

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 25.03.02.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.09.03 Bulletin 03/39.

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 Société anonyme* — FR.

72) Inventeur(s) : CHAUVELIER ERIC et FACCHIN SYLVAIN.

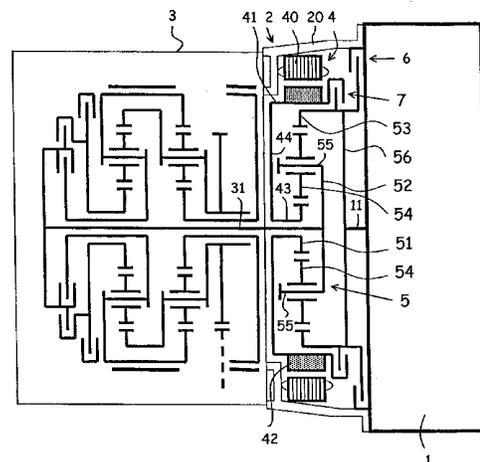
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BALLOT.

54) GROUPE MOTOPROPULSEUR HYBRIDE COMPORTANT UN ALTERNATEUR DEMARREUR.

57) Un groupe motopropulseur hybride comporte un moteur thermique (1), un carter (20) solidaire du moteur thermique (1), une transmission (3) solidaire du carter (20) et comportant un arbre primaire (31), une machine électrique (4), le stator (40) étant fixé sur le carter (20). Le groupe motopropulseur comporte en outre un train à engrenages épicycloïdaux (5) dont le planétaire (51) est solidaire en rotation du rotor (41), la couronne (53) est solidaire en rotation d'un vilebrequin (11) du moteur thermique (1), le porte-satellites (52) étant solidaire en rotation de l'arbre primaire (31), des moyens d'immobilisation (6) fixant, sur commande, la couronne (53) sur le carter (20).

De préférence, le groupe motopropulseur comporte en outre des moyens de couplage (7) pour lier la couronne (53) et le rotor (41).



Groupe motopropulseur hybride comportant un  
alternateur démarreur.

L'invention concerne un groupe motopropulseur hybride comportant un alternateur démarreur, ainsi que son procédé de commande.

Les véhicules à groupe motopropulseur hybride  
5 combinent un moteur thermique à carburant fossile, et un ou plusieurs moteurs électriques, alimentés par des accumulateurs électriques. Ils bénéficient ainsi des avantages de chacun des types de moteur. Ainsi, le moteur thermique a une longue autonomie et une  
10 puissance élevée. Le moteur électrique a un couple important disponible sur une grande plage de vitesses, il est silencieux et ne génère pas de gaz d'échappement.

Le document US Re 36,678 propose un groupe  
15 motopropulseur hybride comportant un moteur à combustion interne, deux machines électriques et une boîte de vitesses. Dans un mode de réalisation, la première machine électrique comporte un train d'engrenages épicycloïdaux dont la couronne est  
20 solidaire du rotor de la machine électrique, le planétaire est fixe et le porte-satellites est solidaire du vilebrequin du moteur thermique. La deuxième machine électrique comporte un rotor solidaire d'un arbre primaire, coaxial avec le  
25 vilebrequin et couplé sur commande au vilebrequin par l'intermédiaire d'un embrayage multidisques. Le rotor de la deuxième machine électrique est lié à l'entrée d'une boîte de vitesses transmettant le mouvement aux

roues du véhicule. Le train épicycloïdal forme un réducteur pour transmettre le mouvement du rotor de la première machine électrique.

Le véhicule entraîné par ce groupe motopropulseur a plusieurs modes de fonctionnement. Quand le coupleur est découplé, le véhicule fonctionne soit dans un mode électrique, entraîné par la deuxième machine électrique, soit dans mode hybride série, quand le moteur thermique entraîne la première machine électrique fonctionnant en générateur pour alimenter la deuxième machine électrique. Dans un mode hybride parallèle, le coupleur est couplé et le moteur et la deuxième machine électrique tournent ensemble à la même vitesse de rotation. Les machines électriques peuvent fonctionner alors soit en moteur, soit en générateur.

Le document EP 1 112 884 propose un groupe motopropulseur comportant un moteur thermique et une boîte de vitesses, reliés par l'intermédiaire d'un embrayage, un alternateur-démarrreur étant intégré dans un carter d'embrayage. Le stator de l'alternateur-démarrreur est fixé sur le carter d'embrayage, tandis que le rotor est lié en rotation au couvercle d'embrayage fixé sur le volant d'inertie du moteur. L'embrayage est commandé de manière classique par l'intermédiaire d'une butée d'embrayage. Un tel groupe motopropulseur présente l'avantage de pouvoir être construit avec certains éléments déjà existants et dans un encombrement sensiblement identique. Par contre, il a un nombre réduit de modes de fonctionnement. En particulier, le démarrage du véhicule à partir d'une vitesse nulle ne

peut pas être assuré par le moteur électrique seul. Cette solution ne montre pas comment elle pourrait être adaptée aux boîtes de vitesses automatiques. De plus, la capacité de la machine électrique est  
5 réduite car sa vitesse de rotation est limitée à celle du moteur thermique.

