

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 042 564

②1 N° d'enregistrement national : **15 59863**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 16 D 11/10 (2017.01), F 16 D 23/02**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 **Date de dépôt** : 16.10.15.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 21.04.17 Bulletin 17/16.

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)** : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

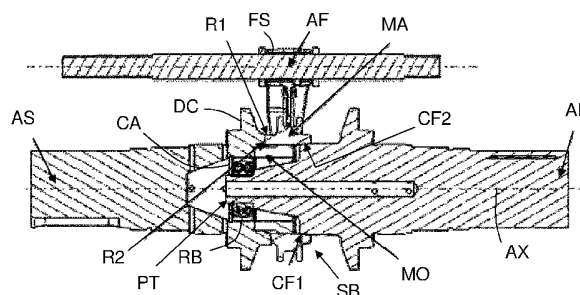
⑦2 **Inventeur(s)** : WASCHEUL MICHAEL, LELASSEUX XAVIER et MITUKIEWICZ GRZEGORZ.

⑦3 **Titulaire(s)** : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑦4 **Mandataire(s)** : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑤4 **SYNCHRONISEUR DE BOITE DE VITESSES, A MANCHON DE SYNCHRONISATION ET DE CRABOTAGE DECOUPLE DU MOYEU.**

⑤7 Un synchroniseur (SB) équipe une boîte de vitesses comprenant des arbres primaire (AP) et secondaire (AS), et comporte un moyeu (MO) couplé en rotation à l'arbre secondaire (AS) et un manchon (MA) monté à rotation et en translation libre autour du moyeu (MO) et comprenant une partie avant munie d'un premier cône de friction (CF1) de type femelle et propre, en cas de translation, à se coupler à un second cône de friction (CF2), de type mâle et couplé en rotation à l'arbre primaire (AP), pour induire un couplage en rotation des arbres primaire (AP) et secondaire (AS), et une partie arrière munie de premières rampes (R1) propres, en présence de cette translation, à coopérer avec des secondes rampes (R2) d'un élément (DC) couplé en rotation à l'arbre secondaire (AS) pour induire une translation additionnelle propre à serrer ce couplage en rotation des arbres primaire (AP) et secondaire (AS).



FR 3 042 564 - A1



SYNCHRONISEUR DE BOÎTE DE VITESSES, À MANCHON DE SYNCHRONISATION ET DE CRABOTAGE DÉCOUPLÉ DU MOYEU

5 L'invention concerne les boîtes de vitesses de type mécanique (éventuellement robotisées) et qui équipent certains systèmes, comme par exemple certains véhicules, éventuellement de type automobile, et plus précisément les synchroniseurs que comprennent ces boîtes de vitesses.

10 Comme le sait l'homme de l'art, une boîte de vitesses mécanique (éventuellement robotisée) comprend généralement au moins un arbre primaire, au moins un arbre secondaire, au moins un synchroniseur, au moins une fourchette associée à un synchroniseur, et au moins un actionneur de fourchette. Chaque synchroniseur comprend un manchon (ou baladeur) propre à être translaté par rapport aux arbres primaire et secondaire par une
15 fourchette pilotée par un actionneur pour coupler en rotation (par synchronisation et crabotage) l'arbre secondaire avec l'arbre primaire associé, via un disque de couplage ou un pignon fou de cet arbre secondaire.

Les synchroniseurs sont souvent des dispositifs complexes qui augmentent l'encombrement des boîtes de vitesses qu'ils équipent. Ainsi, un
20 synchroniseur peut, par exemple, comprendre au moins :

- un moyeu solidarisé en rotation à un arbre secondaire grâce à des cannelures internes coopérant avec des cannelures externes de cet arbre secondaire,
- un manchon (ou baladeur) monté en translation sur le moyeu, propre à être
25 couplée à une partie d'une couronne à crabots d'un pignon fou.
- une bague de synchronisation comprenant une partie conique femelle propre à être couplée à une partie conique mâle d'un pignon fou ou d'un disque de couplage de l'arbre secondaire, ou bien à une couronne à crabots intégrant un cône de friction, et
- 30 - un mécanisme d'armement installé entre une face interne du manchon et une face externe du moyeu, et destiné à transmettre, via le déplacement du manchon (ou) baladeur, un effort sur la bague de synchronisation pour

la coupler au pignon fou et réaliser ainsi l'indexage de la bague de synchronisation. Ce mécanisme d'armement sert également au réarmement du synchroniseur et à marquer le point mort.

5 Après l'indexage, on réalise la synchronisation de la vitesse en égalisant la vitesse circonférentielle de rotation du pignon fou sur celle de l'arbre qui le porte. Ensuite, on effectue un « crabotage » en liant le manchon à la couronne à crabots par translation du manchon au moyen de la fourchette associée.

