





GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

PNEUMATIQUE A CARCASSE RADIALE OU A CARCASSE  
CROISEE

[0001] L'invention concerne un pneumatique à carcasse radiale ou un pneumatique à carcasse croisée.

5 [0002] Les pneumatiques à carcasse radiale se sont progressivement imposés sur différents marchés, et notamment le marché des pneumatiques pour véhicules de tourisme. Ce succès est dû en particulier aux qualités d'endurance, de confort et de faible résistance au roulement de la technologie radiale.

10 [0003] Les principales parties d'un pneumatique radial sont la bande de roulement, les flancs et les bourrelets. Les bourrelets sont destinés à entrer en contact avec la jante. Dans un pneumatique de technologie radiale, chacune des principales parties constituant le pneumatique, à savoir la bande de roulement, les flancs et les bourrelets, a des fonctions bien séparées les unes des autres, et a par conséquent, une constitution spécifique bien connue.

15 [0004] Le pneumatique radial est essentiellement renforcé par une armature de carcasse comprenant au moins une nappe de carcasse présentant, sous la bande de roulement, un angle sensiblement égal à  $90^\circ$  par rapport à la direction circonférentielle du pneumatique. Cette armature de carcasse est surmontée radialement à l'extérieur, et sous la bande de roulement, de nappes de renfort formant une ceinture.

20 [0005] Le pneumatique à carcasse croisée se distingue d'un pneumatique de technologie radial par la présence d'au moins deux nappes carcasse croisées dont l'angle est différent de  $90^\circ$  par rapport à la direction circonférentielle du pneumatique. Les nappes sont dites « croisées » parce que les angles sont de signes opposés d'une nappe à l'autre.

25 [0006] On dénomme ci-après par :

- « direction longitudinale » : direction de roulement du pneumatique,

- « radialement intérieur à » : signifie sur une droite perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique, plus proche de l'axe de rotation,

- « radialement extérieur à » : signifie sur une droite perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique, plus éloigné de l'axe de rotation,

5       - « plan équatorial ou plan médian » : plan perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique et qui divise le pneumatique en deux moitiés sensiblement égales,

- « direction transversale du pneumatique » : direction parallèle à l'axe de rotation,

- « direction radiale du pneumatique » : direction coupant l'axe de rotation du pneumatique et perpendiculaire à celui-ci,

10       - « direction axiale du pneumatique » : direction parallèle à l'axe de rotation,

- « plan radial » : un plan qui contient l'axe de rotation du pneumatique,

-« coupe méridienne » : coupe contenant l'axe de rotation.

[0007]       Pour maintenir la vitesse quasi constante d'un véhicule, il est nécessaire de maintenir une légère pression sur l'accélérateur. Si cette pression s'arrête le véhicule  
15       finit par s'arrêter même sur route plate. Ce phénomène est dû à l'action de forces freineuses sur le véhicule. Parmi ces forces, on peut notamment citer les forces de résistance au roulement et les forces aérodynamiques.

[0008]       Pour un pneumatique, la résistance au roulement se définit comme l'énergie perdue par le pneumatique par unité de distance parcourue. Cette déperdition d'énergie  
20       se traduit par la création d'une force contraire au roulement du pneumatique, donc à l'avancement du véhicule, et par voie de conséquence à la consommation en carburant.

[0009]       Par ailleurs, pour un pneumatique, les forces aérodynamiques résultent de la pénétration du pneumatique dans l'air. Ces forces dépendent de la taille et de la forme du pneumatique. Elles dépendent notamment de la section frontale du pneumatique et  
25       son coefficient de traversée aérodynamique.

[0010] Ainsi du fait de ces résistances mécaniques, le pneumatique représente une part, non négligeable, dans la consommation énergétique du véhicule.

5 [0011] Il est en outre déjà connu du brevet FR 1 266 628 de pourvoir les flancs des pneumatiques pour avions d'éléments en saillie s'étendant dans la direction circonférentielle sur la surface extérieure desdits pneumatiques. Il est encore connu du brevet EP 1 048 489 B1 de pourvoir des flancs de pneumatiques pour poids lourds d'une protubérance faisant saillie sur au moins un des flancs, de manière à dévier les projections latérales d'eau lorsque le véhicule roule sur une chaussée recouverte d'eau.

10 [0012] Mais de tels éléments, disposés sur des pneumatiques destinés à supporter de très fortes charges, permettent le plus souvent simplement de casser le jet d'eau, et non pas de l'orienter vers la chaussée.

[0013] En effet, le profil d'un pneumatique poids lourds et celui d'un pneumatique pour véhicule de tourisme évolue différemment face à l'écrasement, c'est-à-dire face à la charge qu'il doit supporter une fois monté sur véhicule et mis à la pression nominale.  
15 En comparaison avec un pneumatique pour véhicule poids lourds, un pneumatique pour véhicule de tourisme s'écrasera plus dans les zones latérales de la bande de roulement. Par ailleurs, une distance minimale entre le sol et la protubérance doit être respecté afin d'éviter à cette dernière de venir en contact avec le sol lors du roulage, au risque de ne pas remplir correctement toutes ses fonctions techniques.

20 [0014] Ainsi, l'emplacement et la forme géométrique d'une protubérance sur le flanc d'un pneumatique pour véhicule de tourisme doit répondre à des contraintes physiques totalement différentes de celles d'un pneumatique poids lourds, telles que la conservation de son intégrité même en cours d'usure, ou encore le roulage en carrossage. Par conséquent, même si un pneumatique pour véhicule de tourisme et un  
25 pneumatique pour poids lourds présente de grandes similitudes quant à la forme géométrique d'une protubérance sur un flanc, le fonctionnement et l'emplacement de cette dernière sont différents.

[0015] Aussi il subsiste le besoin de disposer de nouvelles architectures extérieures du pneumatique ayant pour but de diminuer sa consommation énergétique quelques soient les conditions climatiques de circulation, tout en maintenant une bonne visibilité de la route lors de l'utilisation du pneumatique par temps de pluie.

5 [0016] L'invention a donc pour objet un pneumatique comprenant au moins une nappe carcasse reliée à deux bourrelets par deux flancs, ladite nappe carcasse étant située radialement à l'intérieur d'une armature de carcasse, ladite armature de carcasse étant située radialement à l'intérieur d'une bande de roulement, ladite bande de roulement présentant une largeur axiale totale L et une surface extérieure, et au moins  
10 un flanc présentant une protubérance.

[0017] La largeur axiale totale est définie comme étant comprise entre 0.7 et 0.85 fois la grosseur boudin. On rappelle que la grosseur boudin est la distance entre l'extérieur des flancs d'un pneumatique monté sur jante et gonflé, sans comprendre le relief dû aux inscriptions (selon le « Standards Manual » de la norme European Tyre and Rim Technical Organization – ETRTO).  
15

[0018] L'invention se caractérise en ce que ladite protubérance est comprise dans une surface délimitée par les éléments suivants:

- un axe AA' parallèle à un axe radial médian ZZ' et distant d'une longueur axiale égale à  $[(1.93L - 35 \cdot 10^{-4} L^2) / 2]$  dudit axe radiale médian ZZ',
- 20 - une droite D<sub>1</sub> passant par un point M et par un point d'intersection R avec ledit axe AA', ledit point M étant disposé à l'intersection de la surface de la bande de roulement et de l'axe radial médian ZZ', et ladite droite D<sub>1</sub> présentant un angle  $\alpha$  compris entre 10 et 20° avec une direction axiale YY' passant par la surface de la bande de roulement,
- 25 - un axe axial X<sub>1</sub>X<sub>2</sub> disposé entre un axe axial passant par les deux bourrelets et un axe axial passant par un point Q, ledit point Q étant disposé à l'intersection de l'axe AA' et d'une droite D<sub>2</sub> parallèle à la droite D<sub>1</sub> et distante d'une longueur H radialement intérieure comprise entre 5 et 20mm, et

- la paroi axialement extérieure du flanc s'étendant jusqu'à la droite  $X_1X_2$ .

[0019] De préférence, la droite axiale  $X_1X_2$  se situe sur l'axe correspondant à la grosseur boudin.

5 [0020] De préférence, la protubérance selon l'invention comprend au moins un matériau élastomérique classiquement utilisé dans le domaine du pneumatique, pris seul ou en combinaison.