Un autre groupe motopropulseur hybride est proposé par le document WO 99/22955. Le groupe motopropulseur comporte en série un moteur thermique,  
10 un premier embrayage, une machine électrique, un deuxième embrayage et une boîte de vitesses. Le premier embrayage est commandé automatiquement, alors que le deuxième embrayage est commandé par l'utilisateur du véhicule.

15 Pour démarrer le véhicule, les embrayages sont débrayés. Le rotor de la machine électrique est mis en rotation, puis le premier embrayage est activé progressivement pour que le rotor entraîne le moteur thermique. Le groupe motopropulseur peut alors  
20 fonctionner comme un groupe thermique classique, en utilisant le deuxième embrayage pour le passage des rapports et le démarrage du véhicule à partir d'une vitesse nulle. La machine électrique peut fonctionner comme un générateur pour alimenter le réseau  
25 électrique de bord et charger des accumulateurs, ou comme moteur pour fournir un complément de puissance momentané. Le fonctionnement en générateur est possible pendant les phases de freinage du véhicule pour récupérer une part de l'énergie cinétique du  
30 véhicule.

Par ailleurs, en maintenant le premier embrayage en position débrayée et le deuxième

embrayage en position embrayée, le véhicule peut être entraîné par la machine électrique seule, par exemple pour la phase de démarrage et la circulation à basse vitesse, en particulier en cycle urbain. La  
5 récupération d'énergie cinétique au freinage est également possible.

Cependant, même si le groupe motopropulseur comporte des éléments conventionnels, tels que la boîte de vitesses et le moteur thermique,  
10 l'encombrement du groupe motopropulseur est augmenté par rapport à un groupe thermique comportant un moteur thermique, un embrayage et une boîte de vitesse. De plus, la capacité de la machine électrique est limitée car sa vitesse de rotation est  
15 celle du moteur thermique.

C'est donc un objectif de l'invention de fournir un groupe motopropulseur hybride peu encombrant construit en majorité avec des éléments conventionnels, et ayant au moins un mode de  
20 fonctionnement électrique, avec une capacité de la machine électrique améliorée.

Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un groupe motopropulseur hybride comportant un moteur thermique, un carter solidaire du moteur  
25 thermique, une transmission solidaire du carter et comportant un arbre primaire, une machine électrique comportant un rotor et un stator, le stator étant fixé sur le carter, le moteur thermique comportant un vilebrequin. Selon l'invention, le groupe  
30 motopropulseur comporte en outre un train à engrenages épicycloïdaux dont le planétaire est solidaire en rotation du rotor, la couronne est

solidaire en rotation du vilebrequin du moteur thermique, le porte-satellites étant solidaire en rotation de l'arbre primaire, des moyens d'immobilisation fixant, sur commande, la couronne  
5 sur le carter.

Lorsque la couronne est immobilisée, le moteur thermique est également arrêté en rotation. La machine électrique est liée à l'arbre primaire de la transmission avec un rapport de réduction grâce au  
10 train d'engrenages épicycloïdaux. Le groupe motopropulseur peut alors fonctionner dans un mode électrique dans lequel seule la machine électrique entraîne le véhicule. De plus, le rapport de réduction permet de disposer d'un couple plus  
15 important sur l'arbre primaire, pour une machine électrique de capacité déterminée et en comparaison avec le groupe motopropulseur du document WO 99/22955. Ce mode électrique est particulièrement adapté pour les phases de démarrage du véhicule, la  
20 circulation à basse vitesse et la récupération d'énergie cinétique dans les phases de freinage.

La transmission comporte par exemple une boîte de vitesses manuelle ou robotisée, une boîte automatique ou un convertisseur de vitesse à  
25 courroie. Les boîtes de vitesses ont des rapports de transmission, au plus un rapport pouvant être engagé. Le rapport engagé détermine une réduction de vitesse fixe entre l'arbre primaire et les roues du véhicule. Par contre, le convertisseur de vitesse à courroie a  
30 une plage continue de rapport de réduction accessible.

Lorsque les moyens d'immobilisation ne sont pas

activés, et que l'arbre primaire est bloqué par la transmission, la machine électrique peut entraîner le moteur thermique pour son démarrage. La machine a alors une fonction de démarreur.

5           Par exemple, lorsque la vitesse de rotation de l'arbre primaire est nulle, le moteur thermique et la machine électrique tournent en sens inverse, la vitesse de la machine électrique étant la plus importante. La vitesse de l'arbre primaire nulle peut  
10 être obtenue en immobilisant l'arbre primaire, quand le véhicule est immobilisé et un rapport de la transmission est engagé, le cas échéant. Dès que le moteur est démarré, il entraîne la machine électrique, qui peut alors fonctionner en générateur.  
15 Ce point de fonctionnement permet aussi que le moteur thermique tourne au ralenti alors que le véhicule est immobilisé.

