

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.06.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.01.13 Bulletin 13/01.

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) : ROLLAND GUILLAUME.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

54 ARCHITECTURE D'UNE CHAÎNE CINÉMATIQUE D'UN GROUPE DE MOTORISATION ÉQUIPANT UN VÉHICULE AUTOMOBILE À PROPULSION HYBRIDE.

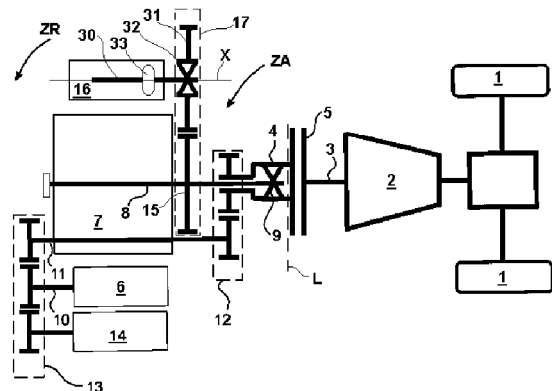
57 L'invention concerne une architecture d'une chaîne cinématique d'un groupe de motorisation de véhicule hybride comportant :

- Un moteur à combustion (7) et une machine électrique motrice (6) en prise en zone axiale avant du moteur (7) avec un arbre d'entrée (3) d'une boîte de vitesse (2), par l'intermédiaire d'un mécanisme d'embrayage principal (5) interposé entre l'arbre d'entrée (3) et un arbre d'entraînement (4),

- un mécanisme d'embrayage secondaire (9) interposé entre un arbre moteur (8) en prise avec un vilebrequin du moteur (7) et l'arbre d'entraînement (4) en prise avec un rotor (10) de la machine électrique (6),

- un organe d'entraînement primaire (15) disposé sur l'arbre moteur (8),

- un démarreur (16) comprenant un arbre d'induit (30), comportant un pignon d'entraînement (31) monté, par l'intermédiaire d'une roue libre (32), dans une zone d'extrémité de l'arbre d'induit (30), ledit pignon d'entraînement (31) étant en prise permanente avec l'organe d'entraînement primaire (15).



Architecture d'une chaîne cinématique d'un groupe de motorisation équipant un véhicule automobile à propulsion hybride

Domaine technique de l'invention

5 L'invention est du domaine des véhicules automobiles hybrides qui sont propulsés par plusieurs organes moteurs primaires, comprenant au moins un moteur à combustion et une machine électrique motrice. L'invention relève plus particulièrement de l'agencement d'un groupe de motorisation principale hybride équipant un véhicule automobile et
10 comprenant plusieurs organes moteurs primaires de natures différentes, pour une propulsion réciproque ou commune du véhicule et pour l'entraînement d'accessoires équipant le véhicule. Plus précisément, l'invention a pour objet une architecture d'une chaîne cinématique entre ces différents organes moteurs et un démarreur que comprend un groupe de motorisation principale équipant un véhicule automobile à propulsion hybride.

15

Arrière-plan technologique

Dans le domaine automobile, il est connu des véhicules à propulsion hybride qui sont équipés d'un groupe de motorisation principale associant plusieurs organes moteurs primaires de natures différentes. La propulsion du véhicule est obtenue avec un
20 rendement énergétique optimisé, en limitant les rejets polluant qui sont générés par le véhicule en mouvement. Parmi ces véhicules hybrides, on connaît plus particulièrement ceux comprenant un moteur à combustion et une ou plusieurs machines électriques, qui sont en prise avec un arbre d'entraînement de roues motrices du véhicule par l'intermédiaire d'une boîte de vitesses à variation manuelle ou automatique. Le groupe de
25 motorisation principale forme une chaîne cinématique de mise en relation mécaniques des organes moteurs avec l'arbre d'entraînement et avec divers accessoires du véhicule et/ou organes annexes utiles au fonctionnement du groupe de motorisation principale. A titre d'exemples, de tels accessoires comprennent des pompes à eau, des compresseurs de conditionnement d'air, des pompes à vide ou encore des pompes de direction assistée
30 ; les organes annexes comprennent par exemple une distribution du moteur à combustion qui synchronise ses phases de fonctionnement, un démarreur nécessaire au lancement du moteur à combustion.

Quel que soit le mode de propulsion du véhicule sélectivement mis en œuvre, de tels
35 accessoires et organes annexes doivent être disponibles et leur mise en prise sur la chaîne cinématique doit être procurée. Il est aussi connu une fonctionnalité dite « stop & start » des véhicules, dont la mise en œuvre est obtenue par l'intermédiaire de la chaîne

cinématique que forme le groupe de motorisation principale. Cette fonctionnalité consiste à mettre spontanément en veille le groupe de motorisation principale lorsqu'un seuil de vitesse du véhicule est atteint. Sous l'effet d'une manœuvre d'un organe de commande par le conducteur ou selon un processus de mise en œuvre prédéfini, le groupe de motorisation principale est à nouveau activé. La fonctionnalité « stop & start » vise à améliorer encore le rendement énergétique du véhicule.

Selon une organisation connue de la chaîne cinématique, un moteur à combustion est associé à une machine électrique motrice unique, pour procurer une propulsion du véhicule selon deux modes de fonctionnement. Selon un mode électrique de propulsion du véhicule, la machine électrique motrice est exploitée isolément ; selon un mode hybride de propulsion du véhicule, la machine électrique motrice et le moteur à combustion sont exploités conjointement. Des mécanismes d'embrayage sont interposés sur la chaîne cinématique pour provoquer alternativement la mise en prise ou la libération de la boîte de vitesses avec l'un et/ou l'autre des organes moteurs, selon le mode de propulsion du véhicule qui est sélectivement mis en œuvre par un calculateur de commande. L'interposition des mécanismes d'embrayage ne doit pas affecter la mise en prise sur la chaîne cinématique des accessoires et des organes annexes en cas de besoin selon leurs modalités propres de fonctionnement.

