

22 Date de dépôt : 12.03.08.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.09.09 Bulletin 09/38.

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.

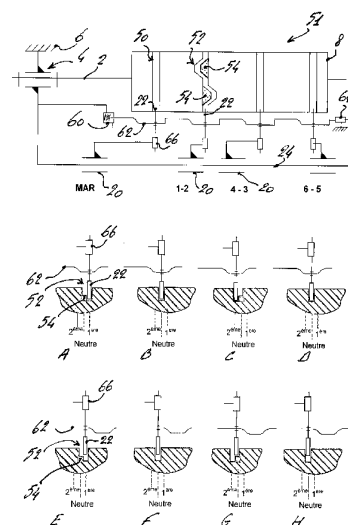
72 Inventeur(s) : LELASSEUX XAVIER.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : PSA PEUGEOT CITROEN.

54 BARILLET ROTATIF A CAME DEBRAYABLE, POUR BOITE DE VITESSES DE VEHICULE AUTOMOBILE.

57 Barillet rotatif à came débrayable, en particulier pour
boîte de vitesses automobile, comprenant sur une surface
externe des rainures (50, 52) annulaires comportant des dé-
calages axiaux (54) formant des profils de cames, ces rai-
nures recevant des doigts (22) déplacés axialement suivant
ces décalages lors de la rotation du barillet (51), caractérisé
en ce qu'au moins une rainure annulaire (52) comporte au
moins deux profils de came différents, correspondant à
deux profondeurs différentes de la rainure, et en ce que le
support du doigt (22) comporte un dispositif (62) permettant
deux niveaux d'enfoncement radial de ce doigt, suivant les
deux profondeurs de la rainure.



BARILLET ROTATIF A CAME DEBRAYABLE, POUR BOITE DE VITESSES DE VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention concerne un barillet rotatif à came débrayable, en
5 particulier pour le passage des vitesses d'une boîte de vitesses de véhicule
automobile.

Les boîtes de vitesses manuelles des véhicules automobiles
comportent un arbre primaire lié au moteur du véhicule par un embrayage, et
un ou deux arbres parallèles récepteurs liés aux roues motrices du véhicule.
10 L'arbre primaire peut être relié à chaque arbre récepteur par des couples de
pignons formant un engrenage, transmettant le mouvement de l'un à l'autre
suivant différents rapports de démultiplication correspondant respectivement
à autant de rapports de vitesse.

Un des pignons de chaque engrenage est solidaire de l'arbre le
15 supportant, l'autre pignon de l'engrenage monté libre en rotation, peut être
rendu solidaire de son arbre par le coulisement axial d'un manchon de
synchronisation. Ce coulisement réalise d'abord une synchronisation de la
vitesse du pignon libre avec celle de l'arbre le supportant, par un dispositif de
synchronisation comportant des cônes de frottement, puis un crabotage par
20 l'engagement de dents assurant la solidarisation complète du pignon sur
l'arbre.

Chaque manchon de synchronisation peut commander l'engagement
d'un rapport disposé axialement d'un côté du manchon, ou de deux rapports
disposés de chaque côté.

25 Les boîtes de vitesses manuelles sont généralement commandées par
un levier de vitesses, qui après sélection d'un des manchons de
synchronisation, transmet un mouvement axial de passage à ce manchon,
par une fourchette comportant des doigts d'appui qui s'ajustent dans une
rainure circulaire du manchon.

30 Ces boîtes de vitesses peuvent être automatisées. Elles comportent
dans certains cas, des vérins hydrauliques commandés par un calculateur de

contrôle de la transmission, qui agissent sur les manchons de synchronisation pour les faire coulisser. Il faut alors plusieurs vérins pour actionner les différents manchons, ou un vérin avec un système complexe de sélection, pour sélectionner un des manchons et lui appliquer le mouvement
5 de passage.

Une solution connue pour simplifier cette commande consiste à utiliser un barillet formant une came rotative, comprenant plusieurs rainures externes annulaires comportant des décalages axiaux formant des profils de cames, et recevant des doigts qui coulisseraient axialement quand la rainure
10 comporte une inclinaison par rapport au plan transversal. De cette manière, on peut séquentiellement et suivant un ordre défini, faire coulisser différents manchons.