10 Pour que la phase de crabotage puisse se dérouler sans encombre avec l'exemple de synchroniseur décrit ci-avant, il faut que la couronne à crabots du pignon fou comprenne des dents destinées à coopérer avec des dents d'extrémité de cannelures internes du manchon. Plus précisément, les dents d'extrémité doivent comporter des renforcements dits « anti-lâcher » dans lesquels doivent venir se loger des protubérances définies à
15 l'intersection entre des dièdres constituant les dents (ou crabots) de la couronne à crabots, afin que l'engagement effectif du pignon fou soit garanti. On comprendra que pour éviter les blocages tout en garantissant le couplage, il faut contrôler précisément les jeux et donc les cotes des dents d'extrémité de manchon et dents de pignon fou, ce qui complexifie notablement leur
20 fabrication et donc augmente le coût des synchroniseurs. En outre, les interactions entre ces différentes dents nécessitent d'exercer des « pics d'effort » sur le levier de commande de la boîte de vitesses, et, si le synchroniseur est usé, induisent fréquemment des bruits ou des craquements, dus aux chocs des dents les unes contre les autres (couronne
25 à crabots / manchon), qui peuvent sembler suspects lorsque les synchroniseurs sont usés.

L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Elle propose notamment à cet effet un synchroniseur, destiné à équiper une boîte de vitesses comprenant un arbre primaire et au moins un arbre
30 secondaire, et comportant un moyeu couplé en rotation à l'arbre secondaire et un manchon propre à être translaté par rapport au moyeu pour coupler en rotation les arbres primaire et secondaire.

Ce synchroniseur se caractérise par le fait :

- que son manchon est monté à rotation libre autour du moyeu et comprend, d'une part, une partie avant munie d'un premier cône de friction de type femelle et propre, en cas de translation, à se coupler à un second cône de friction, de type mâle et couplé en rotation à l'arbre primaire, et, d'autre
5 part, une partie arrière munie d'au moins une première rampe, et
- qu'il comprend également un élément couplé en rotation à l'arbre secondaire et comportant au moins une seconde rampe coopérant avec une première rampe associée pour coupler en rotation le manchon à l'arbre
10 primaire, propre à serrer le couplage des premier et second cônes de friction, et ainsi permettre un couplage en rotation des arbres primaire et secondaire.

On définit ainsi un synchroniseur ayant un manchon qui assure à la fois la synchronisation et le crabotage, ce qui permet de s'affranchir
15 d'éléments et donc de réduire l'encombrement de la boîte de vitesses suivant sa direction longitudinale (parallèle à l'axe de rotation de ses arbres). En outre, cela permet de s'affranchir de toutes les dents intervenant dans la phase de crabotage dans un synchroniseur de l'art antérieur, et donc de réduire notablement la complexité de fabrication et le coût du synchroniseur.

20 Le synchroniseur selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- le manchon et l'élément peuvent comprendre respectivement au moins deux premières rampes et au moins deux secondes rampes ;
- 25 - les première(s) et seconde(s) rampes peuvent présenter un angle d'inclinaison, par rapport à un plan perpendiculaire aux arbres primaire et secondaire, qui est compris entre 4° et 85° ;
- les premier et second cônes de friction peuvent présenter un angle d'inclinaison, par rapport à un axe de rotation des arbres primaire et
30 secondaire, qui est compris entre 5° et 8° .
- le moyeu peut être solidarisé fixement à l'arbre secondaire par emmanchement en force.

L'invention propose également une boîte de vitesses mécanique (éventuellement robotisée), et comprenant un arbre primaire, au moins un arbre secondaire, et au moins un synchroniseur du type de celui présenté ci-avant.

5 L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, et comprenant une boîte de vitesses du type de celle présentée ci-avant.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés (obtenus
10 en CAO/DAO (« Conception Assistée par Ordinateur/Dessin Assisté par Ordinateur »), d'où le caractère apparemment discontinu de certaines lignes), sur lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement, dans une vue en perspective, les différents éléments d'un exemple de réalisation d'un synchroniseur selon
15 l'invention, avant assemblage,
- la figure 2 illustre schématiquement, dans une vue en coupe longitudinale, le synchroniseur de la figure 1 une fois ses éléments assemblés à des arbres primaire et secondaire,
- la figure 3 illustre schématiquement, dans une vue en perspective, une
20 partie d'un arbre secondaire équipé d'un disque de couplage propre à coopérer avec un manchon du synchroniseur des figures 1 et 2,
- la figure 4 illustre schématiquement, dans une vue en perspective, le manchon du synchroniseur des figures 1 et 2, propre à coopérer avec le disque de couplage de la figure 3,
- 25 - la figure 5 illustre schématiquement, dans une vue en coupe longitudinale, le manchon de la figure 4,
- la figure 6 illustre schématiquement, dans une vue en coupe longitudinale, l'état du synchroniseur de la figure 2 lorsque la boîte de vitesses qu'il équipe est dans une phase de point mort, et
- 30 - la figure 7 illustre schématiquement, dans une vue en coupe longitudinale, l'état du synchroniseur de la figure 2 après les phases de synchronisation et de crabotage.