10 [0021] Parmi les élastomères pouvant être utilisés, on liste, d'une part, les caoutchoucs réticulables par des réactions chimiques de vulcanisation par des ponts soufre, par des liaisons carbone-carbone créées par l'action de peroxydes ou de rayonnements ionisants, par d'autres chaînes d'atomes spécifiques de la molécule de l'élastomère, et d'autre part, les élastomères thermoplastiques (TPE) où la partie déformable élastiquement forment un réseau entre des régions « dures » peu déformables dont la cohésion est le fruit de liaisons physiques (cristallites ou régions amorphes au-dessus de leur température de transition vitreuse).

15 [0022] De manière préférée, la protubérance peut comprendre au moins un élément textile et/ou métallique entrant dans la définition des renforts habituellement utilisés dans le domaine du pneumatique.

20 [0023] Le pneumatique selon l'invention présente l'avantage d'être de conception et de géométrie simple, de pouvoir garantir de bonnes performances aérodynamiques et de résistance au roulement lors d'un roulage sur chaussée mouillée ou non.

[0024] Le pneumatique selon l'invention permet en outre de procurer un confort pour le conducteur ainsi qu'une sécurité pour les véhicules croisés lors d'un roulage sur chaussée mouillée du fait de la très nette diminution des éclaboussures, notamment sur les pare-brises.

25 [0025] La protubérance est de préférence comprise sur le flanc correspondant au côté extérieur du pneumatique lorsque ce dernier est monté sur le véhicule.

[0026] La protubérance selon l'invention se présente sous tout type de forme régulière ou irrégulière.

[0027] La surface délimitant la protubérance selon l'invention est définie de telle manière que pour une valeur donnée de l'angle  $\alpha$ , le point Q est distant de la droite D1 d'une longueur H comprise entre environ 5mm et 20mm.

[0028] Cette longueur H est définie comme étant la distance de sécurité qui garantit l'intégrité de la protubérance, donc son fonctionnement optimal, et par conséquent les performances techniques du pneumatique quel que soit son stade d'usure.

[0029] La protubérance peut comprendre au moins une perforation, qui peut représenter entre 1 et 80% du volume total de la protubérance. La perforation peut se présenter sous la forme de plusieurs petits trous alignés, disposés en quinconce ou non. La perforation, qui est disposée selon un axe sensiblement vertical, peut présenter un angle  $\delta$ , de préférence convergent, compris entre 0 et 15 degré par rapport au flanc. La notion de convergence s'applique à toutes perforations qui provoquent une réduction de la surface de ladite perforation entre son extrémité radialement extérieure et son extrémité radialement intérieure le long de la paroi extérieure du flanc du pneumatique.

[0030] La protubérance comprend de préférence au moins une première excroissance dont une première extrémité comprend un point d'intersection avec le point Q. La protubérance peut comprendre une seconde extrémité U, disposé sur un second arc de cercle Arc2, ledit second arc de cercle Arc2 d'un second cercle de rayon R2 compris entre 15 et 80mm étant simultanément tangent en un premier point P avec un premier arc de cercle Arc 1, et au point Q avec ledit axe AA', ledit premier arc de cercle Arc 1, d'un premier cercle de rayon R1 compris entre 150 et 800mm, passant au moins par trois points M, N, O espacés selon différents axes axiaux sur la surface extérieure de ladite bande de roulement, ledit point M étant disposé sur l'axe radiale médian ZZ' passant par le centre du pneumatique, ledit point N étant disposé à une distance égale à L/4 dudit axe radiale médian ZZ', et le point O étant disposé à une distance égale à L/2 dudit axe radiale médian ZZ'.

[0031] La protubérance peut comprendre une seconde excroissance dont une extrémité est située à un point S, ledit point S étant disposé sur une droite passant par le point U et formant un angle  $\beta$  avec une droite D2 passant par le point Q et perpendiculaire à la droite D1. L'angle  $\beta$  est de préférence compris entre 5 et 25°.

5 [0032] Le point U et le point S sont de préférence alignés sur le second arc de cercle Arc 2. De manière préférée, les points U et S représentent les deux extrémités d'une corde, et sont espacés d'une longueur comprise entre 10 et 40 mm.

[0033] Le point U est, de manière préférée, espacé d'une longueur comprise entre 5 et 20mm d'un point T, disposé sur un axe central D3 séparant ladite protubérance en  
10 deux parties sensiblement égales. Le point S est, préférentiellement, espacé d'une longueur comprise entre 5 et 20mm d'un point T disposé sur un axe central D3 séparant ladite protubérance en deux parties sensiblement égales.

[0034] De manière préférée, les points Q et U peuvent être confondus. La protubérance ne comprend alors pas de première excroissance 9. Dans ce dernier cas  
15 préféré, la distance entre le point (Q, U) et le point T est égale à 5mm.

[0035] La protubérance a de préférence sensiblement une forme géométrique sensiblement rectangulaire, et présente une largeur  $l_1$  disposée de part et d'autre de l'axe central D3, une largeur  $l_2$  et une largeur  $l_3$  sensiblement parallèles à l'axe central D3,  $l_2$  étant inférieure ou égale à  $l_3$ .

20 [0036] La largeur  $l_1$  est de préférence comprise entre 10 et 20 mm, la largeur  $l_2$  entre 3 et 8 mm et la largeur  $l_3$  entre 5 et 10mm.

[0037] La protubérance peut être de forme sensiblement triangulaire, et comprendre une base, une première paroi latérale dirigée vers la bande de roulement, une seconde paroi latérale dirigée le flanc, et une extrémité opposée à ladite base, ladite extrémité  
25 formant intersection avec le point Q, la base étant mise en contact avec le flanc, l'extrémité opposée étant dirigée vers l'extérieur du flanc. La paroi latérale dirigée vers

la bande de roulement peut comprendre plusieurs éléments unitaires ayant une dimension moyenne d'environ 1 à 2mm.

[0038] Les éléments unitaires sont de préférence répartis de manière linéaire, parallèles entre eux, sur au moins une rangée, ou bien, sur au moins deux rangées selon un axe unique ou selon deux axes parallèles.

[0039] L'invention va maintenant être décrite de manière plus détaillée en référence aux exemples et figures annexés et dans lesquels :

- La figure 1 représente de manière schématique une coupe dans un plan équatorial d'un demi-pneumatique selon l'invention,
- La figure 2 représente de manière schématique une coupe dans un plan équatorial d'un demi-pneumatique de l'invention selon un premier mode de réalisation,
- La figure 3 représente de manière schématique une coupe dans un plan équatorial d'un demi-pneumatique de l'invention selon un second mode de réalisation,
- La figure 4 représente de manière schématique une coupe dans un plan équatorial d'un demi-pneumatique de l'invention selon un troisième mode de réalisation,
- La figure 5 représente une vue détaillée de la protubérance du pneumatique selon la figure 4,
- La figure 6 représente de manière schématique une coupe d'un demi-pneumatique de l'invention selon un plan équatorial d'un quatrième mode de réalisation.

[0040] Comme le montre la figure 1, le pneumatique selon l'invention de référence générale 1 comprend une nappe carcasse 2 reliée à deux bourrelets 3 par deux flancs 4. La nappe carcasse 2 est située radialement à l'intérieur d'une armature de carcasse 5

(non représentée), elle-même située radialement à l'intérieur d'une bande de roulement 6. La bande de roulement 6 présente une largeur axiale totale L et une surface 6a radialement extérieure à la bande de roulement 6. Au moins une protubérance est présente sur au moins un flanc 4. De préférence, la protubérance est présente sur le  
5 flanc qui est dirigé vers l'extérieur du véhicule lorsque le pneumatique est monté.

[0041] La figure 1 représente les éléments de géométrie mathématiques utilisés et destinés à caractériser l'emplacement de la protubérance. Ces éléments géométriques sont disposés de la manière suivante.

[0042] Un axe radiale ZZ', compris dans le plan équatorial, passe par un point M  
10 à la surface 6a radialement la plus extérieure de la bande de roulement 6 et par le centre du pneumatique. Trois points M, N et O sont disposés sur un premier cercle C<sub>1</sub> de rayon R<sub>1</sub>, ledit cercle passant par la surface 6a radialement extérieure de la bande de roulement 6. Les points M, N et O sont régulièrement espacés sur ladite surface extérieure de la bande de roulement 6a selon différents axes axiaux parallèles.

