



(51) Classification internationale des brevets :
B60C 9/08 (2006.01) **B60C 11/18** (2006.01)
B60C 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2011/053183

(22) Date de dépôt international :
3 mars 2011 (03.03.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1051608 5 mars 2010 (05.03.2010) FR
61/349,370 28 mai 2010 (28.05.2010) US

(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) :
BESTGEN, Luc [BE/FR]; Chemin de la Cafarotte,
F-63140 Chatel-Guyon (FR). **PROST, Pascal** [FR/FR];
58, rue des Hauts de Madargue, F-63200 Riom (FR).

VALLE, Alain [FR/FR]; 58, rue de Terre Blanche,
F-63118 Cebazat (FR). **RUFFENACH, Jean-Marc** [FR/
FR]; 2, rue Lino Ventura, F-63118 Cebazat (FR).

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

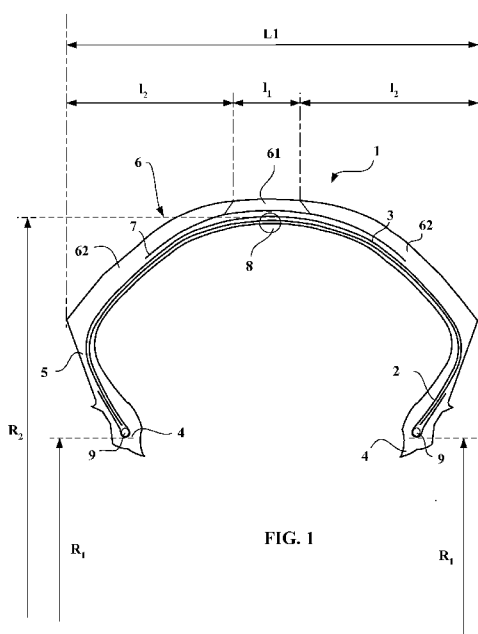
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : VEHICLE TIRE COMPRISING A TREAD CONSISTING OF A PLURALITY OF COMPOUNDS AND A RADIAL PLY CARCASS REINFORCEMENT CONSISTING OF AT LEAST TWO LAYERS

(54) Titre : PNEUMATIQUE POUR VEHICULES COMPORTANT UNE BANDE DE ROULEMENT CONSTITUEE DE PLUSIEURS MELANGES ET UNE ARMATURE DE CARCASSE RADIALE FORMEE D'AU MOINS DEUX COUCHES



(57) Abstract : The invention relates to a tire (1) for a two-wheeled motor vehicle comprising a radial ply carcass reinforcement consisting of at least two layers (2, 3) of reinforcing elements (10, 11), and comprising, beneath the tread (6), a crown-reinforcing structure consisting of at least one layer (7) of reinforcing elements. According to the invention, at least the surface of the tread consists of a first polymeric compound (61) extending at least into the area of the equatorial plane, and at least one second polymeric compound (62) having different physico-chemical properties from those of said first polymeric compound, the density of the reinforcing elements of the inner radial ply carcass reinforcement layer (2) being lower than that of the outer radial ply carcass reinforcement layer (3).

(57) Abrégé : L'invention concerne un pneumatique (1) pour véhicule motorisé à deux roues comportant une armature de carcasse radiale, formée d'au moins deux couches (2,3) d'éléments de renforcement (10,11), et comportant sous la bande de roulement (6) une structure de renforcement de sommet constituée d'au moins une couche (7) d'éléments de renforcement. Selon l'invention, au moins la surface de la bande de roulement est constituée d'un premier mélange polymérique (61) s'étendant au moins dans la zone du plan équatorial et d'au moins un deuxième mélange polymérique (62) présentant des propriétés physico-chimiques différentes de celles dudit premier mélange polymérique, la densité d'éléments de renforcement de la couche (2) d'armature de carcasse radialement intérieure étant inférieure à celle de la couche (3) d'armature de carcasse radialement extérieure.

WO 2011/107541 A1



SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Publiée :**

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

PNEUMATIQUE POUR VEHICULES COMPORTANT UNE BANDE DE
ROULEMENT CONSTITUEE DE PLUSIEURS MELANGES ET UNE ARMATURE
DE CARCASSE RADIALE FORMEE D'AU MOINS DEUX COUCHES

5 **[0001]** L'invention concerne un pneumatique destiné à équiper un véhicule et plus particulièrement destiné à équiper un véhicule à deux roues tel qu'une motocyclette.

[0002] Bien que non limité à une telle application, l'invention sera plus particulièrement décrite en référence à un pneumatique de motocyclette, ou moto.

10 **[0003]** Comme dans le cas de tous les autres pneumatiques, on assiste à une radialisation des pneumatiques pour motos, l'architecture de tels pneumatiques comprenant une armature de carcasse formée d'une ou deux couches d'éléments de renforcement faisant avec la direction circonférentielle un angle pouvant être compris entre 65° et 90°, ladite armature de carcasse étant radialement surmontée d'une armature de sommet formée d'éléments de renforcement. L'invention se rapporte encore à des
15 pneumatiques partiellement radiaux, c'est-à-dire dont les éléments de renforcement de l'armature de carcasse sont radiaux sur au moins une partie de ladite armature de carcasse, par exemple dans la partie correspondant au sommet du pneumatique.