Dès lors que le moteur thermique est démarré, le groupe motopropulseur fonctionne dans un mode  
20 hybride parallèle dans lequel les mouvements du moteur thermique et de la machine électrique sont composés pour entraîner l'arbre primaire. Dans ce mode de fonctionnement, en commandant la machine électrique pour qu'elle fonctionne en générateur, un  
25 couple est transmis progressivement à l'arbre primaire. En cessant l'immobilisation du véhicule, le démarrage du véhicule est donc effectué de manière très progressive. La vitesse de rotation du moteur peut être augmentée et/ou celle de la machine  
30 électrique peut être diminuée, voire son sens de rotation peut être inversé. On réalise ainsi la fonction de glissement entre la vitesse de l'arbre

primaire et celle du vilebrequin, comme le ferait un embrayage pour une boîte de vitesse manuelle, ou un convertisseur hydraulique pour une boîte automatique. De plus, la vitesse du moteur thermique est  
5 démultipliée par rapport à l'arbre primaire, ce qui permet d'obtenir un couple supérieur.

On remarque donc que les moyens proposés par l'invention permettent le fonctionnement en mode électrique, le démarrage du moteur, la fourniture  
10 d'énergie électrique à la fois lorsque le véhicule est à l'arrêt ou en marche, et le glissement de vitesse entre le moteur et l'arbre primaire.

De préférence, le groupe motopropulseur hybride comporte des moyens de couplage pour solidariser la  
15 couronne et le rotor de la machine électrique.

Ainsi, en plus du mode électrique et du premier mode hybride parallèle précédemment décrit, le groupe motopropulseur comporte un deuxième mode hybride parallèle dans lequel le rotor de la machine  
20 électrique et le vilebrequin sont solidarisés et tournent à la même vitesse de rotation. La machine électrique peut fonctionner alors comme générateur, en absorbant une énergie excédentaire du moteur thermique ou une énergie cinétique du véhicule dans  
25 une phase de freinage, ou comme moteur pour fournir un surcroît de couple sur l'arbre primaire.

De manière préférentielle, le moteur a une forme annulaire qui entoure le train d'engrenages épicycloïdaux. Une telle disposition est très  
30 compacte, en particulier parce qu'elle n'ajoute pas d'encombrement axial à la largeur de la machine

électrique.

Avantageusement, les moyens de couplage ou les  
moyens d'immobilisation sont un embrayage  
multidisques. Ces embrayages peuvent être actionnés  
5 alors qu'une vitesse différentielle subsiste entre  
les éléments à accoupler. Ils sont également très  
compacts.

De préférence, l'embrayage est commandé  
axialement par un anneau formant piston dans une  
10 rainure circulaire du carter. De tels anneaux sont  
très compacts, et admettent une rotation de l'anneau  
dans la rainure.

Selon une autre caractéristique, le groupe  
motopropulseur hybride comporte des moyens de blocage  
15 pour immobiliser l'arbre primaire de la transmission.  
Ces moyens de blocage sont typiquement un frein de  
parking du véhicule, complétés par les moyens  
d'engagement de rapports dans le cas d'une  
transmission à plusieurs rapports, telle qu'une boîte  
20 de vitesses. Les moyens de blocage sont actionnés  
lorsque le frein de parking est actionné et, le cas  
échéant, qu'un rapport de transmission est engagé.

L'invention a aussi pour objet un procédé de  
commande d'un groupe motopropulseur hybride tel que  
25 décrit précédemment, caractérisé en ce que, lorsque  
le moteur thermique est arrêté, on actionne les  
moyens d'immobilisation pour que le groupe  
motopropulseur soit dans un mode électrique.

Selon une autre phase du procédé de commande,  
30 pour démarrer le moteur thermique, on actionne les

moyens de blocage pour immobiliser l'arbre primaire, on libère les moyens d'immobilisation de la couronne et on fait fonctionner la machine électrique en moteur pour entraîner en conséquence le moteur thermique. Le planétaire, entraîné par le rotor, transmet son mouvement à la couronne par l'intermédiaire des satellites, avec un rapport de réduction. En comparaison au groupe motopropulseur du document EP 1 112 884 où le rotor entraîne directement le vilebrequin, le couple délivré au vilebrequin par la machine électrique est augmenté grâce au rapport de réduction.

Selon un premier mode hybride parallèle, après le démarrage du moteur thermique, on fait fonctionner la machine électrique et le moteur thermique pour que les vitesses de rotation du rotor et du vilebrequin se composent et pour déterminer en conséquence la vitesse de rotation de l'arbre primaire.

Pour passer du premier mode hybride parallèle à un deuxième mode hybride parallèle, on pilote le moteur thermique et la machine électrique pour qu'ils aient la même vitesse de rotation, puis on actionne les moyens de couplage.