L'invention a notamment pour but de proposer un synchroniseur SB destiné à équiper une boîte de vitesses mécanique (éventuellement robotisée) et comprenant un arbre primaire AP (moteur) et au moins un arbre secondaire AS (récepteur).

5 Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que la boîte de vitesses manuelle est destinée à équiper un véhicule de type automobile, comme par exemple une voiture. Mais une boîte de vitesses manuelle selon l'invention peut équiper tout type de système, et notamment les véhicules terrestres (quel qu'en soit le type), les véhicules maritimes (ou
10 fluviaux) et certaines installations, éventuellement industrielles.

Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la boîte de vitesses est destinée à être couplée à un arbre moteur d'un moteur thermique d'un véhicule, via un embrayage simple. Par conséquent, elle ne comprend qu'un arbre primaire AP et un arbre secondaire
15 AS. Mais cette boîte de vitesses pourrait, par exemple, être à double embrayage (ou DCT).

On a schématiquement représenté sur les figures 1 et 2 un arbre primaire (ou moteur) AP, une partie d'un arbre secondaire (ou récepteur) AS, un exemple de réalisation d'un synchroniseur SB selon l'invention, et une
20 fourchette FS et son axe de commande AF associés au synchroniseur SB.

L'arbre primaire AP constitue l'entrée de la boîte de vitesses. Il est destiné, ici, à recevoir le couple moteur fourni par l'arbre moteur, via l'embrayage. L'arbre secondaire AS, constitue la sortie de la boîte de vitesses. Il est destiné à recevoir le couple moteur via le synchroniseur SB
25 puis via l'arbre primaire AP afin de le communiquer à un arbre de transmission auquel il est couplé.

On notera que dans l'exemple non limitatif illustré, le synchroniseur SB est destiné à coupler/découpler directement l'arbre primaire AP à/de l'arbre secondaire AS via un élément DC qui est couplé en rotation à ce
30 dernier (AS). Plus précisément, cet élément DC est, ici, un disque de couplage directement usiné dans l'arbre secondaire AS. Mais il pourrait s'agir d'une pièce rapportée solidarisée fixement à une extrémité avant de l'arbre secondaire AS, par exemple par soudage ou emmanchement en force.

Dans ce cas, l'arbre secondaire AS peut comporter un pignon de marche arrière et/ou un pignon de 5ème qui lui est/sont couplé(s) en rotation.

On notera également que l'arbre secondaire AS pourrait éventuellement porter plusieurs synchroniseurs SB.

5 Selon l'invention, chaque synchroniseur SB comprend au moins un moyeu MO, un manchon (ou baladeur) MA et un élément DC.

Le moyeu MO est couplé en rotation à l'arbre secondaire AS. Dans l'exemple non limitatif illustré sur la figure 2, ce moyeu MO est solidarisé fixement à l'élément (ou disque de couplage) DC. Cette solidarisation peut se
10 faire, par exemple, par emmanchement en force dans un logement prévu à cet effet dans une partie avant de l'élément (ou disque de couplage) DC. Mais elle pourrait également se faire par soudage, par exemple. Par ailleurs, le moyeu MO pourrait être couplé en rotation à une partie terminale de l'arbre secondaire AS, ou bien il pourrait faire partie intégrante de ce dernier (AS).

15 On notera que dans l'exemple non limitatif illustré sur la figure 2, le moyeu MO comprend une partie creuse permettant le passage et le montage par emmanchement de celui-ci sur l'arbre récepteur, d'un roulement à billes RB et un clip d'arrêt CA destiné à bloquer axialement le roulement à billes RB suivant l'axe de rotation AX des arbres primaire AP et secondaire AS. Ce
20 roulement à billes RB et ce clip d'arrêt CA sont, ici, montés à rotation sur une partie terminale PT de l'arbre primaire AP, qui est précédée par une partie conique PC destinée à faciliter la lubrification.

Le manchon MA est monté à rotation libre autour du moyeu MO et propre à être translaté par rapport à ce dernier (MO), suivant une direction
25 longitudinale parallèle à l'axe de rotation AX, pour coupler en rotation les arbres primaire AP et secondaire AS, comme on le comprendra plus loin.

Il comprend une gorge GF destinée à loger une partie de la fourchette FS, et permettant ainsi sa translation suivant la direction longitudinale lorsque l'axe de commande AF est translaté suivant cette même
30 direction longitudinale par un actionneur.

On notera que le moyeu MO ne sert ici qu'à supporter le manchon MA et à permettre sa translation suivant la direction longitudinale. Il n'a en effet pas pour objectif de l'entraîner en rotation.

Par ailleurs, ce manchon MA comprend une partie avant PV et une partie arrière PR.

Dans ce qui suit et ce qui précède les notions « d'avant » et d'arrière » sont relatives au positionnement par rapport à l'embrayage. Par conséquent une partie avant d'un élément est située plus près de l'embrayage qu'une partie arrière de ce même élément.

