



- (51) Classification internationale des brevets :  
*B60C 11/03* (2006.01)      *B60C 11/13* (2006.01)  
*B60C 11/12* (2006.01)      *B60C 11/04* (2006.01)

- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2016/050655

- (22) Date de dépôt international :  
24 mars 2016 (24.03.2016)

- (25) Langue de dépôt : français

- (26) Langue de publication : français

- (30) Données relatives à la priorité :  
15/52751      31 mars 2015 (31.03.2015)      FR

- (71) Déposants : COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN [FR/FR]; 12, Cours Sablon, 63000 Clermont-Ferrand (FR). MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]; Route Louis Braille 10, 1763 Granges-Paccot (CH).

- (72) Inventeurs : VANTAL, Marie-Hélène; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). DEBORDEAUX, Héroïse; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). VANDAELE, Mathieu; Manufac-

ture Française Des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). YOKOKAWA, Kazutaka; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). LEDIEU, Vincent; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). BONNETON, Quentin; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).

- (74) Mandataire : DEMAURE, Pierre-Yves; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, DGD/PI - F35 - Ladoux, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

[Suite sur la page suivante]

- (54) Title : TREAD LAYER FOR A TYRE COMPRISING CHANNELS

- (54) Titre : BANDE DE ROULEMENT POUR PNEUMATIQUE COMPORTANT DES CANAUX

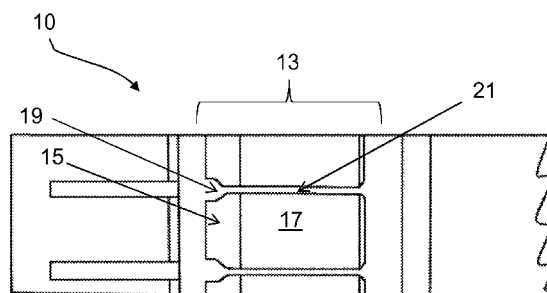


Fig.2

- (57) Abstract : The invention relates to a tyre comprising a tread layer (10), said tread layer comprising at least one elongate block (13) extending over the entire circumference of the tyre. The elongate block (13) is delimited by at least one side wall (15) and a contact face (17), said contact face (17) being intended to come into contact with a roadway. The tyre comprises at least one channel (19) extending in the elongate block (13) and opening out on the side wall (15) of said elongate block. The tyre also comprises an incision (21) extending from the channel (19) towards the contact face (17), said incision (21) opening out onto the side wall (15) of the elongate block (13) at an exit zone of the side wall. The side wall (15) of the elongate block (13) is inclined with respect to a radial direction (Z), at least in the exit zone of the side wall of the incision (21), at an angle  $\theta$  of between 20 degrees and 60 degrees with respect to said radial direction (Z).

- (57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]





SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

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

L'invention concerne un pneumatique comportant une bande de roulement (10), ladite bande de roulement comprenant au moins un bloc allongé (13) s'étendant sur toute la circonférence du pneumatique. Le bloc allongé (13) est délimité par au moins une paroi latérale (15) et une face de contact (17), ladite face de contact (17) étant destinée à venir en contact avec une chaussée. Le pneumatique comprend au moins un canal (19) s'étendant dans le bloc allongé (13) et débouchant sur la paroi latérale (15) de ce bloc allongé. Le pneumatique comprend également une incision (21) s'étendant à partir du canal (19) vers la face de contact (17), ladite incision (21) débouchant sur la paroi latérale (15) du bloc allongé (13) au niveau d'une zone de sortie de paroi latérale. La paroi latérale (15) du bloc allongé (13) est inclinée par rapport à une direction radiale (Z), au moins dans la zone de sortie de paroi latérale de l'incision (21), d'un angle  $\theta$  compris entre 20 degrés et 60 degrés par rapport à cette direction radiale (Z).

## BANDE DE ROULEMENT POUR PNEUMATIQUE COMPORTANT DES CANAUX

### 5      DOMAINE DE L'INVENTION

[01]            La présente invention concerne un pneumatique comprenant une bande de roulement. Plus particulièrement, l'invention concerne une bande de roulement comportant une pluralité de canaux qui sont non visibles, lorsque la bande de roulement est dans un état neuf.

10

### ETAT DE LA TECHNIQUE

[02]            Le document EP2332745 divulgue un pneumatique directionnel comprenant une pluralité de rainures circonférentielles ou obliques délimitant des blocs de gomme allongés. Tout ou partie de ces blocs de gomme allongés comprennent dans  
15 leur profondeur des canaux. Ces canaux apparaissent à partir d'un certain taux d'usure de la bande de roulement et sont destinés à augmenter la densité de rainure de cette bande de roulement à partir de ce taux d'usure particulier. En effet, à l'état neuf les rainures visibles assurent l'évacuation de l'eau, notamment, lors de roulages sur une chaussée humide. Le volume d'eau que la bande de roulement est capable d'évacuer est  
20 directement lié à la profondeur de ces rainures visibles. Avec l'usure, la profondeur des rainures visibles diminue, et donc la capacité d'évacuation de la bande de roulement diminue également. En redonnant du creux à la bande de roulement via les canaux cachés, on maintient ainsi une certaine capacité du pneumatique à évacuer l'eau même dans un état d'usure avancé.

