(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
23 juin 2011 (23.06.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/073320 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60K 7/00 (2006.01) *B60K 17/04* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2010/069895

(22) Date de dépôt international :
16 décembre 2010 (16.12.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0959072 16 décembre 2009 (16.12.2009) FR

(71) Déposants *(pour tous les États désignés sauf US)* :
SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR]; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR). **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** [CH/CH]; Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-Paccot (CH). **RENAULT S.A.S.** [FR/FR]; 13-15 quai Alphonse Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* :
BAUMGARTNER, Gérard [CH/CH]; Pré du Chateau N ° 116, CH-1684 Mezieres (CH). **WALSER, Daniel** [CH/CH]; Chemin de la Fontaine, 5, CH-1752 Villars-sur-Glâne (CH).

(74) Mandataire : **LASSON, Cédric**; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, SGD/LG/PI - F35 - Ladoux, F-63040 CLERMONT-FERRAND Cedex 9 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : MOTORIZED HUB INCLUDING COUPLING AND UNCOUPLING MEANS

(54) Titre : MOYEU MOTORISE COMPRENANT DES MOYENS DE COUPLAGE ET DE DECOUPLAGE

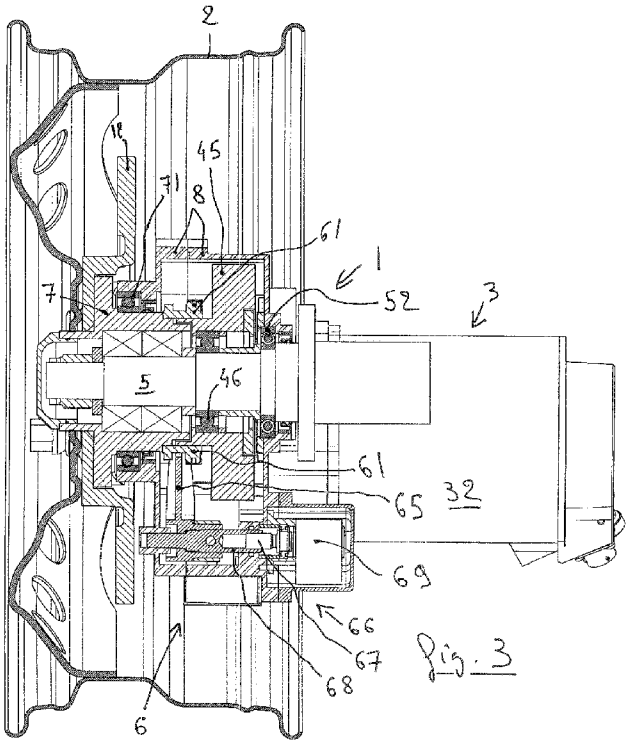


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates in particular to a motorized hub (1) for electrically powering a hybrid drive motor vehicle, said motorized hub including a hub (7) designed to receive a wheel (2), the hub being mounted so as to rotate with respect to a hub carrier (5) about a hub axis (A), the motorized hub including an electrical traction machine (3), the electrical machine including an external stator (32) connected to the hub carrier and an internal rotor the axis of rotation (R) whereof is remote from the hub axis (A), the motorized hub including reduction means (4) operating between the rotor of the electrical machine and the hub, the motorized hub including coupling/uncoupling means capable of assuming a coupled position in which the rotation of the electrical machine is coupled to the rotation of the hub, and an uncoupled position in which the rotation of the electrical machine is uncoupled from the rotation of the hub, the motorized hub being characterized in that the coupling/uncoupling means are arranged between the reduction means and the hub (1).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/073320 A1

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

L'invention concerne en particulier un moyeu motorisé (1) pour la motorisation électrique d'un essieu d'un véhicule automobile à traction hybride, ledit moyeu motorisé comprenant un moyeu (7) destiné à recevoir une roue (2), le moyeu étant monté rotatif par rapport à un porte-moyeu (5) selon un axe de moyeu (A), le moyeu motorisé comprenant une machine électrique de traction (3), la machine électrique comprenant un stator externe (32) lié au porte-moyeu et un rotor interne dont l'axe de rotation (R) est distant de l'axe de moyeu (A), le moyeu motorisé comprenant des moyens de réduction (4) agissant entre le rotor de la machine électrique et le moyeu, le moyeu motorisé comprenant des moyens de couplage/découplage aptes à adopter une position de couplage dans laquelle la rotation de la machine électrique est couplée à la rotation du moyeu et une position de découplage dans laquelle la rotation de la machine électrique est découplée de la rotation du moyeu, le moyeu motorisé étant caractérisé en ce que les moyens de couplage/découplage sont disposés entre les moyens de réduction et le moyeu. (1)

Moyeu motorisé comprenant des moyens de couplage et de découplage

[0001] La présente invention concerne la liaison au sol des véhicules automobiles à traction électrique, en particulier leurs roues motorisées.

[0002] Dans ce domaine, on connaît un certain nombre de propositions comme celles des documents EP 0878332, EP 1630026, WO 2006/032669, US 2007/0257570, WO 2007/083209 ou WO 2009/124892.

[0003] Dans la présente demande, on utilise l'expression « moyeu motorisé » pour désigner l'ensemble mécanique comprenant le moyeu, le porte-moyeu, le guidage du moyeu par rapport au porte-moyeu, la motorisation électrique et les moyens de freinage du moyeu. Le moyeu motorisé est donc destiné d'une part à recevoir une roue équipée par exemple d'un pneumatique et à porter d'autre part un véhicule, généralement par l'intermédiaire de moyens de suspension. Dans la présente demande, on utilise également l'expression « roue motorisée » pour désigner l'ensemble mécanique comprenant le moyeu motorisé défini ci-dessus et la roue correspondante.