[0004] De nombreuses architectures d'armature de sommet ont été proposées, selon que le pneumatique sera destiné à la monte à l'avant de la moto ou à la monte à l'arrière.
20 Une première structure consiste, pour ladite armature de sommet, à employer uniquement des câbles circonférentiels, et ladite structure est plus particulièrement employée pour la position arrière. Une deuxième structure, directement inspirée des structures couramment employées en pneumatiques pour véhicules de Tourisme, a été utilisée pour améliorer la résistance à l'usure, et consiste dans l'utilisation d'au moins
25 deux couches de sommet de travail d'éléments de renforcement sensiblement parallèles entre eux dans chaque couche mais croisés d'une couche à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles aigus, de tels pneumatiques étant plus particulièrement adaptés pour l'avant des motos. Les dites deux couches de sommet de travail peuvent être associées à au moins une couche d'éléments circonférentiels,

généralement obtenus par enroulement hélicoïdal d'une bandelette d'au moins un élément de renforcement enrobé de caoutchouc.

[0005] Le choix des architectures de sommet des pneumatiques intervient directement sur certaines propriétés des pneumatiques telles que l'usure, l'endurance, l'adhérence ou bien encore le confort en roulage ou dans les cas notamment des motocyclettes la stabilité. Toutefois d'autres paramètres des pneumatiques tels que la nature des mélanges caoutchouteux constituant la bande de roulement interviennent également sur les propriétés dudit pneumatique. Le choix et la nature des mélanges caoutchouteux constituant la bande de roulement sont par exemple des paramètres essentiels concernant les propriétés d'usure. Le choix et la nature des mélanges caoutchouteux constituant la bande de roulement interviennent également sur les propriétés d'adhérence du pneumatique.

[0006] L'invention a pour but de fournir un pneumatique pour véhicule motorisé à deux roues permettant d'améliorer les propriétés d'usure et d'adhérence de la bande de roulement dudit pneumatique tout en conservant voire améliorant le confort de roulage.

[0007] Ce but a été atteint selon l'invention par un pneumatique pour véhicule motorisé à deux roues comportant une armature de carcasse radiale, formée d'au moins deux couches d'éléments de renforcement, au moins l'une d'entre elle étant ancrée par retournement autour d'une tringle de chaque côté du pneumatique dans un bourrelet, chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur par un flanc, les flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de roulement, et comportant sous la bande de roulement une structure de renforcement de sommet constituée d'au moins une couche d'éléments de renforcement, au moins la surface de la bande de roulement étant constituée d'un premier mélange polymérique s'étendant au moins dans la zone du plan équatorial et d'au moins un deuxième mélange polymérique présentant des propriétés physico-chimiques différentes de celles dudit premier mélange polymérique, et la densité d'éléments de renforcement de la couche d'armature de carcasse radialement intérieure étant inférieure à celle de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure.

3

[0008] La direction longitudinale du pneumatique, ou direction circonférentielle, est la direction correspondant à la périphérie du pneumatique et définie par la direction de roulement du pneumatique.

5 [0009] La direction transversale ou axiale du pneumatique est parallèle à l'axe de rotation du pneumatique.

[0010] L'axe de rotation du pneumatique est l'axe autour duquel il tourne en utilisation normale.

10 [0011] Un plan circonférentiel ou plan circonférentiel de coupe est un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique. Le plan équatorial est le plan circonférentiel passant par le centre ou sommet de la bande de roulement et donc dans la partie centrale de la bande de roulement.

[0012] Un plan radial ou méridien contient l'axe de rotation du pneumatique.

15 [0013] La direction radiale est une direction coupant l'axe de rotation du pneumatique et perpendiculaire à celui-ci. La direction radiale est l'intersection entre un plan circonférentiel et un plan radial.

[0014] La largeur axiale d'une zone constituée du deuxième mélange polymérique est mesurée sur un profil méridien selon la direction axiale entre les extrémités de ladite zone, lorsque le pneumatique est monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée.

20 [0015] Au sens de l'invention, les éléments de renforcement d'une couche d'une armature de carcasse radiale forment, dans le plan équatorial, un angle avec la direction circonférentielle compris entre 65 et 90°.

25 [0016] La bande de roulement du pneumatique selon l'invention est donc constituée au moins en surface d'une partie ou bande circonférentielle centrale constituée d'un premier mélange polymérique et d'au moins deux parties ou bandes latérales d'un autre mélange polymérique. Les bandes latérales sont avantageusement identiques pour réaliser

un pneumatique symétrique mais peuvent selon certaines réalisations être constituées de mélanges différents. La partie ou bande circonférentielle centrale s'étend axialement, conformément à l'invention, sur une zone comprenant le plan équatorial.