Le document EP-B1-0547007, présente un barillet rotatif comportant des rainures formant des cames annulaires, commandé par une motorisation
15 pour exécuter des fractions de tour et réaliser des changements de vitesses séquentiellement.

Un problème qui se pose, est que l'on ne peut effectuer des changements de rapport de vitesse que suivant l'ordre défini par les cames rotatives, sans aucune modification par rapport à cet ordre.

20 Si par exemple les cames prévoient un passage successif avec une rotation progressive du barillet, d'un rapport de vitesse à la fois dans l'ordre de ces rapports, on ne pourra pas réaliser un passage d'au moins deux rapports en sautant les rapports intermédiaires, pour en particulier chercher à gagner du temps lors d'un rétrogradage rapide de plusieurs rapports.

25 La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure, et de proposer un dispositif de commande à barillet rotative, permettant un choix possible entre un passage séquentiel de chaque rapport, ou un passage d'au moins deux rapports de vitesse sans engager les rapports intermédiaires.

30 Elle propose à cet effet un barillet rotatif à came débrayable, en particulier pour boîte de vitesses automobile, comprenant sur une surface

externe des rainures annulaires comportant des décalages axiaux formant des profils de cames, ces rainures recevant des doigts déplacés axialement suivant ces décalages lors de la rotation du barillet, caractérisé en ce qu'au moins une rainure annulaire comporte au moins deux profils de came
5 différents, correspondant à deux profondeurs différentes de la rainure, et en ce que le support du doigt comporte un dispositif permettant deux niveaux d'enfoncement radial de ce doigt, suivant les deux profondeurs de la rainure.

Un avantage du barillet rotatif suivant l'invention est qu'en déplaçant radialement le doigt, on peut prévoir par exemple suivant un premier profil de
10 came, un passage séquentiel de chaque rapport successif, et suivant un deuxième profil de came, un dégagement du rapport engagé suivi d'une absence de passage de rapports suivants lors de la rotation du barillet.

Le barillet rotatif selon l'invention peut en outre comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre
15 elles.

Suivant un mode particulier de réalisation, les rainures comportant deux profils de came différents, comprennent un bossage axial dont la hauteur s'étend sur une partie de la profondeur totale de la rainure.

Avantageusement, une commande commune permet de régler
20 simultanément le niveau d'enfoncement de tous les doigts en prise dans des rainures comportant deux profils de came différents.

Selon une caractéristique de l'invention, une tige avec un mouvement axial passe dans un guidage coulissant axialement de chaque doigt, cette tige comportant au niveau de chaque guidage un cran radial donnant au
25 doigt deux positions d'enfoncement.

Avantageusement, un vérin axial entraîne la tige coulissante suivant deux positions axiales, donnant aux doigts les deux positions d'enfoncement radial.

Suivant une utilisation préférée de l'invention, chaque rainure annulaire
30 du barillet reçoit un doigt de commande relié à un guidage linéaire suivant un

axe parallèle à l'axe du barillet, ce doigt entraînant axialement une fourchette de passage d'un rapport d'une boîte de vitesses.

Avantageusement les doigts à deux positions d'enfoncement radial, sont reliés au guidage linéaire axial par une liaison permettant un
5 coulisement radial.

Avantageusement, entre certains rapports le barillet comprend un secteur angulaire défini de rotation du barillet, correspondant pour un doigt engagé dans une rainure à une position de point mort de son manchon.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et
10 avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 présente de manière schématique une vue extérieure d'un barillet rotatif selon l'art antérieur, de commande de quatre fourchettes de passage de vitesse ;
- 15 - la figure 2 présente de manière schématique les profils de came mis à plat du barillet selon l'invention, pour une commande d'une boîte de vitesses contenant six rapports ;
- la figure 3 présente de manière schématique une vue extérieure d'un barillet rotatif selon l'invention, de commande de quatre fourchettes de
20 passage de vitesse ; et
- la figure 4 présente en coupe axiale successivement pour quatre positions de came, un doigt engagé dans une rainure de came suivant un niveau de profondeur bas, et un doigt engagé suivant un niveau de profondeur haut.

25 Les figures 1 et 2 présentent un barillet rotatif 1 à commande hydraulique, comportant un cylindre 8 monté sur un axe 2 lié par une liaison pivotante 4, à un carter 6 de boîte de vitesses.

