



(43) Date de la publication internationale
2 juin 2016 (02.06.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/083686 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16H 48/28 (2012.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/052808

(22) Date de dépôt international :
20 octobre 2015 (20.10.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1461413 25 novembre 2014 (25.11.2014) FR

(71) Déposant : RENAULT S.A.S [FR/FR]; 13-15 quai Alphonse Le Gallo, F-92100 Boulogne-billancourt (FR).

(72) Inventeurs : GAILLARD, Fabien; 3 allée de la Cascade, F-92500 Rueil Malmaison (FR). PERICHET, Yoan; 15 rue de Normandie, F-92140 Clamart (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TRANSMISSION DIFFERENTIAL COMPRISING AN IMPROVED FRICTION CUP

(54) Titre : DIFFERENTIEL DE TRANSMISSION COMPORTANT UNE COQUILLE DE FRICTION PERFECTIONNEE

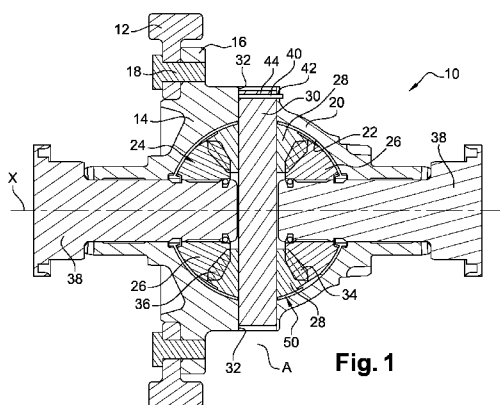


Fig. 1

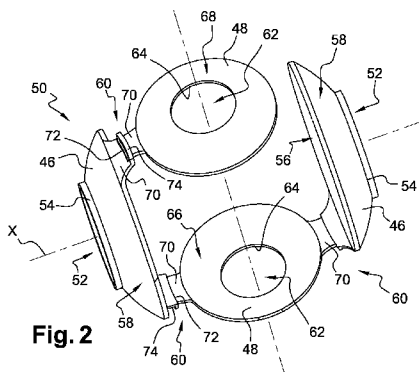


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a transmission differential comprising friction means associated with the sun and annulus gears and with the planet gears, characterized in that the friction means of the differential are formed by a friction cup (50) which is obtained by joining together at least three of the friction washers (46, 48) that make up said cup (50) using elastic push-fit connection means (60), said means (60) comprising, for each connection between two friction cups (46, 48), a male part (72) and a female part (74) that complement one another and are borne respectively by a connecting arm (70).

(57) Abrégé : L'invention concerne un différentiel de transmission comportant des moyens de friction associés aux satellites et aux planétaires, caractérisé en ce que les moyens de friction du différentiel sont formés par une coquille (50) de friction qui est obtenue en reliant entre elles au moins trois des rondelles (46, 48) de friction constituant ladite coquille (50) par l'intermédiaire de moyens (60) de liaison par emboîtement élastique, lesdits moyens (60) comportant pour chaque liaison entre deux coquilles (46, 48) de friction une partie mâle (72) et une partie femelle (74) complémentaires et respectivement portées par un bras (70) de liaison.

WO 2016/083686 A1



Publiée :

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

DIFFERENTIEL DE TRANSMISSION COMPORTANT UNE COQUILLE DE FRICTION PERFECTIONNEE

L'invention concerne un différentiel de transmission
5 comportant une coquille de friction perfectionnée.

L'invention concerne plus particulièrement un différentiel de transmission, notamment pour véhicule automobile, comportant au moins :

- un carter qui est lié en rotation à une couronne d'entrée
10 et qui délimite une cavité,

- deux planétaires de sortie centrés sur un axe du différentiel et liés par engrènement à deux satellites qui sont montés en rotation sur un axe transversal, les planétaires et les satellites étant respectivement agencés à l'intérieur de la cavité,
15 et

- des moyens de friction du différentiel comportant au moins une rondelle de friction qui est interposée transversalement entre chaque planétaire et le carter, et au moins une rondelle de friction qui est interposée transversalement entre chaque satellite
20 et le carter.

On connaît de l'état de la technique de nombreux exemples de différentiel de transmission pour véhicule automobile.

Dans un véhicule automobile, le couple provenant du moteur est transmis par engrènement jusqu'à une couronne
25 d'entrée qui est liée en rotation au carter du différentiel.

Le carter entraîne ensuite en rotation les satellites par l'intermédiaire d'un axe de guidage associé qui est solidaire du carter. Les satellites sont chacun liés par engrènement à un planétaire qui entraîne un arbre de transmission associé à l'une
30 des roues motrices du véhicule automobile.

On rappellera qu'une des fonctions principales d'un différentiel est de permettre une vitesse de rotation différente des roues tout en répartissant le couple entre les deux roues motrices

du véhicule qui est dès lors susceptible de virer, sans glissement des roues par rapport au sol.

Or, il existe des situations dans lesquelles l'adhérence au sol diffère entre l'une et l'autre des roues motrices du véhicule, le couple transmissible étant alors déterminé par l'adhérence la plus faible. Parfois, lorsque l'adhérence n'est plus suffisante pour assurer la traction du véhicule, il se produit alors un glissement de la roue par rapport au sol, généralement appelé patinage.

Une telle situation de patinage provoque d'importants frottements à l'intérieur du différentiel et tout particulièrement aux interfaces des satellites et des planétaires.

Selon son importance, le patinage provoque donc à tout le moins des échauffements et le cas échéant, en cas d'insistance notamment, une détérioration du différentiel de transmission.

C'est la raison pour laquelle, il est connu de l'état de la technique de prévoir dans un tel différentiel des moyens de friction qui sont respectivement associés aux satellites et aux planétaires.

Selon une première conception connue, les moyens de friction sont réalisés sous la forme de rondelles de friction qui sont interposées entre la face interne du carter et les faces respectives des satellites et des planétaires situées en vis-à-vis pour réduire, limiter l'apparition de tels échauffements.

