

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2016/185111 A1

(43) Date de la publication internationale
24 novembre 2016 (24.11.2016)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
F02N 15/02 (2006.01) F02N 15/06 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/051080
- (22) Date de dépôt international :
9 mai 2016 (09.05.2016)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1554563 21 mai 2015 (21.05.2015) FR
- (71) Déposant : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR [FR/FR]; 2 rue André Boulle, 94046 Creteil
Cedex (FR).
- (72) Inventeurs : SALTEL, Alexandre; 152 rue de la Pagère,
69500 Bron (FR). DROZDEK, Marius; 22 rue des Per-
drix, 38280 Villette D'anthon (FR).
- (74) Mandataire : RICARD, Amandine; Valeo Equipements
Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, 94046 Creteil
Cedex (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, 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, KN, KP, KR,
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, 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), eurasiatique (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))

(54) Title : GEAR AND GEAR SHAFT FOR STARTER

(54) Titre : PIGNON ET ARBRE PORTE-PIGNON POUR DÉMARREUR

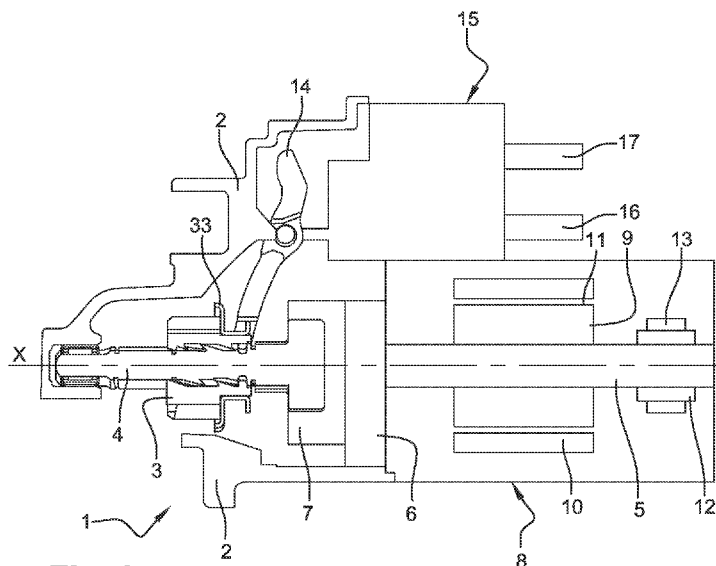


Fig. 1

(57) Abstract : The present invention proposes a starter gear for a motor vehicle combustion engine. The gear (3) has helical splines (20) over an entire inner surface, said splines (20) opening axially on a front face (21) of the gear (3) extending radially, said front face (21) being suitable for engaging with a ring gear of the combustion engine.

(57) Abrégé : La présente invention propose un pignon de démarreur de moteur thermique de véhicule automobile. Le pignon (3) présente des cannelures (20) hélicoïdales sur toute une surface interne, lesdites cannelures (20) étant débouchantes axialement sur une face avant (21) du pignon (3) s'étendant radialement, ladite face avant (21) étant adaptée pour s'engager avec une couronne du moteur thermique.

WO 2016/185111 A1

PIGNON ET ARBRE PORTE-PIGNON POUR DÉMARREUR

L'invention concerne un pignon pour un démarreur de moteur thermique. En outre, l'invention concerne également un arbre porte-pignon pour un démarreur de moteur thermique. Enfin, l'invention porte sur un ensemble à pignon pour un démarreur de moteur thermique ainsi que le démarreur correspondant.

L'invention trouve une application dans le domaine des démarreurs notamment pour les véhicules automobiles. En particulier, l'invention trouve une application avantageuse dans les véhicules équipés de la fonction d'arrêt et de relance automatique du moteur (fonction dite "Stop and Start" en anglais).

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, capable de transmettre une énergie de rotation à un vilebrequin du moteur thermique par l'intermédiaire d'une couronne d'entraînement.

Un arbre moteur de la machine électrique tournante est accouplé à un arbre porte-pignon. Cet arbre moteur transmet un mouvement de rotation à l'arbre porte-pignon sur lequel est monté, solidaire en rotation, un pignon destiné à entraîner la couronne d'entraînement.

En outre, un lanceur permet de transmettre au pignon un mouvement en translation par rapport à l'arbre porte-pignon entre une position de repos dans laquelle le pignon est dégagé de la couronne d'entraînement et une position d'activation dans laquelle le pignon peut entraîner en rotation la couronne d'entraînement.

Le pignon est monté sur l'arbre porte-pignon via un système de liaison à cannelure. De plus, le pignon est monté de manière centrée sur l'arbre porte-pignon afin d'éviter l'usure prématurée du pignon et/ou de l'arbre porte-pignon, en particulier l'usure des cannelures, et également afin de garantir le bon entraînement en rotation du pignon.

Dans les documents FR 2865243 et EP 2578870, il est connu de réaliser cette fonction de centrage par un anneau de centrage. Cet

anneau de centrage est disposé sur une face radiale avant du pignon, c'est-à-dire sur la face du pignon venant en premier s'engager avec la couronne d'entraînement, de manière à ce que toute la surface interne dudit anneau soit en contact avec l'arbre porte-pignon.

5 L'anneau de centrage peut venir de matière avec le pignon. Dans ce premier cas, le procédé de fabrication du pignon est complexe. En effet, ce procédé nécessite soit d'avoir un moule de forme complexe, si le pignon est formé par frittage, soit d'avoir une très grande précision de frappe, si le pignon est frappé, ce qui augmente les risques d'obtenir des
10 pièces défectueuses.

