

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 056 261

②1 N° d'enregistrement national : **16 58721**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 N 15/06 (2017.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.09.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.03.18 Bulletin 18/12.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée —
FR.

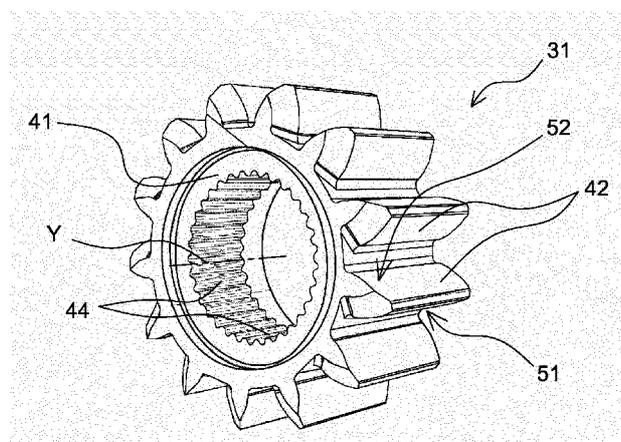
⑦2 Inventeur(s) : FAUCON GUY et FLORENTIN CLE-
MENT.

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

⑦4 Mandataire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑤4 PIGNON DE DEMARREUR DE VEHICULE AUTOMOBILE A PERFORMANCES ACOUSTIQUES AMELIOREES.

⑤7 L'invention porte principalement sur un démarreur pour véhicule automobile comprenant un pignon (31) comportant une pluralité de dents (42), chaque dent (42) ayant un flanc menant (51) et un flanc mené (52), caractérisé en ce que ledit pignon (31) étant défini par un module ayant une valeur comprise entre 2,5 et 2,54, au moins 80% des dents (42) dudit pignon (31) comportent un flanc menant (51) ayant un FHalpa positif compris entre 30 et 70 micromètres ou ledit pignon (31) étant défini par un module ayant une valeur de 2.12, au moins 80% des dents (42) dudit pignon (31) comportent un flanc menant (51) ayant un FHalpa positif compris entre 15 et 40 micromètres.



FR 3 056 261 - A1



PIGNON DE DÉMARREUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE À PERFORMANCES ACOUSTIQUES AMÉLIORÉES

La présente invention porte sur un pignon de démarreur de véhicule automobile à performances acoustiques améliorées.

- 5 Afin de démarrer un moteur à combustion interne, notamment d'un véhicule automobile, il est connu d'utiliser une machine électrique tournante sous la forme d'un démarreur pourvu d'un lanceur capable de transmettre une énergie de rotation du démarreur à un vilebrequin du moteur thermique par l'intermédiaire d'une couronne de démarrage.
- 10 A cet effet, le lanceur est monté mobile en translation sur un arbre d'entraînement entre une position de repos dans laquelle les dents d'un pignon d'entraînement sont dégagées des dents de la couronne de démarrage, et une position d'activation dans laquelle les dents du pignon d'entraînement engrènent avec des dents de la couronne de démarrage.
- 15 De façon connue en soi, le pignon d'entraînement et la couronne du moteur présentent des flancs ayant un profil de courbure en développant de cercle. Cette forme géométrique est nécessaire pour garantir une transmission efficace de l'élément menant vers l'élément mené.
- 20 La robustesse des dents du pignon ainsi qu'un entraînement silencieux nécessitent de maîtriser la précision de la courbure des flancs du pignon dans la zone d'engrènement afin d'éviter les chocs qui sont à l'origine de bruit et de vibrations. Toutefois, il existe une dispersion en sorte que le terme f_{Alpha} correspondant à un écart entre le profil réel et le profil théorique attendu peut être négatif ou positif.
- 25 La demanderesse a mis en évidence que les pignons ayant des dents à f_{Alpha} positif, c'est à dire des dents localement plus épaisses, présentent des performances acoustiques meilleures que les pignons à f_{Alpha} négatif. Cela est notamment dû à la déformation élastique de la dent sous la charge créant ainsi une variation de profil par rapport au profil théorique optimal.

L'invention vise à définir une configuration optimale de pignon à FHalpa positif. A cet effet, l'invention a pour objet un démarreur pour véhicule automobile comprenant un pignon comportant une pluralité de dents, chaque dent ayant un flanc menant et un flanc mené, caractérisé en ce que ledit
5 pignon étant défini par un module ayant une valeur comprise entre 2,5 et 2,54, au moins 80% des dents dudit pignon comportent un flanc menant ayant un FHalpa positif compris entre 30 et 70 micromètres ou ledit pignon étant défini par un module ayant une valeur de 2.12, au moins 80% des
10 dents dudit pignon comportent un flanc menant ayant un FHalpa positif compris entre 15 et 40 micromètres.

