

WO 2017/098103 A1

(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 15 juin 2017 (15.06.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2017/098103 A1

---

(51) Classification internationale des brevets : B60G 21/05 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2016/053026

(22) Date de dépôt international : 21 novembre 2016 (21.11.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité : 1561972 8 décembre 2015 (08.12.2015) FR

(71) Déposant : RENAULT S.A.S. [FR/FR]; 13-15 Quai Le Gallo, 92100 Boulogne Billancourt (FR).

(72) Inventeur : ROLLET, Remi; 14 allée des Longs Réages, 91190 Gif-sur-Yvette (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, DJ, 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, KW, 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).

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

---

(54) Title : REAR AXLE OF A MOTOR VEHICLE COMPRISING HOLDING MEANS FOR IMPROVING THE ADHESIVE BOND OF A COMPOSITE MATERIAL CROSMEMBER WITH THE ARMS

(54) Titre : ESSIEU ARRIÈRE DE VÉHICULE AUTOMOBILE COMPORTANT DES MOYENS DE RETENUE POUR AMÉLIORER LA LIAISON PAR COLLAGE D'UNE TRAVERSE EN MATÉRIAU COMPOSÉ AVEC LES BRAS

Fig. 4

(57) Abstract : The invention concerns a rear axle of a motor vehicle comprising two wheel support arms (12) oriented in a longitudinal direction, which each comprise a bore, a tubular composite material crossmember (14) oriented in a transverse direction, and two end sections (42) that are attached respectively, by an adhesive bond, in the bores of the longitudinal wheel support arms (12), characterised in that the axle comprises holding means (40, 46) for transmitting a transverse shear force produced by the crossmember under the effect of a torsional stress to the arm (12).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



---

L'invention concerne un essieu arrière de véhicule automobile comportant deux bras (12) de support des roues, d'orientation longitudinale, qui comportent chacun un alésage, une traverse (14) tubulaire en matériau composite, d'orientation transversale et deux tronçons d'extrémité (42) respectivement fixés, par une liaison par collage, dans les alésages des bras (12) longitudinaux de support des roues, caractérisé en ce que l'essieu comporte des moyens (40, 46) de retenue pour transmettre un effort de cisaillement transversal produit par la traverse sous l'effet d'une contrainte de torsion jusqu'au bras (12).

**"Essieu arrière de véhicule automobile comportant des moyens de retenue pour améliorer la liaison par collage d'une traverse en matériau composite avec les bras"**

5

**DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION**

La présente invention concerne un essieu arrière de véhicule automobile comportant des moyens de retenue pour améliorer la liaison par collage d'une traverse en matériau composite avec les bras.

La présente invention concerne plus particulièrement un essieu arrière de véhicule automobile comportant deux bras de support des roues, d'orientation longitudinale, qui comportent chacun un alésage, une traverse tubulaire en matériau composite, d'orientation transversale et deux tronçons d'extrémité respectivement fixés, par une liaison par collage, dans les alésages des bras longitudinaux de support des roues.

**ÉTAT DE LA TECHNIQUE**

20

Dans un véhicule automobile, le train arrière comporte généralement un essieu qui assure la liaison avec les roues du véhicule. L'essieu semi-rigide est un type d'essieu couramment utilisé, qui équipe les véhicules de tourisme légers et économiques.

De manière connue, un essieu semi-rigide comporte au moins deux bras longitudinaux qui sont reliés transversalement par une poutre qui, formant une barre de torsion, est aussi appelée traverse.

30

Les bras comportent chacun une extrémité qui, longitudinalement à l'avant, est montée pivotante sur le châssis du véhicule.

Les bras comportent chacun une autre extrémité, longitudinalement à l'arrière, qui porte une roue arrière du véhicule.

La traverse s'étend sensiblement transversalement entre 5 les deux bras. Chaque tronçon d'extrémité de la traverse est fixé à un bras associé, entre les extrémités de celui-ci.

Dans certaines situations de roulage du véhicule, les bras de l'essieu se déplacent en rotation par rapport au châssis du véhicule de manière indépendante, comme par exemple lorsque le 10 véhicule est sur un terrain en devers ou dans un virage.

Ce déplacement en rotation d'un bras relativement à l'autre bras provoque alors une torsion de la traverse qui est reliée de manière fixe aux deux bras.

La traverse remplit une fonction anti-devers de limitation 15 du roulis du véhicule. Pour cela une traverse d'essieu semi-rigide doit répondre aux contraintes suivantes, d'une part, être rigide en flexion et, d'autre part, être déformable élastiquement en torsion. Ces contraintes se reportent notamment sur la conception et le choix des matériaux utilisés dans la fabrication de la traverse.

20 Par ailleurs, le principal avantage d'un essieu semi-rigide est d'offrir une conception au comportement mécanique satisfaisant tout en proposant une solution économique et légère.

Il est connu de réaliser les bras longitudinaux d'un essieu semi-rigide en métal, et notamment en aluminium. L'utilisation de 25 métaux tels que l'aluminium permet de répondre aux contraintes de résistance mécanique tout en réduisant considérablement le poids total de l'essieu.

Les bras sont avantageusement associés avec une traverse tubulaire en matériau composite, par exemple avec une 30 matrice polyamide, pour réduire le poids de l'essieu.

La traverse est, par exemple, réalisée avec des inserts de différentes compositions qui lui permettent de garder les

caractéristiques mécaniques voulues tout en proposant un poids total considérablement réduit par rapport à une traverse en métal.

Selon une solution connue, la traverse en matériau composite peut être équipée d'une ouverture (ou échancrure) qui, 5 s'étend transversalement sur au moins une partie de la traverse, est destinée à réduire sa raideur en torsion.

L'ouverture est par exemple positionnée le long de la traverse et dimensionnée en fonction des caractéristiques mécaniques voulues de la traverse. La traverse obtenue présente 10 avantageusement un poids minimum, pour un comportement mécanique optimum.

En revanche, l'utilisation d'une traverse en matériau composite ne permet pas d'adopter des solutions de fixation similaires à celles d'une traverse en métal, tel que le soudage.

15 C'est la raison pour laquelle, on utilise une fixation par collage pour lier les tronçons d'extrémité d'une traverse en matériau composite avec chacun des bras de l'essieu, de préférence réalisés en aluminium.