[0004] L'une des difficultés en vue de l'adoption de tels moyeux motorisés sur les véhicules de série est la compatibilité avec les solutions déjà adoptées et validées par les constructeurs pour certains éléments comme les systèmes de suspension et les roues. Une autre difficulté est d'obtenir un système compact, simple et le plus léger possible afin d'en rendre le coût acceptable pour cette industrie.

[0005] En particulier, l'intégration des moteurs électriques à l'intérieur même des roues est particulièrement désirable parce que l'adoption de la traction électrique passe souvent par la nécessité d'embarquer des batteries pour stocker l'énergie électrique ce qui, même avec les technologies les plus performantes connues à ce jour, oblige à consacrer un volume suffisant aux batteries à bord du véhicule, sauf à réduire énormément l'autonomie d'un véhicule électrique. Un raisonnement similaire peut être fait dans le cas des véhicules à pile à combustible ou hybride parallèle.

[0006] Par ailleurs, si l'on veut pouvoir développer un couple de traction suffisant, il s'avère nécessaire d'installer des moyens de réduction car on ne peut pas, avec un moteur

électrique suffisamment compact, développer un couple adéquat pour assurer directement la traction d'un véhicule de tourisme.

[0007] De plus les véhicules hybrides parallèle dont le moteur thermique permet généralement de rouler à vitesse relativement élevée (par exemple 150 km/h) représentent une difficulté particulière quant au choix du rapport de réduction de la traction électrique.

[0008] Enfin, on est en général conduit à devoir intégrer à la roue, non seulement le moteur électrique, les moyens de réduction nécessaire associés, mais aussi un dispositif de freinage mécanique (frein à disque ou à tambour de friction).

[0009] L'invention a donc pour objet de résoudre tout ou partie de ces difficultés.

[0010] L'invention propose donc un moyeu motorisé pour la motorisation électrique d'un essieu d'un véhicule automobile à traction hybride, ledit moyeu motorisé comprenant un moyeu destiné à recevoir une roue, le moyeu étant monté rotatif par rapport à un porte-moyeu selon un axe de moyeu, le moyeu motorisé comprenant une machine électrique de traction, la machine électrique comprenant un stator externe lié au porte-moyeu et un rotor interne dont l'axe de rotation est distant de l'axe de moyeu, le moyeu motorisé comprenant des moyens de réduction agissant entre le rotor de la machine électrique et le moyeu, le moyeu motorisé comprenant des moyens de couplage/découplage aptes à adopter une position de couplage dans laquelle la rotation de la machine électrique est couplée à la rotation du moyeu et une position de découplage dans laquelle la rotation de la machine électrique est découplée de la rotation du moyeu, le moyeu motorisé étant **caractérisé en ce que** les moyens de couplage/découplage sont disposés entre les moyens de réduction et le moyeu.

[0011] De préférence, les moyens de couplage/découplage comprennent un mécanisme à crabot et baladeur, le baladeur étant coaxial au moyeu.

[0012] De préférence, les moyens de réduction comprennent un pignon moteur destiné à être lié à l'arbre de la machine électrique et une couronne dentée destinée à être liée au moyeu.

[0013] De préférence, les moyens de réduction comprennent deux étages de réduction.

[0014] De préférence encore, un premier étage de réduction est constitué par l'engrenage du pignon moteur et d'une roue dentée lié à un arbre intermédiaire, un deuxième étage de réduction étant constitué par l'engrenage d'un pignon de réducteur lié à l'arbre intermédiaire et de la couronne dentée destinée à être liée au moyeu.

[0015] De préférence encore, l'arbre intermédiaire est parallèle à l'axe de moyeu.

[0016] De préférence, le porte-moyeu est une fusée autour de laquelle tourne le moyeu.

[0017] De préférence, un carter contient les moyens de réduction et les moyens de couplage/découplage et porte la machine électrique, ledit carter étant monté rotatif par rapport au porte-moyeu, cette rotation s'effectuant selon l'axe de moyeu.

[0018] Selon une première variante préférée, le baladeur est constamment solidaire en rotation des moyens de réduction, le baladeur comportant des cannelures intérieures cylindriques, les cannelures du baladeur étant aptes à s'engager, en position de couplage, sur des cannelures extérieures du moyeu.

[0019] Selon une deuxième variante, le baladeur comporte des dentures frontales aptes à coopérer, en position de couplage, avec des dentures frontales solidaires de la couronne de moyeu.

[0020] De préférence, le moyeu motorisé comprend en outre un frein à disque, le disque de frein étant placé à l'extérieur du carter par rapport au véhicule.

[0021] L'invention propose également une roue motorisée comprenant un moyeu motorisé tel que décrit ci-dessus.

[0022] L'invention propose également véhicule comprenant deux telles roues motorisées.

[0023] De préférence, les deux roues motorisées sont disposées sur l'essieu arrière dudit véhicule, les porte-moyeux de deux roues motorisées étant chacun solidaires d'un bras tirés de l'essieu arrière.

[0024] De préférence encore, une bielle (101) contrôle la rotation de chacun des deux carters par rapport à chacun des porte-moyeux.

[0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront grâce à la description de modes préférés de réalisation. Les figures représentent respectivement:

- Figure 1 : vue plane selon l'axe de moyeu d'un premier mode de réalisation du moyeu motorisé selon l'invention.
- Figure 2 : vue en coupe de ce mode de réalisation selon la ligne brisée B-B visible à la figure 1.
- Figure 3 : vue en coupe de ce mode de réalisation selon la ligne droite C-C visible à la figure 1.
- Figure 4 : vue d'ensemble en perspective du moyeu motorisé des figures précédentes.
- Figure 5 : vue en coupe et en perspective d'un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- Figure 6 : vue en coupe d'un détail préférentiel de réalisation de l'invention.