L'invention permet ainsi, grâce à cette plage de valeurs spécifiques de FHalpa pour les flancs menant des dents du pignon, de minimiser le bruit lors du démarrage du moteur thermique pour des pignons ayant un module compris entre 2.5 et 2.54 ou valant 2.12.

15 Selon une réalisation, le flanc menant du pignon défini par un module ayant une valeur comprise entre 2.5 et 2.54 possède un FHalpa positif compris entre 40 et 50 micromètres.

Selon une réalisation, la totalité des dents du pignon défini par un module ayant une valeur comprise entre 2.5 et 2.54 comportent un flanc menant
20 ayant un FHalpa positif compris entre 30 et 70 micromètres et avantageusement entre 40 et 50 micromètres.

Selon une réalisation, une face d'entrée dans une couronne de démarrage de chaque dent du pignon comprend un biseautage.

Selon une réalisation, ledit pignon est de type fritté.

25 Selon une réalisation, ledit pignon a subi un traitement par cémentation.

Selon une réalisation, ledit pignon est obtenu par frappe à froid.

Selon une réalisation, ledit démarreur comporte un ensemble lanceur monté mobile en translation sur un arbre d'entraînement.

3

Selon une réalisation, ledit démarreur comporte un contacteur apte à actionner un levier de commande pour déplacer ledit ensemble lanceur par rapport à l'arbre d'entraînement entre une première position dans laquelle l'ensemble lanceur entraîne le moteur thermique par l'intermédiaire du pignon d'entraînement, et une deuxième position dans laquelle ledit pignon d'entraînement est désengagé de la couronne de démarrage du moteur thermique.

Selon une réalisation, ledit démarreur comporte un réducteur de vitesses interposé entre un arbre de rotor d'une machine électrique et ledit arbre d'entraînement.

Selon une réalisation, un rapport de conduite étant égal à une longueur de ligne d'action divisé par un pas de base, ledit rapport de conduite est supérieur ou égal à 1,5 et en ce qu'une épaisseur de tête de dent est supérieure ou égale à 0,2 fois le module dudit pignon pour au moins 80% des dents dudit pignon.

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 représentation schématique de côté d'un démarreur de moteur thermique selon la présente invention;

La figure 2 est une vue en perspective d'un pignon selon la présente invention;

La figure 3 est une vue en perspective partielle d'un pignon selon la présente invention illustrant la forme biseautée réalisée sur la face d'entrée des dents;

La figure 4 représente les niveaux de bruit mesurés lors d'une phase de démarrage du moteur thermique pour des pignons ayant un module compris entre 2.5 et 2.54 et un flanc menant ayant un FH_{α} valant respectivement 20 micromètres, 40 micromètres, et 70 micromètres;

La figure 5 représente les niveaux de bruit mesurés lors d'une phase de démarrage du moteur thermique pour des pignons ayant un module de 2.12

comportant un flanc menant ayant un FH_{α} valant respectivement 0 micromètres, 15 micromètres, et 36 micromètres;

La figure 6 est une représentation schématique de la zone d'engrènement entre le pignon du démarreur et la couronne de démarrage illustrant la longueur de ligne d'action et le pas de base utilisés pour définir un rapport de conduite optimum entre le pignon et la couronne de démarrage.

Les éléments identiques, similaires ou analogues conservent les mêmes références d'une figure à l'autre.

On a représenté schématiquement sur la figure 1 un démarreur 10 pour moteur thermique de véhicule automobile. Ce démarreur 10 à courant continu comprend, d'une part, un rotor 12, encore appelé induit, pouvant tourner autour d'un axe X, et d'autre part, un stator 13, encore appelé inducteur, positionné autour du rotor 12.

Ce stator 13 comporte une culasse portant un ensemble d'aimants permanents 15 destinés à produire un champ inducteur. Les aimants permanents 15 sont conformés selon des segments cylindriques, en étant angulairement répartis à intervalles réguliers à l'intérieur de la culasse. En variante, les pôles du stator 13 sont formés par des bobines.

Le rotor 12 comporte un corps de rotor 17 et un bobinage 18 enroulé dans des encoches du corps de rotor 17. Le corps de rotor 17 consiste en un paquet de tôles présentant des encoches longitudinales 26. Pour former le bobinage 18, des fils conducteurs en forme d'épingle 21 sont enfilés à l'intérieur des encoches 26 généralement sur deux couches distinctes. Le bobinage 18 forme, de part et d'autre du corps de rotor 17, des chignons 19.