[0043] Le point M est disposé à l'intersection entre l'axe radial ZZ' et la surface 6a  
15 radialement extérieure à la bande de roulement 6. Le point N est disposé à une distance égale à L/4 à partir de l'axe radial ZZ', et le point O est disposé à une distance égale à L/2 à partir du même axe radial ZZ' selon différentes directions axiales.

[0044] Un axe AA', parallèle à l'axe radial ZZ', est espacé d'une longueur égale à  
20  $[(1.93L - 35.10^{-4}L^2) / 2]$  de l'axe radial ZZ' selon une direction axiale.

[0045] Un second cercle C<sub>2</sub> de rayon R<sub>2</sub> est disposé de manière tangente au  
premier cercle C<sub>1</sub> en un premier point P, et simultanément, à l'axe AA' en un second point Q. L'emplacement du point P sur le cercle C<sub>1</sub> varie en fonction de la valeur du rayon R<sub>2</sub> qui peut être compris entre 15 et 80mm. L'emplacement du point Q, le long  
25 de l'axe AA', varie en fonction de la valeur de la longueur H qui peut être comprise entre 5 et 20mm selon le stade d'usure du pneumatique.

[0046] On rappelle que la longueur H est la longueur qui garantit l'intégrité de la structure de la protubérance, même en cours d'usure du pneumatique.

[0047] Un axe  $X_1X_2$  est disposé parallèlement à l'axe  $XX'$ , ledit axe  $XX'$  passant par le centre de révolution des deux bourrelets 3.

5 [0048] Enfin, une droite D1 passant par le point M et par un point d'intersection R avec l'axe AA' présente un angle  $\alpha$  avec la direction axiale YY' parallèle à la surface 6a de la bande de roulement 6.

[0049] Pour un pneumatique de dimension 165/70 R 16  $\alpha$  est égal à 12 degré.

10 [0050] La protubérance du pneumatique selon l'invention est par conséquent présente dans la surface délimitée par les éléments suivants :

- la paroi axialement extérieure 4a du flanc 4 jusqu'à un axe  $X_1X_2$  parallèle à l'axe  $XX'$  passant par le centre de révolution des deux bourrelets,
- l'axe AA',
- un premier arc de cercle Arc 1 du premier cercle  $C_1$ ,
- 15 - un second arc de cercle Arc2 du second cercle  $C_2$ ,
- un axe axiale  $X_1X_2$ , et
- la droite D1.

20 [0051] La protubérance selon l'invention peut ainsi présenter toutes formes géométriques possibles, régulières ou non, pouvant s'insérer dans cette surface. La protubérance peut être perforée de manière convergente ou non. La protubérance peut être non perforée. La protubérance peut comprendre plusieurs éléments unitaires distincts les uns des autres.

[0052] La figure 2 représente un premier mode de réalisation particulier de la protubérance du pneumatique selon l'invention, qui comprend une seule excroissance.

[0053] Cette figure 2 a été obtenue à l'aide d'un pneumatique de référence 165/70 R 16 de largeur L de bande de roulement égale à 122,4 mm. Le point Q, disposé sur l'axe AA', est distant de l'axe radiale ZZ' d'environ 91,5 mm.

5 [0054] Pour la représentation de cette protubérance, les rayons R1 et R2 des premier et second cercles ont respectivement les valeurs de 180mm et 16 mm. L'angle  $\alpha$  est égale à 12 degré.

[0055] La protubérance selon ce mode de réalisation comprend un premier rayon de courbure R3 disposé sur la partie radialement extérieure 7 de la protubérance, égale à 24 mm, et un second rayon de courbure R4 disposé sur la partie radialement intérieure 8 de cette protubérance, égale à 7 mm.

[0056] Le rayon R3 peut être compris entre 10 et 50mm, et le rayon R4 entre 10 et 50mm.

[0057] L'épaisseur E de la protubérance est d'environ 13 mm. Elle peut être comprise entre 2 et 15mm.

15 [0058] La figure 3, qui est une variante mais également un autre mode de réalisation de la protubérance représentée selon la figure 2, ne comprend qu'un seul rayon de courbure R3 disposé sur la partie radialement extérieure 7 de la protubérance. Le rayon R3 est égale à 50 mm. Il peut être compris entre 50 et 200mm. La partie inférieure 8 de cette protubérance est rectiligne.

20 [0059] Cette variante selon la figure 3 a été obtenue à l'aide d'un pneumatique de référence 185/65 R15 de largeur L de bande de roulement égale à 137,2 mm. Le point Q, disposé à l'intersection de l'axe AA' et de l'arc de cercle Arc2, est distant de la direction radiale ZZ' d'environ 99 mm.

[0060] L'épaisseur E de la protubérance est d'environ 13 mm. Elle peut être  
25 comprise entre 5 et 15 mm.

[0061] Pour la représentation de cette protubérance, les rayons R1 et R2 des premier et second cercles ont respectivement les valeurs de 180 mm et 16 mm. L'angle  $\alpha$  est égale 12 degré.

5 [0062] La figure 4 représente un troisième mode de réalisation particulier de la protubérance du pneumatique selon l'invention qui comprend une première excroissance 9 et une seconde excroissance 10.

[0063] Cette figure 4 a été obtenue à l'aide d'un pneumatique de référence 165/70 R 16 de largeur L de bande de roulement égale à 122,4 mm. Le point Q, est disposé à l'intersection de l'axe AA', du second arc de cercle Arc2. Le point Q est  
10 espacé de l'axe radiale ZZ' d'environ 91,5 mm.

[0064] Pour la représentation de cette protubérance, les rayons R1 et R2 des premier et second cercles ont respectivement les valeurs de 180 mm et 16 mm. L'angle  $\alpha$  est égal à 12 degrés. L'angle  $\beta$  est égal à 25 degrés.

[0065] Un point U est disposé sur l'extrémité de la première excroissance 9.

15 [0066] Comme le montre de manière détaillée la figure 5, une droite D3 traverse la protubérance de l'invention sensiblement en son centre selon un axe longitudinal. Le point U est espacé de la droite D3 d'une longueur  $T_1$  égale à 10mm. Le point S est distant de la droite D3 d'une longueur  $T_2$  égale à 10mm.

20 [0067] La longueur  $T_1$  peut varier de 5 à 10 mm. La longueur  $T_2$  peut varier de 5 à 10mm.

[0068] Lorsque la longueur  $T_1$  est environ égale à 5mm, on peut considérer que les points Q et U se confondent. La première excroissance 9 est alors inexistante.

[0069] La seconde excroissance 10 est distante du flanc 4 d'une distance  $l_2$  égale à 6mm. Cette longueur  $l_2$  peut être comprise entre 3 et 8mm.

25 [0070] L'épaisseur totale  $l_1$  de la protubérance est égale à 10mm. Selon les formes géométriques possibles, cette épaisseur  $l_1$  peut varier de 10 à 20mm.

[0071] La première excroissance 9 est distante du flanc 4 d'une distance  $l_3$  égale à 8mm. Cette longueur  $l_3$  peut être comprise entre 5 et 10mm.

[0072] La figure 6 représente une protubérance de forme sensiblement similaire à celle de la figure 2. Sur cette figure 6, sont représentées plusieurs rangées  
5 d'excroissances disposées radialement, ayant une dimension moyenne de 1 ou 2mm. Lesdites excroissances sont alignées et superposées les unes au-dessus des autres. Lesdites rangées sont disposées en quinconce ou non.

[0073] Les excroissances peuvent être présentes, au choix, sur la totalité du volume de l'excroissance ou seulement partiellement.

10 [0074] De préférence, les excroissances sont présentes sur le volume le plus radialement extérieur.

[0075] Des mesures de résistance au roulement, de traînée aérodynamique et de hauteur d'eau projetée ont été effectuées sur différentes représentations de la protubérance selon l'invention, et sont exposées ci-dessous.