Comme illustré sur les figures 4 à 7, la partie avant PV du manchon MA est munie d'un premier cône de friction CF1 de type femelle et propre, en cas de translation du manchon MA par la fourchette FS (ici vers la droite), à se coupler à un second cône de friction CF2, de type mâle et couplé en rotation à l'arbre primaire AP.

Comme illustré sur les figures 4 et 5, la partie arrière PR du manchon MA est munie d'au moins une première rampe R1.

L'élément DC (ici un disque de couplage couplé en rotation à l'arbre secondaire AS) comporte au moins une seconde rampe R2 coopérant avec une première rampe R1 associée du manchon MA. Cette coopération est destinée à coupler en rotation le manchon MA à l'arbre secondaire AS et à induire une translation additionnelle du manchon MA, vers l'arbre primaire AP, qui est propre à serrer (ou verrouiller) le couplage des premier CF1 et second CF2 cônes de friction, et permet ainsi un couplage en rotation des arbres primaire AP et secondaire AS.

On comprendra que le couplage des premier CF1 et second CF2 cônes de friction, résultant de la translation du manchon MA par la fourchette FS, se fait par friction entre leurs surfaces, et constitue une phase de synchronisation venant après un placement de la boîte de vitesses dans une phase de point mort (illustrée sur la figure 6).

Cette phase de synchronisation est destinée, ici, à rendre la vitesse de rotation de l'arbre primaire AP égale à la vitesse de rotation de l'arbre secondaire AS.

On notera que dans la phase de point mort (illustrée sur la figure 6) les premier CF1 et second CF2 cônes de friction ne sont pas au contact l'un de l'autre et donc ne coopèrent pas l'un avec l'autre. Leurs surfaces respectives de friction sont cependant très proches l'une de l'autre, et donc

une très petite translation du manchon MA (et donc du premier cône de friction CF1) vers l'arbre primaire AP suffit à les coupler par friction lors d'une phase de synchronisation.

5 Par exemple, les premier CF1 et second CF2 cônes de friction peuvent présenter un angle d'inclinaison par rapport à l'axe de rotation AX qui est compris entre 5° et 8° .

10 Le serrage (ou verrouillage) du couplage des premier CF1 et second CF2 cônes de friction, par la translation additionnelle (ici vers la droite), constitue une phase de crabotage venant après une phase de synchronisation. Le résultat de cette phase de crabotage est illustré sur la figure 7. En fait, la translation du manchon MA induit un dévirage (après la phase de synchronisation), ce qui provoque un appui des premières rampes R1 sur les secondes rampes R2 associées. Cet appui provoque alors un écartement (ou une translation additionnelle) du manchon MA par rapport à
15 l'élément DC et donc un serrage du premier cône de friction CF1 sur le second cône de friction CF2.

Pour ce faire, la hauteur (ou profondeur) des rampes R1 et R2 suivant la direction longitudinale doit être strictement supérieure à la somme de l'amplitude de la translation du manchon MA pendant la phase de
20 synchronisation et de l'amplitude de la translation additionnelle du manchon MA pendant la phase de crabotage (ou serrage ou encore verrouillage).

Cette contrainte est destinée à imposer que le manchon MA demeure en permanence en prise avec l'arbre secondaire AS, via les rampes R1 et R2.

25 Lorsque la boîte de vitesses est dans une phase de point mort, les première(s) R1 et seconde(s) R2 rampes associées se contactent sensiblement, et par conséquent le manchon MA est entraîné en rotation par l'élément DC, du fait qu'il est bloqué en translation par la fourchette FS. Mais cela n'induit pas d'entraînement de l'arbre primaire AP du fait que le manchon MA est à ce moment découplé de ce dernier (AP).

30 Afin d'optimiser le couplage de serrage lors de la phase de crabotage, il est avantageux, comme illustré sur les figures 1 et 3 à 5, que le manchon MA et l'élément DC comprennent respectivement au moins deux premières R1 et secondes R2 rampes, et plus préférentiellement au moins trois ou

quatre.

Par exemple, et comme illustré sur les figures 1 et 3 à 5, les premières R1 et secondes R2 rampes peuvent être définies par des ondulations en forme générale de V arrondi et séparées entre elles par des plateaux linéaires. Chaque ondulation définit alors deux surfaces opposées et ayant des inclinaisons sensiblement identiques bien qu'opposées en valeur. Les surfaces inclinées et opposées ainsi définies par les ondulations permettent avantageusement de réaliser un auto-serrage et une transmission de couple dans les deux sens de rotation possibles de l'arbre de transmission. Ces surfaces inclinées et opposées définissent ce que l'homme de l'art appelle généralement des cotes tirage et retro.

Egalement par exemple, les première(s) R1 et seconde(s) R2 rampes peuvent présenter un angle d'inclinaison, par rapport à un plan perpendiculaire aux arbres primaire AP et secondaire AS, qui est compris entre 5° et 85° .

Lorsque l'on veut replacer la boîte de vitesses dans une phase de point mort (par exemple pour effectuer un changement de vitesse (en phase de boucle ouverte sans couple moteur)), on doit commencer par débrayer en actionnant l'embrayage, afin de découpler l'arbre primaire AP de l'arbre moteur. Puis, on doit actionner le levier de commande de la boîte de vitesses afin de translater la fourchette FS (ici vers la gauche), et ainsi découpler (ou dévirer) le premier cône de friction CF1 (du manchon MA) du second cône de friction CF2 (de l'arbre primaire AP). Ce dernier découplage (ou dévirage) est assisté (et donc facilité) par la coopération des première(s) R1 et seconde(s) R2 rampes due à leurs formes conjuguées.

Grâce à l'invention, le manchon MA du synchroniseur SB assure à la fois la synchronisation et le crabotage, ce qui permet avantageusement de s'affranchir d'éléments tels que la bague de synchronisation, la couronne à crabots, et le mécanisme d'armement. Il en résulte une réduction de l'encombrement longitudinal, des courses des fourchettes et de la complexité de la boîte de vitesses. De plus, cela permet de ne pas avoir à réaliser dans le manchon MA des cannelures internes avec des dents d'extrémité à renforcements anti-lâcher, et dans un élément de l'arbre secondaire des

dents (ou crabots) à protubérances. Il en résulte une réduction notable de la complexité de fabrication et du coût du synchroniseur SB, et une maîtrise des jeux fonctionnels plus aisée. Notamment, on n'est plus obligé de réaliser certains usinages par électrochimie, et donc les procédés de forgeage et d'usinage conventionnels peuvent être utilisés. En outre, l'absence de dents permet d'éviter la génération de bruits pouvant sembler suspects et la nécessité d'exercer des pics d'effort sur le levier de commande de la boîte de vitesses, ce qui permet d'améliorer l'agrément de conduite.

REVENDEICATIONS

1. Synchroniseur (SB) pour une boîte de vitesses comprenant un arbre
5 primaire (AP) et au moins un arbre secondaire (AS), ledit synchroniseur (SB)
comportant un moyeu (MO) couplé en rotation audit arbre secondaire (AS) et
un manchon (MA) propre à être translaté par rapport audit moyeu (MO) pour
coupler en rotation lesdits arbres primaire (AP) et secondaire (AS), caractérisé
10 en ce que ledit manchon (MA) est monté à rotation libre autour dudit moyeu
(MO) et comprend une partie avant (PV) munie d'un premier cône de friction
(CF1) de type femelle et propre, en cas de translation, à se coupler à un
second cône de friction (CF2), de type mâle et couplé en rotation audit arbre
primaire (AP), et une partie arrière (PR) munie d'au moins une première
15 rampe (R1), et en ce qu'il comprend un élément (DC) couplé en rotation audit
arbre secondaire (AS) et comportant au moins une seconde rampe (R2)
coopérant avec une première rampe (R1) associée pour coupler en rotation
ledit manchon (MA) audit arbre secondaire (AS) et induire une translation
additionnelle dudit manchon (MA), vers ledit arbre primaire (AP), propre à
20 serrer ledit couplage desdits premier (CF1) et second (CF2) cônes de friction,
et ainsi permettre un couplage en rotation desdits arbres primaire (AP) et
secondaire (AS).

2. Synchroniseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les
dits manchon (MA) et élément (DC) comprennent respectivement au moins
deux premières (R1) et secondes (R2) rampes.

25 3. Synchroniseur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en
ce que lesdites première(s) (R1) et seconde(s) (R2) rampes présentent un
angle d'inclinaison par rapport à un plan perpendiculaire auxdits arbres
primaire (AP) et secondaire (AS) compris entre 4° et 85° .

30 4. Synchroniseur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en
ce que lesdits premier (CF1) et second (CF2) cônes de friction présentent un
angle d'inclinaison par rapport à un axe de rotation desdits arbres primaire
(AP) et secondaire (AS) compris entre 5° et 8° .

5. Synchroniseur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en

ce que ledit moyeu (MO) est solidarisé fixement audit arbre secondaire (AS) par emmanchement en force.

5 6. Boîte de vitesses comprenant un arbre primaire (AP) et au moins un arbre secondaire (AS), caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins un synchroniseur (SB) selon l'une des revendications précédentes.

7. Boîte de vitesses selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle est robotisée.

8. Véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend une boîte de vitesses selon l'une des revendications 6 et 7.

10 9. Véhicule selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il est de type automobile.