20

Les mécanismes d'embrayage sont susceptibles d'être axialement encombrants, tels que pour les mécanismes d'embrayage à friction. Il est connu l'exploitation avantageuse de mécanismes d'embrayage à roue libre, qui sont de structure et de fonctionnement simples facilitant leur intégration sur la chaîne cinématique. Par ailleurs, il est opportun que la mise en prise de la machine électrique motrice sur l'arbre d'entraînement soit réalisée sur la chaîne cinématique au plus proche de la boîte de vitesses pour éviter les pertes par pompage du moteur lors des phases de récupération d'énergie.

25

La mise en relation mécanique des organes moteurs entre eux et des organes moteurs avec les organes annexes, est réalisée par des organes de transmission que comprend la chaîne cinématique du groupe de motorisation principale. De tels organes de transmission sont notamment constitués d'arbres de transmission, de volants d'entraînement, de roues, de pignons, de courroies, ou de couronnes qui coopèrent entre eux. Il est courant de rassembler dans un boîtier un ensemble de transmission composé d'organes de transmission coplanaires ou orientés suivant des plans parallèles, pour faciliter leur implantation sur la chaîne cinématique. Plus particulièrement, de tels ensembles de transmission sont affectés à l'entraînement d'organes du véhicule

30

35

correspondants, tel que par exemple un ensemble de transmission affecté à la distribution du moteur à combustion et au démarreur dont ce dernier est équipé, ou encore un ensemble de transmission affecté à l'entraînement d'un ou de plusieurs accessoires du véhicule.

5

On pourra par exemple se reporter au document FR2833894 (VISTEON GLOBAL TECH. INC), qui décrit un groupe de motorisation à propulsion hybride associant un moteur à combustion et une machine électrique motrice, qui sont sélectivement mis en prise par l'intermédiaire de mécanismes d'embrayage avec un arbre d'entraînement d'une boîte de vitesses. On pourra aussi se reporter au document JP5018264 (MAZDA MOTOR), qui divulgue l'utilisation d'un arbre de transmission transférant la mise en prise d'un alternateur de l'une à l'autre des zones axiales arrière et avant d'un moteur à combustion.

10

On connaît par ailleurs de la demande de brevet déposée par la demanderesse sous le n°FR1152953 (non publiée à ce jour), une architecture d'une chaîne cinématique d'un groupe de motorisation principale équipant un véhicule automobile à propulsion hybride. Un tel véhicule est susceptible d'être propulsé à partir de deux modes de propulsion, dont un mode électrique de propulsion du véhicule à partir seulement de la machine électrique motrice, et un mode hybride de propulsion du véhicule à partir de l'exploitation combinée de la machine électrique motrice et du moteur à combustion.

15

20

La chaîne cinématique décrite comporte :

-un ensemble moteur comprenant un moteur à combustion et une machine électrique motrice, qui sont en prise en zone axiale avant du groupe de motorisation principale avec un arbre d'entrée d'une boîte de vitesses. Cette mise en prise est réalisée par l'intermédiaire d'un mécanisme d'embrayage principal, qui est interposé entre l'arbre d'entrée et un arbre d'entraînement avec lequel sont en prise le moteur à combustion et la machine électrique motrice.

25

- un mécanisme d'embrayage secondaire qui est interposé entre un arbre moteur en prise avec un vilebrequin du moteur à combustion et qui est en prise avec un rotor de la machine électrique motrice. Ce mécanisme d'embrayage secondaire procure une propulsion du véhicule sélectivement soit en mode électrique soit en mode hybride.

30

- un organe d'entraînement primaire disposé sur l'arbre moteur pour l'entraînement d'un organe annexe tel qu'un démarreur.

35

Des contraintes économiques imposent des efforts de conception d'une architecture de la chaîne cinématique du groupe de motorisation principale, qui soit de structure simple pour

permettre son obtention à des coûts les plus faibles possibles et pour faciliter les opérations de maintenance. Une autre contrainte réside dans un encombrement de la chaîne cinématique qui soit le plus faible possible, notamment au regard de son extension axiale entre l'ensemble de propulsion et la boîte de vitesses. Plus particulièrement, l'implantation successive sur la chaîne cinématique des divers organes que comprend le groupe de motorisation principale, tels que les organes moteurs, les ensembles de transmission et les mécanismes d'embrayage, impose une extension de la chaîne cinématique qui tend à être conséquente et qu'il est souhaitable de limiter. L'extension de la chaîne cinématique, notamment suivant des orientations correspondantes au plan de repos du véhicule au sol et plus particulièrement suivant l'orientation d'extension axiale de l'arbre d'entraînement, doit être limitée pour éviter un encombrement indésirable du groupe de motorisation principale et des tensions néfastes induites sur un vilebrequin que comporte le moteur à combustion, vibrations en torsion notamment. Il est souhaitable qu'un agencement particulier de la chaîne cinématique soit opéré en prenant en compte les architectures de chaîne cinématique et/ou les organisations de groupe de motorisation existants. Cette prise en compte permet d'intégrer un tel agencement particulier d'une chaîne cinématique nouvellement proposée, en minimisant l'impact de cette intégration sur l'organisation structurelle du groupe de motorisation principale, des organes qui le composent et des différents ensembles de transmission qui sont susceptibles d'être mis en œuvre. Il est aussi à éviter qu'une telle intégration soit obtenue par un apport excessif de nouveaux composants. Une simplification de la chaîne cinématique et la réduction de son encombrement, axial notamment, doivent être compatibles avec l'optimisation du rendement énergétique du véhicule. Les modalités d'entraînement des organes annexes et des accessoires par le groupe de motorisation principale ne doivent pas affecter le gain énergétique recherché. Il est aussi souhaitable que la chaîne cinématique soit compatible avec la mise en œuvre de la fonction « stop & start ».

Le but de la présente invention est de proposer une architecture d'une chaîne cinématique entre différents organes moteurs et accessoires que comprend un groupe de motorisation principale équipant un véhicule automobile à propulsion hybride. Il est plus particulièrement recherché une telle architecture qui procure un compromis satisfaisant au regard des contraintes qui ont été énoncées.