Le cylindre 8 comporte sur sa surface cylindrique externe, une succession de quatre rainures sensiblement circulaires 10, 12, 14, 16,
30 comportant des décalages axiaux reliés par des pentes pour former des profils de cames rotatives. Chaque rainure reçoit un doigt de commande 22

engagé dedans, relié chacun à un guidage linéaire 20 suivant un axe commun 24 fixé au carter 6, disposé parallèlement à l'axe 2 du barillet. Les guidages linéaires 20 sont eux-mêmes reliés chacun à une fourchette de commande, et comportent un dispositif de guidage non représenté, empêchant leur rotation autour de l'axe 24.

Chaque fourchette commande respectivement le passage d'un ou deux rapports de vitesse par le coulisement axial d'un manchon non représenté qu'elle entraîne, soit dans l'ordre en partant de la gauche, la marche arrière, la première et la deuxième vitesse, la troisième et la quatrième vitesse, et la cinquième et la sixième vitesse.

Sur le tableau de la figure 2, les traits horizontaux régulièrement espacés sont parallèles à l'axe de rotation 2 du barillet 1, et représentent des fractions de tours identiques pour la rotation du cylindre 8. Le barillet peut tourner entre deux positions d'extrémité représentées par les positions haute et basse du tableau.

Le fonctionnement du barillet rotatif 1 est le suivant. Un actionneur relié à un calculateur de contrôle de la transmission, commande pour le passage des vitesses une rotation du cylindre 8 suivant un certain angle.

Dans chaque colonne une rainure 10, 12, 14, 16 représente un profil de came suivant la profondeur la plus grande.

Les rainures comportent chacune une partie verticale, correspondant à une partie circulaire plane située dans un plan transversal du barillet. Un doigt 22 engagé dans une partie circulaire plane, reste dans une position axiale fixe lors d'une rotation du barillet 1, cette position axiale correspondant pour son manchon, à une position centrale de point mort.

Les rainures comportent aussi des bossages axiaux, d'un côté ou de l'autre, comprenant des pentes de raccordement où un doigt engagé se trouve déplacé axialement suivant les guidages 20, lors d'une rotation du barillet 1, pour en même temps déplacer les manchons de passage des vitesses qui leurs sont reliés.

On notera qu'une seule vitesse est engagée à la fois, les différents bossages axiaux revenant dans la position centrale de point mort avant que le bossage suivant ne commence. Ces positions centrales de point mort entre chaque vitesse s'étendent suivant un secteur angulaire défini de rotation du barillet, permettant au doigt engagé dans une rainure de descendre au fond de la rainure quand le barillet est dans cette position.

En particulier dans cet exemple, on trouve pour les profils de came en partant du haut, sur la rainure 10, un bossage axial 30 engageant la marche arrière, puis successivement en descendant, sur la rainure 12 un bossage 32 engageant le premier rapport et un autre 34 engageant le deuxième rapport, sur la rainure 14, un bossage 36 engageant le troisième rapport et un autre 38 engageant le quatrième rapport, et enfin sur la rainure 16, un bossage 40 engageant le cinquième rapport et un autre 42 engageant le sixième rapport.

On peut ainsi sur une boîte de vitesses du type manuel, successivement et de manière coordonnée, au cours d'une même rotation du barillet 1, réaliser le dégagement d'un rapport de vitesse initial, puis la synchronisation d'un rapport de vitesse final, et enfin son engagement. L'inclinaison des pentes des rainures ainsi que la vitesse de rotation du barillet 8, sont ajustées pour effectuer ces passages en douceur.

On notera que l'on ne peut que passer d'un rapport initial à un autre rapport qui lui succède.

Les figures 3 et 4 présentent un barillet 51 dont une rainure annulaire 52 comporte radialement deux niveaux de profondeur, un niveau bas et un niveau haut, pour chaque bossage axial prévu pour engager le premier et le deuxième rapport.

Par ailleurs, chaque doigt de commande 22 est relié à son guidage linéaire axial 20, par une liaison 66 permettant un petit coulissement radial pour assurer un réglage du niveau de profondeur dans la rainure du barillet.

