

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.11.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.05.01 Bulletin 01/19.

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.

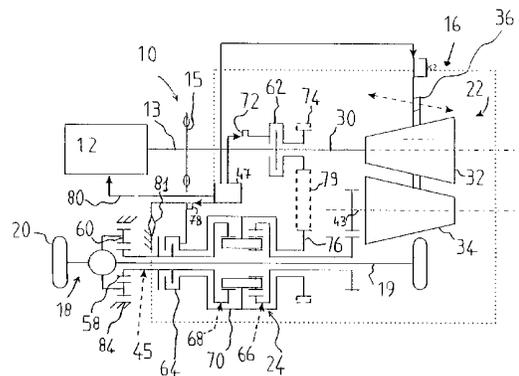
72 Inventeur(s) : BIGNON CHRISTIAN.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : RENAULT TECHNOCENTRE.

54 GROUPE MOTOPROPULSEUR TRANSVERSAL DE VEHICULE COMPORTANT UN VARIATEUR ET UN TRAIN EPICYCLIADAL.

57 Groupe motopropulseur (10) transversal pour véhicule automobile, comportant un moteur (12) accouplé à l'arbre d'entrée (13) d'un ensemble (16) de variation continue de couple qui regroupe au moins ledit arbre d'entrée (13), un variateur (22), un train épicycloïdal (24), et un arbre de sortie (45) entraînant le pont (18) et les roues (20) du véhicule sur au moins un rapport variable de marche avant et un rapport de marche arrière, caractérisé en que le pont (18) est un pont planétaire coaxial au train épicycloïdal (24), et en ce que ce dernier est traversé par l'arbre de sortie (45).



GROUPE MOTOPROPULSEUR TRANSVERSAL DE VEHICULE
COMPORTANT UN VARIATEUR ET UN TRAIN EPICYCLOIDAL

L'invention concerne un groupe motopropulseur transversal pour
5 véhicule automobile.

Plus précisément, elle a pour objet un groupe
motopropulseur transversal pour véhicule automobile, comportant
un moteur accouplé à l'arbre d'entrée d'un ensemble de variation
continue de couple, qui regroupe au moins ledit arbre d'entrée, un
10 variateur, un train épicycloïdal, et un arbre de sortie entraînant le
pont et les roues du véhicule sur au moins un rapport variable de
marche avant et sur un rapport de marche arrière.

Outre leurs mauvais rendements, les variateurs à poulies et
courroies, les variateurs toroïdaux et les variateurs hydrostatiques
15 connus, sont généralement munis d'une descente de pont, qui
ajoute à leur architecture une ligne d'arbre supplémentaire
pénalisant l'encombrement total de l'ensemble perpendiculairement
à la direction transversale des arbres.

L'encombrement transversal d'un groupe motopropulseur
20 équipé de ce type de variateur est important, rendant l'ensemble
difficile à loger dans un véhicule dont la structure comporte
notamment des longerons de renfort.

Dans tout groupe motopropulseur comportant un variateur, la
totalité de la puissance du moteur passe par le variateur et en
25 ressort diminuée des pertes internes de celui-ci, qui sont plus
élevées que dans une transmission conventionnelle à engrenages.
L'obtention d'une marche arrière nécessite l'implantation d'un
élément spécifique d'inversion du mouvement, par exemple un train
épicycloïdal inverseur. De surcroît, le variateur étant constamment
30 entraîné, on ne peut remorquer le véhicule sur de longues
distances, alors que son moteur est arrêté. En effet, la rotation du
moteur est indispensable à l'alimentation des différentes pompes

hydrauliques haute pression de ces variateurs. Un remorquage du véhicule moteur arrêté risquerait donc de détériorer le variateur.

Par la publication DE-A1-19.542.726, on connaît une transmission comportant un variateur baptisé "KegelRingGetriebe",
5 ou variateur "KRG", qui présente la particularité de transmettre le mouvement par friction entre deux roues tronconiques inversées d'axes parallèles, la variation de rapport de démultiplication s'effectuant au moyen d'un anneau métallique interposé entre les deux roues tronconiques inversées, et qui peut se déplacer suivant
10 un contact quasiment linéaire le long des génératrices des roues tronconiques. Son rendement ne dépend pas de la position de l'anneau métallique sur les roues tronconiques. Par ailleurs, ce variateur ne nécessite pas de pompe haute pression. Toutefois, le variateur est disposé en série dans la chaîne de transmission de la
15 puissance, et la totalité de la puissance de traction traverse en permanence le variateur 22.

L'invention a pour but de réaliser un groupe motopropulseur transversal compact, muni d'un ensemble de variation continue de couple regroupant un variateur, et un train épicycloïdal, dans
20 lequel le variateur peut être isolé de la chaîne de transmission.

Dans ce but, elle propose que le pont transmettant le mouvement de l'ensemble de variation continue de couple aux roues du véhicule, soit un pont planétaire coaxial au train épicycloïdal, et que ce dernier soit traversé par l'arbre sortie de
25 l'ensemble de variation.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'arbre d'entrée du variateur, l'arbre de sortie de celui-ci, et la ligne de transmission entraînant les roues, sont disposées aux trois sommets d'un triangle.