1/3

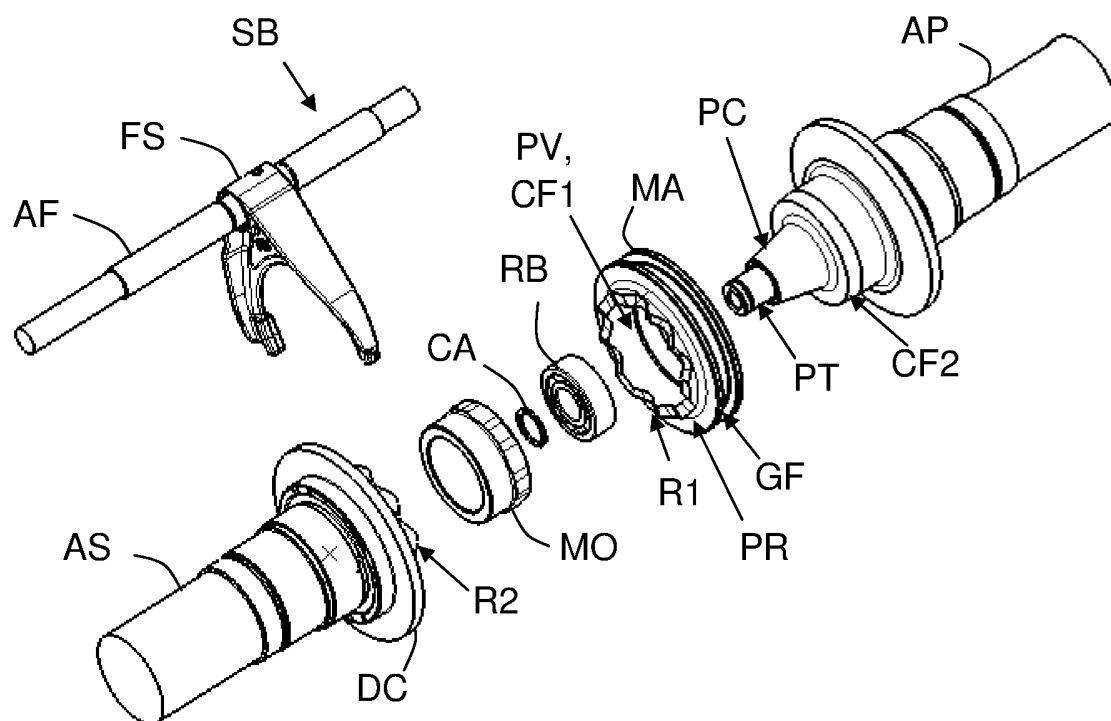


FIG.1

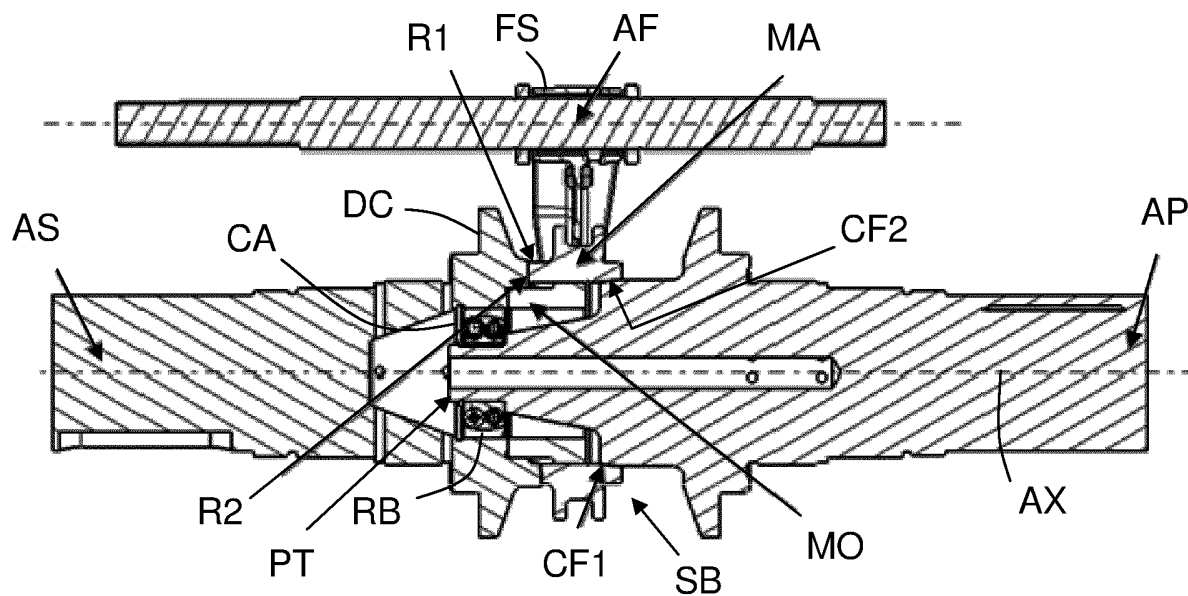


FIG.2

2/3

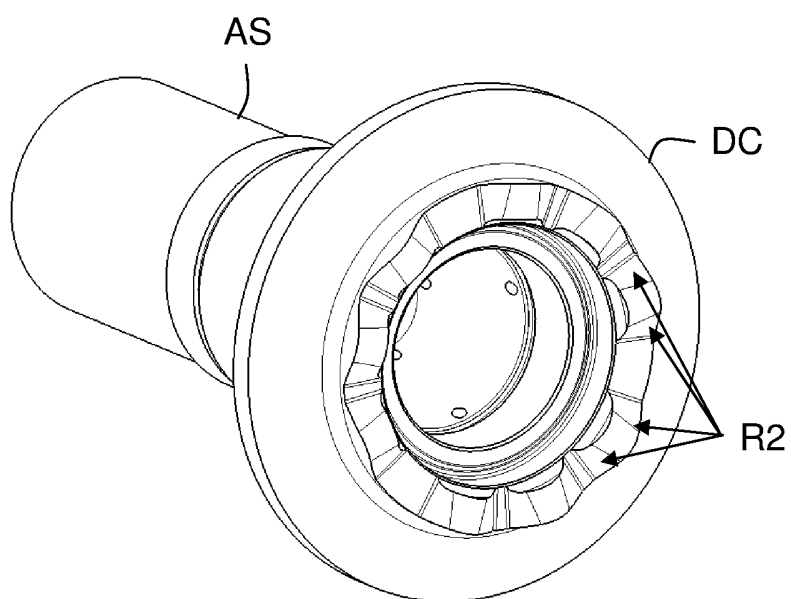


FIG. 3

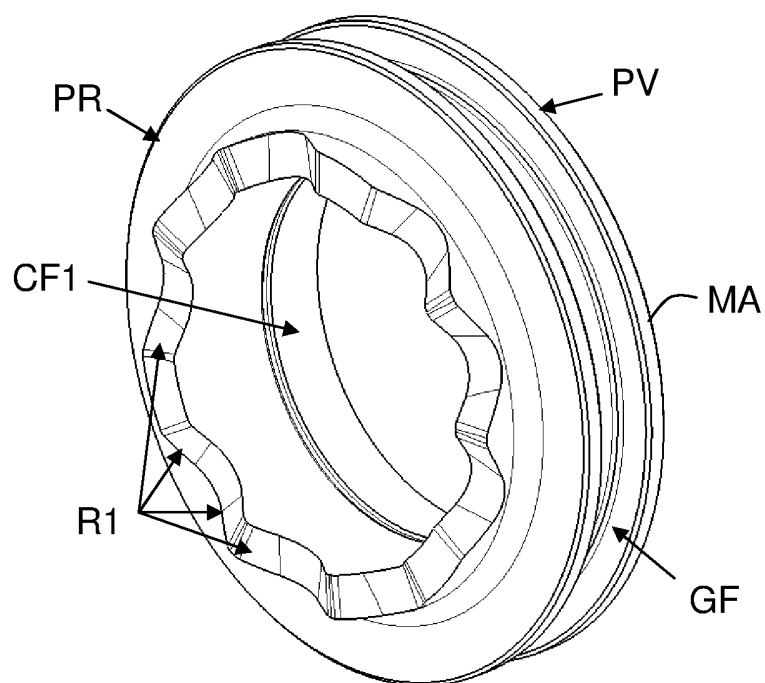


FIG. 4

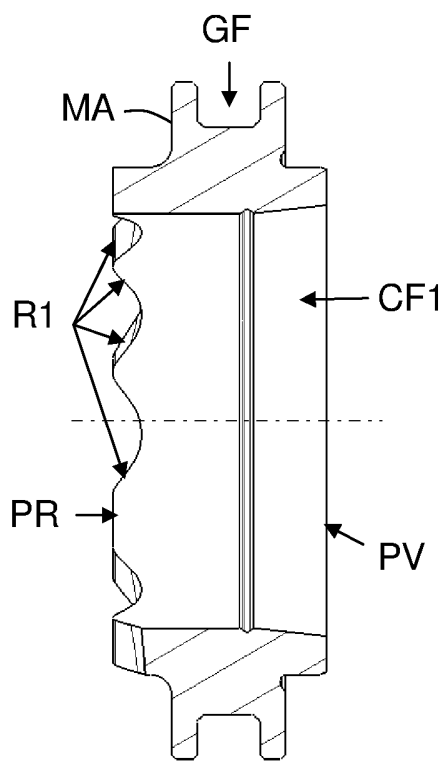


FIG. 5

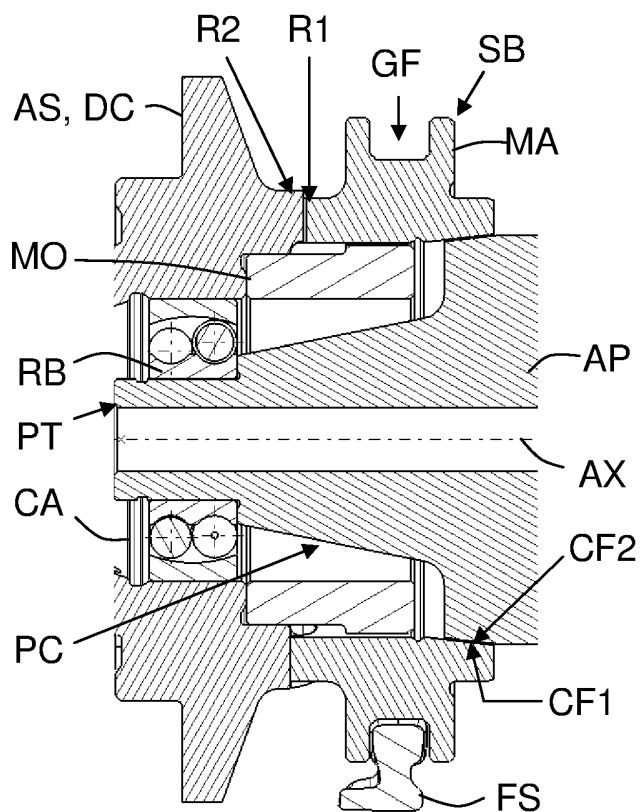


FIG. 6

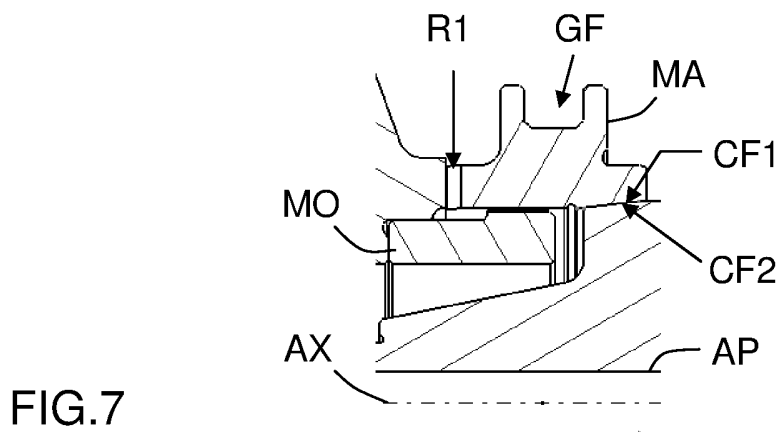
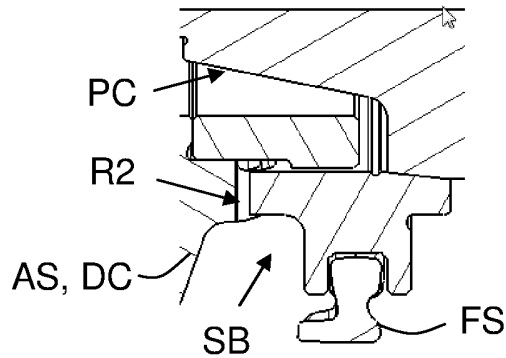


FIG. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 816676
FR 1559863

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		
X	FR 2 349 063 A1 (CHRYSLER CORP [US]) 18 novembre 1977 (1977-11-18) * figures 1-12 *	1-9	F16D11/10 F16D23/02
X	US 4 022 308 A (HURST JOHN W) 10 mai 1977 (1977-05-10) * figures 1-7 *	1-4, 6-9	