[0017] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, afin de conférer des propriétés symétriques au pneumatique, la bande circonférentielle centrale est avantageusement centrée sur le plan équatorial. Selon d'autres modes de réalisations, destinés par exemple à des pneumatiques devant rouler sur un circuit comportant des virages essentiellement dans la même direction, la bande circonférentielle centrale peut ne pas être centrée sur le plan équatorial.

[0018] Des variantes avantageuses de l'invention peuvent prévoir la présence de cinq bandes circonférentielles ou plus pour former au moins la surface de la bande de roulement et ainsi conférer une évolution graduelle des propriétés de ladite bande de roulement depuis le plan équatorial vers les épaules. De même que précédemment, une telle réalisation peut être symétrique par rapport au plan équatorial ou non, la répartition des bandes diffère soit par leur composition soit par leur répartition par rapport au plan équatorial.

[0019] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le deuxième mélange polymérique est d'une composition différente de celle du premier mélange polymérique et de préférence encore, le deuxième mélange polymérique présente des propriétés d'adhérence supérieures à celles dudit premier mélange polymérique.

[0020] Selon d'autres modes de réalisations, des propriétés différentes peuvent être obtenues avec des mélanges identiques par des conditions de vulcanisation différentes.

[0021] Selon l'invention, le deuxième mélange polymérique présente une dureté Shore A différente de celle du premier mélange polymérique.

[0022] La dureté Shore A des mélanges polymériques après cuisson est appréciée conformément à la norme ASTM D 2240-86.

[0023] D'autres propriétés du deuxième mélange polymérique peuvent être différentes. Il peut par exemple s'agir de la couleur qui peut apporter un effet fonctionnel et/ou esthétique.

5 [0024] En outre, selon l'invention, la densité d'éléments de renforcement de la couche d'armature de carcasse radialement intérieure est inférieure à celle de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure.

[0025] Un pneumatique ainsi réalisé selon l'invention permet d'améliorer les performances en termes notamment d'usure et d'adhérence du fait notamment des choix faits concernant les mélanges polymériques constituant la bande de roulement. En outre,
10 la variation de densité d'éléments de renforcement entre les couches d'armature de carcasse, la couche radialement extérieure présentant une densité supérieure va permettre d'améliorer le confort de roulage. Les inventeurs pensent avoir mis en évidence que la présence d'une densité d'éléments de renforcement élevée à la base des mélanges polymériques les plus souples constituant la bande de roulement du pneumatique permet
15 d'éviter des déformations trop importantes du mélange polymérique entre lesdits éléments de renforcement lors de déformations prononcées desdits mélanges polymériques constituant la bande de roulement. Ainsi, lorsque les mélanges polymériques les plus souples constituent les parties axialement extérieures de la bande de roulement, la variation de densité d'éléments de renforcement proposée selon
20 l'invention permet d'améliorer le confort de roulage lors d'une conduite en carrossage.

[0026] Par ailleurs, la présence d'au moins une couche de l'armature de carcasse présentant un nombre plus restreint d'éléments de renforcement donc une densité desdits éléments de renforcement inférieure semble améliorer les performances du pneumatique pour ce qui concerne l'absorption des irrégularités du sol sur lequel le véhicule circule.
25 La présence d'un nombre d'éléments de renforcement moins important dans au moins une des couches d'armature de carcasse va ainsi permettre un confort de roulage amélioré notamment lors de roulage en ligne droite.

[0027] De préférence, selon l'invention, le rapport de la densité d'éléments de renforcements de la couche d'armature de carcasse radialement intérieure sur la densité d'éléments de renforcements de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure est compris entre $2/3$ et $8/9$. Un écart de moins de $1/9$ entre les densités de chacune des couches d'armature de carcasse serait trop faible pour obtenir une amélioration du confort de roulage perceptible par un pilote. Un écart de plus de $1/3$ entre les densités de chacune des couches d'armature de carcasse, notamment avec une densité réduite dans la couche d'armature de carcasse radialement intérieure, entraîne une diminution de la rigidité de dérive et donc une détérioration du comportement général.

[0028] Avantageusement, R_1 étant le rayon intérieur d'une tringle et R_2 le rayon du de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure dans le plan équatorial, la densité d'éléments de renforcement de la couche d'armature de carcasse radialement intérieure est comprise entre $70 \times R_1/R_2$ et $110 \times R_1/R_2$ éléments de renforcement par décimètre.

[0029] R_1 est le rayon intérieur de la tringle, c'est-à-dire le rayon du plus grand cercle inscrit dans une tringle.

[0030] R_2 est le rayon du de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure dans le plan équatorial, c'est-à-dire le rayon du plus grand cercle inscrit dans la couche d'armature de carcasse radialement extérieure, dans le plan équatorial.

[0031] Le rayon R_2 est mesuré sur le pneumatique, celui-ci étant monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée.

[0032] Concernant la couche d'armature de carcasse radialement intérieure, des valeurs de densité inférieures à $70 \times R_1/R_2$ éléments de renforcement par décimètre peuvent conduire à des problèmes de fonctionnement du pneumatique et des valeurs de densité supérieures à $110 \times R_1/R_2$ éléments de renforcement par décimètre montrent leur limite quant à une amélioration du confort de roulage en ligne droite.