Le différentiel comporte alors quatre rondelles de friction qui sont indépendantes les unes des autres et dont le montage dans le carter du différentiel n'est parfois pas des plus aisés, en particulier en fonction de la forme et dimensions de la ou les ouvertures du carter par lesquelles s'effectuent le montage des différentes pièces.

L'inconvénient principal de rondelles de friction indépendantes selon cette première conception reste cependant le risque d'oubli d'au moins l'une des rondelles de friction lors du montage du différentiel.

En effet, un oubli l'une au moins des rondelles de friction peut avoir de graves conséquences, tout particulièrement le grippage du différentiel et l'immobilisation du véhicule.

Selon une deuxième conception connue, les moyens de friction du différentiel sont constitués par une coquille de friction qui, globalement de forme sphérique, est réalisée en une seule pièce par moulage de matière plastique.

Les moyens de friction associés tant aux satellites qu'aux planétaires du différentiel sont donc réalisés en une seule pièce, monobloc, avec une telle coquille de friction intégralement réalisée en matière plastique.

Par comparaison avec des rondelles de friction indépendantes selon la première conception, le montage dans le carter d'une telle coquille de friction formant un ensemble unitaire est par conséquent nettement simplifié et de fait plus facile.

Cependant, la forme globalement sphérique d'une telle coquille de friction est si complexe que sa fabrication ne peut être obtenue que par moulage, limitant par conséquent la fabrication d'une telle coquille de friction aux seules matières plastiques.

Par comparaison avec la première conception, la limitation à l'utilisation de matière plastique pour la fabrication d'une telle coquille de friction ne permet donc pas d'obtenir des moyens de friction en métal présentant de meilleures propriétés de conduction thermique, en particulier pour évacuer la chaleur en cas d'échauffements importants tels que ceux survenant lors du patinage d'une roue.

Le but de la présente invention est notamment de proposer des moyens de friction pour un différentiel de transmission qui résolvent au moins une partie des inconvénients de l'art antérieur.

Dans ce but, l'invention propose un différentiel de transmission du type décrit précédemment, caractérisé en ce que les moyens de friction du différentiel sont formés par une coquille de friction qui est obtenue en reliant entre elles au moins trois

des rondelles de friction par l'intermédiaire de moyens de liaison par emboîtement élastique.

Avantageusement, la coquille de friction obtenue après assemblage d'une partie des rondelles de friction par
5 l'intermédiaire desdits moyens de liaison par emboîtement élastique permet d'obtenir un ensemble unitaire.

Par comparaison avec l'état de la technique, la coquille de friction obtenue avec l'invention est fonctionnellement équivalente à une coquille monobloc, en une seule pièce, obtenue par
10 moulage sans toutefois en présenter les inconvénients et tout particulièrement la complexité de fabrication.

Les avantages de moyens de friction formés par une coquille de friction sont conservés, à savoir notamment le fait de n'avoir qu'une seule pièce, plus facile et rapide à monter que
15 quatre rondelles de friction indépendantes les unes des autres.

Avantageusement, les risques d'oubli lors du montage du différentiel sont réduits grâce au fait que la coquille de friction obtenue forme un ensemble unitaire, des moyens de friction en une seule pièce après l'assemblage entre elles des rondelles de
20 friction de planétaire et de satellite respectivement.

Grâce aux moyens de liaison par emboîtement élastiques reliant entre elles une partie des rondelles de friction pour former ladite coquille de friction perfectionnée, on obtient de manière simple et peu coûteuse une coquille de friction en une seule
25 pièce, en particulier par comparaison avec une coquille de friction monobloc obtenue directement et intégralement par moulage.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- lesdits moyens de liaison par emboîtement élastique comportent au moins une partie mâle solidaire de l'une des
30 rondelles de friction et au moins une partie femelle qui, solidaire de l'autre des rondelles de friction, coopère après assemblage avec ladite partie mâle pour lier ensemble lesdites rondelles de friction ;

- lesdits moyens de liaison par emboîtement élastique comportent au moins un bras de liaison solidaire à l'une de ses extrémités de l'une des rondelles de friction et comportant à l'autre libre de ses extrémités une partie femelle ou une partie mâle ;

- ledit au moins un bras de liaison est réalisé en une seule pièce, venue de matière, avec la rondelle de friction ;

- ledit au moins un bras de liaison solidaire d'une rondelle de friction d'un satellite comporte une partie mâle et ledit au moins un bras de liaison solidaire d'une rondelle de friction d'un planétaire comporte une partie femelle ;

- la partie femelle comporte au moins une fente dans laquelle la partie mâle est introduite de l'arrière vers l'avant selon une direction d'introduction pour lier entre elles l'une des coquilles de friction d'un satellite et l'une des coquilles de friction d'un planétaire ;

- la partie mâle comporte un chanfrein à l'avant pour faciliter l'introduction selon la direction de la partie mâle dans la partie femelle et comporte à l'arrière une face de retenue qui, après l'emboîtement élastique de la partie mâle dans la partie femelle, est apte à coopérer avec une face de la partie femelle pour retenir ladite partie mâle dans la partie femelle ;

- la face de retenue de la partie mâle présente, selon la direction d'introduction, un jeu par rapport à ladite face de la partie femelle pour que chaque liaison présente un jeu fonctionnel propre à garantir un positionnement correct des rondelles formant la coquille de friction ;

- l'une des rondelles de friction d'un planétaire et l'une des rondelles de friction d'un satellite de la coquille de friction ne sont pas reliées entre elles par lesdits moyens de liaison par emboîtement élastique ;

- celle des rondelles de friction du planétaire qui n'est reliée qu'à l'une desdites rondelles de friction du satellite et celle

des rondelles de friction du satellite qui n'est reliée qu'à l'une desdites rondelles de friction du planétaire comportent chacune un seul bras de liaison ;

- le carter comporte dans sa face interne délimitant la cavité des évidements dans lesquels sont reçus les parties mâle et femelle assemblées desdits moyens de liaison par emboîtement élastique.

L'invention propose encore une coquille de friction pour un différentiel de transmission, notamment de véhicule automobile, formant un ensemble unitaire comportant au moins deux rondelles de friction associées aux planétaires et deux rondelles de friction associées aux satellites du différentiel, dans laquelle la coquille de friction comporte au moins trois rondelles de friction qui sont reliées entre elles par l'intermédiaire de moyens de liaison par emboîtement élastique.

Avantageusement, avant l'assemblage des rondelles de friction selon l'invention pour former ladite coquille de friction perfectionnée, les rondelles de friction sont indépendantes les unes des autres.

L'invention propose donc également une rondelle de friction pour un différentiel de transmission, notamment de véhicule automobile, caractérisée en ce que la rondelle de friction comporte des moyens de liaison par emboîtement élastique pour l'assemblage de ladite rondelle de friction avec au moins une autre rondelle de friction comportant des moyens de liaison par emboîtement élastique complémentaires de manière à former une coquille de friction.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale qui représente un différentiel de transmission comportant un exemple de réalisation

d'une coquille de friction obtenue par assemblage entre elles d'au moins trois des rondelles de friction reliées par l'intermédiaire de moyens de liaison par emboîtement élastique selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en perspective qui représente une
5 coquille de friction selon la figure 1 et qui illustre des moyens de liaison par emboîtement élastique comportant, pour lier deux rondelles de friction entre elles, une partie mâle et une partie femelle complémentaires respectivement agencées chacune à l'extrémité libre d'un bras de liaison solidaire à son autre
10 extrémité de l'une desdites rondelles ;

- la figure 3 est une vue en coupe qui représente en détail des moyens de liaison par emboîtement élastique selon la figure 2 et qui illustre, après assemblage, la coopération d'une partie mâle et d'une partie femelle complémentaires liant entre elles avec jeu
15 deux rondelles de friction, respectivement l'une des rondelles de friction d'un satellite avec l'une des rondelles de friction d'un planétaire.

Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions
20 similaires.

On a représenté à la figure 1, à titre non limitatif, un différentiel 10 de transmission, notamment pour un véhicule automobile.

Le différentiel 10 présente un axe X qui détermine par convention une direction axiale dans la suite de la description.
25

Les boîtes de vitesses montées dans l'axe d'un moteur disposé entre les roues motrices d'un véhicule, comportent généralement un arbre lié au moteur du véhicule par un dispositif d'embrayage, et un arbre parallèle récepteur qui entraîne les
30 roues motrices du véhicule par l'intermédiaire d'un tel différentiel.

Les arbres moteur et récepteur peuvent être reliés entre eux par différents dispositifs d'engrenages, comportant des dentures externes ou des trains planétaires, pour transmettre le

mouvement suivant différents rapports de démultiplication correspondant respectivement à autant de rapports de vitesses, les changements de vitesses étant manuels ou automatisés.

L'arbre récepteur comporte généralement un pignon de
5 sortie (non représenté), engrenant sur une couronne 12 d'entrée liée au différentiel 10 qui répartit ensuite en sortie le mouvement vers les deux roues motrices.

Le différentiel 10 comporte un carter 14 comportant un flasque 16 sur lequel la couronne 12 d'entrée est rapportée à
10 fixation, par exemple ici par vissage au moyen de vis 18, le carter 14 supportant la couronne 12 d'entrée du différentiel 10.

En variante, la couronne 12 est liée au carter 14 du différentiel 10 par rivetage ou tout autre moyen de fixation.

La couronne 12 d'entrée est liée en rotation au carter 14
15 du différentiel et est apte à entraîner le carter 14 en rotation pour assurer la transmission du couple moteur.

Le carter 14 comporte des parois 20 dont les faces 22 internes délimitent une cavité 24 qui est globalement sphérique.

Par convention, les termes "interne" et "externe" sont
20 utilisés ci-après pour désigner des éléments du différentiel 10 selon leur position transversale par rapport à l'axe X du différentiel, un élément proche de l'axe étant qualifié d'interne par opposition à un élément externe qui en sera plus éloigné.

Le différentiel 10 comporte deux planétaires 26 de sortie
25 qui sont centrés sur l'axe X du différentiel. Les deux planétaires 26 de sortie sont liés par engrènement à au moins deux satellites 28.

Les deux planétaires 26 et les satellites 28 sont respectivement agencés à l'intérieur de la cavité 24 délimitée par
30 le carter 14.

Le différentiel 10 comporte un axe 30 transversal sur lequel les satellites 28 sont montés à rotation et dont chacune des extrémités est reçue dans un perçage 32 transversal du

carter 14, les deux perçages 32 guidant l'axe 30 dans le carter 14 étant alignés transversalement.

L'axe 30 des satellites 28 s'étend suivant un axe A géométrique qui, orthogonal à l'axe X du différentiel 10, détermine
5 par convention une direction transversale.

Les planétaires 26 et les satellites 28 forment des pignons qui sont respectivement pourvus de dentures pour réaliser une liaison par engrènement, la denture 34 des deux satellites 28 guidés sur l'axe 30 transversal commun engrenant avec la
10 denture 36 des deux planétaires 26 de sortie centrés sur l'axe X du différentiel.

Les planétaires 26 entraînent chacun par engrènement un arbre 38 de sortie, chaque arbre 38 de sortie transmettant le couple à une roue motrice, tout en permettant des débattements
15 angulaires dus à la direction et à la suspension du véhicule.

Avantageusement, le différentiel 10 de transmission permet de répartir inégalement le mouvement sortant de la boîte de vitesses vers les roues motrices, dans les virages notamment où la roue intérieure parcourt une trajectoire plus courte, et possède
20 donc une vitesse réduite.

La couronne 12 transmet, par l'intermédiaire du carter 14, le couple du moteur à l'axe 30 des satellites 28 puis les satellites 28 transmettent ce couple aux deux planétaires 26 et arbres 38 de sortie tout en répartissant le mouvement entre les deux roues,
25 par rapport à une vitesse moyenne du véhicule. De cette manière, un accroissement de la vitesse d'une roue est compensé par une baisse correspondante de la vitesse de l'autre roue.

Le différentiel 10 comporte des moyens 40 de blocage destinés à bloquer au moins en translation l'axe 30 transversal des satellites 28 par rapport au carter 14, l'axe 30 étant guidé
30 dans les perçages 32 du carter 14.

Les moyens de blocage de l'axe 30 sont par exemple ici constitués par une goupille 40 qui s'étend axialement à travers un

perçage 42 réalisé dans la paroi 20 du carter 14 et un autre perçage 44 réalisé dans l'extrémité de l'axe 30 des satellites 28, lesdits perçages 42 et 44 étant axialement en coïncidence pour permettre l'insertion de la goupille 40.

5 Le différentiel 10 comporte des moyens 50 de friction qui sont respectivement associés à chacun des planétaires 26 et à chacun des satellites 28.

Avantageusement, les moyens 50 de friction sont réalisés sous la forme d'une coquille de friction comportant une paire de
10 rondelles 46 de friction qui sont respectivement associées aux planétaires 26 et une paire de rondelles 48 de friction qui sont respectivement associées aux satellites 28.

Les rondelles 46, 48 de friction sont encore appelées parfois « coupelles de friction ».

15 De préférence, les rondelles 46, 48 de friction sont réalisées en matière plastique.

En variante, les rondelles 46, 48 de friction sont réalisées en métal, par exemple de l'acier ou un autre métal présentant avantageusement une bonne conductivité thermique.

20 De préférence, les rondelles 46 de friction des planétaires 26 et les rondelles 48 de friction des satellites 28 sont réalisées dans le même matériau.

La coquille 50 de friction du différentiel 10 comporte, d'une part, une paire de rondelles 46 de friction qui sont chacune
25 interposées transversalement entre l'un des deux planétaires 26 et le carter 14 et, d'autre part, une paire de rondelles 48 de friction qui sont chacune interposées transversalement entre l'un des deux satellites 28 et le carter 14.

On a représenté en détail à la figure 2, un exemple de
30 réalisation de la coquille 50 de friction selon l'invention.

La rondelle 46 de friction est ici globalement de forme tronconique. La rondelle 46 comporte une ouverture 52 centrale

qui, délimitée par un bord 54 circulaire, est destinée à être traversée par l'arbre de sortie 38 lié en rotation au planétaire 26.

La rondelle 46 de friction comporte une première face 56 de friction destinée à coopérer avec une face du planétaire 26
5 située à l'opposé de la denture 36.

La rondelle 46 de friction comporte une deuxième face 58 de friction destinée à coopérer avec une partie de la face 22 interne du carter 14 située axialement en vis-à-vis.

Une rondelle 46 de friction associée à un planétaire 26
10 comporte des moyens 60 de liaison par emboîtement élastique pour lier ladite rondelle 46 de friction à au moins l'une des rondelles 48 de friction associées aux satellites 28 afin d'obtenir, après assemblage, une coquille 50 de friction telle que représentée à la figure 2.

15 Selon l'exemple de réalisation représenté à la figure 2, outre la paire de rondelles 46 de friction associées aux planétaires 26, la coquille 50 de friction comporte également la paire de rondelles 48 de friction, chacune étant respectivement associée à l'un des satellites 28 du différentiel 10.

20 Comme la rondelle 46 de friction décrite précédemment, la rondelle 48 de friction est ici globalement de forme tronconique.

La rondelle 48 comporte une ouverture 62 centrale qui, délimitée par un bord 64 circulaire, est destinée à être traversée par l'axe 30 transversal sur lequel sont montés à rotation les
25 satellites 28.

La rondelle 48 de friction comporte une première face 66 de friction destinée à coopérer avec une face du satellite 28 située à l'opposé de la denture 34.

La rondelle 48 de friction comporte une deuxième face 68
30 de friction destinée à coopérer avec une partie de la face 22 interne du carter 14 située transversalement en vis-à-vis.

Conformément à l'invention, les moyens 50 de friction du différentiel 10 sont formés par la coquille 50 de friction qui est

obtenue en reliant entre elles au moins trois des rondelles 46 et 48 de friction par l'intermédiaire desdits moyens 60 de liaison par emboîtement élastique.

Les moyens 60 de liaison par emboîtement élastique
5 comportent au moins une partie mâle 72 solidaire de l'une des rondelles 46, 48 de friction et au moins une partie femelle 74 qui, solidaire de l'autre des rondelles 46, 48 de friction, coopère après assemblage avec ladite partie mâle 72 pour lier ensemble lesdites rondelles 46, 48 de friction.

10 De préférence, les rondelles 46, 48 de friction comporte chacune au moins un bras 70 de liaison pourtant lesdits moyens 60 de liaison par emboîtement élastique.

Chaque bras 70 de liaison est solidaire à l'une de ses extrémités de l'une 46 des rondelles 46, 48 de friction et
15 comporte à l'autre libre de ses extrémités une partie femelle ou une partie mâle, lesdites parties mâle et femelle étant complémentaires pour s'emboîter élastiquement l'une dans l'autre selon la direction D d'introduction représentée à la figure 3.

Les moyens 60 de liaison par emboîtement élastique
20 intervenant pour lier entre elles deux rondelles 46 et 48 de friction comportent au moins un premier bras 70 de liaison solidaire de l'une 46 des rondelles 46, 48 de friction et comportant à l'autre libre de ses extrémités une partie femelle et un deuxième bras 70 de liaison solidaire de l'autre 48 des rondelles 46, 48 de friction
25 et comportant à l'autre libre de ses extrémités une partie mâle complémentaire.

Avantageusement, ledit au moins un bras 70 de liaison est réalisé en une seule pièce, venue de matière, avec la rondelle 46, 48 de friction.

30 De préférence, les rondelles 46, 48 de friction sont réalisées en matière plastique et le ou les bras 70 de liaison obtenu par moulage avec la rondelle 46, 48 de friction.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, ledit au moins un bras 70 de liaison solidaire d'une rondelle 48 de friction d'un satellite 28 comporte une partie mâle 72 et ledit au moins un bras 70 de liaison solidaire d'une rondelle 46 de friction d'un planétaire 26 comporte une partie femelle 74.

Bien entendu, les parties mâle 72 et femelle 74 pourraient être inversées de manière que ledit au moins un bras 70 de liaison comportant une partie mâle 72 soit solidaire d'une rondelle 46 de friction d'un planétaire 26 et que ledit au moins un bras 70 de liaison comportant une partie femelle 74 soit solidaire d'une rondelle 48 de friction d'un satellite 28.

Tel que représenté après assemblage sur la figure 3, la partie femelle 74 comporte au moins une fente 76 dans laquelle la partie mâle 72 est introduite de l'arrière vers l'avant selon la direction D d'introduction pour lier entre elles l'une des coquilles 48 de friction d'un satellite 28 et l'une des coquilles 46 de friction d'un planétaire 26 afin d'obtenir la coquille 50 de friction.

Avantageusement, la partie mâle 72 comporte un chanfrein 78 à l'avant pour faciliter l'introduction selon la direction D de la partie mâle 72 dans la fente 76 de la partie femelle 74.

La fente 76 de la partie femelle 74 est délimitée vers le haut une portion 80 supérieure de la partie femelle 74 comportant une face 82 inférieure et délimitée vers le bas par une face 84 inférieure.

La partie mâle 72 comporte une face 86 inférieure et, en arrière de l'extrémité avant munie du chanfrein 78, une face 88 supérieure.

L'épaisseur de la partie mâle 72 entre lesdites faces 86 et 88 est sensiblement égale à la hauteur de la fente 76 comprise entre les faces 82 et 84.

Lorsque la partie mâle 72 est introduite en force dans la fente 76 de la partie femelle 74, l'extrémité avant de la partie mâle 72 comportant le chanfrein 78 va se déformer par

écrasement et va également déformer élastiquement vers le haut la portion 80 supérieure de la partie femelle 74 délimitant ladite fente 76.

La partie mâle 72 est introduite selon la direction D jusqu'à
5 ce que le chanfrein 78 dépasse la portion 80 de la partie femelle 74, une face 90 avant de la partie mâle 72 vient alors en butée contre une face 94 arrière de la partie femelle 74 délimitant la fente 76 à l'avant.

La partie mâle 72 et la partie femelle 74 lient alors
10 ensemble l'une des rondelles 46 de friction d'un planétaire 26 à l'une des rondelles 48 de friction d'un satellite 28, respectivement les rondelles 46, 48 auxquelles les relie leur bras 70 de liaison.

Avantageusement, la partie mâle 72 comporte à l'arrière une face 94 de retenue qui, après l'emboîtement élastique de la
15 partie mâle 72 dans la partie femelle 74, est apte à coopérer avec une face 96 avant de la portion 80 de la partie femelle 74 pour retenir ladite partie mâle 72 dans la partie femelle 74.

De préférence, la face 94 de retenue de la partie mâle 72 présente, selon ladite direction D, un jeu « J » par rapport à ladite
20 face 96 avant de la portion 80 de la partie femelle 74 pour que chaque liaison entre deux rondelles 46, 48 de friction présente un jeu fonctionnel propre à garantir un positionnement correct desdites rondelles 46, 48 formant la coquille 50 de friction.

Avantageusement, l'une des rondelles 46 de friction d'un
25 planétaire 26 et l'une des rondelles 48 de friction d'un satellite 28 de la coquille de friction ne sont pas reliées entre elles par lesdits moyens 60 de liaison par emboîtement élastique.

Avantageusement, la coquille 50 de friction présente donc une structure ouverte qui, globalement en forme de "C", lui
30 confère une capacité de déformation propre à faciliter son montage dans le différentiel 10.

La coquille 50 de friction en forme de "C" n'est pas une sphère complètement fermée ce qui permet également d'introduire latéralement les éléments lors du montage du différentiel 10.

De préférence et tel que représenté sur la figure 2, celle
5 des rondelles 46 de friction du planétaire 26 qui n'est reliée qu'à l'une desdites rondelles 48 de friction du satellite 28 et celle des rondelles 48 de friction du satellite 28 qui n'est reliée qu'à l'une desdites rondelles 46 de friction du planétaire 26 comportent chacune un seul bras 70 de liaison.

10 Par comparaison, l'autre des rondelles 46 de friction de planétaire 26 qui est reliée à chacune desdites rondelles 48 de friction de satellite 28 comporte une paire de bras 70 de liaison.

De la même manière, l'autre des rondelles 48 de friction de satellite 28 qui est reliée à chacune desdites rondelles 46 de
15 friction de planétaire 26 comporte une paire de bras 70 de liaison.

De préférence, les bras 70 de liaison de celle des rondelles 46 de friction de planétaire 26 qui est reliée à chacune des rondelles 48 de friction de satellite 28 sont agencés diamétralement à l'opposé l'un de l'autre par rapport à l'axe X du
20 différentiel 10, axe X sur lequel est notamment centré chaque planétaire 26 de sortie.

De préférence, les bras 70 de liaison de celle des rondelles 48 de friction de satellite 28 qui est reliée à chacune des rondelles 46 de friction de planétaire 26 sont également
25 agencés diamétralement à l'opposé l'un de l'autre.

Avantageusement, chaque bras 70 de liaison comportant une partie mâle 72 ou femelle 74 présente une épaisseur moindre que celle de la rondelle 46,48 de friction dont il est solidaire.

En variante non représentée, le carter 14 comporte dans
30 sa face interne 22 délimitant la cavité 24 des évidements dans lesquels sont reçues les parties mâle 72 et femelle 74 assemblées de manière à éviter toute détérioration desdits moyens 60 de liaison par emboîtement élastique.

Bien entendu, la réalisation d'évidements selon une telle variante est notamment en fonction de l'épaisseur desdits moyens 60 de liaison par rapport aux corps des rondelles 46, 48 de friction.

5 Avantageusement, les rondelles 46 de friction des planétaires 26 et les rondelles 48 de friction des satellites 28 sont assemblées les unes avec les autres par emboîtement élastique des moyens 60 de liaison constitués par les parties mâle 72 et femelle 74 de chaque liaison entre deux rondelles 46 et 48 de
10 friction.

Grâce aux moyens 60 de liaison par emboîtement élastique, on obtient après assemblage des différentes rondelles 46 et 48 de friction une coquille 50 de friction formant un ensemble unitaire.

15 Avantageusement, une telle coquille 50 de friction est similaire à une coquille de friction en une seule pièce obtenue directement par moulage, sans toutefois en présenter la complexité de fabrication.

L'invention propose ainsi une coquille 50 de friction pour
20 un différentiel 10 de transmission, notamment de véhicule automobile, formant un ensemble unitaire comportant au moins deux rondelles 46 de friction associées aux planétaires 26 et deux rondelles 48 de friction associées aux satellites 28, caractérisée en ce que ladite coquille 50 de friction comporte au moins trois
25 rondelles 46, 48 de friction qui sont reliées entre par l'intermédiaire de moyens 60 de liaison par emboîtement élastique.

Avantageusement, une coquille 50 de friction selon l'invention peut remplacer des paires de coquilles 46, 48 de
30 friction indépendantes dans un différentiel 10 existant sans qu'il soit nécessaire d'y apporter des modifications.

L'invention propose encore une rondelle 46, 48 de friction pour un différentiel 10 de transmission, notamment de véhicule

automobile, caractérisée en ce que la rondelle 46, 48 de friction comporte des moyens 60 de liaison par emboîtement élastique pour assembler ladite rondelle 46, 48 de friction avec au moins une autre rondelle 46, 48 de friction comportant des moyens 60

5 de liaison par emboîtement élastique complémentaires.

REVENDICATIONS

1. Différentiel (10) de transmission, notamment pour véhicule automobile, comportant au moins :

5 - un carter (14) qui est lié en rotation à une couronne (12) d'entrée et qui délimite une cavité (24),

 - deux planétaires (26) de sortie centrés sur un axe (X) du différentiel et liés par engrènement à deux satellites (28) qui sont montés en rotation sur un axe (30) transversal, les planétaires
10 (26) et les satellites (28) étant respectivement agencés à l'intérieur de la cavité (24), et

 - des moyens (50) de friction du différentiel comportant au moins une rondelle (46) de friction qui est interposée transversalement entre chaque planétaire (26) et le carter (14) et
15 au moins une rondelle (48) de friction qui est interposée transversalement entre chaque satellite (28) et le carter (14),

 caractérisé en ce que les moyens de friction du différentiel sont formés par une coquille (50) de friction qui est obtenue en reliant entre elles au moins trois des rondelles (46, 48) de friction
20 par l'intermédiaire de moyens (60) de liaison par emboîtement élastique.

2. Différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens (60) de liaison par emboîtement élastique comportent au moins une partie mâle (72) solidaire de l'une (48)
25 des rondelles (46, 48) de friction et au moins une partie femelle (74) qui, solidaire de l'autre des rondelles (46, 48) de friction, coopère après assemblage avec ladite partie mâle (74) pour lier ensemble lesdites rondelles (46, 48) de friction.

3. Différentiel selon la revendication 2, caractérisé en ce
30 que lesdits moyens (60) de liaison par emboîtement élastique comportent au moins un bras (70) de liaison solidaire à l'une de ses extrémités de l'une (46) des rondelles (46, 48) de friction et

comportant à l'autre libre de ses extrémités une partie femelle (74) ou une partie mâle (72).

4. Différentiel selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit au moins un bras (70) de liaison est réalisé en une seule
5 pièce, venue de matière, avec la rondelle (46, 48) de friction.

5. Différentiel selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit au moins un bras (70) de liaison solidaire d'une rondelle (48) de friction d'un satellite (28) comporte une partie mâle (72) et ledit au moins un bras (70) de liaison solidaire d'une
10 rondelle (46) de friction d'un planétaire (26) comporte une partie femelle (74).

6. Différentiel selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la partie femelle (74) comporte au moins une fente (76) dans laquelle la partie mâle (72) est
15 introduite de l'arrière vers l'avant selon une direction (D) d'introduction pour lier entre elles l'une des coquilles (48) de friction d'un satellite (28) et l'une des coquilles (46) de friction d'un planétaire (26).

7. Différentiel selon la revendication 6, caractérisé en ce que la partie mâle (74) comporte un chanfrein (78) à l'avant pour
20 faciliter l'introduction selon la direction (D) de la partie mâle (72) dans la partie femelle (74) et comporte à l'arrière une face (94) de retenue qui, après l'emboîtement élastique de la partie mâle (72) dans la partie femelle (74), est apte à coopérer avec une face
25 (96) de la partie femelle (74) pour retenir ladite partie mâle (72) dans la partie femelle (74).

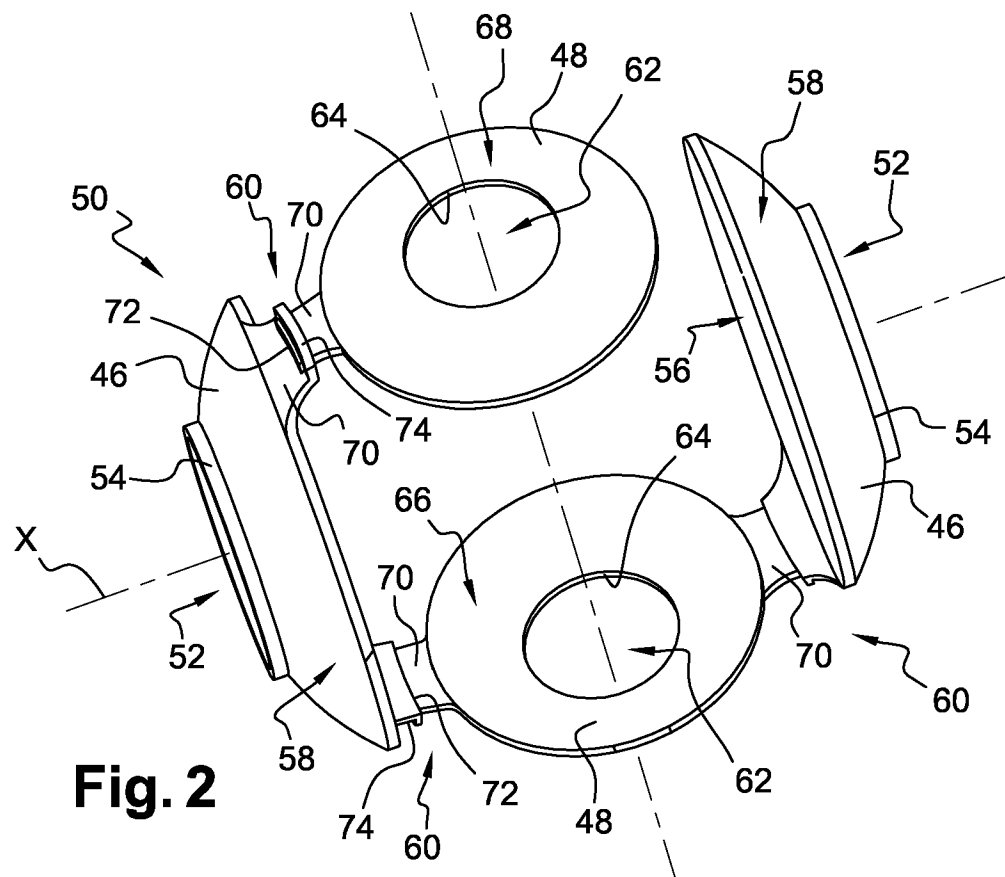
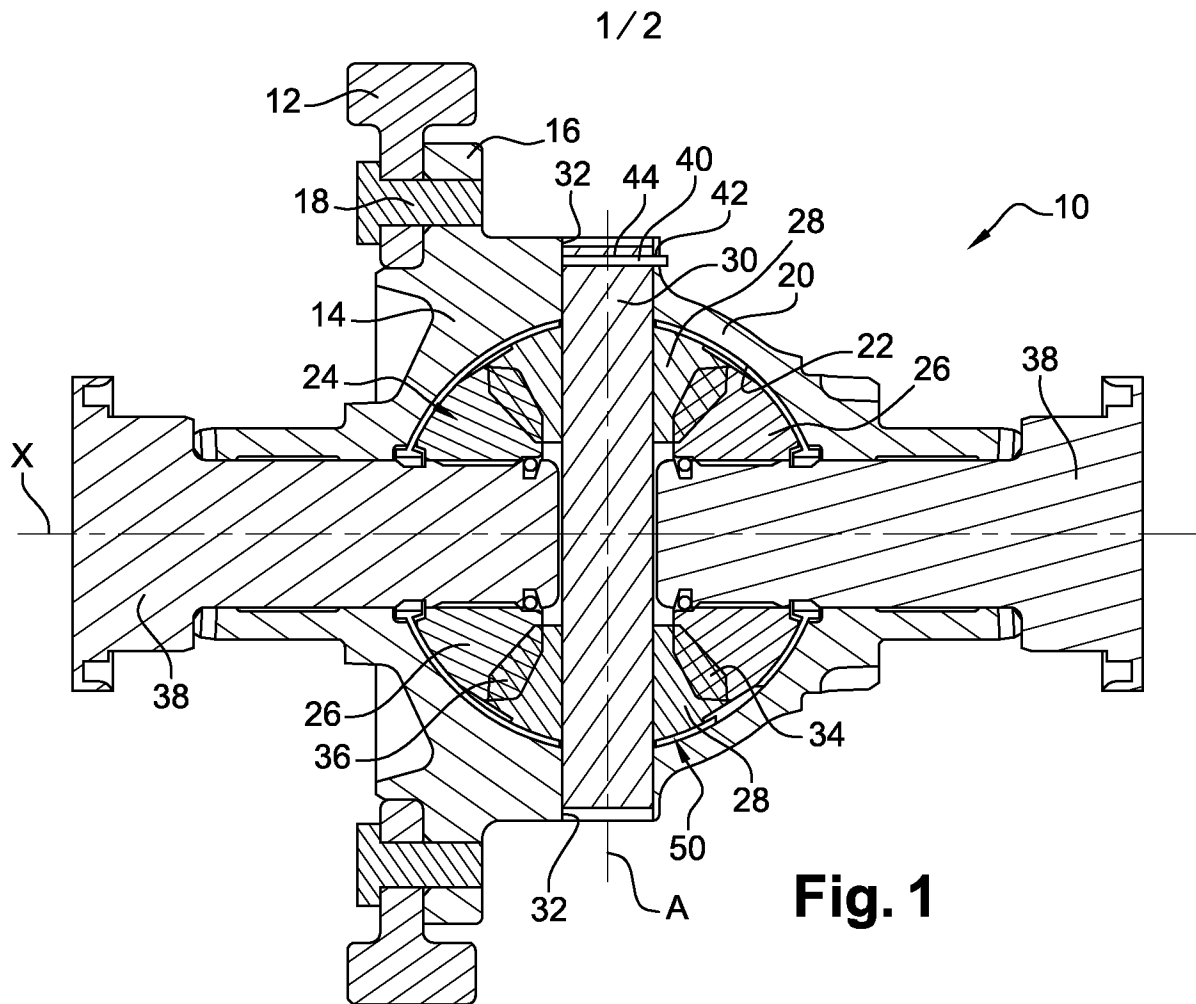
8. Différentiel selon la revendication 7, caractérisé en ce que la face (94) de retenue de la partie mâle (72) présente, selon la direction (D), un jeu (J) par rapport à ladite face (96) de la
30 partie femelle (72) pour que chaque liaison présente un jeu fonctionnel propre à garantir un positionnement correct des rondelles (46, 48) formant la coquille (50) de friction.

9. Différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'une des rondelles (46) de friction d'un planétaire (26) et l'une des rondelles (48) de friction d'un satellite (28) de la coquille (50) de friction ne sont pas
5 reliées entre elles par lesdits moyens (60) de liaison par emboîtement élastique.

10. Différentiel selon la revendication 9, caractérisé en ce que celle des rondelles (46, 48) de friction du planétaire (26) qui n'est reliée qu'à l'une desdites rondelles (46, 48) de friction du
10 satellite (28) et celle des rondelles (46, 48) de friction du satellite (28) qui n'est reliée qu'à l'une desdites rondelles (46, 48) de friction du planétaire (26) comportent chacune un seul bras (70) de liaison.

11. Différentiel selon l'une quelconque des revendications
15 précédentes, caractérisé en ce que le carter comporte dans sa face interne délimitant la cavité des évidements dans lesquels sont reçus les parties mâle et femelle assemblées desdits moyens de liaison par emboîtement élastique.

12. Coquille (50) de friction pour un différentiel (10) de
20 transmission, notamment de véhicule automobile, formant un ensemble unitaire comportant au moins deux rondelles (46) de friction associées aux planétaires (26) et deux rondelles (48) de friction associées aux satellites (28) du différentiel, caractérisée en ce que la coquille (50) de friction comporte au moins trois
25 rondelles (46, 48) de friction qui sont reliées entre par l'intermédiaire de moyens (60) de liaison par emboîtement élastique.



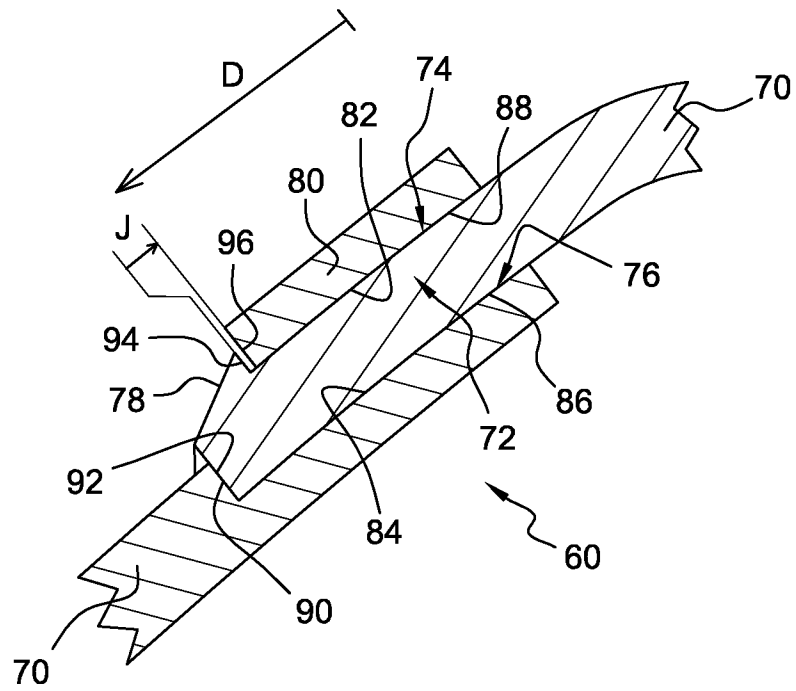


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/052808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H48/28
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)
F16H

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 24 54 067 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 20 May 1976 (1976-05-20) figures 1, 2	1-12
A	DE 10 2010 054655 A1 (SONA BLW PRAEZ SCHMIEDE GMBH [DE]) 15 March 2012 (2012-03-15) figures 1, 4,5,8	1-12
A	FR 2 864 189 A1 (RENAULT SAS [FR]) 24 June 2005 (2005-06-24) figures 1,2	1-12
A	WO 03/029693 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; SANTELLI FRANCK [FR]) 10 April 2003 (2003-04-10) figures 1-5	1-12



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 application or patent 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

26 February 2016

Date of mailing of the international search report

04/03/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Szodfridt, Tamas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/052808

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2454067	A1	20-05-1976	DE 2454067 A1	20-05-1976
			US 4037492 A	26-07-1977

DE 102010054655	A1	15-03-2012	CN 103140701 A	05-06-2013
			DE 102010054655 A1	15-03-2012
			EP 2446172 A1	02-05-2012
			JP 2013537287 A	30-09-2013
			KR 20130140609 A	24-12-2013
			RU 2013108930 A	20-10-2014
			US 2013165290 A1	27-06-2013
			WO 2012034618 A1	22-03-2012

FR 2864189	A1	24-06-2005	NONE	

WO 03029693	A1	10-04-2003	AT 308695 T	15-11-2005
			DE 60207096 D1	08-12-2005
			DE 60207096 T2	27-07-2006
			EP 1432932 A1	30-06-2004
			ES 2252546 T3	16-05-2006
			FR 2830593 A1	11-04-2003
			JP 4304068 B2	29-07-2009
			JP 2005504249 A	10-02-2005
			US 2005020397 A1	27-01-2005
			WO 03029693 A1	10-04-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052808

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16H48/28
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)
F16H

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, WPI Data

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 24 54 067 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 20 mai 1976 (1976-05-20) figures 1, 2	1-12
A	DE 10 2010 054655 A1 (SONA BLW PRAEZ SCHMIEDE GMBH [DE]) 15 mars 2012 (2012-03-15) figures 1, 4,5,8	1-12
A	FR 2 864 189 A1 (RENAULT SAS [FR]) 24 juin 2005 (2005-06-24) figures 1,2	1-12
A	WO 03/029693 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; SANTELLI FRANCK [FR]) 10 avril 2003 (2003-04-10) figures 1-5	1-12



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

26 février 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/03/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Szodfridt, Tamas

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052808

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2454067 A1	20-05-1976	DE 2454067 A1 US 4037492 A	20-05-1976 26-07-1977
DE 102010054655 A1	15-03-2012	CN 103140701 A DE 102010054655 A1 EP 2446172 A1 JP 2013537287 A KR 20130140609 A RU 2013108930 A US 2013165290 A1 WO 2012034618 A1	05-06-2013 15-03-2012 02-05-2012 30-09-2013 24-12-2013 20-10-2014 27-06-2013 22-03-2012
FR 2864189 A1	24-06-2005	AUCUN	
WO 03029693 A1	10-04-2003	AT 308695 T DE 60207096 D1 DE 60207096 T2 EP 1432932 A1 ES 2252546 T3 FR 2830593 A1 JP 4304068 B2 JP 2005504249 A US 2005020397 A1 WO 03029693 A1	15-11-2005 08-12-2005 27-07-2006 30-06-2004 16-05-2006 11-04-2003 29-07-2009 10-02-2005 27-01-2005 10-04-2003