



(51) Classification internationale des brevets :
B60C 11/04 (2006.01) **B62D 17/00** (2006.01)
B60C 99/00 (2006.01) **B60C 19/00** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2010/059136

(22) Date de dépôt international :
28 juin 2010 (28.06.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0954448 30 juin 2009 (30.06.2009) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR];
23, rue Breschet, F-63000 Clermont-ferrand (FR).
MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.
[CH/CH]; Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-
paccot (CH).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **LEVY, Nicolas** [FR/FR]; 8 impasse Champlain, F-63000 Clermont-ferrand (FR). **BLONDELET, Michel** [FR/FR];

3, chemin de la Croix Saint Verny, F-63450 Le Crest (FR).

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

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

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ROAD UNIT INCLUDING A VEHICLE AND A SET OF TYRES

(54) Titre : ENSEMBLE ROUTIER COMPRENANT UN VEHICULE ET UN TRAIN DE PNEUS.

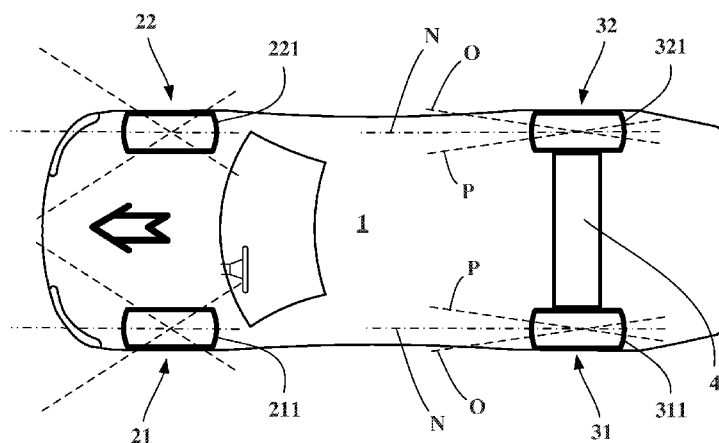


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a road unit consisting of a private passenger vehicle (1) including a front axle and a rear axle, said rear axle being provided with an active system (4) for controlling the steering, said road unit further consisting of a set of tyres to be installed on the front and rear axles, each tyre including a crown area laterally extended by flanks, each tyre comprising a carcass framework extending from one bead to another bead, passing through the flanks and the crown of the tyre, the crown area including a reinforcing framework with a tread mounted radially on the outside thereof, said tread including a tread surface radially on the outside thereof, a plurality of grooves being formed in the body of the tread, wherein: the grooves of the rear axle have a depth of no less than 3 mm and no more than 5 mm; the grooves of the front axle have a depth of no less than 5 mm, the grooves of the front axle being deeper than the grooves of the rear axle; and the vehicle has adjustments (camber, toe-in) of near zero.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]





LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, **Publiée :**
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

L'invention propose un ensemble routier constitué d'un véhicule de tourisme (1) comprenant un essieu avant et un essieu arrière, ledit essieu arrière étant équipé d'un système actif (4) de contrôle du braquage, ledit ensemble routier étant en outre constitué d'un train de pneumatiques pour équiper l'essieu avant et l'essieu arrière, chaque pneumatique comprenant une région de sommet prolongée latéralement par des flancs, chaque pneu comportant une armature de carcasse s'étendant d'un bourrelet à un autre bourrelet en passant dans les flancs et le sommet du pneu, la région de sommet comprenant une armature de renforcement surmontée radialement à l'extérieur par une bande de roulement, cette bande de roulement comprenant radialement à l'extérieur une surface de roulement, une pluralité de ramures étant formées dans l'épaisseur de la bande, dans lequel : - les profondeurs des ramures de l'essieu arrière sont au moins égales à 3 mm et au plus égales à 5 mm, - les profondeurs des rainures de l'essieu avant sont au moins égales à 5 mm, les profondeurs des ramures de l'essieu avant étant supérieures aux profondeurs des ramures de l'essieu arrière, - le véhicule a des réglages (carrossage, pince) proches de zéro.

ENSEMBLE ROUTIER COMPRENANT UN VEHICULE ET UN TRAIN DE PNEUS.

(0001) L'invention concerne les ensembles routiers comprenant un véhicule de tourisme et un train ou ensemble de pneus pour équiper l'essieu avant et l'essieu arrière dudit véhicule. L'invention concerne plus particulièrement les conditions d'assemblage spécifiques pour
5 atteindre des performances de résistance au roulement améliorées sans pour autant dégrader la performance en usure des pneus.

(0002) L'évolution des véhicules de tourisme durant ces quinze dernières années s'est traduite le plus souvent par une augmentation de la masse totale de l'ensemble roulant, par une augmentation de la hauteur du centre de gravité du véhicule et par un déplacement du centre
10 de gravité vers l'avant du véhicule. Ceci a pour conséquence une augmentation sensible de l'écart de charge statique et dynamique entre les deux essieux en créant un délestage de l'essieu arrière au détriment de l'essieu avant. L'essieu arrière se trouve en particulier relativement peu chargé en statique et très fortement délesté lors des phases de freinage.