Le rotor 12 est pourvu, à l'arrière, d'un collecteur 22 comprenant une pluralité de pièces de contact connectées électriquement aux éléments conducteurs du bobinage 18, formés dans l'exemple considéré par les épingles 21.

Un groupe de balais 23 et 24 est prévu pour l'alimentation électrique du bobinage 18, l'un des balais 23 étant relié à la masse du démarreur 10 et un autre des balais 24 étant relié à une borne électrique 25 d'un contacteur 27.

5

Les balais 23 et 24 viennent frotter sur le collecteur 22 lorsque le rotor 12 est en rotation, permettant l'alimentation du rotor 12 par commutation du courant électrique dans des sections du rotor 12.

5 Le contacteur 27 comprend, outre la borne 25 reliée au balai 24, une borne 39 reliée, via un élément de liaison électrique, à une alimentation électrique du véhicule, notamment une batterie.

Le démarreur 10 comporte en outre un ensemble lanceur 29 monté mobile en translation sur un arbre d'entraînement 28 et pouvant être entraîné en rotation autour de l'axe X par le rotor 12.

10 Un réducteur de vitesses 30 est interposé entre un arbre du rotor 12 et l'arbre d'entraînement 28. L'ensemble lanceur 29 comporte un élément d'entraînement formé par un pignon 31 et destiné à s'engager sur un organe d'entraînement du moteur thermique, tel qu'une couronne de démarrage 45.

15 L'ensemble lanceur 29 comprend en outre une roue libre 32 et une rondelle 33 définissant entre elles une gorge 34 pour recevoir l'extrémité 35 d'un levier de commande 37. Le levier de commande 37 est actionné par le contacteur 27 pour déplacer l'ensemble lanceur 29 par rapport à l'arbre d'entraînement 28, suivant l'axe X, entre une première position dans laquelle l'ensemble lanceur 29 entraîne le moteur thermique par l'intermédiaire du
20 pignon d'entraînement 31, et une deuxième position dans laquelle le pignon d'entraînement 31 est désengagé de la couronne de démarrage 45 du moteur thermique. Lors de l'activation du contacteur 27, une plaque de contact interne (non représentée) permet d'établir une connexion entre les bornes 25 et 39 afin de mettre sous tension le moteur électrique. Cette
25 connexion sera coupée lors de la désactivation du contacteur 27.

La figure 2 montre le pignon 31 d'axe Y destiné à engrener avec la couronne de démarrage 45 du moteur thermique. Ce pignon 31 comporte un corps 41 de forme globalement annulaire muni de dents 42 sur sa périphérie externe. Le pignon 31 comporte des cannelures 44 en périphérie interne destinées à
30 coopérer avec des dentures de forme correspondante ménagées dans l'arbre d'entraînement 28. Deux dents 42 adjacentes définissent entre elles

un espace d'engrenage dans lequel est destinée à s'engager une dent 46 de la couronne de démarrage 45 (cf. figure 1).

5 Chaque dent 42 comporte deux flancs de dent 51, 52 opposés l'un par rapport à l'autre. Durant le démarrage du moteur thermique et suivant la position angulaire du vilebrequin du moteur thermique, le pignon 31 passe alternativement d'une phase dite "d'entraînement" dans laquelle le pignon 31 entraîne en rotation la couronne de démarrage 45 à une phase dite "entraînée" dans laquelle le pignon 31 est entraîné par la couronne de démarrage 45.

10 Ainsi, on distingue, pour chaque dent 42 du pignon 31, un flanc menant 51 en contact avec la couronne de démarrage 45 lors de la phase "d'entraînement" et un flanc mené 52 en contact avec une dent 42 correspondante de la couronne de démarrage 45 lors de la phase "entraînée". La position des flancs 51, 52 dépend du sens de rotation du pignon 31 lorsque la machine électrique du démarreur 10 est activée.

15 La figure 4 représente les niveaux de bruit N_{20} , N_{40} , et N_{70} mesurés lors d'une phase de démarrage du moteur thermique pour des pignons définis par un module ayant une valeur comprise entre 2,5 et 2,54, et comportant un flanc menant 51 ayant un FH_{α} valant respectivement 20 micromètres, 40 micromètres, et 70 micromètres.

Il en ressort que l'intensité du pic de bruit P est maximum pour une valeur de FH_{α} valant 20 micromètres, diminue pour une valeur de FH_{α} valant 40 micromètres (cf. valeur P') et commence à remonter pour une valeur de FH_{α} valant 70 micromètres (cf. valeur P'').

25 On sélectionne donc avantageusement une plage de FH_{α} positif pour les flancs menants 51 des dents 42 comprise entre 30 et 70 micromètres. Avantageusement, la plage est comprise entre 40 et 50 micromètres.