Dans un mode différent de réalisation, l'anneau de centrage peut être une pièce séparée du corps du pignon, le pignon correspond alors à l'association entre ledit corps du pignon et l'anneau de centrage. Dans ce second cas, le procédé de fabrication du pignon est également complexe
15 et long. En effet, ce procédé nécessite la fabrication d'une pièce supplémentaire ainsi qu'une étape supplémentaire pour former le pignon final. De plus, ce type de pignon à deux pièces augmente également le risque d'obtenir des pièces défectueuses ou prématurément usées.

En outre, dans les deux cas précédents, le coût de fabrication du
20 pignon est important et le pignon est encombrant.

La présente invention vise à permettre d'éviter les inconvénients de l'art antérieur.

Ainsi, la présente invention vise à permettre de réaliser un pignon pour démarreur de moteur thermique compact tout en garantissant le bon
25 centrage du pignon sur l'arbre porte-pignon.

En outre, la présente invention vise à proposer un pignon dont le coût de revient est modéré et dont son procédé de fabrication ainsi que son design sont simplifiés.

La présente invention a donc pour objet un pignon de démarreur de
30 moteur thermique de véhicule automobile. A cet effet, le pignon présente des cannelures hélicoïdales sur toute une surface interne, lesdites cannelures étant débouchantes axialement sur une face avant du pignon

s'étendant radialement, ladite face avant étant adaptée pour s'engager avec une couronne du moteur thermique.

Grâce à la présente invention, il est donc possible d'obtenir un pignon plus compact que ceux de l'art antérieur. En effet, le fait que le pignon soit dépourvu d'anneau de centrage permet de diminuer la longueur dudit pignon et donc d'obtenir un démarreur plus compact. Cela peut, dans un autre cas, permettre d'augmenter la longueur des dents du pignon afin d'améliorer l'entraînement de la couronne.

En outre, le fait que les cannelures soient hélicoïdales permet d'éviter le phénomène de « dent contre dent » lors de l'engrenage du pignon avec la couronne et également de faciliter l'éjection du pignon lorsque ce dernier est engrené avec la couronne.

Avantageusement, les cannelures sont débouchantes axialement sur la face avant du pignon et sur une face arrière opposée axialement à ladite face avant dudit pignon. Le fait que la face arrière du pignon présente des cannelures débouchantes permet d'avoir une longueur des cannelures hélicoïdales du pignon inférieure à la somme de la longueur des cannelures hélicoïdales de l'arbre porte-pignon et de la longueur de la course du pignon lors de son mouvement de translation axiale. Le design du pignon est donc simplifié. En outre, le fait que les deux faces radiales du pignon présentent des cannelures débouchantes permet de simplifier le procédé de fabrication du pignon.

Dans un exemple avantageux de mise en œuvre de la présente invention, le pignon comprend, sur une surface externe, des dents s'étendant radialement, lesdites dents présentant chacune une face avant radiale dont au moins une partie est inclinée. Le fait que chaque dent présente une partie inclinée permet de faciliter l'accouplement entre le pignon et la couronne d'entraînement et ainsi de garantir le bon entraînement en rotation de ladite couronne.

Avantageusement, la face avant du pignon comprend, pour chacune des dents, une autre partie qui est comprise dans un même plan radial que la face avant.

En outre, le pignon présente de manière avantageuse, sur une surface externe, une partie pour un logement adaptée pour permettre un déplacement en translation du pignon dans une direction axiale.

La présente invention a également pour objet un arbre porte-pignon de démarreur de moteur thermique de véhicule automobile. L'arbre porte-pignon comprend une zone d'entraînement et une zone de guidage qui sont adjacentes et présente sur une surface externe des cannelures hélicoïdales disposées dans la zone d'entraînement. En outre, un rayon de l'arbre porte-pignon pris dans ladite zone de guidage est supérieur au plus petit rayon de l'arbre porte-pignon pris dans ladite zone d'entraînement.

Un tel arbre porte-pignon permet de fonctionner avec le pignon décrit précédemment selon la présente invention. En effet, il est nécessaire d'avoir un pignon à cannelures débouchantes sur la face avant, tel que précédemment décrit, pour fonctionner avec cet arbre porte-pignon. Cela participe ainsi à la réduction de l'encombrement du démarreur.

Avantageusement, le rayon de l'arbre porte-pignon pris dans la zone de guidage est inférieur au plus grand rayon de l'arbre porte-pignon pris dans la zone d'entraînement.

En outre, la présente invention a aussi pour objet un ensemble à pignon comportant :

- un arbre porte-pignon tel que précédemment décrit,
- un pignon, tel que précédemment décrit, monté sur l'arbre porte-pignon,

et dans lequel les cannelures de l'arbre porte-pignon sont complémentaires des cannelures du pignon de manière à entraîner ledit pignon en rotation.

Ainsi, le pignon est directement centré sur l'arbre porte-pignon par les cannelures de la face avant du pignon qui sont débouchantes et par la zone de guidage de l'arbre porte-pignon dont le rayon est adapté aux dimensions des cannelures.

L'ensemble à pignon ne comprend donc pas de pièce supplémentaire permettant le centrage, il peut donc être plus compact et en particulier présenter une longueur réduite.

5 De manière avantageuse, au moins une partie de la surface interne du pignon est en appui sur une partie de la surface externe de l'arbre porte-pignon en dehors de la zone d'entraînement. Cela permet d'empêcher le pignon de buter centre la face radiale arrière de la partie de guidage lors de son déplacement de la position de repos à la position d'activation.