Ce réglage de profondeur suivant deux niveaux est effectué par un vérin axial 60 de réglage de profondeur, entraînant l'extrémité d'une tige 62 couissant axialement, qui est maintenue à son autre extrémité par un palier

64. Cette tige 62 passe dans un guidage coulissant axialement de chaque doigt 22, et comporte au niveau de ces guidages un cran radial avec une pente de liaison reliant ces deux positions, donnant aux doigts deux positions d'enfoncement radial.

- 5 De cette manière en actionnant le vérin 60 de réglage de profondeur suivant une course définie, on décale axialement la tige coulissante 62 ce qui par les crans radiaux de cette tige, dispose simultanément tous les doigts 22 dans une position basse suivant une profondeur plus importante comme indiqué sur les dessins A à D, ou dans une position haute suivant une
10 profondeur moins importante comme indiqué sur les dessins E à H.

En position basse suivant la profondeur plus importante, le doigt contourne bien les bossages 54 lors de la rotation du barillet 51, et le manchon qui lui est lié engage le premier ou le deuxième rapport.

- En position haute suivant la profondeur moins importante, le doigt 22
15 passe radialement au dessus des bossages 54 qui ont une hauteur réduite suivant environ la moitié de la profondeur de la rainure 52. Le doigt 22 n'est alors pas entraîné axialement lors de la rotation du barillet 51, et reste dans sa position médiane correspondant pour son manchon à une position de point mort.

- 20 Si la position du doigt correspond lors du passage en position haute, pour son manchon à un rapport engagé, une rotation suivante du barillet entraîne alors ce doigt dans la position médiane de point mort.

- Dans l'exemple présenté, les dessins A à D montrent successivement un passage du premier rapport à une position de point mort entre le
25 deuxième et le troisième rapport, en engageant puis dégageant de manière temporaire ce deuxième rapport. Les figures E à H montrent un même passage, sans engager de manière temporaire le deuxième rapport.

- En synchronisant la rotation du barillet 51 suivant des fractions de tour, et le mouvement axial du vérin de réglage 60, on peut ainsi lors d'un
30 passage de plusieurs rapports d'un coup, sauter l'engagement d'un ou de

plusieurs des rapports intermédiaires se trouvant entre le rapport initial et le rapport final.

Le vérin 60 peut être à double effet, commandant une course dans les deux sens. Dans ce cas on peut actionner ce vérin 60 lors d'un passage du
5 barillet dans une position neutre de point mort, située entre les bossages d'engagement de deux rapports.

Le vérin 60 peut être aussi à simple effet suivant une version plus économique, commandant par exemple un passage des doigts 22 en position haute, le rappel des doigts en position basse étant effectué par un
10 ressort. Dans ce cas on peut cesser d'actionner le vérin 60 dans une position où un rapport est sauté, le doigt 22 redescendant automatiquement en position basse dans sa rainure, lorsque la rainure 52 arrive dans la position neutre suivante.

Ces passages comprenant des sauts permettent de gagner du temps et
15 d'obtenir une meilleure réactivité de la transmission, en évitant des passages inutiles de rapports intermédiaires, nécessitant des temps de synchronisation puis d'engagement de ces rapports.

On peut utiliser avantageusement le barillet suivant l'invention, pour effectuer des descentes de plusieurs rapports, en réponse à une forte
20 pression sur la pédale de gaz par le conducteur, et obtenir rapidement une démultiplication élevée fournissant au véhicule de fortes accélérations, ce qui est un élément de sécurité important.

D'une manière générale, les mouvements du barillet 51 comme du vérin de réglage 60 peuvent s'effectuer pas un moteur électrique ou une pression
25 hydraulique.

On peut utiliser notamment pour le barillet 51, un système intégré de vérin axial donnant une pression sur une face latérale d'un écrou formant un piston, qui se déplace axialement et entraîne par des filets hélicoïdaux le barillet en rotation.

30 Le contrôle de la position angulaire du barillet et de la position axiale de la tige coulissante 62, peut être effectué par des capteurs. Certaines

positions peuvent être maintenues mécaniquement par des billages utilisant une bille poussée par un ressort qui s'engage dans un creux, pour effectuer un calage de position.

Les manchons d'engagement des rapports de la boîte de vitesses avec
5 le barillet 51, peuvent comporter des dispositifs de synchronisation, ou utiliser simplement des crabots sans dispositif de synchronisation intégré.