30 De préférence, l'arbre d'entrée du variateur est disposé dans le prolongement de l'arbre d'entrée de l'ensemble de variation, et il présente une descente directe de mouvement sur un des éléments du train épicycloïdal.

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

5

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un groupe motopropulseur selon l'état de la technique,

- la figure 2 est une vue schématique en bout, de la position des roues du groupe motopropulseur selon la figure 1,

10

- la figure 3 est une vue schématique en coupe axiale, d'un groupe motopropulseur selon l'invention,

- la figure 4 est une vue schématique en bout, de la position des roues du groupe motopropulseur selon la figure 3,

15

- la figure 5 est un tableau illustrant les différentes possibilités de fonctionnement des premier et second moyens de crabotage, et

- la figure 6 est un diagramme illustrant la vitesse V d'un véhicule comportant un groupe motopropulseur selon l'invention, en fonction de la vitesse de rotation ω du moteur du véhicule.

20

Le groupe motopropulseur 10 transversal pour véhicule automobile de la figure 1 comporte un variateur à poulies et à courroie, et un moteur 12, notamment un moteur thermique transversal. L'arbre de sortie 13 du moteur 12 entraîne en rotation un organe d'accouplement 14, notamment un convertisseur hydraulique de couple, qui est accouplé à un ensemble 16 de variation continue de couple. L'ensemble 16 est susceptible de transmettre la puissance motrice issue du moteur 12 à un pont 18 du véhicule qui est lié en rotation aux roues 20. L'ensemble 16 de variation de couple comporte d'amont en aval, de manière connue, une pompe 26 hydraulique alimentant en liquide sous pression des actionneurs 46 48, un train épicycloïdal 24 dont les éléments sont

30

commandés sélectivement pour déterminer au moins un rapport variable de marche avant et un rapport de marche arrière du véhicule, et un variateur 22 à courroie.

L'arbre d'entrée 15 de la pompe hydraulique 26 est accouplé à l'organe d'accouplement 14. De manière connue, le train épicycloïdal 24 comporte un arbre d'entrée 28 qui est accouplé à l'arbre de la pompe hydraulique 26 et un arbre primaire 30 de sortie qui entraîne en rotation une poulie primaire 32 du variateur 22. La poulie primaire 32 entraîne en rotation une poulie secondaire 34 du variateur 22, par l'intermédiaire d'une courroie 36 qui est susceptible d'occuper diverses positions radiales dans les gorges des poulies primaire 32 et secondaire 34 du variateur 22.

Chacune des poulies primaire 32 et secondaire 34 comporte un flasque fixe et un flasque mobile axialement. La poulie primaire 32 comporte un flasque fixe 38 et un flasque mobile 40, et, de même, la poulie secondaire 34 comporte un flasque fixe 42 et un flasque mobile 44. Les flasques 38, 40, 42 et 44 sont des roues tronconiques destinées à délimiter des gorges d'écartement axial variable des poulies primaire 32 et secondaire 34 associées, pour y recevoir la courroie trapézoïdale 36.

L'actionneur 46 primaire est susceptible de déplacer axialement le flasque mobile 40 de la poulie primaire 32 et un actionneur 48 secondaire est susceptible de déplacer axialement le flasque mobile secondaire 44 de la poulie secondaire 34 du variateur 22, de façon à faire varier l'écartement des gorges des poulies primaire 32 et secondaire 34. Les actionneurs 46 et 48 sont par exemple des actionneurs hydrauliques dont l'alimentation en liquide sous pression est assurée par la pompe hydraulique 26, et dont la commande est assurée par un module électronique de commande 47.

Le module électronique de commande 47 pilote le fonctionnement simultané des actionneurs 46 et 48, afin de faire varier l'écartement des gorges des poulies primaire 32 et

secondaire 34, de manière que la courroie trapézoïdale 36 puisse occuper diverses positions radiales dans les gorges des poulies primaire 32 et secondaire 34, et déterminer ainsi différents rapports de démultiplication variable du variateur 22.

5 Un engrenage réducteur 50, ou «descente de pont», relie un arbre secondaire 43 de sortie du variateur 22, qui est entraîné par la poulie secondaire 34, au pont 18 du véhicule, de manière à permettre le fonctionnement du groupe motopropulseur 10 suivant des rapports de démultiplication à la fois compatibles avec un bon
10 démarrage du véhicule, notamment en charge ou en pente, et avec la conduite sur route et sur autoroute. A cet effet, la "descente de pont" comporte un pignon 52 de l'arbre 43 de sortie du variateur 22, qui engrène avec un premier pignon 54 d'un arbre intermédiaire 56 dont un deuxième pignon 58 engrène avec une couronne 60 du
15 pont 18.

