

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 973 459

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

11 52861

51 Int Cl⁸ : F 16 D 21/04 (2012.01), F 16 D 27/118, 27/12, F 16 H
63/36

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 04.04.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.10.12 Bulletin 12/40.

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 :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

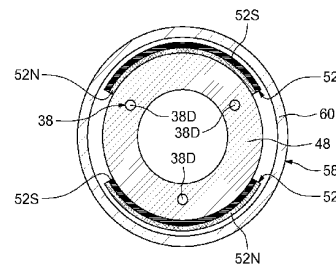
72 Inventeur(s) : GIMET ERIC.

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

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA.

54 SYSTEME DE CRABOTAGE POUR BOITE DE VITESSES DE VEHICULE.

57 Système de crabotage pour boîte de vitesses de véhicule, comprenant un pignon fou (14, 17) à crabots (18), conformé pour pouvoir être monté à rotation sur un arbre (12) de boîte de vitesses et un baladeur (29, 30) à crabots (32) conformé pour axialement coulisser alternativement en position accouplée à laquelle ses crabots permettent une transmission de couple aux crabots associés au pignon fou et en position découplée à laquelle le pignon fou (14, 17) est libre à rotation par rapport au baladeur (29, 30). Le système comporte au moins un dispositif magnétique de synchronisation (50) qui est interposé entre le pignon fou (14, 17) et le baladeur (29, 30) en étant conformé pour qu'un champ magnétique transmette la rotation du baladeur au pignon fou de manière que ces derniers puissent être synchronisés à rotation. Boîte de vitesses comportant un tel système.



FR 2 973 459 - A1



"SYSTEME DE CRABOTAGE POUR BOITE DE VITESSES DE
VEHICULE"

La présente invention est relative à un système de
5 crabotage pour boîte de vitesses de véhicule.

Plus particulièrement, l'invention concerne un
système de crabotage pour boîte de vitesses de véhicule,
comprenant un pignon fou à crabots, conformé pour pouvoir
être monté à rotation sur un arbre de boîte de vitesses
10 et un baladeur à crabots conformé pour axialement
coulisser alternativement en position accouplée à
laquelle ses crabots permettent une transmission de
couple aux crabots associés au pignon fou et en position
découplée à laquelle le pignon fou est libre à rotation
15 par rapport au baladeur.

Ce genre de système est connu du document FR2583489
qui décrit un tel système dont le baladeur est commandé
entre ses diverses positions par un dispositif magnétique
de commande à coulissement axial. Ce système est
20 relativement complexe, en particulier dans sa manière de
verrouiller le baladeur en position neutre et découplée.
Le dispositif magnétique de commande à coulissement axial
ne permet pas la synchronisation qui intervient par
d'autres moyens.

25 La présente invention a notamment pour but de
remédier aux inconvénients de l'art antérieur.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de
crabotage pour boîte de vitesses de véhicule, comprenant
un pignon fou à crabots, conformé pour pouvoir être monté
30 à rotation sur un arbre de boîte de vitesses et un
baladeur à crabots conformé pour axialement coulisser
alternativement en position accouplée à laquelle ses
crabots permettent une transmission de couple aux crabots
associés au pignon fou et en position découplée à
35 laquelle le pignon fou est libre à rotation par rapport
au baladeur. Ce système comporte au moins un dispositif
magnétique de synchronisation qui est interposé entre le

pignon fou et le baladeur en étant conformé pour qu'un champ magnétique transmette la rotation du baladeur au pignon fou de manière que ces derniers puissent être synchronisés à rotation.

5 Dans divers modes de réalisation du système de crabotage selon l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

10 - le dispositif magnétique comporte une source de champ magnétique reliée au baladeur ;

- le dispositif magnétique comporte une source de champ magnétique reliée au pignon fou ;

15 - la source de champ magnétique du dispositif magnétique comporte au moins une paire d'aimants qui sont disposés diamétralement opposés par rapport à l'axe du baladeur et du pignon fou ;

- le dispositif magnétique comporte une pièce de révolution pouvant se déplacer axialement avec le baladeur et supportant la source de champ magnétique ;

20 - les aimants sont arqués en étant conformés en portion d'anneau autour de la pièce de révolution ;

25 - le dispositif magnétique comporte une cage de synchronisation entourant un tronçon du baladeur d'une part quand le baladeur est à coulissement axial entre sa position découplée et sa position accouplée et d'autre part quand le baladeur est à sa position accouplée ;

30 - la cage de synchronisation supporte au moins une paire d'aimants arqués qui sont conformés en portion d'anneau et qui constituent la source de champ magnétique ;

35 - cage de synchronisation comporte au moins une pluralité de barres parallèles à l'axe de rotation du baladeur et du pignon fou pour faire varier dans le dispositif magnétique le champs magnétique de transmission de rotation du baladeur au pignon fou ;

- le baladeur est conformé pour pouvoir venir en butée relativement au pignon fou quand le dispositif

magnétique est en position permettant la synchronisation du baladeur et du pignon fou et que le baladeur est en position découplée relativement au pignon fou.

Par ailleurs, l'invention a également pour objet
5 une boîte de vitesses pour véhicule, notamment automobile, comportant :

- un arbre primaire et un arbre secondaire dont l'un est destiné à être relié à un moteur et l'autre est destiné à être relié aux roues du véhicule,

10 - une pluralité de paires de pignons engrenés déterminant chacune un rapport de démultiplication de marche avant et comportant chacune un pignon fixe par rapport à l'un des arbres et un pignon monté fou à rotation sur l'autre arbre,

15 - au moins un baladeur à crabots pouvant axialement coulisser alternativement en position accouplée à laquelle ses crabots permettent une transmission de couple à des crabots associés au pignon fou et en position découplée à laquelle le pignon fou est
20 libre à rotation par rapport au baladeur.