25 [03]            La figure 6 du document EP2332745 présente une vue en coupe d'un bloc allongé. Dans cette vue en coupe, le bloc allongé comprend un canal et une incision prolongeant ce canal jusqu'à une face de contact du bloc allongé. Plus particulièrement, le canal comporte une partie de transition dans laquelle la largeur du canal diminue. La figure 4 du document EP2332745 présente la trace du canal et de  
30 l'incision sur une paroi latérale d'un bloc allongé. En virage, et particulièrement en

limite d'adhérence, le pneumatique est fortement sollicité selon une direction transversale. Ce sont les parois latérales des blocs allongés qui reprennent tout ou partie de ces sollicitations, ces parois latérales s'étendant principalement selon la direction circonférentielle. Or, il existe une certaine fragilité du bloc allongé autour de la partie de transition du canal, ainsi qu'autour de l'incision. Le canal et l'incision débouchant sur la paroi latérale du bloc allongé, il existe alors un risque d'arrachement de la gomme dans le bloc allongé autour du canal et de l'incision. Ce risque est d'autant plus accru, que la figure 4 divulgue des cannelures sur la face de contact du bloc allongé, ces cannelures offrant des zones de sollicitations accrues pour des cailloux en mouvement relatif par rapport à la bande de roulement.

[04] Il existe donc un besoin de proposer un pneumatique comportant des bonnes caractéristiques d'adhérence sur chaussée humide tant à l'état neuf que dans un état partiellement usé, tout en présentant une bonne résistance mécanique aux contraintes s'exerçant sur sa bande de roulement.

## DEFINITIONS

[05] Par « pneumatique », on entend tous les types de bandages élastiques soumis à une pression interne ou non.

[06] Par « matériau caoutchoutique », on entend un élastomère diénique, c'est-à-dire de manière connue un élastomère issu d'au moins en partie (c'est-à-dire homopolymère ou un copolymère) de monomères diènes (monomères porteurs de deux doubles liaisons carbone-carbone, conjuguées ou non).

[07] Par « bande de roulement » d'un pneumatique, on entend une quantité de matériau caoutchoutique délimitée par des surfaces latérales et par deux surfaces principales dont l'une, appelée surface de roulement, est destinée à entrer en contact avec une chaussée lorsque le pneumatique roule.

[08] Par « bloc », on entend un élément en relief formé sur la bande de roulement délimité par des creux ou rainures et comprenant des parois latérales et une face de contact.

[09] Par « rainure », on entend une découpure (« cut-out » en anglais) dont les faces de matière ne se touchent pas dans les conditions usuelles de roulage. Généralement, la largeur d'une rainure est supérieure ou égale à 2 mm.

[10] Par « incision », on entend une découpure délimitant deux parois latérales de deux blocs adjacents, lesdites parois latérales se touchant dans les conditions usuelles de roulage. Généralement, la largeur d'une incision est inférieure à 2 mm.

[11] Par « zone de sortie de paroi latérale de l'incision », on entend une zone centrée sur une trace formée par l'incision sur cette paroi latérale. La largeur de cette zone est d'au moins le double de la largeur de l'incision.

[12] Par « zone de sortie de face de contact de l'incision », on entend une zone centrée sur une trace formée par l'incision sur cette face de contact. La largeur de cette zone est d'au moins le double de la largeur de l'incision.

[13] Par direction radiale, on entend une direction qui est perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique (cette direction correspond à la direction de l'épaisseur de la bande de roulement).

[14] Par direction transversale ou axiale, on entend une direction parallèle à l'axe de rotation du pneumatique.

[15] Par direction circonférentielle, on entend une direction qui est tangente à tout cercle centré sur l'axe de rotation du pneumatique. Cette direction est perpendiculaire à la fois à la direction axiale et à une direction radiale.

## RESUME DE L'INVENTION

[16] L'invention concerne un pneumatique comportant une bande de roulement, ladite bande de roulement comprenant au moins un bloc allongé s'étendant sur toute la circonférence du pneumatique. Le bloc allongé est délimité par au moins une paroi latérale et une face de contact, ladite face de contact étant destinée à venir en contact avec une chaussée. Le pneumatique comprend au moins un canal s'étendant dans le bloc allongé et débouchant sur la paroi latérale de ce bloc allongé. Le pneumatique

comprend également une incision s'étendant à partir du canal vers la face de contact, ladite incision débouchant sur la paroi latérale du bloc allongé au niveau d'une zone de sortie de paroi latérale. La paroi latérale du bloc allongé est inclinée par rapport à une direction radiale (Z), au moins dans la zone de sortie de paroi latérale de l'incision, d'un  
5 angle  $\theta$  compris entre 20 degrés et 60 degrés par rapport à cette direction radiale.