30 De préférence, la totalité des dents 42 du pignon 31 comportent un flanc menant 51 vérifiant la plage de FH_{α} précitée. Afin de faciliter la réalisation de dents 42 symétriques, le flanc menant 51 et le flanc mené 52 des dents 42 présentent sensiblement la même valeur de FH_{α} .

Dans tous les cas, au moins 80% des dents 42 du pignon 31 doivent comporter un flanc menant 51 vérifiant la plage de FHalpa précitée afin d'obtenir l'effet de réduction de bruit recherché pour un pignon 31 ayant un module compris entre 2.5 et 2.54 bornes incluses.

- 5 La figure 5 représente les niveaux de bruit N_0 , N_{15} , et N_{36} mesurés lors d'une phase de démarrage du moteur thermique pour des pignons 31 définis par un module ayant une valeur de 2.12, et comportant un flanc menant 51 ayant un FHalpa valant respectivement 0 micromètre, 15 micromètres, et 36 micromètres.
- 10 Il en ressort que le niveau de bruit est maximum pour une valeur de FHalpa valant 0 micromètre. Le niveau de bruit est réduit pour un flanc menant 51 ayant un FHalpa positif compris entre 15 et 40 micromètres et valant de préférence 36 micromètres.

- 15 De préférence, la totalité des dents 42 du pignon 31 comportent un flanc menant 51 vérifiant la plage de FHalpa précitée. Afin de faciliter la réalisation de dents 42 symétriques, le flanc menant 51 et le flanc mené 52 des dents 42 présentent sensiblement la même valeur de FHalpa.

- 20 Dans tous les cas, au moins 80% des dents 42 du pignon 31 doivent comporter un flanc menant 51 vérifiant la plage de FHalpa précitée afin d'obtenir l'effet de réduction de bruit recherché pour un pignon 31 ayant un module de 2.12.

- 25 Par ailleurs, on définit un rapport de conduite $\epsilon\alpha$ qui est égal à une longueur de ligne d'action LA divisé par un pas de base PB, soit $\epsilon\alpha=LA/PB$. Comme cela est illustré par la figure 6, la longueur de la ligne d'action LA est la longueur d'un segment mesuré sur une tangente au cercle de base Cb_p du pignon 31 et au cercle de base de la couronne de démarrage 45, ce segment étant délimité par une première intersection I1 entre cette tangente et le cercle de tête de dents du pignon Ct_p et par une deuxième intersection I2 entre cette tangente et le cercle de tête de dents de la couronne Ct_c . La
- 30 longueur de ligne d'action LA correspond au déplacement du point de conduite entre une dent 42 du pignon 31 et une dent 46 de la couronne 45.

8

Par ailleurs, la longueur du pas de base PB est égale à $\pi \cdot m \cdot \cos(\alpha)$, m et α étant respectivement le module et l'angle de pression du pignon 31. La longueur du pas de base PB correspond à la longueur d'un segment mesurée sur la tangente au cercle de base du pignon Cb_p et au cercle de base de la couronne Cb_c, ce segment étant délimité par deux points de conduite de deux flancs 51 menants de dents 42 du pignon 31 consécutifs avec des dents 46 de la couronne de démarrage 45.

Afin de minimiser le bruit lors de la phase d'entraînement de la couronne de démarrage 45, le rapport de conduite $\varepsilon\alpha$ est supérieur ou égal à 1,5 et une épaisseur de tête de dent Sa est supérieure ou égale à 0,2 fois le module m du pignon 31 pour au moins 80% des dents 42 du pignon 31, de préférence la totalité des dents 42.

En effet, l'épaisseur de tête de dent Sa doit être supérieure ou égale à $0.2 \cdot m$ pour éviter un risque de casse des dents 42 du pignon 31. Cela implique une valeur du rapport de conduite $\varepsilon\alpha$ maximum pour chaque dimension de pignon 31.

Dans un exemple de réalisation, le rapport de conduite $\varepsilon\alpha$ vaut 1,5 plus ou moins 5%.

Comme cela est bien visible sur la figure 3, une face d'entrée dans la couronne de démarrage 45 de chaque dent 42 du pignon 31 comprend un biseautage 55 pour faciliter l'insertion de chaque dent 42 de pignon dans l'espace d'engrenage entre deux dents 46 correspondantes de la couronne 45. Ce biseautage 55 est réalisé sur une face d'extrémité axiale 56 de chaque dent 42 ayant une orientation radiale par rapport à l'axe Y du pignon 31.

Afin d'obtenir aisément la forme du pignon 31, le pignon 31 pourra être un pignon fritté obtenu par compactage d'une poudre à base de fer et de carbone dans un moule adapté.

En outre, pour améliorer sa tenue mécanique, le pignon 31 pourra subir un traitement par cémentation. Cette opération consiste en un traitement thermo-chimique, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un traitement thermique à haute

température qui s'accompagne d'une modification de la composition chimique de l'alliage de base par enrichissement et d'une diffusion en carbone apporté par une atmosphère du four riche en élément carbone. Le pignon 31 à traiter étant en contact avec cette atmosphère riche en carbone
5 dans le four de traitement, le carbone va alors enrichir la surface puis diffuser sur une certaine profondeur créant ainsi un gradient de concentration en carbone décroissant depuis la surface et sur une certaine profondeur jusqu'à retrouver la teneur initiale en carbone de l'alliage.

Une fois cette étape réalisée à haute température, on procède ensuite à une
10 opération de trempe consistant en une phase de refroidissement brutal de la pièce. Cela va permettre d'obtenir les transformations de structures métallurgiques et des modifications de dureté afin d'obtenir un profil de dureté décroissant dans toute la couche superficielle cémentée (depuis la surface et sur une certaine profondeur). Enfin, les pièces ne restent pas à
15 l'état brut de trempe (sinon elles seraient très fragiles). Les pièces subissent un revenu de détente qui a un léger impact sur la dureté en surface et à proximité, c'est-à-dire à une profondeur de l'ordre de 0.2mm par exemple mais pas sur le reste du profil de dureté.

Alternativement, le pignon 31 est obtenu par frappe à froid.

20 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.

REVENDEICATIONS

1. Démarreur (10) pour véhicule automobile comprenant un pignon (31) comportant une pluralité de dents (42), chaque dent (42) ayant un flanc menant (51) et un flanc mené (52), caractérisé en ce que ledit pignon (31) étant défini par un module ayant une valeur comprise entre 2,5 et 2,54, au moins 80% des dents (42) dudit pignon (31) comportent un flanc menant (51) ayant un FHalpa positif compris entre 30 et 70 micromètres ou ledit pignon (31) étant défini par un module ayant une valeur de 2.12, au moins 80% des dents (42) dudit pignon (31) comportent un flanc menant (51) ayant un FHalpa positif compris entre 15 et 40 micromètres.

2. Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le flanc menant (51) du pignon (31) défini par un module ayant une valeur comprise entre 2.5 et 2.54 possède un FHalpa positif compris entre 40 et 50 micromètres.

3. Démarreur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la totalité des dents (42) du pignon (31) défini par un module ayant une valeur comprise entre 2.5 et 2.54 comportent un flanc menant (51) ayant un FHalpa positif compris entre 30 et 70 micromètres et avantageusement entre 40 et 50 micromètres.

4. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une face d'entrée dans une couronne de démarrage (45) de chaque dent (42) du pignon (31) comprend un biseautage (55).

5. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit pignon (31) est de type fritté.

6. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit pignon (31) est obtenu par frappe à froid.

7. Démarreur selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que ledit pignon (31) a subi un traitement par cémentation.