Cette boîte de vitesses comporte un système de crabotage conforme à l'invention pour accoupler le baladeur au pignon fou correspondant de manière que ces derniers puissent être synchronisés à rotation et que du
25 couple puisse être transmis entre les deux arbres par l'engrenage correspondant.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation, donnés à
30 titre d'exemples non limitatifs, en regard des dessins joints :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un système de crabotage selon l'invention représenté à une position découplée dans une partie de boîte de vitesses, la coupe étant longitudinale, dans la direction des arbres de
35 ladite boîte ;

- la figure 2 est une vue en coupe partielle d'un système de crabotage selon l'invention, la section étant transversale aux arbres de la boîte suivant le ligne II-II indiquée à la figure 3 ;

5 - la figure 3 est une vue conforme à la figure 1 du système de crabotage selon l'invention représenté à une position intermédiaire ;

10 - la figure 4 est une vue conforme à la figure 1 du système de crabotage selon l'invention représenté à une position accouplée ;

 - la figure 5 est une vue conforme à la figure 2, pour un deuxième mode de réalisation du système selon l'invention ;

15 - la figure 6 est une vue conforme à la figure 2, pour un troisième mode de réalisation du système selon l'invention ;

 - la figure 7 est une vue conforme à la figure 2, pour un quatrième mode de réalisation du système selon l'invention.

20 Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

 En se reportant aux figures, la référence 10 désigne un système de crabotage selon l'invention, équipant une boîte de vitesses dont un arbre 12 porte fou à rotation des pignons fous destinés à être engrené avec des pignons fixes par rapport à un autre arbre de la boîte de vitesses. Chaque paire de pignon fou engrené avec un pignon fixe détermine chacune un rapport de démultiplication de marche avant de la boîte de vitesses.

30 Seul un pignon fou 14 est représenté aux figures 1, 3 et 4. Il s'agit par exemple du pignon fou de cinquième et dernier rapport de la boîte de vitesses, porté par exemple par l'arbre secondaire relié aux roues du véhicule. Le pignon fixe et l'arbre primaire correspondant ne sont pas représentés aux figures.

35 Le pignon fou 14 comporte une couronne 17 à crabots 18, coaxiale à l'axe A autour duquel l'arbre 12 peut

tourner sur lui-même. Dans la description qui va suivre, la direction désignée comme axiale ou comme longitudinale est celle correspondant à l'axe A de l'arbre 12 et du pignon fou 14.

5 Le système de crabotage 10 comporte un moyeu 28 solidaire de l'arbre 12 et pourvu une denture extérieure 28A dont le pas correspond au pas des crabots 18 de la couronne 17 du pignon fou 14.

10 Le système de crabotage 10 comporte aussi un baladeur 29 actionné à sa partie périphérique par des moyens connus type fourchette de la boîte de vitesses. A sa partie centrale, le baladeur 29 présente une forme de manchon 30 d'axe de révolution coaxial à l'axe A et pouvant coulisser suivant cet axe sous la commande de la
15 fourchette.

Le manchon 30 formant partie du baladeur 29 est pourvu de crabots 32 s'étendant parallèlement à l'axe A en étant radialement en saillie de la face interne du cylindre constitué par le manchon 30, comme illustré à la
20 figure 1. Ces crabots 32 sont à engrènement avec la denture 28A du moyeu 28 et par conséquent de pas identique au pas des crabots 18 du pignon fou. Le manchon 30 comporte à moitié de sa longueur, une entaille 34 de verrouillage au repos.

25 Le baladeur 29 supporte à translation axiale trois barreaux 38 disposés autour du manchon 30 suivant un cercle en étant séparés de 120 degrés (figure 2).

Chaque barreau 38 comporte un tronçon d'extrémité de verrouillage 38A présentant un premier diamètre
30 réduit, dans lequel est creusée une encoche interne 42 de verrouillage au repos. En outre, chaque barreau 38 comporte un tronçon central 38B présentant un deuxième diamètre plus grand que le premier diamètre du tronçon 38A. Le tronçon central 38B et le tronçon d'extrémité de verrouillage 38A sont raccordés entre eux par une rampe
35 38C. Chaque barreau 38 comporte aussi un tronçon d'extrémité de synchronisation 38D qui présente un

diamètre plus petit que le deuxième diamètre du tronçon central 38B. Le tronçon d'extrémité de synchronisation 38D et le tronçon central 38B sont raccordés entre eux par un épaulement 38H.

5 Un ressort de verrouillage au repos 46 est interposé entre la partie du baladeur 29 en manchon 30 et les barreaux 38 pour maintenir ces derniers autour dudit manchon 30 de manière dissociable par translation suivant l'axe A. Le ressort 46 est interposé entre l'entaille 34
10 de verrouillage et les encoches périphériques 42 de verrouillage. Le ressort 46 est maintenu fixe dans ladite entaille 34 du manchon 30 de manière à suivre ce dernier dans ses mouvements axiaux déterminés par l'actionnement du baladeur 29. Par contre, par son élasticité, le
15 ressort 46 peut être dissocié des l'encoches 42 des barreaux 38.