[17] Au cours d'un roulage, la bande de roulement du pneumatique est sollicitée mécaniquement par des cailloux présents sur la chaussée. Chaque caillou entraîne une déformation locale de la bande de roulement dans la zone de contact entre le caillou et cette bande de roulement. Cette déformation locale peut engendrer des fissures dans la  
10 gomme qui en se propageant aboutissent à un arrachement de parties de gomme de la bande de roulement. Ce phénomène est accentué par la présence d'incisions et de canaux débouchant dans des parois latérales de blocs allongés. En effet, les parois latérales lorsqu'elles font un angle non nul avec une direction transversale subissent les contraintes mécaniques de ces cailloux, notamment en virage en limite d'adhérence. En  
15 prévoyant une inclinaison spécifique, supérieure à 20 degrés dans la zone de sortie de la paroi latérale, les cailloux « glissent » plus facilement sur la paroi latérale, réduisant le risque de génération de fissures dans le bloc de gomme. L'aire de la face de contact est directement liée à l'angle d'inclinaison de la paroi latérale. Plus l'angle d'inclinaison est important, plus l'aire de la face de contact du bloc diminue. En limitant l'angle  
20 d'inclinaison à 60°, on maintient ainsi une aire de la face de contact suffisante pour assurer une bonne adhérence du pneumatique sur la chaussée, notamment lors de freinages et/ou d'accélération en ligne droite.

[18] Dans une variante de réalisation, toute la paroi latérale du bloc allongé est  
25 inclinée.

[19] De cette manière, on limite les perturbations des flux d'eau guidés par la paroi latérale.

[20] Dans une autre variante de réalisation, l'inclinaison de la paroi latérale est  
30 variable le long de ladite paroi latérale, la valeur de l'angle  $\theta$  étant maximale dans la

zone de sortie de paroi latérale de l'incision, c'est-à-dire la zone où le risque de fissures est maximale. On maintient ainsi une aire de face de contact optimale dans les autres parties du bloc allongé.

5 [21] Dans une autre variante de réalisation, la différence entre une valeur maximale de l'angle  $\theta$  et une valeur minimale de cet angle  $\theta$ , le long de la paroi latérale, est d'au moins 10 degrés.

[22] On limite la variation d'aire de face de contact sur le bloc allongé. L'usure de la face de contact, au fur et à mesure des roulages, reste ainsi globalement uniforme.

10

[23] Dans une autre variante de réalisation, l'incision débouchant sur la face de contact au niveau d'une zone de sortie de face de contact de l'incision, ladite zone de sortie de face de contact de l'incision comprend une texture faisant contraste avec le reste de la face de contact, ladite texture étant venue de matière avec le bloc allongé.

15 [24] De cette manière, on identifie plus facilement la présence de canaux cachés dans la bande de roulement, lorsque celle-ci est dans un état neuf. En effet, la présence d'un tel canal peut être un argument supplémentaire pour la vente du pneumatique. Par « texture faisant contraste avec le reste de la face de contact », on entend que la différence de luminosité entre la texture sur la face de contact et le reste de la face de  
20 contact est d'au moins 5 unités. Par « luminosité », également appelé luminance, on entend le paramètre qui caractérise une surface à réfléchir plus ou moins la lumière. La luminosité est exprimée selon une échelle allant de 0 à 100 selon le modèle colorimétrique  $L^*a^*b^*$  établi par la CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) en 1976. La valeur 100 représente le blanc ou la réflexion totale ; la valeur 0, le noir ou  
25 l'absorption totale. On considère ici que la luminosité de la texture est comprise entre 5 et 18, préférentiellement entre 8 et 16 et que la luminosité du reste de la face de contact est comprise entre 20 et 35.

[25] De manière préférentielle, la texture comprend une pluralité de brins répartis  
30 dans la texture selon une densité au moins égale à un brin par millimètre carré ( $\text{mm}^2$ ), chaque brin ayant une section moyenne comprise entre  $0,003 \text{ mm}^2$  et  $1 \text{ mm}^2$ .

[26] On obtient ainsi d'une manière simple et pratique une texture faisant contraste avec le reste de la face de contact.

[27] Dans une variante de réalisation, la texture comprend une pluralité de lamelles  
5 ayant un pas inférieure à 0,3 mm et une largeur moyenne comprise entre 0,03 mm et 0,25 mm.

[28] On obtient également d'une manière simple et pratique, une texture faisant contraste avec le reste de la face de contact.

10 [29] Dans un mode de réalisation préférentiel, l'incision forme une trace sur la face de contact du bloc allongé, les lamelles de la texture s'étendent globalement parallèlement à cette trace.

[30] De cette manière, on évite de créer des zones sur la surface de contact facilitant le blocage de cailloux vis-à-vis du bloc, dans le mouvement relatif de ces cailloux par  
15 rapport à la bande de roulement.

#### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[31] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple, sans caractère limitatif, en regard des dessins  
20 annexés sur lesquels :

- la **figure 1** représente une vue partielle d'une bande de roulement d'un pneumatique conformément à l'art antérieur;
- la **figure 2** représente une vue partielle d'une bande de roulement d'un pneumatique conformément à l'invention;
- 25 - la **figure 3** est vue en coupe de la bande de roulement de la **figure 2** au niveau d'un bloc allongé;
- la **figure 4** représente une vue agrandie d'un bloc allongé de la bande de roulement de la **figure 2**, comprenant une texture ;

- la **figure 5** représente une texture présente sur le bloc allongé de la **figure 4**, selon un premier mode de réalisation ;
- la **figure 6** représente une texture présente sur le bloc allongé de la **figure 5**, selon un second mode de réalisation.

5

[32] Dans la description qui va suivre, des éléments sensiblement identiques ou similaires seront désignés par des références identiques.

[33] La **figure 1** représente une vue partielle d'une bande de roulement 1 d'un pneumatique selon l'art antérieur. Cette bande de roulement comprend au moins bloc allongé 3 s'étendant sur toute la circonférence du pneumatique selon une direction principale circonférentielle X. Le bloc allongé 3 comprend une pluralité d'incisions 5 débouchant sur une face de contact 7 du bloc allongé en formant une trace qui est ici rectiligne. Le bloc allongé 3 comprend également un canal disposé dans la profondeur du bloc, l'incision 5 reliant le canal à la face de contact 7 du bloc. Le canal et l'incision 5 débouchent sur une paroi latérale 9 du bloc allongé 3.

[34] La **figure 2** représente schématiquement une vue partielle d'une bande de roulement 10 conformément à l'invention. Dans cette vue partielle, la paroi latérale 15 du bloc allongé 13 est inclinée par rapport à une direction radiale Z. La **figure 3** présente une vue en coupe de la bande de roulement de la **figure 2**. Dans cette vue en coupe, la paroi latérale 15 est inclinée d'un angle  $\theta$  compris entre 20 degrés et 60 degrés par rapport à la direction radiale Z. Dit autrement, avec les valeurs de l'angle  $\theta$ , la rainure 16 bordant la paroi latérale 5 présente un élargissement en allant du fond de la rainure 16 vers la surface de la bande de roulement. L'inclinaison de la paroi latérale 15 facilite l'évacuation de cailloux agissant sur cette paroi latérale, notamment lors d'un déplacement transversale de ces cailloux par rapport au bloc allongé 13. On limite ainsi les sollicitations générées par les cailloux sur cette paroi latérale 15, notamment dans la partie de gomme présente au-dessus de la sortie du canal 19 sur la paroi latérale 15 à proximité de l'incision 21.

[35] On notera qu'aux **figures 2 à 3**, c'est l'ensemble de la paroi latérale 15 du bloc allongé 13 qui est représenté comme étant inclinée. Dans un mode de réalisation préférentiel, l'inclinaison de la paroi latérale 15 est variable le long de ladite paroi latérale, la valeur de l'angle  $\theta$  étant maximale dans la zone de sortie de paroi latérale 15 de l'incision 21. Dans un autre mode de réalisation, la différence entre une valeur maximale de l'angle  $\theta$  et une valeur minimale de cet angle  $\theta$ , le long de la paroi latérale 15, est d'au moins 10 degrés.

10 [36] La **figure 4** représente une variante de réalisation dans laquelle bloc 13 comprend une texture 23 venue de matière avec la face de contact 17 et faisant contraste avec le reste de la face de contact 17. Cette texture entoure la sortie de l'incision 21 sur la face de contact 17 dans une zone centrée sur l'incision et présentant une largeur d'au moins le double de la largeur de l'incision. Par « texture », on entend un agencement  
15 organisé d'une pluralité d'éléments, tout ou partie des éléments de l'agencement étant la répétition d'un même élément de base, par exemple, un brin ou une lamelle.

[37] Par « brin », on entend un élément filiforme dont la hauteur est au moins égale à 2 fois le diamètre d'un disque de même surface que la section moyenne du brin. La texture par brins 25 est illustrée à la **figure 5**.

20 [38] Par « lamelles », on entend des brins allongés qui présentent une longueur au moins égale à deux fois leur hauteur. La texture par lamelles 27 est illustrée à la **figure 6**.

[39] L'effet de ces brins ou lamelles est de « piéger » une grande quantité des rayons lumineux incidents qui rencontrent la texture 23, de sorte que cette texture 23 apparaît  
25 plus noir que le reste de la face de contact 17.

[40] Dans la **figure 5**, les brins 25 sont répartis dans la texture 31 selon une densité au moins égale à un brin par millimètre carré ( $\text{mm}^2$ ), chaque brin ayant une section moyenne  $S$  comprise entre  $0,003 \text{ mm}^2$  et  $1 \text{ mm}^2$ . On notera que la section moyenne de chaque brin correspond à la moyenne des sections  $S$  mesurées à intervalles réguliers

depuis la base du brin. Les brins 6 ont une forme globalement conique avec une section diminuant dans la hauteur H<sub>b</sub> de ces brins.