En particulier pour une boîte de vitesses à six rapports, en utilisant un barillet avec des bossages à deux profondeurs pour l'engagement de tous les rapports du deuxième au cinquième, on peut effectuer tous les sauts
10 possibles entre le premier et le dernier rapport.

REVENDEICATIONS

1 – Barillet rotatif à came débrayable, en particulier pour boîte de vitesses automobile, comprenant sur une surface externe des rainures (50, 52) annulaires comportant des décalages axiaux (54) formant des profils de cames, ces rainures recevant des doigts (22) déplacés axialement suivant ces décalages lors de la rotation du barillet (51), caractérisé en ce qu'au moins une rainure annulaire (52) comporte au moins deux profils de came différents, correspondant à deux profondeurs différentes de la rainure, et en ce que le support du doigt (22) comporte un dispositif (62) permettant deux niveaux d'enfoncement radial de ce doigt, suivant les deux profondeurs de la rainure.

2 – Barillet rotatif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les rainures (52) comportant deux profils de came différents, comprennent un bossage axial (54) dont la hauteur s'étend sur une partie de la profondeur totale de la rainure.

3 – Barillet rotatif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une commande commune (62) permet de régler simultanément le niveau d'enfoncement de tous les doigts (22) en prise dans des rainures (52) comportant deux profils de came différents.

4 – Barillet rotatif suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'une tige (62) avec un mouvement axial, passe dans un guidage coulissant axialement de chaque doigt (22), cette tige comportant au niveau de chaque guidage un cran radial donnant au doigt (22) deux positions d'enfoncement radial.

5 – Barillet rotatif suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'un vérin axial (60) entraîne la tige coulissante (62) suivant deux positions axiales, donnant aux doigts (22) les deux positions d'enfoncement radial.

6 – Barillet rotatif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque rainure annulaire (50, 52) du barillet (51), reçoit un doigt de commande (22) relié à un guidage linéaire (20) suivant un

axe (24) parallèle à l'axe du barillet, ce doigt entraînant axialement une fourchette de passage d'un rapport d'une boîte de vitesses.

7 - Barillet rotatif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les doigts à deux positions d'enfoncement (22), sont reliés au guidage linéaire axial (20) par une liaison (66) permettant un coulissement radial.

8 - Barillet rotatif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'entre certains rapports, le barillet (51) comprend un secteur angulaire défini de rotation du barillet, correspondant pour un doigt (22) engagé dans une rainure (52) à une position de point mort de son manchon.