Chacun des tronçons d'extrémité de synchronisation 38D est monté solidaire d'une pièce de révolution constituée par un anneau de support 48 qui comporte trois
20 puits dans lesquels lesdits tronçons 38D sont emmanchés en force. L'anneau de support 48 est utilisé pour un dispositif magnétique de synchronisation 50, en supportant des aimants arqués 52 appartenant à ce dispositif 50. Les aimants arqués 52 sont au nombre de
25 deux et sont diamétralement opposés sur l'anneau de support. Ils sont à polarités inverses vers l'extérieur, c'est-à-dire dans la direction opposée à l'arbre 12. Ainsi, en considérant que l'un des aimants est en haut et l'autre en bas, si l'aimant du haut a son pôle Sud 52S
30 vers l'extérieur et son pôle Nord 52N accolé à l'anneau de support 48, vers l'arbre 12, alors l'aimant du bas a son pôle Nord vers l'extérieur et son pôle Sud accolé à l'anneau de support, vers l'arbre 12.

Les aimants arqués 52 présentent une face interne
35 dont la concavité est complémentaire de la convexité de la face externe de l'anneau de support 48. La longueur

des aimants arqués 52 correspond sensiblement à un quart du périmètre de l'anneau de support 48.

En outre, l'anneau de support 48 porte une bague de friction 54 qui est en saillie axiale des tronçons d'extrémités de synchronisation des barreaux 38, à l'opposé des épaulements 38H.

En correspondance de l'anneau de support 48 et de ses aimants 52, le dispositif magnétique de synchronisation 50 comporte une cage de synchronisation 58 qui est montée solidaire du pignon fou 14. La cage de synchronisation 58 présente d'une part un disque de fond 59 qui s'étend perpendiculairement à l'axe A, en étant accolé au pignon fou 14, et d'autre part une collerette périphérique tubulaire 60 suivant l'axe A. Le diamètre intérieur de la collerette 60 est tel que la collerette peut entourer les aimants 52, à distance de ces derniers. La cage de synchronisation 58 est en matériau susceptible d'être aimanté par les aimants arqués 52.

Le fonctionnement du système de crabotage 10 ressort déjà en partie de la description qui précède et va maintenant être détaillé.

Quand le système de crabotage 10 est à sa position découplée, comme représenté à la figure 1, le manchon 30 est découplé du pignon fou 14 qui est libre en rotation sur l'arbre 12. Les aimants 52 sont axialement à l'extérieur de la collerette périphérique 60 solidaire du pignon fou 14. Ainsi, les aimants arqués 52 sont suffisamment loin de la collerette 60 pour ne pas lui transmettre un champ magnétique susceptible de la magnétiser. De ce fait, le pignon fou 14 embarquant sa couronne 17 à crabots 18 est libre à rotation relativement au manchon 30 à crabots 32.

Pour l'engagement d'un rapport de boîte de vitesses dont l'engrenage de démultiplication comporte le pignon fou 14, le baladeur 29 est actionné de manière à être poussé vers le pignon fou. La partie en manchon 30 du baladeur 29 est guidée à coulissement sur le moyeu 28,

avec le ressort 46 qui pousse les barreaux 38 vers le pignon fou 14.

Du fait de cette commande à engagement de rapport, le dispositif magnétique de synchronisation 50 occupe sa position intermédiaire représentée à la figure 3.

Dans cette position intermédiaire, le manchon 30 a ses crabots 32 qui sont encore découplés des crabots 18 de crabotage du pignon fou 14. Dans cette position intermédiaire, le manchon 30 et les barreaux 38 portant l'anneau de support 48 sont axialement décalés en direction du pignon fou 14 par rapport à la position accouplée décrite en relation avec la figure 1. L'entaille 34 et les encoches 42 sont encore axialement en regard les unes des autres et la bague de friction 54 n'est pas en contact avec la cage de synchronisation 58.

À cette position intermédiaire, l'anneau de support 48 et ses aimants arqués 52 sont axialement en regard de la collerette périphérique 60 solidaire du pignon fou 14. Ainsi, les aimants arqués 52 sont dans la cage 58 comportant la collerette 60 et sont suffisamment proches de la collerette 60 pour lui transmettre un champ magnétique. Du fait de la rotation des aimants arqués 52 avec l'arbre 14, le champ magnétique variant à chaque instant dans la collerette 60 entraîne cette dernière à rotation et permet un ajustement de la vitesse de rotation du pignon fou 14 avec la vitesse de rotation du manchon 30 entraîné par l'arbre 14.

Cet ajustement de vitesse de rotation s'effectue pendant la translation axiale du baladeur 29 et de sa partie en manchon 30 embarquant le ressort 46, les barreaux 38, l'anneau de support 48 et les aimants arqués 52. Cette translation amène la bague de friction 54 en butée contre le fond 59 de la cage de synchronisation, sans nécessité de frottement entre cette bague 54 et ce fond 59 puisque l'ajustement des vitesses est déjà effectué lors de ladite butée. La butée intervient donc quand le dispositif magnétique est en position permettant

la synchronisation du baladeur et du pignon fou et que le baladeur est encore en position découplée relativement au pignon fou.

Après cette position intermédiaire, du fait de la
5 commande à engagement de rapport poussant le manchon 30
vers le pignon fou 14 et du fait de la butée, le manchon
30 continue de se déplacer axialement sur le moyeu 28. Le
manchon 30 embarquant le ressort 46, ce dernier se
10 désengage des encoches 42, les barreaux 38 ne pouvant
plus se déplacer axialement avec le baladeur 29 et sa
partie en manchon 30. Le ressort 46 se désengage d'autant
plus facilement des encoches 42 que les rampes 38C le
guident à coulissement autour des tronçons centraux 38B
des barreaux 38.

