmanché sur l'arbre de rotor en même temps que le corps du rotor lors de la première opération d'assemblage.

L'organe additionnel 30 est réalisé en matériau électriquement isolant, de préférence en matériau isolant non-magnétique, par exemple par moulage

- Une frette simple 41 est prévue sur le chignon 21 côté collecteur 12.
- 5 Cette frette 41 est dépourvue de joue, et assure uniquement une fonction contre la centrifugation.

Le démarreur 1 est agencé pour pouvoir fonctionner sur au moins 300 000 cycles.

REVENDEICATIONS

1. Rotor (2) comportant

- un corps (3) de rotor monté sur un arbre (4) et comportant des encoches longitudinales (10),

5 - un ensemble de conducteurs (11) insérés au moins en partie à l'intérieur des encoches (10), des parties des conducteurs (15) s'étendant en saillie par rapport à des faces radiales d'extrémité axiale (6, 7) du corps du rotor formant des chignons (20, 21) du bobinage,

10 caractérisé en ce qu'il comporte au moins un organe additionnel (30) réalisé d'un seul tenant qui comprend :

- une frette (31) entourant au moins partiellement un chignon de l'ensemble de conducteurs de manière à protéger les conducteurs du chignon contre des effets de la centrifuge, et
- 15 • une joue (32) disposée au moins partiellement contre une face radiale d'extrémité axiale du corps de rotor, cette joue comprenant des orifices pour le passage de conducteurs de manière à protéger ces conducteurs contre une blessure potentielle par appui direct sur le
- 20 corps de rotor et en ce que
- chaque orifice de la joue présente une section plus petite que la section de l'encoche correspondante qui est en regard de cet orifice.

25 2. Rotor selon la revendication précédente, la joue (32) présentant une forme sensiblement plane.

3. Rotor selon l'une des revendications précédentes, la joue comportant des orifices (33) disposés au droit des encoches du corps de rotor.

30 4. Rotor selon l'une des revendications précédentes, la joue comporte un passage central (35) pour le passage de l'arbre du rotor.

5. Rotor selon l'une des revendications précédentes, chaque orifice présente une forme allongée suivant une direction radiale.

5 6. Rotor selon l'une des revendications précédentes, chaque orifice de la joue présente une forme épousant la section des conducteurs qui passent dans cet orifice.

7. Rotor selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la joue se raccorde à la frette sur la périphérie externe de la joue.

10 8. Rotor selon l'une des revendications précédentes, la frette comporte une jupe annulaire, notamment de forme cylindrique suivant l'axe de rotation.

9. Rotor selon l'une des revendications précédentes, l'organe additionnel est emmanché sur l'arbre de rotor.

15 10. Rotor selon l'une des revendications précédentes, le rotor comporte deux organes additionnels placés respectivement sur les deux faces radiales d'extrémité axiale du corps du rotor.

