

(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
3 novembre 2016 (03.11.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/174322 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02B 75/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2016/050724

(22) Date de dépôt international :

31 mars 2016 (31.03.2016)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1553802

28 avril 2015 (28.04.2015)

FR

(71) Déposants : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA [FR/FR]; Route de Gisy, 78140 Velizy Villacoublay
(FR). GOMECSYS B.V. [NL/NL]; Energiestraat 23 B1,
1411 AR Naarden (NL).

(72) Inventeurs : POGAM, Matthieu; 19 A Rue André De-
rain, 78400 Chatou (FR). BERGER, Julien; 11 Rue Rou-
vet, 75019 Paris (FR). DE GOOIJER, Lambertus Hen-
drick; Landstraat 40C2, 1401EP Bussum (NL). WAGE-

NAAR, Sander; Zuidwal 17, 1274GR Huizen (NL). WA-
GENVOORT, Willem-Constant; Westkade 121, 1273RG
Huizen (NL).

(74) Mandataire : RENOUS-CHAN, Veronique; Peugeot Ci-
troen Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18 rue des
Fauvelles, 92250 La Garenne Colombes (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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ECCENTRIC COMPONENT FOR A SYSTEM FOR VARYING THE COMPRESSION RATIO OF A COMBUSTION
ENGINE

(54) Titre : PIECE EXCENTRIQUE POUR SYSTEME DE VARIATION DU TAUX DE COMPRESSION D'UN MOTEUR
THERMIQUE

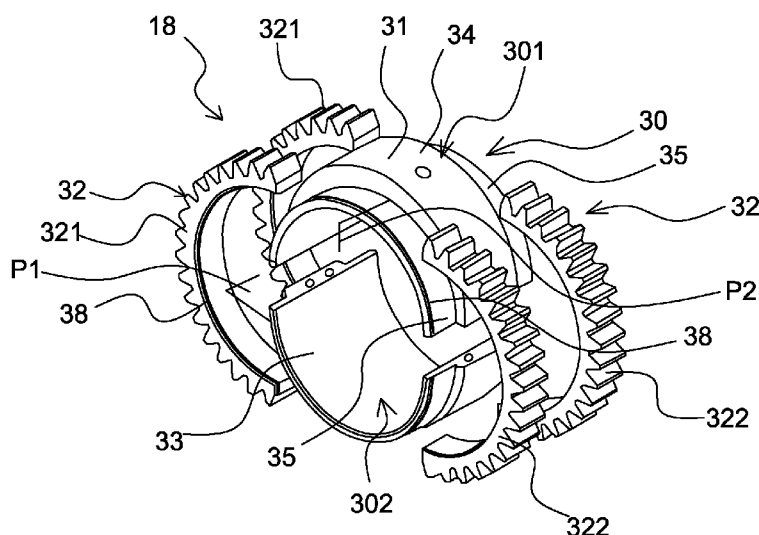


Fig.6

(57) Abstract : The invention relates mainly to an eccentric component (18) for a system for varying the compression ratio of an in-
ternal combustion engine, said eccentric component comprising: - a body (30) with no teeth having an eccentric face (31), and - two
toothed rings (32) positioned one on each side of said eccentric face (31), characterized in that each toothed ring (32) is made up of
two parts (321, 322) that are joined to one another.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2016/174322 A1



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).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

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

L'invention porte principalement sur une pièce excentrique (18) pour système de variation du taux de compression d'un moteur à combustion interne comportant: - un corps (30) dépourvu de denture ayant une face excentrique (31), et - deux couronnes dentées (32) positionnées de part et d'autre de ladite face excentrique (31), caractérisée en ce que chaque couronne dentée (32) est constituée de deux parties (321, 322) assemblées entre elles.

PIECE EXCENTRIQUE POUR SYSTEME DE VARIATION DU TAUX DE COMPRESSION D'UN MOTEUR THERMIQUE

[0001] La présente invention porte sur une pièce d'excentrique pour système de variation du taux de compression d'un moteur thermique.

[0002] Le document EP14163870.0 enseigne la réalisation d'un système de variation du taux de compression en fonction des conditions de fonctionnement du moteur. Ce système de variation du taux de compression comporte un ensemble de pièces excentriques montées sur les manetons du vilebrequin de manière à coopérer chacune avec une extrémité de bielle.

[0003] Les pièces excentriques sont scindées en deux parties pour permettre leur assemblage sur un vilebrequin monobloc. Comme cela est illustré par la figure 1, chaque pièce excentrique 1 est assemblée sur le vilebrequin par emmanchement de quatre pièces de liaison 2 en forme "d'os de chien" destinées à coopérer avec des logements 3' manégés dans des demi-coquilles 3 qui au préalable sont centrées à l'aide de pions 4. Dans une telle liaison, les plans d'appui de la pièce mâle (correspondant à l'extrémité 2' de la pièce 2) et des pièces femelles (correspondant au logement 3' d'une demi-coquille 3) possèdent des angles d'inclinaisons latéraux respectifs de tel sorte que plus la partie mâle est profonde dans la partie femelle, plus il y a de force de liaison entre les demi-coquilles 2. Ces liaisons posent toutefois des problèmes de tenue mécanique.