15 En outre, comme le manchon 30 continue de se
déplacer axialement sur le moyeu 28 et comme la couronne
17 tourne avec la cage 58 et le pignon fou 14 à la même
vitesse de rotation que le manchon 30, les crabots 32 du
manchon 30 et les crabots 18 solidaires du pignon fou 14
20 viennent s'engager mutuellement. Le dispositif magnétique
de synchronisation 50 est alors en position accouplée,
tel que représenté à la figure 4.

Ainsi, le crabotage du manchon 30 et de la couronne
17 étant effectué, l'engagement du rapport dont
25 l'engrenage comporte le pignon fou 14 est effectué. Le
pignon fou 14 tourne avec son arbre 12 pour transmettre
du couple.

Le désengagement de rapport s'effectue par simple
manœuvre du manchon 30 à coulissement en sens inverse sur
30 le moyeu 28. Lors de ce désengagement, le ressort 46
revient à engagement dans les encoches 42.

De la limaille de fer peut être présente dans la
boîte de vitesses et cette limaille est attirée par les
aimants 52. Avantagement, du fait des flux d'huile
35 dans la boîte de vitesses à proximité de la collerette
périphérique 60, le déplacement axial des aimants 52 avec
l'anneau de support 48 à proximité de ladite collerette

60 tend à nettoyer automatiquement les aimants 52 en les débarrassant de la limaille.

Avantageusement, le dispositif magnétique de synchronisation 50 effectuant la synchronisation par l'intermédiaire des aimants arqués 52 et de la cage en matériau pouvant être aimanté, il n'y a pas besoin de friction entre éléments mécaniques pour l'engagement des rapports et il n'y a pas d'usure de friction. De ce fait, la bague de friction 59 est optionnelle. Ainsi, dans une variante non représentée de dispositif magnétique de synchronisation, la butée est directe entre l'anneau de support des aimants et le fond de la cage de synchronisation.

Dans le deuxième mode de réalisation du dispositif magnétique de synchronisation 50 tel que représenté partiellement à la figure 5, le montage des aimants 52 est différent. Dans cette variante de réalisation, les aimants 52 sont solidaires de la collerette 60 et l'anneau de support 48 qui est solidaire des barreaux 38 est apte à être aimanté de manière à effectuer la synchronisation. Les aimants 52 sont au nombre de quatre et répartis régulièrement à 90 degrés les uns des autres en étant espacé d'environ 20 degrés. Les aimants adjacents ont des polarités inversées vis-à-vis de l'anneau de support 48.

Dans le troisième mode de réalisation du dispositif magnétique de synchronisation 50 tel que représenté partiellement à la figure 6, les aimants 52 sont encore portés par l'anneau de support 48 et la collerette périphérique 60 de cage de synchronisation 58 est plus épaisse en comportant une pluralité de barres cylindriques 60A qui sont parallèles à l'axe A et qui sont reliées entre elles par un anneau de liaison 60B à chaque extrémité. Les barres 60A et les anneaux de liaison 60B de la cage de synchronisation 58 présentent globalement une forme ressemblant à une roue pour faire courir un animal de type cochon d'inde, hamster ou

écureuil. Les barres 60A sont typiquement de la même longueur axiale que la collerette du premier mode de réalisation du système de crabotage 10.

La collerette périphérique 60 est en matière susceptible d'être aimantées pour conduire le champ magnétique des aimants 52. Les barres cylindriques 60A sont en matière amagnétique pour ne pas conduire le champ magnétique des aimants 52. Elles sont en matériau électriquement conducteur ayant une meilleure conductibilité électrique que la matière de la collerette 60, tout comme les anneaux de liaison 60B, de manière qu'un courant induit puisse circuler dans lesdites barres 60A et anneaux 60B. La collerette 60 est en acier. Les barres 60A et anneaux 60B sont à base de cuivre ou d'aluminium.

Le fonctionnement est identique dans son principe à celui du premier mode de réalisation. Les barres 60A et les anneaux 60B augmentent le rendement en favorisant la variation de champs magnétique de transmission de rotation du baladeur au pignon fou.

Dans le quatrième mode de réalisation du dispositif magnétique de synchronisation 50 tel que représenté partiellement à la figure 7, la cage de synchronisation 58 est encore pourvue de barres 60A et d'anneaux de liaison 60B. En plus, certaines des barres 60A et la collerette 60 encadrent des aimants 52 aptes à attirer les aimants 52 portés par l'anneau de support 48 quand ils sont adjacents, les pôles positifs et négatifs étant disposés pour pouvoir être mutuellement en regard et adjacents. Ainsi, quand la collerette 60 et ses barres 60A ne tournent pas et que leurs aimants 52 sont rapprochés de ceux portés par l'anneau de support 48 qui est en mouvement à translation et à rotation, la cage de synchronisation 58 est mise en mouvement de rotation jusqu'à équilibre des vitesses et équilibre des aimants 52 les uns en face des autres. Les barres 60A et les

anneaux 60B combinés aux aimants 52 de la collerette 60 favorisent la synchronisation.

En variante non représentée, les aimants sont reliés au baladeur et/ou le cas échéant au pignon fou par
5 des mécanismes équivalents à ceux décrits précédemment pour permettre leur support, leur rotation et/ou leur translation.