15 [0076] **Exemple 1 : Mesure de résistance au roulement sur chaussées sèche**

Ces mesures ont été effectuées en utilisant un pneumatique de type 165/70 R16 sur une machine de mesure. Cette machine consiste à entraîner le pneumatique monté sur jante (constituant une roue) à une vitesse donnée, par mise en contact avec un volant d'entraînement, lui-même tournant à la même dite vitesse. Une fois que la vitesse de la  
20 roue est stabilisée, on débraye le moteur et on laisse le système ralentir de lui-même. La méthode consiste à mesurer la décélération du système afin d'en déduire la résistance au roulement du pneumatique.

Les pneumatiques sont montés sur la même jante de dimension 5.5j16, sont mis sous une pression de 2,9bars et supportent une charge de 483daN. Le pneumatique est mis en  
25 rotation sur le volant jusqu'à obtenir une vitesse de rotation stabilisée à 80km.

Le tableau I ci-dessous rassemble les valeurs numériques de résistance au roulement obtenues avec un pneumatique témoin sans protubérance (T), un pneumatique selon l'invention du type de la figure 2 (Fig 2), et un pneumatique selon l'invention du type de la figure 4 (Fig 4) dont la protubérance est perforée 80% de son volume total, et de manière convergente. Les résultats sont donnés en kg/tonne.

| Témoin  |      | Fig 2   |      | Fig 4   |      |
|---------|------|---------|------|---------|------|
| 1       | 5.68 | 1       | 5.51 | 1       | 5.50 |
| 2       | 5.78 | 2       | 5.60 | 2       | 5.48 |
| 3       | 5.59 |         |      | 3       | 5.48 |
| Moyenne | 5.68 | Moyenne | 5.55 | Moyenne | 5.49 |

**Tableau I**

[0077] De ces résultats on peut remarquer que le pneumatique de l'invention montre de meilleurs résultats en résistance au roulement que le pneumatique témoin. En effet, les valeurs des moyennes des pneumatiques de l'invention sont inférieures à celle du pneumatique témoin. Ceci est particulièrement significatif puisque pour une réduction de 0,2kg/tonne correspond à un gain de 3,5% en résistance au roulement.

On peut en outre noter que le pneumatique selon la figure 4 montre encore un gain de d'environ 0,1kg/tonne par rapport au pneumatique selon la figure 2.

**[0078] Exemple 2 : Mesure de traînée aérodynamique**

15 Ces mesures ont été effectuées en montant le pneumatique sur un véhicule tourisme et en faisant rouler le véhicule, qui est par ailleurs soumis à un flux d'air parallèle au véhicule, à une vitesse de 120km /h. Pour chaque essai, les pneumatiques du véhicule sont tous identiques, et sont mis à une pression de 3.2bars. Les pneumatiques sont tous de dimension 165/70 R16.

Le tableau II ci-dessous rassemble les valeurs numériques de traînée aérodynamique obtenues avec un pneumatique témoin pour véhicule de tourisme comprenant une protubérance (T) selon l'état de la technique, un pneumatique selon l'invention du type de la figure 2 (Fig 2), un pneumatique selon l'invention du type de la figure 4 (Fig 4), et un pneumatique selon l'invention du type de la figure 4 (Fig 4 perforé) dont la protubérance est perforée à 80 % de son volume total. Les valeurs numériques (sans unité en base 100) représentent le classement des solutions par rapport à la traînée aérodynamique  $Scx = Fx / (1/2 \text{ Rho } V^2)$  du véhicule dans le flux d'air :

où V représente la vitesse de roulage du véhicule, Rho la densité de l'air et Fx l'effort aérodynamique mesuré.

|                      |       |
|----------------------|-------|
| <b>Témoin</b>        | 100%  |
| <b>Fig 2</b>         | 98.3% |
| <b>Fig 4</b>         | 98.2% |
| <b>Fig 4 perforé</b> | 98%   |

**Tableau II**

[0079] Les résultats de ce tableau II montrent que les valeurs numériques de traînée aérodynamique des pneumatiques de l'invention sont meilleures par rapport à celles du pneumatique témoin. En effet, plus la valeur de traînée  $Scx$  diminue plus la performance aérodynamique est meilleure.

[0080] Par conséquent, la protubérance selon le mode de réalisation selon la figure 4 permet d'effectuer un gain par rapport au mode de réalisation de la figure 2.

[0081] La perforation de la protubérance selon la figure 4 améliore la traînée aérodynamique  $Scx$  de 0.3% par rapport à la même protubérance non perforée.

**[0082] Exemple 3 : Mesure du volume d'eau projeté dans des bacs de récupération**

Ces mesures ont été effectuées en montant le pneumatique sur un véhicule de tourisme, et en faisant rouler le véhicule sur une piste humide. La piste comprend une hauteur d'eau d'environ 8mm. Le véhicule passe sur la piste de mesure à une vitesse d'environ 80km/h. La piste de mesure est équipée latéralement de plusieurs bacs de récupération d'eau, espacés régulièrement les uns des autres, et distants chacun de la piste de roulage d'environ 1m.

Lors du passage du véhicule, l'eau est projetée vers les bacs qui la récupèrent. Le volume d'eau récupéré par l'ensemble des bacs est mesuré.

Le tableau III ci-dessous rassemble les valeurs numériques obtenues lors des différentes mesures pour des véhicules équipés de roue de dimension 185/65 R 15 équipé d'un pneumatique comprenant ou non une protubérance selon la figure 3.

Le pneumatique témoin ne comprend pas de protubérance. Les pneumatiques 1 et 2 comprennent une protubérance selon la figure 3.

| Pneumatique | Epaisseur de la protubérance (mm) | Volume d'eau (mm) |
|-------------|-----------------------------------|-------------------|
| Témoin      | 0                                 | 1500              |
| 1           | 10                                | 790               |
| 2           | 20                                | 190               |

**Tableau III**

Les résultats de ce tableau montrent que la présence d'une protubérance selon l'invention permet de diminuer de façon très nette la hauteur d'eau projetée latéralement lors d'un roulage sur route mouillée.

**[0083] Exemple 4 : Mesure de hauteur d'eau projetée vers la carrosserie**

Ces mesures ont été effectuées dans des conditions identiques à celles de l'exemple 3. Dans cet exemple, la hauteur d'eau est cette fois mesurée au niveau de la carrosserie.

Le tableau IV ci-dessous rassemble les valeurs numériques obtenues lors des différentes mesures pour des véhicules équipés de roue de dimension 165/70 R 16 équipé d'un pneumatique comprenant ou non une protubérance selon la figure 2, 4 ou 6.

Le pneumatique témoin comprend une protubérance selon l'état de la technique. Les pneumatiques 1 à 4 comprennent une protubérance, respectivement, selon les figures 2, 4, 4 perforée à 80% et 6.

Les dimensions de chaque protubérance sont celles détaillées dans les modes de réalisation préférés décrits ci-dessus.

| <b>Pneumatique</b>      | <b>Hauteur projetée à l'avant (mm)</b> | <b>Hauteur projetée à l'arrière (mm)</b> | <b>Hauteur moyenne (mm)</b> |
|-------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Témoin</b>           | 646                                    | 510                                      | <b>578</b>                  |
| <b>Figure 2</b>         | 527                                    | 408                                      | <b>467.5</b>                |
| <b>Figure 4</b>         | 425                                    | 238                                      | <b>331.5</b>                |
| <b>Figure 4 perforé</b> | 340                                    | 170                                      | <b>255</b>                  |
| <b>Figure 6</b>         | 595                                    | 459                                      | <b>527</b>                  |

**Tableau IV**

Les résultats de ce tableau montrent que la présence d'une protubérance selon l'invention permet de diminuer de façon très nette la hauteur d'eau projetée sur le pare-brise lors d'un roulage sur route mouillée, garantissant un meilleur confort dans la conduite.