[0033] Avantageusement encore, R_1 étant le rayon intérieur d'une tringle et R_2 le rayon du de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure dans le plan équatorial, la densité d'éléments de renforcement de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure est comprise entre $100 \times R_1/R_2$ et $130 \times R_1/R_2$ éléments de renforcement par décimètre.

[0034] Concernant la couche d'armature de carcasse radialement extérieure, des valeurs de densité inférieures à $100 \times R_1/R_2$ éléments de renforcement par décimètre montrent leur limite quant à une amélioration du confort de roulage par exemple en carrossage et des valeurs de densité supérieures à $130 \times R_1/R_2$ éléments de renforcement par décimètre peuvent conduire à des problèmes de fonctionnement du pneumatique.

[0035] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, le pneumatique étant destiné à équiper la roue arrière du véhicule, la zone de la surface de la bande de roulement constituée du premier mélange polymérique présente une largeur axiale comprise entre 15 et 30 % de la largeur axiale de la bande de roulement.

[0036] Comme expliqué précédemment, la largeur axiale de la bande de roulement est mesurée sur un profil méridien selon la direction axiale entre les extrémités de la bande de roulement, lorsque le pneumatique est monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée.

[0037] Un pneumatique destiné à équiper la roue arrière d'une motocyclette est plus particulièrement sensible à l'usure lorsqu'il roule en ligne droite ; le pneumatique ainsi proposé par l'invention selon ce premier mode de réalisation permet avec un mélange polymérique résistant mieux à l'usure d'améliorer notablement la performance relative à l'usure. Le mélange polymérique des parties latérales de la bande de roulement est quant à lui avantageusement performant en ce qui concerne les propriétés d'adhérence.

[0038] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, le pneumatique étant destiné à équiper la roue avant du véhicule, la zone de la surface de la bande de roulement constituée du premier mélange polymérique présente une largeur axiale comprise entre 45 et 70 % de la largeur axiale de la bande de roulement.

[0039] Un pneumatique destiné à équiper la roue avant d'une motocyclette est moins sensible à l'usure centre que celui destiné à équiper la roue arrière. Le pneumatique ainsi proposé selon ce deuxième mode de réalisation comporte avantageusement une bande de roulement constituée de mélanges polymériques dont les performances relatives à l'usure sont moins élevées que celles des mélanges du pneumatique destiné à équiper la roue arrière. La partie centrale de la bande de roulement est ainsi relativement large et les parties latérales sont avantageusement constituées d'un mélange polymérique dont les performances en adhérence sont élevées.

[0040] A titre d'exemple, le mélange polymérique de la partie centrale du pneumatique destiné à équiper la roue avant présente des propriétés sensiblement équivalentes à celles du mélange polymérique constituant les parties latérales du pneumatique destiné à équiper la roue arrière.

[0041] Une variante de réalisation avantageuse de l'invention prévoit que la structure de renforcement de sommet comporte au moins une couche d'éléments de renforcement circonférentiels.

[0042] De préférence encore, les éléments de renforcement de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels présentent un module d'élasticité supérieur à 6000 N/mm².

[0043] De préférence également, les éléments de renforcement de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels sont métalliques et/ou textiles et/ou en verre.

[0044] Selon une variante de l'invention, la structure de renforcement de sommet comporte au moins deux couches d'éléments de renforcement et d'une couche à la suivante les tronçons forment entre eux des angles compris entre 20 et 160°.

[0045] Selon une réalisation préférée de l'invention, les éléments de renforcement des couches de travail sont en matériau textile.

[0046] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les éléments de renforcement des couches de travail sont en métal.

[0047] D'autres détails et caractéristiques avantageux de l'invention ressortiront ci-après de la description des exemples de réalisation de l'invention en référence aux figures 1 à 3 qui représentent :

- figure 1, une vue méridienne d'un schéma d'un pneumatique selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- figure 2, une vue partielle agrandie d'une partie du schéma de la figure 1,
- figure 3, une vue méridienne d'un schéma d'un pneumatique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0048] Les figures 1 à 3 ne sont pas représentées à l'échelle pour en simplifier la compréhension.

[0049] La figure 1 représente un pneumatique 1 de type 190/50 ZR 17 destiné à équiper la roue arrière d'une motocyclette comprenant une armature de carcasse constituée de deux couches 2, 3 comprenant des éléments de renforcement de type textile et plus précisément en polyamide aliphatique 140 tex / 2. Les couches 2, 3 de l'armature de carcasse sont constituées d'éléments de renforcement formant un angle avec la direction longitudinale du pneumatique dans le plan équatorial égal à 80° et croisés d'une couche à la suivante.

[0050] Les couches 2, 3 de l'armature de carcasse sont ancrées de chaque côté du pneumatique 1 dans un bourrelet 4 dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante. Chaque bourrelet 4 est prolongé radialement vers l'extérieur par un flanc 5, ledit flanc 5 rejoignant radialement vers l'extérieur la bande de roulement 6.

[0051] La couche 2 présente des retournements autour des tringles 9.

[0052] Le rayon R_1 , c'est-à-dire le rayon intérieur d'une tringle est égal à 219 mm.

[0053] Le rayon R_2 , le rayon du de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure dans le plan équatorial, est égal à 303 mm.

[0054] Le pneumatique 1 comporte encore une armature de sommet constituée de d'une couche 7 d'éléments de renforcement circonférentiels en matériau textile et plus précisément en polyamide aromatique 167 tex / 2.

5 [0055] La couche d'éléments de renforcement circonférentiels 7 est avantageusement constituée d'un seul fil enroulé pour former un angle avec la direction longitudinale sensiblement égal à 0° . La couche d'éléments de renforcement circonférentiels 7 peut encore être réalisée par l'enroulement simultané de plusieurs fils nus ou sous forme de bandelettes lorsqu'ils sont noyés dans du caoutchouc.

10 [0056] La bande de roulement 6 est constituée, conformément à l'invention, d'un premier mélange de caoutchouc 61 dans sa partie centrale et d'un deuxième mélange de caoutchouc 62 dans les parties latérales. Les jonctions entre les parties 61 et 62 formant la bande de roulement 6 sont avantageusement réalisées de manière progressive avec une interface en biseau, l'angle du biseau étant compris entre 20° et 60° par rapport au à la surface extérieure de la bande de roulement 6 du pneumatique 1.

15 [0057] Le mélange de caoutchouc 62 est avantageusement choisi de sorte que ses propriétés d'adhérence sont supérieures à celles du mélange de caoutchouc 61, ledit mélange de caoutchouc 61 étant plus particulièrement choisi pour sa résistance à l'usure. La bande de roulement ainsi réalisé peut permettre de définir un compromis résistance à l'usure / adhérence favorable par rapport à ce qu'il est possible d'obtenir avec un seul
20 mélange de caoutchouc.

[0058] La largeur axiale l_1 de la partie centrale correspondant au mélange de caoutchouc 61 est égale à 41 mm et représente environ 22 % de la largeur axiale $L1$ de la bande de roulement égale à 188 mm.

25 [0059] Les largeurs axiales l_2 de chacune des parties latérales correspondant au mélange de caoutchouc 62 sont identiques et égales à 73.5 mm et représentent environ 39 % de la largeur axiale $L1$ de la bande de roulement.

[0060] La figure 2 illustre un agrandissement de la zone 8 et indique schématiquement la différence de densité de chacune des couches 2 et 3 d'armature de carcasse.

5 [0061] La couche d'armature de carcasse 2 est constituée d'éléments de renforcement 10 et la couche d'armature de carcasse 3 est constituée d'éléments de renforcement 11.

[0062] La densité d'éléments de renforcement de la couche 2 d'armature de carcasse radialement intérieure est égale à $98 \times R_1/R_2$ soit 70.8 éléments de renforcement par décimètre.

10 [0063] La densité d'éléments de renforcement de la couche 3 d'armature de carcasse radialement extérieure est égale à $123 \times R_1/R_2$ soit 88.9 éléments de renforcement 10 par décimètre.

15 [0064] Sur la figure 3, est représenté un pneumatique 31 de type 120/70 ZR 17 destiné à équiper la roue avant d'une motocyclette. Ce pneumatique 31 est semblable à celui de la figure 1 et en diffère d'une part par des angles des éléments de renforcement des couches de l'armature de carcasse dans le plan équatorial égaux à 72° .

[0065] Le pneumatique 31 diffère encore de celui de la figure 1 par les largeurs axiales des zones centrale et latérales correspondant respectivement aux mélanges de caoutchouc 361 et 362.

20 [0066] La largeur axiale l_{31} de la partie centrale correspondant au mélange de caoutchouc 361 est égale à 73.6 mm et représente environ 61 % de la largeur axiale L_3 de la bande de roulement égale à 120 mm.

25 [0067] Les largeurs axiales l_{32} de chacune des parties latérales correspondant au mélange de caoutchouc 362 sont identiques et égales à 23.2 mm et représentent environ 19 % de la largeur axiale L_3 de la bande de roulement.

[0068] Par ailleurs, le rayon R_{31} , c'est-à-dire le rayon intérieur d'une tringle est égal à 219 mm et le rayon R_{32} , c'est-à-dire le rayon de la bande de roulement dans le plan équatorial, est égal à 290.5 mm.

5 [0069] La densité d'éléments de renforcement de la couche 2 d'armature de carcasse radialement intérieure est égale à $98 \times R_{31}/R_{32}$ soit 73.9 éléments de renforcement par décimètre.

[0070] La densité d'éléments de renforcement de la couche 3 d'armature de carcasse radialement extérieure est égale à $123 \times R_{31}/R_{32}$ soit 92.7 éléments de renforcement 10 par décimètre.

10 [0071] L'invention ne doit pas être comprise comme étant limitée à la description des exemples ci-dessus et s'étend notamment à des pneumatiques pouvant comporter des armatures de carcasse ou de sommet plus complexes comportant par exemple trois, ou plus, couches de travail d'éléments de renforcement faisant un angle avec la direction circonférentielle.

REVENDEICATIONS

- 1 – Pneumatique pour véhicule motorisé à deux roues comportant une armature de carcasse radiale, formée d'au moins deux couches d'éléments de renforcement, au moins l'une d'entre elle étant ancrée par retournement autour d'une tringle de chaque côté du pneumatique dans un bourrelet, chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur par un flanc, les flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de roulement, et comportant sous la bande de roulement une structure de renforcement de sommet constituée d'au moins une couche d'éléments de renforcement, **caractérisé en ce qu'**au moins la surface de la bande de roulement est constituée d'un premier mélange polymérique s'étendant au moins dans la zone du plan équatorial et d'au moins un deuxième mélange polymérique présentant des propriétés physico-chimique différentes de celles dudit premier mélange polymérique, **en ce que** la densité d'éléments de renforcement de la couche d'armature de carcasse radialement intérieure est inférieure à celle de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure.
- 2 - Pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le deuxième mélange polymérique est d'une composition différente de celle du premier mélange polymérique.
- 3 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le deuxième mélange polymérique présente des propriétés d'adhérence supérieures à celles dudit premier mélange polymérique.
- 4 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le deuxième mélange polymérique présente une dureté Shore A inférieure à celle du premier mélange polymérique.
- 5 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le rapport de la densité d'éléments de renforcements de la couche d'armature de carcasse radialement intérieure sur la densité d'éléments de renforcement de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure est compris entre 2/3 et 8/9.
- 6 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5, R_1 étant le rayon intérieur d'une tringle et R_2 le rayon du de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure dans le

plan équatorial, **caractérisé en ce que** la densité d'éléments de renforcement de la couche d'armature de carcasse radialement intérieure est comprise entre $70 \times R_1/R_2$ et $110 \times R_1/R_2$ éléments de renforcement par décimètre.

7 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 6, R_1 étant le rayon intérieur d'une tringle et R_2 le rayon du de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure dans le plan équatorial, **caractérisé en ce que** la densité d'éléments de renforcement de la couche d'armature de carcasse radialement extérieure est comprise entre $100 \times R_1/R_2$ et $130 \times R_1/R_2$ éléments de renforcement par décimètre.

8 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, le pneumatique étant destiné à équiper la roue arrière du véhicule, **caractérisé en ce que** la zone de la surface de la bande de roulement constituée du premier mélange polymérique présente une largeur axiale comprise entre 15 et 30 % de la largeur axiale de la bande de roulement.

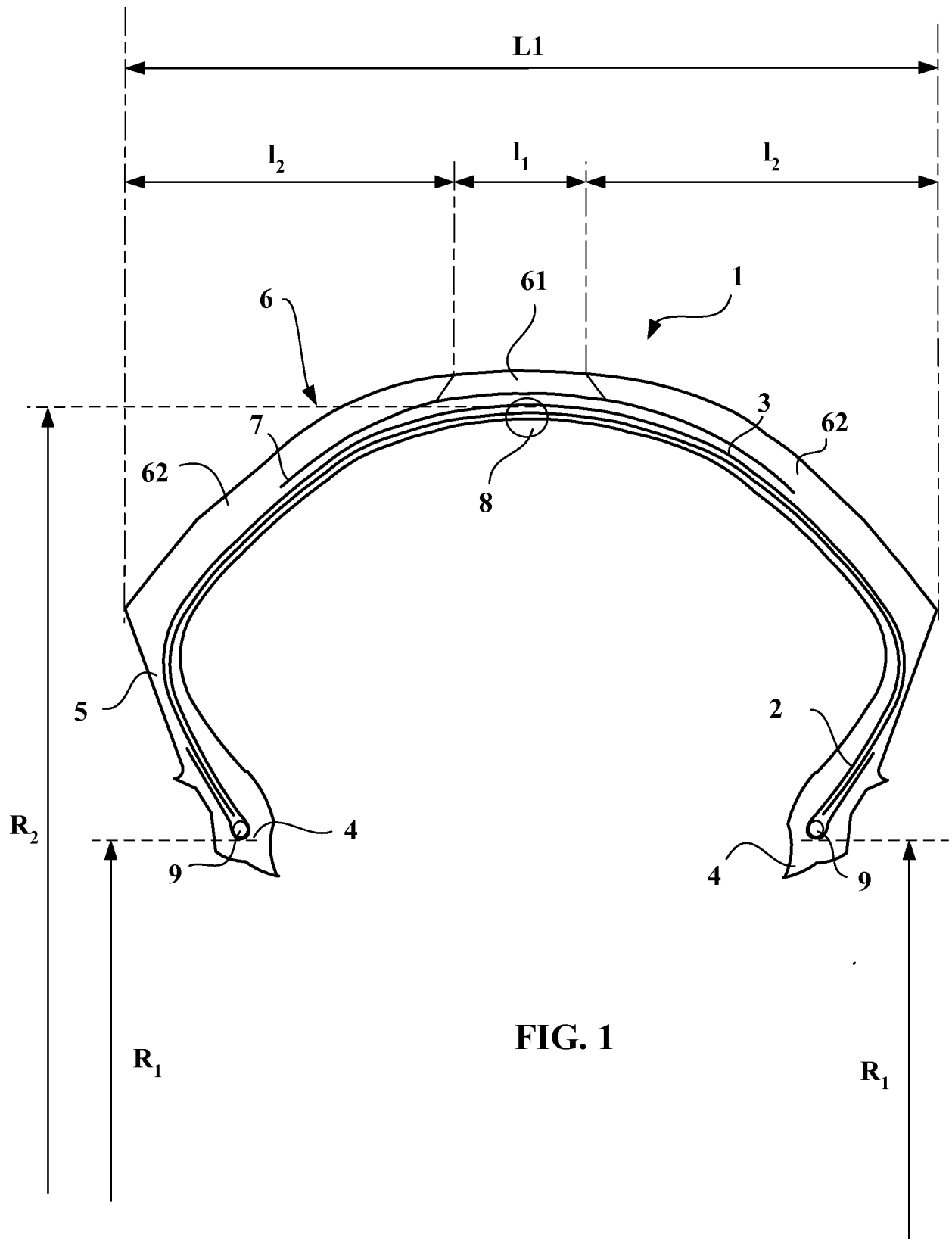
9 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 7, le pneumatique étant destiné à équiper la roue avant du véhicule, **caractérisé en ce que** la zone de la surface de la bande de roulement constituée du premier mélange polymérique présente une largeur axiale comprise entre 45 et 70 % de la largeur axiale de la bande de roulement.

