

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.11.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.05.01 Bulletin 01/20.

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 — FR.

72 Inventeur(s) : LE DOARE JEAN YVES et KLEIN
EDOUARD.

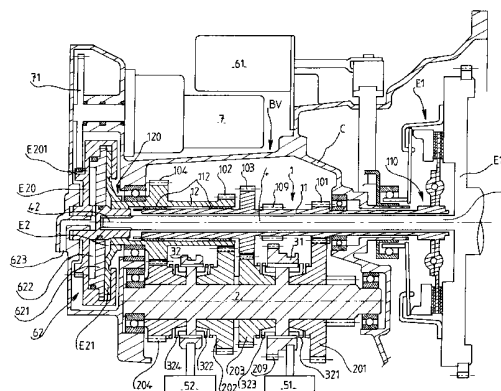
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET WEINSTEIN.

54 DISPOSITIF DE TRANSMISSION ET DE CONVERSION DE COUPLE UTILISANT UNE BOÎTE DE VITESSES ET
DEUX EMBRAYAGES.

57 La présente invention concerne un dispositif de transmission et de conversion de couple moteur, comprenant un embrayage (E1) transmettant un couple moteur à l'arbre moteur (1) d'une boîte de vitesses (BV), dont l'arbre récepteur (2) porte au moins quatre pignons (201, 202, 203, 204) dont chacun peut être entraîné par un pignon correspondant (101, 102; 102, 103; 103, 104) de l'arbre moteur (1) sous la commande de manchons de crabotage (31, 32), les pignons définissant au moins quatre rapports de vitesses croissants (R1, R2, R3, R4).

Selon l'invention, l'arbre moteur (1) comprend deux tronçons (11, 12) librement rotatifs l'un par rapport à l'autre et recevant respectivement le couple moteur à travers le premier embrayage (E1) et à travers un second embrayage (E2), les pignons de l'arbre moteur (1) qui sont associés à des rapports de vitesses voisins étant portés par des tronçons différents de cet arbre (1).



La présente invention concerne de façon générale un dispositif de transmission et de conversion de couple moteur, du type de ceux qui sont utilisés sur les véhicules automobiles et qui comprennent notamment un
5 embrayage et une boîte de vitesses.

Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de transmission et de conversion de couple moteur, comprenant au moins un premier embrayage et une boîte de vitesses, la boîte de vitesses comprenant elle-
10 même au moins : un arbre moteur recevant sélectivement le couple moteur à travers le premier embrayage; un arbre récepteur sélectivement entraîné en rotation par l'arbre moteur; au moins quatre pignons fixes dont chacun est solidaire en rotation d'un arbre correspondant, portant
15 ce pignon fixe et constitué par l'un des arbres moteur et récepteur ; au moins quatre pignons fous dont chacun est monté tourillonnant sur un arbre correspondant, portant ce pignon fou et constitué par l'autre des arbres moteur et récepteur ; et des organes de crabotage dont chacun
20 est monté fixe en rotation et sélectivement mobile en translation axiale sur l'arbre qui porte l'un au moins des pignons fous associé à cet organe de crabotage, ces organes de crabotage étant sélectivement commandés pour rendre l'un quelconque des quatre pignons fous
25 sélectivement fixe en rotation par rapport à l'arbre correspondant à ce pignon fou, et les pignons fixes et fous étant mutuellement engrenés par paires dont chacune est associée à un rapport de vitesses spécifique, pris dans une série monotone d'au moins quatre rapports
30 adjacents différents.

Bien que les dispositifs de ce type soient connus et utilisés depuis de nombreuses années, ils continuent de faire l'objet de développements visant à en augmenter les performances, notamment en vue d'une plus grande
35 simplicité d'automatisation, d'une plus grande maniabilité, et d'une plus grande efficacité.

L'invention se situe dans ce contexte et a pour but de proposer un dispositif de transmission et de conversion de couple moteur dans lequel la rupture de couple intervenant classiquement lors du passage d'un rapport de vitesses à un autre peut être évité, et autorisant en outre des passages de vitesses plus rapides pour toutes les allures de marche avant du véhicule.