La vue schématique de la figure 2 illustre par ailleurs la répartition des différentes poulies et pignons du groupe motopropulseur 10 dans un plan perpendiculaire à la direction générale des arbres. L'architecture du groupe motopropulseur 10
20 est particulièrement encombrante, car les poulies primaire 32 et secondaire 34, le premier pignon 54 de la descente de pont 56 et la couronne 60 du pont 18 sont nécessairement désaxés les uns par rapport aux autres. De plus, comme indiqué plus haut, la totalité de la puissance de traction traverse en permanence le
25 variateur 22.

Sur la figure 3 le groupe motopropulseur 10 selon l'invention comporte, d'une façon analogue à celui décrit précédemment, un moteur 12, notamment un moteur thermique, qui est agencé sensiblement transversalement dans une compartiment moteur (non
30 représenté) du véhicule, et dont un arbre de sortie 13 entraîne en rotation, notamment par l'intermédiaire d'un manchon 15 élastique d'accouplement, un ensemble 16 de variation continue de couple. L'ensemble 16 de variation continue de couple est susceptible de

transmettre la puissance motrice issue du moteur 12 à un pont 18 du véhicule qui est lié en rotation à des roues 20 du véhicule.

Toutefois, l'ensemble 16 de variation continue de couple de la figure 3 comporte, d'amont en aval, le variateur 22 et au moins un train épicycloïdal 24. Dans l'exemple non limitatif de réalisation de l'invention illustré par les figures 3 et 4, le train 24 présente deux couronnes et un double étage de satellites, mais il pourrait, aussi bien comporter plusieurs trains montés en série, selon que l'on désire augmenter le nombre de possibilités de rapports de transmission obtenus par des engrènements épicycloïdaux.

Le variateur 22 est, par exemple du type décrit dans le document DE-A1-19542726, c'est à dire un variateur "KegelRingGetriebe" ou variateur "KRG" qui présente la particularité de transmettre le mouvement par friction entre deux roues tronconiques 32 et 34 inversées d'axes parallèles, la variation du rapport de démultiplication s'effectuant au moyen d'un anneau métallique 36, qui peut se déplacer suivant un contact quasiment linéique le long des génératrices des roues tronconiques 32 et 34 pour faire varier le rapport de démultiplication du variateur. Toutefois, cette disposition n'est pas limitative, et, sans sortir du cadre de l'invention, le variateur peut être un variateur à poulies et courroie, un variateur hydrostatique, un variateur toroïdal ou un variateur électrique.

L'arbre d'entrée 30 du variateur 22 est accouplé au manchon 15 élastique d'accouplement, et l'arbre de sortie 43 du variateur 22 est accouplé à un élément du train épicycloïdal 24. Un arbre de sortie 45 du train épicycloïdal 24 porte le pignon 58 qui attaque le porte-satellites 60 du pont 18, la couronne 84 du pont étant rigidement liée au carter.

Comme l'illustre la figure 4, cette disposition est particulièrement avantageuse car, à la différence de la configuration précédente, le groupe motopropulseur 10 de l'invention comporte un pont planétaire 18 autorisant l'arbre de

transmission 19 à traverser le train épicycloïdal 24, ce qui, en adoptant une descente de mouvement par chaîne 79 entre l'arbre primaire 30 et un des éléments du variateur 24, permet, d'une part d'agencer parallèlement l'arbre d'entrée 30, l'arbre de sortie 43 du variateur et la ligne de transmission 19 aux trois sommets d'un triangle pour former un groupe motopropulseur 10 compact, et d'autre part d'agencer le pont 18 et une partie du train 24 sous le moteur, pour réduire l'encombrement transversal du groupe motopropulseur 10, et lui permettre de s'intégrer entre les longerons latéraux du véhicule.

Par ailleurs, l'ensemble 16 de variation continue de mouvement comporte un premier moyen d'accouplement 62 qui permet de lier en rotation l'arbre d'entrée 30 du variateur 22 à un élément du train épicycloïdal 24, et un second moyen d'accouplement 64 qui permet de lier en rotation l'arbre de sortie 45 commun du train épicycloïdal 24 et de l'ensemble de variation de couple 16, à un élément du train épicycloïdal 24.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention illustré par la figure 3, l'arbre de sortie 43 du variateur est lié en permanence à une couronne 66 du train épicycloïdal 24, et l'arbre de sortie 45 de l'ensemble de variation 16 est lié en permanence à une couronne 68 du train épicycloïdal 24. Cette dernière disposition n'est toutefois pas restrictive, l'arbre de sortie 43 du variateur et l'arbre de sortie 45 de l'ensemble de variation 16 pouvant aussi bien être liés à d'autres éléments du train épicycloïdal 24.

Par ailleurs, un porte-satellites 70 du train épicycloïdal est traversé coaxialement et intérieurement par l'arbre de sortie 45 commun au train épicycloïdal 24 et à l'ensemble de variation 16, et ce porte-satellites 70 constitue l'élément du train épicycloïdal 24 qui est susceptible d'être lié sélectivement en rotation à l'arbre d'entrée 30 du variateur 22 et à l'arbre de sortie 45 commun au train épicycloïdal 24 et à l'ensemble de variation de couple 16, par les premier et second moyens d'accouplement 62, 64.