[0004] Par ailleurs, comme cela est montré sur la figure 3, un système de commande 5 comporte un arbre d'actionnement 6 et une cascade de pignons constituée par un pignon d'actionnement 7 monté sur l'arbre d'actionnement 6, et un pignon intermédiaire 8 dit satellite engrenant d'une part avec le pignon d'actionnement 7 et d'autre part avec la pièce excentrique 1. Une telle configuration impose un ratio de $-1/2$ entre le vilebrequin et la pièce excentrique 1 par rapport au bâti. Cela nécessite d'avoir deux fois moins de dents sur le pignon d'actionnement 7 que la pièce excentrique 1 et d'inverser le sens de rotation au moyen du pignon satellite 8.

[0005] En fonctionnement et lorsque l'arbre d'actionnement 6 est fixe en rotation par rapport au bâti, le système présente une configuration de taux de compression fixe. En transitoire de taux et via le rapport de démultiplication de $-1/2$, la position angulaire de la pièce excentrique est pilotée par la position angulaire de l'arbre d'actionnement 6 pour

ainsi transiter vers un nouveau point de taux de compression. A cet effet, à travers les tourillons du vilebrequin, des arbres et des pignons dits de transfert transmettent la cinématique de la pièce excentrique située du côté de l'arbre d'actionnement de proche en proche vers toutes les autres pièces excentriques du vilebrequin.

[0006] Une telle architecture présente toutefois l'inconvénient d'engendrer une fragilité locale du vilebrequin. En effet, pour le taillage des dentures sur les pièces excentriques, il est difficile de faire sortir les outils de taillage et/ou de rectification (fraise-mère, crémaillère, meule) pour un diamètre de pied de dent en dessous de la zone de guidage de bielle référencée ZG sur la figure 2. En outre, le diamètre de maneton 9 du vilebrequin 10 et l'excentricité imposent un diamètre minimum de pieds de dent des dentures des pièces excentriques 1.

[0007] Par ailleurs, sur chaque poste d'engrenage, le couple transmissible doit être supérieur au couple à transmettre, ce qui implique ainsi une géométrie spécifique des dentures et en particulier un diamètre de tête de dent minimum pour un diamètre de pied connu. Ainsi, la configuration connue impose, de devoir décaler le plan d'engrènement du pignon d'actionnement 7 avec le pignon satellite 8 par rapport au plan d'engrenage de la pièce excentrique 1 avec le pignon satellite 8, comme cela est montré sur la figure 3. Cela permet d'éviter une interférence entre les dentures du pignon d'actionnement 7 et les dentures de la pièce excentrique 1.

[0008] Ce décalage des plans d'engrenage nécessite de creuser le vilebrequin dans une zone 10' pour intégrer le pignon d'actionnement 7 et une partie du pignon satellite 8, ce qui fragilise localement la tenue mécanique du vilebrequin.

[0009] L'invention vise à remédier efficacement à ces inconvénients en proposant une pièce excentrique pour système de variation du taux de compression d'un moteur à combustion interne comportant:

- un corps dépourvu de denture ayant une face excentrique, et
- deux couronnes dentées positionnées de part et d'autre de ladite face excentrique, caractérisée en ce que chaque couronne dentée est constituée de deux parties assemblées entre elles.

[0010] L'utilisation d'une telle pièce excentrique permet, à iso-hauteur de dent par rapport à la pièce excentrique connue, de réduire le diamètre de pied de dent des dentures d'excentriques, notamment en dessous du diamètre de guidage de bielle, ce qui

n'est pas possible avec la configuration précitée pour les raisons évoquées ci-dessus de sortie d'outils de taillage et/ou rectification de dentures. En réajustant le nombre de dents des pignons tout en garantissant la même cinématique, les engrènements entre le pignon d'actionnement et la pièce excentrique ainsi qu'entre la pièce excentrique et le pignon satellite sont concevables sur un seul et même plan. Il n'y a alors plus besoin de venir creuser le vilebrequin pour intégrer le pignon d'actionnement et une partie du pignon satellite. Le vilebrequin n'est donc plus localement fragilisé.

[0011] Selon une réalisation, ledit corps est constitué de deux parties assemblées entre elles.

[0012] Selon une réalisation, ladite pièce présente des traces de soudure entre les parties des couronnes dentées et dudit corps.

[0013] Selon une réalisation, les traces de soudures sont situées au niveau d'une circonférence de bords d'extrémité axiaux dudit corps.

[0014] Selon une réalisation, lesdites traces de soudure sont constituées par une ligne continue de soudure.

[0015] Selon une réalisation, lesdites traces de soudure sont constituées par une succession de points de soudure.

[0016] Selon une réalisation, lesdites traces sont des traces de soudure laser.

[0017] Selon une réalisation, une zone de jonction entre les parties dudit corps et les zones de jonction entre les parties des couronnes dentées se situent dans deux plans différents inclinés l'un par rapport à l'autre.

[0018] Selon une réalisation, lesdits plans sont perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

[0019] L'invention a également pour objet un moteur à combustion interne de véhicule automobile comportant:

- un vilebrequin, et
- un système de variation d'un taux de compression dudit moteur comportant au moins une pièce excentrique telle que précédemment définie montée sur un maneton dudit vilebrequin.

[0020] 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.