A cette fin, le dispositif de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend un second embrayage, en ce que l'arbre moteur comprend des premier et second tronçons présentant une liberté de rotation l'un par rapport à l'autre et recevant respectivement le couple moteur à travers les premier et second embrayages, et en ce que les pignons portés par l'arbre moteur et associés à des rapports de vitesses adjacents sont portés par des tronçons différents de l'arbre moteur.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, les premier et second embrayages sont disposés à des première et seconde extrémités respectives de l'arbre moteur.

Dans ce cas, les premier et second tronçons d'arbre moteur sont avantageusement creux, coaxiaux, et traversés par un axe d'entraînement dont une première extrémité, adjacente à la première extrémité de l'arbre moteur, reçoit le couple moteur, cet axe d'entraînement présentant une liberté de rotation par rapport à chacun des deux tronçons de l'arbre moteur.

Dans cette configuration, la première extrémité de l'axe d'entraînement est par exemple solidaire en rotation d'un moyeu d'entrée de couple du premier embrayage, cet axe d'entraînement présentant une seconde extrémité, adjacente à la seconde extrémité de l'arbre moteur et solidaire en rotation d'un moyeu d'entrée de couple du second embrayage.

L'invention peut être mise en oeuvre en utilisant, en tant que premier embrayage, un embrayage par friction à sec, le second embrayage pouvant quant à lui être constitué par un embrayage par friction en milieu
5 lubrifié.

Dans le cas où le dispositif de l'invention est automatisé, il comprend avantageusement au moins un vérin hydraulique de sélection pour commander les organes de crabotage, ainsi, de préférence, qu'au moins un vérin
10 hydraulique d'embrayage pour commander l'un au moins des premier et second embrayages.

Pour parfaire le guidage de l'arbre moteur, il peut être avantageux de prévoir que l'un des premier et second tronçons de l'arbre moteur soit partiellement engagé dans
15 l'autre.

Enfin, l'agencement global du dispositif de l'invention permet à ce dernier d'inclure une pompe hydraulique entraînée en rotation par la seconde extrémité de l'axe d'entraînement.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

25 - la figure 1 est une vue en coupe partielle d'un dispositif conforme à l'invention; et

- la figure 2 est une vue schématique en coupe partielle d'un tel dispositif, moins précise que la figure 1, mais sur laquelle apparaissent certains détails
30 non visibles sur la figure 1.

L'invention concerne de façon générale un dispositif de transmission et de conversion de couple moteur, comprenant notamment un embrayage E1 et une boîte de vitesses BV.

35 La boîte de vitesses comprend elle-même, de façon classique, un arbre moteur 1 et un arbre récepteur 2, l'arbre moteur étant susceptible de recevoir, de la part

du premier embrayage E1, le couple moteur à transmettre, en le démultipliant le cas échéant, et l'arbre récepteur étant, sur commande, entraîné en rotation par l'arbre moteur 1, ces deux arbres étant montés sur des paliers
5 respectifs fixés à un carter C.

La boîte de vitesses BV comprend en outre par exemple quatre pignons fixes 101, 102, 103, 104 solidaires en rotation de l'arbre moteur 1, et quatre pignons fous correspondants 201, 202, 203, 204, montés
10 tourillonnants sur l'arbre récepteur 2 mais susceptibles d'être sélectivement mis en prise avec cet arbre.

De façon classique, les pignons fixes et fous sont mutuellement engrenés par paires de façon telle que chaque paire présente un rapport de vitesses spécifique,
15 ce rapport étant défini comme celui de la vitesse angulaire de l'arbre récepteur à celle de l'arbre moteur lorsque le pignon secondaire de la paire considérée est en prise avec l'arbre récepteur, et l'invention étant particulièrement utile dans le cas où la boîte de
20 vitesses utilisée présente quatre rapports de marche avant, supposés classés de façon croissante et notés R1 , R2, R3, et R4 pour les paires de pignons respectives 101 et 201, 102 et 202, 103 et 203, 104 et 204.