## REVENDICATIONS

1 – Pneumatique comprenant au moins une nappe carcasse (2) reliée à deux bourrelets (3) par deux flancs (4), ladite nappe carcasse (2) étant située radialement à l'intérieur d'une armature de carcasse (5), ladite armature de carcasse (5) étant située radialement à l'intérieur d'une bande de roulement (6), ladite bande de roulement (6) présentant une largeur axiale totale L et une surface extérieure, et au moins un flanc présentant une protubérance, **caractérisé en ce que** ladite protubérance est comprise dans une surface délimitée par les éléments suivants:

- 10           - un axe AA' parallèle à un axe radial médian ZZ' et distant d'une longueur axiale égale à  $[(1.93L - 35.10^{-4}L^2)] / 2$  dudit axe radiale médian ZZ',
- une droite D<sub>1</sub> passant par un point M et par un point d'intersection R avec ledit axe AA', ledit point M étant disposé à l'intersection de la surface de la bande de roulement et de l'axe radial médian ZZ', et ladite droite D<sub>1</sub> présentant un angle  
15           α compris entre 10 et 20° avec une direction axiale YY' passant par la surface de la bande de roulement,
- un axe axial X<sub>1</sub>X<sub>2</sub> disposé entre un axe axial passant par les deux bourrelets et un axe axial passant par un point Q, ledit point Q étant disposé à l'intersection de l'axe AA' et d'une droite D<sub>2</sub> parallèle à la droite D<sub>1</sub> et distante d'une  
20           longueur H radialement intérieure comprise entre 5 et 20mm, et
- la paroi axialement extérieure du flanc s'étendant jusqu'à la droite X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>.

2 – Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la protubérance se présente sous tout type de forme géométrique régulière ou irrégulière.

3 – Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la  
25           protubérance comprend au moins une perforation.

4 - Pneumatique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la perforation représente entre 1 et 80% du volume total de la protubérance.

5 5 – Pneumatique selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la perforation dans la protubérance présente un angle  $\delta$  convergent ou non compris entre 0 et 15 degré par rapport au flanc (4).

6 – Pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la protubérance comprend au moins une première excroissance (9) ayant une première extrémité comprenant un point d'intersection avec le point Q et une seconde extrémité U disposée sur un second arc de cercle Arc2, ledit second arc de cercle Arc2 d'un second cercle de rayon R2 compris entre 10 15 et 80mm étant simultanément tangent en un premier point P avec un premier arc de cercle Arc 1, et au point Q avec ledit axe AA', ledit premier arc de cercle Arc 1, d'un premier cercle de rayon R1 compris entre 150 et 800mm, passant au moins par trois points M, N, O espacés selon différents axes axiaux sur la surface extérieure de ladite bande de roulement, ledit point M étant disposé sur l'axe radiale médian ZZ' passant par le centre du 15 pneumatique, ledit point N étant disposé à une distance égale à L/4 dudit axe radiale médian ZZ', et le point O étant disposé à une distance égale à L/2 dudit axe radiale médian ZZ'.

7 - Pneumatique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la protubérance comprend une seconde excroissance (10) dont une extrémité est située à un point S, ledit point S étant 20 disposé sur une droite passant par le point U et formant un angle  $\beta$  avec une droite D2 passant par le point Q et perpendiculaire à la droite D1.

8 - Pneumatique selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'angle  $\beta$  est compris entre 5 et 25°.

9 - Pneumatique selon l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le point U et 25 le point S sont alignés sur le second arc de cercle Arc 2.

**10** - Pneumatique selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les points U et S représentent les deux extrémités d'une corde, et **en ce qu'ils** sont espacés d'une longueur comprise entre 10 et 40 mm.

**11** - Pneumatique selon l'une des revendications 9 à 10, **caractérisé en ce que** le point U est espacé d'une longueur comprise entre 5 et 20mm d'un point T disposé sur un axe central D3 traversant en son centre ladite protubérance.

**12** - Pneumatique selon l'une des revendications 9 à 10, **caractérisé en ce que** le point S est espacé d'une longueur comprise entre 5 et 20mm d'un point T disposé sur un axe central D3 traversant en son centre ladite protubérance.

**13** - Pneumatique selon l'une des revendications 6, et 9 à 12, **caractérisé en ce que** la protubérance a une forme géométrique sensiblement rectangulaire ayant une largeur  $l_1$  disposée de part et d'autre de l'axe central D3, une largeur  $l_2$  et une largeur  $l_3$  sensiblement parallèles à l'axe central D3,  $l_2$  étant inférieure ou égale à  $l_3$ .

**14** - Pneumatique selon la revendication 13, caractérisé en ce que la largeur  $l_1$  est comprise entre 10 et 20 mm.

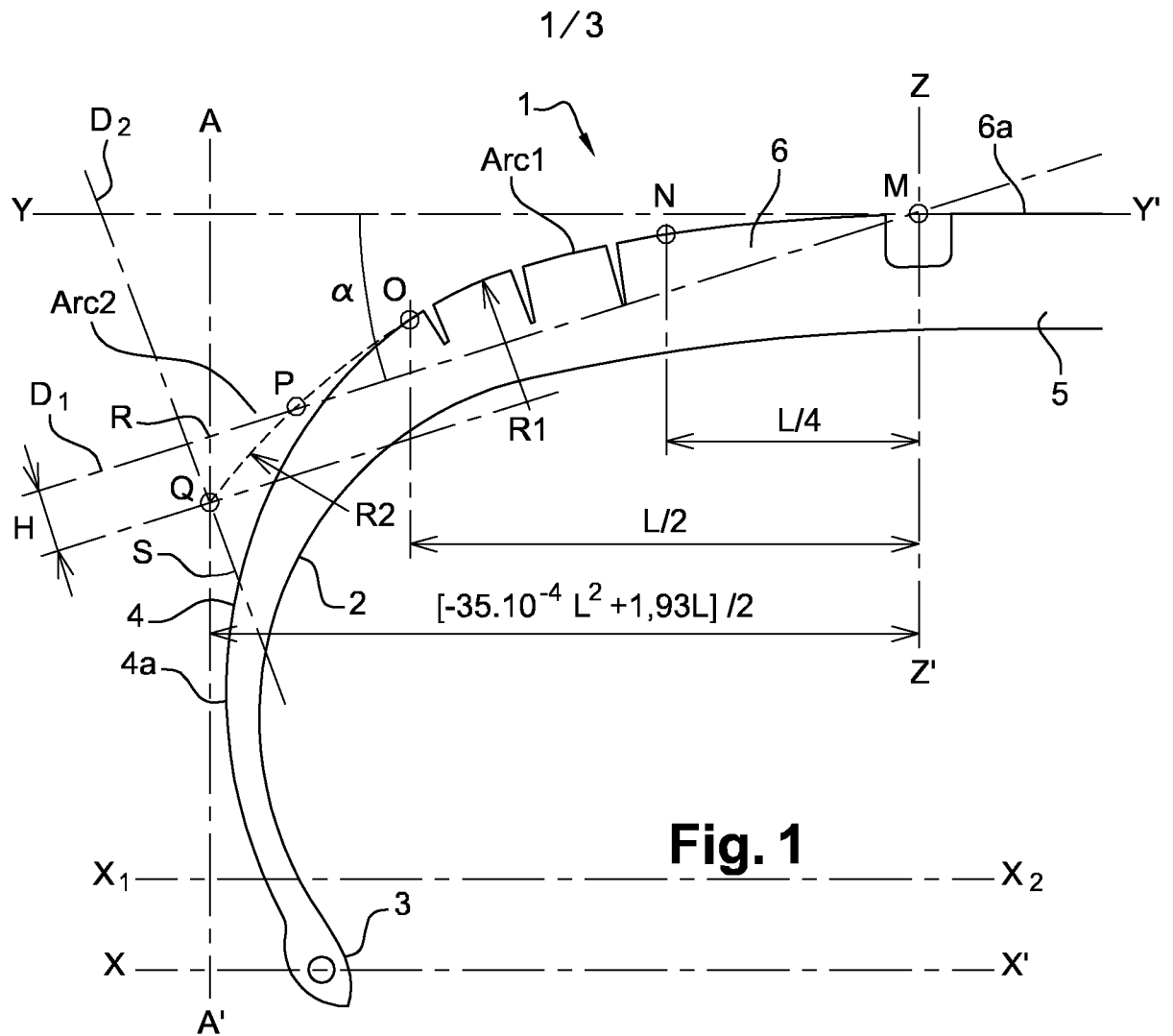
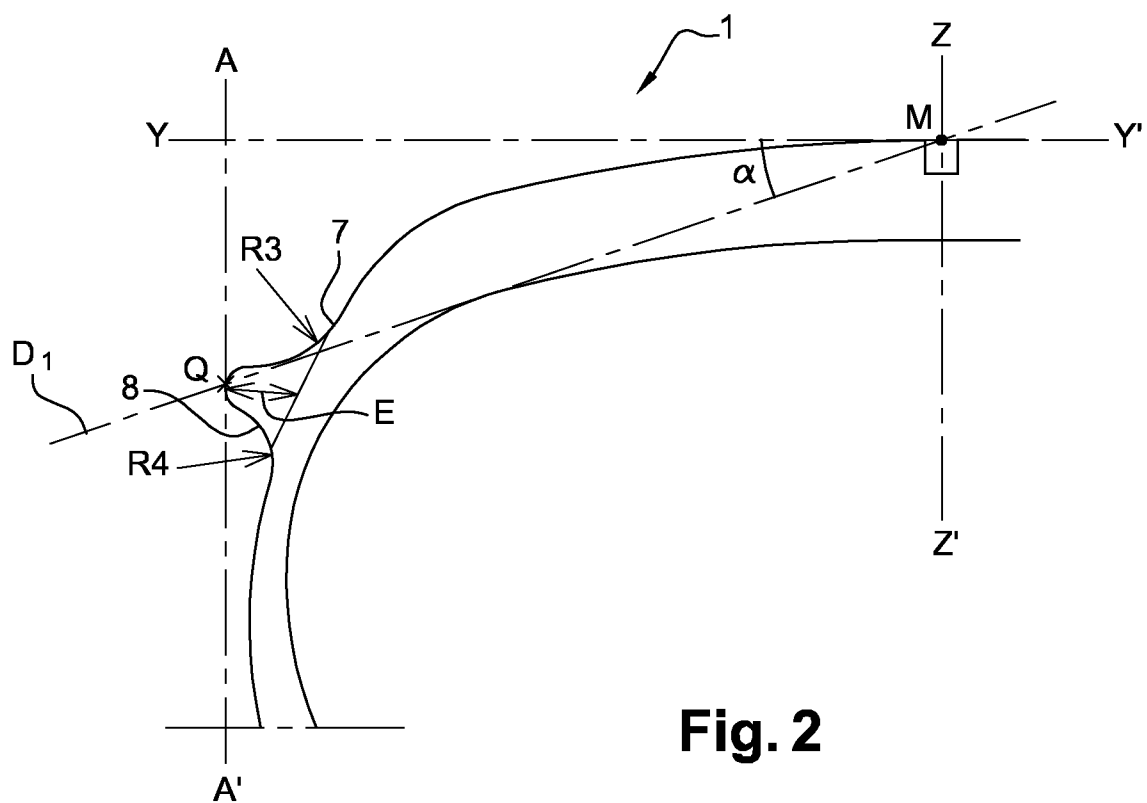
**15** - Pneumatique selon la revendication 13, caractérisé en ce que la longueur  $l_2$  est comprise entre 3 et 8 mm.