(0003) Par définition, chaque roue d'un essieu d'un véhicule fait un angle, dit angle de braquage, avec un plan perpendiculaire au sol et parallèle à la direction d'avancement du
15 véhicule. On parle de pince (« toe-in ») lorsque, sur un même essieu, les plans des roues de cet essieu convergent pour se couper vers l'avant du véhicule. Au contraire, on parle d'ouverture (« toe-out ») lorsque, sur un même essieu, les plans des roues de cet essieu convergent pour se couper vers l'arrière du véhicule.

(0004) Pour qu'un véhicule conserve une bonne stabilité lors de manœuvres brusques de type freinage, évitement d'un obstacle ou changement de file, sans pour autant perdre en agrément de conduite et en vivacité, on a progressivement augmenté la pince de l'essieu
20 arrière. Ainsi, la pince arrière est passée de valeurs relativement faibles, de l'ordre de 0,1 degré d'angle de braquage à chaque roue, à des valeurs plus élevées allant de 0,3 degré à 0,45 degré selon les conditions de chargement du véhicule.

(0005) Cette valeur de pince est appliquée de manière symétrique aux deux roues de l'essieu arrière. Ce réglage permet une préparation du véhicule à une perturbation sur sa trajectoire en mettant une roue en configuration de braquage dans le sens d'une remise en
30 ligne du véhicule, tout en précontrainant le pneu concerné afin de le rendre plus réactif et lui permettre de générer une poussée transversale de rappel appropriée.

(0006) Bien entendu, ce réglage n'est pas sans conséquence sur l'usure des pneus de l'essieu arrière. Afin d'avoir une usure régulière et homogène sur toute la largeur de la bande

de roulement des pneus de cette essieu, il est connu d'associer à cette pince un contre-carrossage statique. L'angle de carrossage d'une roue est l'angle que fait, dans un plan perpendiculaire au sol et contenant l'axe de la roue, le plan de la roue avec le plan médian du véhicule. On parle de contre-carrossage (ou de carrossage négatif) lorsque les plan des roues d'un même essieu se croisent au dessus du sol.

(0007) Toutefois, il est incontestable que ces réglages statiques (pince et carrossage) des roues de l'essieu arrière sont générateurs d'une usure accélérée du pneumatique et d'une augmentation de la consommation d'énergie en raison de l'augmentation de la résistance au roulement de l'ensemble roulant.

(0008) Pour pallier l'augmentation de l'usure, des travaux ont été faits afin de mettre au point des matériaux de bande de roulement ayant une résistance à l'usure améliorée. Ces solutions bien que satisfaisantes trouvent actuellement des limites puisque d'un côté on améliore les performances des matériaux et de l'autre côté on continue d'augmenter les réglages statiques, toujours pour les mêmes raisons.

(0009) De même, on ne profite pas intégralement des progrès réalisés dans le domaine de la résistance au roulement des pneumatiques puisque la traînée créée par la pince continue d'augmenter.

(0010) Un but de l'invention est de réduire la consommation moyenne de carburant d'un ensemble routier en diminuant la résistance au roulement et la traînée des ensembles roulants, par l'association d'un véhicule et de pneus appropriés.

(0011) L'invention propose ainsi un ensemble routier constitué d'un véhicule de tourisme comprenant un essieu avant et un essieu arrière, ledit essieu arrière étant équipé d'un système actif de contrôle du braquage permettant de contrôler le braquage des roues arrière entre au moins une position neutre et une position braquée, ledit ensemble routier étant en outre constitué d'un train de pneumatiques pour équiper l'essieu avant et l'essieu arrière de ce véhicule, chaque pneumatique de ce véhicule comprenant une région de sommet prolongée latéralement par des flancs se raccordant à des bourrelets destinés à être en contact avec la jante de montage, chaque pneu comportant une armature de carcasse s'étendant d'un bourrelet à un autre bourrelet en passant dans les flancs et le sommet du pneu, la région de sommet comprenant une armature de renforcement surmontée radialement à l'extérieur par une bande de roulement, cette bande de roulement comprenant radialement à l'extérieur une surface de roulement destinée à venir en contact avec la chaussée pendant le roulage du véhicule, une

pluralité de rainures étant formées dans l'épaisseur de la bande, cet ensemble routier étant caractérisé en ce que :

- les profondeurs des rainures des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu arrière sont au moins égales à 3 mm et au plus égales à 5 mm
- 5 ▪ les profondeurs des rainures des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu avant sont au moins égales à 5 mm, les profondeurs des rainures des bandes de roulement de l'essieu avant étant supérieures aux profondeurs des rainures des bandes de roulement de l'essieu arrière, et en ce que,
- 10 ▪ le véhicule a, dans la position neutre de braquage des roues arrière, des réglages (carrossage, pince) proches de zéro, c'est-à-dire un carrossage de chaque roue arrière compris entre -0.8 degré et +0.8 degré et une pince à la roue comprise entre -0.15 degré et +0.15 degré, ces réglages des roues arrière étant égaux en valeur absolue et symétriques par rapport à un plan médian du véhicule.

(0012) En outre, il a été constaté de manière surprenante que cette combinaison n'était pas pénalisante sur le plan de l'usure des pneus : ainsi employés dans un ensemble routier selon l'invention, les pneus ayant une bande de roulement d'épaisseur réduite avaient toutefois une durée d'usage sensiblement équivalente à celle des pneus usuels d'épaisseur de bande de roulement usuelle sur un véhicule à pince élevée. On mesure là tout l'intérêt de l'invention sur un plan environnemental puisque pour une même distance de roulage la quantité de gomme usée est réduite de façon sensible.