Il est proposé par la présente invention une architecture d'une chaîne cinématique d'un groupe de motorisation principale équipant un véhicule automobile à propulsion hybride. Un tel véhicule est susceptible d'être propulsé à partir de différents modes de propulsion, dont un mode électrique de propulsion du véhicule à partir seulement de la machine

électrique motrice, un mode thermique, et un mode hybride de propulsion du véhicule à partir de l'exploitation combinée de la machine électrique motrice et du moteur à combustion.

5 Les extensions axiales du groupe de motorisation principale et de la chaîne cinématique sont notamment définies au regard de l'orientation d'un arbre moteur en prise avec un vilebrequin que comprend le moteur à combustion. L'orientation de cet arbre moteur est déterminante de l'orientation d'autres arbres que comprend la chaîne cinématique tel
10 qu'un arbre d'entraînement d'une boîte de vitesses qui est placée en sortie du groupe de motorisation principale et qui est sélectivement entraînée à partir du moteur à combustion et/ou de la machine électrique motrice. Il est aussi défini au regard de l'extension axiale de la chaîne cinématique, les notions de zone axiale arrière et de zone axiale avant de la chaîne cinématique au regard de l'extension axiale du moteur à combustion et plus particulièrement de l'arbre moteur. La zone axiale avant est considérée par rapport à
15 l'extrémité de l'arbre moteur qui est dédiée à la mise en prise du moteur à combustion avec l'arbre d'entraînement. La zone axiale avant est une zone axiale qui s'étend depuis le moteur à combustion vers la boîte de vitesses, la zone axiale arrière étant considérée axialement opposée à la zone axiale avant au regard de l'extension axiale du moteur à combustion et plus particulièrement de l'extension axiale de l'arbre moteur dont il est
20 équipé.

L'invention porte ainsi sur une architecture d'une chaîne cinématique d'un groupe de motorisation équipant un véhicule automobile à propulsion hybride comportant :

- un ensemble moteur comprenant un moteur à combustion et une machine électrique
25 motrice qui sont en prise en zone axiale avant du moteur à combustion avec un arbre d'entrée d'une boîte de vitesse, par l'intermédiaire d'un mécanisme d'embrayage principal qui est interposé entre l'arbre d'entrée et un arbre d'entraînement avec lequel sont en prise le moteur à combustion et la machine électrique motrice,
- un mécanisme d'embrayage secondaire interposé entre un arbre moteur en prise avec
30 un vilebrequin du moteur à combustion et l'arbre d'entraînement en prise avec un rotor de la machine électrique motrice,
- un organe d'entraînement primaire disposé sur l'arbre moteur,
- un démarreur comprenant un arbre d'induit comportant un pignon d'entraînement monté,
par l'intermédiaire d'une roue libre, dans une zone d'extrémité de l'arbre d'induit, ledit
35 pignon d'entraînement étant en prise permanente avec l'organe d'entraînement primaire.

Cet agencement entre démarreur et la chaîne cinématique permet de s'affranchir du classique volumineux volant moteur et donc de réduire l'encombrement et la masse de la chaîne cinématique autour du moteur à combustion.

- 5 Dans une variante, le pignon d'entraînement est un engrenage à dentures hélicoïdales, ce qui réduit le bruit d'engrènement.

Dans une autre variante, un réducteur à train épicycloïdal est interposé entre l'arbre d'induit et la roue libre, ce qui permet d'ajouter de manière compacte un étage
10 supplémentaire de démultiplication.

Selon une forme avantageuse de réalisation, le mécanisme d'embrayage secondaire est du type à roue libre radialement interposée entre l'arbre d'entraînement et l'arbre moteur. L'éloignement de la machine électrique motrice vers la zone axiale arrière procure une
15 liberté d'agencement de sa mise en prise radiale avec l'arbre d'entraînement, notamment à partir de l'extrémité avant de l'arbre secondaire qui peut être facilement et librement aménagée à cet effet. Les contraintes d'encombrement relatives à la mise en prise de la machine électrique motrice avec l'arbre d'entraînement étant réduite, la possibilité
20 d'implanter une roue libre de formation du mécanisme d'embrayage secondaire en est favorisée. Une telle implantation peut être aisément aménagée en évitant d'avoir à modifier en profondeur l'agencement structurel des organes et/ou de leurs moyens d'entraînement que comprend le moteur à combustion pour son fonctionnement.

Selon une forme de réalisation, un arbre de transmission annexe à transfert de prise
25 depuis la zone axiale arrière vers la zone axiale avant, est interposé entre le démarreur et l'organe d'entraînement primaire. Un tel arbre de transmission annexe est susceptible d'être formé par un arbre d'équilibrage en prise avec l'arbre moteur, qui est avantageusement exploité à cet effet.

30 Selon une autre forme de réalisation, l'architecture comprend un arbre d'équilibrage qui est en prise avec l'arbre moteur et qui s'étend entre la zone axiale arrière et la zone axiale avant du moteur à combustion.

L'arbre d'équilibrage est avantageusement mis à profit pour former un arbre de
35 transmission à transfert de prise entre la zone axiale avant et la zone axiale arrière du moteur à combustion, ce transfert de prise étant affecté à l'entraînement du démarreur.

Dans une variante, l'arbre de transmission annexe et l'arbre d'équilibrage sont avantageusement confondus.

5 L'architecture de la chaîne cinématique peut être équipée de moyens d'amortissement axial entre l'arbre moteur et l'arbre d'entraînement. De tels moyens d'amortissement axial sont par exemple formés d'un organe élastiquement déformable qui est placé en interposition axiale entre le mécanisme d'embrayage secondaire et l'arbre moteur et/ou l'arbre d'entraînement. De tels moyens d'amortissement axial participent de la filtration d'éventuels acyclismes et préservent le mécanisme d'embrayage secondaire de chocs
10 axiaux qui sont susceptibles d'être induits par leur accostage.

Selon une forme de réalisation, l'architecture de chaîne cinématique comprend un premier ensemble de transmission de mise en prise de l'arbre secondaire avec l'arbre d'entraînement et un troisième ensemble de transmission de mise en prise d'un
15 démarreur avec l'arbre moteur, qui sont placés en zone axiale avant du moteur à combustion en juxtaposition et en interposition axiale entre l'ensemble moteur et le mécanisme d'embrayage principal.