[41] Dans la **figure 6**, les lamelles 27 sont sensiblement parallèles entre elles. Le pas P des lamelles dans la texture est compris entre 0,1 mm et 0,5 mm. Chaque lamelle a  
5 une largeur moyenne comprise entre 0,03 mm et 0,25 mm. La largeur moyenne correspond ici à la moyenne des largeurs l mesurées à intervalles réguliers dans la hauteur H<sub>l</sub> de la lamelle, la hauteur de chaque lamelle étant comprise entre 0,05 mm et 0,5 mm. Dans un mode de réalisation préférentiel, les lamelles 27 de la texture 23  
10 s'étendent parallèlement à la trace formée par l'incision 21 sur la face de contact 17 du bloc allongé 13.

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

[43] Ainsi, les traces formées par l'incision 21 sur la face de contact 17 du bloc ou sur  
15 la paroi latérale inclinée 15 peuvent ne pas être rectilignes. Ces traces peuvent être, par exemple, curvilignes, en zig-zag ou autres.

[44] En outre, il est possible que l'incision 21 et le canal 19 ne soient pas alignés, mais forment un angle non nul entre leur direction d'extension respective.

## REVENDICATIONS

5           1. Pneumatique comportant une bande de roulement (10), ladite bande de roulement comprenant au moins un bloc allongé (13) s'étendant sur toute la circonférence du pneumatique, le bloc allongé (13) étant délimité par au moins une paroi latérale (15) et une face de contact (17), ladite face de contact (17) étant destinée à venir en contact avec une chaussée, le pneumatique comprenant au moins un canal (19)  
10 s'étendant dans le bloc allongé (13) et débouchant sur la paroi latérale (15) de ce bloc allongé, le pneumatique comprenant une incision (21) s'étendant à partir du canal (19) vers la face de contact (17), ladite incision (21) débouchant sur la paroi latérale (15) du bloc allongé (13) au niveau d'une zone de sortie de paroi latérale **caractérisé en ce que** la paroi latérale (15) du bloc allongé (13) est inclinée par rapport à une direction radiale  
15 (Z), au moins dans la zone de sortie de paroi latérale de l'incision (21), d'un angle  $\theta$  compris entre 20 degrés et 60 degrés par rapport à cette direction radiale (Z).

          2. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que toute la paroi latérale (15) du bloc allongé (13) est inclinée.

20

          3. Pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'inclinaison de la paroi latérale (15) est variable le long de ladite paroi latérale, la valeur de l'angle  $\theta$  étant maximale dans la zone de sortie de paroi latérale (15) de l'incision (21).

25           4. Pneumatique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la différence entre une valeur maximale de l'angle  $\theta$  et une valeur minimale de cet angle  $\theta$ , le long de la paroi latérale (15), est d'au moins 10 degrés.

          5. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que,  
30 l'incision (21) débouchant sur la face de contact (17) au niveau d'une zone de sortie de face de contact de l'incision, ladite zone de sortie de face de contact de l'incision

comprend une texture (23) faisant contraste avec le reste de la face de contact (17), ladite texture (23) étant venue de matière avec le bloc allongé (13).

6. Pneumatique selon la revendication 5, caractérisé en ce que la texture comprend  
5 une pluralité de brins (25) répartis dans la texture (23) selon une densité au moins égale à un brin par millimètre carré ( $\text{mm}^2$ ), chaque brin ayant une section moyenne comprise entre  $0,003 \text{ mm}^2$  et  $1 \text{ mm}^2$ .

7. Pneumatique selon la revendication 5, caractérisé en ce que la texture comprend  
10 une pluralité de lamelles (27) ayant un pas inférieure à 0,3 mm et une largeur moyenne comprise entre 0,03 mm et 0,25 mm.

8. Pneumatique selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'incision formant  
une trace sur la face de contact (17) du bloc allongé (13), les lamelles (27) de la texture  
15 (23) s'étendent globalement parallèlement à cette trace.