11. Machine électrique caractérisée en ce qu'elle comporte un rotor (2) selon l'une des revendications précédentes.

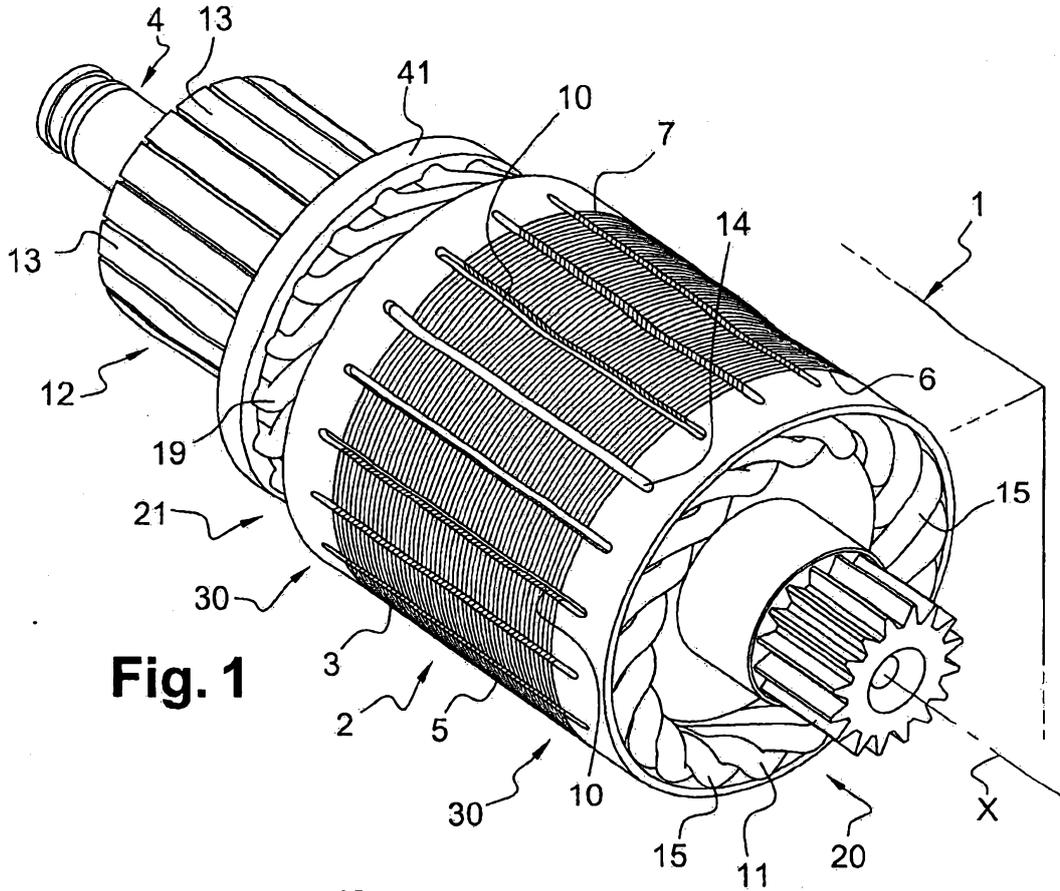


Fig. 1

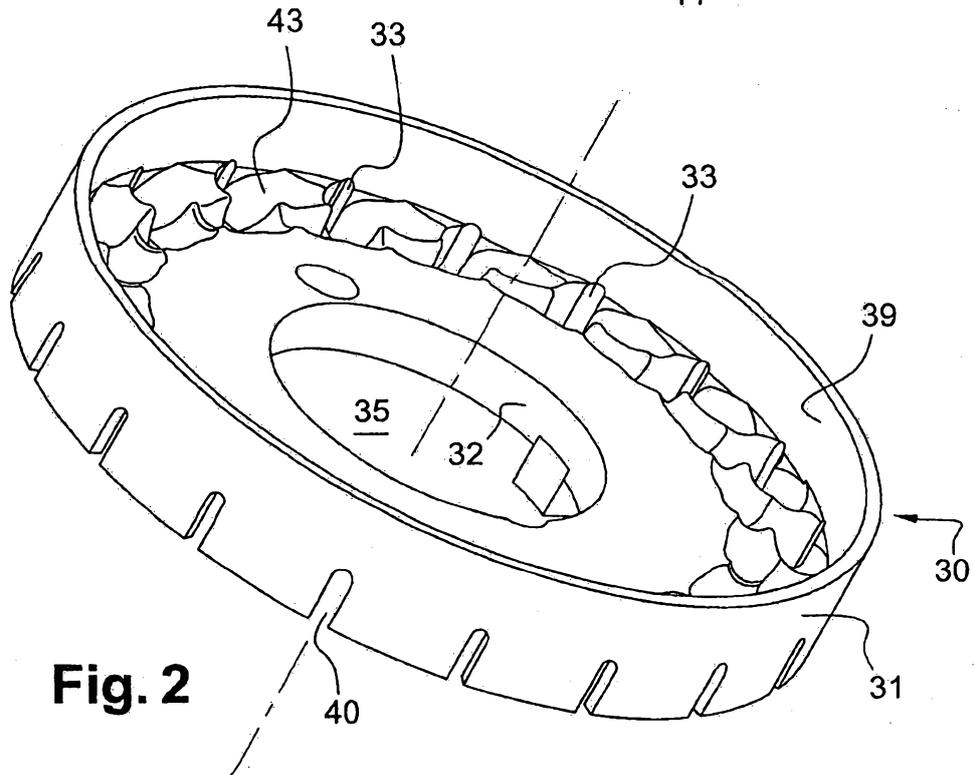


Fig. 2

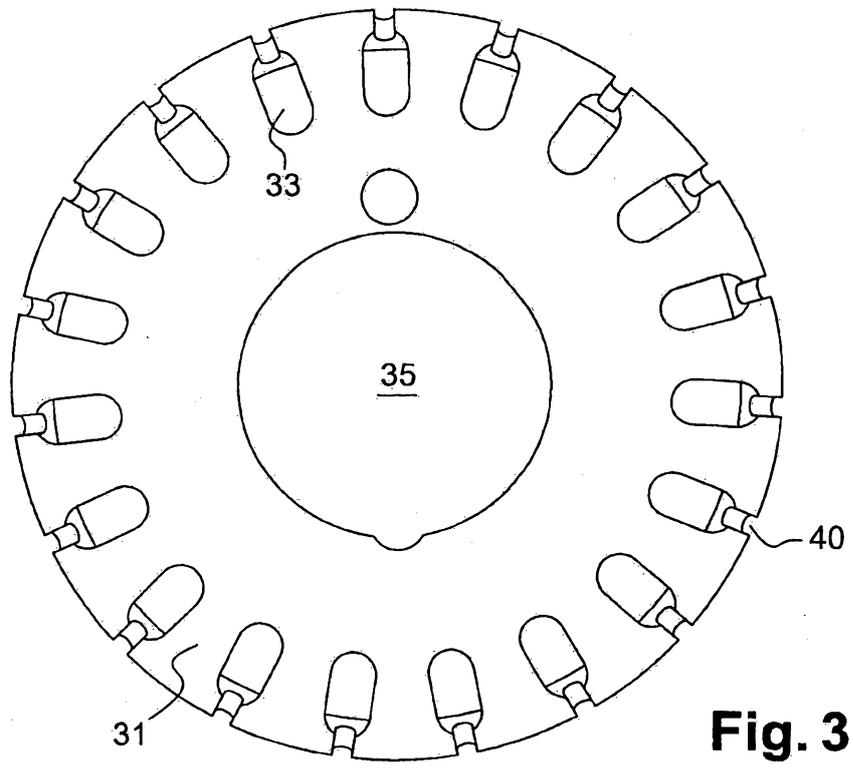


Fig. 3

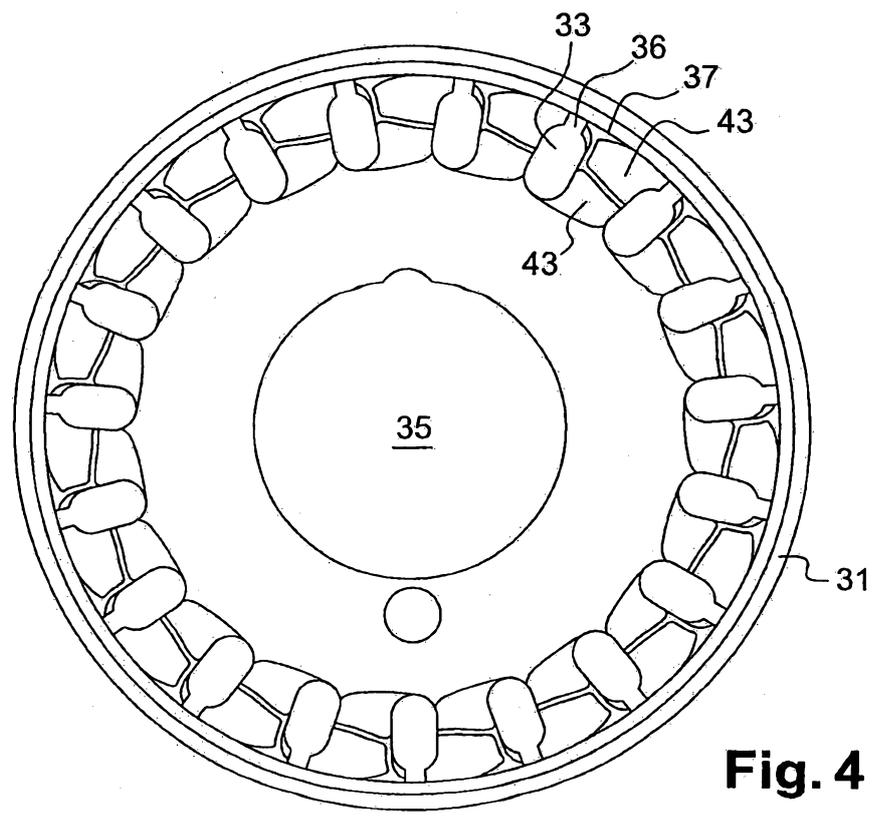


Fig. 4

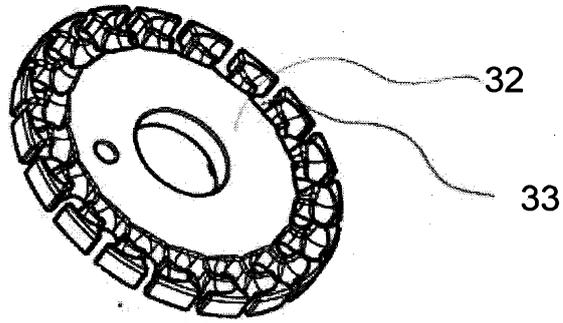


Fig.5

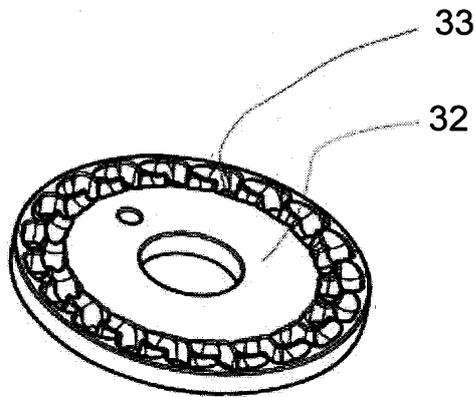


Fig.6

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.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'ETABLISSEMENT DU PRESENT 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 CITES DANS LE PRESENT 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

EP 2 983 272 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 10 février 2016 (2016-02-10)

DE 10 2009 046530 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 septembre 2010 (2010-09-23)

WO 2012/007920 A1 (BRUSA ELEKTRONIK AG [CH]; HOLZNER ANDREAS [DE]) 19 janvier 2012 (2012-01-19)

FR 2 611 323 A1 (EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 26 août 1988 (1988-08-26)

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

NEANT

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

NEANT