[0026] Sur l'ensemble des figures, les éléments identiques ou similaires portent la même référence. Leur description n'est donc pas systématiquement reprise.

[0027] Les figures 1 à 4 représentent un premier mode de réalisation d'une roue motorisée selon l'invention. Le moyeu motorisé 1 est destiné à guider et contrôler la rotation d'une roue 2. Le pneumatique a été omis sur les figures. Un moyeu 7, destiné à recevoir la roue 2, est monté tournant par rapport à un porte-moyeu 5 selon un axe de moyeu A par l'intermédiaire de roulements de moyeu 51.

[0028] L'axe de moyeu A est une référence constante dans la présente demande, c'est par rapport à cet axe que l'on se réfère pour qualifier une orientation de « radiale » ou d'« axiale ». Pour rappel et selon l'usage consacré dans le domaine du pneumatique

ou de la roue, une orientation axiale est une orientation parallèle à l'axe du moyeu et une orientation radiale est une orientation perpendiculaire à l'axe du moyeu.

[0029] Une machine électrique 3 assure la motorisation et le cas échéant le freinage du moyeu par l'intermédiaire de moyens de réduction 4. Pour alléger le dessin de la machine électrique, on a représenté uniquement le fourreau extérieur du stator 32 et ses extrémités.

[0030] Les moyens de réduction 4 comprennent de préférence deux étages de réduction. Le pignon moteur 42 est entraîné par l'arbre du rotor (non représenté). Le pignon moteur 42 engrène avec une roue intermédiaire 43 d'un arbre intermédiaire 41. L'arbre intermédiaire 41 comporte un pignon intermédiaire 44 engrenant avec une couronne de moyeu 45. Le rapport de réduction global est de préférence supérieur à 15.

[0031] Une caractéristique essentielle du moyeu motorisé selon l'invention est qu'il comprend des moyens de couplage/découplage 6 permettant d'établir ou d'interrompre la transmission de couple entre les moyens de réduction 4 et le moyeu 7. Sur l'exemple des figures 1 à 4, ces moyens de couplage/découplage ont la forme d'un système de crabotage par baladeur axial 61. Le baladeur comporte de manière connue en soi des cannelures internes aptes à coopérer avec des cannelures externes correspondantes et de la couronne 45 et du moyeu 7. Ce type de crabotage peut être qualifié de « crabotage cylindrique ».

[0032] Une fourchette 65 commande la position axiale du baladeur 61 entre une position de couplage et une position de découplage. Dans la position de couplage représentée ici, le baladeur chevauche les deux pièces et transmet le couple entre la couronne dentée 45 et le moyeu 7. Cette transmission est interrompue dans la position de découplage. De préférence, dans la position de découplage, le baladeur reste solidaire des moyens de réduction comme c'est le cas du mode de réalisation représenté ici. De cette façon, lorsque le véhicule roule en mode découplé et que la machine électrique est arrêtée, le moyeu est la seule pièce en mouvement alors que les moyens de réduction et le baladeur sont immobiles.

[0033] La fourchette 65 qui commande le baladeur peut être contrôlée par un actionneur 66 à vis 67 et écrou 68 comprenant un petit moto-réducteur électrique 69. Un électro-aimant peut également assurer cette commande.

[0034] On a représenté à la figure 6 un mode de réalisation préféré de cette commande par un actionneur électrique 66. Au-delà du principe décrit ci-dessus et illustré à la figure 3, on voit ici qu'un trou oblong 682 autorise un mouvement axial de la goupille 681 qui lie la fourchette 65 à l'écrou 68 de l'actionneur. La position de la fourchette 65 par rapport à l'écrou 68 est précontrainte par un ressort 683 qui tend à pousser la fourchette vers la gauche de la figure et l'écrou vers la droite. Ainsi lorsque l'écrou tend à déplacer la fourchette vers la droite de la figure, la liaison écrou/fourchette est rigide. Inversement, la liaison est élastique (au-delà de l'effort de précontrainte exercé par le ressort) lorsque la fourchette subit un effort axial de la part du baladeur qui tendrait à déplacer la fourchette vers à la droite plus rapidement que le mouvement donné à l'écrou par le moto-réducteur. Par exemple, lors d'un découplage au cours duquel subsisterait un couple significatif (moteur ou freineur), le baladeur peut être poussé axialement lorsque les chanfreins des dents du crabot viennent en appui contre les chanfreins des dents du baladeur. Ce déplacement quasi-instantané pourrait occasionner des dégâts irréversibles aux moyens de couplage/découplage comme par exemple une déformation permanente de la fourchette si le degré de liberté que l'on vient de décrire ne les en protégeait pas. Ce montage préféré de l'actionneur 66 décrit ici dans le contexte du premier mode de réalisation est également intéressant dans le contexte du deuxième mode de réalisation décrit plus loin en référence à la figure 5.

[0035] L'ensemble de la transmission, c'est à dire l'ensemble des fonctions de réduction et de couplage/découplage, est logé dans un carter 8. le carter 8 peut en outre contenir une quantité adéquate d'un lubrifiant afin de lubrifier l'ensemble par barbotage.