Par ailleurs, l'arbre récepteur 2 présente un pignon fixe
25 de sortie 209 qui engrène en permanence avec le pignon 99 d'entraînement du pont P de transmission du véhicule.

Pour pouvoir, à volonté, mettre l'un quelconque des pignons fous 201, 202, 203, 204 en prise avec l'arbre récepteur 2, et permettre ainsi la transmission d'un
30 couple au pont P, le dispositif de l'invention comprend, de façon également classique, des manchons de crabotage tels que 31, 32.

Plus précisément, chaque manchon de crabotage tel que 31, 32 est monté mobile en translation axiale sur
35 l'arbre récepteur 2, mais fixe en rotation par rapport à cet arbre, et peut être déplacé axialement en direction d'un des pignons fous 201, 202, 203, 204 pour forcer ce

pignon à tourner de façon synchrone avec lui, ce pignon devenant donc lui-même solidaire en rotation de l'arbre récepteur 2.

Des synchroniseurs tels que 321 à 324, connus en soi, sont de préférence interposés entre chaque pignon secondaire et le manchon de crabotage correspondant, pour permettre un engrènement sans heurt de ce pignon et de ce manchon.

Comme le montre chacune des deux figures, le dispositif selon l'invention inclut un second embrayage E2, l'arbre moteur 1 comprenant deux tronçons 11, 12 qui sont montés à libre rotation l'un par rapport à l'autre et qui reçoivent le couple moteur à travers les embrayages respectifs E1, E2.

Par ailleurs, les pignons fixes sont distribués de manière que les pignons fixes associés à deux rapports de vitesses voisins soient portés par deux tronçons différents de l'arbre moteur 1.

Par exemple, les pignons fixes 101 et 102, respectivement associés aux rapports de vitesses voisins R1 et R2, sont respectivement portés par les tronçons 11 et 12.

De même, les pignons fixes 102, 103, respectivement associés aux rapports de vitesses voisins R2 et R3, sont respectivement portés par les tronçons 12 et 11.

Enfin, les pignons fixes 103 et 104, respectivement associés aux rapports de vitesses voisins R3 et R4, sont respectivement portés par les tronçons 11 et 12.

Grâce à cet agencement, il est donc possible, par exemple dans le cas du passage d'un rapport de vitesses donné au rapport de vitesses immédiatement supérieur, de faire croître le couple transmis sur le rapport de vitesses supérieur par l'embrayage associé à ce rapport, en même temps que décroît le couple transmis par l'autre embrayage sur le rapport de vitesses antérieur, et donc de transmettre aux roues du véhicule un couple total sensiblement constant.

De plus, dans la mesure où les opérations d'embrayage et de débrayage peuvent ainsi être exécutées en même temps au lieu de devoir l'être de façon séquentielle suivant la technique antérieure, la durée
5 d'un changement de vitesse en marche avant du véhicule, c'est-à-dire en dehors du cas particulier où le véhicule est initialement à l'arrêt, est considérablement réduit.

Par ailleurs, contrairement à la situation rencontrée dans l'art antérieur avec les dispositifs
10 n'utilisant qu'un seul embrayage et dans laquelle la panne de cet embrayage immobilise le véhicule, le dispositif de l'invention permet au véhicule qui en est équipé de continuer à rouler même dans le cas où l'un des deux embrayages a cessé de fonctionner.

15 De façon générale, le dispositif de l'invention permet donc d'augmenter à la fois la sécurité des conducteurs et l'agrément de la conduite.

Dans l'agencement préféré de ce dispositif, les deux embrayages E1, E2 sont disposés aux extrémités
20 respectives 110, 120 de l'arbre moteur 1, dont les deux tronçons 11, 12 sont creux, coaxiaux, et traversés par un axe d'entraînement 4.

Cet axe d'entraînement 4 reçoit le couple moteur par son extrémité 41 adjacente à la première extrémité
25 110 de l'arbre moteur, et présente une liberté de rotation par rapport à chacun des deux tronçons 11, 12 de l'arbre moteur.