20

25

30

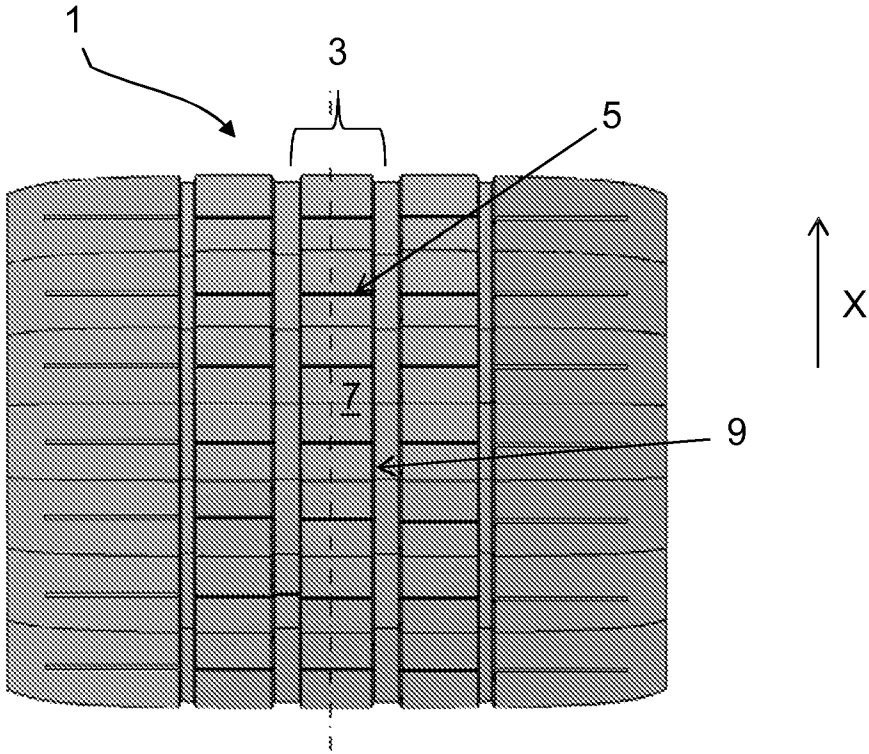


Fig.1

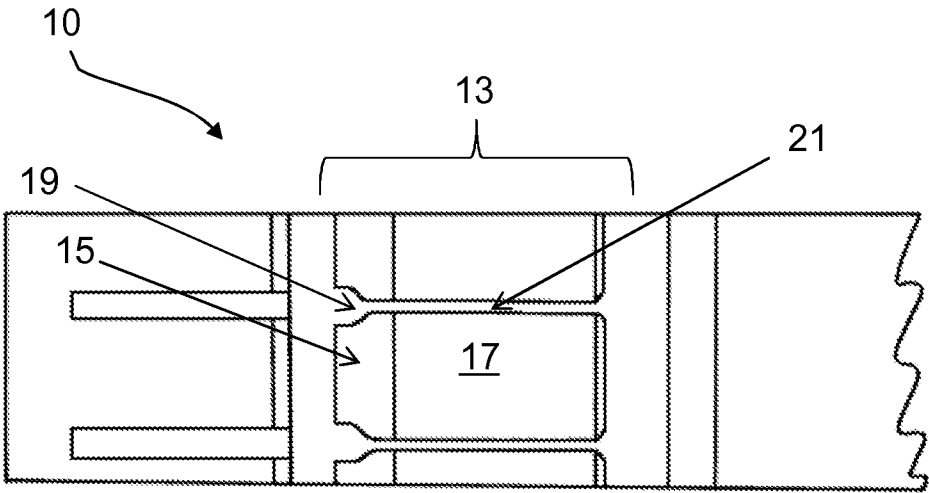


Fig.2

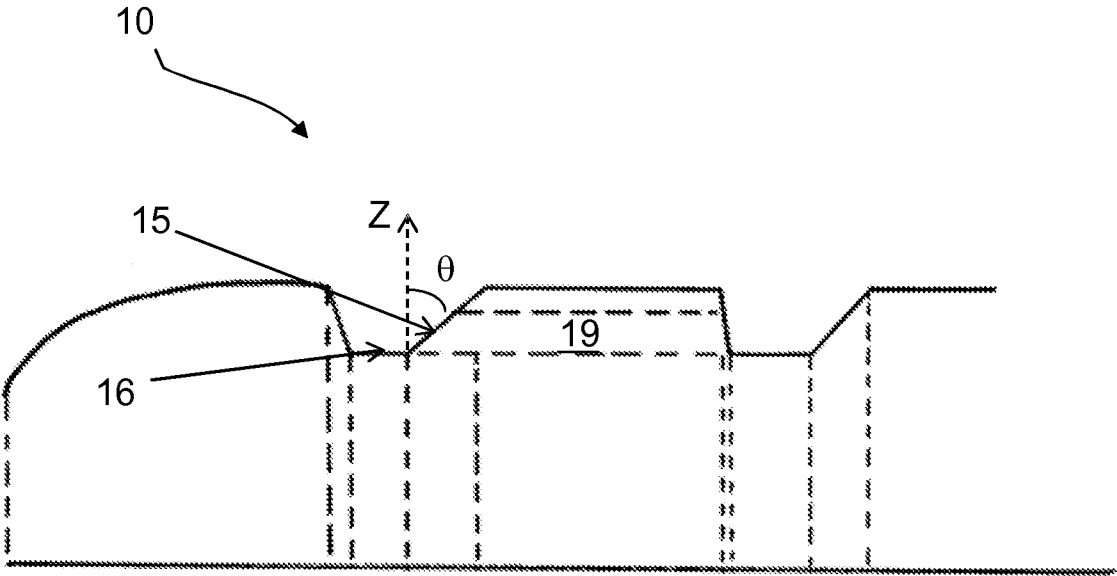


Fig.3

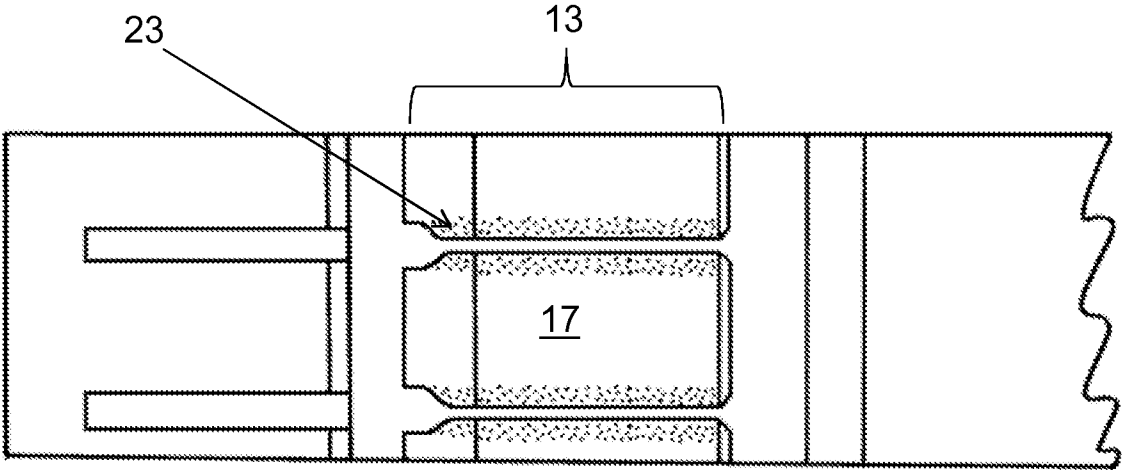


Fig.4

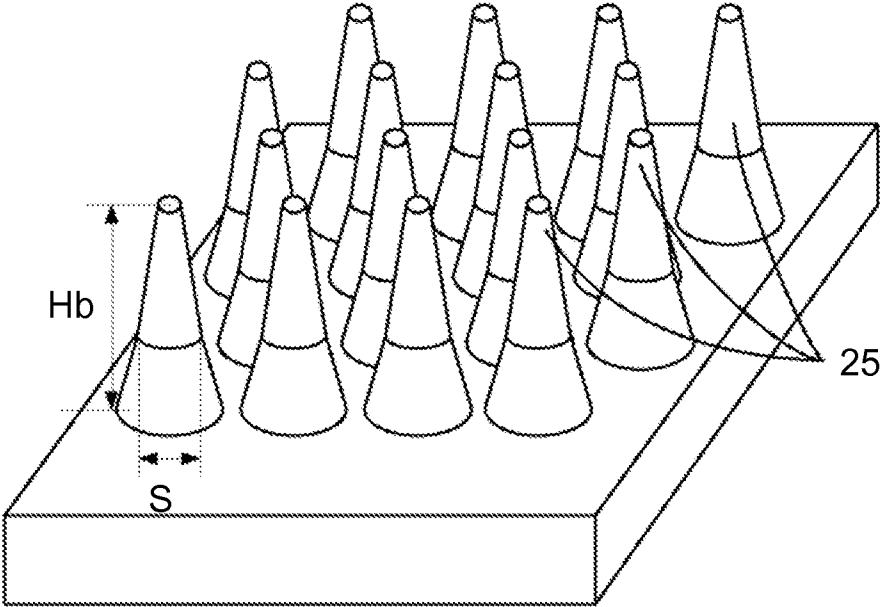


Fig.5

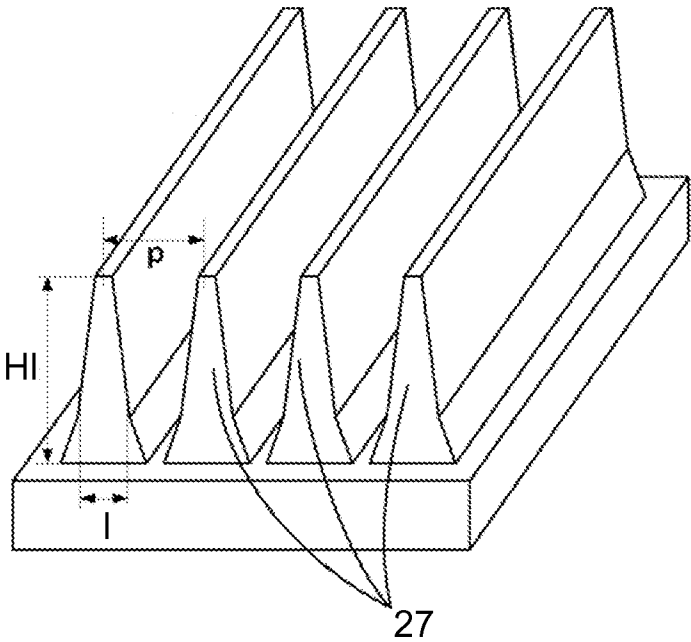


Fig.6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2016/050655

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. B60C11/03      B60C11/12      B60C11/13      B60C11/04<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                                                               |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                                                               |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>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)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                                                                                                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |                                                                                                                               |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                       | Relevant to claim No.                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP 2 127 908 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP])<br>2 December 2009 (2009-12-02)<br>figures 1-3; example 3; table 1<br>-----      | 1,2                                                                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP 2 308 697 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP])<br>13 April 2011 (2011-04-13)<br>figures 16, 17(a), 17(b)<br>-----               | 1                                                                                                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP 2 332 745 A2 (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]) 15 June 2011 (2011-06-15)<br>cited in the application<br>figure 5<br>----- | 1,5,7                                                                                                                         |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.         </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.         </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                                                                                                                               |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div> |                                                                                                                          |                                                                                                                               |
| Date of the actual completion of the international search<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">24 May 2016</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          | Date of mailing of the international search report<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">13/06/2016</div> |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                          | Authorized officer<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Schork, Willi</div>                              |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/050655

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date        |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|