REVENDICATIONS

1. Système de crabotage pour boîte de vitesses de
véhicule, comprenant un pignon fou (14, 17) à crabots
5 (18), conformé pour pouvoir être monté à rotation sur un
arbre (12) de boîte de vitesses et un baladeur (29, 30) à
crabots (32) conformé pour axialement coulisser
alternativement en position accouplée à laquelle ses
crabots permettent une transmission de couple aux crabots
10 associés au pignon fou et en position découplée à
laquelle le pignon fou (14, 17) est libre à rotation par
rapport au baladeur (29, 30), caractérisé en ce qu'il
comporte au moins un dispositif magnétique de
synchronisation (50) qui est interposé entre le pignon
15 fou (14, 17) et le baladeur (29, 30) en étant conformé
pour qu'un champ magnétique transmette la rotation du
baladeur au pignon fou de manière que ces derniers
puissent être synchronisés à rotation.

2. Système selon la revendication précédente,
20 caractérisé en ce que le dispositif magnétique (50)
comporte une source de champ magnétique (52) reliée au
baladeur (29, 30).

3. Système selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que le
25 dispositif magnétique (50) comporte une source de champ
magnétique (52) reliée au pignon fou (14, 17).

4. Système selon l'une quelconque des
revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la source de
champ magnétique (52) du dispositif magnétique (50)
30 comporte au moins une paire d'aimants qui sont disposés
diamétralement opposés par rapport à l'axe du baladeur
(29, 30) et du pignon fou (14, 17).

5. Système selon l'une quelconque des
revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le dispositif
35 magnétique (50) comporte une pièce de révolution (48)
pouvant se déplacer axialement avec le baladeur (29, 30)
et supportant la source de champ magnétique (52).

6. Système selon la revendication 4 et la revendication 5, caractérisé en ce que les aimants (52) sont arqués en étant conformés en portion d'anneau autour de la pièce de révolution (48).

5 7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif magnétique (50) comporte une cage de synchronisation (58) entourant un tronçon (38D) du baladeur (29, 30) d'une part quand le baladeur est à
10 coulissement axial entre sa position découplée et sa position accouplée et d'autre part quand le baladeur est à sa position accouplée.

8. Système selon la revendication 7 et la revendication 3, caractérisé en ce que la cage de
15 synchronisation (58) supporte au moins une paire d'aimants arqués (52) qui sont conformés en portion d'anneau et qui constituent la source de champ magnétique.

9. Système selon l'une quelconque des
20 revendications 7 à 8, caractérisé en ce que la cage de synchronisation (58) comporte au moins une pluralité de barres parallèles (60A) à l'axe de rotation (A) du baladeur (29, 30) et du pignon fou (14, 17) pour faire varier dans le dispositif magnétique (50) le champs
25 magnétique de transmission de rotation du baladeur au pignon fou.

10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le baladeur (29, 30) est conformé pour pouvoir venir en
30 butée relativement au pignon fou (14, 17) quand le dispositif magnétique (50) est en position permettant la synchronisation du baladeur et du pignon fou et que le baladeur est en position découplée relativement au pignon fou.

35 11. Boîte de vitesses pour véhicule, notamment automobile, comportant :

- un arbre primaire et un arbre secondaire dont l'un est destiné à être relié à un moteur et l'autre est destiné à être relié aux roues du véhicule,

5 - une pluralité de paires de pignons engrenés déterminant chacune un rapport de démultiplication de marche avant et comportant chacune un pignon fixe par rapport à l'un des arbres et un pignon monté fou (14, 17) à rotation sur l'autre arbre (12),

10 - au moins un baladeur (29, 30) à crabots (32) pouvant axialement coulisser alternativement en position accouplée à laquelle ses crabots permettent une transmission de couple à des crabots associés au pignon fou et en position découplée à laquelle le pignon fou est libre à rotation par rapport au baladeur,

15 caractérisée en ce qu'elle comporte un système de crabotage (10) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 10 pour accoupler le baladeur (29, 30) au pignon fou (14, 17) correspondant de manière que ces derniers puissent être synchronisés à rotation et que du
20 couple puisse être transmis entre les deux arbres par l'engrenage correspondant.

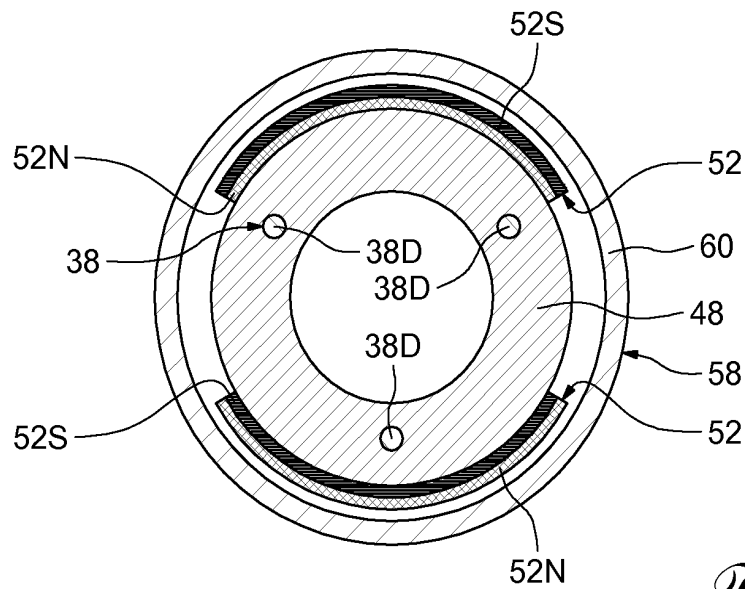
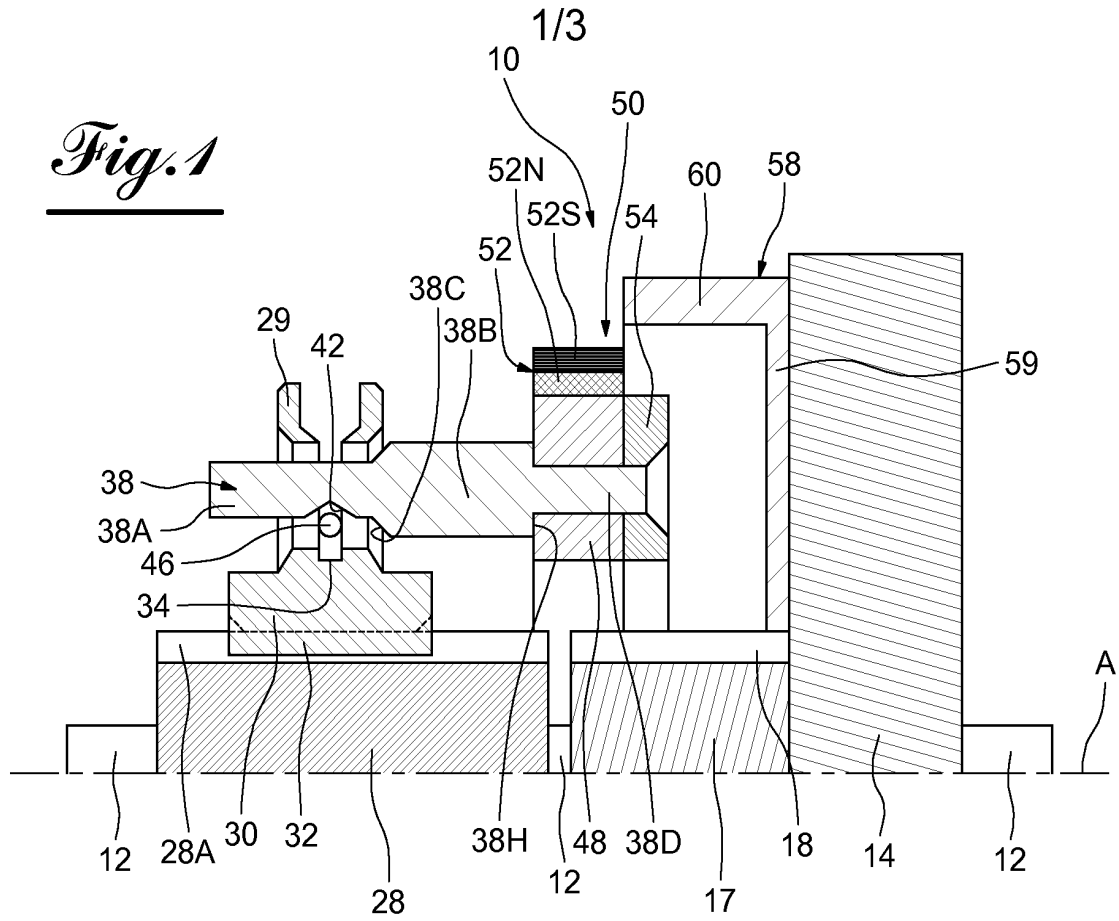
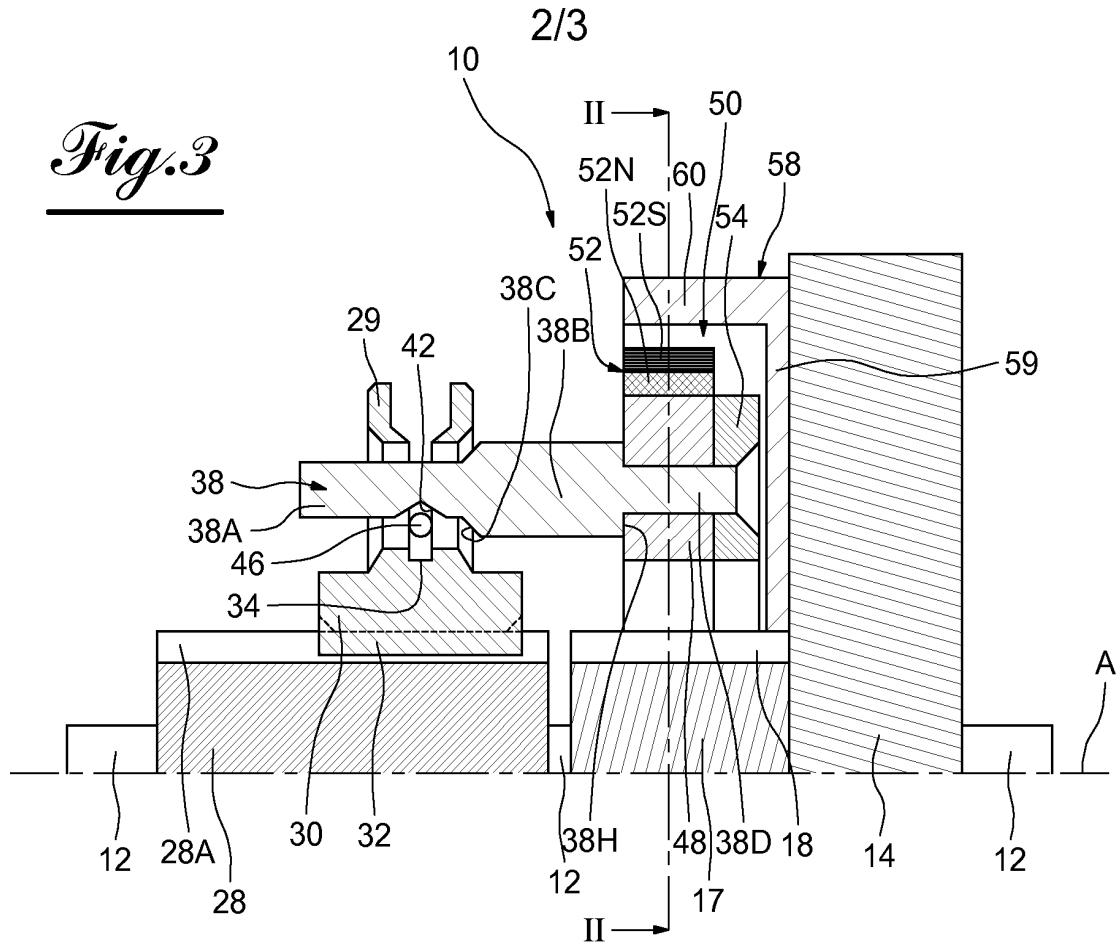
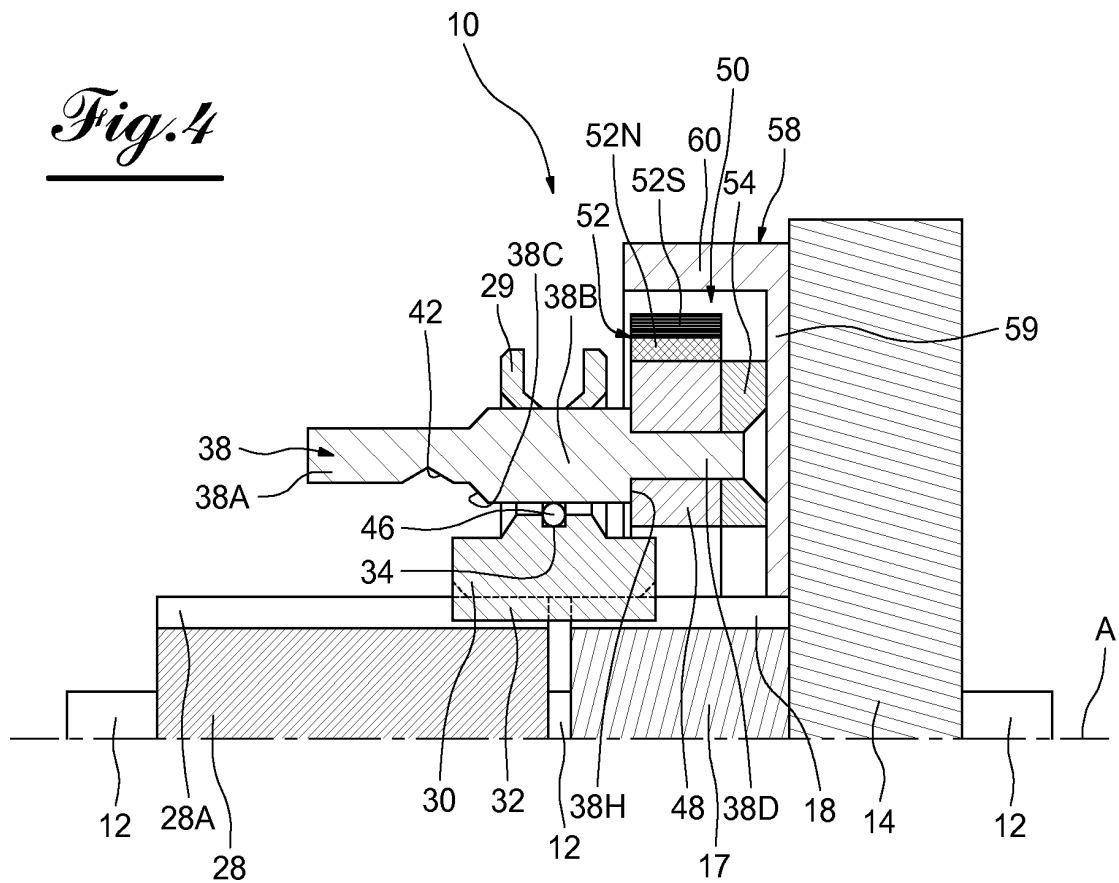
Fig. 1*Fig. 2*

Fig. 3Fig. 4

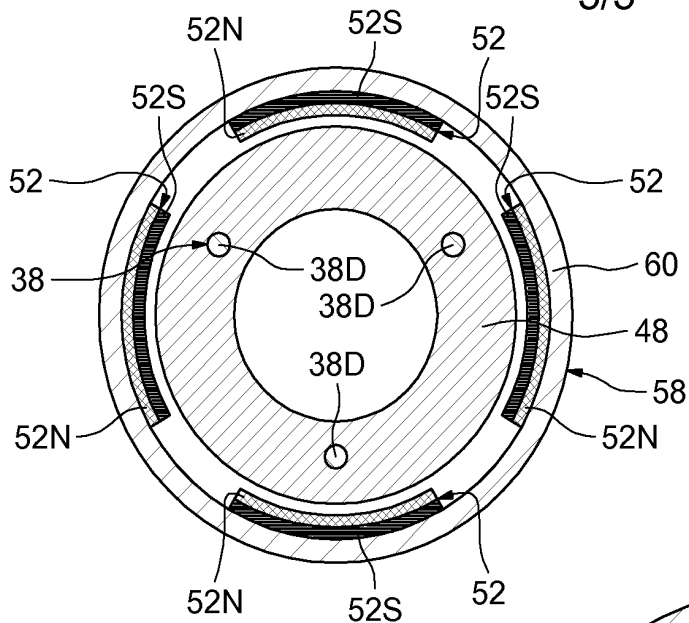


Fig. 5

Fig. 6

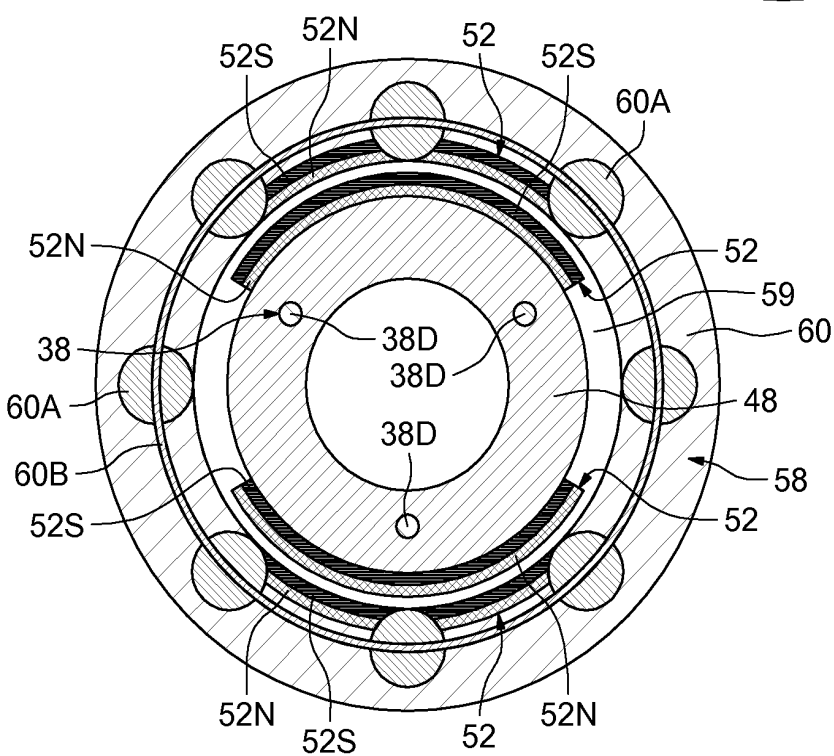
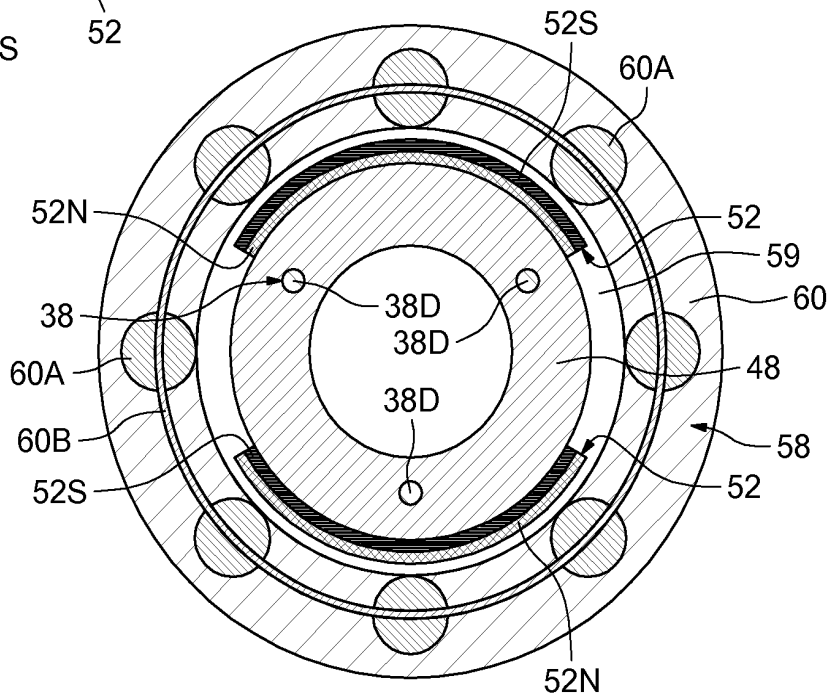


Fig. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 748723
FR 1152861

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	GB 524 982 A (LAGONDA MOTORS LTD; CHARLES WILLIAM SEWELL) 20 août 1940 (1940-08-20) * figure 1 *	1,2,5, 10,11	F16D21/04 F16D27/118 F16D27/12 F16H63/36
X	----- WO 2005/088813 A1 (UNIV ROSTOCK [DE]; HIRSCHMANN KARL-HEINZ [DE]; FREITAG MAIK [DE]) 22 septembre 2005 (2005-09-22) * figure 5 *	1,7	
A	----- FR 1 264 446 A (SULZER AG) 19 juin 1961 (1961-06-19) * figures 1,2 *	1	
A	----- DE 10 96 213 B (BAERMANN MAX) 29 décembre 1960 (1960-12-29) * figures 1,2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 novembre 2011		Pecquet, Gabriel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1152861 FA 748723**

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 **08-11-2011**

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
GB 524982	A	20-08-1940	AUCUN	

WO 2005088813	A1	22-09-2005	DE 102004013450 A1	29-09-2005
			DE 112005001104 A5	24-05-2007
			WO 2005088813 A1	22-09-2005

FR 1264446	A	19-06-1961	AUCUN	

DE 1096213	B	29-12-1960	AUCUN	