Plus précisément, l'extrémité 41 de l'axe d'entraînement 4 est solidaire en rotation d'un moyeu E10
30 d'entrée de couple du premier embrayage E1, et la seconde extrémité 42 de cet axe 4, qui est adjacente à la seconde extrémité 120 de l'arbre moteur, est solidaire en rotation d'un moyeu E20 d'entrée de couple du second embrayage E2.

35 Le premier embrayage E1, situé du côté du moteur, est par exemple constitué par un embrayage par friction à

sec, commandé par un vérin hydraulique 61 visible sur la figure 2.

Le second embrayage E2 peut, quant à lui, être constitué par un embrayage par friction en milieu
5 lubrifié, baignant dans le lubrifiant contenu dans le carter C de la boîte BV.

Par ailleurs, le plateau E21 de ce second embrayage E2 peut être commandé par un vérin hydraulique 62 dont le piston 621 ferme une chambre de travail à volume variable
10 622 alimentée sous pression par un orifice 623.

Le carter C peut supporter une pompe hydraulique 7 entraînée en rotation par la seconde extrémité 42 de l'axe d'entraînement 4, par l'intermédiaire d'un pignon E201 porté par la cloche du moyeu d'entrée E20 du second
15 embrayage, et engrenant avec une roue dentée 71 de la pompe 7.

Les manchons de crabotage 31 et 32 peuvent ainsi aisément être commandés par des vérins hydrauliques respectifs 51 et 52, sélectivement alimentés par la pompe
20 7.

Enfin, comme le montrent les deux figures, le premier tronçon 11 de l'arbre moteur 1 peut avantageusement être engagé dans le second tronçon 12, dans lequel le premier tronçon 11 est monté au moyen de
25 paliers à billes tels que 112.

Le rapport de marche arrière peut être obtenu, d'une façon connue qui n'a pas à subir d'adaptation particulière pour les besoins de l'invention, en engageant un pignon secondaire 209 porté par le manchon
30 de crabotage 31 avec le pignon primaire 109 par l'intermédiaire d'un pignon supplémentaire non visible sur les figures.

Comme le comprendra aisément l'homme de l'art à la lecture de description qui précède, l'invention n'est pas
35 limitée à l'utilisation de boîtes de vitesses dans lesquelles les pignons fixes sont montés sur l'arbre moteur et les pignons fous sur l'arbre récepteur, mais

s'étend à l'utilisation de boîtes de vitesses dont tout ou partie des pignons fous sont montés sur l'arbre moteur et dont, corrélativement, une partie au moins des pignons fixes sont montés sur l'arbre récepteur.

REVENDICATIONS.

5 1. Dispositif de transmission et de conversion de
couple moteur, comprenant au moins un premier embrayage
(E1) et une boîte de vitesses (BV), la boîte de vitesses
comprenant elle-même au moins : un arbre moteur (1)
recevant sélectivement le couple moteur à travers le
10 premier embrayage (E1); un arbre récepteur (2)
sélectivement entraîné en rotation par l'arbre moteur
(1); au moins quatre pignons fixes (101, 102, 103, 104)
dont chacun est solidaire en rotation d'un arbre
correspondant (1), portant ce pignon fixe et constitué
15 par l'un des arbres moteur et récepteur (1, 2); au moins
quatre pignons fous (201, 202, 203, 204) dont chacun est
monté tourillonnant sur un arbre correspondant (2),
portant ce pignon fou et constitué par l'autre des arbres
moteur et récepteur (1, 2); et des organes de crabotage
20 (31, 32) dont chacun est monté fixe en rotation et
sélectivement mobile en translation axiale sur l'arbre
(2) qui porte l'un au moins des pignons fous associé à
cet organe de crabotage, ces organes de crabotage (31,
32) étant sélectivement commandés pour rendre l'un
25 quelconque des quatre pignons fous (201, 202, 203, 204)
sélectivement fixe en rotation par rapport à l'arbre
correspondant (2) à ce pignon fou, et les pignons fixes
et fous (101, 102, 103, 104; 201, 202, 203, 204) étant
mutuellement engrenés par paires dont chacune est
30 associée à un rapport de vitesses spécifique, pris dans
une série monotone d'au moins quatre rapports adjacents
différents (R1, R2, R3, R4), caractérisé en ce qu'il
comprend un second embrayage (E2), en ce que l'arbre
moteur (1) comprend des premier et second tronçons (11,
35 12) présentant une liberté de rotation l'un par rapport à
l'autre et recevant respectivement le couple moteur à
travers les premier et second embrayages (E1, E2), et en