(0013) Dans la présente demande, le mot "rainure" signifie une cavité allongée ou découpe ayant une largeur telle que ses parois en vis-à-vis ne peuvent pas entrer en contact l'une sur l'autre ou encore une découpe dont les parois en vis-à-vis peuvent venir en contact l'une contre l'autre (dans ce dernier cas, on a affaire à ce qu'on nomme une "incision").

25 (0014) De préférence, les rainures des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu avant ont des profondeurs au moins égales à 5 mm et au plus égales à 8 mm, la plus petite des différences entre les profondeurs des rainures des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu avant et les profondeurs des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu arrière étant au moins égale à 1.5 mm.

(0015) De préférence encore, le taux de surface de rainures des bandes de roulement des pneus de l'essieu arrière est au plus égal à 24% et est inférieur au taux de surface de rainures des bandes de roulement des pneus de l'essieu avant.

(0016) De préférence encore, le taux de surface de rainures des bandes de roulement des
5 pneus de l'essieu avant est au moins égal à 25%.

(0017) Le taux de surface de rainures est égal au rapport entre la surface des rainures et la surface totale de la bande de roulement ; lorsque ce taux de surface de rainures est égal à zéro on peut considérer qu'il n'y a pas de rainures et lorsque ce taux est égal à 50%, cela signifie que la surface des rainures est sensiblement égale à la surface de la matière constituant
10 la bande de roulement pouvant venir en contact avec la chaussée. L'invention permet donc, à usure identique, d'augmenter de façon sensible la surface de contact entre le pneu et la chaussée pour une même dimension de pneu et un même véhicule, ce qui est favorable en roulage.

(0018) De préférence, les pneus de l'essieu arrière sont gonflés à une pression de
15 gonflage au moins égale à la pression de gonflage des pneus de l'essieu avant.

(0019) De préférence encore, la dimension des pneus de l'essieu avant est identique à la dimension des pneus de l'essieu arrière, la dimension d'un pneu étant définie par la norme E.T.R.T.O.

(0020) De préférence, le système actif de contrôle du braquage des roues arrière permet
20 d'obtenir une position braquée de chaque roue correspondant à un angle de braquage au moins égal à 0.35°.

(0021) De préférence encore, le système actif de contrôle du braquage des roues arrière permet d'obtenir une position braquée de chaque roue correspondant à un angle de braquage au moins égal à 0.7°.

(0022) De préférence, la position braquée de chaque roue correspondant à un angle de
25 pince et de préférence encore, le système actif de contrôle du braquage des roues arrière est un système binaire dont les deux états stables correspondent respectivement à la position neutre et la position braquée selon un angle de pince.

(0023) D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description
30 faite ci-après en référence aux figures annexées.

• La figure 1 montre en vue de côté un ensemble routier selon l'invention.

- La figure 2 montre schématiquement en vue de dessus l'ensemble routier de la figure 1.
- La figure 3 montre une coupe d'un pneu utilisé dans l'ensemble routier selon l'invention.

(0024) A la figure 1, on voit un véhicule de tourisme 1 vue de son côté gauche. A la figure 2, on voit schématiquement le même véhicule 1 en vue de dessus.

(0025) L'essieu avant 2 est donc à gauche des figures et l'essieu arrière 3 se trouve sur la droite des figures. La figure 2 permet de mieux visualiser un principe de l'invention selon lequel les roues gauche et droite (respectivement 31 et 32) de l'essieu arrière sont activement contrôlées en braquage à partir d'une position neutre N correspondant au roulage normal en ligne droite.

(0026) Le braquage actif de chaque roue arrière peut être indépendant ou dépendant de celui de l'autre roue arrière. Le braquage actif peut être possible dans les deux sens, c'est à dire dans le sens de l'ouverture O et dans le sens de la pince P. Si le braquage actif est limité à des mouvements de pince, on parle simplement de pince active.

(0027) Un principe essentiel de l'invention est de choisir une position de braquage neutre N qui corresponde à l'équivalent de réglages statiques proches de zéro (idéalement nuls), la position de braquage neutre étant en tous cas comprise entre -0.15° et $+0.15^\circ$ à la roue.

(0028) L'étendue angulaire du braquage actif ou de la pince active à partir de la position neutre peut être choisie en fonction de nombreux critères. Par exemple, si le braquage des roues arrière doit aussi permettre d'améliorer sensiblement la manoeuvrabilité du véhicule à basse vitesse (manoeuvres de parking), une amplitude importante (plusieurs degrés dans chaque sens) est nécessaire, par exemple de l'ordre de 10° dans chaque sens. En revanche, si le rôle du braquage arrière est limité à la garantie de la stabilité lors de manoeuvres d'urgence à haute vitesse (freinages, évitements), une amplitude réduite à 1 ou 2 degrés de pince s'est révélée toute à faite suffisante. Entre ces deux situations extrêmes, d'autres critères peuvent guider le choix concernant l'amplitude du braquage actif. Parmi ces autres critères, on peut citer l'encombrement du dispositif, son poids, sa compatibilité avec les solutions techniques existantes en matière de suspension ou de motorisation des roues, la sécurité du contrôle, le coût.