Au regard de l'implantation des différents ensemble de transmission, l'encombrement axial de la chaîne cinématique en est avantageusement réduit.
20

Brève description des dessins

D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'un mode particulier de réalisation, non limitatif de l'invention, faite en référence aux
25 figures 1 à 5 illustrant schématiquement une chaîne cinématique d'un groupe de motorisation principale équipant un véhicule automobile à propulsion hybride, selon divers exemples respectifs de réalisation de la présente invention.

30 Description détaillée

Sur les figures, un groupe de motorisation principale équipant un véhicule automobile est prévu pour entraîner des roues motrices 1 du véhicule au moyen d'une boîte de vitesses 2. Un arbre d'entrée 3 de la boîte de vitesses 2 est en prise avec un arbre d'entraînement 4 par l'intermédiaire d'un mécanisme d'embrayage principal 5, tel que du type à prise
35 axiale sélective entre deux disques à friction adjacents par exemple, ou encore du type à embrayage humide ou tout autre mécanisme d'embrayage analogue. Le groupe de motorisation principale est organisé pour fournir au véhicule une propulsion suivant

différents modes. Suivant un mode électrique de propulsion, le groupe de motorisation principale exploite l'énergie mécanique fournie à partir d'une machine électrique motrice 6. Suivant un mode hybride de propulsion, le groupe de motorisation principale exploite l'énergie mécanique fournie en combinaison à partir du moteur à combustion 7 et à partir
5 de la machine électrique motrice 6. Suivant un mode thermique le groupe de motorisation principale exploite l'énergie mécanique fournie à partir du moteur à combustion 7.

L'arbre d'entraînement 4 est en prise avec un arbre moteur 8 que comporte le moteur à combustion 7 par l'intermédiaire d'un mécanisme d'embrayage secondaire 9. L'arbre
10 d'entraînement 4 est aussi en prise avec un rotor 10 de la machine électrique motrice 6, par l'intermédiaire d'un arbre secondaire 11 qui s'étend depuis la zone axiale arrière ZR vers la zone axiale avant ZA du moteur à combustion 7. Un premier ensemble de transmission 12 est dédié à la mise en prise de l'extrémité avant de l'arbre secondaire 11 avec l'arbre d'entraînement 4, par l'intermédiaire d'un jeu de premiers organes de
15 transmission agencés en pignons ou analogues et susceptibles d'être regroupés dans un même boîtier de montage.

L'arbre secondaire 11 est un arbre de transmission qui s'étend suivant l'orientation axiale générale de la chaîne de transmission, de préférence parallèlement à l'arbre moteur 8 et
20 à l'arbre d'entraînement 4. Un tel arbre de transmission permet de transférer la prise de la machine électrique motrice 6 avec l'arbre d'entraînement 11, depuis la zone axiale arrière ZR vers la zone axiale avant ZA du moteur à combustion 7, au plus proche de la boîte de transmission 2. La machine électrique motrice 6 est en prise avec l'arbre secondaire 11 par l'intermédiaire d'un deuxième ensemble de transmission 13, comprenant un jeu de
25 deuxièmes organes d'entraînement agencés en pignons qui sont susceptibles d'être regroupés dans un même boîtier de montage. Dans une variante avantageuse, le deuxième ensemble de transmission 13 peut également comprendre un jeu de deuxièmes organes d'entraînement agencés par courroie ou encore plus avantageusement par chaîne, ce qui permet dans ce dernier cas de passer plus de couple que dans le cas
30 d'une courroie et d'avoir une durée de vie du deuxième ensemble de transmission 13 élevée.

Le deuxième ensemble de transmission 13 est exploité pour procurer un entraînement d'un accessoire 14 du véhicule, et plus particulièrement d'un compresseur de
35 conditionnement d'air que comprend une installation de ventilation, de chauffage et/ou de climatisation équipant le véhicule pour améliorer le confort de l'habitacle. L'accessoire 14 est placé en zone axiale arrière ZR du moteur à combustion 7 en étant en prise avec le

rotor 10 de la machine électrique motrice 6 par l'intermédiaire du deuxième ensemble de transmission 13.

L'arbre moteur 8 est équipé d'au moins un organe d'entraînement par l'intermédiaire duquel sont réalisés des mises en prises avec l'arbre moteur 8 de divers organes que comprend la chaîne cinématique. Un organe d'entraînement primaire 15 est affecté à la mise en prise entre le moteur à combustion 7 et un démarreur 16 électrique. Le démarreur 16 est un moteur électrique destiné à lancer le moteur à combustion 7 pour lui permettre de démarrer. Le démarreur 16 comprend un arbre de rotor encore appelé arbre d'induit 30 pouvant tourner autour d'un axe longitudinal X. Conformément à l'invention, le démarreur 16 comporte un pignon d'entraînement 31 monté, par l'intermédiaire d'une roue libre 32, dans une zone d'extrémité de l'arbre d'induit 30. Dans cette architecture le pignon d'entraînement 31 du démarreur 16 est en prise permanente avec l'organe d'entraînement primaire 15. Autrement dit le pignon d'entraînement 31 n'a pas de degré de liberté en translation par rapport à l'axe longitudinal X de l'arbre d'induit 30. Cette solution supprimant les problématiques d'engagement permet de disposer à tout moment de la fonctionnalité de démarrage.

Un troisième ensemble de transmission 17 est dédié à la mise en prise de l'arbre moteur 8 avec le démarreur 16 et comprend un jeu de troisièmes organes de transmission agencés en pignons ou analogues qui sont susceptibles d'être regroupés dans un même boîtier de montage. Le troisième ensemble de transmission 17 comprend l'organe d'entraînement primaire 15 et le pignon d'entraînement 31.