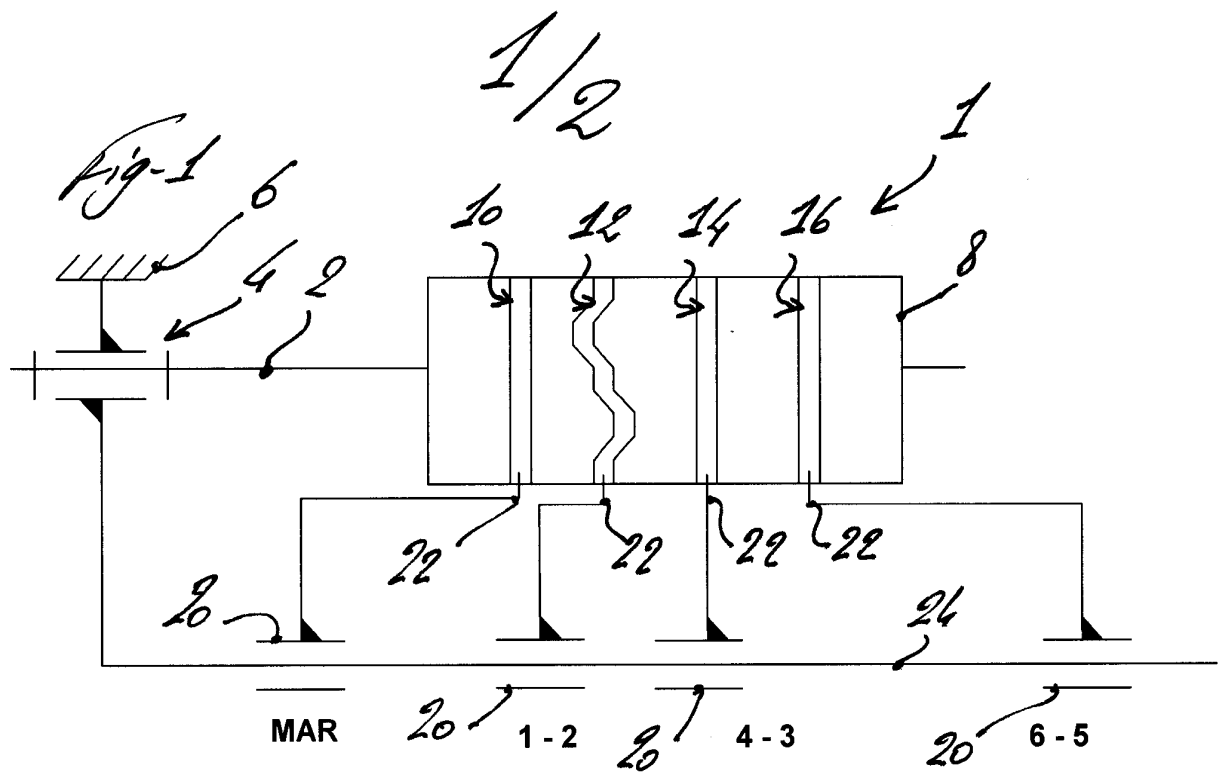
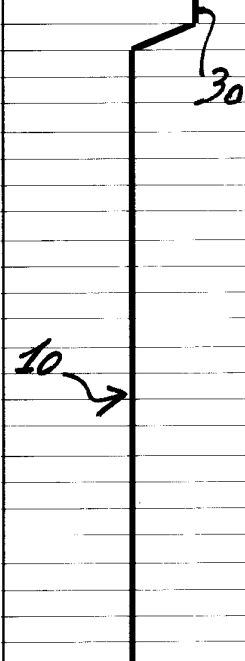
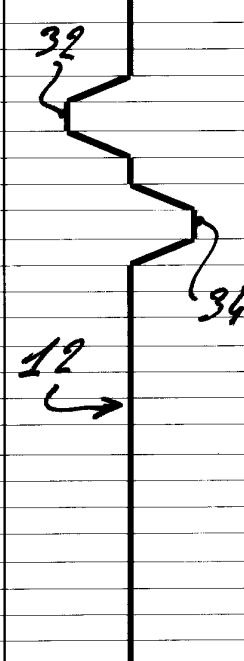