(0029) Les documents WO2006/117343, WO2007/012770, WO2008/155485, WO2008/155486, WO2008/061973 décrivent ainsi différents dispositifs et différentes méthodes de contrôle du braquage actif ou de la pince active.

(0030) On peut également associer une variation du carrossage aux mouvements de braquage ou de pince en recherchant à donner du carrossage négatif à la roue lorsqu'elle est braquée dans le sens de la pince et à donner du carrossage positif à la roue lorsqu'elle est braquée dans le sens de l'ouverture. Ceci peut être fait par l'intermédiaire d'actionneurs indépendants contrôlant le carrossage mais aussi tout simplement en inclinant de manière connue en soi l'axe de pivot utilisé pour le braquage des roues.

(0031) La figure 3 montre une vue partielle d'un pneu radial 311 utilisé dans l'ensemble routier selon l'invention, ce pneu étant monté sur une roue 312 et gonflé à sa pression d'usage. Ce pneu 311 vu dans un plan de coupe méridien, c'est-à-dire dans un plan contenant l'axe de rotation (YY'), comprend un bourrelet 3111 en contact avec la roue 312, ce bourrelet 3111 étant prolongé radialement vers l'extérieur par un flanc 3112, ce dernier se terminant par une partie de sommet 3113.

(0032) Ce pneu comprend une armature de carcasse, non représentée dans cette figure, qui est formée d'une pluralité de renforts faisant un angle égal ou proche de 90 degrés avec une direction tangente à la direction circonférentielle (c'est-à-dire une direction perpendiculaire au plan de coupe de la figure 3). Par ailleurs, la partie de sommet 3113 est renforcée par une armature de sommet 3115 surmontée d'une bande de roulement 3116 présentant une surface radialement externe destinée à venir en contact avec la chaussée pendant le roulage (cette surface est dite surface de roulement 3117).

(0033) Cette bande de roulement 3116 a une épaisseur moyenne E, mesurée comme la distance moyenne entre la surface de roulement 3117 et la surface radialement la plus à l'extérieur de l'armature de sommet 3115. Cette bande de roulement est pourvue d'une pluralité d'éléments de reliefs délimités par des rainures 3118 d'orientation circonférentielle et méridienne (dans la direction YY'). Le rapport entre la surface totale des rainures et la surface totale de l'empreinte de contact du pneu (cette dernière étant obtenue comme la surface délimitée par le contour le plus à l'extérieur de ladite empreinte de contact) est appelé taux d'entaillement.

(0034) Des essais ont permis de comparer les performances de l'ensemble routier selon l'invention à celles de l'ensemble routier de l'état de la technique.

(0035) Dans la configuration de référence, le test de roulage est fait avec un véhicule « Alfa Romeo 156 SW GTA » (marques déposées) 3.2 l V6 (traction avant) dont les réglages étaient ceux d'origine déterminés par le constructeur, à savoir :

- Pince essieu AV : -1.2 ± 0.5 mm soit -0.16° à la roue (on a ici une pince négative, c'est-à-dire une ouverture)
- Carrossage essieu AV : $-0^\circ 50'$ à la roue
- Pince essieu AR : $+1.6 \pm 0.5$ mm soit 0.21° à la roue
- Carrossage essieu AR : $-1^\circ 20'$ à la roue

(0036) Les pneus montés sur l'essieu avant et sur l'essieu arrière sont des pneus de même dimension 225/45 R 17 94W.

(0037) Les pneus de l'essieu avant présentent les caractéristiques suivantes :

- Profondeur des rainures égale à 8 mm ; (profondeur des rainures à l'état neuf)
- Distance entre le fond des rainures et l'extérieur de l'armature de sommet : 1.8 mm
- Épaisseur de la bande de roulement : 9.8 mm
- Taux de surface de rainures : 30 % (ratio entre la surface de rainure et la surface totale de l'empreinte de contact sous pression d'usage et charge nominale)
- Pression de gonflage à froid : 2.5 bar

(0038) Les pneus de l'essieu arrière présentent les caractéristiques suivantes :

- Profondeur des rainures 8 mm (= profondeur des rainures à l'état neuf du pneu)
- Distance entre le fond des rainures et l'extérieur de l'armature de sommet : 1.8 mm
- Épaisseur de la bande de roulement : 9.8 mm
- Taux de surface de rainures : 30 %
- Pression d'usage à froid : 2.3 bar

5 **(0039)** Dans la configuration selon l'invention, le même test de roulage est fait avec le même véhicule dont l'essieu arrière comprend un dispositif de contrôle actif de la pince selon le document WO2008/155485, c'est à dire un système binaire dont les deux états stables correspondent respectivement à la position neutre et la position braquée selon un angle de pince.