Avantageusement, l'arbre d'induit 30 du démarreur 16 peut comprendre un réducteur à train épicycloïdal 33 interposé entre l'arbre d'induit 30 et la roue libre 32. Ce réducteur 33 peut comprendre un seul étage de démultiplication constitué d'un seul train épicycloïdal ou plusieurs étages de démultiplication, c'est-à-dire plusieurs trains épicycloïdaux mis en cascade, de manière à adapter le rapport de démultiplication pour s'adapter au besoin en couple de démarrage. Le rapport global étant alors le produit des rapports intermédiaires, en outre, pour des soucis de compacité le nombre d'étages de démultiplication est de préférence compris entre 1 et 3.

De plus, afin de réduire le bruit d'engrènement en créant moins de vibrations, le pignon d'entraînement 31 et l'organe d'entraînement primaire 15 peuvent être des engrenages à dentures hélicoïdales.

Sur les figures 1 à 5, le mécanisme d'embrayage secondaire 9 est du type à roue libre radialement interposée entre l'arbre moteur 8 et l'arbre d'entraînement 4, limitant l'extension axiale de la chaîne cinématique.

5 Accessoirement tel que représenté à la figure 2, un arbre d'équilibrage 18 du type à masselottes 19, est placé en prise avec l'arbre moteur 8 par l'intermédiaire d'un organe d'entraînement secondaire 20 équipant l'arbre moteur 8. Un quatrième ensemble de transmission 21 est dédié à la mise en prise de l'arbre moteur 8 avec l'arbre d'équilibrage 18 par l'intermédiaire de l'une de ses extrémités, soit de son extrémité arrière tel que
10 montré sur la figure 2, soit encore de son extrémité avant (non représenté). Le quatrième ensemble de transmission 21 comprend un jeu de quatrièmes organes de transmission qui sont agencés en pignons ou analogues et qui sont susceptibles d'être regroupés dans un même boîtier de montage.

15 La figure 1 représente une variante de réalisation d'une chaîne cinématique de la présente invention, qui diffère principalement des autres variantes de réalisation illustrées sur les figures 2 à 4 en ce qu'elle ne comporte pas d'arbre d'équilibrage 18. Sur la figure 1 la chaîne cinématique comprend depuis la zone axiale arrière ZR vers la zone axiale avant ZA :

20

*) en zone axiale arrière ZR, le deuxième ensemble de transmission 13 comprenant le jeu de deuxième organes de transmission et l'extrémité arrière de l'arbre secondaire 11.

*) en zone axiale avant ZA, le troisième ensemble de transmission 17 et le premier ensemble de transmission 12 qui sont successivement disposés en juxtaposition axiale,
25 en étant avantageusement regroupés dans un boîtier commun porté par le bloc moteur. Le premier ensemble de transmission 12 comprend plus particulièrement le jeu de premiers organes de transmission et l'extrémité avant de l'arbre secondaire 11. La limite L d'extension axiale du bloc moteur en zone axiale avant ZA est placée après le groupe de transmission comprenant le troisième ensemble de transmission 17 et le premier
30 ensemble de transmission 12 successivement axialement juxtaposés, et après le mécanisme d'embrayage secondaire 9 formé de la roue libre radialement interposée entre l'arbre moteur 8 et l'arbre d'entraînement 4. Le mécanisme d'embrayage secondaire 9 est suivi du mécanisme d'embrayage principal 5 et de la boîte de vitesses 2.

35 Sur la figure 2, l'arbre d'équilibrage 18 est en prise sur l'organe d'entraînement secondaire 20 que comporte l'arbre moteur 8 en zone axiale arrière ZR. L'extrémité arrière de l'arbre d'équilibrage 18 est équipée d'un organe de transmission 22 que

comprend le quatrième ensemble de transmission 21 et qui est en prise sur l'organe d'entraînement secondaire 20. La chaîne cinématique comprend depuis la zone axiale arrière ZR vers la zone axiale avant ZA :

- 5 *) en zone axiale arrière ZR, le deuxième ensemble de transmission 13 qui comprend le jeu de deuxième organes de transmission et l'extrémité arrière de l'arbre secondaire 11, et le quatrième ensemble de transmission 21 qui est en prise sur l'organe d'entraînement secondaire 20.
- 10 *) en zone axiale avant ZA : Le troisième ensemble de transmission 17 et le premier ensemble de transmission 12 qui sont disposés en juxtaposition axiale, en étant avantageusement regroupés dans un boîtier commun porté par le bloc moteur. Le premier ensemble de transmission 12 comprend plus particulièrement le jeu de premiers organes de transmission et l'extrémité avant de l'arbre secondaire 11. La limite L d'extension
- 15 axiale du bloc moteur en zone axiale avant ZA est placée après le groupe de transmission comprenant le troisième ensemble de transmission 17 et le premier ensemble de transmission 12 axialement juxtaposés, et après le mécanisme d'embrayage secondaire 9 formé de la roue libre radialement interposée entre l'arbre moteur 8 et l'arbre d'entraînement 4. Le mécanisme d'embrayage secondaire 9 est suivi du mécanisme
- 20 d'embrayage principal 5 et de la boîte de vitesses 2.

Sur la figure 3, l'organe d'entraînement primaire 15 et l'organe d'entraînement secondaire 20 sont confondus en un organe d'entraînement commun 1520 de mise en prise du

25 démarreur 16 et de l'arbre d'équilibrage 18 avec l'arbre moteur 8 en zone axiale avant ZA du moteur à combustion 7. L'extrémité avant de l'arbre d'équilibrage 18 est munie d'un organe de transmission 23 qui est interposé entre l'organe d'entraînement commun 1520 et le pignon d'entraînement 31 que comprend le troisième ensemble de transmission et qui équipe le démarreur 16. Dans cet exemple de réalisation, le troisième ensemble de transmission 17 et le quatrième ensemble de transmission 21 sont confondus en un

30 même ensemble de transmission commun 1721. La chaîne cinématique comprend depuis la zone axiale arrière ZR vers la zone axiale avant ZA :

*) en zone axiale arrière ZR, le deuxième ensemble de transmission 13 comprenant le jeu de deuxième organes de transmission et l'extrémité arrière de l'arbre secondaire 11.