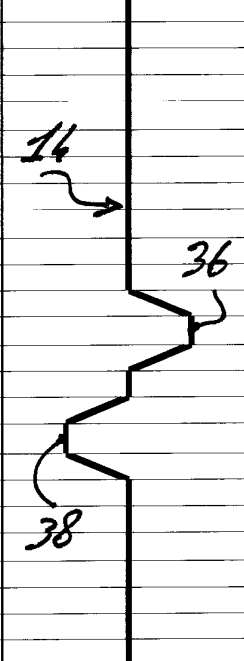
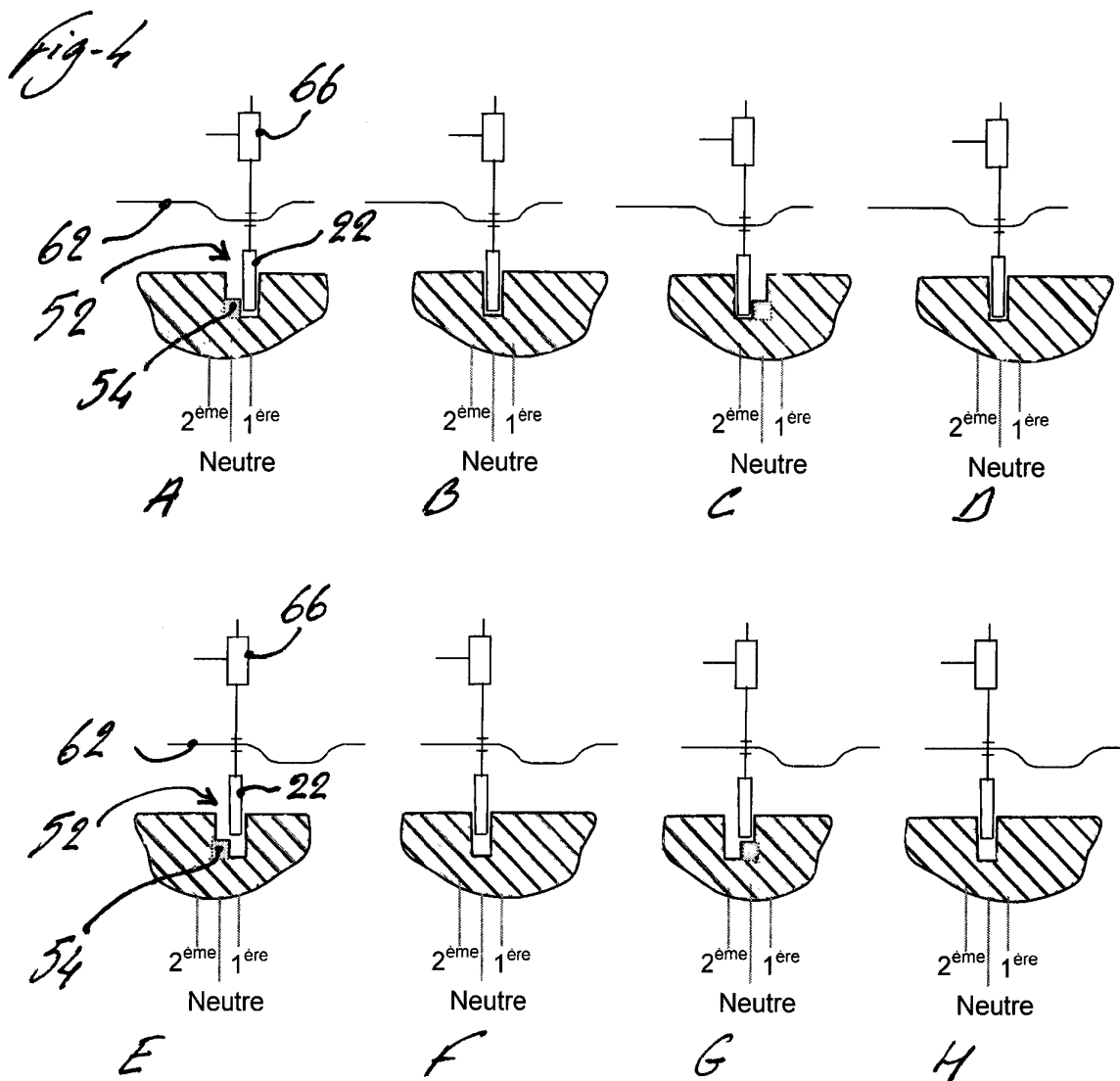
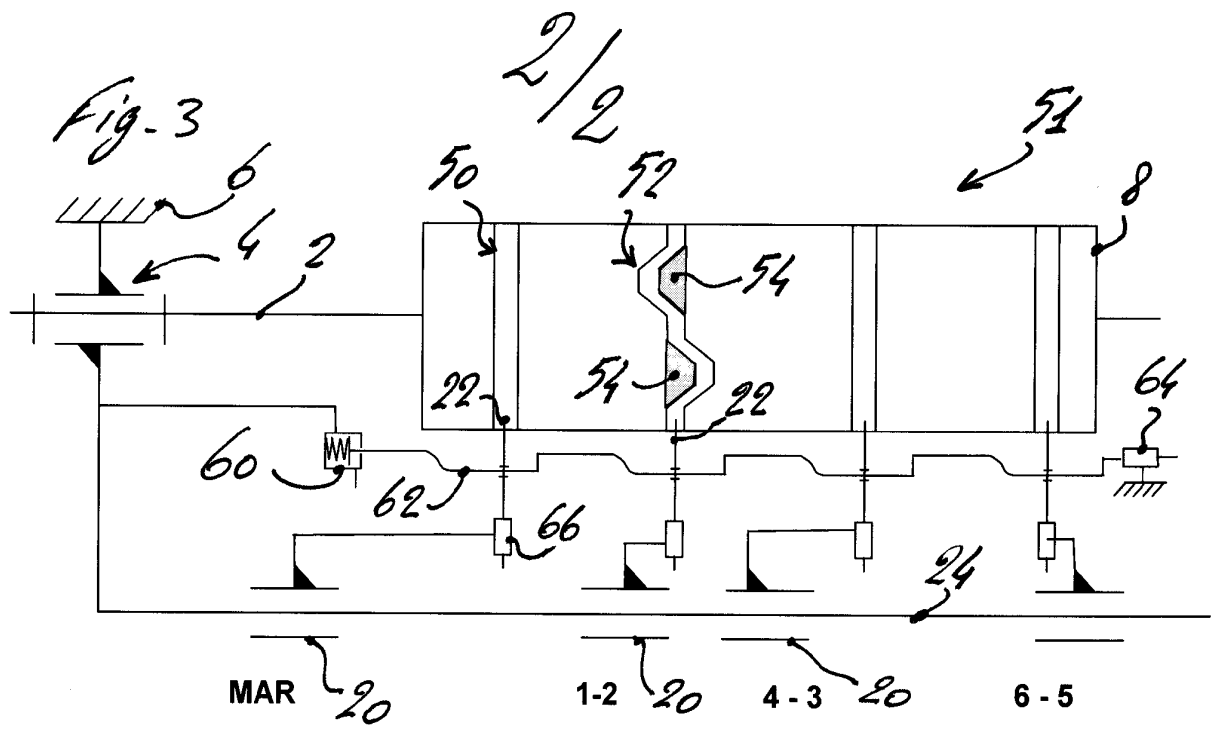