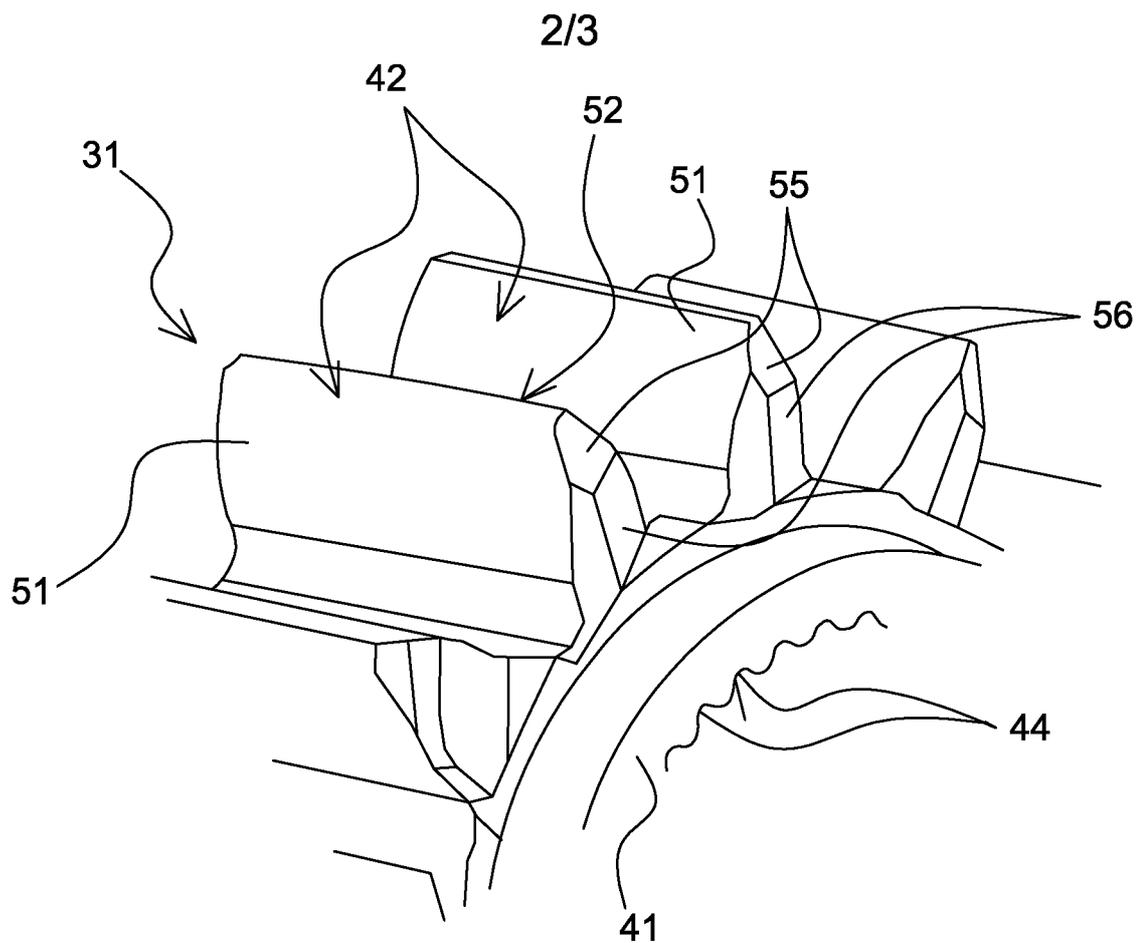
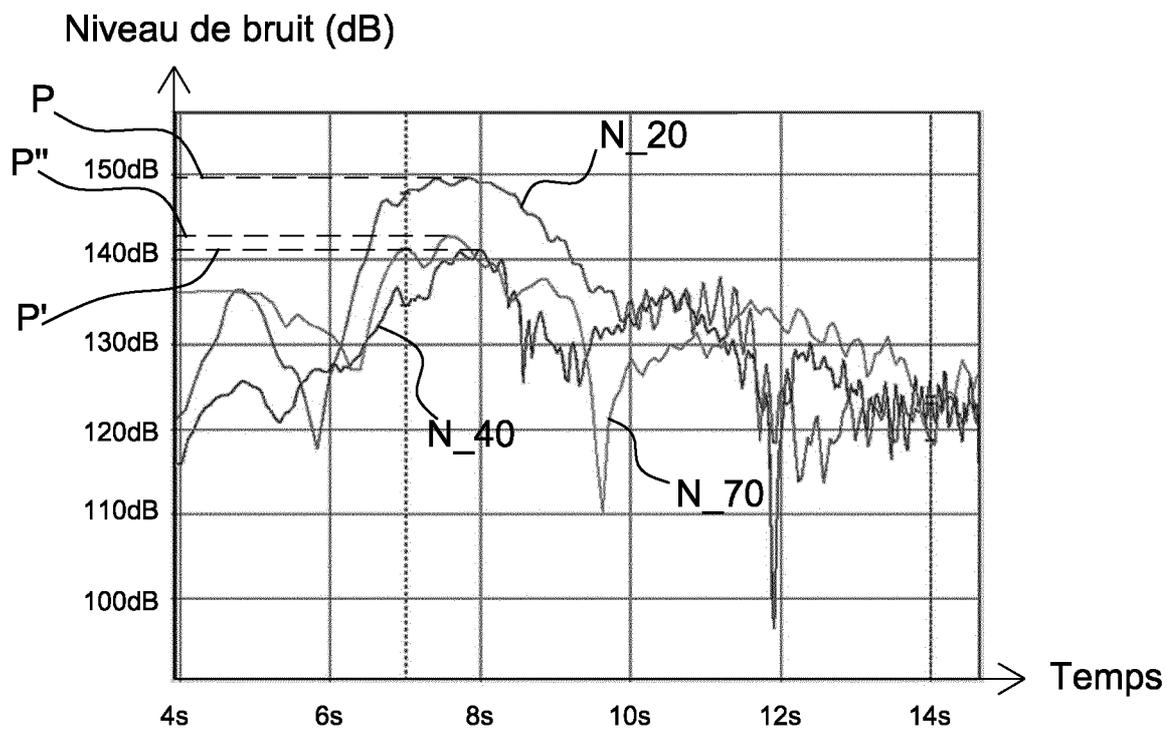
8. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble lanceur (29) monté mobile en translation sur un arbre d'entraînement (28).