35

*) en zone axiale avant ZA, l'ensemble de transmission commun 1721 placé en juxtaposition axiale avec le premier ensemble de transmission 12, en étant

avantageusement regroupés dans un boîtier commun porté par le bloc moteur. Le premier ensemble de transmission 12 comprend plus particulièrement le jeu de premiers organes de transmission et l'extrémité avant de l'arbre secondaire 11, et est suivi par le mécanisme d'embrayage secondaire 9 formé de la roue libre radialement interposée entre l'arbre moteur 8 et l'arbre d'entraînement 4. Tel que sur les variantes de réalisation représentée sur les figures 1 et 2, la limite L d'extension axiale du bloc moteur en zone axiale avant ZA est axialement placée après le mécanisme d'embrayage secondaire 9 formé de la roue libre et avant le mécanisme d'embrayage principal 5 suivi de la boîte de vitesses 2.

10

Dans cet exemple de réalisation, le pignon d'entraînement 31, l'organe de transmission 23 et l'organe d'entraînement commun 1520 peuvent être avantageusement des engrenages à dentures hélicoïdales, en vue de réduire le bruit d'engrènement.

15

Sur les figures 4 et 5, l'organe d'entraînement primaire 15 et l'organe d'entraînement secondaire 20 sont confondus en un organe d'entraînement commun 1520 de mise en prise du démarreur 16 et de l'arbre d'équilibrage 18 avec l'arbre moteur 8. L'arbre d'équilibrage 18 est en prise avec l'arbre moteur 8 en zone axiale arrière ZR du moteur à combustion 7, par l'intermédiaire de l'organe d'entraînement commun 1520 qui est en prise avec un organe de transmission 22 que comprend le quatrième ensemble de transmission 21 et qui est porté à l'extrémité arrière de l'arbre d'équilibrage 18. Le démarreur 16 est en prise avec l'arbre moteur 8 par l'intermédiaire du troisième ensemble de transmission 17, qui comprend un organe de transmission 23 porté par l'extrémité avant de l'arbre d'équilibrage 18. L'arbre d'équilibrage 18 constitue un arbre de transmission annexe à transfert de prise du démarreur 16 avec l'arbre moteur 8, depuis la zone axiale arrière ZR vers la zone axiale avant ZA de la chaîne de transmission. La chaîne cinématique comprend depuis la zone axiale arrière ZR vers la zone axiale avant ZA :

20

25

30

*) en zone axiale arrière ZR, le deuxième ensemble de transmission 13 qui comprend le jeu de deuxième organes de transmission et l'extrémité arrière de l'arbre secondaire 11 et le quatrième ensemble de transmission 21 qui est en prise sur l'organe d'entraînement commun 1520.

35

*) en zone axiale avant ZA, le troisième ensemble de transmission 17 qui comprend l'extrémité avant de l'arbre d'équilibrage 18, puis le premier ensemble de transmission 12 qui comprend le jeu de premiers organes de transmission et l'extrémité avant de l'arbre

- secondaire 11. Le troisième ensemble de transmission 17 et le premier ensemble de transmission 12 sont susceptibles d'être regroupés en juxtaposition axiale dans un boîtier commun, et sont axialement suivis par le mécanisme d'embrayage secondaire 9 formé de la roue libre radialement interposée entre l'arbre moteur 8 et l'arbre d'entraînement 4. Tel
- 5 que sur les variantes de réalisation représentée sur les figures 1 à 3, la limite L d'extension axiale du bloc moteur en zone axiale avant ZA est axialement placée après le mécanisme d'embrayage secondaire 9 formé de la roue libre et avant le mécanisme d'embrayage principal 5 suivi de la boîte de vitesses 2.
- 10 Dans ces exemples de réalisation, le pignon d'entraînement 31 et l'organe de transmission 23 porté par l'extrémité avant de l'arbre d'équilibrage 18 sont avantageusement des engrenages à dentures hélicoïdales pour réduire le bruit d'engrènement.
- 15 Sur la figure 5, la chaîne cinématique est équipée de moyens d'amortissement axial 24 qui sont placés en interposition axiale entre le mécanisme d'embrayage secondaire 9 formé par la roue libre 25, et l'arbre moteur 8 et/ou l'arbre d'entraînement. Ces moyens d'amortissement axial 24 sont par exemple constitués de moyens élastiques interposés entre les prises d'appui axiales que prennent respectivement l'arbre moteur 8 et/ou l'arbre
- 20 d'entraînement 4 contre la roue libre 25.

Revendications

1. Architecture d'une chaîne cinématique d'un groupe de motorisation équipant un véhicule automobile à propulsion hybride comportant :

- 5 -Un ensemble moteur comprenant un moteur à combustion (7) et une machine électrique motrice (6) qui sont en prise en zone axiale avant du moteur à combustion (7) avec un arbre d'entrée (3) d'une boîte de vitesse (2), par l'intermédiaire d'un mécanisme d'embrayage principal (5) qui est interposé entre l'arbre d'entrée (3) et un arbre d'entraînement (4) avec lequel sont en prise le moteur à combustion (7) et la machine électrique motrice (6),
- 10 -un mécanisme d'embrayage secondaire (9) interposé entre un arbre moteur (8) en prise avec un vilebrequin du moteur à combustion (7) et l'arbre d'entraînement (4) en prise avec un rotor (10) de la machine électrique motrice (6),
- un organe d'entraînement primaire (15, 1520) disposé sur l'arbre moteur (8),
- 15 - un démarreur (16) comprenant un arbre d'induit (30) comportant un pignon d'entraînement (31) monté, par l'intermédiaire d'une roue libre (32), dans une zone d'extrémité de l'arbre d'induit (30), ledit pignon d'entraînement (31) étant en prise permanente avec l'organe d'entraînement primaire (15, 1520).

2. Architecture d'une chaîne cinématique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le pignon d'entraînement (31) est un engrenage à dentures hélicoïdales.

- 20 3. Architecture d'une chaîne cinématique selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce qu'un réducteur (33) à train épicycloïdal est interposé entre l'arbre d'induit (30) et la roue libre (32).

- 25 4. Architecture d'une chaîne cinématique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le mécanisme d'embrayage secondaire (9) est du type à roue libre radialement interposée entre l'arbre d'entraînement (4) et l'arbre moteur (8).

- 30 5. Architecture d'une chaîne cinématique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'un arbre de transmission annexe à transfert de prise depuis la zone axiale arrière (ZR) vers la zone axiale avant (ZA), est interposé entre le démarreur (16) et l'organe d'entraînement primaire (15).

6. Architecture d'une chaîne cinématique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un arbre d'équilibrage (18) qui est en

prise avec l'arbre moteur (8) et qui s'étend entre la zone axiale arrière (ZR) et la zone axiale avant (ZA) du moteur à combustion (7).

5 7. Architecture d'une chaîne cinématique selon les revendications 5 et 6, caractérisée en ce que l'arbre de transmission annexe et l'arbre d'équilibrage (18) sont confondus.

8. Architecture d'une chaîne cinématique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est équipée de moyens d'amortissement axial (24) entre l'arbre moteur (8) et l'arbre d'entraînement (4).

10 9. Architecture d'une chaîne cinématique selon la revendication 8, caractérisée en ce que les moyens d'amortissement axial (24) sont formés d'un organe élastiquement déformable qui est placé en interposition axiale entre le mécanisme d'embrayage secondaire (9) et l'arbre moteur (8) et/ou l'arbre d'entraînement (4).

15 10. Architecture d'une chaîne cinématique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un premier ensemble de transmission (13) de mise en prise de l'arbre secondaire (11) avec l'arbre d'entraînement (4) et un troisième ensemble de transmission (17) de mise en prise d'un démarreur (16) avec l'arbre moteur (8), qui sont placés en zone axiale avant (ZA) du moteur à combustion (7) en juxtaposition et en interposition axiale entre l'ensemble moteur (6,8) et le mécanisme d'embrayage principal (5).