(0040) Les réglages statiques et la position neutre de braquage des roues arrière sont réglés comme suit :

- Pince AV : 0°
- Carrossage AV : 0°
- 10 • Pince AR (position neutre N): 0°
- Carrossage AR : 0°

(0041) Les pneus de l'essieu avant présentent les caractéristiques suivantes :

- Profondeur des rainures à l'état neuf égale à 6.4 mm
- 15 • Distance entre le fond des rainures et l'extérieur de l'armature de sommet : 1.8 mm
- Épaisseur de la bande de roulement : 8.2 mm
- Taux de surface de rainures : 27 %
- Pression d'usage à froid : 2.5 bar

20 **(0042)** Les pneus de l'essieu arrière présentent les caractéristiques suivantes à l'état neuf :

- Profondeur des rainures à l'état neuf égale à 4 mm
- Distance entre le fond des rainures et l'extérieur de l'armature de sommet : 1.8 mm
- Épaisseur de la bande de roulement : 5.8 mm
- Taux de surface de rainures : 22 %
- 25 • Pression d'usage à froid : 2.8 bar

(0043) Avec chacune de ces deux configurations, il a été procédé à un roulage sur une distance de 78 km à une vitesse stabilisée de 100 km/h, avec la répartition suivante de charge entre l'essieu avant et l'essieu arrière: charge à l'essieu avant 900 daN, charge à l'essieu arrière 700 daN.

5 **(0044)** Lors de chaque roulage une mesure de consommation de carburant a été effectuée tous les 7.8 km. À partir de ces dix mesures, une consommation moyenne a été évaluée.

(0045) L'économie de consommation avec la configuration selon l'invention comparée à la configuration de référence, pour une vitesse stabilisée de 100 km/h, est de l'ordre de 0.24 litre par 100 kilomètres parcourus, soit un gain de 2.38% de consommation.

	Consommation en litre/100 km
Configuration de référence	10.07
Invention	9.83

10

(0046) En outre, des mesures de résistance au roulement ont été réalisées pour chaque configuration. Ces mesures ont été effectuées pour chaque pneu monté sur sa jante et à ses conditions de charge et de pression sur le véhicule ayant servi aux mesures de consommation.

15 **(0047)** La mesure de résistance au roulement est effectuée suivant la méthode décrite dans la norme ISO 18164 en utilisant les conditions d'usage des véhicules du test comparatif appliqués à un roulage sur un volant de chaque ensemble roue-pneu à une vitesse stabilisée de 80 km/h.

(0048) Le tableau 2 ci après donne les valeurs moyennes pour chaque position sur le véhicule pour la configuration de référence et celle de l'invention :

Tableau 2		
	résistance au roulement	résistance au roulement
	Pneu AV	pneu AR
Référence	9.00 kg/T	9.52 kg/T
Invention	8.65 kg/T	6.83 kg/T

20

(0049) Ces mesures montrent que la configuration selon l'invention permet un gain en résistance au roulement par rapport à la configuration de référence. Ce gain se chiffre à 1.55 kg/T par pneu à 80 km/h (en moyenne des pneus des deux essieux). Ce résultat correspond à la moyenne de la résistance au roulement d'un pneu de l'essieu avant mesurée à sa pression d'usage et à la charge correspondant à la charge sur cet essieu pour le véhicule considéré (charge sur essieu de 450 daN et pression de gonflage de 2.5 bar) et de la résistance au roulement d'un pneu arrière mesurée à sa pression d'usage et à la charge correspondant à la charge sur l'essieu arrière (charge sur essieu de 350 daN et pression de gonflage de 2.3 bar pour la configuration de référence et 350 daN et 2.8 bar pour la configuration selon l'invention).

(0050) De manière avantageuse et comme cela a été fait pour les tests présentés ici, il est judicieux d'associer à cette invention une pression de gonflage supérieure à la pression de gonflage des pneus d'un même véhicule conservant des réglages statiques élevés. Il est ainsi avantageux que les pneus de l'essieu arrière soient gonflés à une pression de gonflage supérieure à la pression de gonflage des pneus de l'essieu avant, l'écart de pression étant au moins égal à 0.4 bar.

(0051) Dans le cadre de la présente invention, les mesures de pince et de carrossage sont effectuées dans les conditions de charge nominale, c'est à dire véhicule en ordre de marche avec deux personnes assises aux places avant et avec le réservoir de carburant plein.

(0052) L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés et diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1 – Ensemble routier constitué d'un véhicule de tourisme (1) comprenant un essieu avant (2) et un essieu arrière (3), ledit essieu arrière étant équipé d'un système actif de contrôle du braquage (4) permettant de contrôler le braquage des roues arrière (31, 32) entre au moins une position neutre et une position braquée, ledit ensemble routier étant en outre constitué d'un train de pneumatiques (211, 221, 311, 321) pour équiper l'essieu avant et l'essieu arrière de ce véhicule, chaque pneu de ce véhicule comprenant une région de sommet (3113) prolongée latéralement par des flancs (3112) se raccordant à des bourrelets (3111) destinés à être en contact avec la jante de montage (312), chaque pneu comportant une armature de carcasse s'étendant d'un bourrelet à un autre bourrelet en passant dans les flancs et le sommet du pneu, la région de sommet comprenant une armature de renforcement (3115) surmontée radialement à l'extérieur par une bande de roulement (3116), cette bande de roulement comprenant radialement à l'extérieur une surface de roulement (3117) destinée à venir en contact avec la chaussée pendant le roulage du véhicule, une pluralité de rainures (3118) étant formées dans l'épaisseur de la bande, cet ensemble routier étant caractérisé en ce que :

- les profondeurs des rainures des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu arrière sont au moins égales à 3 mm et au plus égales à 5 mm,
- les profondeurs des rainures des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu avant sont au moins égales à 5 mm, les profondeurs des rainures des bandes de roulement de l'essieu avant étant supérieures aux profondeurs des rainures des bandes de roulement de l'essieu arrière, et en ce que,
- le véhicule a, dans la position neutre de braquage des roues arrière, des réglages (carrossage, pince) proches de zéro, c'est-à-dire un carrossage de chaque roue arrière compris entre -0.8 degré et +0.8 degré et une pince à la roue comprise entre -0.15 degré et +0.15 degré, ces réglages des roues arrière étant égaux en valeur absolue et symétriques par rapport à un plan médian du véhicule.