ce que les pignons (101, 102; 102, 103; 103, 104) portés par l'arbre moteur et associés à des rapports de vitesses adjacents (R1, R2; R2, R3; R3, R4) sont portés par des tronçons différents (11, 12; 12, 11; 11, 12) de l'arbre
5 moteur (1).

2. Dispositif de transmission et de conversion de couple moteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les premier et second embrayages (E1, E2) sont disposés à des première et seconde extrémités respectives
10 (110, 120) de l'arbre moteur (1).

3. Dispositif de transmission et de conversion de couple moteur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les premier et second tronçons (11, 12) d'arbre moteur sont creux, coaxiaux, et traversés par
15 un axe d'entraînement (4) dont une première extrémité (41), adjacente à la première extrémité (110) de l'arbre moteur, reçoit le couple moteur, cet axe d'entraînement (4) présentant une liberté de rotation par rapport à chacun des deux tronçons (11, 12) de l'arbre moteur.

20 4. Dispositif de transmission et de conversion de couple moteur suivant les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la première extrémité (41) de l'axe d'entraînement (4) est solidaire en rotation d'un moyeu (E10) d'entrée de couple du premier embrayage (E1), cet
25 axe d'entraînement (4) présentant une seconde extrémité (42), adjacente à la seconde extrémité (120) de l'arbre moteur et solidaire en rotation d'un moyeu (E20) d'entrée de couple du second embrayage (E2).

5. Dispositif de transmission et de conversion de
30 couple moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier embrayage (E1) est un embrayage par friction à sec.