A cet effet, le premier moyen d'accouplement 62, tel qu'un embrayage 62, comporte un premier moyen de crabotage 72 qui est susceptible, lorsqu'il est actif, de craboter sur l'arbre d'entrée 30 du variateur 22 un pignon fou 74 qui engrène en permanence avec un jeu de dentures 76 du porte-satellites 70 du train épicycloïdal 24 par l'intermédiaire d'une descente directe de mouvement, telle qu'une chaîne 79, ce jeu de dentures 76 étant agencé en regard des dentures du pignon fou 74. Le moyen de crabotage 72 est, par exemple, un actionneur hydraulique ou électromécanique, qui est commandé par un module électronique de commande 47, et qui est susceptible d'occuper un état actif appelé "I" ou un état inactif appelé "O".

D'une façon analogue, le second moyen d'accouplement 64, tel qu'un embrayage, comporte un second moyen de crabotage 78 qui, lorsqu'il est actif, est susceptible de craboter directement le porte-satellites 70 du train épicycloïdal 24 sur l'arbre de sortie 45 de l'ensemble 16 de variation. Le moyen de crabotage 78, par exemple de type hydraulique ou électromécanique, et commandé par le module électronique de commande 47, est susceptible d'occuper un état actif appelé "I" ou un état inactif appelé "O". En fonction des états actif "I" ou inactif "O" des premier 72 et deuxième 78 actionneurs, le module électronique de commande peut établir plusieurs configurations de fonctionnement du groupe motopropulseur 10, notamment en fonction d'une information représentative de la vitesse de rotation du moteur, d'une information représentative de la vitesse du véhicule, d'une information représentative de la position d'une pédale d'accélérateur et d'une information représentative de la position d'un sélecteur de commande de l'ensemble de variation (non représentés). Il contrôle ainsi le fonctionnement du moteur 12 par l'intermédiaire d'une liaison 80 de commande, le fonctionnement d'un dispositif 81 de blocage de sortie de l'ensemble de variation 16, celui du premier actionneur 72 et du deuxième actionneur 78,

de même que le choix d'un rapport de démultiplication du variateur 22 au moyen de l'actionneur 82.

Le dispositif 81 de blocage de sortie de l'ensemble de sortie de l'ensemble de variation, est mobile entre une position active et une position inactive stables, et peut par exemple être un dispositif
5 de verrouillage électromécanique

Le véhicule comporte, de manière conventionnelle, un sélecteur (non représenté) qui est mobile entre une position "P" de parking, "N" neutre à l'arrêt moteur tournant, "D" de conduite, et
10 "R" de marche arrière.

Le tableau de la figure 6 illustre les états respectifs actifs "I" ou inactifs "O" des premier 72 et deuxième 78 actionneurs correspondant à ces différentes positions du sélecteur.

Ainsi, pour une position "P" de parking du sélecteur, le
15 moteur 12 est arrêté, les premier 72 et deuxième 78 actionneurs sont inactifs comme illustré par la lettre "O", et le dispositif 81 de blocage de sortie de l'ensemble de variation 24 est actif, comme représenté par la lettre "I".

Pour une position neutre "N" du sélecteur, les premier 72 et
20 deuxième 78 actionneurs sont inactifs, comme représenté par les lettres "O", le dispositif 81 de blocage de sortie de l'ensemble de variation 24 étant inactif "O".

En tout état de cause, pour cette position "N" du sélecteur, les premier 72 et deuxième 78 actionneurs n'étant pas actionnés,
25 les embrayages 62 et 64 ne sont pas embrayés, et la chaîne cinématique du train épicycloïdal 24 est "ouverte". Le porte-satellites 70 du train épicycloïdal 24 est fou, et tourne librement sans entraîner l'arbre de sortie 45 de l'ensemble de variation. Avantagement, cette position "N" permet de remorquer le
30 véhicule, que le moteur 12 soit tournant ou non.

Pour une position "R" de marche arrière du sélecteur, le dispositif 81 de blocage de sortie de l'ensemble de variation 24 étant inactif, comme représenté par la lettre "O", et le moteur 12

étant en marche, le premier actionneur 72 est actif, comme l'illustre la lettre "I", le deuxième actionneur 78 est inactif, comme l'illustre la lettre "O", et le variateur 22 est placé par l'actionneur 82 suivant un rapport surmultiplié de démultiplication de façon que le sens de rotation de la couronne 68 du train épicycloïdal 24 soit contraire de celui de la couronne 66. Cette configuration permet avantagement d'obtenir une marche arrière du véhicule sans pour cela rajouter à l'ensemble de variation 16, un quelconque organe d'inversion de mouvement, ce qui était le cas des ensembles de variation développés jusqu'à maintenant.

Pour une position de marche avant "D" du sélecteur, le moteur 12 étant en marche, le module électronique de commande 47 détermine un premier mode bas de fonctionnement en marche avant appelé "MB", dans lequel pour une vitesse V du véhicule inférieure à une vitesse V_s de seuil déterminée qui correspond à une vitesse ω_{66} de la couronne 66, qui est supérieure à celle ω_{68} de la couronne 68, c'est à dire tant que l'ensemble de variation 16 fonctionne en réducteur de la vitesse de rotation du moteur, le premier actionneur 72 est actif comme l'illustre la lettre "I", le deuxième actionneur 78 est inactif comme l'illustre la lettre "O", et le variateur 22 est placé par le troisième actionneur 82 suivant un rapport de démultiplication variable de façon que le sens de rotation de la couronne 68 du train épicycloïdal 24 soit le même que celui de la couronne 66.

Pour la même position de marche avant "D" du sélecteur, le moteur 12 étant toujours en marche, le module électronique de commande 47 est susceptible, à partir d'une vitesse V du véhicule supérieure à la vitesse V_s de seuil déterminée, qui correspond à la vitesse pour laquelle les vitesses ω_{66} de la couronne 66 et ω_{68} de la couronne 68 s'égalent, de déterminer un mode de fonctionnement haut en marche avant, noté "MH", dans lequel il commande le verrouillage du train épicycloïdal. A cet effet, le module 47 électronique de commande désactive, comme l'illustre la

lettre "O", le premier actionneur 72 et en active simultanément, comme l'illustre la lettre "I" le deuxième actionneur 78. Le train épicycloïdal tourne alors en bloc avec la couronne 66. Le variateur 22 est placé par le troisième actionneur 82 à un rapport de
 5 démultiplication variable, et peut notamment évoluer vers un rapport surmultiplié de démultiplication ou "overdrive".

Le graphique de la figure 5 illustre les rapports de réduction établis par les dentures du train épicycloïdal 24 entre la vitesse de rotation ω_{66} de la couronne 66 du train épicycloïdal 24 qui est
 10 égale à celle de l'arbre 43 de sortie du variateur 22, la vitesse de rotation ω_{70} du porte-satellites 70 du train épicycloïdal 24 qui est égale à celle du jeu de dentures 76, et la vitesse de rotation ω_{68} commune de l'arbre de sortie 45 de l'ensemble de variation 16 et de la couronne 68 du train épicycloïdal 24, en fonction des
 15 différentes positions "P", "R", "N", "D" citées précédemment.

De manière connue, le rapport de ces vitesses est défini par la relation :

$$(\omega_{68}-\omega_{70})/(\omega_{66}-\omega_{70})=R$$

dans laquelle R représente la « raison » du train épicycloïdal 24, qui est fonction du nombre de dents des différents éléments qui
 20 composent le train épicycloïdal 24. Il découle de cette relation que :

$$\omega_{68} = (1-R) \times \omega_{70} + R \times \omega_{66}$$

La vitesse de rotation ω_{68} de sortie du train épicycloïdal 24, qui est égale à la vitesse ω_{45} de l'arbre de sortie de l'ensemble de
 25 variation 16, est par conséquent déduite des vitesses ω_{70} et ω_{66} en traçant une droite passant par les ordonnées correspondantes de ces deux vitesses. Ainsi, à la position "P" de parking du sélecteur, le moteur 12 est arrêté, toutes les vitesses ω_{66} , ω_{70} , et ω_{68} sont
 30 nulles. Cette configuration est représentée par la droite P du graphique.

On a représenté sur la figure 5 une position neutre "N" du sélecteur par une droite N confondue avec la droite P de la position de parking "P", ce qui correspond à un arrêt du moteur 12. Cette disposition n'est pas limitative et comme on l'a vu précédemment, le moteur pourrait être en marche et dans ce cas la vitesse ω_{66} ne serait pas nulle. Cette autre possibilité n'est pas représentée. Lorsque l'on quitte la position "N" du sélecteur pour passer en position "D", le module électronique de commande 47 place d'abord l'ensemble de variation en mode MB de fonctionnement bas en marche avant, la loi de composition des vitesses dans le train épicycloïdal 24 permet de faire varier, en fonction de l'actionnement de l'actionneur 82 du variateur 22, la vitesse de sortie ω_{68} de la vitesse nulle à la vitesse ω_{68s} pour laquelle la vitesse ω_{68} du porte-satellites égale celle ω_{66} de la couronne du train épicycloïdal 24. On a représenté deux possibilités d'une telle variation de vitesse sous les références DMB(1) et DMB (2).

Lorsque la vitesse ω_{68} du porte-satellites égale celle ω_{66} de la couronne du train épicycloïdal 24, c'est à dire lorsque toutes les vitesses de rotation sont égales à la vitesse ω_{68s} comme représenté par la droite DMB(S), le module électronique de commande 47 verrouille le train épicycloïdal 24 comme précédemment décrit selon le mode MH de fonctionnement haut de marche avant. La variation de vitesse n'est alors plus fonction que de l'actionnement du variateur 24 par l'actionneur 82, comme illustré à titre d'exemple par les droites DMH(S), confondues avec la droite DMB(S), DMH(1) et DMH(2). A ce titre, la droite DMH(2) illustre plus précisément une position du variateur pour lequel la vitesse de rotation ω_{68} de sortie est supérieure à une vitesse ω_{12} de rotation du moteur thermique. Cette configuration correspond à un fonctionnement en "overdrive", c'est à dire une surmultiplication de vitesse. Si le conducteur place le sélecteur sur "R", le module 47

électronique de commande actionne l'actionneur 82 de façon qu'il détermine un rapport de variation du variateur 22 pour lequel le sens de rotation de la couronne 68 du train épicycloïdal 24 est contraire de celui de la couronne 66. Cette configuration est
5 illustrée par la droite R et correspond à un fonctionnement en marche arrière.

Ainsi, le groupe motopropulseur 10 selon l'invention offre de grandes possibilités de variation continue de vitesse, tout en présentant l'avantage d'être particulièrement peu encombrant et
10 simple.

REVENDEICATIONS

- 5 [1] Groupe motopropulseur (10) transversal pour véhicule automobile, comportant un moteur (12) accouplé à l'arbre d'entrée (13) d'un ensemble (16) de variation continue de couple qui regroupe au moins ledit arbre d'entrée (13), un variateur (22), un train épicycloïdal (24), et un arbre de sortie (45) entraînant le pont (18) et les roues (20) du véhicule sur au moins un rapport variable de marche avant et un rapport de
- 10 marche arrière, caractérisé en ce que le pont (18) est un pont planétaire coaxial au train épicycloïdal (24), et en ce que ce dernier est traversé par l'arbre sortie de (45).
- 15 [2] Groupe motopropulseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'arbre d'entrée (30) du variateur (22), l'arbre de sortie (43) de celui-ci, et la ligne de transmission (19) entraînant les roues (20), sont disposées aux trois sommets d'un triangle.
- 20 [3] Groupe motopropulseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'arbre d'entrée (30) du variateur (22) est disposé dans le prolongement de l'arbre d'entrée (13) de l'ensemble (16), et en ce qu'il présente une descente directe de mouvement (79) sur un des éléments du train (24).
- 25 [4] Groupe motopropulseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la descente de mouvement (79) est constituée par une chaîne.
- 30 [5] Groupe motopropulseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'accouplement respectifs (62, 64) de l'arbre d'entrée (30), du

variateur (22) et de l'arbre de sortie (45) du train (24), à un autre élément (70) de ce dernier.

- 5 [6] Groupe motopropulseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le variateur (22) comporte une roue primaire (32) et une roue secondaire (34) tronconiques inversées d'axes parallèles, entre lesquelles est agencée un anneau (36) métallique rigide coulissant le long de leurs génératrices tronconiques pour modifier de façon
10 continue le rapport de démultiplication du variateur (22).
- [7] Groupe motopropulseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arbre de sortie (43) du variateur (22) est lié en permanence à une couronne (66) du
15 train (24), et en ce que l'arbre de sortie (45) de l'ensemble de variation (16) est lié en permanence à une couronne (68) du train (24).
- [8] Groupe motopropulseur (10) selon la revendication 5, 6 ou 7,
20 caractérisé en ce que l'autre élément (70) du train (24) est un porte-satellites.
- [9] Groupe motopropulseur (10) selon la revendication 8,
25 caractérisé en ce que le premier moyen d'accouplement (62) permet le crabotage sur l'arbre d'entrée (30) du variateur (22), d'un pignon fou (74) relié au porte-satellites (70).
- [10] Groupe motopropulseur (10) selon la revendication 8 ou 9,
30 caractérisé en ce que le second moyen (64) d'accouplement permet de craboter le porte-satellites (70) sur l'arbre de sortie (45) de l'ensemble (16).

- 5 [11] Groupe motopropulseur (10) selon l'une des revendication 5 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte un module électronique (47) de commande qui contrôle le fonctionnement du moteur (12), d'un dispositif (81) de blocage de l'ensemble de variation, et des moyens d'accouplement (62, 64).
- 10 [12] Groupe motopropulseur selon la revendication 11, caractérisé en ce que le module (47) contrôle le choix d'un rapport de démultiplication du variateur (22) en fonction de la vitesse de rotation du moteur, de la vitesse du véhicule, de la position d'une pédale d'accélérateur, et de la position d'un sélecteur de commande.
- 15 [13] Groupe motopropulseur (10) selon la revendication 12, caractérisé en ce que :
- dans une première position du sélecteur, le moteur (12) est arrêté, les moyens d'accouplement (62, 64) sont inactifs et le dispositif de blocage (81) est actif,
 - dans une seconde position du sélecteur, les moyens d'accouplement (62, 64) sont inactifs et le dispositif de blocage (81) est inactif,
 - dans une troisième position du sélecteur, le moteur (12) étant en marche, le premier moyen d'accouplement (62) est actif, le second moyen d'accouplement (64) est inactif, et le variateur (22) est placé à un rapport surmultiplié de démultiplication de façon que le sens de rotation de la couronne (68) du train (24) soit contraire de celui de la couronne (66),
 - dans une quatrième position du sélecteur, le moteur (12) étant en marche, et pour une vitesse (V) du véhicule inférieure à une vitesse (V_s) de seuil déterminée correspondant à une vitesse (ω_{66}) de la couronne (66) supérieure à celle (ω_{68}) de la couronne (68), le premier moyen d'accouplement (62) est
- 20
- 25
- 30

actif, le second moyen d'accouplement (64) est inactif, et le variateur (22) est placé à un rapport de démultiplication variable de façon que le sens de rotation de la couronne (68) du train (24) soit le même que celui de la couronne (66),

- 5 - dans une cinquième position du sélecteur, le moteur (12) étant en marche, et pour une vitesse (V) du véhicule supérieure à la vitesse (V_s) de seuil déterminée, le train (24) est verrouillé en désactivant le premier moyen d'accouplement (62) et en activant le second (64), et le variateur (22) est
- 10 placé sur un rapport surmultiplié.

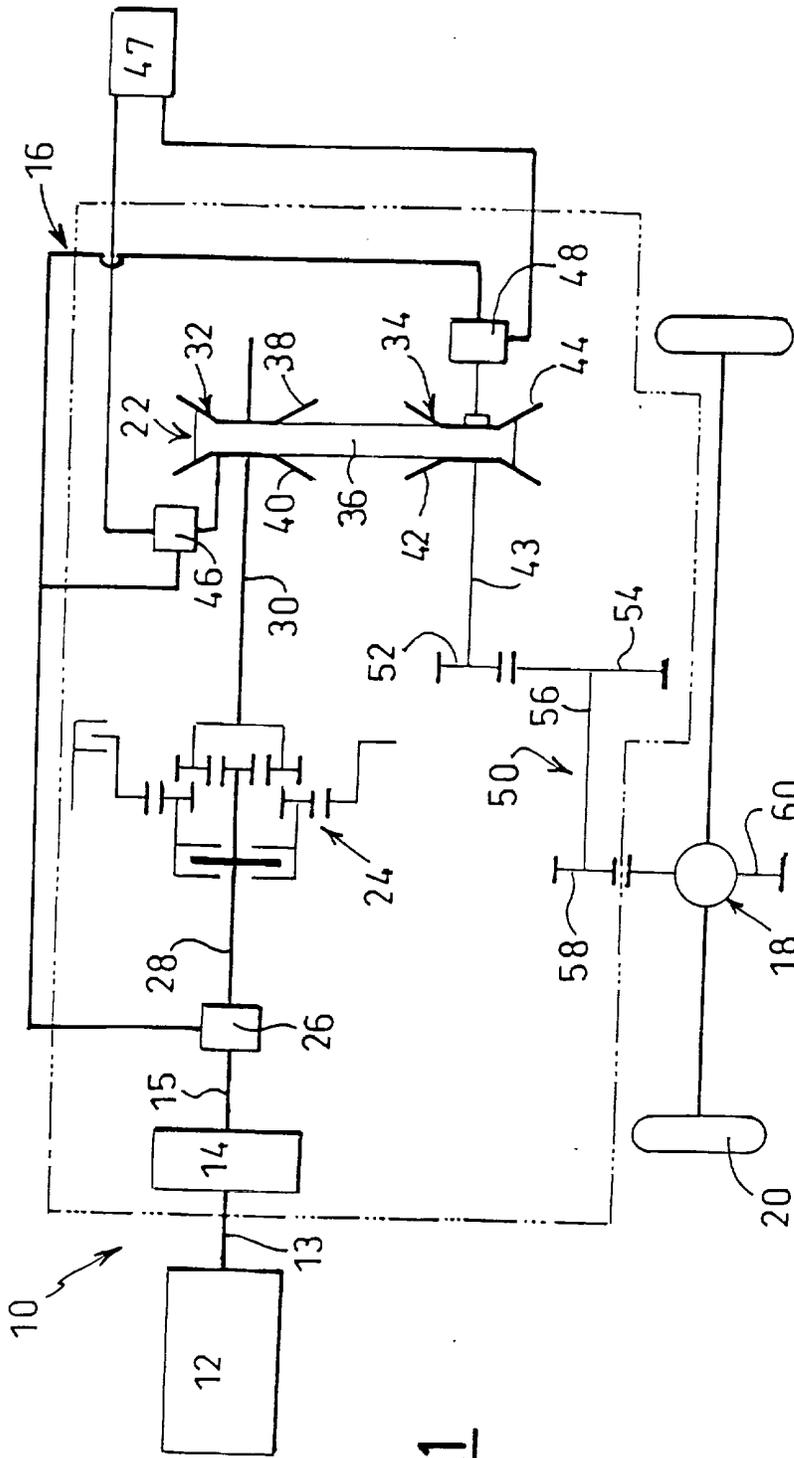


FIG.1

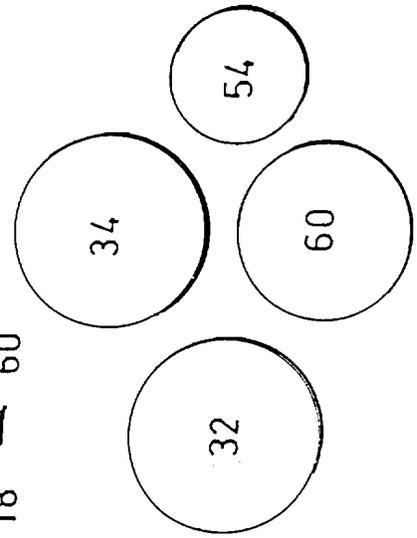
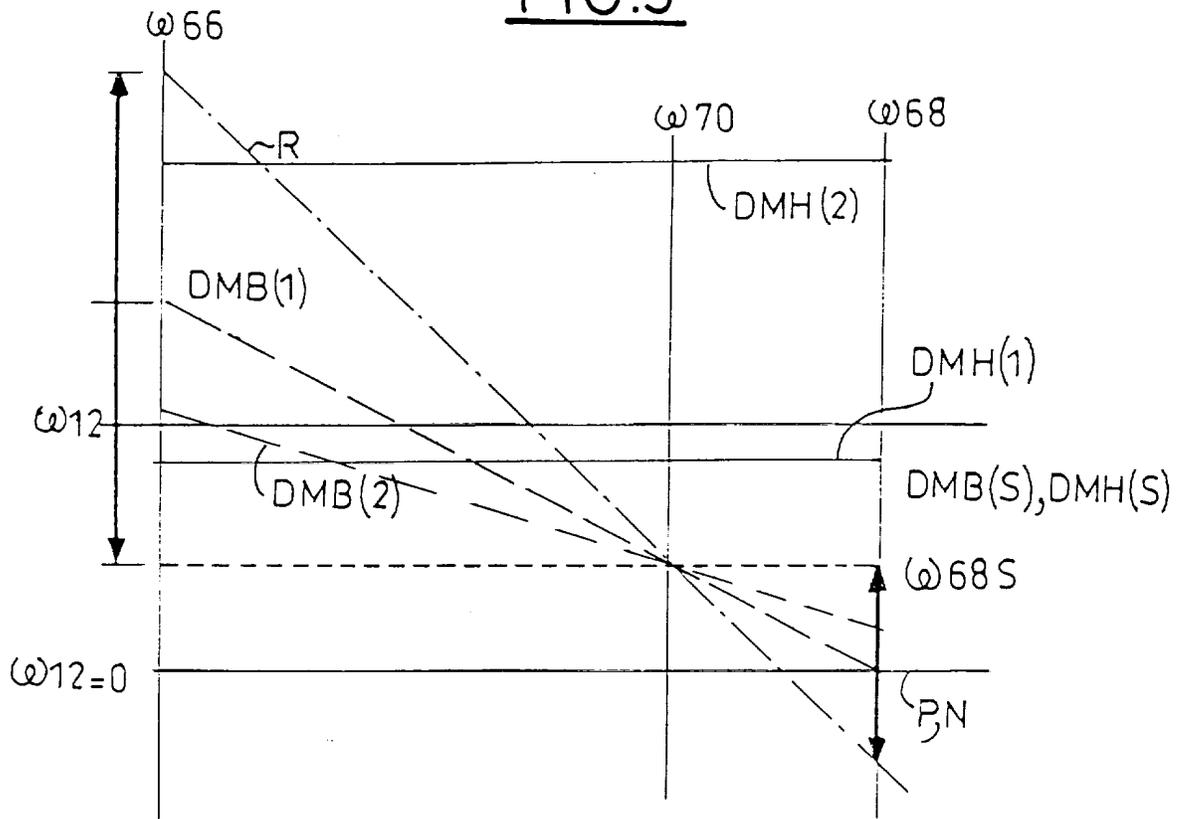


FIG.2

3/3

FIG.5

		72	78	81
D	P	0	0	I
	N	0	0	0
	R	I	0	0
	MB	I	0	0
	MH	0	I	0

FIG.6

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		
A	DE 196 31 294 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 27 février 1997 (1997-02-27) * colonne 8, ligne 37 - colonne 9, ligne 51 * * colonne 10, ligne 35 - ligne 47; figures 1,3 *	1,3,5, 7-12	F16H37/02 B60K17/08
A	GB 2 045 368 A (GKN TRANSMISSIONS LTD) 29 octobre 1980 (1980-10-29) * page 2, ligne 86 - ligne 17; figure 4 *	1,3-5,8	
A	DE 16 25 030 A (DEERE & COMPANY) 5 février 1970 (1970-02-05) * page 4 - page 5; figures 1,2 *	2,3,5,7, 8	
A	DE 197 55 612 A (VOLKSWAGENWERK AG) 17 juin 1999 (1999-06-17) * le document en entier *	1,3,5,9	
A	US 4 543 852 A (SVAB EUGEN ET AL) 1 octobre 1985 (1985-10-01) * abrégé; figure * * colonne 2, ligne 29 - ligne 60 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	US 3 939 732 A (GIACOSA DANTE) 24 février 1976 (1976-02-24) * figure 2 *	2	B60K F16H
D,A	DE 195 42 726 A (ROHS ULRICH) 28 mai 1997 (1997-05-28) * le document en entier *	6	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 juillet 2000		Topp, S	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			

2
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)