| EP 2127908                                | A1                  | 02-12-2009                  | AT 512005 T 15-06-2011     |
|                                           |                     | CN 101600586 A 09-12-2009   |                            |
|                                           |                     | EP 2127908 A1 02-12-2009    |                            |
|                                           |                     | ES 2365891 T3 13-10-2011    |                            |
|                                           |                     | JP 4713515 B2 29-06-2011    |                            |
|                                           |                     | JP 2008201153 A 04-09-2008  |                            |
|                                           |                     | US 2010096053 A1 22-04-2010 |                            |
|                                           |                     | WO 2008099677 A1 21-08-2008 |                            |
| EP 2308697                                | A1                  | 13-04-2011                  | CN 102137765 A 27-07-2011  |
|                                           |                     | EP 2308697 A1 13-04-2011    |                            |
|                                           |                     | JP 2010018154 A 28-01-2010  |                            |
|                                           |                     | US 2011108176 A1 12-05-2011 |                            |
|                                           |                     | WO 2010004898 A1 14-01-2010 |                            |
| EP 2332745                                | A2                  | 15-06-2011                  | BR PI1004583 A2 05-03-2013 |
|                                           |                     | CN 102092244 A 15-06-2011   |                            |
|                                           |                     | EP 2332745 A2 15-06-2011    |                            |
|                                           |                     | KR 20110066869 A 17-06-2011 |                            |
|                                           |                     | US 2011139325 A1 16-06-2011 |                            |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050655

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. B60C11/03      B60C11/12      B60C11/13      B60C11/04<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>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)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                        | no. des revendications visées                                                                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 2 127 908 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP])<br>2 décembre 2009 (2009-12-02)<br>figures 1-3; exemple 3; tableau 1<br>----- | 1,2                                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 2 308 697 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP])<br>13 avril 2011 (2011-04-13)<br>figures 16, 17(a), 17(b)<br>-----            | 1                                                                                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 2 332 745 A2 (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]) 15 juin 2011 (2011-06-15)<br>cité dans la demande<br>figure 5<br>-----  | 1,5,7                                                                                                                                       |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents         </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe         </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">24 mai 2016</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                       | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">13/06/2016</div> |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       | Fonctionnaire autorisé<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Schork, Willi</div>                                        |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050655

| 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 2127908                                      | A1 | 02-12-2009             | AT 512005 T                             | 15-06-2011             |
|                                                 |    |                        | CN 101600586 A                          | 09-12-2009             |
|                                                 |    |                        | EP 2127908 A1                           | 02-12-2009             |
|                                                 |    |                        | ES 2365891 T3                           | 13-10-2011             |
|                                                 |    |                        | JP 4713515 B2                           | 29-06-2011             |
|                                                 |    |                        | JP 2008201153 A                         | 04-09-2008             |
|                                                 |    |                        | US 2010096053 A1                        | 22-04-2010             |
|                                                 |    |                        | WO 2008099677 A1                        | 21-08-2008             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 2308697                                      | A1 | 13-04-2011             | CN 102137765 A                          | 27-07-2011             |
|                                                 |    |                        | EP 2308697 A1                           | 13-04-2011             |
|                                                 |    |                        | JP 2010018154 A                         | 28-01-2010             |
|                                                 |    |                        | US 2011108176 A1                        | 12-05-2011             |
|                                                 |    |                        | WO 2010004898 A1                        | 14-01-2010             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 2332745                                      | A2 | 15-06-2011             | BR PI1004583 A2                         | 05-03-2013             |
|                                                 |    |                        | CN 102092244 A                          | 15-06-2011             |
|                                                 |    |                        | EP 2332745 A2                           | 15-06-2011             |
|                                                 |    |                        | KR 20110066869 A                        | 17-06-2011             |
|                                                 |    |                        | US 2011139325 A1                        | 16-06-2011             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |