

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.02.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.08.01 Bulletin 01/35.

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) : *RENAULT* — FR.

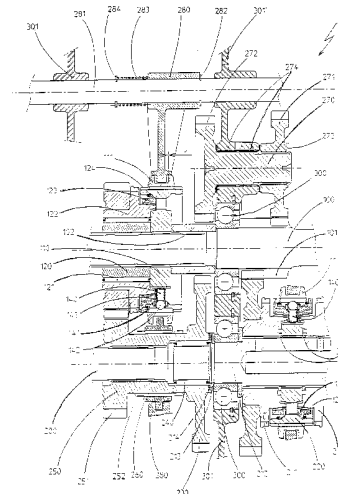
72 Inventeur(s) : *LOSCQ ROBERT* et *RAOUL MICHEL*.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : *RENAULT TECHNOCENTRE*.

54 BOITE DE VITESSES DE VEHICULE AUTOMOBILE.

57 Boîte de vitesses mécanique (10) à arbres parallèles comprenant un arbre primaire (100) qui porte au moins un pignon fou de marche avant (122) et une première bague de crabotage (111) déplacée axialement par une fourchette (280) pour engager ledit rapport de marche avant, et au moins un arbre secondaire (200) qui porte le pignon fixe du dit rapport de marche avant ainsi qu'un pignon fou de marche arrière (230), et qu'une seconde bague de crabotage (260) déplacée axialement en direction opposée à la première bague (111) par la même fourchette (280) que celle-ci pour passer la marche arrière, caractérisée en ce que le pignon de marche arrière (230) a des crabots à entrées de denture dissymétriques (232, 233).



BOITE DE VITESSES DE VEHICULE AUTOMOBILE

L'invention se rapporte à la commande de la marche arrière dans une boîte de vitesses mécanique.

5 Plus précisément, elle concerne une boîte de vitesses mécanique à arbres parallèles comprenant un arbre primaire qui porte au moins un pignon fou de marche avant et une première bague de crabotage déplacée axialement par une fourchette pour engager ledit rapport de marche avant, et au
10 moins un arbre secondaire qui porte le pignon fixe dudit rapport de marche avant ainsi qu'un pignon fou de marche arrière et qu'une seconde bague de crabotage déplacée axialement en direction opposée à la première bague par la même fourchette que celle-ci pour passer la marche arrière.

15 On connaît des boîtes de vitesses comportant le pignon fou de cinquième rapport de marche avant sur l'arbre primaire, et portant un pignon du rapport de marche arrière sur l'arbre secondaire.

La publication FR2772450 décrit un exemple de
20 conception d'une telle boîte de vitesses.

Le système de commande décrit dans cette publication permet d'optimiser certaines caractéristiques d'une boîte de vitesses. En particulier, il procure une grille de changements de rapports en forme dite de « double H »,
25 permettant d'éviter les réglages en ayant une course d'engagement du cinquième rapport de marche avant égale et opposée à la course d'engagement du rapport de marche arrière, et d'avoir une commande de crabotage simple et fiable, car les bagues de crabotage du rapport de marche
30 avant et du rapport de marche arrière sont solidaires et

déplacées axialement par la même fourchette, chaque bague pouvant réaliser une course symétrique à sa course de crabotage par rapport à sa position de rapport non engagé.

Ce dispositif pose un problème de qualité d'engagement
5 du rapport de marche arrière. En effet, les bagues de crabotage étant dans le même plan axial, et le cinquième rapport de marche avant étant encombrant en raison de son synchroniseur, il n'est pas possible dans l'encombrement de la boîte, c'est-à-dire selon une distance normale séparant les
10 deux arbres, d'inclure un dispositif de synchronisation ou de freinage du pignon fou de marche arrière. Dans ces conditions, les risques de craquement lors de l'engagement de la marche arrière sont élevés.

Pour remédier à cet inconvénient, l'invention prévoit
15 notamment que le pignon fou de marche arrière porté par l'arbre secondaire ait des crabots à entrées de denture asymétriques.

Par ailleurs, elle propose de façon non limitative d'autres dispositions de structure applicables
20 indépendamment ou en combinaison, selon lesquelles,

- la dissymétrie des entrées de denture est orientée par rapport au sens de rotation privilégié du pignon fou de marche arrière donné par le sens de rotation du moteur,

- la partie du crabot sans entrée de denture précède
25 dans son mouvement de rotation la partie inclinée du crabot,

- les cannelures de la bague de crabotage ont, à leur extrémité en vis-à-vis du crabot du pignon fou de marche arrière, une entrée de denture à dissymétrie similaire,

- la dissymétrie des entrées de denture sur la bague de
30 crabotage est orientée de manière inverse à celle du crabot

du pignon fou de marche arrière, de manière à favoriser le contact des flancs droits lors de l'engagement de la marche arrière,

- la bague de crabotage du cinquième rapport de
5 marche avant est positionnée axialement au point mort dans le moyeu du cinquième rapport de marche avant par un billage agissant comme un point dur au moment de l'engagement de la marche arrière,

- de manière préférentielle, ce billage est composé de
10 trois ensembles bille et ressort dans une cartouche, disposés à 120° dans le moyeu,

- la fourchette de commande des bagues de crabotage est coulissante sur son axe,

- la fourchette est liée à son axe support par
15 l'intermédiaire d'un ressort qui se comprime à l'engagement du rapport de marche arrière en raison de l'opposition du billage dans le moyeu de cinquième, puis une fois le point dur du billage franchi, se détend et propulse la fourchette et donc la bague de crabotage de marche arrière à grande
20 vitesse, les risques d'apparition de craquement s'amenuisant au fur et à mesure que la vitesse axiale de la bague de crabotage augmente.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un
25 mode de réalisation particulier de celle-ci, en liaison avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue longitudinale développée en
section axiale partielle d'une boîte de vitesses
30 représentant un mode de réalisation de l'invention

appliquée à une boîte mécanique à cinq rapports de marche avant en situation de point mort,

- la figure 2 est une vue de la même section représentant une étape du passage de la marche arrière avec le ressort sur l'axe de fourchette comprimé,

- la figure 3 est une vue de la même section en situation de rapport de marche arrière engagée, et

- les figures 4A à 4D montrent en perspective le pignon fou de marche arrière la bague de crabotage de la marche arrière, ainsi qu'un agrandissement des entrées de denture.

La boîte de vitesses 10 illustrée à la figure 1 comporte deux arbres parallèles, un arbre primaire 100 et un arbre secondaire 200 supportés par des roulements 300 et un carter partiellement représenté 301.

L'arbre primaire 100 porte, disposés axialement, une denture 101 commune au premier rapport de marche avant et au rapport de marche arrière, une bague entretoise 102, le moyeu 110 du cinquième rapport de marche avant, une deuxième bague 120, surmontée d'une douille à aiguilles 121 portant le pignon fou 122 du cinquième rapport de marche avant.

Entre le moyeu 110 et le pignon fou 122, est intercalé un dispositif classique de synchroniseur composé d'un anneau de synchronisation 123 et d'un dispositif d'armement en forme de jonc 124. Le moyeu 110 porte la bague de crabotage 111 du cinquième rapport de marche avant, et contient un système de billages 140 disposés à 120°

comprenant une enveloppe 141 une bille 142 et un ressort 143.

L'arbre secondaire 200 porte, disposés de droite à gauche sur la figure 1, un premier pignon 210 du deuxième rapport de marche avant, un moyeu 220 solidaire en rotation de l'arbre et maintenu axialement par deux anneaux d'arrêt 221, et un deuxième pignon fou 211 du premier rapport de marche avant. Le moyeu porte un baladeur 111 et contient un système de billage 140 identique à celui du cinquième rapport de marche avant. Entre le moyeu et les pignons fous sont intercalés deux anneaux de synchronisation 123 et deux dispositifs d'armement 124 identiques à ceux du cinquième rapport. Le pignon fou 211 du premier rapport s'appuie sur une rondelle 212. Le roulement 300 est maintenu axialement par un anneau d'arrêt 213. Entre cet anneau et le pignon fou 230 de marche arrière, est intercalée la rondelle d'appui 214. Le pignon 230 est monté sur une bague à aiguilles 240 et trouve un deuxième appui axial contre le pignon fixe 250 du cinquième rapport avant lié en rotation avec l'arbre secondaire par des cannelures et maintenu axialement par une bague non représentée. Ce pignon fixe a une denture hélicoïdale 251 d'engrènement avec le pignon fou 122 et une cannelure extérieure 252 sur laquelle coulisse la bague de crabotage 260 du pignon fou de marche arrière.

La transmission du mouvement de l'arbre primaire 100 vers le pignon fou de marche arrière est obtenue par engrènement permanent avec un pignon intermédiaire double 270 composé d'un premier pignon 271 engrenant avec l'arbre primaire 100, et lié en rotation avec le second pignon

272 engrenant avec le pignon fou de marche arrière. Le maintien axial est garanti par l'anneau d'arrêt 273 et le guidage dans le carter 301 est assuré par les bagues 274.

Les bagues de crabotage 111, 260 du cinquième rapport
5 de marche avant et de la marche arrière, sont susceptibles d'être déplacées axialement vers la gauche pour l'engagement de la cinquième ou vers la droite pour la marche arrière par une même fourchette 280 portée par un axe 281 guidé dans le carter 301. Cette fourchette est
10 coulissante sur l'axe, et sa course est limitée à droite par l'anneau d'arrêt 282 sur lequel elle prend appui au repos en raison de la poussée du ressort 283. Le ressort est retenu avec une certaine précharge par un deuxième anneau d'arrêt 284.

15 Le fonctionnement de l'engagement de la marche arrière est le suivant. Le déplacement de l'axe de fourchette 281 entraîne la fourchette 280 par l'intermédiaire du ressort 283 et de l'anneau d'arrêt 284. Après avoir rattrapé le jeu J, le contact est établi entre la fourchette et la bague de
20 crabotage 111. Cette bague, maintenue axialement fermement dans le moyeu 100 par le dispositif de billage 140, empêche dans un premier temps le déplacement axial de la fourchette.

Un déplacement supplémentaire de l'axe de fourchette
25 conduit alors à la compression de ressort 283. C'est la situation qui est représentée sur la figure 2. Le ressort étant complètement comprimé, la fourchette peut alors reprendre son mouvement d'accompagnement de l'axe et entraîne à nouveau la bague de crabotage du cinquième rapport avant.
30 La bille échappe progressivement de l'encoche 112 de la

bague 111, et, en atteignant la partie horizontale 113, cesse de s'opposer au déplacement de la bague de crabotage. Le ressort 283, toujours comprimé, libère son énergie et propulse la fourchette et les bagues de crabotage. La bague de crabotage 260 va à la rencontre du pignon fou de marche 5 arrière à grande vitesse, jusqu'à choquer la denture de crabot 231 du pignon fou de marche arrière, montrée en grossissement sur les figures 4B et 4D, qui à cet instant sont susceptibles d'avoir des vitesses de rotation différentes. 10 Pour réussir l'engagement sans provoquer de craquement, les extrémités des crabots du pignon fou de marche arrière 231 et de la bague de crabotage 261 sont aménagées pour éviter le refoulement au moment de l'interpénétration.

Le sens de rotation du pignon fou 230, indiqué sur la 15 figure 4, étant toujours le même avant le crabotage, le contact du plat 232 du crabot du pignon fou avec le plat 262 de la cannelure de la bague de crabotage est totalement privilégié sans possibilité de refoulement, donc de saut de dent et de craquement. Les flancs inclinés 233 sur le crabot 20 de marche arrière et 263 sur la bague de crabotage ont pour but de faciliter l'interpénétration, et d'éviter les « murs » lors de l'engagement, lorsque les deux pièces sont à vitesses de rotation nulle.

En position de vitesse engagée, représentée sur la 25 figure 3, la fourchette 280 se trouve en position stable en appui contre le carter 301 car elle est repoussée par la bague de crabotage 111 elle-même repoussée par la bille 142 en contact sur la flanc incliné 114 de cette bague. De cette façon, la bague de crabotage de marche arrière est 30 également maintenue en position stable.

En résumé, le crabotage de la bague de marche arrière sur le pignon fou de marche arrière s'opère sans craquement grâce à l'action simultanée des entrées de dentures asymétriques sur la bague de crabotage et le crabot du
5 pignon fou et du ressort propulsant la fourchette à grande vitesse.

REVENDICATIONS

- [1] Boîte de vitesses mécanique (10) à arbres parallèles comprenant un arbre primaire (100) qui porte au moins un pignon fou de marche avant (122) et une première bague de crabotage (111) déplacée axialement par une fourchette (280) pour engager ledit rapport de marche avant, et au moins un arbre secondaire (200) qui porte le pignon fixe dudit rapport de marche avant ainsi qu'un pignon fou de marche arrière (230) et qu'une seconde bague de crabotage (260) déplacée axialement en direction opposée à la première bague (111) par la même fourchette (280) que celle-ci, pour passer la marche arrière, caractérisée en ce que le pignon de marche arrière (230) a des crabots à entrées de denture dissymétriques (232, 233).
- [2] Boîte de vitesses selon la revendication 1 caractérisée en ce que la dissymétrie des entrées de denture (232) (233) est orientée par rapport au sens de rotation privilégié du pignon fou de marche arrière (230) donné par le sens de rotation du moteur.
- [3] Boîte de vitesses selon la revendication 2, caractérisée en ce que la partie droite du crabot (232) précède dans son mouvement de rotation la partie inclinée du crabot (233).
- [4] Boîte de vitesses selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que les cannelures de la bague de

crabotage (260) ont une entrée de denture également dissymétrique à leur extrémité en vis-à-vis du crabot du pignon fou de marche arrière (230).

5 [5] Boîte de vitesses selon la revendication 4, caractérisée en ce que la dissymétrie des entrées de denture (262, 263) sur la bague de crabotage (260) est orientée de manière inverse à celle du crabot du pignon fou de
10 marche arrière (230), de manière à favoriser le contact des flancs droits (232) et (262) lors de l'engagement de la marche arrière.

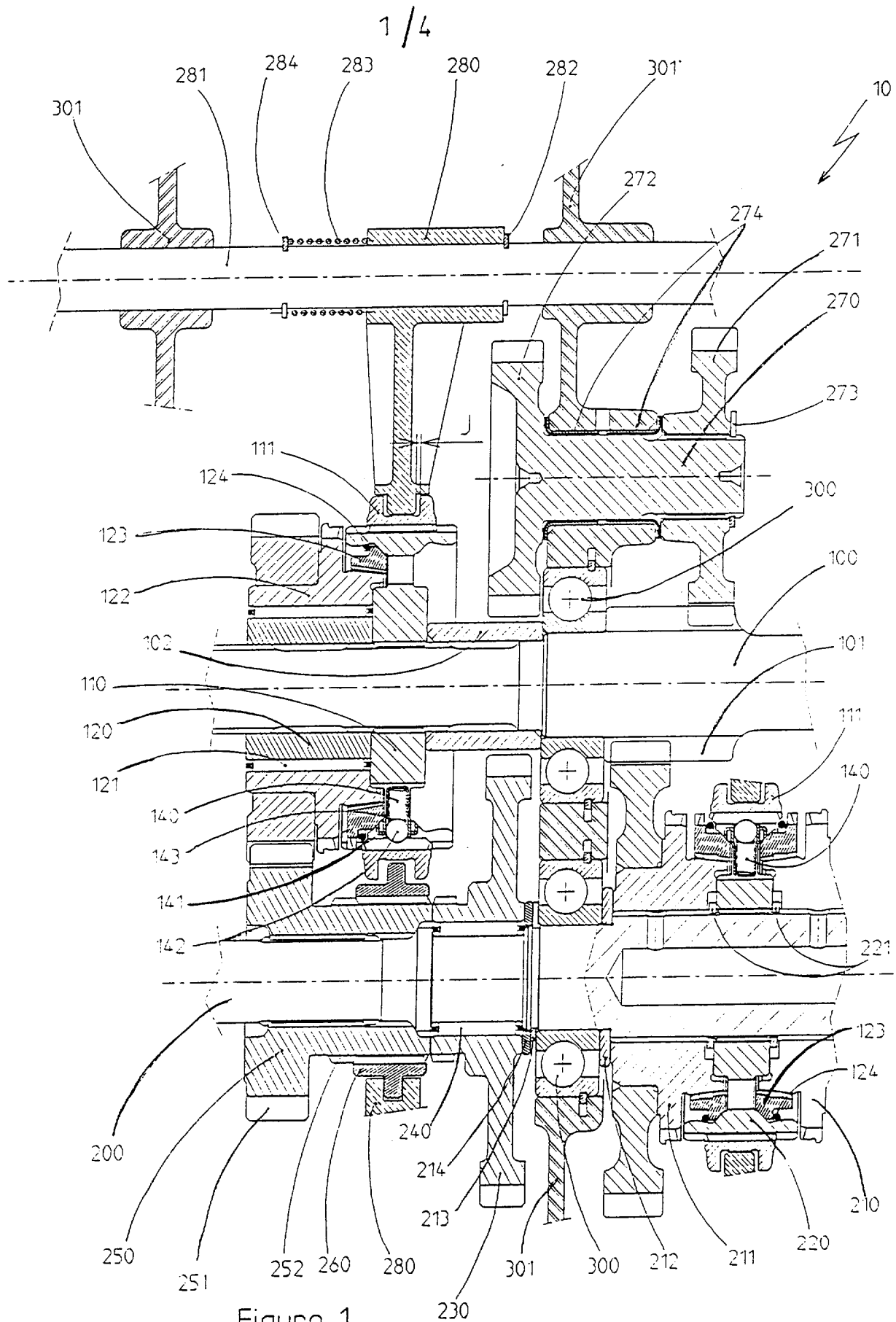
[6] Boîte de vitesses selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la bague de
15 crabotage du cinquième rapport de marche avant (111) est positionnée axialement au point mort dans le moyeu (110) du cinquième rapport de marche avant par un billage (140) agissant comme un point dur au moment de l'engagement de la marche arrière.

20 [7] Boîte de vitesses selon la revendication 6, caractérisée en ce que le billage (140) est composé de trois ensembles bille (142) et ressort (143) dans une cartouche (141) et disposés à 120° dans le moyeu.

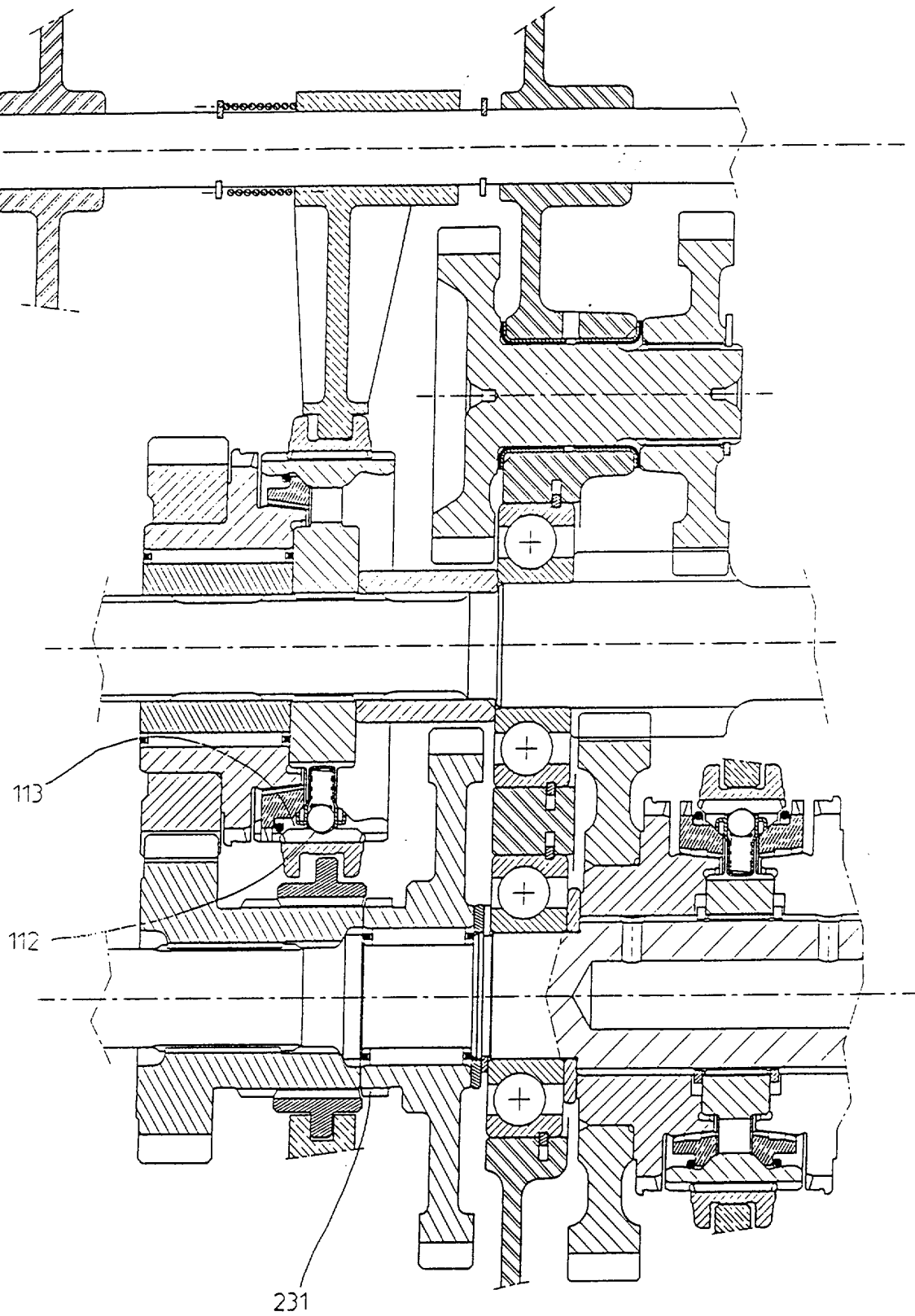
25 [8] Boîte de vitesses selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la fourchette (280) de commande des bagues de crabotage coulissant sur son axe, est liée à son axe support (281) par l'intermédiaire
30 d'un ressort (283) qui se comprime lors de l'engagement

- 11 -

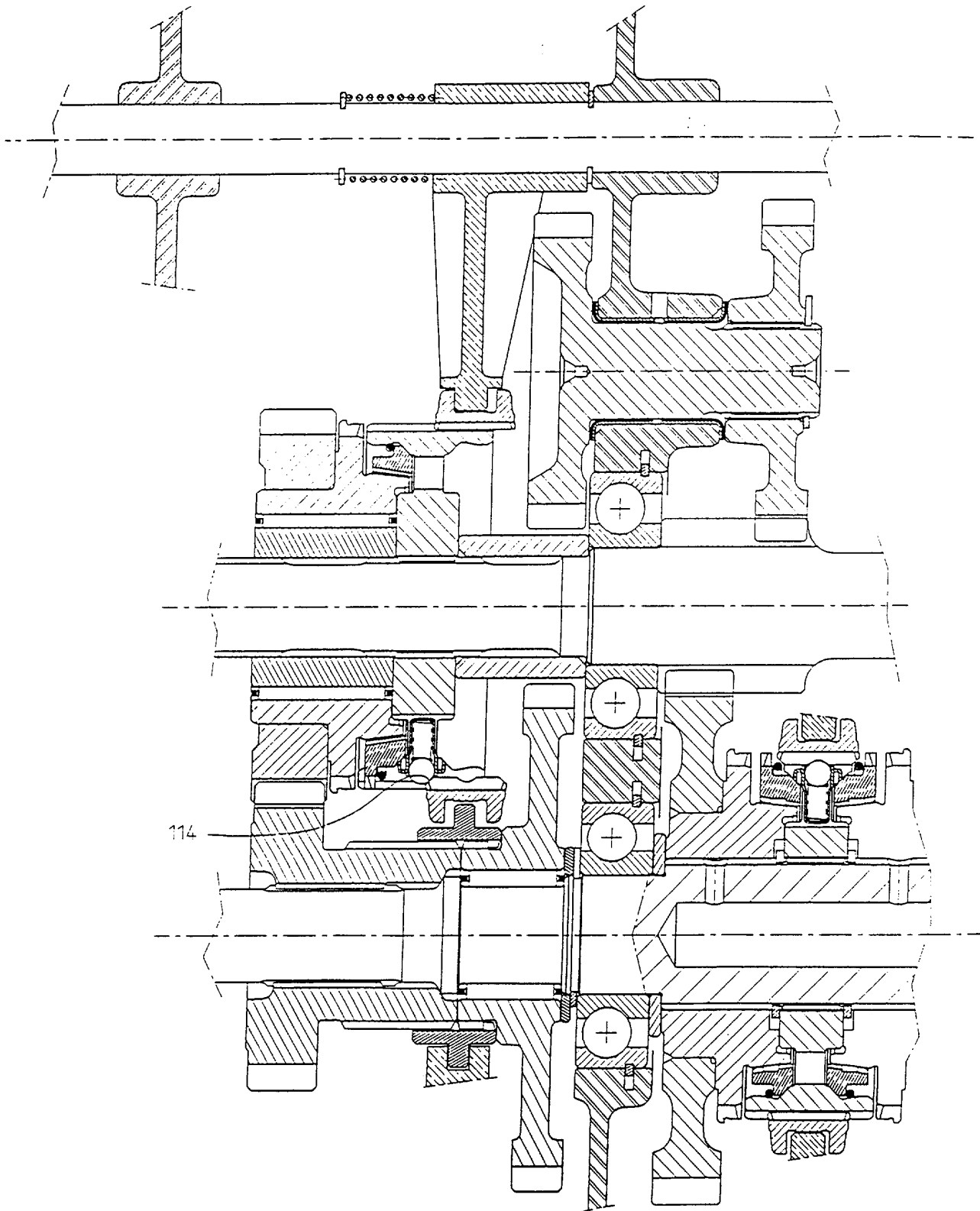
du rapport de marche arrière en raison de l'opposition
du billage (140) dans le moyeu de cinquième, puis une
fois le point dur du billage franchi, se détend et
propulse la fourchette, et donc la bague de crabotage de
5 marche arrière à grande vitesse.



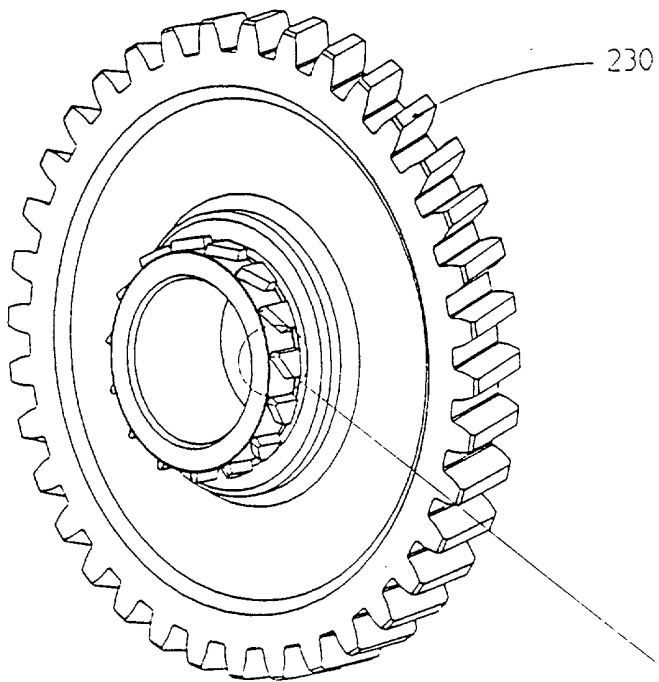
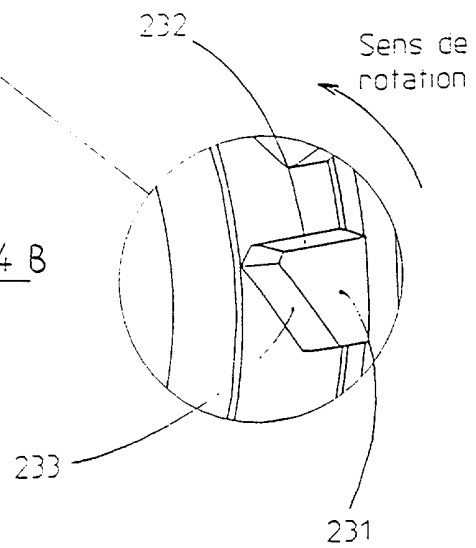
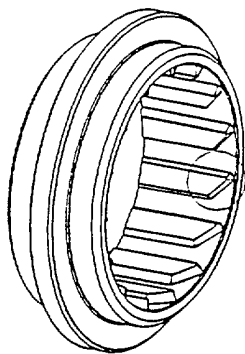
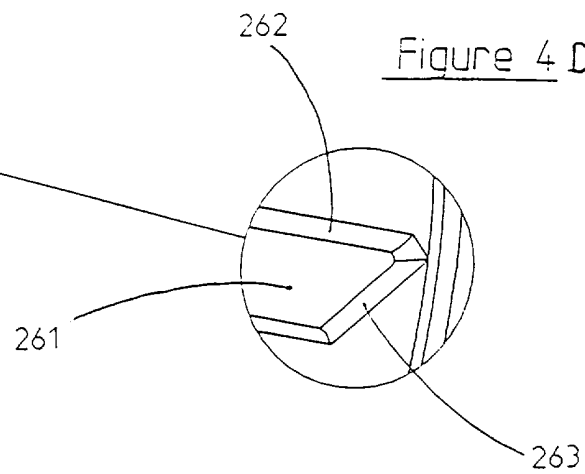
2 / 4

Figure 2

3 / 4

Figure 3

4 / 4

Figure 4 AFigure 4 BFigure 4 CFigure 4 D



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 583649
FR 0002388

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		
D,Y	FR 2 772 450 A (RENAULT) 18 juin 1999 (1999-06-18) * figure 2 *	1-5	F16H63/30 F16H103/02
Y	US 3 739 892 A (LIBERTY J) 19 juin 1973 (1973-06-19) * colonne 4, ligne 58-67; figures 6,7 *	1-5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 318 (M-852), 19 juillet 1989 (1989-07-19) -& JP 01 105021 A (HONDA MOTOR CO LTD), 21 avril 1989 (1989-04-21) * abrégé; figure 5 *	1-5	
A	US 2 049 126 A (MAYBACH) 28 juillet 1936 (1936-07-28) * figures 2,3 *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F16H F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 décembre 2000		Hunt, A	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			