Si la liaison par collage est avantageusement légère et peu 20 couteuse, une telle fixation présente néanmoins des inconvénients, tout particulièrement lorsque la traverse en matériau composite comporte une ouverture s'étendant transversalement sur au moins une partie de la traverse.

En fonctionnement, lorsqu'un effort de torsion est appliqué 25 à la traverse, les bords opposés de l'ouverture ont tendances à glisser transversalement dans deux directions opposées, provoquant ainsi un déformation en vrille du tronçon de traverse comportant l'ouverture.

30 Lorsque l'encoche ne s'étend pas jusqu'aux tronçons d'extrémité de la traverse, c'est-à-dire lorsque les tronçons d'extrémité de la traverse présentent un profil fermé, cette déformation en vrille est contenue mais toutefois pas totalement éliminée. Dans le prolongement de l'ouverture, l'un des bord a

tendance à tirer transversalement le tronçon d'extrémité vers l'extérieur de son logement, tandis que l'autre bord de l'ouverture a tendance à pousser le tronçon d'extrémité vers le fond de son logement. Sou l'effet de ces deux efforts de sens contraire, il se 5 produit donc, notamment dans le prolongement de l'ouverture, l'apparition de contraintes de cisaillement transversal dans les tronçons d'extrémité. Lorsqu'elle devient trop élevée, cette contrainte de cisaillement risque d'endommager le tronçon d'extrémité, notamment en créant une fissure dans le 10 prolongement de l'ouverture.

Par ailleurs, lorsque l'ouverture s'étend sur la totalité de la traverse, soit par conception, soit du fait de la présence d'une fissure, la déformation en vrille de la traverse s'étend au tronçon d'extrémité. Selon le même principe qu'expliqué précédemment, la 15 déformation en vrille de la traverse provoque l'apparition d'une contrainte de cisaillement dans la couche de colle interposée entre le tronçon d'extrémité et le logement. La liaison par collage est alors susceptible d'être affectée entraînant une fragilité de l'essieu, voire une fatigue prématuée pouvant aller jusqu'à la 20 rupture de la liaison par collage ayant pour conséquence première la perte de rigidité en torsion de l'essieu.

La présente invention vise notamment à proposer une solution permettant de conserver tous les avantages d'un essieu de type semi-rigide comportant une traverse en matériau 25 composite munie d'une ouverture transversale, tout en réduisant tout ou partie des inconvénients exposés précédemment.

Le but de l'invention est tout particulièrement d'améliorer la tenue de la liaison de fixation, par encollage, entre la traverse en matériau composite et les bras de l'essieu.

30 Dans ce but, l'invention propose une solution permettant de réduire la déformation en vrille de la traverse au niveau de la liaison par collage entre la traverse et les bras de l'essieu de manière à limiter la déformation en cisaillement de la traverse.

### BREF RESUME DE L'INVENTION

L'invention concerne un essieu arrière de véhicule automobile comportant deux bras de support des roues, d'orientation longitudinale, qui comportent chacun un alésage, une traverse tubulaire en matériau composite, d'orientation transversale, qui comporte au moins une ouverture d'orientation transversale, et deux tronçons d'extrémité respectivement fixés par une liaison par collage dans les alésages des bras longitudinaux de support des roues, caractérisé en ce que l'essieu comporte des moyens de retenue pour transmettre un effort de cisaillement transversal produit par la traverse sous l'effet d'une contrainte de torsion jusqu'au bras.

L'invention permet de conserver les avantages d'un essieu comportant des bras en métal, par exemple en aluminium, respectivement associés à une traverse en matériau composite et fixés avec ladite traverse par une liaison par collage. L'invention s'applique notamment aux traverses comportant une ouverture.

Avantageusement, les moyens de retenue permettent de réduire les conséquences du mouvement de vrille de la traverse au niveau de la liaison par collage avec les bras et ce faisant de transmettre les efforts de cisaillement provoqués lors de la déformation de la traverse au bras. L'effort de cisaillement est entièrement encaissé par le bras qui est réalisé en un matériau métallique présentant une grande résistance à la rupture.

Grâce aux moyens de retenue selon l'invention, on améliore la tenue de la liaison par collage entre la traverse et les bras de support des roues du véhicule de l'essieu.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les moyens de retenue comportent au moins un taraudage dans chaque alésage des bras de support des roues ;

- chaque tronçon d'extrémité de la traverse comporte un filetage complémentaire du taraudage du bras de support associé ;
- le filetage à un tronçon d'extrémité de la traverse 5 présente un pas de sens opposé au filetage que comporte l'autre tronçon d'extrémité de la traverse ;
- les filetages de la traverse et les taraudages complémentaires des bras de support sont coniques ;
- les alésages traversent les bras de support ;
- 10 - l'essieu comporte au moins un cylindre d'expansion emmanché dans chaque tronçon d'extrémité de la traverse, pour comprimer radialement le tronçon d'extrémité de la traverse contre les moyens de retenue ;
- l'alésage des bras de support est broché de manière à 15 former des crans anti-rotation ;
- la traverse comporte au moins une ouverture d'orientation transversale.

L'invention concerne aussi, un procédé de réalisation d'un essieu suivant selon les enseignements de l'invention, caractérisé 20 en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- encoller le taraudage du bras de support de roue ;
- introduire le tronçon d'extrémité de la traverse dans l'alésage taraudé ;
- engager le cylindre d'expansion transversalement 25 dans le tronçon d'extrémité de la traverse.

Selon une autre caractéristique le procédé comporte une étape consistant à chauffer le tronçon d'extrémité de la traverse, cette étape intervenant préalablement à l'étape d'engagement du cylindre d'expansion.

### BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui 5 va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective qui représente un exemple de réalisation d'un essieu arrière de véhicule automobile et qui illustre un premier mode de réalisation de 10 l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective qui représente un des bras de support de roues d'un essieu selon la figure 1 et qui illustre un alésage d'un bras complémentaire de l'un des filetages de la traverse et formant une partie des moyens 15 de retenue selon le premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue schématique en perspective qui représente une traverse d'un essieu selon la figure 1 et qui illustre les filetages formant une autre partie des moyens de retenue selon le premier mode de réalisation ;
- 20 - la figure 4 est une vue en section suivant un plan transversal passant par l'axe de la traverse qui représente la zone de liaison par collage entre l'un des bras et l'un des tronçons d'extrémité de la traverse dans un essieu et qui illustre des moyens de retenue selon le premier mode de réalisation de 25 l'invention ;
- la figure 5 est une vue en section suivant un plan transversal passant par l'axe de la traverse qui représente la zone de liaison par collage entre l'un des bras et l'un des tronçons d'extrémité de la traverse dans un essieu et qui illustre 30 des moyens de retenue selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

## DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES

Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou des fonctions analogues seront 5 désignés par une même référence.

Dans la suite de la description, on adoptera par convention, à titre non limitatif, des orientations longitudinale, verticale, transversale indiquées par le trièdre (L, V, T) représenté sur les figures.

10 On a représenté à la figure 1, un essieu 10 arrière de véhicule automobile. Selon l'exemple de réalisation, l'essieu 10 est un essieu de type semi-rigide.

On décrira ci-après, en référence aux figures 1 à 4, un premier mode de réalisation de l'essieu selon l'invention.

15 L'essieu 10 comporte deux bras 12 de support des roues s'étendant suivant une orientation sensiblement longitudinale. Les bras 12 sont reliés transversalement entre eux par une traverse 14 s'étendant suivant une orientation sensiblement transversale.

20 L'essieu 10 présente un plan S de symétrie représenté à la figure 1. Le plan S est un plan d'orientation verticale-longitudinale passant transversalement par le milieu de la traverse 14.

25 Les bras 12 sont agencés symétriquement par rapport au plan S de symétrie, transversalement de part et d'autre de la traverse 14. Compte-tenu de la symétrie de l'essieu 12 suivant le plan S, on décrira par la suite l'un seulement des deux bras 12 et uniquement l'une des liaisons entre le bras 12 et la traverse 14, la description s'appliquant à l'identique à l'autre bras 12 et sa liaison avec la traverse 14.

30 Le bras 12 est formé par une pièce massive, de préférence réalisée en aluminium. Le bras 12 s'étend dans une direction globalement longitudinale.

Le bras 12 comporte une face 16 latérale interne qui est tournée vers l'autre bras 12, et une face 17 latérale externe opposée.

Le bras 12 comporte longitudinalement une première 5 extrémité 18, orientée en direction de l'avant du véhicule, et une deuxième extrémité 20, orientée en direction de l'arrière du véhicule.

La première extrémité 18 avant du bras 12 est destinée à être montée par une liaison pivot (non représentée) sur un 10 châssis (non représenté) du véhicule.

La deuxième extrémité 20 arrière du bras 12 est munie d'une équerre 22 associée à un disque 24 de frein. L'équerre 22 et le disque 24 de frein sont destinés à supporter une roue (non représentée) du véhicule.

15 De manière connue, l'essieu 10 comporte une bride 26 solidaire de l'extrémité 20 arrière du bras 12. La bride 26 supporte un élément 28 d'amortisseur du véhicule. L'extrémité 20 arrière du bras 12 comporte une bride 30 pour supporter un organe 32 de suspension du véhicule.

20 Tel que représenté à la figure 2, le bras 12 comporte un alésage 34. Selon le premier mode de réalisation de l'essieu 10, l'alésage 34 est réalisé dans la face 16 latérale interne du bras 12.

25 De manière non limitative, l'alésage 34 se situe ici longitudinalement dans la partie arrière du bras 12, plus proche de l'extrémité 20 arrière que de l'extrémité 18 avant.

30 L'alésage 34 est destiné à loger un tronçon d'extrémité associé de la traverse 14. L'alésage 34 est de forme complémentaire à la section du tronçon d'extrémité de la traverse 14, ici l'alésage 34 présente une face intérieure cylindrique de révolution.

La fixation entre la traverse 14 en matériau composite et le bras 12 de l'essieu 10 est réalisée au moyen d'une liaison par

collage. Pour ce faire, une couche 48 de colle est intercalée radialement entre la face cylindrique extérieure du tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 et la face cylindrique intérieure de l'alésage 34 du bras 12. La liaison par collage est plus 5 particulièrement représentée à la figure 4.

L'alésage 34 est ici borgne, c'est-à-dire qu'il comporte une ouverture 36 et un fond 38 plan s'étendant verticalement.

On a représenté à la figure 3 une traverse 14 de l'essieu 10. La traverse 14 présente globalement la forme d'une barre rectiligne d'axe A d'orientation transversale. La traverse est 10 tubulaire, de préférence cylindrique de révolution autour de son axe A.

La traverse 14 est réalisée en matériau composite.

La traverse 14 s'étend transversalement entre les deux 15 bras 12 de l'essieu. Elle comporte deux tronçons d'extrémités 42 destinés à être fixés par collage dans les alésages 34 des bras 12 de support des roues.

La traverse 14 comporte au moins une ouverture 44 (ou échancrure). L'ouverture 44 présente une longueur « L » et une 20 largeur « l » respectivement dimensionnées pour modifier de manière adéquate les propriétés mécaniques élastiques de la traverse 14, tout particulièrement en torsion. L'ouverture 44 est ici orientée verticalement vers le bas de la traverse 14.

Selon les propriétés mécaniques recherchées, la longueur 25 L peut varier jusqu'à une longueur maximale égale à la longueur totale de la traverse 14.

L'ouverture 44 s'étend suivant l'orientation transversale, c'est-à-dire sensiblement parallèlement à l'axe A de la traverse 14 de l'essieu 10.

30 La traverse 14 est réalisée de manière à être rigide en flexion et de manière à être déformable élastiquement en torsion autour de son axe A.

5 Comme expliqué en préambule, lorsque l'ouverture 44 ne s'étend pas jusqu'aux tronçons d'extrémité 42, la déformation en vrille du tronçon de traverse 14 comportant l'ouverture 44 est susceptible de transmettre au tronçon d'extrémité 42 des efforts de cisaillement qui sont susceptibles de l'endommager.

10 Dans le cas d'une ouverture 44 s'étendant sur toute la longueur de la traverse 14, lors des mouvements de torsion de la traverse 14, on a observé que la face cylindrique extérieure de la traverse 14 était susceptible de bouger transversalement par rapport à la face cylindrique intérieure de l'alésage 34. Ceci induit des contraintes de cisaillement dans la couche 48 de colle, risquant de provoquer une rupture de la liaison par collage.