10 Avantagement, un rayon de l'arbre porte-pignon pris dans la zone de guidage est inférieur au plus petit rayon du pignon. Cela permet de la même manière d'empêcher le pignon de buter centre la face radiale arrière de la partie de guidage lors de son déplacement de la position de repos à la position d'activation.

15 Dans un mode avantageux de réalisation de la présente invention, le pignon est monté sur l'arbre porte-pignon moyennant :

- un jeu d'entraînement pris entre les cannelures dudit pignon et les cannelures dudit arbre porte-pignon,

- un jeu de guidage pris entre les cannelures dudit pignon et la partie 20 de guidage dudit arbre porte-pignon.

Dans ce même mode, le jeu de guidage est inférieur au jeu d'entraînement. Cela permet de garantir le centrage du pignon sur la zone de guidage de l'arbre porte-pignon.

25 Avantagement, le pignon est mobile en translation par rapport à l'arbre porte-pignon entre une position de repos et une position d'activation et le pignon est solidaire en rotation dudit arbre, par le biais des cannelures, dans la position d'activation. En outre, lorsque le pignon se déplace, les cannelures du pignon et celles de l'arbre porte-pignon sont agencées pour que le pignon translate et soit en rotation par rapport audit 30 arbre. Le fait que le pignon comprenne des cannelures hélicoïdales permet de concevoir un démarreur de moteur thermique plus compact.

En outre, l'arbre porte-pignon présente avantageusement un moyen de butée adapté pour permettre l'appui de la face avant du pignon sur ledit moyen de butée lorsque le pignon est dans sa position d'activation.

Enfin, la présente invention concerne en outre un démarreur de
5 moteur thermique de véhicule automobile comportant un pignon tel que précédemment décrit ou un arbre porte-pignon tel que précédemment décrit ou encore un ensemble à pignon tel que précédemment décrit.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description
10 détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de l'invention et de l'examen des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente, schématiquement et partiellement, en coupe un démarreur de moteur thermique selon un exemple de mise en œuvre de l'invention,

- la figure 2 représente, schématiquement et partiellement, une
15 vue en perspective d'un exemple d'un pignon de la figure 1,

- la figure 3 représente, schématiquement et partiellement, une vue en perspective d'un exemple d'un arbre porte-pignon de la figure 1,

- la figure 4 représente, schématiquement et partiellement, une
20 vue en coupe d'un exemple d'un ensemble à pignon de la figure 1 dans une position de repos, et

- la figure 5 représente, schématiquement et partiellement, une
vue en coupe d'un exemple de l'ensemble à pignon de la figure 1 dans
une position d'activation.

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

La figure 1 représente un démarreur 1 pour un moteur à combustion interne de véhicule automobile. Dans cet exemple, le démarreur 1 est de type démarreur à ogive.

Le démarreur 1 comprend un boîtier 2 logeant un pignon 3 monté sur
30 un arbre porte-pignon 4. Le pignon 3 est entraîné en rotation autour d'un axe X par l'arbre porte-pignon 4. Dans la suite de la description les orientations radiale, transversale et axiale sont à considérer par rapport à cet axe X.

L'arbre porte-pignon 4 est entraîné en rotation par un arbre moteur 5. Dans l'exemple de la figure 1, ledit arbre 4 est accouplé à l'arbre moteur 5 par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesses 6 et d'un système de roue libre 7. Le mouvement de rotation de l'arbre moteur 5 est engendré par une machine électrique tournante 8. Ladite machine 8 comprend un rotor 9 tournant, dans cet exemple autour de l'axe X, et un stator 10 positionné autour du rotor 9.

Le stator 10 comporte, par exemple, une culasse portant un ensemble d'aimants permanents destinés à produire un champ inducteur. Les aimants permanents sont, par exemple, conformés selon des segments cylindriques en étant angulairement répartis à intervalles réguliers à l'intérieur de la culasse et séparés uniformément du rotor 9 par un entrefer radial 11.

Le rotor 9 comporte, par exemple, un corps de rotor et un bobinage formé de fils conducteurs enroulés dans des encoches du corps de rotor. Le corps du rotor consiste, par exemple, en un paquet de tôles présentant des encoches longitudinales.

Le rotor 9 est pourvu, à l'arrière, d'un collecteur 12 comprenant une pluralité de pièces de contact permettant l'alimentation électrique du bobinage du rotor 9 via des balais 13.

Le pignon 3 est déplacé en translation suivant l'axe X par rapport à l'arbre porte-pignon 4, via un élément levier 14, entre une position de repos dans laquelle le pignon 3 est désengagé d'une couronne d'entraînement du moteur thermique (non représentée) et une position d'activation dans laquelle le pignon 3 est engrené avec ladite couronne. L'élément levier 14 tel qu'une fourchette est actionné par un contacteur 15 pour déplacer le pignon 3. Le contacteur 15 comprend une première borne électrique 16 reliée au balai 13 de la machine électrique tournante 8 et une seconde borne électrique 17 reliée à une alimentation électrique du véhicule, notamment une batterie.

La figure 2 illustre un exemple de réalisation du pignon 3. Ce pignon 3 comporte un corps 18 de forme sensiblement cylindrique, notamment de forme sensiblement annulaire, qui s'étend axialement.