5 9. Démarreur selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il
comporte un contacteur (27) apte à actionner un levier de commande pour
déplacer ledit ensemble lanceur (29) par rapport à l'arbre d'entraînement (28)
entre une première position dans laquelle l'ensemble lanceur (29) entraîne le
moteur thermique par l'intermédiaire du pignon d'entraînement (31), et une
deuxième position dans laquelle ledit pignon d'entraînement (31) est
10 désengagé de la couronne de démarrage du moteur thermique.

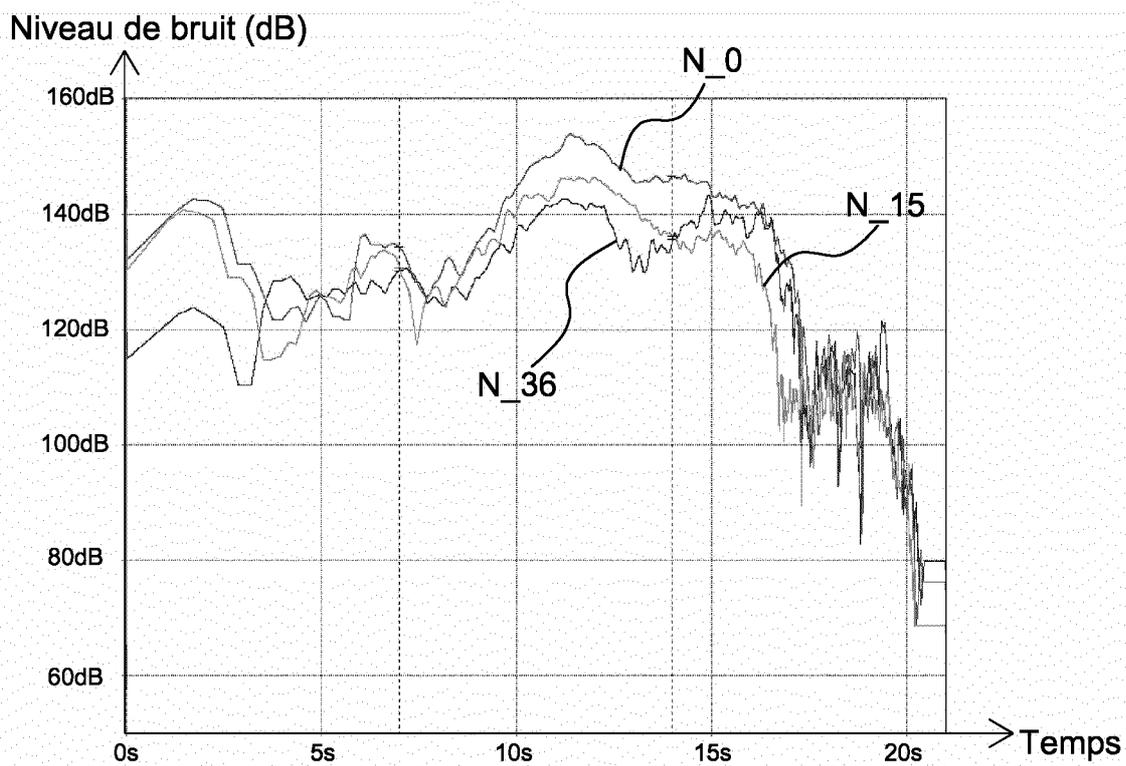
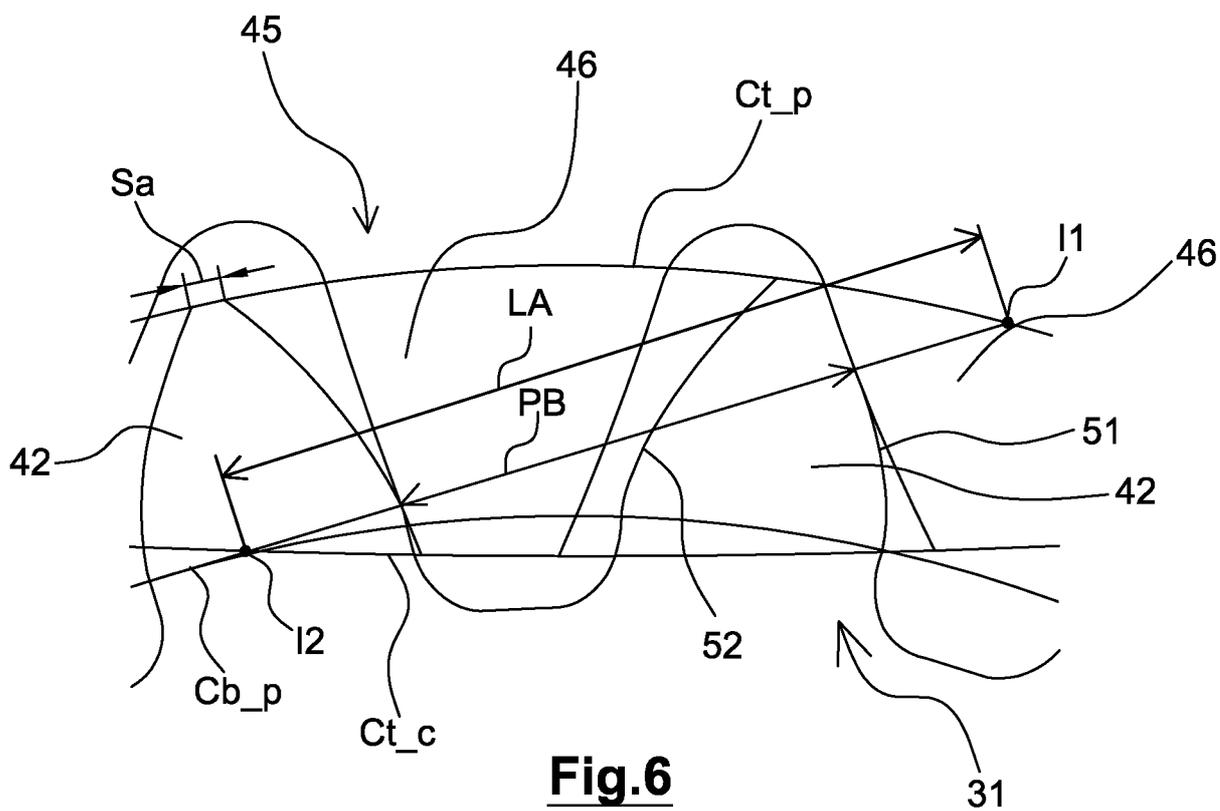
10. Démarreur selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il
comporte un réducteur de vitesses (30) interposé entre un arbre de rotor (12)
d'une machine électrique et ledit arbre d'entraînement (28).