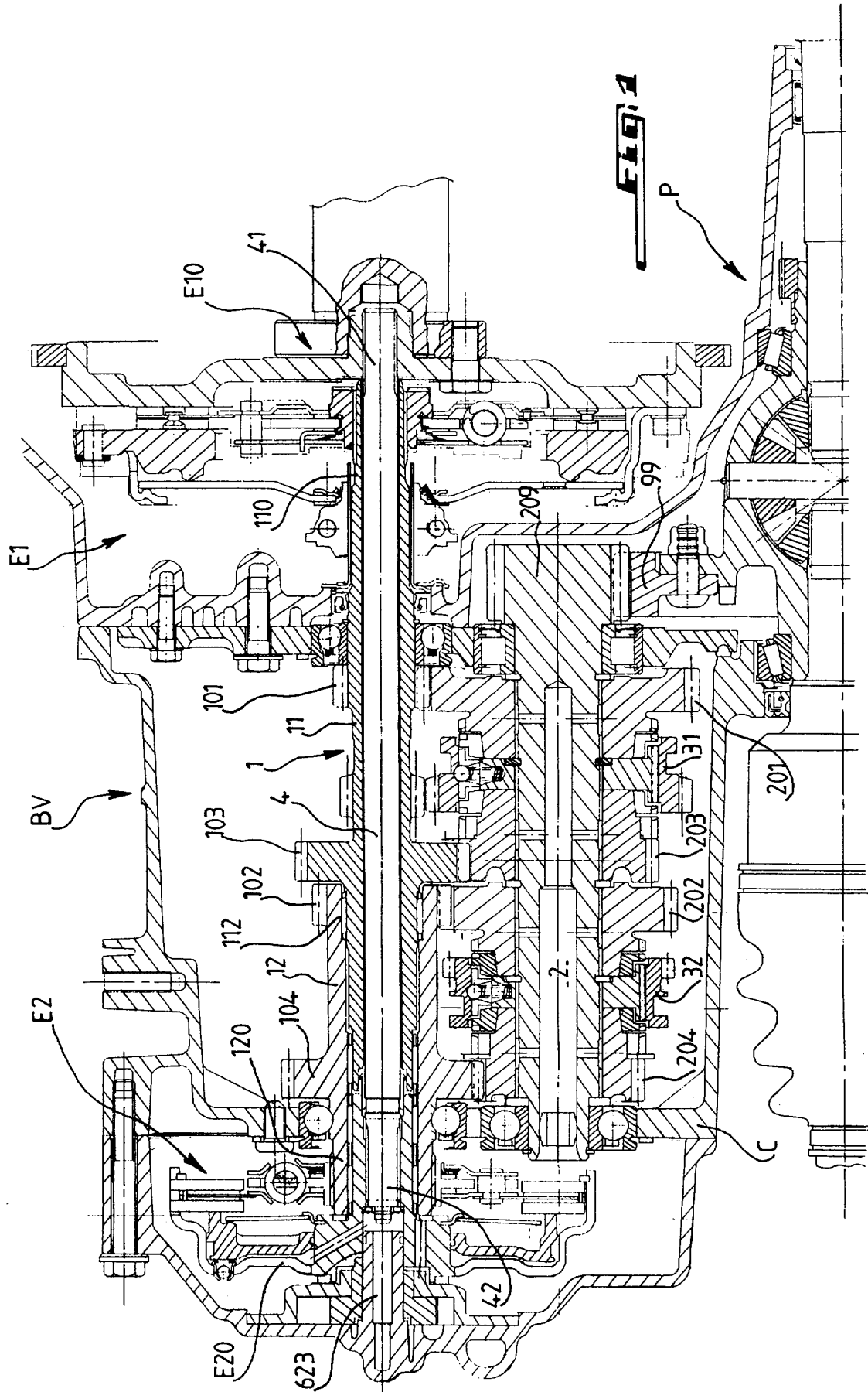
6. Dispositif de transmission et de conversion de couple moteur suivant l'une quelconque des revendications
35 précédentes, caractérisé en ce que le second embrayage (E2) est un embrayage par friction en milieu lubrifié.

7. Dispositif de transmission et de conversion de couple moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un vérin hydraulique de sélection (51, 52) pour commander
5 les organes de crabotage (31, 32).

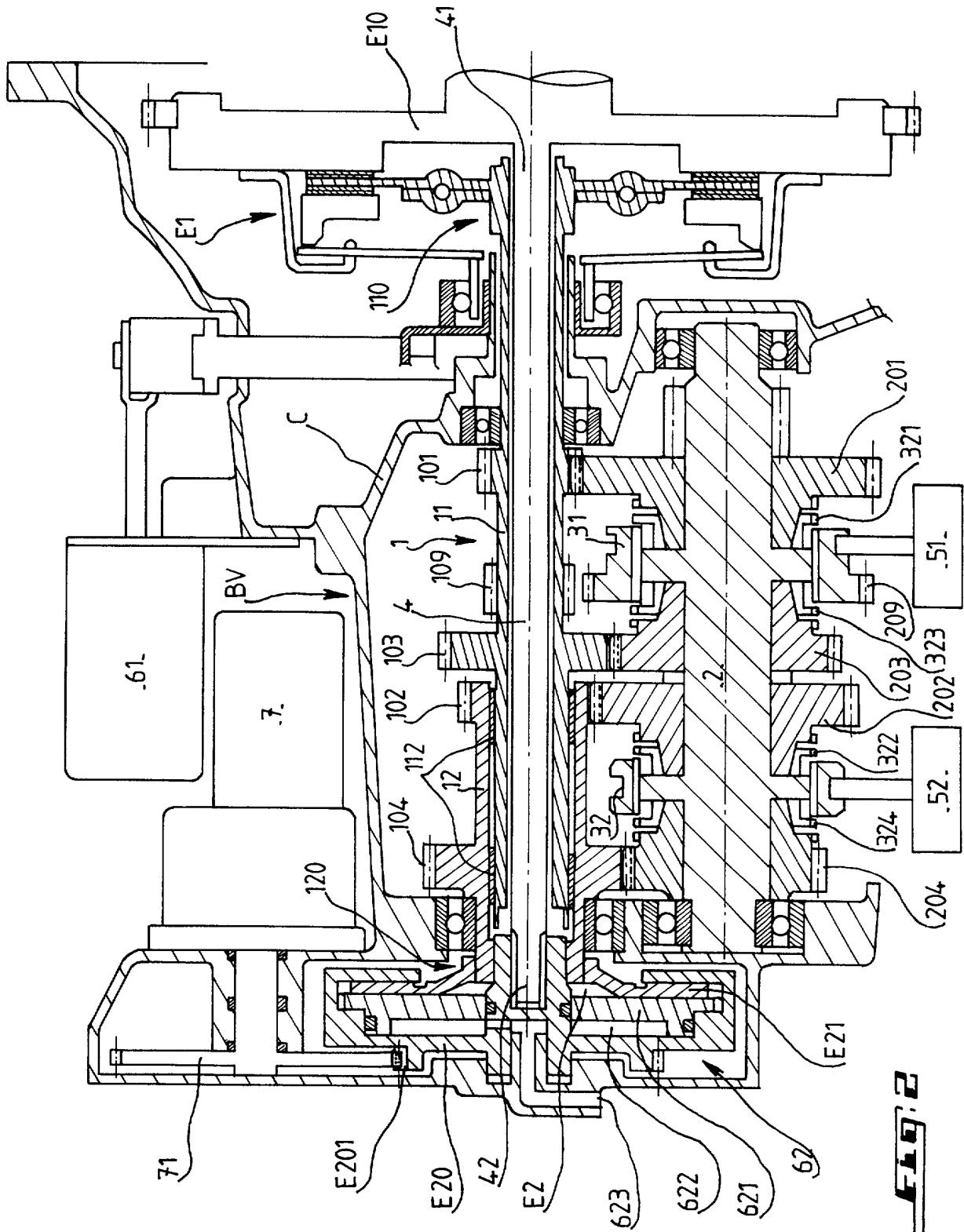
8. Dispositif de transmission et de conversion de couple moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un vérin hydraulique d'embrayage (61, 62) pour commander
10 l'un au moins des premier et second embrayages (E1, E2).

9. Dispositif de transmission et de conversion de couple moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'un des premier et second tronçons (11, 12) de l'arbre moteur (1) est
15 partiellement engagé dans l'autre.

10. Dispositif de transmission et de conversion de couple moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend une pompe hydraulique (7) entraînée en
20 rotation par la seconde extrémité (42) de l'axe d'entraînement (4).



2/2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

2801010

N° d'enregistrement
national

FA 578762
FR 9914287

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	"Constant-mesh automatic nears production stage" AUTOMOTIVE ENGINEERING, vol. 89, no. 9, septembre 1981 (1981-09), pages 104-109, XP002141098 Dallas, Texas, USA * page 104 * * page 107 *	1-10	B60K17/02 B60K41/00
X	EP 0 120 617 A (AUTOMOTIVE PRODUCTS) 3 octobre 1984 (1984-10-03) * le document en entier *	1-10	
X	FR 2 566 718 A (PEUGEOT) 3 janvier 1986 (1986-01-03) * figures *	1-4,9	
X	US 4 442 727 A (YOUNG ALASTAIR J) 17 avril 1984 (1984-04-17) * figures *	1-4	
X	EP 0 029 711 A (AUTOMOTIVE PROD PLC) 3 juin 1981 (1981-06-03) * figure 2 *	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F16H
X	US 4 517 859 A (YASUNO MITSUO ET AL) 21 mai 1985 (1985-05-21) * figures *	1-4	
X	EP 0 034 412 A (AUTOMOTIVE PROD PLC) 26 août 1981 (1981-08-26) * figure 1 *	1-4	
X	EP 0 060 624 A (AUTOMOTIVE PRODUCTS) 22 septembre 1982 (1982-09-22) * figures *	1-4	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 juin 2000		Goeman, F	
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			