Le pignon 3 présente une surface interne qui comporte des cannelures 20 hélicoïdales. Ces cannelures 20 s'étendent, ici, sur toute la périphérie interne du corps 18 de manière à ce que, sur leur longueur, chaque cannelure présente une courbe inférieure à un angle de 360° et en particulier inférieure à un angle de 180° .

De plus, les cannelures 20 sont débouchantes axialement sur une face avant 21 du pignon 3. La face avant 21 s'étend radialement par rapport à l'axe X et est la face du pignon qui est adaptée pour s'engager en premier avec la couronne d'entraînement du moteur thermique. De préférence, les cannelures 20 sont également débouchantes axialement sur une face arrière 22 du pignon 3. La face arrière 22 s'étend radialement par rapport à l'axe X et est opposée axialement à la face avant 21. La face arrière 22 est également la face la plus proche de l'élément levier 14.

En outre, le pignon 3 est muni de dents 19 sur une surface externe. Ces dents 19 se situent, de préférence, le long de toute la périphérie externe du corps 18. Dans cet exemple de réalisation, les dents 19 présentent chacune une partie inclinée 23 servant à faciliter l'engrenage entre le pignon 3 et la couronne d'entraînement. Ces parties inclinées 23 se trouvent sur la face avant 21.

Dans cet exemple de réalisation, la partie du corps 18 de la face avant 21 et les autres parties 24 de chacune des dents 19, correspondant aux parties non inclinées des dents 19 se trouvant sur ladite face avant 21, sont alignées radialement et donc comprises dans un même plan radial.

Dans l'exemple de la figure 2, le pignon 3 comprend également une partie pour un logement 35 adaptée pour permettre le déplacement en translation du pignon 3 dans une direction axiale. En d'autres termes, la partie pour un logement 35 est adaptée pour loger un anneau de maintien 33. L'élément levier 14, permettant le déplacement dudit pignon en translation suivant l'axe X, va alors s'insérer dans l'anneau de maintien 33. Cette partie pour un logement 35 est, de préférence, située sur la surface externe du pignon entre les dents 19 et la face arrière 22.

Le pignon 3 peut être réalisé dans un matériau à base d'acier. Par exemple, le pignon 3 peut être frappé, fritté ou usiné.

La figure 3 illustre un exemple de réalisation de l'arbre porte-pignon 4. L'arbre porte-pignon 4 comprend un corps 25 présentant une forme correspondant sensiblement à un cylindre plein.

L'arbre porte-pignon 4 présente une zone d'entraînement 26 laquelle comprend des cannelures 27 hélicoïdales. Ces cannelures 27 sont, de préférences, axiales et disposées sur une surface externe dudit arbre 4. Toujours de préférence, les cannelures 27 s'étendent le long de toute la zone d'entraînement 26 de manière à ce que, sur leur longueur, chaque cannelure présente une courbe inférieure à un angle de 360° et en particulier inférieure à un angle de 180° .

L'arbre porte-pignon 4 présente, en outre, une zone de guidage 28 qui est adjacente axialement à la zone d'entraînement 26. La zone de guidage 28 correspond à la partie de l'arbre porte-pignon 4 sur laquelle le pignon 3 va translater axialement afin de venir en prise avec la couronne d'entraînement tout en ayant un mouvement de rotation dû aux cannelures 20, 27.

Cette zone de guidage 28 peut comprendre un logement 29 destinée à recevoir une butée 30, de préférence sous la forme d'un anneau cylindrique, permettant de bloquer le mouvement de translation du pignon 3 dans une direction de la position de repos vers la position d'activation, une fois que ledit pignon 3 est bien positionné dans sa position d'activation. Le pignon 3 est alors, dans cette position d'activation, solidaire en rotation de l'arbre porte-pignon 4.

L'arbre porte pignon 4 est dimensionné de telle sorte qu'un rayon dudit arbre 4 pris dans la zone de guidage 28 est supérieur au plus petit rayon dudit arbre 4 pris dans la zone d'entraînement 26. Le plus petit rayon de l'arbre porte-pignon 4 pris dans la zone d'entraînement 26 correspond au rayon dudit arbre pris entre le fond d'une cannelure 27 et le centre de l'arbre.

De plus, dans cet exemple de mise en œuvre, l'arbre porte pignon 4 est également dimensionné de telle sorte que le rayon de l'arbre porte-

pignon 4 pris dans la zone de guidage 28 est inférieur au plus grand rayon dudit arbre 4 pris dans la zone d'entraînement 26. Le plus grand rayon dudit arbre 4 pris dans la zone d'entraînement 26 correspond au rayon dudit arbre pris entre le sommet d'une cannelure 27 et le centre de l'arbre.

5 Ainsi, l'épaisseur de l'arbre porte-pignon 4 au niveau de la zone de guidage 28 est comprise entre la plus grande et la plus petite épaisseur dudit arbre 4 au niveau de la zone d'entraînement 26.

10 Dans cet exemple de réalisation où le démarreur est un démarreur à ogive, l'arbre porte-pignon 4 présente, en outre, une zone d'ancrage 31 située entre une extrémité avant dudit arbre 4 et la zone de guidage 28. La zone d'ancrage est la partie de l'arbre porte-pignon qui vient se loger dans le boîtier 2 du démarreur 1 par l'intermédiaire d'un palier tel qu'un roulement afin de maintenir ledit arbre 4 en position axiale centrée sur l'axe X.

15 Une extrémité arrière de l'arbre porte-pignon 4, axialement opposée à l'extrémité avant dudit arbre, comporte ici une partie du système de roue libre 7. Entre cette partie du système de roue libre 7 et la zone d'entraînement 26, l'arbre porte-pignon 4 comprend un moyen de butée 32 permettant de bloquer le mouvement de translation du pignon 3 dans
20 une direction de la position d'activation vers la position de repos, une fois que ledit pignon est bien positionné dans sa position de repos.

 Le pignon 3 de la figure 2 décrit précédemment pourra être monté tel quel sur l'arbre porte pignon 4 tel que décrit en référence à la figure 3. Ainsi, le pignon 3 et l'arbre porte-pignon 4 forme l'ensemble à pignon 34
25 représenté sur les figures 4 et 5.

 Pour permettre le montage du pignon 3 sur l'arbre porte-pignon 4, les cannelures 27 dudit arbre 4 et les cannelures 20 dudit pignon 3 sont complémentaires. Ainsi, la forme et les dimensions des différentes cannelures 20, 27 sont adaptées, respectivement entre elles, de manière
30 à ce que le pignon 3 soit solidaire en rotation de l'arbre porte-pignon 4 en position d'activation. De préférence, le pignon 3 est monté sur l'arbre porte pignon 4 moyennant un jeu d'entraînement entre les cannelures 20 et les

cannelures 27. Ce jeu d'entraînement permet le bon entraînement en rotation du pignon 3 par l'arbre porte-pignon 4.

Lorsque le pignon 3 est monté sur l'arbre porte-pignon 4, au moins une partie de la surface interne du pignon 3 est en appui sur une partie de la surface externe dudit arbre 4 en dehors de la zone d'entraînement. De plus, un rayon de l'arbre porte-pignon 4 pris dans la zone de guidage 28 est inférieur au plus petit rayon du pignon 4. En d'autres termes, un sommet d'une partie d'au moins une des cannelures 20 est en appui, moyennant un jeu de guidage, sur une partie de l'arbre comprise dans la zone de guidage 28. Le jeu de guidage permet un montage du pignon 3 sur l'arbre porte-pignon 4 simplifié. En outre, le jeu de guidage est inférieur au jeu d'entraînement permettant donc le centrage du pignon sur la partie de guidage 28.

Ainsi, le pignon 3 est centré directement sur l'arbre porte-pignon 4, c'est-à-dire qu'il ne comprend pas de pièce intermédiaire permettant ce centrage. En effet, ce centrage est directement dû au fait que les cannelures 20 du pignon sont débouchantes sur la face avant 21 associé au fait que l'arbre porte-pignon 4 présente un rayon dans la zone de guidage 28 supérieur au plus petit rayon de l'arbre dans la zone d'entraînement 26. Les cannelures 20 ont donc ici une double fonction qui est de transmettre le couple de la machine électrique tournante 8 vers le moteur thermique tout en centrant le pignon 3.

Dans l'exemple de la figure 4, le pignon 3 est représenté dans sa position de repos. Dans cette configuration, la face arrière 22 du pignon 3 est en contact avec le moyen de butée 32 de l'arbre porte-pignon 4.

Dans l'exemple de la figure 5, le pignon 3 est représenté dans sa position d'activation où le pignon est engagé avec la couronne d'entraînement. Dans cette configuration, la face avant 21 du pignon 3 est en contact avec la butée 30 et le pignon 3 est solidaire en rotation de l'arbre porte-pignon 4.

Sur les figures 4 et 5, on peut voir une partie des cannelures 20 du pignon 3 guidant ledit pignon sur la zone de guidage 28 de l'arbre porte-pignon.

La présente invention permet ainsi de proposer un pignon pour démarreur qui présente une longueur réduite ainsi qu'un arbre porte-pignon associé. Ainsi l'ensemble à pignon formé par ledit pignon et ledit arbre présente une longueur réduite et est donc plus compact et moins encombrant.

En outre, la présente invention permet également de concevoir un pignon pour démarreur dont le design est simplifié. En effet, ce pignon est alors formé d'une seule pièce ainsi son procédé de fabrication est simplifié et plus rapide.

De plus, le fait que les cannelures du pignon soient débouchantes permet également de simplifier le design et la fabrication du pignon en évitant d'endommager les outils de fabrication des cannelures.

Ainsi, la présente invention permet donc d'obtenir un pignon pour démarreur ainsi qu'un ensemble à pignon dont le design et le procédé de fabrication sont peu coûteux tout en garantissant des performances optimales du démarreur et un bon centrage du pignon sur l'arbre porte-pignon.

En variante, on ne sortira pas du cadre de l'invention si l'ensemble à pignon, tel que précédemment décrit, est utilisé dans un démarreur à pignon sortant.

L'invention trouve des applications en particulier dans le domaine des démarreurs pour moteur thermique et notamment pour des moteurs thermiques de véhicule automobile mais elle pourrait également s'appliquer à tout type de démarreur.

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. Pignon de démarreur de moteur thermique de véhicule automobile, caractérisé en ce que ledit pignon (3) présente des
5 cannelures (20) hélicoïdales sur toute une surface interne, lesdites cannelures (20) étant débouchantes axialement :

- sur une face avant (21) du pignon (3) s'étendant radialement, ladite face avant (21) étant adaptée pour s'engager avec une couronne du
moteur thermique, et

10 - sur une face arrière (22) opposée axialement à ladite face avant (21) dudit pignon (3).

2. Pignon selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend, sur une surface externe, des dents (19) s'étendant radialement, lesdites
15 dents (19) présentant chacune une face avant radiale dont au moins une partie (23) est inclinée.

3. Pignon selon la revendication 2, caractérisé en ce que la face avant (21) du pignon (3) comprend, pour chacune des dents (19), une
20 autre partie (24) qui est comprise dans un même plan radial que la face avant (21).

4. Pignon selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il présente, sur une surface externe, une partie pour
25 un logement (35) adaptée pour permettre un déplacement en translation du pignon (3) dans une direction axiale.

5. Arbre porte-pignon de démarreur de moteur thermique de véhicule automobile, ledit arbre porte pignon (4) comprenant une zone
30 d'entraînement (26) et une zone de guidage (28) qui sont adjacentes et présentant sur une surface externe des cannelures (27) hélicoïdales disposées dans la zone d'entraînement (26), caractérisé en ce qu'un rayon de l'arbre porte-pignon (4) pris dans ladite zone de guidage (28) est

supérieur au plus petit rayon de l'arbre porte-pignon (4) pris dans ladite zone d'entraînement (26).

5 6. Arbre porte-pignon selon la revendication 5, caractérisé en ce que le rayon de l'arbre porte-pignon (4) pris dans la zone de guidage (28) est inférieur au plus grand rayon de l'arbre porte-pignon (4) pris dans la zone d'entraînement (26).

7. Ensemble à pignon caractérisé en ce qu'il comporte :

10 - un arbre porte-pignon (4) selon la revendication 5 ou 6, et
- un pignon (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 monté sur l'arbre porte-pignon (4),
et dans lequel les cannelures (27) de l'arbre porte-pignon (4) sont complémentaires des cannelures (20) du pignon (3) de manière à
15 entraîner ledit pignon (3) en rotation.

8. Ensemble à pignon selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins une partie de la surface interne du pignon (3) est en appui sur une partie de la surface externe de l'arbre porte-pignon (4) en
20 dehors de la zone d'entraînement (26).

9. Ensemble à pignon selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'un rayon de l'arbre porte-pignon (4) pris dans la zone de guidage (28) est inférieur au plus petit rayon du pignon (3).

25 10. Ensemble à pignon selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le pignon (3) est monté sur l'arbre porte-pignon (4) moyennant :

30 - un jeu d'entraînement pris entre les cannelures (20) dudit pignon (3) et les cannelures (27) dudit arbre porte-pignon (4),

- un jeu de guidage pris entre les cannelures (20) dudit pignon (3) et la partie de guidage (28) dudit arbre porte-pignon (4),

et en ce que le jeu de guidage est inférieur au jeu d'entraînement.

11. Ensemble à pignon selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que le pignon (3) est mobile en translation par rapport à l'arbre porte-pignon (4) entre une position de repos et une position d'activation et est solidaire en rotation dudit arbre (4), par le biais des cannelures (20, 27), dans la position d'activation et en ce que lorsque le pignon (3) se déplace les cannelures (20) du pignon (3) et celles de l'arbre porte-pignon (4) sont agencées pour que le pignon (3) translate et soit en rotation par rapport audit arbre (4).

10

12. Ensemble à pignon selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'arbre porte-pignon (4) présente un moyen de butée adapté pour permettre l'appui de la face avant (21) du pignon (3) sur ledit moyen de butée lorsque le pignon (3) est dans sa position d'activation.

15

13. Démarreur de moteur thermique de véhicule automobile comportant un pignon (3) tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ou un arbre porte-pignon (4) tel que défini la revendication 5 ou 6 ou un ensemble à pignon (34) tel que défini selon l'une quelconque des revendications 7 à 12.

20

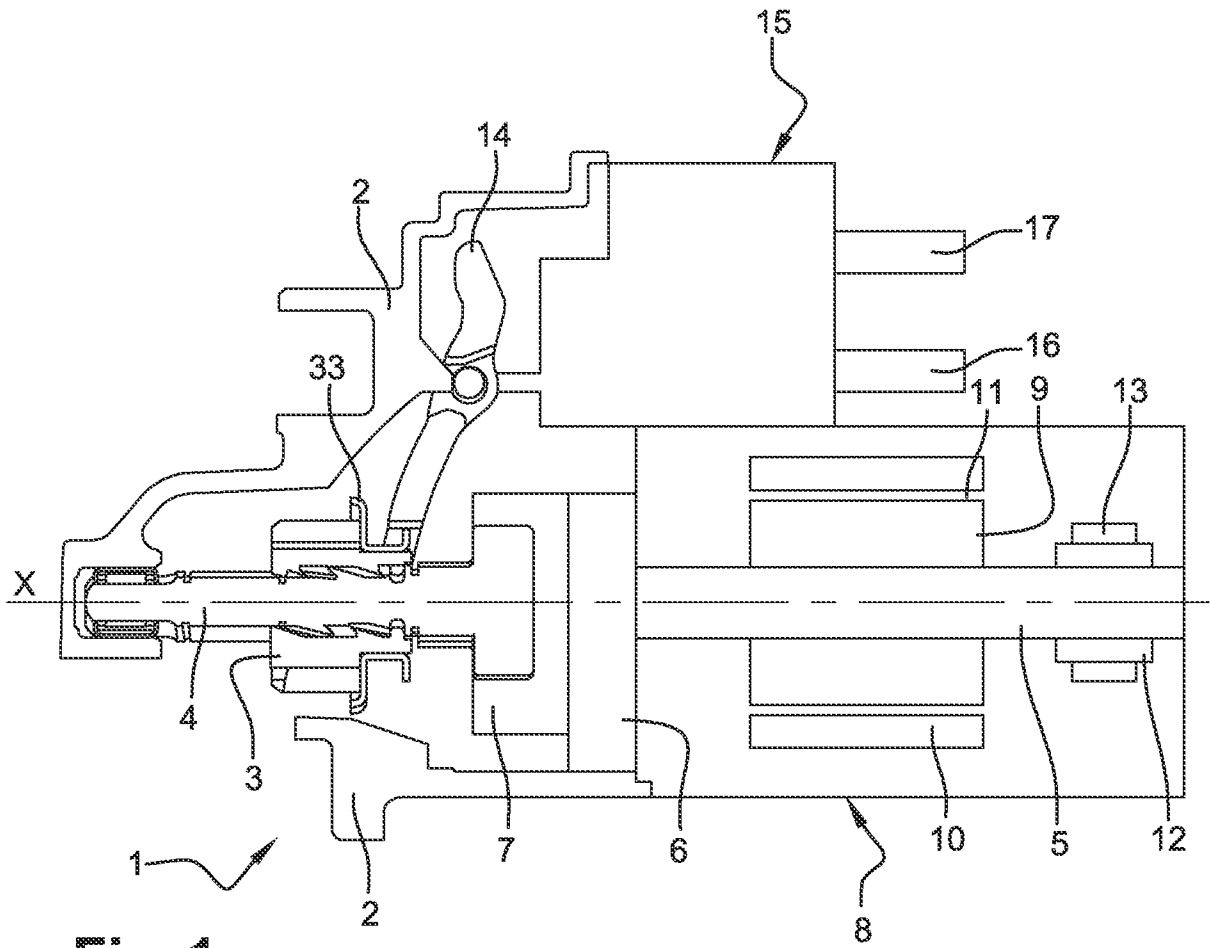


Fig. 1

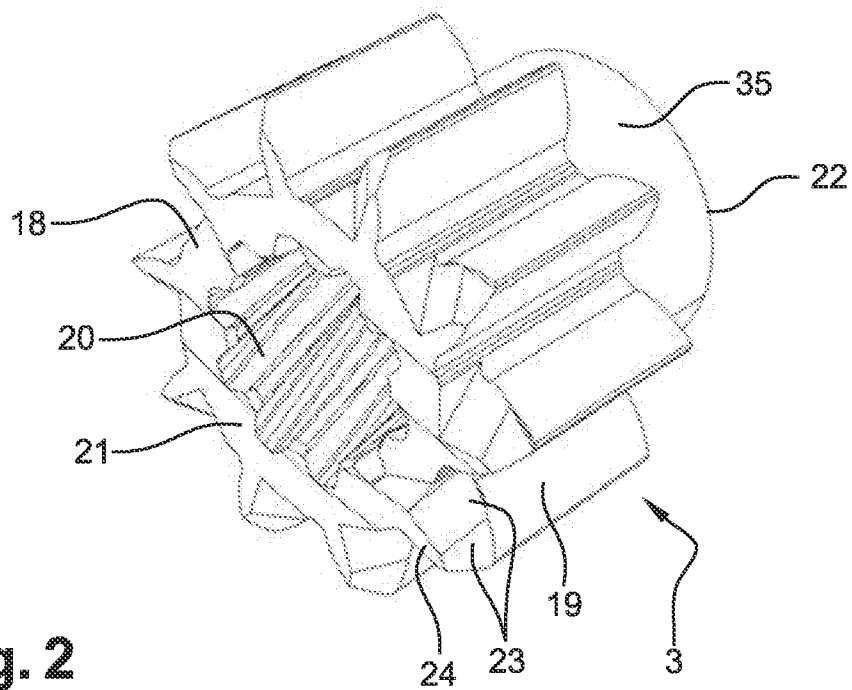


Fig. 2

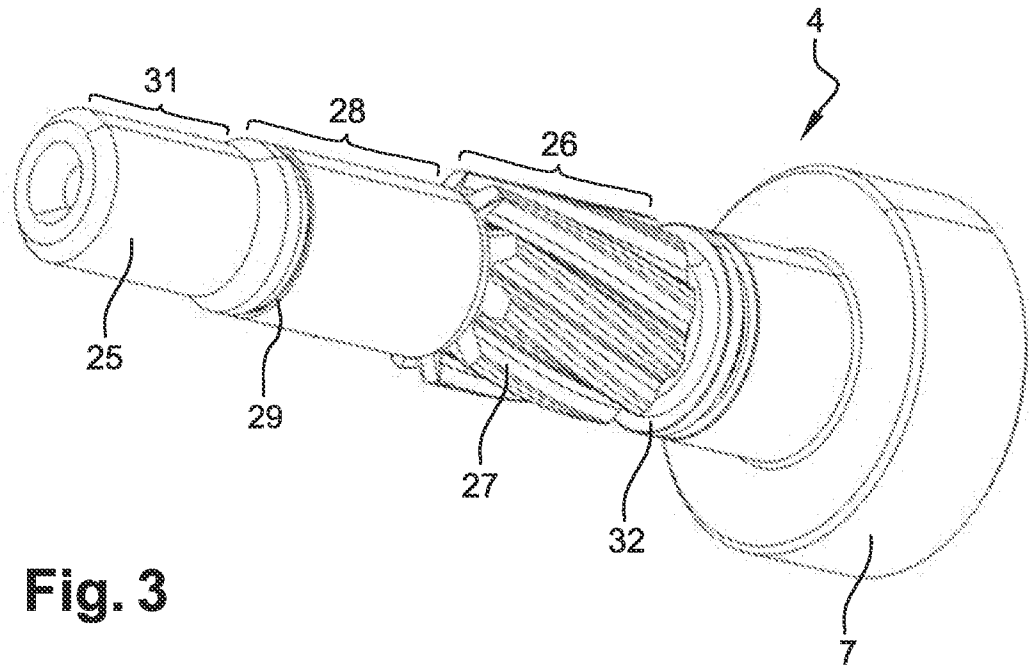


Fig. 3

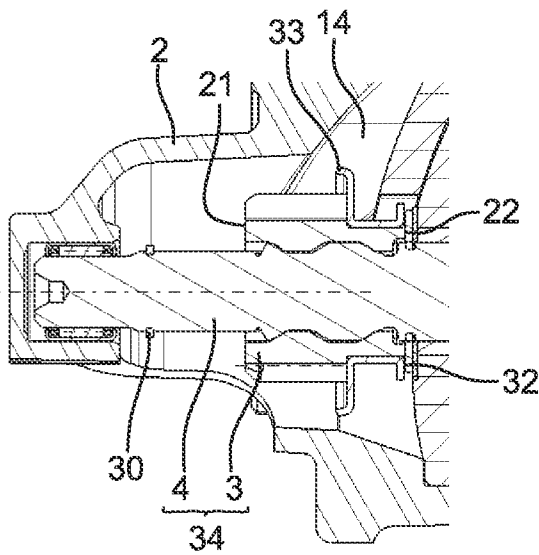


Fig. 4

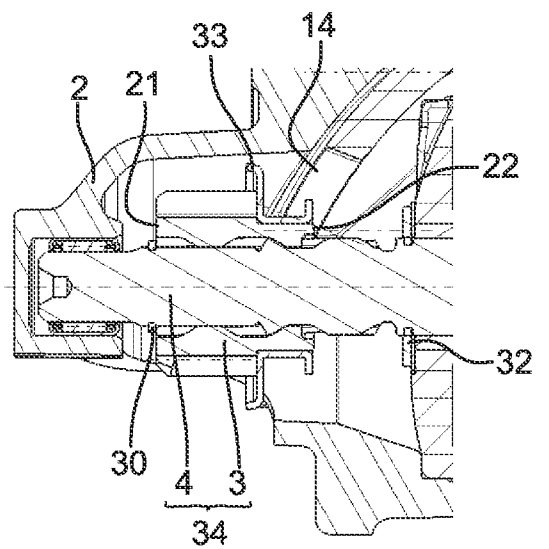


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/051080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02N15/02 F02N15/06
 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)
 F02N

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 2004/211273 A1 (OKUMOTO KAZUSHIGE [JP] ET AL) 28 October 2004 (2004-10-28) paragraphs [0027] - [0028]; figures 2,7 ----- | 1-13 |
| X | FR 2 908 161 A1 (DENSO CORP [JP]) 9 May 2008 (2008-05-09) figures 1-5 ----- | 1-13 |
| X | US 2015/053047 A1 (SLOAN JR PAUL H [US]) 26 February 2015 (2015-02-26) figures 1,8 ----- | 1-13 |

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 14 July 2016 | Date of mailing of the international search report 22/07/2016 |
|---|--|

| | |
|--|--|
| 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 Ulivieri, Enrico |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/051080

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|--------------------|
| US 2004211273 | A1 | 28-10-2004 | JP 2004324576 A |
| | | | US 2004211273 A1 |
| ----- | | | |
| FR 2908161 | A1 | 09-05-2008 | CN 101173646 A |
| | | | DE 102007051346 A1 |
| | | | FR 2908161 A1 |
| | | | JP 4552924 B2 |
| | | | JP 2008115743 A |
| | | | KR 20080040594 A |
| | | | US 2008106166 A1 |
| ----- | | | |
| US 2015053047 | A1 | 26-02-2015 | NONE |
| ----- | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051080

| A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02N15/02 F02N15/06 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) F02N | | |
| 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 2004/211273 A1 (OKUMOTO KAZUSHIGE [JP] ET AL) 28 octobre 2004 (2004-10-28) alinéas [0027] - [0028]; figures 2,7 ----- | 1-13 |
| X | FR 2 908 161 A1 (DENSO CORP [JP]) 9 mai 2008 (2008-05-09) figures 1-5 ----- | 1-13 |
| X | US 2015/053047 A1 (SLOAN JR PAUL H [US]) 26 février 2015 (2015-02-26) figures 1,8 ----- | 1-13 |
| <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 14 juillet 2016 | | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 22/07/2016 |
| 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 Olivieri, Enrico |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051080

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication | |
|---|------------------------|---|------------------------|------------|
| US 2004211273 | A1 | 28-10-2004 | JP 2004324576 A | 18-11-2004 |
| | | | US 2004211273 A1 | 28-10-2004 |
| ----- | | | | |
| FR 2908161 | A1 | 09-05-2008 | CN 101173646 A | 07-05-2008 |
| | | | DE 102007051346 A1 | 08-05-2008 |
| | | | FR 2908161 A1 | 09-05-2008 |
| | | | JP 4552924 B2 | 29-09-2010 |
| | | | JP 2008115743 A | 22-05-2008 |
| | | | KR 20080040594 A | 08-05-2008 |
| | | | US 2008106166 A1 | 08-05-2008 |
| ----- | | | | |
| US 2015053047 | A1 | 26-02-2015 | AUCUN | |
| ----- | | | | |