[0036] L'axe de rotation R du rotor de la machine électrique est distant de l'axe de moyeu A et de préférence parallèle à celui-ci. Le stator 32 de la machine électrique est lié en rotation au porte-moyeu 5. Cette liaison, nécessaire à la transmission du couple, peut être rigide et directe mais elle peut de préférence être indirecte afin d'autoriser, comme représenté ici, un mouvement relatif de rotation à l'occasion des

débattements de suspension. Ce mouvement relatif est bien sûr limité et a pour but de permettre une certaine indépendance entre le couple transmis et les rigidités dynamiques (verticale et horizontale) du dispositif de suspension. Ici, le stator 32 est donc solidaire du carter 8 alors que le carter peut lui-même pivoter par rapport au porte-moyeu 5 et au moyeu 7 par l'intermédiaire de roulements respectivement 52 et 71. La rotation du carter par rapport au porte-moyeu est contrôlée par une bielle 101 (voir figure 1) agissant entre le carter (fixation 81) et la caisse du véhicule (non représenté).

[0037] Le porte-moyeu 5 a de préférence la forme d'une fusée sur laquelle les roulements de moyeu 51 sont axialement serrés par un écrou 53 à son extrémité extérieure. La partie intérieure des roulements de moyeu est donc fixe (solidaire de la fusée 5) et la partie extérieure tourne avec le moyeu 7.

[0038] Le porte-moyeu 5 peut être fixé au bout d'un bras tiré 10 d'un essieu par exemple un essieu arrière torsible d'un véhicule hybride dont les roues avant sont motorisées par un moteur thermique. Comme on le voit à la figure 1, la bielle 101 et le bras tiré 10 coopèrent alors pour permettre de transmettre un couple à la roue et aussi pour contrôler la rotation du carter 8 en fonction du débattement de suspension. Selon les longueurs et les orientations précises du bras et de la bielle, on comprend qu'on peut par exemple obtenir des effets tendant à charger ou à décharger la suspension en cas de freinage ou d'accélération mais aussi une variation de la garde au sol du moteur ou une réduction de l'intrusion du stator 32 en fin de course dans le volume de la caisse du véhicule.

[0039] La figure 4 montre en perspective le moyeu motorisé 1 des figures précédentes, représenté cette fois sans roue, tel que vu depuis l'extérieur du véhicule. On voit bien le système de freinage conventionnel (pince 11 et disque 12), le carter 8, le stator 32 de la machine électrique ainsi que le moteur de commande 69 des moyens de couplage/découplage.

[0040] La figure 5 représente un deuxième mode de réalisation d'un moyeu motorisé selon l'invention. Une différence essentielle avec le premier mode de réalisation réside dans le fait que les moyens de couplage/découplage utilisent un

crabotage que l'on peut qualifier de « crabotage frontal ». Le couplage des moyens de réduction au moyeu a ici lieu par l'intermédiaire de dentures complémentaires 611, 451 taillées respectivement en extrémité du baladeur 61 et sur le flanc de la couronne dentée 45. Le baladeur est donc poussé contre la couronne pour adopter la position de couplage. Le baladeur est solidaire en rotation du moyeu par l'intermédiaire de cannelures cylindriques complémentaires de manière similaire au premier mode de réalisation. Cependant, à la différence du premier mode de réalisation, cette liaison en rotation est toujours maintenue, y compris en position de découplage. Le baladeur restant solidaire en rotation du moyeu, c'est à dire qu'il est entraîné en rotation dès que le véhicule se déplace, y compris grâce à une autre force que la traction de la machine électrique comme par exemple dans le cas d'un véhicule hybride mu par son moteur thermique.

[0041] De manière similaire au premier mode de réalisation, le moyeu motorisé selon ce deuxième mode de réalisation est de préférence monté tournant par rapport aux éléments de suspension du véhicule, par exemple sur un bras tiré d'un essieu arrière. Pour ce faire, une douille 52 est ici montée glissante sur la fusée 50 et porte le carter 8 ainsi que toutes les autres pièces comme les roulements de moyeu 51 et de couronne 46. De cette manière, l'ensemble du moyeu motorisé peut être facilement monté ou démonté de la fusée. Une bielle (non représentée sur la figure 5) ancrée sur sa fixation 81 peut contrôler la position angulaire du carter (et donc de la machine électrique) de manière similaire à ce qui est décrit plus haut pour le premier mode de réalisation.

[0042] Une manière avantageuse de construire un véhicule hybride est de combiner une motorisation thermique conventionnelle de l'essieu avant et une motorisation électrique des roues de l'essieu arrière selon l'invention. La source d'énergie électrique peut être un ensemble de batteries ou de super-condensateurs, une pile à combustibles, un réseau urbain à la manière des trolley-bus ou toute autre source électrique disponible.

[0043] Sur les différentes figures, on a représenté une seule machine électrique. Naturellement, on peut selon l'invention mettre en œuvre deux ou plusieurs machines pour chaque moyeu, les machines engrenant chacune par l'intermédiaire d'un pignon

moteur propre sur des moyens de réduction communs. Grâce à une motorisation multiple, on peut augmenter le couple disponible et/ou réduire les dimensions axiale et radiale des machines électriques.

[0044] De même, on a systématiquement représenté un frein à disque. Il s'agit en effet d'un mode de réalisation préféré mais l'homme du métier sait que dans certaines situations, il peut être préférable d'utiliser un frein à tambour en lieu et place du frein à disque.

[0045] Quel que soit le mode de réalisation de l'invention, les moyens de réduction sont de préférence réversibles afin de permettre l'utilisation de la machine électrique en mode freinage. L'énergie électrique récupérée par la machine électrique en mode freinage peut être stockée ou dissipée de manière connue en soi.

[0046] Une caractéristique essentielle des moyeux motorisés de l'invention est le choix que l'on a fait d'une machine électrique à rotor interne dont l'axe de rotation est distant de l'axe de moyeu et parallèle au dit axe de moyeu, c'est à dire non concentrique.