15 L'invention propose de limiter les contraintes de cisaillement supportées par le tronçon d'extrémité 42 et/ou par la couche 48 de colle en transmettant au moins partiellement ces contraintes de cisaillement au bras 12. Ceci est réalisé en équipant essieu 10 de moyens de retenue mécanique entre le tronçon d'extrémité 42 et l'alésage 34.

20 Les moyens de retenue comportent des crans portés par la face cylindrique intérieure de l'alésage. Les crans sont délimités par des faces orientées globalement transversalement dans un sens et dans l'autre. Ces crans coopèrent avec des faces portées par la traverse et orientées globalement transversalement en vis-à-vis des crans de l'alésage pour transmettre mécaniquement 25 les efforts de cisaillement transversaux jusqu'au bras en comprimant la couche de colle.

30 Avantageusement, les moyens de retenue interviennent au niveau de la liaison par collage entre chaque tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 et le bras 12 associé pour limiter les phénomènes de cisaillement et ainsi améliorer la tenue de la liaison de la traverse 14 avec chaque bras 12.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention représenté aux figures 2 à 4, les moyens de retenue mécanique

sont formés par des crans portés respectivement par l'alésage 34 et par le tronçon d'extrémité 42. Les crans de l'alésage 34 coopèrent par contact mécanique avec les crans du tronçon d'extrémité 42 pour immobiliser transversalement dans les deux 5 sens les crans du tronçon d'extrémité 42 par rapport aux crans de l'alésage. Les crans sont répartis régulièrement autour du tronçon d'extrémité 42 pour empêcher sa déformation en vrille.

Dans le premier mode de réalisation, les moyens de retenue comporte un taraudage 40 qui est réalisé dans l'alésage 10 34. Le taraudage 40 s'étend transversalement à l'intérieur sur tout ou partie d'une face cylindrique intérieure de l'alésage 34, depuis l'ouverture 36 vers le fond 38.

De préférence, le taraudage 40 s'étend sur toute la profondeur de l'alésage 34 depuis l'ouverture 36 jusqu'au fond 38.

15 les moyens de retenue comportent aussi un filetage 46 qui est réalisé sur le tronçon 42 d'extrémité associé de la traverse 14. La face cylindrique extérieure de chaque tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 comporte ainsi un filetage 46 complémentaire du taraudage 40 de l'alésage 34 du bras 12 de support de roue.

20 Les filets du filetage 46 forment les crans portés par le tronçon d'extrémité 42, tandis que les filets du taraudage 40 forment les crans portés par l'alésage 34.

La traverse 14 comporte à un tronçon d'extrémité 42 un 25 filetage 46 présentant un pas de sens opposé au filetage 46 que comporte l'autre tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14.

Le tronçon d'extrémité 42 fileté de la traverse 14 est vissé dans le taraudage 40 de l'alésage 34 du bras 12 jusqu'au fond 38 de l'alésage 34.

Etant donné que les pas des filetages 46 des deux 30 tronçons d'extrémité 42 sont inversés, il est aisé de visser simultanément les deux tronçons d'extrémité 42 dans leur bras 12 associé.

Entre le filetage 46 de la traverse 14 et le taraudage 40 de l'alésage 34, une couche 48 de colle est intercalée. La couche 48 de colle permet d'assurer le blocage de la liaison en fixant le taraudage 40 avec le filetage 46.

5 Lors de l'assemblage de la traverse 14 avec les bras 12 de l'essieu, les filets des taraudages 40 des bras et/ou des filetages 46 de la traverse 14 sont préalablement encollés.

Les deux bras 12 sont disposés de manière à ce que les alésages 34 soient transversalement en vis-à-vis des tronçons 10 d'extrémité 42 de la traverse 14.

Puis, la traverse 14 est mise en rotation. Les tronçons d'extrémité 42 de la traverse 14 sont ainsi vissés simultanément dans les bras 12. La traverse 14 est insérée dans les bras 12 jusqu'au fond des alésages 34.

15 Avantageusement, pour une meilleure adhérence de la colle, la couche 48 de colle est serrée entre le filetage 46 et le taraudage 40 au moment de l'assemblage.

Ainsi, dans le premier mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens de retenue sont constitués par le taraudage 40 réalisée dans l'alésage 34 de chaque bras 12 et par le filetage 46 complémentaire que comporte chaque tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14.

On décrira ci-après, en référence aux figures 1 à 4, le fonctionnement de l'essieu 10 comportant des moyens de retenue 25 suivant le premier mode de réalisation.

Lorsque le véhicule comportant l'essieu 10 arrière est en dévers, ou dans d'autres situations de roulage, comme par exemple en situation de sous-virage, les bras 12 de l'essieu 10 pivotent d'un angle différent autour de l'axe de liaison de 30 l'extrémité 18 avant du bras 12 avec le châssis du véhicule. Ceci provoque un mouvement de torsion de la traverse 14, représenté par une flèche T à la figure 3.

Lors du mouvement T de torsion du tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 suivant son axe A, les deux bords transversaux de l'ouverture 44 ont tendance à glisser chacun transversalement dans une direction opposée. On peut schématiser les forces appliquées au tronçon d'extrémité 42 comme un couple de forces F1, F2 transversales de sens opposés dans le prolongement des bords de l'ouverture 44, comme représentées à la figure 3.

Ce couple est responsable d'une déformation de la traverse, qui vrille suivant l'axe A. Il crée l'apparition d'efforts de cisaillement transversal dans le tronçon d'extrémité 42.

L'ensemble filetage 46 et taraudage 40 constituent des moyens de retenue aptes à transmettre les contraintes de cisaillement depuis les tronçons d'extrémité 42 jusqu'aux bras 12. En effet, les filets du filetage 46 appuient transversalement contre les filets du taraudage 40 pour transmettre la totalité de la contrainte de cisaillement au bras 12. Les contraintes de cisaillement supportées par le tronçon d'extrémité 42 créent ainsi moins de contraintes de cisaillement dans la couche de colle.

Avantageusement, on limite la déformation élastique des tronçons d'extrémité de la traverse 14 suivant une orientation transversale et tout particulièrement les contraintes de cisaillement imputables à la présence de l'ouverture 44 dans la traverse 14.

Grâce aux moyens de retenue, on réduit les problèmes de tenue de la liaison par collage entre les bras 12 et la traverse 14 en matériau composite dans un essieu 10 arrière de véhicule automobile.

En outre, la couche 48 de colle intercalée entre les filets du filetage 46 et du taraudage 40 travaille en traction/compression plutôt qu'en cisaillement.

Suivant une variante non représentée de l'invention, les alésages 34 des bras présentent une forme conique. Les tronçons d'extrémité 42 de la traverse 14 présentent une forme conique,

complémentaires des alésages des bras 12 de l'essieu 10. Cette variante permet d'augmenter la force de pression exercée sur l'encollage entre les filetages et les alésages lors de l'assemblage de l'essieu. La liaison est alors renforcée. Une telle variante permet de réduire la déformation en cisaillement transversal de la traverse 14. Cette variante permet également de réduire la possibilité de déplacement en torsion de la traverse 14 en rotation autour de son axe A. En outre, cette variante permet un montage plus facile de la traverse 14 sur le bras 12.

On décrira ci-après, en référence à la figure 5, un deuxième mode de réalisation d'un essieu 10 suivant les enseignements de l'invention.

Le deuxième mode de réalisation sera avantageusement décrit par comparaison avec le premier mode de réalisation de l'essieu 10 représenté aux figures 1 à 4 et décrit précédemment.

Suivant le deuxième mode de réalisation, l'essieu 10 comporte ainsi deux bras 12 reliés par une traverse 14 en matériau composite comportant une ouverture 44 et dont la liaison avec chacun des bras 12 est réalisée par collage.

Tel que représenté sur la figure 5, le bras 12 de support de roue comporte un alésage 34 traversant, qui présente une ouverture 36 sur la face 16 latérale interne du bras 12, et une ouverture 52 sur la face 17 latérale externe du bras 12.

L'ouverture 52 est obtenu à la faveur d'un alésage 34 débouchant notamment au tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 d'être introduit transversalement dans toute la largeur du bras 12.

L'alésage 34 est ici traversant, c'est-à-dire qu'il débouche aussi bien dans la face 16 latérale interne du bras 12 que dans la face 17 latérale externe. Comme dans le premier mode de réalisation, l'alésage 34 comporte aussi un taraudage 40.

En variante non représentée de l'invention, le taraudage est remplacé par des stries annulaires réalisées dans la face

cylindrique intérieure de l'alésage. Ces stries circulaires jouent le même rôle que le taraudage.

Par comparaison au premier mode de réalisation, le tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 ne comporte pas de 5 filetage 46 dans ce deuxième mode de réalisation.

Dans ce deuxième mode de réalisation, les moyens de retenue comportent, outre le taraudage 40, au moins un cylindre 50 d'expansion.

Le cylindre 50 d'expansion est une pièce cylindrique 10 présentant en coupe globalement une forme en « U » illustrée sur la figure 5. Le cylindre 50 présente un diamètre extérieur supérieur au diamètre intérieur du tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 avant sa fixation.

De préférence, le cylindre 50 est une pièce creuse qui 15 comporte respectivement une extrémité 54 fermée et, transversalement à l'opposé, une extrémité 56 ouverte notamment pour faciliter sa manipulation lors du montage.

Le cylindre 50 est emmanché transversalement dans le tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 préalablement emboîté 20 dans le l'alésage 34 de manière à comprimer la face cylindrique extérieure du tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 radialement, contre le taraudage 40 et la couche 48 de colle du bras 12.

Avantageusement, le cylindre 50 est une pièce de plus 25 grande rigidité que l'ensemble formé par la couche 48 de colle et traverse 14. De cette manière, le cylindre 50 est apte à faire pénétrer le taraudage 40 du bras 12 dans la face cylindrique extérieure du tronçon d'extrémité 42 par déformation de la paroi dudit tronçon d'extrémité.

30 L'assemblage de la traverse 14 dans les bras 12 sera expliqué dans la suite de la description pour l'un des tronçons d'extrémité 42 de la traverse 14 avec un des bras 12 de l'essieu 10, la description valant à l'identique pour l'autre tronçon

d'extrémité en raison de la symétrie de l'essieu 10 selon le plan S.

Le taraudage 40 du bras 12 de support de roue est préalablement encollé.

5 Optionnellement, le tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 est ensuite chauffé.

L'étape de chauffe permet, selon la composition du matériau composite, de faire baisser la rigidité et la dureté de la traverse 14. La température de chauffe du tronçon d'extrémité 42 10 de la traverse 14 est définie de manière à permettre, d'une part, l'introduction de la traverse 14 dans l'alésage 34 taraudé du bras 12, et, d'autre part, l'introduction à force du cylindre 50 dans le tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14.

15 Le tronçon d'extrémité 42 chauffé de la traverse 14 est enfoncé dans l'alésage 34 taraudé par l'ouverture 36 de l'alésage 34 située du côté de la face 16 latérale interne du bras 12. De cette manière, le filet du taraudage 40 est en contact avec le tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14.

20 Finalement, le cylindre 50 d'expansion est emmanché transversalement dans le tronçon d'extrémité 42 chauffé de la traverse 14, par l'ouverture 52 de l'alésage 34 qui est située du côté de la face 17 latérale externe du bras 12.

25 L'emmanchement du cylindre 50 d'expansion permet de comprimer radialement le tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 contre le filet du taraudage 40 du bras 12 de support de roue de manière à renforcer encore le contact entre la traverse 14 et le bras 12.

Le tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14 est alors fixé dans le taraudage 40 du bras 12.

30 Lors du mouvement de torsion de la traverse 14, le filet du taraudage 40 joue le même rôle que dans le premier mode de réalisation. En revanche le taraudage 40 n'agit plus sur un

filetage 46 complémentaire mais directement sur des parties déformées du tronçon d'extrémité 42 de la traverse 14.

Les moyens de retenue selon le deuxième mode de réalisation de l'invention permettent, comme dans le premier mode de réalisation, d'empêcher les tronçons d'extrémité 42 de la traverse 14 comportant l'ouverture 44 de vriller suivant une orientation transversale.

Suivant une variante non représentée de ce deuxième mode de réalisation, on réalise un brochage sur l'alésage 34 taraudé du bras 12 avant d'introduire le tronçon d'extrémité 42 chauffé de la traverse 14.

Cette opération de brochage modifie la surface de l'alésage 34 et permet de créer des crans qui participent à améliorer encore la tenue de la liaison par collage de la traverse 14 dans l'alésage 34 du bras 12 de support de roue de l'essieu 10. Les crans sont ici formés par des rainures globalement transversales qui s'étendent à travers les filets du taraudage 40.

L'ajout de crans selon cette variante permet d'obtenir aussi un effet anti-rotation susceptible de s'opposer à un mouvement de rotation de la traverse 14 autour de son axe A lorsque la traverse est soumise à une torsion.

## REVENDICATIONS

1. Essieu (10) arrière de véhicule automobile comportant :
  - deux bras (12) de support des roues, d'orientation longitudinale, qui comportent chacun un alésage (34) ;
  - 5 - une traverse (14) tubulaire en matériau composite, d'orientation transversale et deux tronçons d'extrémité (42) respectivement fixés par une liaison par collage dans les alésages (34) des bras (12) longitudinaux de support des roues, **caractérisé en ce que** l'essieu (10) comporte des moyens (40, 46) de retenue pour transmettre un effort de cisaillement transversal produit par la traverse sous l'effet d'une contrainte de torsion jusqu'au bras (12).
- 10 2. Essieu (10) suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (40, 46) de retenue comportent au moins un taraudage (40) dans chaque alésage (34) des bras (12) de support des roues.
- 15 3. Essieu (10) suivant la revendication 2, caractérisé en ce que chaque tronçon d'extrémité (42) de la traverse (14) comporte un filetage (46) complémentaire du taraudage (40) du bras (12) de support associé.
- 20 4. Essieu (10) suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le filetage (46) à un tronçon d'extrémité (42) de la traverse (14) présente un pas de sens opposé au filetage (46) que comporte l'autre tronçon d'extrémité (42) de la traverse (14).
- 25 5. Essieu (10) suivant l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que les filetages (46) de la traverse (14) et les taraudages (40) complémentaires des bras (12) de support sont coniques.
- 30 6. Essieu (10) suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les alésages (34) traversent les bras (12) de support.
7. Essieu (10) suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'essieu (10) comporte au moins un

cylindre (50) d'expansion emmanché dans chaque tronçon d'extrémité (42) de la traverse (14), pour comprimer radialement le tronçon d'extrémité (42) de la traverse (14) contre les moyens (40) de retenue.

5 8. Essieu (10) suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'alésage (34) des bras (12) de support est broché de manière à former des crans anti-rotation.

10 9. Essieu (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la traverse (14) comporte au moins une ouverture (44) d'orientation transversale.

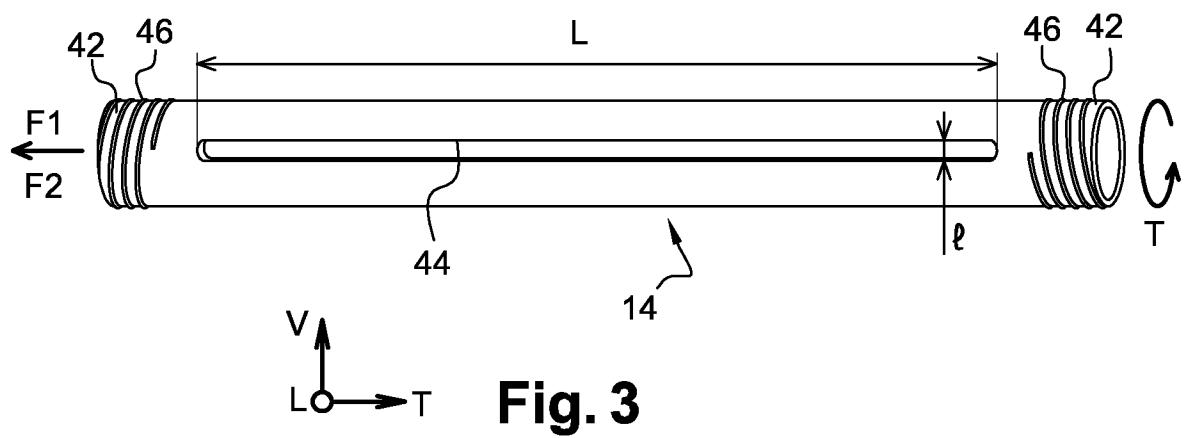
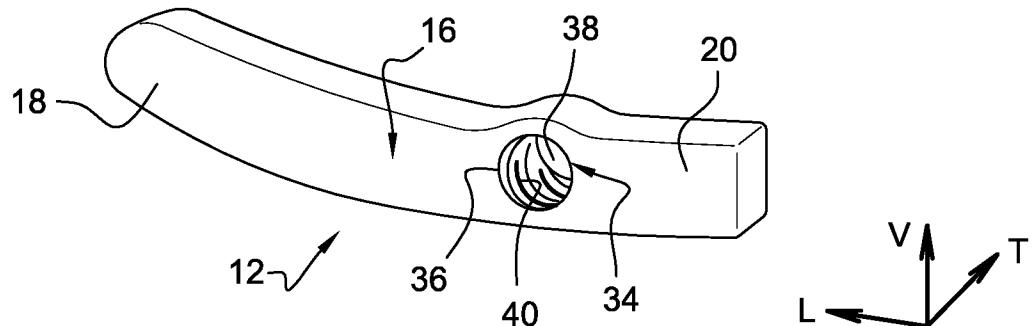
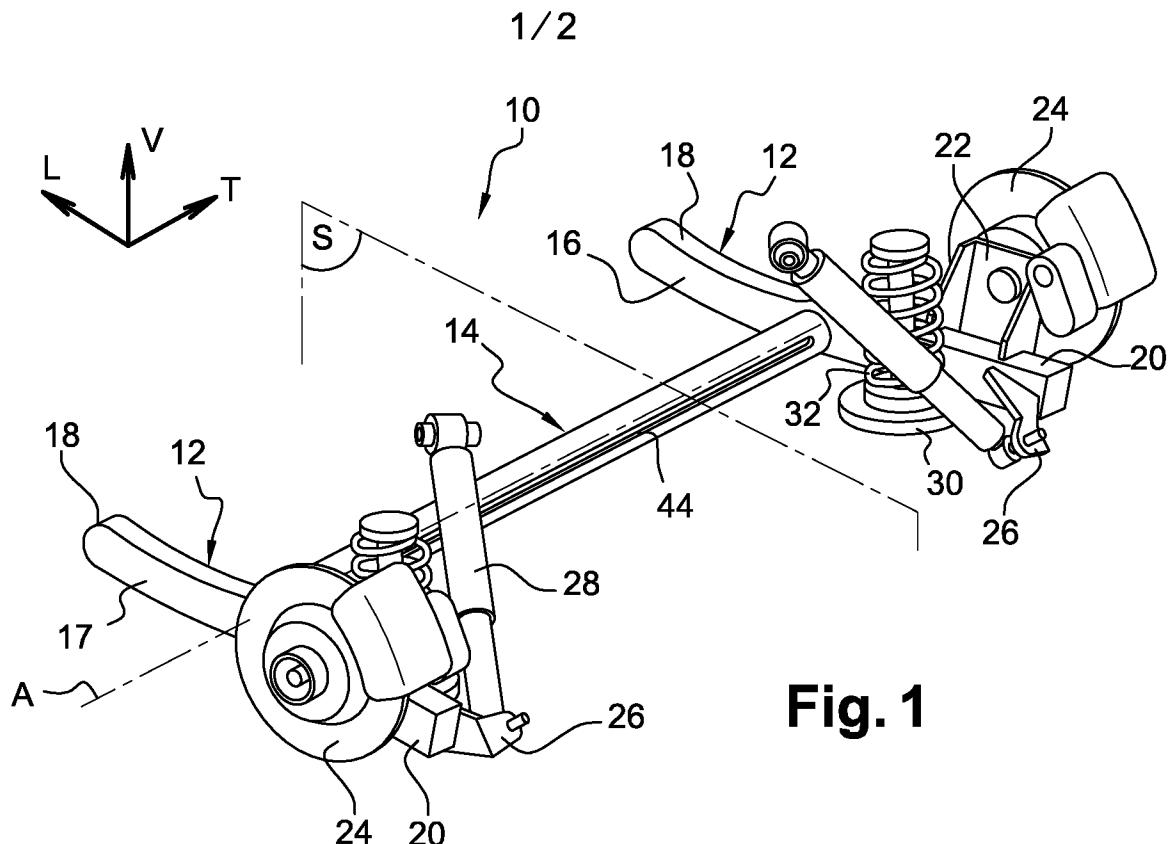
10 10. Procédé de réalisation d'un essieu (10) suivant la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

15 - encoller le taraudage (40) du bras (12) de support de roue ;

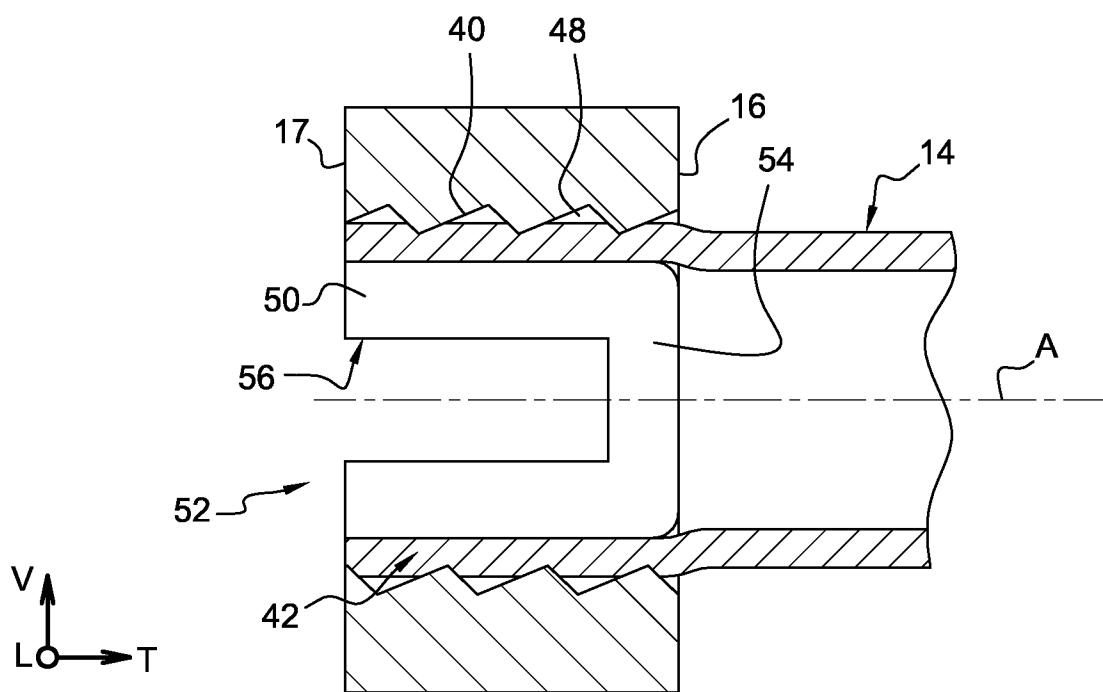
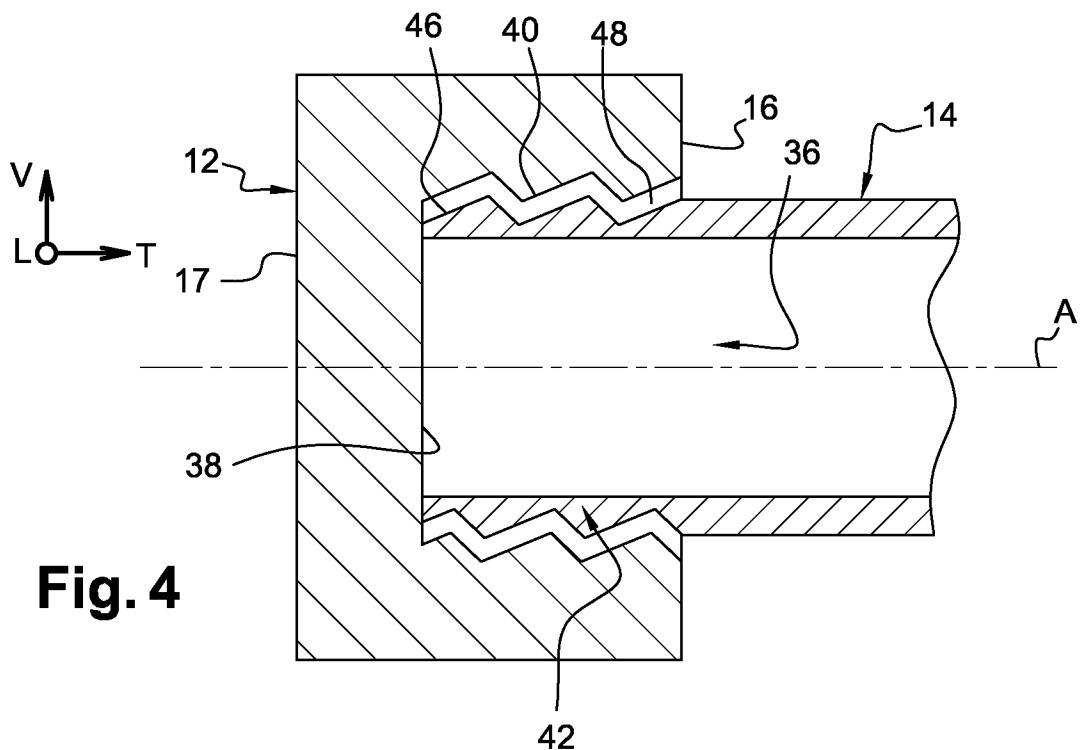
- enfoncer le tronçon d'extrémité (42) de la traverse (14) dans l'alésage (34) taraudé ;

- engager le cylindre (50) d'expansion transversalement dans le tronçon d'extrémité (42) de la traverse (14).

20 11. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte une étape consistant à chauffer le tronçon d'extrémité (42) de la traverse (14), cette étape intervenant préalablement à l'étape d'engagement du cylindre (50) d'expansion.



2 / 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2016/053026

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B60G21/05  
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)  
B60G

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 196 03 764 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 7 August 1997 (1997-08-07) the whole document -----	1-11
A	FR 2 822 104 A1 (VALLOUREC VITRY [FR]) 20 September 2002 (2002-09-20) the whole document -----	1-11
A	FR 2 888 559 A1 (RENAULT SAS [FR]) 19 January 2007 (2007-01-19) the whole document -----	1-11
A	FR 2 908 347 A1 (RENAULT SAS [FR]) 16 May 2008 (2008-05-16) the whole document -----	1-11
A	FR 3 015 372 A1 (RENAULT SA [FR]) 26 June 2015 (2015-06-26) the whole document -----	1-11



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	Date of mailing of the international search report
1 March 2017	14/03/2017
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  Savelon, Olivier

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2016/053026
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DE 19603764	A1	07-08-1997	NONE		
FR 2822104	A1	20-09-2002	BR 0208036 A CN 1496312 A CZ 20032819 A3 EP 1368206 A1 FR 2822104 A1 JP 3935077 B2 JP 2004523364 A PL 364463 A1 US 2004148751 A1 WO 02074565 A1		25-02-2004 12-05-2004 17-03-2004 10-12-2003 20-09-2002 20-06-2007 05-08-2004 13-12-2004 05-08-2004 26-09-2002
FR 2888559	A1	19-01-2007	AT 494206 T CN 101238023 A EP 1904362 A2 FR 2888559 A1 JP 4994372 B2 JP 2009501112 A US 2008314509 A1 WO 2007010156 A2		15-01-2011 06-08-2008 02-04-2008 19-01-2007 08-08-2012 15-01-2009 25-12-2008 25-01-2007
FR 2908347	A1	16-05-2008	EP 2086772 A1 FR 2908347 A1 WO 2008055958 A1		12-08-2009 16-05-2008 15-05-2008
FR 3015372	A1	26-06-2015	EP 3083296 A1 FR 3015372 A1 WO 2015092183 A1		26-10-2016 26-06-2015 25-06-2015

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/053026

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. B60G21/05  
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)  
B60G

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 196 03 764 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 7 août 1997 (1997-08-07) 1e document en entier -----	1-11
A	FR 2 822 104 A1 (VALLOUREC VITRY [FR]) 20 septembre 2002 (2002-09-20) 1e document en entier -----	1-11
A	FR 2 888 559 A1 (RENAULT SAS [FR]) 19 janvier 2007 (2007-01-19) 1e document en entier -----	1-11
A	FR 2 908 347 A1 (RENAULT SAS [FR]) 16 mai 2008 (2008-05-16) 1e document en entier -----	1-11
A	FR 3 015 372 A1 (RENAULT SA [FR]) 26 juin 2015 (2015-06-26) 1e document en entier -----	1-11

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

1 mars 2017

14/03/2017

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

Savelon, Olivier

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/053026

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
DE 19603764	A1	07-08-1997	AUCUN		
FR 2822104	A1	20-09-2002	BR 0208036 A CN 1496312 A CZ 20032819 A3 EP 1368206 A1 FR 2822104 A1 JP 3935077 B2 JP 2004523364 A PL 364463 A1 US 2004148751 A1 WO 02074565 A1		25-02-2004 12-05-2004 17-03-2004 10-12-2003 20-09-2002 20-06-2007 05-08-2004 13-12-2004 05-08-2004 26-09-2002
FR 2888559	A1	19-01-2007	AT 494206 T CN 101238023 A EP 1904362 A2 FR 2888559 A1 JP 4994372 B2 JP 2009501112 A US 2008314509 A1 WO 2007010156 A2		15-01-2011 06-08-2008 02-04-2008 19-01-2007 08-08-2012 15-01-2009 25-12-2008 25-01-2007
FR 2908347	A1	16-05-2008	EP 2086772 A1 FR 2908347 A1 WO 2008055958 A1		12-08-2009 16-05-2008 15-05-2008
FR 3015372	A1	26-06-2015	EP 3083296 A1 FR 3015372 A1 WO 2015092183 A1		26-10-2016 26-06-2015 25-06-2015