Dans le cas où le groupe motopropulseur comporte une transmission à plusieurs rapports, pour changer un rapport de transmission, on passe dans le premier mode hybride parallèle, on désengage le rapport engagé, on ajuste la vitesse de l'arbre primaire pour pouvoir engager un autre rapport de transmission. Après l'engagement du nouveau rapport de transmission, le groupe motopropulseur est dans le premier mode hybride parallèle.

L'invention sera mieux comprise et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi  
5 lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un groupe motopropulseur hybride conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique du groupe motopropulseur de la figure 1 ;
- 10 - la figure 3 est un diagramme de vitesse des éléments du train épicycloïdal.

Un groupe motopropulseur conforme à l'invention est montré sur les figures 1 et 2. Le groupe motopropulseur comporte un moteur thermique 1,  
15 schématisé uniquement sur la figure 2, une unité hybride 2 et une transmission 3. La transmission 3 représentée est une boîte automatique de construction classique, sans convertisseur hydraulique. La transmission comporte un différentiel 30 pour  
20 transmettre le mouvement aux roues du véhicule, non représentées. La transmission comporte également une roue de parking 32 dentée et un doigt de verrouillage. Le doigt de verrouillage comporte un cran 34 destiné à s'insérer entre les dents de la  
25 roue de parking et bloquer celle-ci, d'une manière connue en soi. Le blocage de la roue de parking a pour conséquence l'immobilisation du véhicule. La boîte de vitesses 3 comporte également un arbre primaire 31 qui se prolonge dans l'unité hybride 2.

30 Le moteur thermique 1 comporte un vilebrequin 11 se prolongeant également dans l'unité hybride 2.

L'arbre primaire 31 et le vilebrequin sont coaxiaux.

L'unité hybride 2 comporte un carter 20 fixé à la fois sur le moteur thermique 1 et sur la boîte de vitesses 3. L'unité hybride 2 comporte en outre le  
5 stator 40 d'une machine électrique 4. Le stator 40 a une forme annulaire et est solidaire du carter 20. Un circuit de refroidissement 46 est prévu autour du stator pour le refroidir par la circulation d'un fluide caloporteur. La machine électrique 4 comporte  
10 également un rotor 41. Le rotor comporte une partie cylindrique 42 dont le diamètre extérieur est en vis-à-vis du diamètre intérieur du stator 40, le rotor 41 et le stator 40 étant séparés par un espace aussi appelé entrefer. Le rotor 41 comporte en outre un  
15 moyeu de rotor 43, un voile 44 reliant la partie cylindrique 42 au moyeu de rotor 43. Le moyeu de rotor 43 est monté rotatif sur l'arbre primaire 31.

L'unité hybride 2 comporte en outre un train d'engrenages épicycloïdaux 5 disposé dans un espace  
20 disponible à l'intérieur de la partie cylindrique 42 du rotor. Le train d'engrenages épicycloïdaux 5 comporte un planétaire 51 solidaire du rotor 41, un porte-satellites 52 solidaire de l'arbre primaire 31 et une couronne 53 solidaire du vilebrequin 11. Le  
25 train d'engrenages épicycloïdaux 5 comporte en outre des satellites 54 qui engrènent simultanément avec le planétaire 51 et la couronne 53, et qui sont montés rotatifs autour de pivots 55 fixés sur le porte-satellites 52. Le moyeu de rotor 43 comporte une  
30 partie cannelée 45 sur laquelle est emmanché le planétaire 51. La couronne 53 est reliée au vilebrequin 11 par un voile 56 soudé sur un moyeu de

couronne 57, ledit moyeu 57 étant cannelé pour être lié en rotation avec l'extrémité du vilebrequin 11.

L'unité hybride 2 comporte en outre un flasque 21 formant une paroi étanche le long du moteur thermique 1, fixée sur le carter 20. La paroi 21  
5 comporte un joint d'étanchéité 22 portant sur le moyeu de couronne 57. Un premier embrayage 6 multidisques formant des moyens d'immobilisation immobilise sur commande la couronne 53 par rapport au  
10 carter 20 de l'unité hybride 2. Le premier embrayage comporte un empilement de disques, montés coulissants sur le voile 56 et sur la paroi 21 en quinconce. La paroi 21 comporte une première rainure 23 circulaire, ouverte en regard du voile 56 de la couronne, et dans  
15 laquelle un premier piston 61 de forme annulaire peut coulisser. Le piston comporte un joint annulaire d'étanchéité 62. La chambre formée par la rainure et le joint annulaire d'étanchéité 62 est en communication avec une canalisation, non représentée,  
20 pour amener un fluide hydraulique et actionner ainsi le premier piston 61. La mise sous pression de ladite chambre provoque le déplacement du piston 61 vers le voile 56 de la couronne et le serrage des disques du premier embrayage 6 pour établir la liaison entre le  
25 voile 56 et la paroi 21.

Un deuxième embrayage 7 multidisques formant des moyens de couplage solidarise sur commande la couronne 53 et le rotor 41. Le deuxième embrayage 7  
30 comporte un empilement de disques, montés coulissants sur la couronne 53 et dans le rotor 41 en quinconce. La paroi comporte une deuxième rainure 24 circulaire, ouverte en regard du voile 56 de la couronne, et dans

laquelle un deuxième piston 71 de forme annulaire peut coulisser. Le deuxième piston 71 comporte un joint annulaire d'étanchéité 72. La chambre formée par la rainure 24 et le joint annulaire d'étanchéité 5 72 est en communication avec une canalisation, non représentée, pour amener un fluide hydraulique et actionner ainsi le deuxième piston 71. La mise sous pression de ladite chambre provoque le déplacement du piston 71 vers le voile 56 de la couronne et le 10 serrage des disques du deuxième embrayage 7 pour établir la liaison entre le rotor 41 et la couronne 53. Des ressorts de compression 73 tendent à écarter le piston 71 de la couronne, et donc à libérer les moyens de blocage 7.

15 En se référant à la figure 3, les vitesses des éléments du train à engrenages épicycloïdaux sont représentées. Le diagramme comporte trois axes de vitesse  $\underline{c}$ ,  $\underline{ps}$  et  $\underline{p}$  correspondant aux vitesses de rotation respectivement de la couronne 53, du porte- 20 satellites 52 et du planétaire 51. Un axe de zéro  $\underline{z}$  coupe les axes de vitesse au point de lecture de vitesse nulle. Les axes  $\underline{c}$  et  $\underline{ps}$  sont espacés d'une distance proportionnelle au nombre de dents de la couronne 53, tandis que les axes de vitesse  $\underline{ps}$  et  $\underline{p}$  25 sont espacés d'une distance proportionnelle au nombre de dents du planétaire 51. Un point de fonctionnement du train à engrenages épicycloïdaux est représenté par un segment de droite reliant les axes de vitesse  $\underline{c}$  et  $\underline{p}$  en coupant l'axe  $\underline{ps}$ . On lit les vitesses de 30 rotation de chacun des éléments sur les axes  $\underline{p}$ ,  $\underline{ps}$  et  $\underline{c}$  à l'intersection du segment de droite.

Sur la figure 3, la vitesse de rotation de

l'arbre primaire 31 se lit sur l'axe ps, tandis que celle du rotor 41 se lit sur l'axe p. La vitesse de rotation de l'arbre primaire est également liée à la vitesse de rotation des roues quand un rapport de transmission est engagé, le sens positif repéré par la flèche AV correspondant à une marche avant du véhicule. De même, la vitesse de rotation de la couronne est celle du vilebrequin 11 du groupe thermique 1.

10 Le moteur thermique 1 n'a qu'un seul sens de rotation. Aussi, la zone 85 grisée sur l'axe c n'est pas accessible. De plus, le groupe thermique a en général un seuil de vitesse s, représenté également sur l'axe c, au-dessous duquel il ne peut délivrer  
15 aucun couple moteur.

Lorsque les moyens d'immobilisation sont actionnés, la vitesse de la couronne est nulle, ce qui est représenté par le point Oc d'intersection entre l'axe z et l'axe c. Le groupe motopropulseur  
20 peut fonctionner alors dans un mode électrique, soit en marche avant, comme représenté par le segment 80, soit en marche arrière, dans le sens de la flèche AR, comme représenté par le segment 81.

Pour le démarrage du moteur thermique, l'arbre  
25 primaire est bloqué, comme représenté par le point Op d'intersection entre l'axe z et l'axe ps. Le blocage de l'arbre primaire est obtenu par exemple en actionnant le doigt de verrouillage 33 et en commandant l'engagement d'un rapport de transmission.  
30 Le segment 82 représente les vitesses au démarrage du moteur thermique, lorsque la machine électrique fonctionne en moteur pour entraîner le moteur

thermique.

Lorsque le moteur thermique fonctionne alors que ni les moyens d'immobilisation, ni les moyens de couplage ne sont actionnés, le groupe motopropulseur  
5 est dans un premier mode hybride parallèle, dans lequel la machine thermique peut fonctionner soit comme générateur, soit comme moteur, la vitesse de l'arbre primaire étant une composition des vitesses du rotor 41 et du vilebrequin 11, comme montré par le  
10 segment 83.

Lorsque les moyens de couplage sont activés, la couronne 53, le porte-satellites 52 et le planétaire 51 tournent à la même vitesse, comme représenté par le segment horizontal 84.

15 L'unité hybride 2 pourra être conçue comme un module pouvant prendre la place d'un convertisseur hydraulique associé classiquement à une boîte automatique, dans le même encombrement. De même, elle pourra prendre la place d'un embrayage entre le  
20 moteur thermique et une boîte de vitesses manuelle ou robotisée.