**16** - Pneumatique selon la revendication 13, caractérisé en ce que la largeur  $l_3$  est comprise entre 5 et 10 mm.

**17** - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la protubérance comprend une excroissance sensiblement de forme triangulaire ayant une base, une première paroi latérale (7) dirigée vers la bande de roulement et une seconde paroi latérale (8) dirigée le flanc, et une extrémité opposée à ladite base, ladite extrémité formant intersection avec le point Q, la base étant mise en contact avec le flanc (4), l'extrémité opposée étant dirigée vers l'extérieur du flanc, **et en ce que** la paroi latérale (7) dirigée vers la bande de roulement (6) comprend plusieurs éléments unitaires ayant une dimension moyenne d'environ 1 à 2mm.

**18** - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5 ou 17, **caractérisé en ce que** les éléments unitaires sont répartis de manière linéaire et parallèles entre eux, sur au moins une rangée.

**19** - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5, 17 ou 18, **caractérisé en ce que** les  
5 éléments unitaires sont répartis sur au moins deux rangées selon un axe unique ou selon deux axes parallèles.



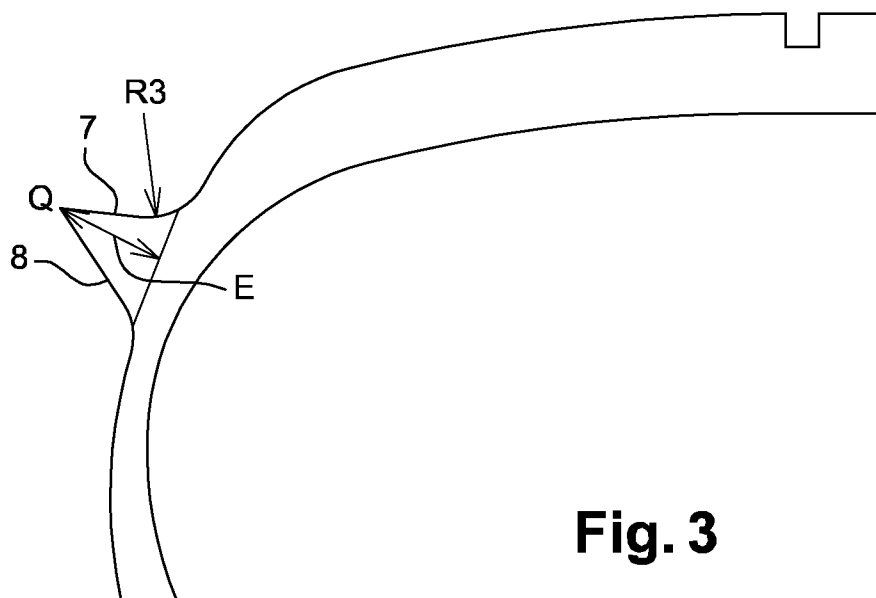


**Fig. 3**

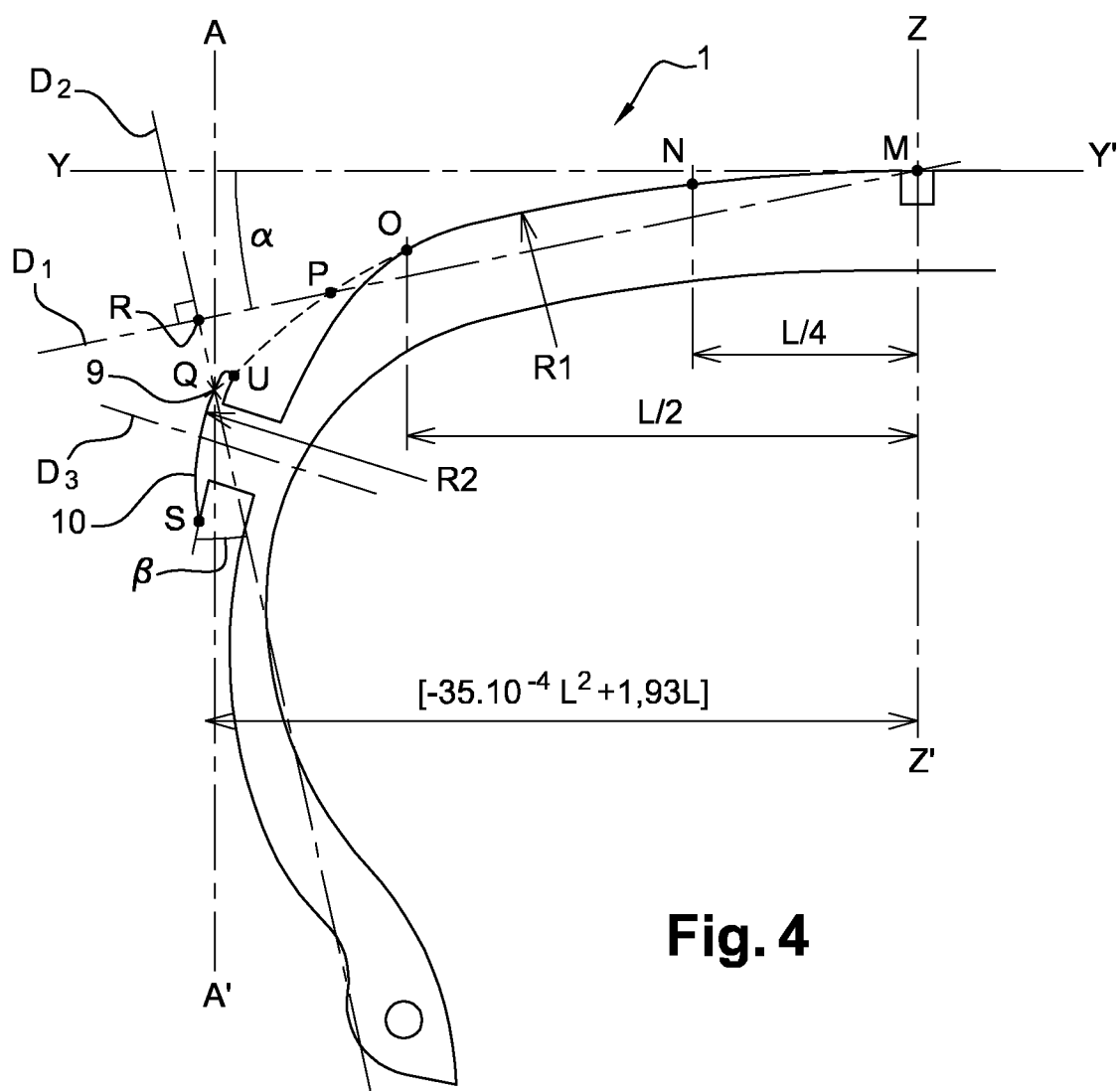


**Fig. 4**

3 / 3

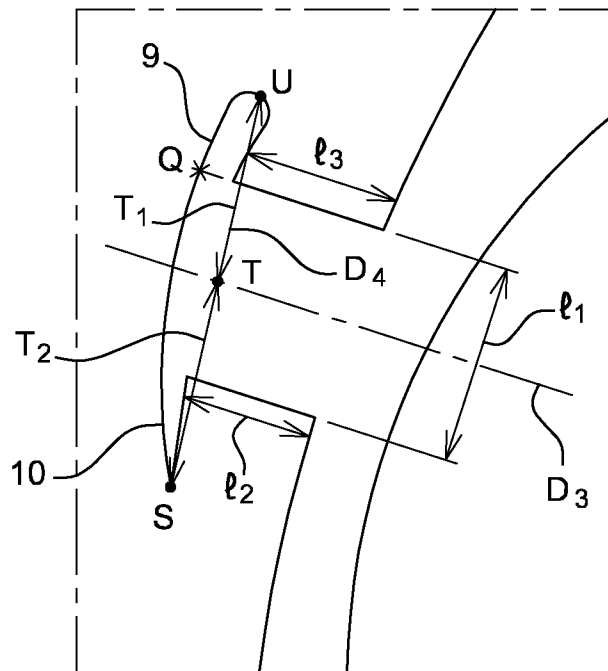


**Fig. 5**

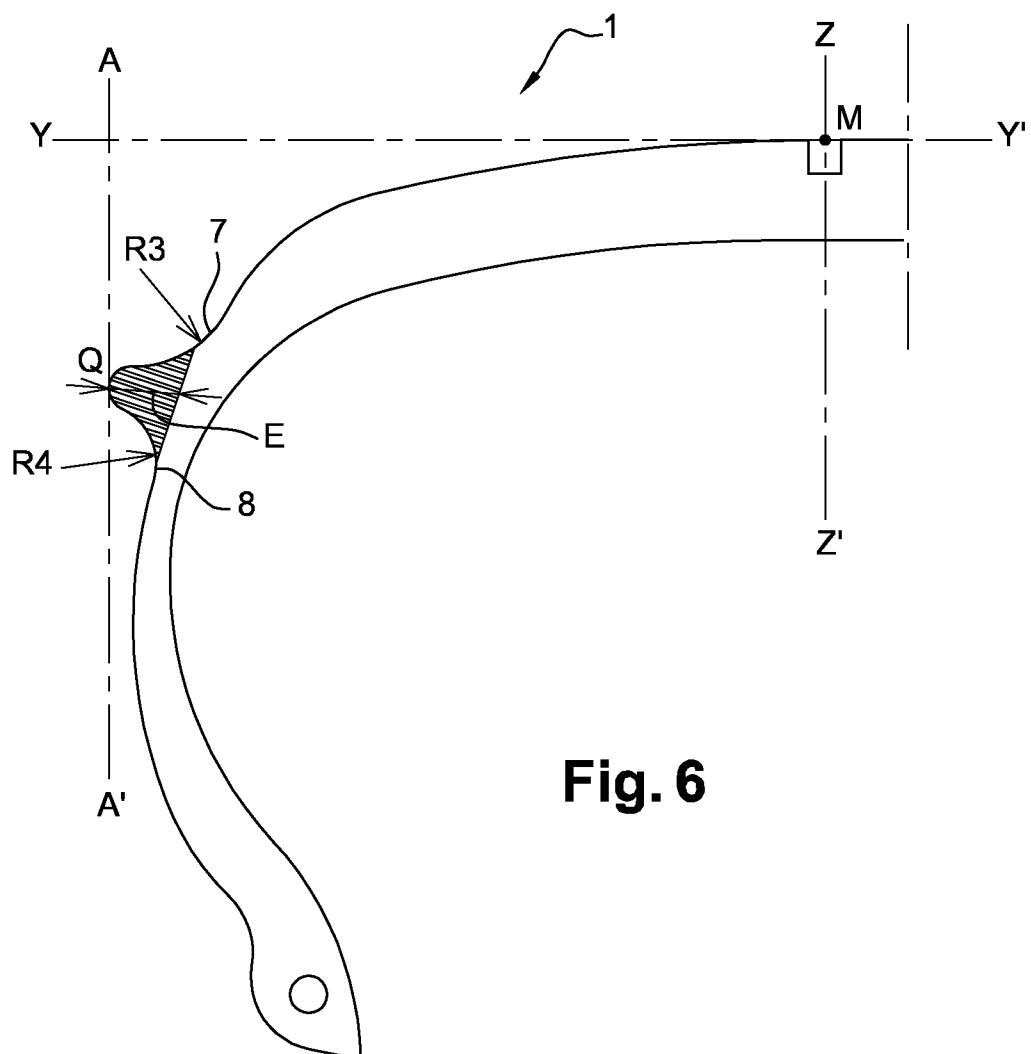


**Fig. 6**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/076482

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60C13/02 B60C11/01 B60C3/04  
ADD.

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
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 practicable, search terms used)

EP0-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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | EP 1 048 489 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR];<br>MICHELIN RECH TECH [CH])<br>2 November 2000 (2000-11-02)<br>cited in the application<br>claims 1-10; figures 1,3<br>----- | 1-19                  |