[0047] Un moyeu motorisé selon l'invention permet donc de coupler/découpler la motorisation électrique à tout moment, y compris pendant le déplacement du véhicule. Pour permettre un découplage sans à-coup, il est préférable de commander la machine électrique pour qu'elle transmette un couple nul ou très faible au moment du mouvement du baladeur. Pour l'opération de couplage, on utilise de préférence le signal du capter ABS de la roue correspondante pour commander la machine électrique de façon à ce que la couronne adopte un vitesse de rotation identique ou proche de celle du moyeu. On peut alors simultanément provoquer le mouvement du baladeur vers sa position de couplage et imposer à la machine électrique de ne pas résister (couple nul) à une légère accélération ou décélération le temps de ce mouvement de crabotage pour permettre la synchronisation.

[0048] Bien que la présente description se concentre sur deux modes de réalisation spécifiques, l'homme du métier sait envisager d'autres combinaisons des

différents moyens décrits ici ou d'autres combinaisons de certains de ces moyens avec d'autres moyens non décrits ici mais connus de l'état de la technique.

Revendications

1 – Moyeu motorisé (1) pour la motorisation électrique d'un essieu d'un véhicule automobile à traction hybride, ledit moyeu motorisé comprenant un moyeu (7) destiné à recevoir une roue (2), le moyeu étant monté rotatif par rapport à un porte-moyeu (5) selon un axe de moyeu (A), le moyeu motorisé comprenant une machine électrique de traction (3), la machine électrique comprenant un stator externe (32) lié au porte-moyeu et un rotor interne dont l'axe de rotation (R) est distant de l'axe de moyeu (A), le moyeu motorisé comprenant des moyens de réduction (4) agissant entre le rotor de la machine électrique et le moyeu, le moyeu motorisé comprenant des moyens de couplage/découplage (6) aptes à adopter une position de couplage dans laquelle la rotation de la machine électrique est couplée à la rotation du moyeu et une position de découplage dans laquelle la rotation de la machine électrique est découplée de la rotation du moyeu, le moyeu motorisé étant **caractérisé en ce que** les moyens de couplage/découplage sont disposés entre les moyens de réduction et le moyeu.

2 - Moyeu motorisé (1) selon la revendication 1 dans lequel les moyens de couplage/découplage comprennent un mécanisme à crabot et baladeur (61), le baladeur étant coaxial au moyeu (7).

3 - Moyeu motorisé (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel les moyens de réduction (4) comprennent un pignon moteur (42) destiné à être lié à l'arbre de la machine électrique et une couronne dentée (45) destinée à être liée au moyeu (7).

4 - Moyeu motorisé (1) selon la revendication 3 dans lequel les moyens de réduction comprennent deux étages de réduction.

5 - Moyeu motorisé (1) selon la revendication 4 dans lequel un premier étage de réduction est constitué par l'engrenage du pignon moteur (42) et d'une roue dentée (43) liée à un arbre intermédiaire (41), un deuxième étage de réduction étant constitué par

l'engrenage d'un pignon de réducteur (44) lié à l'arbre intermédiaire (41) et de la couronne dentée (45) destinée à être liée au moyeu (7).

6 - Moyeu motorisé (1) selon la revendication 5 dans lequel l'arbre intermédiaire est parallèle à l'axe de moyeu (A).

7 - Moyeu motorisé (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le porte-moyeu (5) est une fusée autour de laquelle tourne le moyeu (7).

8 - Moyeu motorisé (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel un carter (8) contient les moyens de réduction et les moyens de couplage/découplage et porte la machine électrique (3), ledit carter étant monté rotatif par rapport au porte-moyeu (5), cette rotation s'effectuant selon l'axe de moyeu (A).

9 - Moyeu motorisé (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le baladeur (61) est constamment solidaire en rotation des moyens de réduction (45), le baladeur comportant des cannelures intérieures cylindriques, les cannelures du baladeur étant aptes à s'engager, en position de couplage, sur des cannelures extérieures du moyeu.

10 - Moyeu motorisé (1) selon l'une des revendications 1 à 8 dans lequel le baladeur comporte des dentures frontales (611) aptes à coopérer, en position de couplage, avec des dentures frontales (451) solidaires de la couronne de moyeu (45).

11 - Moyeu motorisé (1) selon l'une des revendications précédentes comprenant en outre un frein à disque (11, 12), le disque de frein étant placé à l'extérieur du carter (8) par rapport au véhicule.

12 – Roue motorisée (1, 2) comprenant un moyeu motorisé (1) selon l'une des revendications précédentes.

13 – Véhicule comprenant au moins deux roues motorisées selon la revendication 12.

14 – Véhicule selon la revendication 13 dans lequel deux roues motorisées sont disposées sur l'essieu arrière dudit véhicule, les porte-moyeux (5) de deux roues motorisées étant chacun solidaires d'un bras tirés (10) de l'essieu arrière.

15 – Véhicule selon la revendication 14 dans lequel une bielle (101) contrôle la rotation de chacun des deux carters par rapport à chacun des porte-moyeux.