10 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure de renforcement de sommet comporte au moins une couche d'éléments de renforcement circonférentiels.

11 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure de renforcement de sommet comporte au moins deux couches d'éléments de renforcement et **en ce que** d'une couche à la suivante les tronçons forment entre eux des angles compris entre 20 et 160°.

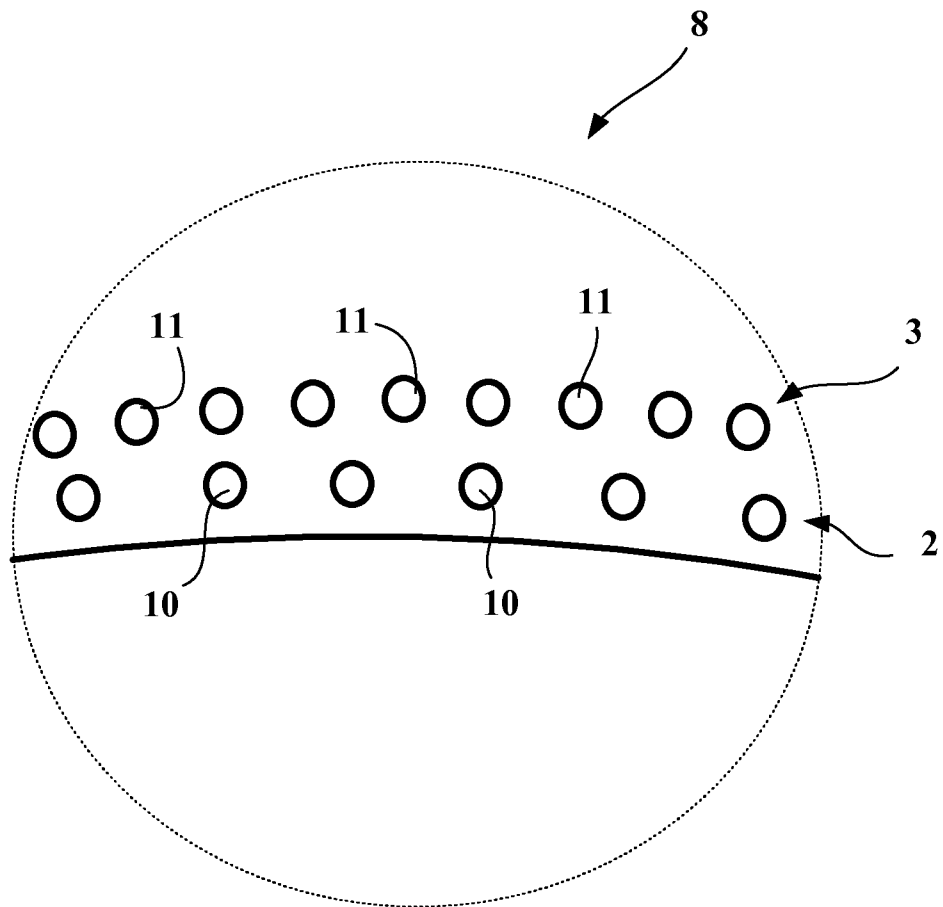
12 - Utilisation d'un pneumatique tel que décrit selon l'une des revendications 1 à 11 pour un véhicule motorisé à deux roues tel qu'une motocyclette.

1/3



2/3

FIG. 2



3/3

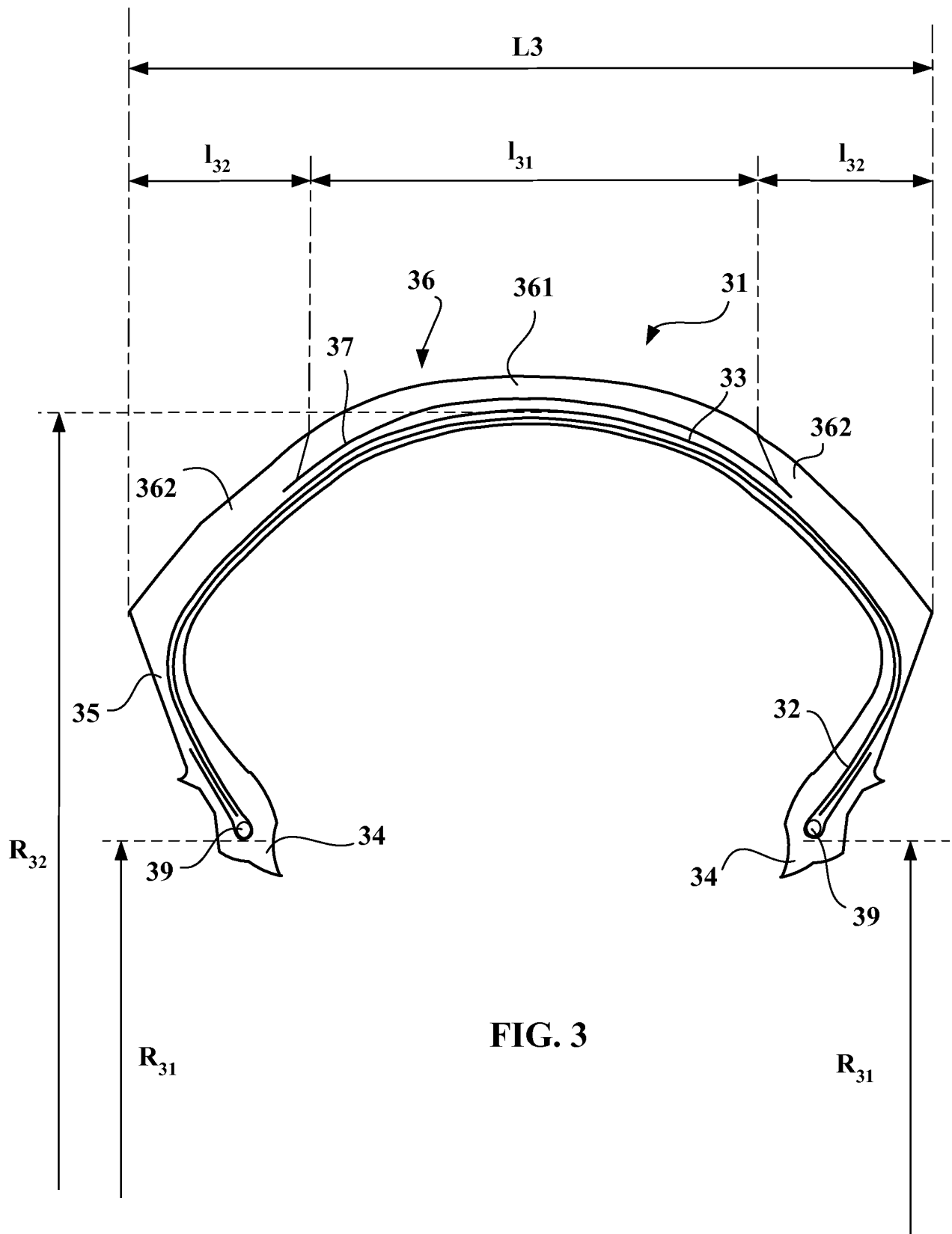


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/053183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60C9/08 B60C11/00 B60C11/18
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

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 004 460 A2 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 31 May 2000 (2000-05-31) paragraphs [0034], [0038]; claims 1-4; figure 2	1-4
A	EP 2 106 931 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 7 October 2009 (2009-10-07) paragraphs [0022], [0028]; figure 1	1,3,4,8



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

5 May 2011

Date of mailing of the international search report

13/05/2011

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

Buergo, Javier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/053183

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1004460	A2	31-05-2000	US	6286575 B1		11-09-2001

EP 2106931	A1	07-10-2009	CN	101588933 A		25-11-2009
			JP	2008179304 A		07-08-2008
			WO	2008090837 A1		31-07-2008
			US	2010101694 A1		29-04-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2011/053183

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60C9/08 B60C11/00 B60C11/18 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		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 004 460 A2 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 31 mai 2000 (2000-05-31) alinéas [0034], [0038]; revendications 1-4; figure 2 -----	1-4
A	EP 2 106 931 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 7 octobre 2009 (2009-10-07) alinéas [0022], [0028]; figure 1 -----	1,3,4,8
☐ 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 5 mai 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/05/2011
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 Buergo, Javier

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2011/053183

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1004460	A2	31-05-2000	US 6286575 B1	11-09-2001

EP 2106931	A1	07-10-2009	CN 101588933 A	25-11-2009
			JP 2008179304 A	07-08-2008
			WO 2008090837 A1	31-07-2008
			US 2010101694 A1	29-04-2010