| X         | FR 2 916 681 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR];<br>MICHELIN RECH TECH [CH])<br>5 December 2008 (2008-12-05)<br>abstract; figures 1,5-7<br>-----                              | 1-19                  |
| X         | FR 2 916 682 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR];<br>MICHELIN RECH TECH [CH])<br>5 December 2008 (2008-12-05)<br>claims 1-5; figures 1,2<br>-----<br>-/--                      | 1-19                  |



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

28 March 2014

Date of mailing of the international search report

07/04/2014

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

Brito, Fernando

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/076482

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | FR 83 303 E (KLEBER COLOMBES)<br>24 July 1964 (1964-07-24)<br>figures 1-4<br>-----                                                     | 1-19                  |
| X         | DE 24 03 436 A1 (DUNLOP LTD)<br>25 July 1974 (1974-07-25)<br>figures 1,2<br>-----                                                      | 1-19                  |
| X         | KR 100 889 213 B1 (KUMHO TIRE CO INC [KR])<br>17 March 2009 (2009-03-17)<br>abstract; figures 1-6<br>-----                             | 1-19                  |
| X         | FR 2 876 321 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR];<br>MICHELIN RECH TECH [CH])<br>14 April 2006 (2006-04-14)<br>claims 1-6; figures 1-2<br>----- | 1-19                  |
| X         | US 4 926 918 A (DEMOR III EDWARD J [US] ET<br>AL) 22 May 1990 (1990-05-22)<br>figures 1,2<br>-----                                     | 1-19                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/076482