REVENDEICATIONS

1. Groupe motopropulseur hybride comportant un moteur thermique (1), un carter (20) solidaire du moteur thermique (1), une transmission (3) solidaire du carter (20) et comportant un arbre primaire (31),  
5 une machine électrique (4) comportant un rotor (41) et un stator (40), le stator (40) étant fixé sur le carter (20), le moteur thermique (1) comportant un vilebrequin (11), caractérisé en ce que le groupe motopropulseur comporte en outre un train à  
10 engrenages épicycloïdaux (5) dont le planétaire (51) est solidaire en rotation du rotor (41), la couronne (53) est solidaire en rotation du vilebrequin (11) du moteur thermique (1), le porte-satellites (52) étant solidaire en rotation de l'arbre primaire (31), des  
15 moyens d'immobilisation (6) fixant, sur commande, la couronne (53) sur le carter (20).

2. Groupe motopropulseur hybride selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des  
20 moyens de couplage (7) pour solidariser la couronne (53) et le rotor (41) de la machine électrique (4).

3. Groupe motopropulseur hybride selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de couplage (7) ou les moyens d'immobilisation (6) sont un embrayage multidisques.

25 4. Groupe motopropulseur hybride selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'embrayage (6, 7) est commandé axialement par un anneau formant piston (61, 71) dans une rainure circulaire (23, 24)

du carter (20, 21).

5           5.       Groupe motopropulseur hybride selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de blocage pour immobiliser l'arbre primaire (31) de la transmission (3).

10           6.       Procédé de commande d'un groupe motopropulseur hybride conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque le moteur thermique (1) est arrêté, on actionne les moyens d'immobilisation (6) pour que le groupe motopropulseur soit dans un mode électrique.

15           7.       Procédé de commande d'un groupe motopropulseur hybride conforme à la revendication 5, caractérisé en ce que, pour démarrer le moteur thermique, on actionne les moyens de blocage pour bloquer l'arbre primaire (31), on libère les moyens d'immobilisation (6) et on fait fonctionner la machine électrique (4) en moteur pour entraîner en conséquence le moteur thermique (1).

20           8.       Procédé de commande d'un groupe motopropulseur hybride selon la revendication 7, caractérisé en ce que, dans un premier mode hybride parallèle, après le démarrage du moteur thermique (1), on fait fonctionner la machine électrique (4) et  
25 le moteur thermique (1) pour que les vitesses de rotation du rotor (41) et du vilebrequin (11) se composent et pour déterminer en conséquence la vitesse de rotation de l'arbre primaire (31).

30           9.       Procédé de commande d'un groupe motopropulseur hybride selon la revendication 8,

caractérisé en ce que, pour passer dans un deuxième mode hybride parallèle, on pilote le moteur thermique (1) et la machine électrique (4) pour qu'ils aient sensiblement la même vitesse de rotation, puis on  
5 actionne les moyens de couplage (7).

10. Procédé de commande d'un groupe motopropulseur hybride selon la revendication 9, caractérisé en ce que, dans le cas où le groupe motopropulseur comporte une transmission (3) à  
10 plusieurs rapports, pour changer un rapport de transmission, on passe dans le premier mode hybride parallèle, on désengage le rapport engagé, on ajuste la vitesse de l'arbre primaire (31) pour pouvoir engager un autre rapport de transmission.

1/3

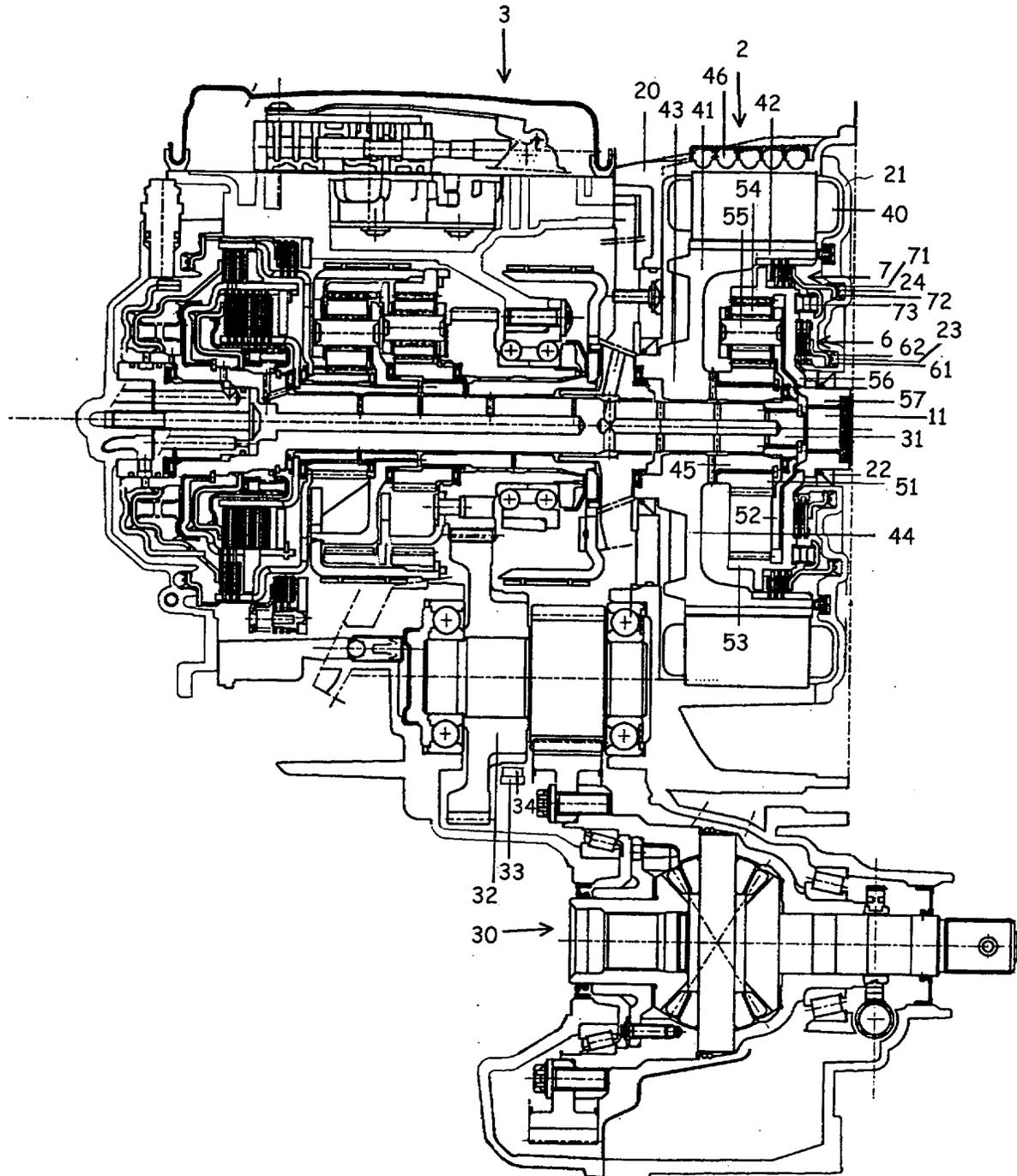


Fig. 1

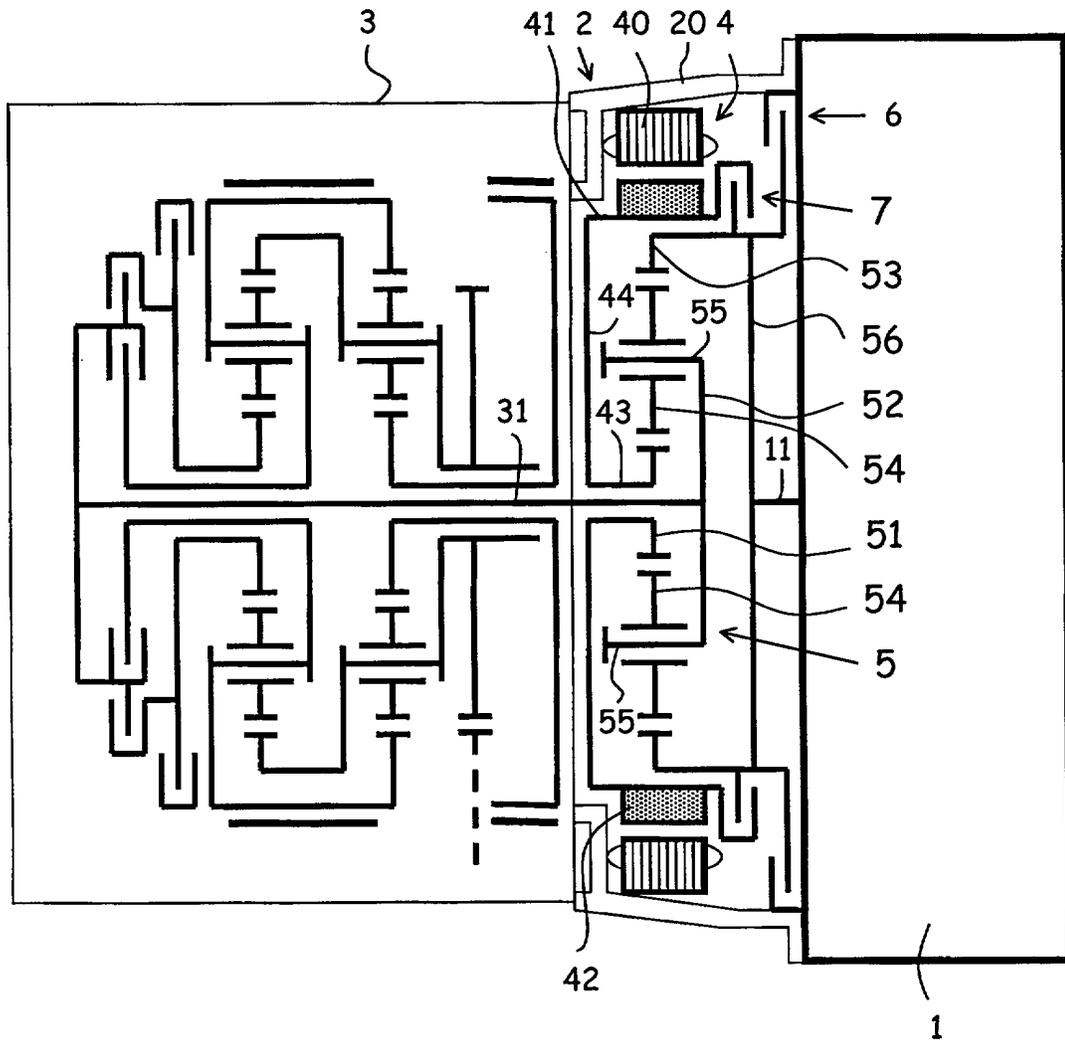


Fig. 2

3/3

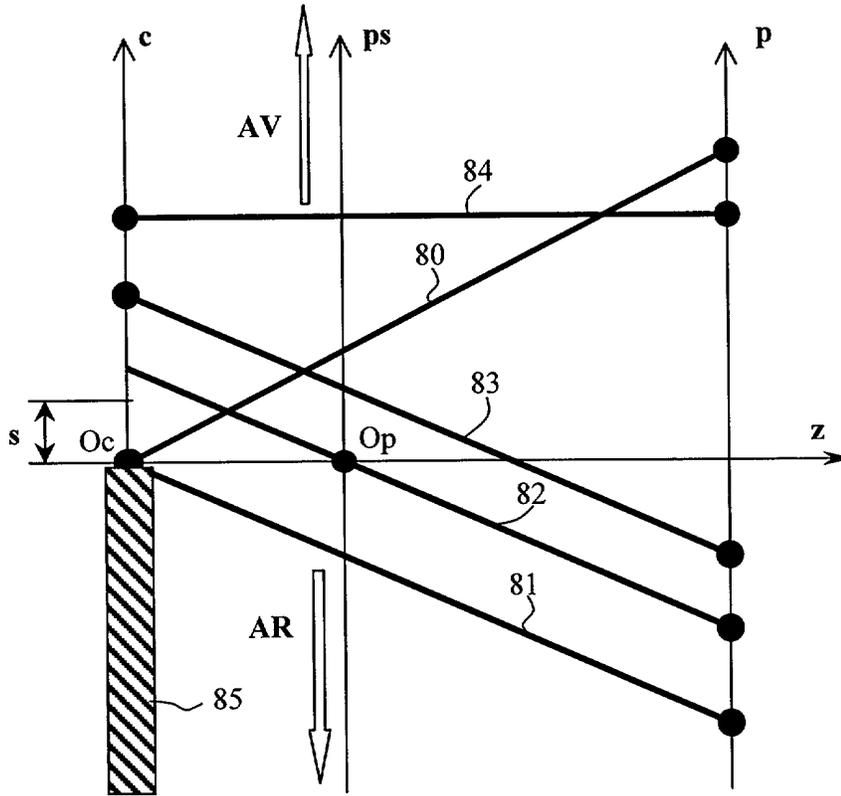


Fig. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

FA 616190  
FR 0203659

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 0 773 127 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 14 mai 1997 (1997-05-14)	1-3,6	B60K6/02 F16H3/46
Y	* page 8, ligne 30 - ligne 44 * * page 16, ligne 33 - ligne 42; figure 7 *	4,5,7,8	
X	US 5 903 061 A (OMOTE KENJI ET AL) 11 mai 1999 (1999-05-11) * colonne 4, ligne 19 - ligne 29; figure 3 *	1,2,6	
Y	US 5 931 757 A (SCHMIDT MICHAEL ROLAND) 3 août 1999 (1999-08-03) * figure 2 *	4	
Y	US 5 433 282 A (TUZUKI SHIGEO ET AL) 18 juillet 1995 (1995-07-18) * colonne 2, ligne 36 - ligne 51 * * colonne 5, ligne 65 - colonne 6, ligne 27; figure 8 *	5,7,8	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			B60K
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		6 décembre 2002	Wiberg, S
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> 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 0203659 FA 616190**

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 06-12-2002  
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 0773127	A	14-05-1997	JP	9193676 A	29-07-1997
			DE	69619058 D1	21-03-2002
			DE	69619058 T2	19-09-2002
			EP	0773127 A2	14-05-1997
			US	5856709 A	05-01-1999
US 5903061	A	11-05-1999	JP	9058301 A	04-03-1997
			DE	19632855 A1	20-02-1997
US 5931757	A	03-08-1999	EP	0967102 A2	29-12-1999
			JP	3220115 B2	22-10-2001
			JP	2000062483 A	29-02-2000
US 5433282	A	18-07-1995	JP	2857535 B2	17-02-1999
			JP	5319110 A	03-12-1993