2– Ensemble routier selon la revendication 1 dans lequel les rainures des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu avant ont des profondeurs au moins égales à 5 mm et au plus égales à 8 mm, la plus petite des différences entre les profondeurs des rainures des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu avant et les profondeurs des bandes de roulement des pneus équipant l'essieu arrière étant au moins égale à 1.5 mm.

3- Ensemble routier selon l'une des revendications précédentes dans lequel le taux de surface de rainures des bandes de roulement des pneus de l'essieu arrière est au plus égal à 24% et est inférieur au taux de surface de rainures des bandes de roulement des pneus de l'essieu avant, ce taux de surface de rainures étant égal au rapport de surface des creux à la surface totale de la bande de roulement.

4- Ensemble routier selon l'une des revendications précédentes dans lequel le taux de surface de rainures des bandes de roulement des pneus de l'essieu avant est au moins égal à 25%.

5- Ensemble routier selon l'une des revendications précédentes dans lequel les pneus de l'essieu arrière sont gonflés à une pression de gonflage au moins égale à la pression de gonflage des pneus de l'essieu avant.

6 - Ensemble routier selon l'une des revendications précédentes dans lequel la dimension des pneus de l'essieu avant est identique à la dimension des pneus de l'essieu arrière, la dimension d'un pneu étant définie par la norme E.T.R.T.O.

7 - Ensemble routier selon l'une des revendications précédentes dans lequel le système actif de contrôle du braquage des roues arrière permet d'obtenir une position braquée de chaque roue correspondant à un angle de braquage au moins égal à 0.35°.

8 - Ensemble routier selon l'une des revendications précédentes dans lequel le système actif de contrôle du braquage des roues arrière permet d'obtenir une position braquée de chaque roue correspondant à un angle de braquage au moins égal à 0.7°.

9 - Ensemble routier selon l'une des revendications précédentes dans lequel la position braquée de chaque roue correspondant à un angle de pince.

10 - Ensemble routier selon la revendication 9 dans lequel le système actif de contrôle du braquage des roues arrière est un système binaire dont les deux états stables correspondent respectivement à la position neutre et la position braquée selon un angle de pince.

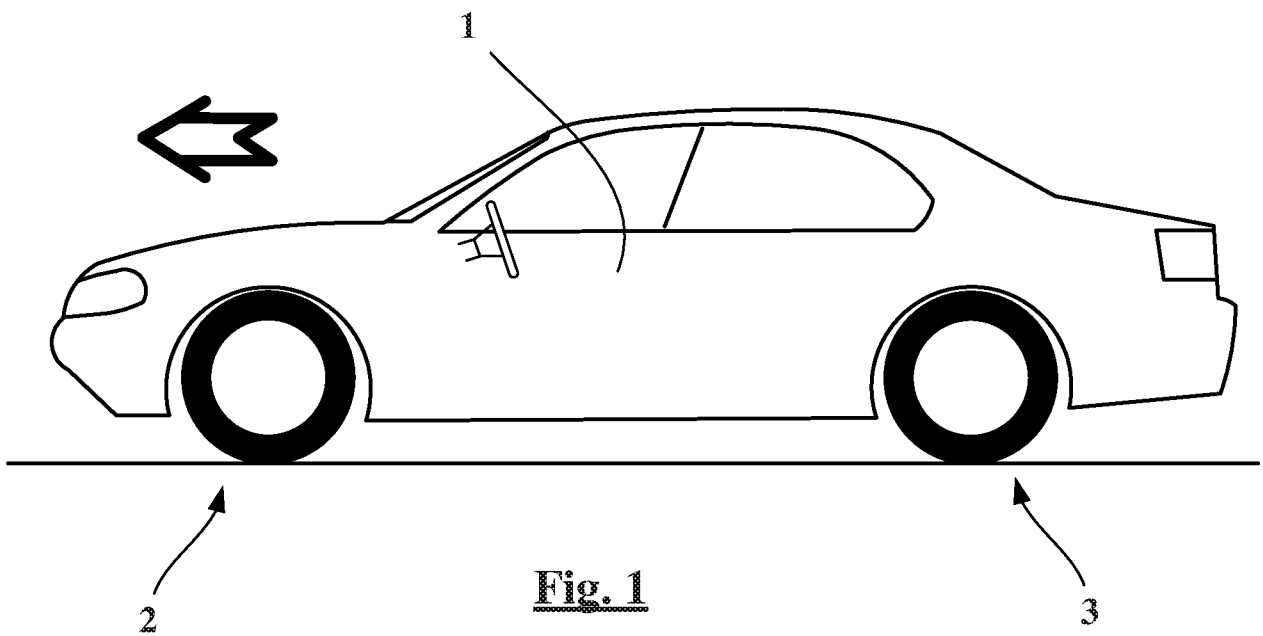


Fig. 1

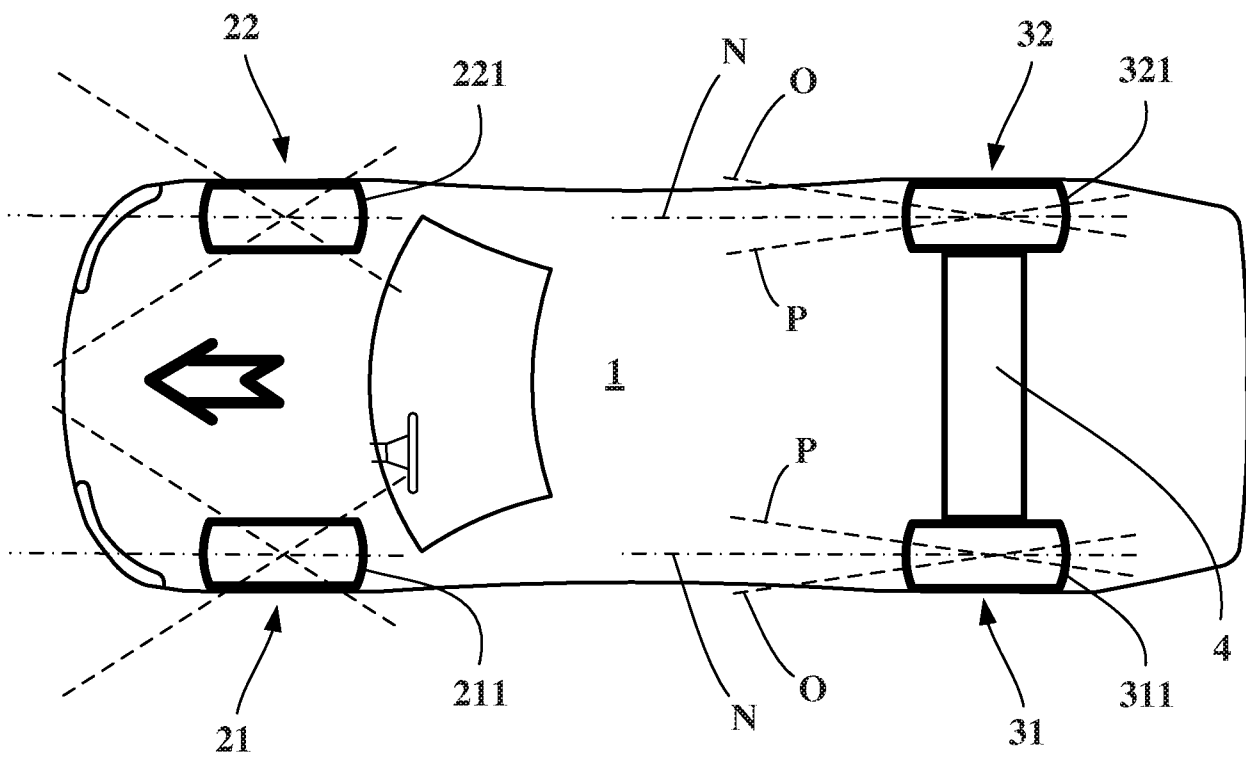
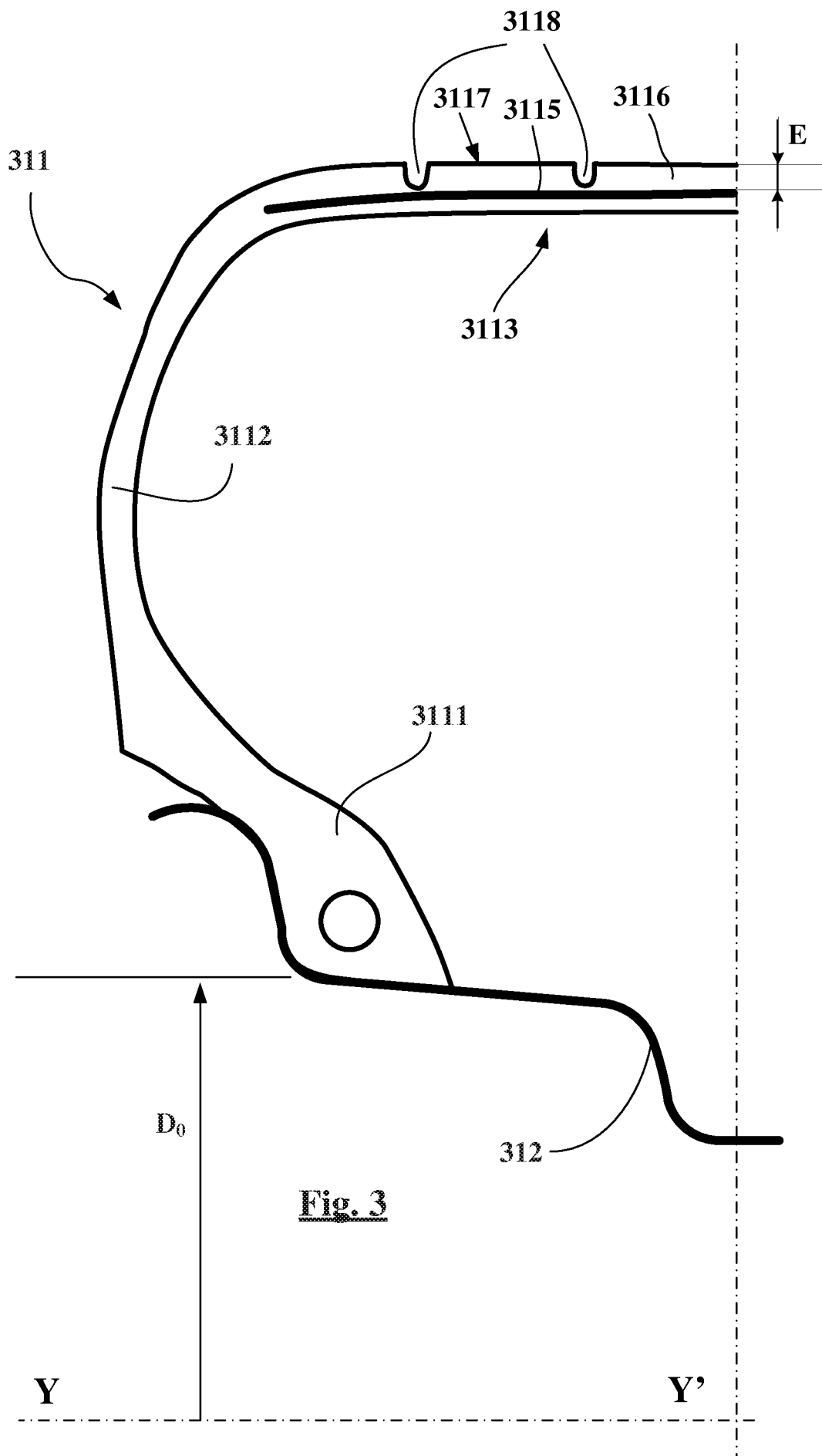


Fig. 2

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/059136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60C11/04 B60C99/00 B62D17/00 B60C19/00
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)

B60C B62D

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

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

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/155485 A2 (MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]; BLONDELET MICHEL [FR]) 24 December 2008 (2008-12-24) cited in the application page 3, lines 21-23; claim 3	1-10
Y	DE 14 80 962 A1 (CONTINENTAL GUMMI WERKE AG) 19 June 1969 (1969-06-19) page 2, lines 11-20; claim 2	1-10
Y	JP 2001 039105 A (SUMITOMO RUBBER IND) 13 February 2001 (2001-02-13) * abstract	3,4
A	EP 1 002 666 A2 (SUMITOMO RUBBER IND [JP]) 24 May 2000 (2000-05-24) paragraphs [0019], [0023], [33.39]; table 2	1
-/--		



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 September 2010

Date of mailing of the international search report

01/10/2010

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

Marin, Charles

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/059136

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 39 01 624 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 3 August 1989 (1989-08-03) page 3, lines 51-53; claims 1,6 -----	1,3,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/059136

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 2008155485	A2	24-12-2008	CN	101720291 A	02-06-2010
			EP	2148802 A2	03-02-2010
			FR	2916412 A1	28-11-2008
DE 1480962	A1	19-06-1969	NONE		
JP 2001039105	A	13-02-2001	JP	3887128 B2	28-02-2007
EP 1002666	A2	24-05-2000	DE	69927657 T2	08-06-2006
			JP	3064271 B2	12-07-2000
			JP	2000158908 A	13-06-2000
			US	6715522 B1	06-04-2004
DE 3901624	A1	03-08-1989	JP	1190504 A	31-07-1989
			JP	2901244 B2	07-06-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2010/059136

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

 INV. B60C11/04 B60C99/00 B62D17/00 B60C19/00
 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)
 B60C B62D

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2008/155485 A2 (MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]; BLONDELET MICHEL [FR]) 24 décembre 2008 (2008-12-24) cité dans la demande page 3, ligne 21-23; revendication 3	1-10
Y	DE 14 80 962 A1 (CONTINENTAL GUMMI WERKE AG) 19 juin 1969 (1969-06-19) page 2, ligne 11-20; revendication 2	1-10
Y	JP 2001 039105 A (SUMITOMO RUBBER IND) 13 février 2001 (2001-02-13) * abrégé	3,4
A	EP 1 002 666 A2 (SUMITOMO RUBBER IND [JP]) 24 mai 2000 (2000-05-24) alinéas [0019], [0023], [33.39]; tableau 2	1
-/-		

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

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 septembre 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/10/2010

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

Marin, Charles

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2010/059136

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 39 01 624 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 3 août 1989 (1989-08-03) page 3, ligne 51-53; revendications 1,6 -----	1,3,4

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2010/059136

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2008155485	A2	24-12-2008	CN 101720291 A	02-06-2010
			EP 2148802 A2	03-02-2010
			FR 2916412 A1	28-11-2008
DE 1480962	A1	19-06-1969	AUCUN	
JP 2001039105	A	13-02-2001	JP 3887128 B2	28-02-2007
EP 1002666	A2	24-05-2000	DE 69927657 T2	08-06-2006
			JP 3064271 B2	12-07-2000
			JP 2000158908 A	13-06-2000
			US 6715522 B1	06-04-2004
DE 3901624	A1	03-08-1989	JP 1190504 A	31-07-1989
			JP 2901244 B2	07-06-1999