Fig. 2

Manchon MAR		Manchon 1-2		Manchon 4-3		Manchon 6-5			
N	MAR	1 ^{ère}	2 ^{ème}	4 ^{ème}	N	3 ^{ème}	6 ^{ème}	N	5 ^{ème}
									



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 705125
FR 0851594

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	EP 1 118 804 A (RENAULT [FR]) 25 juillet 2001 (2001-07-25) * le document en entier *	1-8	F16H63/18
X	JP 54 145854 A (SUZUKI MOTOR CO) 14 novembre 1979 (1979-11-14) * abrégé; figures 2-4,7,8 *	1-3,6-8	
X	JP 54 098489 A (SUZUKI MOTOR CO) 3 août 1979 (1979-08-03) * abrégé; figures 1-6 *	1-3,6-8	
X	DE 195 09 477 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 19 septembre 1996 (1996-09-19) * colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 18 * * colonne 4, ligne 23 - colonne 5, ligne 10 * * figures 7-15 *	1,2,6-8	
X	US 5 735 176 A (WINKAM GAMJAD [DE] ET AL) 7 avril 1998 (1998-04-07) * colonne 3, ligne 16 - colonne 4, ligne 51 * * figures 1-3 *	1,2,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16H
X	DE 199 41 568 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 8 mars 2001 (2001-03-08) * le document en entier *	1,2,8	
A	FR 2 712 654 A (SMH MANAGEMENT SERVICES AG [CH]) 24 mai 1995 (1995-05-24) * page 9, ligne 28 - page 11, ligne 21 * * figures 5,5A,5B,8-10 *	1	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 octobre 2008		Truchot, Alexandre	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0851594 FA 705125**

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 **06-10-2008**

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
EP 1118804 A	25-07-2001	FR 2803891 A1	20-07-2001
JP 54145854 A	14-11-1979	JP 1358386 C	13-01-1987
		JP 61024583 B	11-06-1986
JP 54098489 A	03-08-1979	JP 1318462 C	29-05-1986
		JP 60041262 B	14-09-1985
DE 19509477 A1	19-09-1996	AUCUN	
US 5735176 A	07-04-1998	DE 19516651 A1	07-11-1996
		EP 0741258 A1	06-11-1996
		ES 2130706 T3	01-07-1999
		JP 3098424 B2	16-10-2000
		JP 8303588 A	19-11-1996
DE 19941568 A1	08-03-2001	AUCUN	
FR 2712654 A	24-05-1995	CN 1108187 A	13-09-1995
		DE 69400522 D1	17-10-1996
		DE 69400522 T2	03-04-1997
		EP 0654624 A1	24-05-1995
		ES 2095709 T3	16-02-1997
		JP 7190193 A	28-07-1995
		RU 2138408 C1	27-09-1999
		US 5542309 A	06-08-1996