15 11. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que, un rapport de conduite ($\epsilon\alpha$) étant égal à une longueur
de ligne d'action (LA) divisé par un pas de base (PB), ledit rapport de
conduite ($\epsilon\alpha$) est supérieur ou égal à 1,5 et en ce qu'une épaisseur de tête
de dent (S_a) est supérieure ou égale à 0,2 fois le module dudit pignon (31)
pour au moins 80% des dents (42) dudit pignon (31).

20

**Fig.3****Fig.4**

3/3

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

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 831948
FR 1658721

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	FR 2 762 372 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 23 octobre 1998 (1998-10-23) * page 4, ligne 34 - page 5, ligne 14; figure 3m6 *	1-11	F02N15/06
Y	WO 2011/117055 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BILLOT SAMUEL [DE]; TUMBACK STEFAN [DE]; EHREN) 29 septembre 2011 (2011-09-29) * page 3 - page 4 * * page 16 - page 17 * * figure 4 *	1-11	
A	FR 2 820 171 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 2 août 2002 (2002-08-02) * page 4, ligne 21 - ligne 24 *	1,4,11	
A	CN 103 499 326 A (CHONGQING YUQING MACHINERY MANUFACTURE CO LTD) 8 janvier 2014 (2014-01-08) * alinéa [0002] *	1	
T	WO 2017/060147 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13 avril 2017 (2017-04-13) * page 2, alinéa 5eme * * page 6, alinéa 3eme - page 8, alinéa 1eme * * figure 1 *	1-3,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02N F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 mai 2017		Ulivieri, Enrico	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1658721 FA 831948**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **05-05-2017**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2762372	A1	23-10-1998	FR 2762372 A1	23-10-1998
			JP H10288137 A	27-10-1998
			US 5953956 A	21-09-1999

WO 2011117055	A2	29-09-2011	CN 102918257 A	06-02-2013
			DE 102010003361 A1	29-09-2011
			EP 2553258 A2	06-02-2013
			JP 5787975 B2	30-09-2015
			JP 2013527892 A	04-07-2013
			WO 2011117055 A2	29-09-2011

FR 2820171	A1	02-08-2002	AUCUN	

CN 103499326	A	08-01-2014	AUCUN	

WO 2017060147	A1	13-04-2017	DE 102015219505 A1	13-04-2017
			WO 2017060147 A1	13-04-2017