2/3

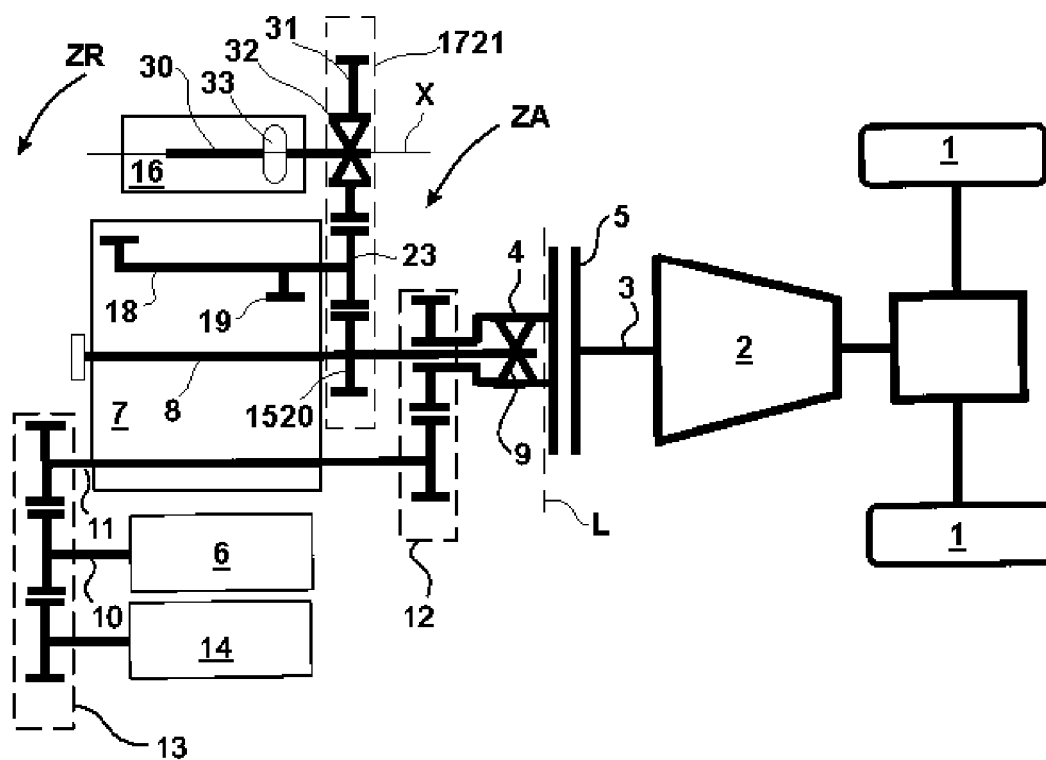


Figure 3

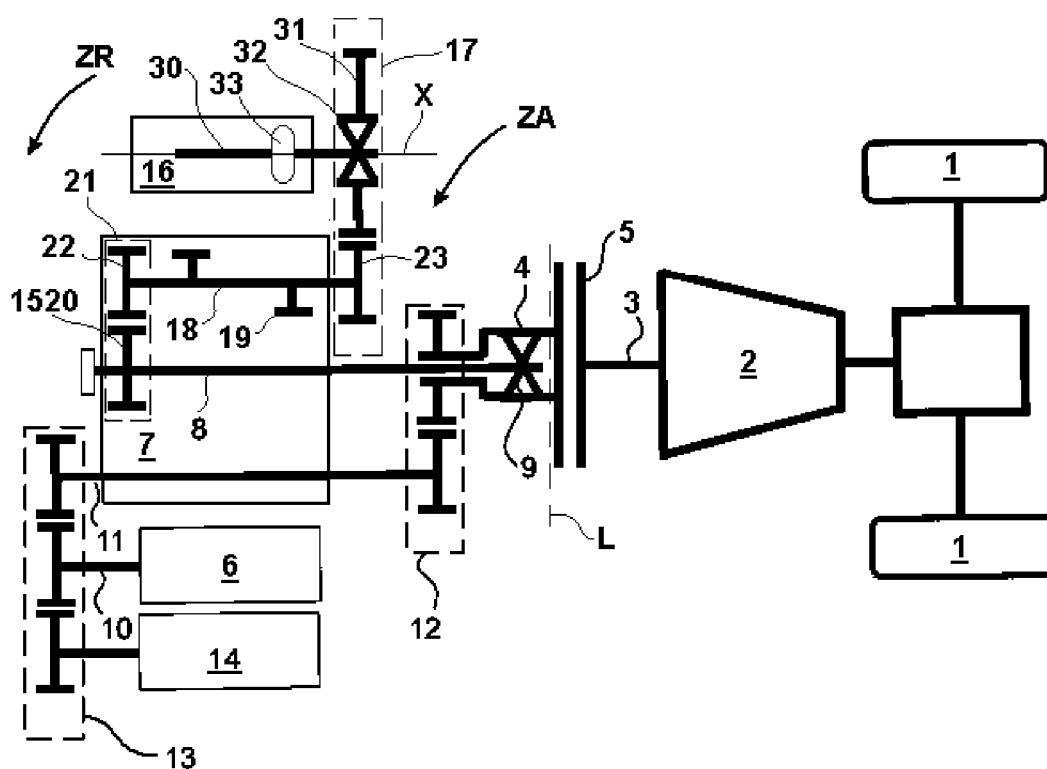


Figure 4

3/3

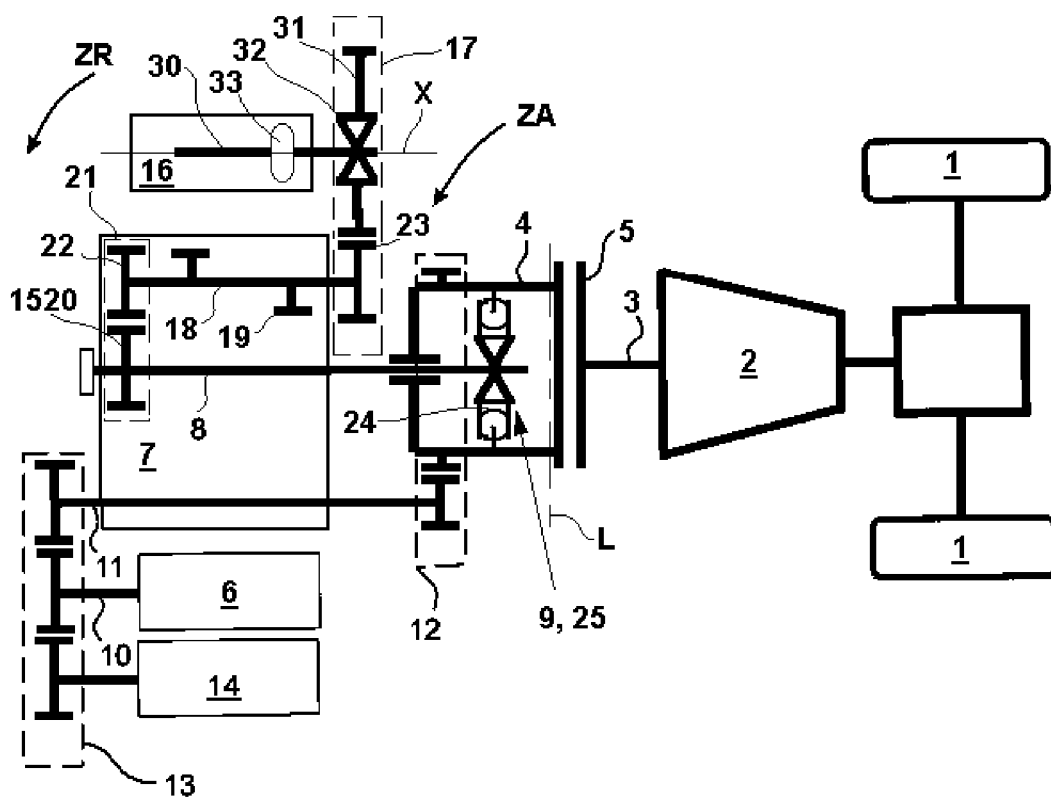


Figure 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 752180
FR 1155846

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		
Y	FR 2 925 403 A1 (PORSCHE AG [DE]) 26 juin 2009 (2009-06-26) * page 7, ligne 25 - page 10, ligne 8 *	1-4,8,9	B60K6/38 B60K6/36
Y	JP 2001 177908 A (TOYOTA MOTOR CORP) 29 juin 2001 (2001-06-29) * abrégé *	1-4,8,9	
A,D	FR 2 833 894 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 27 juin 2003 (2003-06-27) * page 1, ligne 10 - page 2, ligne 12 *	1-10	
A,D	JP 5 018264 A (MAZDA MOTOR) 26 janvier 1993 (1993-01-26) * abrégé *	1-10	
A	CN 101 982 332 A (INST OF ELECTRICIAN CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 2 mars 2011 (2011-03-02) * figures *	1-10	
A	WO 03/004845 A1 (RICARDO CONSULTING ENG [GB]; CARDEN PHILIP JAMES [GB]) 16 janvier 2003 (2003-01-16) * page 6, ligne 15 - page 7, ligne 18 * * figures *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F02N F16F B60K
A	JP 2003 148312 A (NISSAN MOTOR) 21 mai 2003 (2003-05-21) * abrégé *	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 février 2012		Nielles, Daniel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1155846 FA 752180**

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 22-02-2012

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
FR 2925403	A1	26-06-2009	DE 102007061895 A1	25-06-2009
			FR 2925403 A1	26-06-2009

JP 2001177908	A	29-06-2001	JP 3633409 B2	30-03-2005
			JP 2001177908 A	29-06-2001

FR 2833894	A1	27-06-2003	DE 10254701 A1	10-07-2003
			FR 2833894 A1	27-06-2003
			GB 2383313 A	25-06-2003
			JP 2003231420 A	19-08-2003
			US 2003116368 A1	26-06-2003

JP 5018264	A	26-01-1993	AUCUN	

CN 101982332	A	02-03-2011	AUCUN	

WO 03004845	A1	16-01-2003	DE 60225009 T2	12-02-2009
			EP 1402160 A1	31-03-2004
			JP 2004533575 A	04-11-2004
			US 2004250788 A1	16-12-2004
			WO 03004845 A1	16-01-2003

JP 2003148312	A	21-05-2003	JP 3719195 B2	24-11-2005
			JP 2003148312 A	21-05-2003