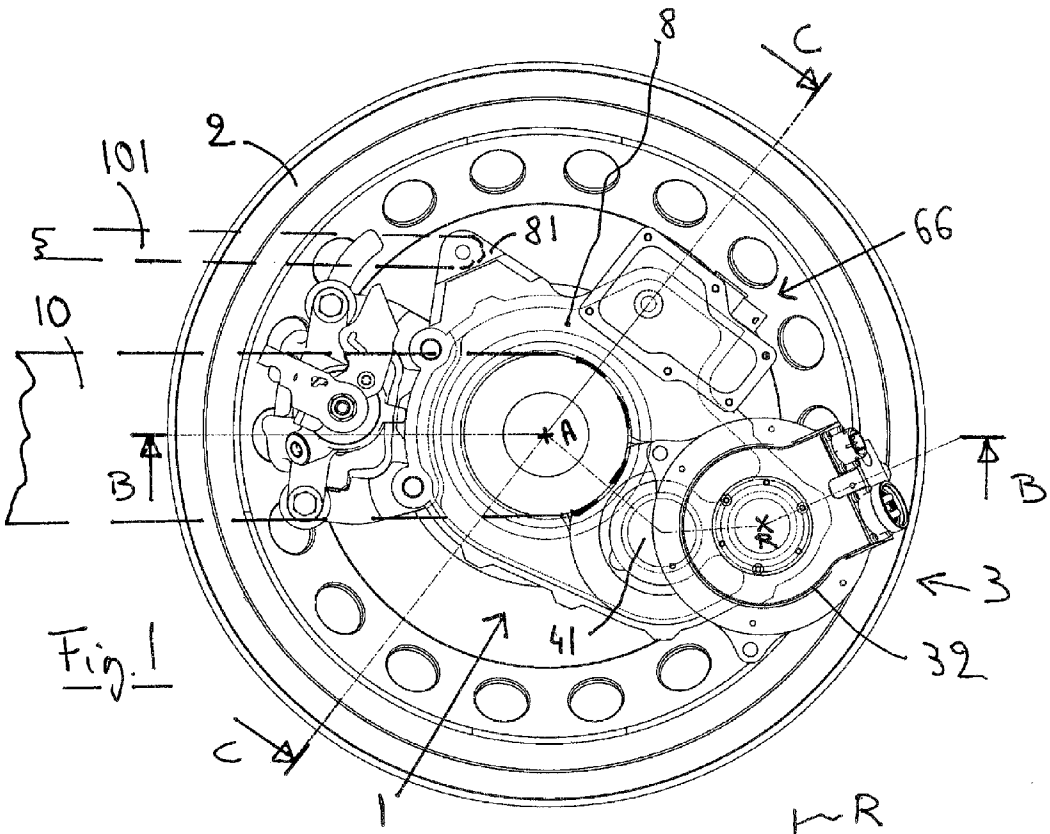

8
C
2
101
81
66
10
A
B
B
3
41
32
C
1

Fig. 1

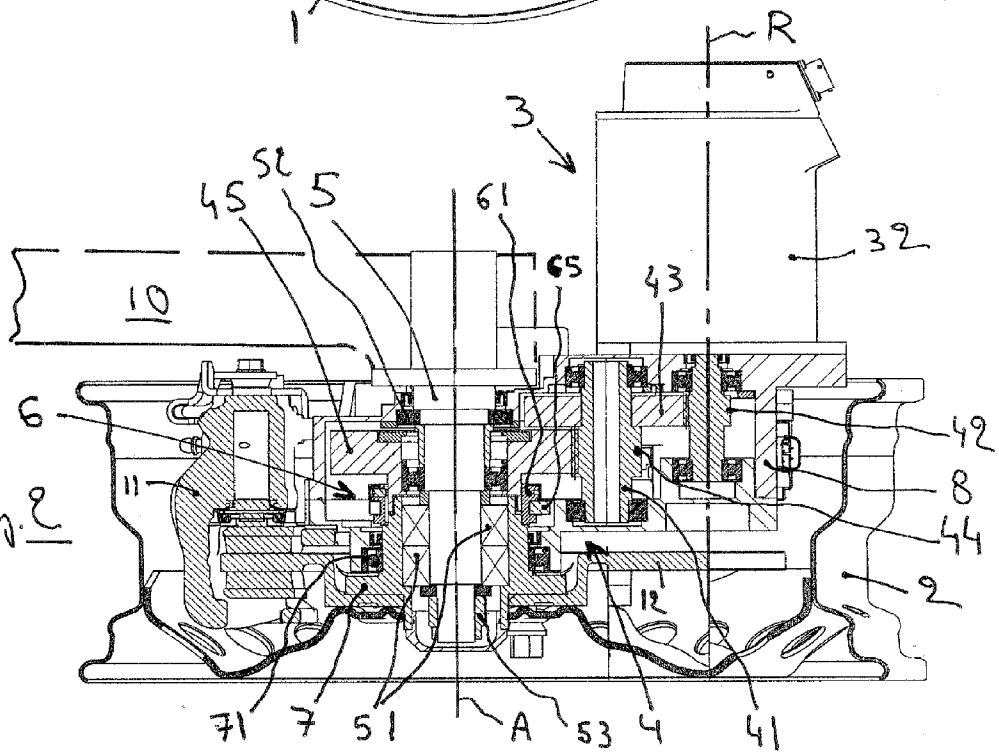

R
3
45
52
5
61
65
43
32
10
6
42
11
8
44
12
2
71
7
51
A
53
4
41

Fig. 2

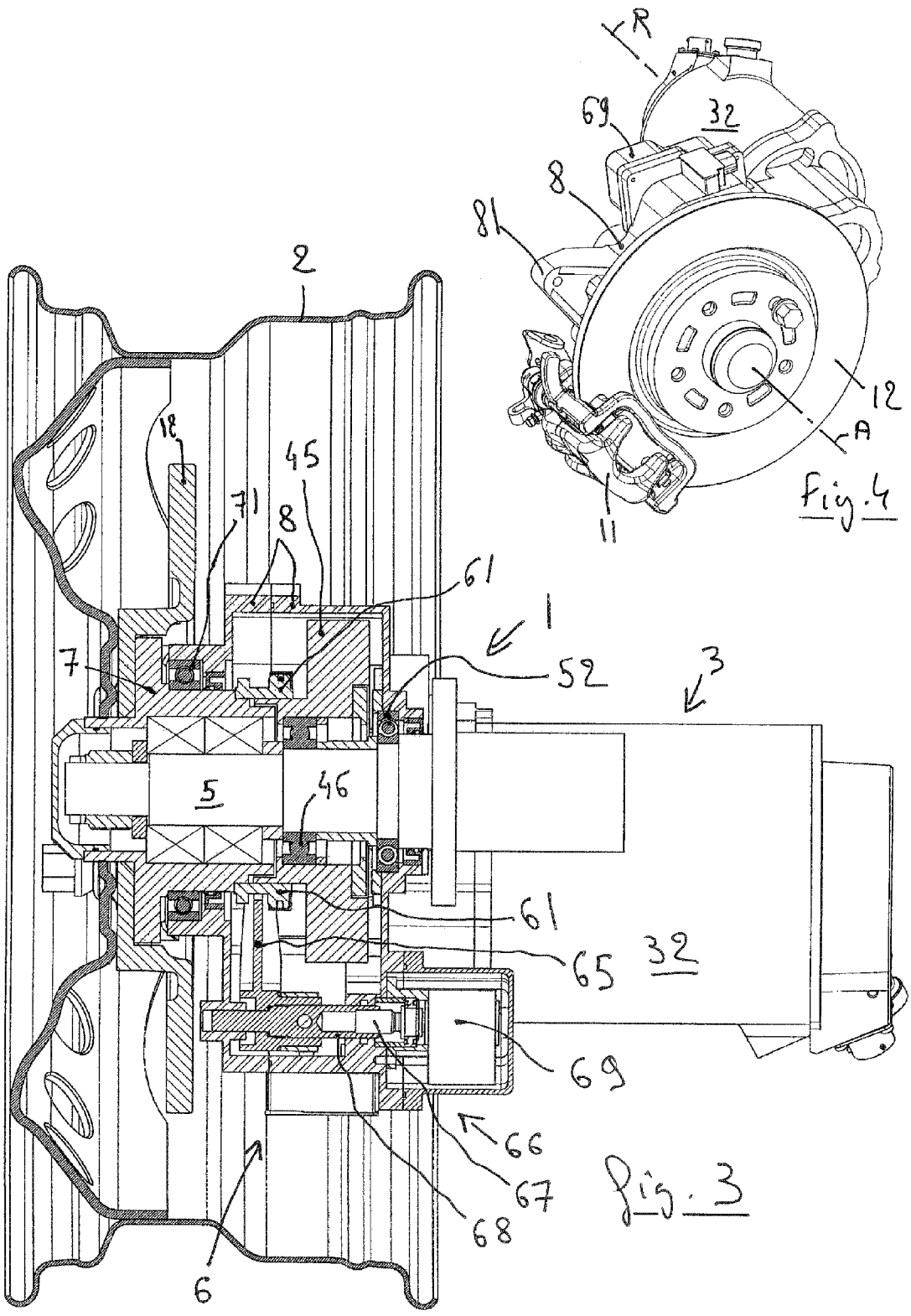


Fig. 4

Fig. 3

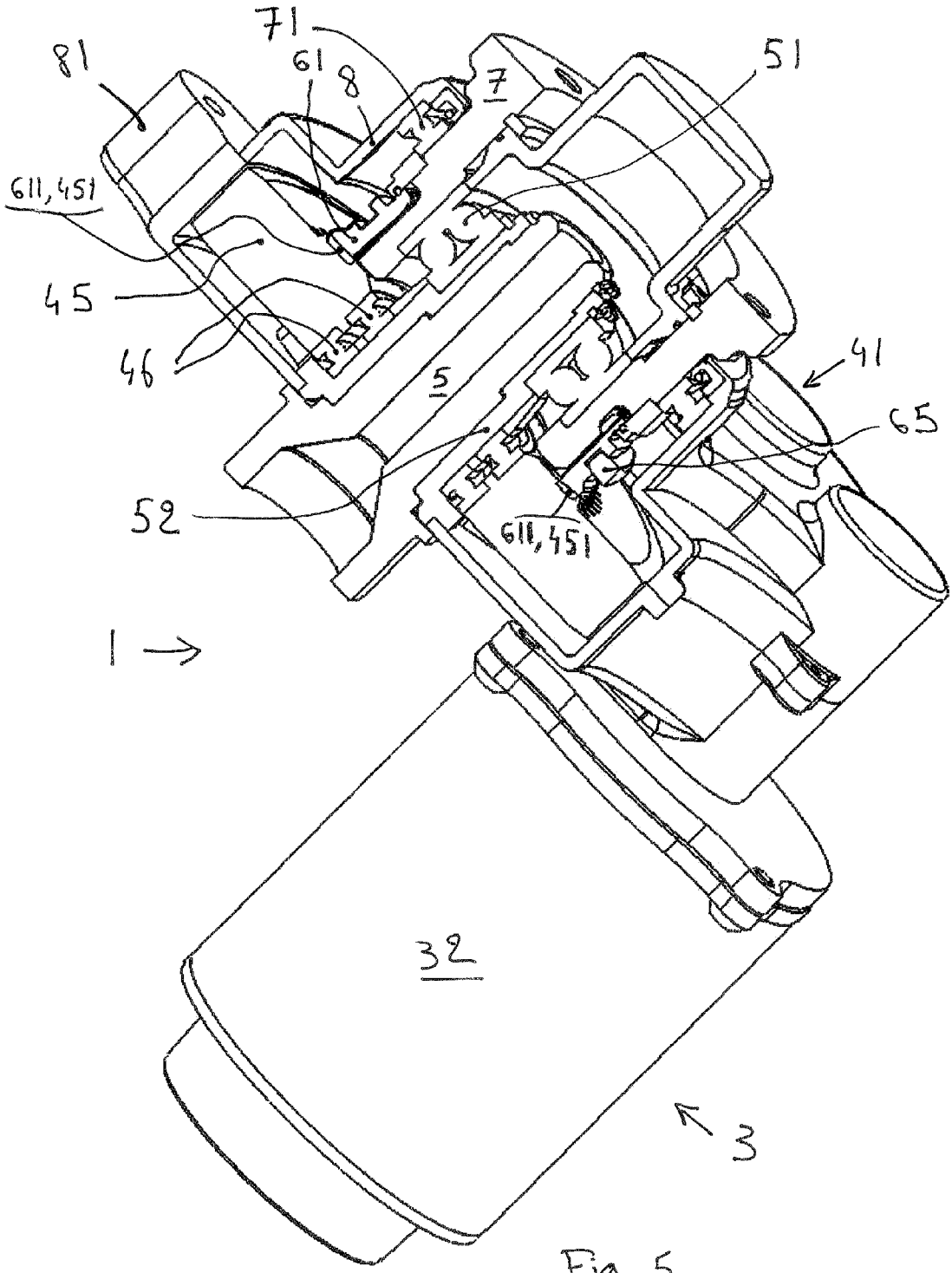


Fig. 5

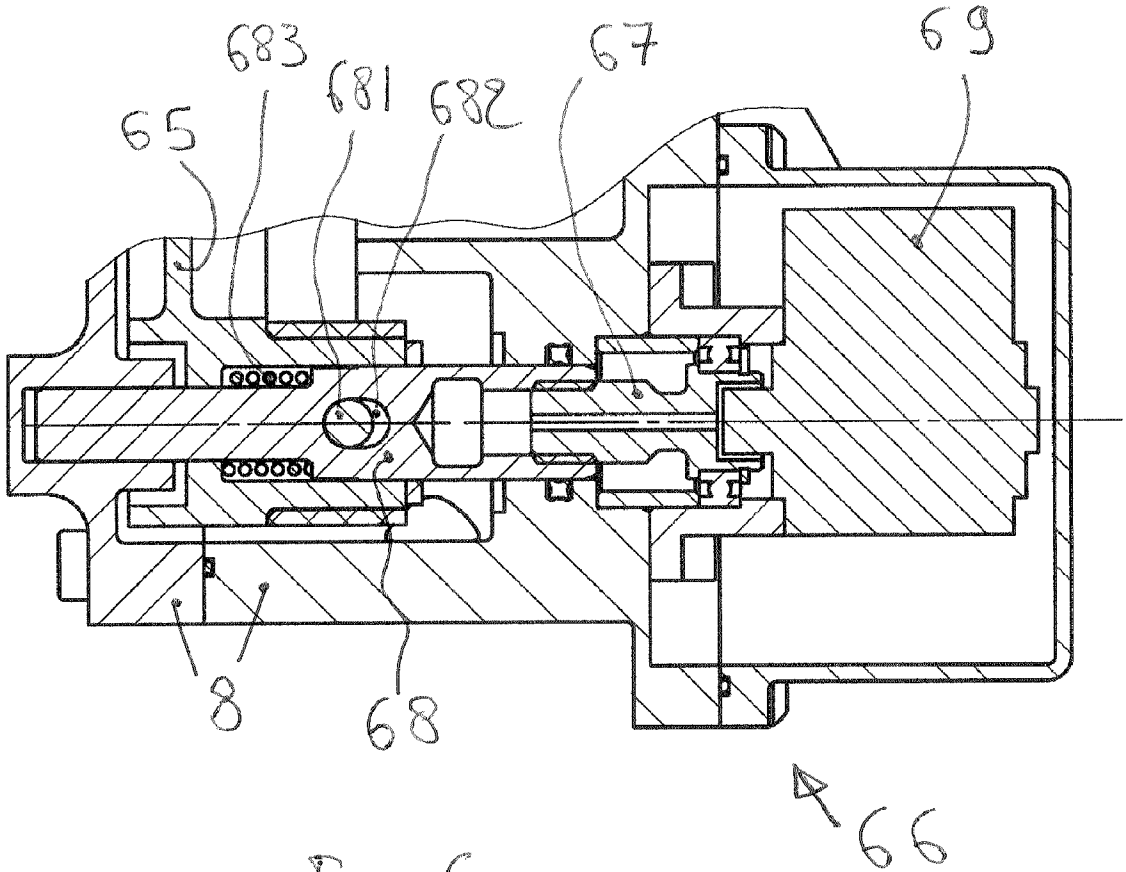


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/069895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K7/00 B60K17/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 38 659 A1 (MAGNET MOTOR GMBH [DE]) 17 March 2005 (2005-03-17) paragraph [0051]; figures -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 March 2011	16/03/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Douhet, Hervé

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/069895

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10338659 A1	17-03-2005	EP 1656276 A1	17-05-2006
		WO 2005021311 A1	10-03-2005
		US 2007257570 A1	08-11-2007
		US 2010300782 A1	02-12-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2010/069895

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60K7/00 B60K17/04
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B60K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 103 38 659 A1 (MAGNET MOTOR GMBH [DE]) 17 mars 2005 (2005-03-17) alinéa [0051]; figures -----	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 mars 2011	16/03/2011

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Douhet, Hervé

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2010/069895

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10338659 A1	17-03-2005	EP 1656276 A1	17-05-2006
		WO 2005021311 A1	10-03-2005
		US 2007257570 A1	08-11-2007
		US 2010300782 A1	02-12-2010