A	DE 21 46 683 A1 (ALTMANN KONRAD) 29 mars 1973 (1973-03-29) * figure 1 *	1	
A	CN 201 420 815 Y (SUJING ZHUANG) 10 mars 2010 (2010-03-10) * figure 2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 juin 2016		Pecquet, Gabriel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1559863 FA 816676**

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 27-06-2016

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 2349063	A1	18-11-1977	AU 500175 B2	10-05-1979
			AU 2163077 A	03-08-1978
			BR 7701040 A	13-12-1977
			CA 1052114 A	10-04-1979
			DE 2711160 A1	03-11-1977
			ES 458080 A1	16-03-1978
			FI 771261 A	24-10-1977
			FR 2349063 A1	18-11-1977
			GB 1525453 A	20-09-1978
			IT 1076333 B	27-04-1985
			JP S6244182 Y2	19-11-1987
			JP S52131068 A	02-11-1977
			JP S61184148 U	17-11-1986
			NO 771387 A	25-10-1977
			NZ 183072 A	05-03-1980
			SE 432230 B	26-03-1984
			US 4051934 A	04-10-1977

US 4022308	A	10-05-1977	AU 500174 B2	10-05-1979
			AU 2162977 A	03-08-1978
			BR 7701039 A	06-12-1977
			CA 1055410 A	15-05-1979
			DE 2708966 A1	10-11-1977
			ES 458079 A1	16-03-1978
			FI 771260 A	24-10-1977
			FR 2349062 A1	18-11-1977
			GB 1525452 A	20-09-1978
			IT 1077886 B	04-05-1985
			JP S52131067 A	02-11-1977
			NO 771386 A	25-10-1977
			NZ 183073 A	05-03-1980
			SE 427922 B	24-05-1983
			US 4022308 A	10-05-1977

DE 2146683	A1	29-03-1973	AUCUN	

CN 201420815	Y	10-03-2010	AUCUN	