[0021] La figure 1, déjà décrite, est une vue en perspective éclatée d'une pièce excentrique selon l'état de la technique;

[0022] La figure 2, déjà décrite, est une vue de côté de la pièce excentrique de la figure 1 montée sur un maneton de vilebrequin;

[0023] La figure 3, déjà décrite, est une vue en perspective illustrant le décalage entre les plans d'engrènement du pignon d'actionnement avec le pignon satellite et de la pièce d'excentrique avec le pignon satellite dans le cadre d'une utilisation de la pièce excentrique de la figure 1;

[0024] La figure 4 est une vue en perspective illustrant l'intégration du système de variation de taux de compression d'un moteur thermique selon la présente invention suivant toute la longueur du vilebrequin;

[0025] La figure 5 est une vue en perspective du système de variation de taux de compression d'un moteur thermique selon la présente invention sans le vilebrequin;

[0026] La figure 6 est une vue en perspective éclatée d'une pièce excentrique selon la présente invention;

[0027] La figure 7 est une vue en perspective illustrant l'engrènement du pignon d'actionnement avec le pignon satellite et de la pièce d'excentrique avec le pignon satellite dans un même plan pour une utilisation de la pièce excentrique de la figure 6;

[0028] La figure 8 montre une vue en perspective éclatée d'une pièce excentrique montée sur un maneton du vilebrequin par l'intermédiaire de coussinets internes;

[0029] La figure 9 montre une vue en coupe longitudinale d'un vilebrequin sur lequel est installé une pièce excentrique réalisée suivant une variante de réalisation de l'invention.

[0030] Sur les figures 4 à 9, les éléments identiques, similaires, ou analogues, conservent la même référence d'une figure à l'autre.

[0031] La figure 4 montre une vue en perspective d'un système 11 de variation du taux de compression permettant de faire fonctionner un moteur à combustion interne à un taux de compression élevé dans des conditions de faible charge afin d'améliorer son rendement. Dans des conditions de fonctionnement à fortes charges, le taux de compression peut être diminué afin d'éviter les à-coups.

[0032] Plus précisément, le vilebrequin 12 du moteur d'axe X est destiné à être monté rotatif sur un carter du moteur par l'intermédiaire de paliers. Le vilebrequin 12 comporte une pluralité de manetons 13, et de tourillons 14, séparés par des flasques 15 s'étendant sensiblement perpendiculairement par rapport à l'axe X.

[0033] Le vilebrequin 12 présente en outre une extrémité avant destinée à être liée en rotation avec une poulie. Un volant d'inertie (non représenté) est lié en rotation à l'extrémité arrière du vilebrequin 12.

[0034] Des pièces excentriques 18 sont montées de manière rotative sur les manetons 13. Comme cela est mieux visible sur la figure 5, chaque pièce excentrique 18 comporte un corps 30 dépourvu de denture ayant une face externe excentrique 31 destinée à coopérer avec une grande extrémité d'une bielle (non représentée), laquelle a sa petite extrémité liée en rotation avec un piston du moteur. La pièce excentrique 18 comporte également deux couronnes dentées 32 positionnées de part et d'autre de la face externe excentrique 31.

[0035] Un système de commande 20 de la position angulaire des pièces excentriques 18 comporte un arbre d'actionnement 21 et une cascade de pignons constituée par un pignon d'actionnement 22 monté sur l'arbre d'actionnement 21, et un pignon intermédiaire 23, dit satellite, pour inverser le sens de rotation, engrenant d'une part avec le pignon d'actionnement 22 et d'autre part avec une couronne dentée 32 de la pièce excentrique 18.

[0036] En fonctionnement et lorsque l'arbre d'actionnement 21 est fixe en rotation par rapport au bâti, le système présente une configuration de taux de compression fixe. En transitoire de taux, la position angulaire de la pièce excentrique 18 située du côté de la poulie est pilotée par la position angulaire de l'arbre d'actionnement 21 pour ainsi transiter vers un nouveau point de taux de compression. A cet effet, l'arbre d'actionnement 21 pourra être actionné par exemple au moyen d'un engrenage à roue et vis sans fin, ou tout autre moyen de déplacement adapté à l'application.

[0037] En outre, à travers les tourillons 14 du vilebrequin 12, des arbres 26 et des pignons 27 dits de transfert transmettent la même cinématique de la pièce excentrique 18 située du côté de l'arbre d'actionnement 21 de proche en proche sur toutes les autres pièces excentriques 18 du vilebrequin 12. A cette fin, les pignons 27 montés sur les arbres 26 engrènent avec les couronnes dentées 32 des autres pièces excentriques 18.

[0038] Plus précisément, comme on peut le voir sur la figure 6, le corps 30 de la pièce 18 présente une face interne 33. Des coussinets internes 401, 402 bien visibles en figure 8 sont destinés à être montés sur cette face interne 33 et à former un palier hydrodynamique avec la périphérie externe du maneton 13. La face interne 33 et celles des coussinets internes 401, 402 présentent un axe sensiblement confondu avec l'axe du maneton 13, tandis que la face externe 31 est excentrée par rapport à cette face interne 33. Le diamètre de la face interne 33 correspond au diamètre externe du maneton 13, à l'épaisseur des coussinets internes 401, 402 près et du jeu nominal du palier hydrodynamique. La face excentrique 31 est réalisée sur un épaulement 34 contre lequel les deux couronnes dentées 32 sont en appui axial. A cet effet, le corps 30 comporte deux tronçons 35 situés de part et d'autre de l'épaulement 34 dont le diamètre interne correspond à la face 33 et dont le diamètre externe correspond au diamètre interne des couronnes dentées 32. La largeur des tronçons 35 est sensiblement égale à la largeur des couronnes dentées 32.

[0039] Le corps 30 est en l'occurrence formé de deux parties 301, 302 assemblées entre elles. Chaque partie 301, 302 présente la forme d'un demi-anneau comportant une portion correspondante de l'épaulement 34 et deux tronçons 35. Ces demi-anneaux 301, 302 sont destinés à venir se plaquer chacun sur la moitié de la circonférence du palier hydrodynamique formé par les coussinets internes 401, 402 et d'un maneton 13.

[0040] En outre, chaque couronne dentée 32 est formée de deux parties 321, 322 assemblées entre elles. Chaque partie 321, 322 est constituée en l'occurrence par une demi-couronne. Les demi-couronnes 321, 322 sont destinées à venir se plaquer chacun sur la moitié de la circonférence d'un tronçon 35 correspondant.

[0041] L'assemblage des demi-couronnes 321, 322 et des demi-corps 301, 302 est effectué sur le vilebrequin 12 par soudure, de préférence de type laser, aux frontières entre ces différentes pièces. En l'occurrence, les soudures 38 sont réalisées au niveau d'une circonférence des bords d'extrémité axiaux du corps 30. Les soudures 38 pourront être réalisées suivant une ligne continue ou suivant une succession de points de soudure.

La pièce excentrique 18 finie présentera ainsi des traces de soudure correspondantes. En variante, la technique de soudure est une technique autre que le laser adaptée à la présente application.

[0042] Par ailleurs, une zone de jonction entre les demi-corps 301, 302 et les zones de jonction entre les demi-couronnes 321, 322 se situent dans deux plans P1, P2 différents inclinés l'un par rapport à l'autre. Les plans P1, P2 sont de préférence perpendiculaires l'un par rapport à l'autre, mais pourraient en variante être inclinés d'un angle différent l'un par rapport à l'autre.

[0043] Dans le mode de réalisation de la figure 9, les faces internes des demi-couronnes 321, 322 et les faces externes correspondante des demi-corps 301, 302 (au niveau des tronçons 35) sont inclinées dans des zones de jonction 44 par rapport à l'axe du maneton pour l'assemblage par soudure(s) laser. L'inclinaison entre ces faces est telle que l'épaisseur de la section des tronçons 35 augmente lorsque l'on se déplace de l'extrémité axiale d'un tronçon 35 située du côté du centre de la pièce 18 vers l'extrémité axiale libre du tronçon 35 correspondant à l'extrémité de la pièce 18. On améliore ainsi le maintien axial des demi-couronnes dans l'assemblage lors du fonctionnement du moteur thermique.

[0044] En outre, les soudures lasers pourront présenter un angle d'inclinaison par rapport à l'axe du maneton 13. Outre le gain en encombrement obtenu d'un point de vue du procédé de soudure, un tel angle d'inclinaison permet d'augmenter les surfaces de soudure utiles pour une même largeur.

[0045] En variante, le corps 30 est monobloc, c'est-à-dire qu'il est réalisé en une seule partie, tandis que le vilebrequin 12 est réalisé en plusieurs parties pour permettre la mise en place du corps 30 avec les coussinets internes autour du maneton 13. En variante, seules les demi-couronnes 321, 322 sont montées rapportées sur l'ensemble. En variante, les parties 321 et 322 sont monoblocs et sont rapportées (par soudures ou frettage) sur l'ensemble.

[0046] L'utilisation de pièces excentriques 18 suivant la configuration précitée permet, à iso-hauteur de dent par rapport à la pièce excentrique connue (cf. figure 1), de réduire le diamètre de pied de dent des dentures d'excentriques, notamment en dessous du diamètre de guidage de bielle, ce qui n'est pas possible avec la configuration précitée pour des raisons de sortie d'outils de taillage et/ou rectification de dentures. En réajustant le nombre de dents des pignons tout en garantissant la même cinématique, les

engrènements entre le pignon d'actionnement 22 et le pignon satellite 23 et entre la pièce excentrique 18 et le pignon satellite 23 sont réalisables sur un seul et même plan P3, comme cela est illustré par la figure 7. Il n'y a alors plus besoin de venir creuser le vilebrequin 12 pour intégrer le pignon d'actionnement 22 et une partie du pignon satellite 23. Le vilebrequin 12 n'est donc plus localement fragilisé.

REVENDICATIONS

1. Pièce excentrique (18) pour système (11) de variation du taux de compression d'un moteur à combustion interne comportant:

- un corps (30) dépourvu de denture ayant une face excentrique (31), et
- deux couronnes dentées (32) positionnées de part et d'autre de ladite face excentrique (31),

caractérisée en ce que chaque couronne dentée (32) est constituée de deux parties (321, 322) assemblées entre elles.

2. Pièce excentrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit corps (30) est constitué de deux parties (301, 302) assemblées entre elles.

3. Pièce excentrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ladite pièce excentrique (18) présente des traces de soudure (38) entre les parties desdites couronnes dentées (32) et dudit corps (30).

4. Pièce excentrique selon la revendication 3, caractérisée en ce que lesdites traces de soudures (38) sont situées au niveau d'une circonférence de bords d'extrémité axiaux dudit corps (30).

5. Pièce excentrique selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que lesdites traces de soudure (38) sont constituées par une ligne continue de soudure.

6. Pièce excentrique selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que lesdites traces de soudure (38) sont constituées par une succession de points de soudure.

7. Pièce excentrique selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que lesdites traces de soudure (38) sont des traces de soudure laser.

8. Pièce excentrique selon la revendication 2, et le cas échéant l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisée en ce qu'une zone de jonction entre les parties dudit corps (30) et les zones de jonction entre les parties des couronnes dentées se situent dans deux plans (P1, P2) différents inclinés l'un par rapport à l'autre.

9. Pièce excentrique selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits plans (P1, P2) sont perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

10. Moteur à combustion interne de véhicule automobile comportant:

- un vilebrequin (12), et
- un système (11) de variation d'un taux de compression dudit moteur comportant au moins une pièce excentrique telle que définie selon l'une quelconque des revendications précédentes montée sur un maneton (13) dudit vilebrequin (12).

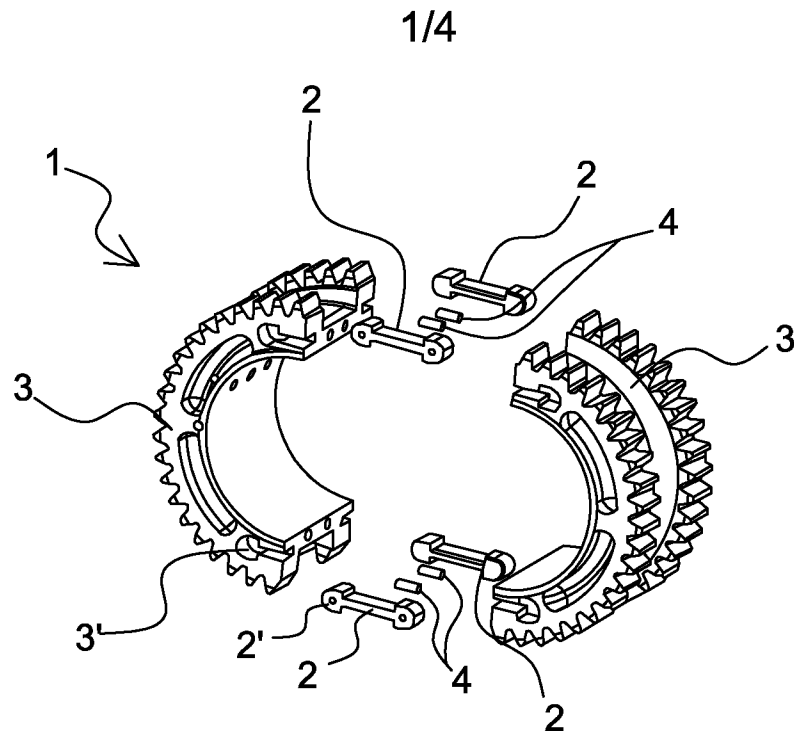


Fig.1

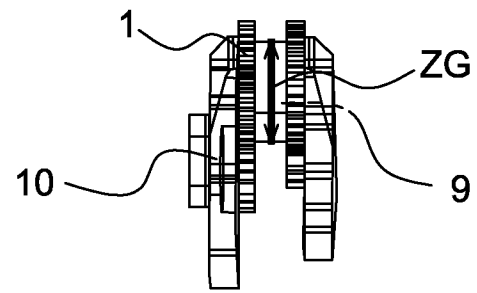


Fig.2

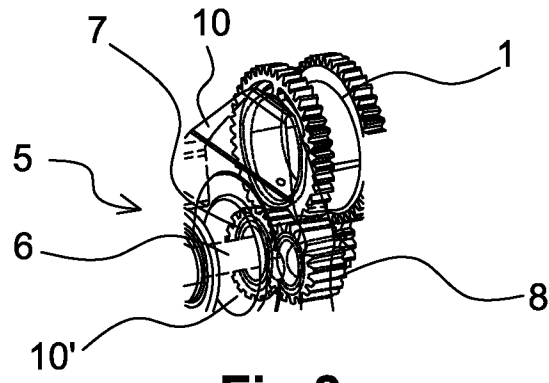
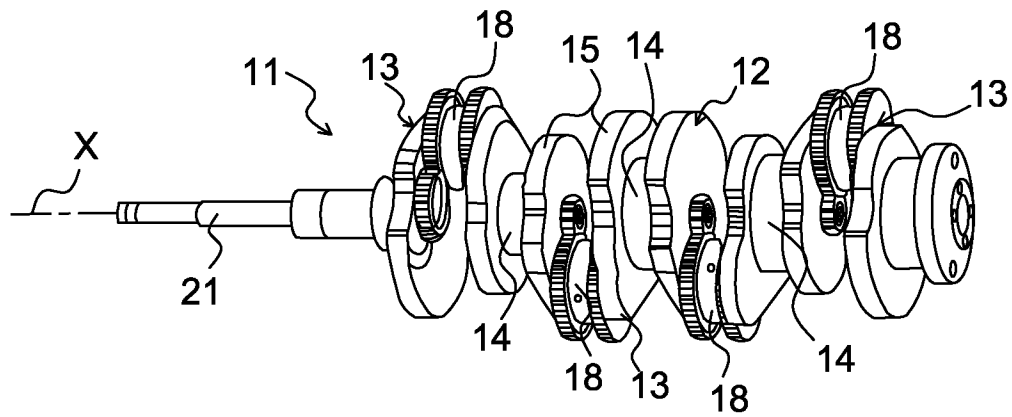
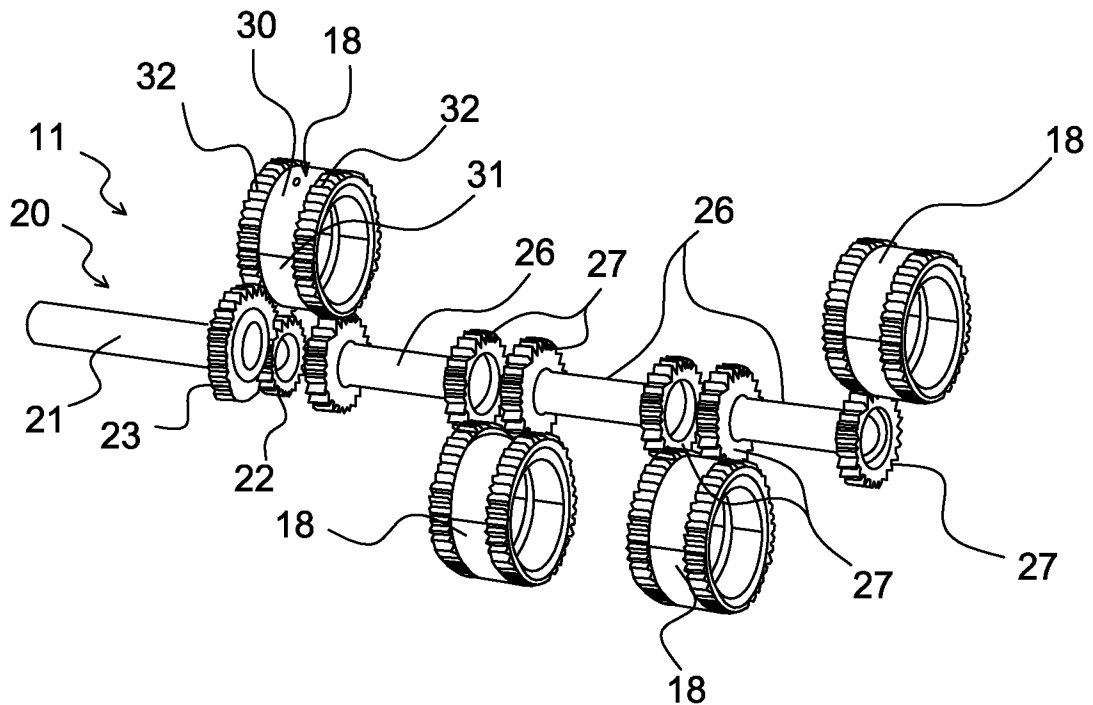


Fig.3

2/4

**Fig.4****Fig.5**

3/4

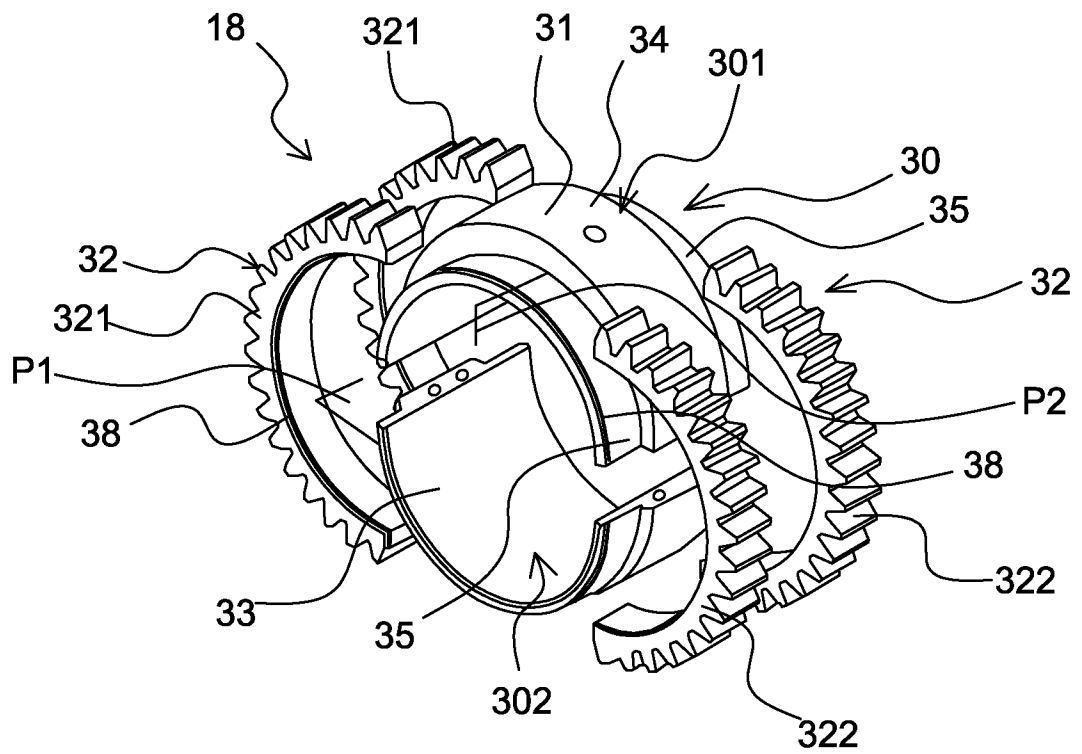


Fig.6

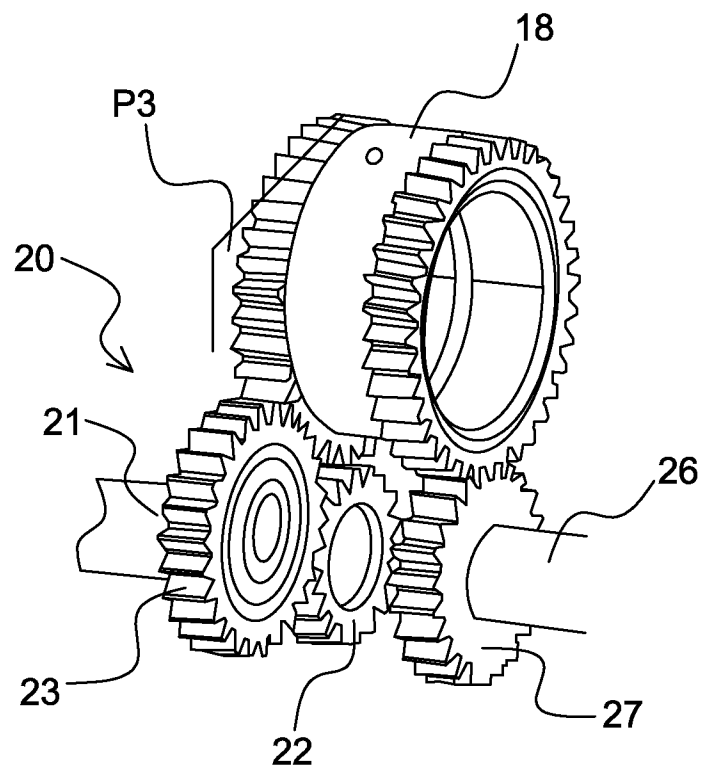


Fig.7

4/4

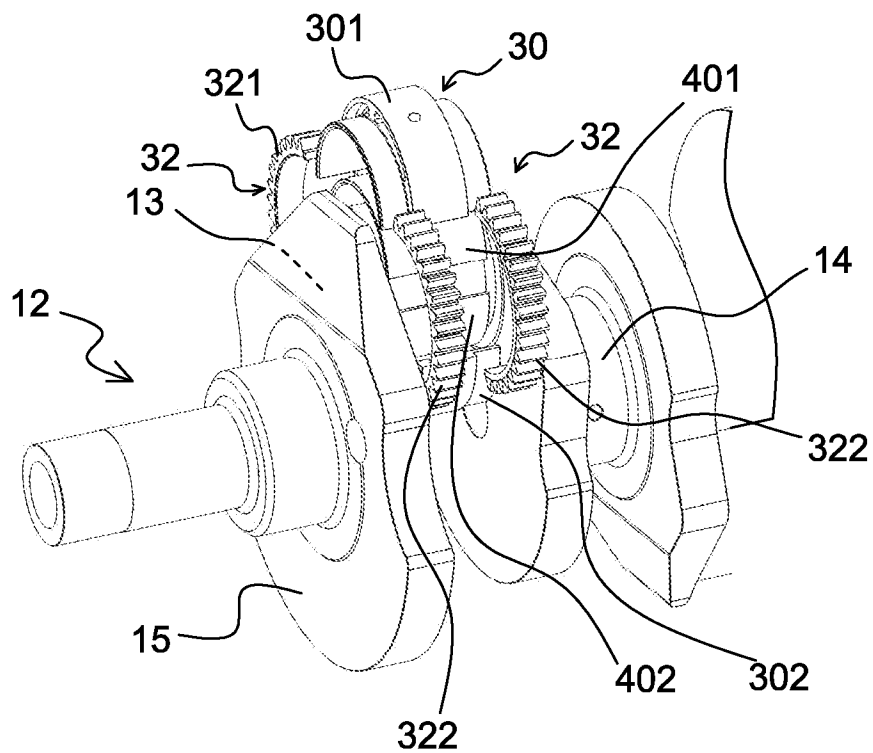


Fig.8

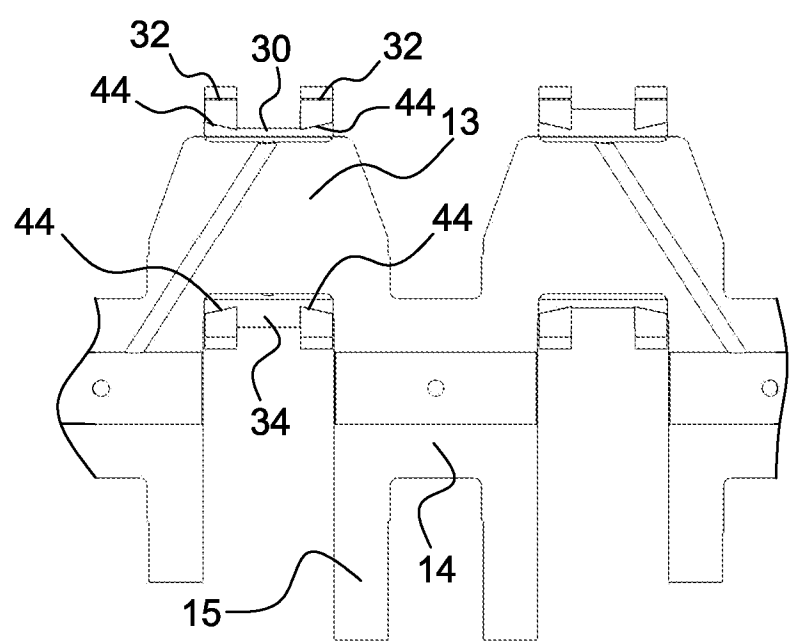


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/050724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B75/04
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)
F02B

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.
A	EP 2 620 614 A1 (SLEPER JOHANNES JACOBUS JOSEPHUS [NL]; GOOIJER LAMBERTUS HENDRIK DE [N] 31 July 2013 (2013-07-31) abstract; figures -----	1
A	US 5 908 014 A (LEITHINGER SIEGFRIED FRANZ [CH]) 1 June 1999 (1999-06-01) abstract; figure 3 -----	1
A	WO 2013/160501 A1 (GARCIA SANCHEZ EDUARDO [ES]) 31 October 2013 (2013-10-31) abstract; figure 6 -----	1
A	FR 986 605 A (LOUIS BREGUET) 2 August 1951 (1951-08-02) page 1, column 2, line 39 - page 2, column 1, line 11; figure 1 -----	1



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

16 June 2016

Date of mailing of the international search report

27/06/2016

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

Mouton, Jean

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/050724

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2620614	A1	31-07-2013	CA 2861277 A1 01-08-2013
			CN 104204455 A 10-12-2014
			EP 2620614 A1 31-07-2013
			EP 2828501 A1 28-01-2015
			JP 2015508470 A 19-03-2015
			KR 20140113737 A 24-09-2014
			RU 2014129394 A 20-03-2016
			US 2014360292 A1 11-12-2014
			WO 2013110700 A1 01-08-2013
US 5908014	A	01-06-1999	AT 174661 T 15-01-1999
			AU 699252 B2 26-11-1998
			AU 4661996 A 18-09-1996
			BR 9607054 A 30-12-1997
			CN 1176678 A 18-03-1998
			CZ 9702693 A3 14-01-1998
			DE 59600999 D1 28-01-1999
			DK 0812383 T3 23-08-1999
			EP 0812383 A1 17-12-1997
			ES 2128156 T3 01-05-1999
			GR 3029473 T3 28-05-1999
			JP H11506511 A 08-06-1999
			KR 100403388 B1 18-12-2003
			PL 321955 A1 05-01-1998
			RU 2159858 C2 27-11-2000
			US 5908014 A 01-06-1999
			WO 9627079 A1 06-09-1996
WO 2013160501	A1	31-10-2013	NONE
FR 986605	A	02-08-1951	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050724

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F02B75/04
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)
F02B

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
A	EP 2 620 614 A1 (SLEPER JOHANNES JACOBUS JOSEPHUS [NL]; GOOIJER LAMBERTUS HENDRIK DE [N]) 31 juillet 2013 (2013-07-31) abrégé; figures -----	1
A	US 5 908 014 A (LEITHINGER SIEGFRIED FRANZ [CH]) 1 juin 1999 (1999-06-01) abrégé; figure 3 -----	1
A	WO 2013/160501 A1 (GARCIA SANCHEZ EDUARDO [ES]) 31 octobre 2013 (2013-10-31) abrégé; figure 6 -----	1
A	FR 986 605 A (LOUIS BREGUET) 2 août 1951 (1951-08-02) page 1, colonne 2, ligne 39 - page 2, colonne 1, ligne 11; figure 1 -----	1



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

16 juin 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/06/2016

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

Mouton, Jean

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050724

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2620614	A1	31-07-2013	CA 2861277 A1	01-08-2013
			CN 104204455 A	10-12-2014
			EP 2620614 A1	31-07-2013
			EP 2828501 A1	28-01-2015
			JP 2015508470 A	19-03-2015
			KR 20140113737 A	24-09-2014
			RU 2014129394 A	20-03-2016
			US 2014360292 A1	11-12-2014
			WO 2013110700 A1	01-08-2013

US 5908014	A	01-06-1999	AT 174661 T	15-01-1999
			AU 699252 B2	26-11-1998
			AU 4661996 A	18-09-1996
			BR 9607054 A	30-12-1997
			CN 1176678 A	18-03-1998
			CZ 9702693 A3	14-01-1998
			DE 59600999 D1	28-01-1999
			DK 0812383 T3	23-08-1999
			EP 0812383 A1	17-12-1997
			ES 2128156 T3	01-05-1999
			GR 3029473 T3	28-05-1999
			JP H11506511 A	08-06-1999
			KR 100403388 B1	18-12-2003
			PL 321955 A1	05-01-1998
			RU 2159858 C2	27-11-2000
			US 5908014 A	01-06-1999
			WO 9627079 A1	06-09-1996

WO 2013160501	A1	31-10-2013	AUCUN	

FR 986605	A	02-08-1951	AUCUN	