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date     |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| EP 1048489                                | A1                  | 02-11-2000                  | AT 234208 T 15-03-2003  |
|                                           |                     | BR 0002394 A 07-11-2000     |                         |
|                                           |                     | DE 60001593 D1 17-04-2003   |                         |
|                                           |                     | DE 60001593 T2 18-12-2003   |                         |
|                                           |                     | EP 1048489 A1 02-11-2000    |                         |
|                                           |                     | ES 2192160 T3 01-10-2003    |                         |
|                                           |                     | FR 2792877 A1 03-11-2000    |                         |
|                                           |                     | JP 4589481 B2 01-12-2010    |                         |
|                                           |                     | JP 2000318410 A 21-11-2000  |                         |
|                                           |                     | US 6460584 B1 08-10-2002    |                         |
| FR 2916681                                | A1                  | 05-12-2008                  | AT 500074 T 15-03-2011  |
|                                           |                     | CN 101772431 A 07-07-2010   |                         |
|                                           |                     | EA 200971120 A1 30-04-2010  |                         |
|                                           |                     | EP 2167331 A1 31-03-2010    |                         |
|                                           |                     | FR 2916681 A1 05-12-2008    |                         |
|                                           |                     | JP 5285694 B2 11-09-2013    |                         |
|                                           |                     | JP 2010528916 A 26-08-2010  |                         |
|                                           |                     | US 2010230027 A1 16-09-2010 |                         |
|                                           |                     | WO 2008145751 A1 04-12-2008 |                         |
| FR 2916682                                | A1                  | 05-12-2008                  | AT 500072 T 15-03-2011  |
|                                           |                     | CN 101772428 A 07-07-2010   |                         |
|                                           |                     | EA 200971121 A1 30-04-2010  |                         |
|                                           |                     | EP 2158097 A1 03-03-2010    |                         |
|                                           |                     | FR 2916682 A1 05-12-2008    |                         |
|                                           |                     | JP 5285695 B2 11-09-2013    |                         |
|                                           |                     | JP 2010528917 A 26-08-2010  |                         |
|                                           |                     | US 2010218866 A1 02-09-2010 |                         |
|                                           |                     | WO 2008145752 A1 04-12-2008 |                         |
| FR 83303                                  | E                   | 24-07-1964                  | NONE                    |
| DE 2403436                                | A1                  | 25-07-1974                  | AU 6474674 A 24-07-1975 |
|                                           |                     | BE 809947 A1 16-05-1974     |                         |
|                                           |                     | DE 2403436 A1 25-07-1974    |                         |
|                                           |                     | FR 2214602 A1 19-08-1974    |                         |
|                                           |                     | IT 1009580 B 20-12-1976     |                         |
|                                           |                     | JP S49110006 A 19-10-1974   |                         |
|                                           |                     | LU 69221 A1 08-04-1974      |                         |
|                                           |                     | NL 7400235 A 26-07-1974     |                         |
|                                           |                     | ZA 7309751 A 27-11-1974     |                         |
| KR 100889213                              | B1                  | 17-03-2009                  | NONE                    |
| FR 2876321                                | A1                  | 14-04-2006                  | AT 418463 T 15-01-2009  |
|                                           |                     | BR PI0515997 A 19-08-2008   |                         |
|                                           |                     | CN 101039810 A 19-09-2007   |                         |
|                                           |                     | EP 1802474 A1 04-07-2007    |                         |
|                                           |                     | FR 2876321 A1 14-04-2006    |                         |
|                                           |                     | JP 4800316 B2 26-10-2011    |                         |
|                                           |                     | JP 2008515725 A 15-05-2008  |                         |
|                                           |                     | US 2008196807 A1 21-08-2008 |                         |
|                                           |                     | WO 2006040331 A1 20-04-2006 |                         |
| US 4926918                                | A                   | 22-05-1990                  | NONE                    |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/EP2013/076482

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
INV. B60C13/02 B60C11/01 B60C3/04  
ADD.

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

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
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, 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 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X          | EP 1 048 489 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR];<br>MICHELIN RECH TECH [CH])<br>2 novembre 2000 (2000-11-02)<br>cité dans la demande<br>revendications 1-10; figures 1,3<br>----- | 1-19                          |
| X          | FR 2 916 681 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR];<br>MICHELIN RECH TECH [CH])<br>5 décembre 2008 (2008-12-05)<br>abrégé; figures 1,5-7<br>-----                                    | 1-19                          |
| X          | FR 2 916 682 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR];<br>MICHELIN RECH TECH [CH])<br>5 décembre 2008 (2008-12-05)<br>revendications 1-5; figures 1,2<br>-----<br>-/--                  | 1-19                          |

☒ 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

28 mars 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/04/2014

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

Brito, Fernando

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/076482

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                 | no. des revendications visées |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X          | FR 83 303 E (KLEBER COLOMBES)<br>24 juillet 1964 (1964-07-24)<br>figures 1-4<br>-----                                                          | 1-19                          |
| X          | DE 24 03 436 A1 (DUNLOP LTD)<br>25 juillet 1974 (1974-07-25)<br>figures 1,2<br>-----                                                           | 1-19                          |
| X          | KR 100 889 213 B1 (KUMHO TIRE CO INC [KR])<br>17 mars 2009 (2009-03-17)<br>abrégé; figures 1-6<br>-----                                        | 1-19                          |
| X          | FR 2 876 321 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR];<br>MICHELIN RECH TECH [CH])<br>14 avril 2006 (2006-04-14)<br>revendications 1-6; figures 1-2<br>----- | 1-19                          |
| X          | US 4 926 918 A (DEMOR III EDWARD J [US] ET<br>AL) 22 mai 1990 (1990-05-22)<br>figures 1,2<br>-----                                             | 1-19                          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/076482

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)                                                                                                                                 | Date de<br>publication                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EP 1048489                                      | A1 | 02-11-2000             | AT 234208 T<br>BR 0002394 A<br>DE 60001593 D1<br>DE 60001593 T2<br>EP 1048489 A1<br>ES 2192160 T3<br>FR 2792877 A1<br>JP 4589481 B2<br>JP 2000318410 A<br>US 6460584 B1 | 15-03-2003<br>07-11-2000<br>17-04-2003<br>18-12-2003<br>02-11-2000<br>01-10-2003<br>03-11-2000<br>01-12-2010<br>21-11-2000<br>08-10-2002 |
| FR 2916681                                      | A1 | 05-12-2008             | AT 500074 T<br>CN 101772431 A<br>EA 200971120 A1<br>EP 2167331 A1<br>FR 2916681 A1<br>JP 5285694 B2<br>JP 2010528916 A<br>US 2010230027 A1<br>WO 2008145751 A1          | 15-03-2011<br>07-07-2010<br>30-04-2010<br>31-03-2010<br>05-12-2008<br>11-09-2013<br>26-08-2010<br>16-09-2010<br>04-12-2008               |
| FR 2916682                                      | A1 | 05-12-2008             | AT 500072 T<br>CN 101772428 A<br>EA 200971121 A1<br>EP 2158097 A1<br>FR 2916682 A1<br>JP 5285695 B2<br>JP 2010528917 A<br>US 2010218866 A1<br>WO 2008145752 A1          | 15-03-2011<br>07-07-2010<br>30-04-2010<br>03-03-2010<br>05-12-2008<br>11-09-2013<br>26-08-2010<br>02-09-2010<br>04-12-2008               |
| FR 83303                                        | E  | 24-07-1964             | AUCUN                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| DE 2403436                                      | A1 | 25-07-1974             | AU 6474674 A<br>BE 809947 A1<br>DE 2403436 A1<br>FR 2214602 A1<br>IT 1009580 B<br>JP S49110006 A<br>LU 69221 A1<br>NL 7400235 A<br>ZA 7309751 A                         | 24-07-1975<br>16-05-1974<br>25-07-1974<br>19-08-1974<br>20-12-1976<br>19-10-1974<br>08-04-1974<br>26-07-1974<br>27-11-1974               |
| KR 100889213                                    | B1 | 17-03-2009             | AUCUN                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| FR 2876321                                      | A1 | 14-04-2006             | AT 418463 T<br>BR PI0515997 A<br>CN 101039810 A<br>EP 1802474 A1<br>FR 2876321 A1<br>JP 4800316 B2<br>JP 2008515725 A<br>US 2008196807 A1<br>WO 2006040331 A1           | 15-01-2009<br>19-08-2008<br>19-09-2007<br>04-07-2007<br>14-04-2006<br>26-10-2011<br>15-05-2008<br>21-08-2008<br>20-04-2006               |
| US 4926918                                      | A  | 22-05-1990             | AUCUN                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |