

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
30 août 2007 (30.08.2007)

PCT

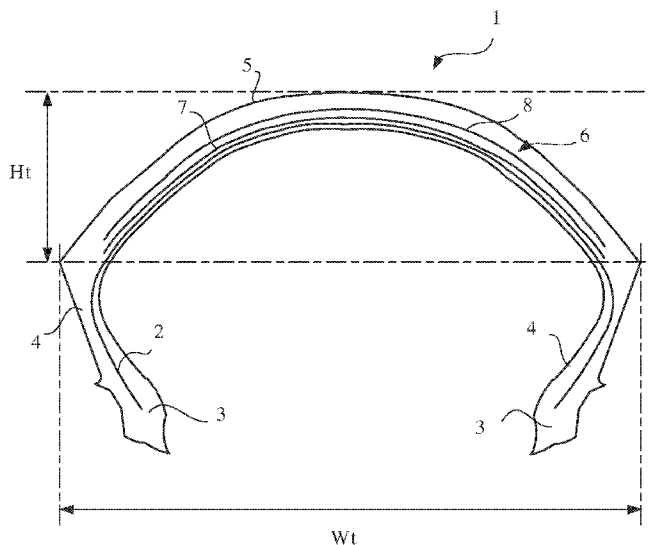
(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/096360 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B60C 9/20 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2007/051624
- (22) Date de dépôt international :
20 février 2007 (20.02.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0601575 21 février 2006 (21.02.2006) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, MX, US) :
SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR];
23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MICHE-
LIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** [CH/CH];
Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-paccot (CH).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BORDOZ,**
Francis [FR/FR]; 24, Chemin De Fontbeloux, F-63100
Clermont-Ferrand (FR). **GERBAL, Yannick** [FR/FR]; 29,
Rue Michelet, F-63100 Clermont-Ferrand (FR).
- (74) Mandataire : **LE CAM, Stéphane**; Manufacture
Française des Pneumatiques Michelin, 23, Place des
Carmes-Déchaux, SGD/LG/PI - F35 - Ladoux, F-63040
Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: VEHICLE TYRE

(54) Titre : PNEUMATIQUE POUR VEHICULES



(57) Abstract: Tyre comprising a reinforcing structure of the carcass type, anchored on each side of the tyre into a bead the base of which is intended to be mounted on a wheel rim seat, each bead being extended radially outwards by a sidewall, meeting a tread, and comprising, under the tread, a crown reinforcing structure consisting at least of two working plies, the reinforcing elements of which are identical in nature. In a given circumferential plane, the rigidity in extension per unit width of a first working layer measured in the main direction of the reinforcing elements is strictly greater than the rigidity in extension per unit width of a second working layer measured in the main direction of the reinforcing elements, the second working layer being radially further from the carcass structure than said first working layer.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/096360 A1



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : Pneumatique comportant une structure de renfort de type carcasse, ancrée de chaque côté du pneumatique à un bourrelet dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante, chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur par un flanc, rejoignant une bande de roulement, et comportant sous la bande de roulement une structure de renforcement de sommet constituée d'au moins deux couches de travail, dont les éléments de renforcement sont de nature identique. Dans un plan circonferentiel donné, la rigidité d'extension par unité de largeur d'une première couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement est strictement supérieure à la rigidité d'extension par unité de largeur d'une deuxième couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement, la deuxième couche de travail étant radialement plus éloignée de la structure de carcasse que ladite première couche de travail.

PNEUMATIQUE POUR VEHICULES

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

5 [0002] Bien que non limité à une telle application, l'invention sera plus particulièrement décrite en référence à un tel pneumatique de motocyclette, ou moto.

[0003] L'armature de renforcement ou renforcement des pneumatiques et notamment des pneumatiques de motocyclette est à l'heure actuelle – et le plus souvent – constituée par empilage d'une ou plusieurs nappes désignées classiquement « nappes de carcasse », « nappes sommet », etc. Cette façon de désigner les armatures de renforcement provient du procédé de fabrication, consistant à réaliser une série de produits semi-finis en forme de nappes, pourvues de renforts filaires souvent longitudinaux, qui sont par la suite assemblées ou empilées afin de confectionner une ébauche de pneumatique. Les nappes sont réalisées à plat, avec des dimensions importantes, et sont par la suite coupées en fonction des dimensions d'un produit donné.

10 L'assemblage des nappes est également réalisé, dans un premier temps, sensiblement à plat. L'ébauche ainsi réalisée est ensuite mise en forme pour adopter le profil toroïdal typique des pneumatiques. Les produits semi-finis dits « de finition » sont ensuite appliqués sur l'ébauche, pour obtenir un produit prêt pour la vulcanisation.

15

[0004] Un tel type de procédé "classique" implique, en particulier pour la phase de fabrication de l'ébauche du pneumatique, l'utilisation d'un élément d'ancrage (généralement une tringle), utilisée pour réaliser l'ancrage ou le maintien de l'armature de carcasse dans la zone des bourrelets du pneumatique. Ainsi, pour ce type de procédé, on effectue un retournement d'une portion de toutes les nappes composant l'armature de carcasse (ou d'une partie seulement) autour d'une tringle disposée dans le bourrelet du pneumatique. On crée de la sorte un ancrage de l'armature de carcasse dans le bourrelet.

20

25

[0005] La généralisation dans l'industrie de ce type de procédé classique, malgré de nombreuses variantes dans la façon de réaliser les nappes et les assemblages, a conduit l'homme du métier à utiliser un vocabulaire calqué sur le procédé ; d'où la

terminologie généralement admise, comportant notamment les termes «nappes», «carcasse», «tringle», «conformation» pour désigner le passage d'un profil plat à un profil toroïdal, etc.

[0006] Il existe aujourd'hui des pneumatiques qui ne comportent à proprement
5 parler pas de «nappes» ou de «tringles» d'après les définitions précédentes. Par exemple, le document EP 0 582 196 décrit des pneumatiques fabriqués sans l'aide de produits semi-finis sous forme de nappes. Par exemple, les éléments de renforcement des différentes structures de renfort sont appliqués directement sur les couches adjacentes de mélanges caoutchouteux, le tout étant appliqué par couches successives
10 sur un noyau toroïdal dont la forme permet d'obtenir directement un profil s'apparentant au profil final du pneumatique en cours de fabrication. Ainsi, dans ce cas, on ne retrouve plus de «semi-finis», ni de «nappes», ni de «tringle». Les produits de base, tels que les mélanges caoutchouteux et les éléments de renforcement sous forme de fils ou filaments, sont directement appliqués sur le noyau. Ce noyau étant de forme
15 toroïdale, on n'a plus à former l'ébauche pour passer d'un profil plat à un profil sous forme de tore.

[0007] Par ailleurs, les pneumatiques décrits dans ce document ne disposent pas du "traditionnel" retournement de nappe carcasse autour d'une tringle. Ce type d'ancrage est remplacé par un agencement dans lequel on dispose de façon adjacente à ladite
20 structure de renfort de flanc des fils circonférentiels, le tout étant noyé dans un mélange caoutchouteux d'ancrage ou de liaison.

[0008] Il existe également des procédés d'assemblage sur noyau toroïdal utilisant des produits semi-finis spécialement adaptés pour une pose rapide, efficace et simple sur un noyau central. Enfin, il est également possible d'utiliser un mixte comportant à la
25 fois certains produits semi-finis pour réaliser certains aspects architecturaux (tels que des nappes, tringles, etc), tandis que d'autres sont réalisés à partir de l'application directe de mélanges et/ou d'élément de renforcement.

[0009] Dans le présent document, afin de tenir compte des évolutions technologiques récentes tant dans le domaine de la fabrication que pour la conception

de produits, les termes classiques tels que «nappes», «tringles», etc, sont avantagement remplacés par des termes neutres ou indépendants du type de procédé utilisé. Ainsi, le terme «renfort de type carcasse» ou «renfort de flanc» est valable pour désigner les éléments de renforcement d'une nappe carcasse dans le procédé classique, et les éléments de renforcement correspondants, en général appliqués au niveau des flancs, d'un pneumatique produit selon un procédé sans semi-finis. Le terme «zone d'ancrage», pour sa part, peut désigner tout autant le "traditionnel" retournement de nappe carcasse autour d'une tringle d'un procédé classique, que l'ensemble formé par les éléments de renforcement circonférentiels, le mélange caoutchouteux et les portions adjacentes de renfort de flanc d'une zone basse réalisée avec un procédé avec application sur un noyau toroïdal.

[0010] La direction longitudinale du pneumatique, ou direction circonférentielle, est la direction correspondant à la périphérie du pneumatique et définie par la direction de roulement du pneumatique.

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

[0012] La direction transversale ou axiale du pneumatique est parallèle à l'axe de rotation du pneumatique.

[0013] La direction radiale est une direction coupant l'axe de rotation du pneumatique et perpendiculaire à celui-ci.

[0014] L'axe de rotation du pneumatique est l'axe autour duquel il tourne en utilisation normale.

[0015] Un plan radial ou méridien contient l'axe de rotation du pneumatique.

[0016] Comme dans le cas de tous les autres pneumatiques, on assiste à une radialisation des pneumatiques pour motos, l'architecture de tels pneumatiques comprenant une armature de carcasse formée d'une ou deux couches d'éléments de

renforcement faisant avec la direction circonférentielle un angle pouvant être compris entre 65° et 90°, ladite armature de carcasse étant radialement surmontée d'une armature de sommet formée d'éléments de renforcement. Il subsiste toutefois des pneumatiques non radiaux auquel se rapporte également l'invention. L'invention se rapporte encore à
5 des pneumatiques partiellement radiaux, c'est-à-dire dont les éléments de renforcement de l'armature de carcasse sont radiaux sur au moins une partie de ladite armature de carcasse, par exemple dans la partie correspondant au sommet du pneumatique.

[0017] De nombreuses architectures d'armature de sommet ont été proposées, selon que le pneumatique sera destiné à la monte à l'avant de la moto ou à la monte à l'arrière.
10 Une première structure consiste, pour ladite armature de sommet, à employer uniquement des câbles circonférentiels, et ladite structure est plus particulièrement employée pour la position arrière. Une deuxième structure, directement inspirée des structures couramment employées en pneumatiques pour véhicules de Tourisme, a été utilisée pour améliorer la résistance à l'usure, et consiste dans l'utilisation d'au moins
15 deux couches de sommet de travail d'éléments de renforcement sensiblement parallèles entre eux dans chaque couche mais croisés d'une couche à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles aigus, de tels pneumatiques étant plus particulièrement adaptés pour l'avant des motos. Les dites deux couches de sommet de travail peuvent être associées à au moins une couche d'éléments circonférentiels,
20 généralement obtenus par enroulement hélicoïdal d'une bandelette d'au moins un élément de renforcement enrobé de caoutchouc.

[0018] Le choix des architectures de sommet des pneumatiques intervient directement sur certaines propriétés des pneumatiques telles que l'usure, l'endurance, l'adhérence ou bien encore le confort en roulage ou dans les cas notamment des
25 motocyclettes la stabilité. Toutefois d'autres paramètres des pneumatiques tels que la nature des mélanges caoutchouteux constituant la bande de roulement interviennent également sur les propriétés dudit pneumatique. Le choix et la nature des mélanges caoutchouteux constituant la bande de roulement sont par exemple des paramètres essentiels concernant les propriétés d'usure. Le choix et la nature des mélanges

caoutchouteux constituant la bande de roulement interviennent également sur les propriétés d'adhérence du pneumatique.

[0019] L'invention a pour but de fournir un pneumatique permettant d'améliorer les propriétés d'usure du pneumatique et d'améliorer des propriétés d'adhérence de la bande de roulement dudit pneumatique, notamment lors de passage de courbe dans le cas de pneumatiques pour motocyclette.

[0020] Ce but a été atteint selon l'invention par un pneumatique comportant une structure de renfort de type carcasse, formée d'éléments de renforcement, ancrée de chaque côté du pneumatique à un bourrelet dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante, chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur par un flanc, les flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de roulement, et comportant sous la bande de roulement une structure de renforcement de sommet constituée d'au moins deux couches d'éléments de renforcement dite couches de travail, lesdits éléments de renforcement des couches de travail étant de nature identique, et dans un plan circonférentiel donné, la rigidité d'extension par unité de largeur d'une première couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite première couche étant strictement supérieure à la rigidité d'extension par unité de largeur d'une deuxième couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite deuxième couche de travail, la deuxième couche de travail étant radialement plus éloignée de la structure de carcasse que ladite première couche de travail.

[0021] Selon l'invention, des couches de travail sont des couches d'élément de renforcement présentant, au moins dans la partie centrale de la bande de roulement, des angles avec la direction circonférentielles compris entre 10 et 80°.

[0022] La zone centrale est une zone ou bande périphérique centrée sur le sommet de la bande de roulement lui même défini par le plan équatorial du pneumatique.

[0023] Au sens de l'invention, la nature des éléments de renforcement est le matériau les constituant.

[0024] La direction principale des éléments de renforcement est définie par la direction de la tangente aux éléments de renforcement au point d'intersection des éléments de renforcement et du plan circonférentiel donné.

5 [0025] L'unité de largeur est définie au sens de l'invention selon une direction perpendiculaire à la direction principale des éléments de renforcement.

[0026] La rigidité d'extension d'une couche d'éléments de renforcement est la propriété de la dite couche d'éléments de renforcement reliant une contrainte supportée par ladite couche et la déformation correspondante de ladite couche.

10 [0027] Un pneumatique ainsi réalisé selon l'invention et comportant une deuxième couche radialement plus éloignée de la structure de carcasse que la première couche, confère d'une part une rigidité radiale de la bande de roulement moins importante ; une telle propriété de la bande de roulement du pneumatique permet d'augmenter la surface de contact, ou aire de contact, de ladite bande de roulement avec le sol lors d'un roulage et ainsi d'optimiser à la fois la transmission des couples accélérateurs et freineurs tout
15 en améliorant les propriétés en termes d'usure de la bande de roulement.

[0028] D'autre part, la réalisation d'un pneumatique conformément à l'invention confère des rigidités circonférentielles et axiales supérieures au pneumatique et donc une meilleure tenue ou de meilleures performances d'adhérence, notamment lors de passages de courbes. Ces rigidités circonférentielles et axiales supérieures selon
20 l'invention, pour des rigidités circonférentielles et axiales globales données, sont une conséquence de l'accroissement de la rigidité de la couche de travail radialement la plus proche de la structure de carcasse, et donc participant le plus efficacement aux dites rigidités circonférentielles et axiales.

25 [0029] Conformément à l'invention, lorsque le pneumatique comporte plus de deux couches de travail, la rigidité d'extension par unité de largeur des couches de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement des dites couches diminue graduellement lorsque la distance radiale entre la couche de travail et la structure de carcasse augmente. En d'autres termes, par exemple dans le cas de trois

couches de travail, la rigidité d'extension par unité de largeur de la troisième couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite troisième couche est strictement inférieure à la rigidité d'extension par unité de largeur de la deuxième couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite deuxième couche de travail, la deuxième couche de travail étant radialement moins éloignée de la structure de carcasse que ladite troisième couche de travail et la deuxième couche de travail étant radialement plus éloignée de la structure de carcasse qu'une première couche de travail, ladite première couche de travail présentant une rigidité d'extension par unité de largeur mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite première couche strictement supérieure à la rigidité d'extension par unité de largeur de ladite deuxième couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite deuxième couche de travail.

[0030] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, les diamètres des éléments de renforcement de la première couche de travail sont plus grands que les diamètres des éléments de renforcement de la deuxième couche de travail.

[0031] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, la densité d'éléments de renforcement de la première couche de travail est plus grande que la densité d'éléments de renforcement de la deuxième couche de travail.

[0032] Selon d'autres modes de réalisation de l'invention, la différence de rigidité entre les couches de travail peut encore être obtenue par une combinaison des deux modes de réalisation de réalisations ci-dessus présentés.

[0033] Selon l'un ou l'autre de ces modes de réalisation de l'invention, au moins dans la zone centrale de la bande de roulement et dans un plan circonférentiel donné, la valeur absolue des angles formés avec la direction circonférentielle par les éléments de renforcement des différentes couches de travail sont différents d'une couche de travail à l'autre. Les essais ont également montré que des variations d'angles des éléments de renforcement d'une couche de travail à une autre peuvent également permettre de modifier les rigidités du pneumatique.

[0034] Selon une variante de réalisation préférée de l'invention, au moins dans la zone centrale de la bande de roulement, les éléments de renforcements d'une couche de travail présentent des angles, formés avec la direction longitudinale, identiques, lesdits angles étant mesurés aux points d'intersections avec un plan circonférentiel, quel que soit ledit plan circonférentiel. En d'autres termes, pour un plan circonférentiel de coupe
5 donné, les éléments de renforcement présentent tous le même angle formé avec la direction longitudinale aux points d'intersections avec ledit plan circonférentiel de coupe. Par ailleurs, l'angle précité peut varier selon le plan circonférentiel de coupe considéré.

10 [0035] Selon une réalisation préférée de l'invention, au moins dans la zone centrale de la bande de roulement, les éléments de renforcement sont équidistants les uns des autres selon tous plans circonférentiels; la distance séparant des éléments de renforcement adjacents pouvant quant à elle varier selon le plan circonférentiel de coupe considéré, ou plus précisément, la distance entre des éléments de renforcement
15 adjacents pouvant varier selon la direction axiale.

[0036] De préférence encore, au moins dans la zone centrale de la bande de roulement, les éléments de renforcement de deux couches de travail radialement adjacentes forment entre eux des angles compris entre 20 et 160°.

[0037] Une variante de réalisation de l'invention prévoit qu'au moins une couche
20 de travail est réalisée au moins partiellement radialement à l'intérieur de la structure de renfort de type carcasse.

[0038] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'ensemble des couches de travail est réalisé radialement à l'intérieur d'au moins une structure de carcasse, c'est-à-dire à l'intérieur d'au moins une couche de carcasse. Au moins une
25 structure de renfort de type carcasse couvre ainsi radialement la structure complète de renforcement de sommet.

[0039] Selon un second mode de réalisation préférée de l'invention, au moins une couche d'éléments de renforcement de travail de la structure de renforcement de

sommet est réalisée radialement à l'extérieur de la structure de renfort de type carcasse. Selon ce second mode de réalisation de l'invention, la couche d'éléments de renforcement de travail assume une fonction de protection à l'égard de la carcasse et des autres couches de la structure de renforcement de sommet, contre des agressions
5 mécaniques éventuelles.

[0040] Dans une variante avantageuse de l'invention, une couche d'éléments de renforcement de travail peut être réalisée en plusieurs parties mises en place en différentes positions radiales ou différents niveaux du pneumatique. Un tel pneumatique peut notamment comporter une partie de la couche d'éléments de renforcement de
10 travail radialement à l'extérieur des éléments de renforcement de la structure de carcasse dans la partie centrale du pneumatique, c'est-à-dire sous la partie centrale de la bande de roulement. Cette partie de la couche d'éléments de renforcement de travail permet alors notamment une protection de la carcasse contre d'éventuelles agressions pouvant intervenir par la partie centrale de la bande de roulement, considérée comme la
15 plus exposée. L'invention prévoit encore, dans le cas d'une couche d'éléments de renforcement de travail réalisée en plusieurs parties mises en place en différentes positions radiales, que la répartition de ces différentes parties ne soit pas réalisée de manière symétrique par rapport au plan équatorial, ou plan circonférentiel passant par le centre du sommet du pneumatique.

[0041] Conformément à ce type de réalisation d'une couche d'éléments de renforcement de travail fractionnée en plusieurs parties, l'invention prévoit
20 avantageusement un recouvrement des extrémités axiales desdites parties entre-elles.

[0042] Un pneumatique selon l'invention, notamment lorsqu'au moins une partie de la structure de renforcement de sommet est réalisée radialement à l'intérieur de la
25 structure de carcasse, est avantageusement réalisé selon une technique de fabrication du type sur noyau dur ou forme rigide.

[0043] Selon une variante de réalisation de l'invention, au moins une couche d'éléments de renforcement de travail est constituée d'au moins un fil continu de renforcement formant dans la zone centrale de ladite couche des tronçons présentant des

angles, formés avec la direction longitudinale, identiques, lesdits angles étant mesurés aux points d'intersections avec un plan circonférentiel, deux tronçons adjacents étant liés par une boucle, et les tronçons formant un angle avec la direction longitudinale compris entre 10 et 80°.

5 [0044] Le terme « fil » désigne en toute généralité, aussi bien des mono-filaments, des fibres multifilamentaires (éventuellement tordues sur elles-mêmes) ou des assemblages comme des câbles textiles ou métalliques, des retors ou bien encore n'importe quel type d'assemblage équivalent, comme par exemple, un câble hybride, et
10 ceci, quelle que soient la ou les matières, le traitement éventuel de ces fils, par exemple un traitement de surface ou enrobage, ou préencollage, pour favoriser l'adhésion sur le caoutchouc ou toute autre matière.

[0045] Selon cette variante avantageuse de l'invention, la couche de travail est réalisée avec au moins un fil dont aucune extrémité libre n'est présente sur les bords de ladite couche. De préférence, la réalisation de la couche est faite avec un seul fil et la
15 couche est du type « mono-fil ». Toutefois, la réalisation industrielle de telles couches conduit à des discontinuités notamment dues à des changements de bobine. Une réalisation préférée de l'invention consiste encore à n'utiliser qu'un seul ou un faible nombre de fils pour une couche de travail et il convient de disposer les débuts et fins de fils dans la zone centrale de ladite couche.

20 [0046] Un pneumatique selon l'invention ainsi réalisé comporte une structure de renforcement qui ne présente aucune extrémité libre des éléments de renforcement au niveau des bords axialement extérieurs des couches de travail.

[0047] Les études réalisées ont notamment mis en évidence que la présence de couches usuelles d'éléments de renforcement présentant un angle avec la direction
25 longitudinale conduit à des rigidités locales, circonférentielles et de cisaillement, qui diminuent à l'approche des bords desdites couches, la tension aux extrémités des éléments de renforcement étant nulle. Une tension locale nulle des éléments de renforcement se traduit par une moindre efficacité desdits éléments de renforcement dans cette zone. Or, les rigidités des bords des couches sont particulièrement

importantes lorsque le pneumatique est utilisé dans les plus forts carrossages, en courbe, la partie du pneumatique correspondant à ces zones se trouvant alors en regard du sol.

[0048] La réalisation de pneumatiques pour motocyclettes conduit à des valeurs de courbures importantes pour une utilisation desdits pneumatiques en carrossage. Un pneumatique réalisé selon cette variante de l'invention et qui comporte une structure de renforcement qui ne présente aucune extrémité libre des éléments de renforcement au niveau des bords axialement extérieurs des couches de travail, permet ainsi notamment de renforcer les propriétés d'adhérence et de motricité des pneumatiques pour une utilisation en fort carrossage.

[0049] Un tel pneumatique est avantageusement réalisé selon une technique du type sur noyau dur ou toroïdal qui autorise notamment la mise en place des éléments de renforcement dans la position quasi-finale ; en effet, une étape de conformation n'étant pas requise selon ce type de procédé les éléments de renforcement ne sont plus déplacés après leur mise en place.

[0050] Dans une réalisation avantageuse de l'invention, notamment pour optimiser encore les rigidités de la structure de renforcement le long du méridien du pneumatique, et en particulier aux bords des couches de travail, les angles formés par lesdits tronçons du fil des couches de travail avec la direction longitudinale sont variables selon la direction transversale tels que lesdits angles sont supérieurs sur les bords axialement extérieurs des couches d'éléments de renforcement par rapport aux angles desdits tronçons mesurés au niveau du plan équatorial du pneumatique.

[0051] L'utilisation d'une technique du type sur noyau dur qui autorise notamment la mise en place des éléments de renforcement dans la position quasi-finale sans nécessiter d'étape de conformation présente encore des avantages. En effet, une technique du type sur noyau dur autorise notamment de manière simple des variations d'angles nettement supérieures à ce qu'il est possible d'obtenir selon des procédés comportant une étape de conformation. En outre, lesdites variations d'angle, ledit angle tendant vers 90° aux bords des couches de travail, conduit à une augmentation du pas et favorise la réalisation des boucles, du fait de la réduction de l'encombrement.

[0052] Un premier mode de réalisation des variantes de réalisation de l'invention selon lesquelles les angles formés par lesdits tronçons du fil des couches de travail avec la direction longitudinale sont variables selon la direction transversale, consiste à faire varier l'angle des tronçons d'une manière monotone depuis le plan équatorial du pneumatique jusqu'aux bords de la couche de travail.

[0053] Un second mode de réalisation de ces variantes consiste à faire évoluer l'angle par palier depuis le plan équatorial du pneumatique jusqu'aux bords de la couche de travail.

[0054] Un dernier mode de réalisation de ces variantes consiste en une évolution de l'angle telle que des valeurs données soient obtenues pour des positions axiales données.

[0055] Ces différents modes de réalisation des variantes de réalisation de l'invention selon lesquelles les angles formés par lesdits tronçons du fil des couches de travail avec la direction longitudinale sont variables selon la direction transversale permettent en d'autres termes, d'obtenir une forte rigidité circonférentielle de la structure de renforcement du sommet par la présence d'angles fermés, c'est-à-dire faibles, dans la zone du sommet du pneu, c'est-à-dire dans la zone encadrant le plan équatorial. Et au contraire la présence d'angles ouverts, c'est-à-dire d'angles tendant vers 45°, voir au-delà vers 90°, peut être obtenue sur les bords de la couche de travail ou plus exactement au niveau des épaules du pneumatique pour améliorer l'adhérence, la motricité, le confort, ou encore la température de fonctionnement du pneumatique ; en effet, de telles variations d'angles permettent de moduler les rigidités de cisaillement des couches de travail.

[0056] Selon une réalisation préférée de l'invention, les éléments de renforcement des couches de travail sont en matériau textile.

[0057] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les éléments de renforcement des couches de travail sont en métal.

[0058] Une réalisation préférée de l'invention prévoit que le pneumatique est notamment constitué d'une structure de renforcement de sommet qui comporte en outre au moins une couche d'éléments de renforcement circonférentiels ; selon l'invention, la couche d'éléments de renforcement circonférentiels est constituée d'au moins un élément de renforcement orienté selon un angle formé avec la direction longitudinale inférieure à 5°.

[0059] La présence d'une couche d'éléments de renforcement circonférentiels est notamment préférable pour la réalisation d'un pneumatique destiné à être utilisé à l'arrière d'une motocyclette.

[0060] Une réalisation avantageuse de l'invention prévoit que la couche d'éléments de renforcement circonférentiels est positionnée au moins partiellement sur une couche de travail. Lorsque la couche d'éléments de renforcement circonférentiels est réalisée sur deux couches de travail et placée directement sous la bande de roulement, elle peut notamment contribuer à l'amélioration de la stabilité à haute vitesse.

[0061] La couche d'éléments de renforcement circonférentiels peut ainsi être réalisée directement sous la bande de roulement pour former outre sa fonction première une couche de protection de la carcasse et des autres couches de la structure de renforcement de sommet, contre des agressions mécaniques éventuelles.

[0062] La couche d'éléments de renforcement circonférentiels peut encore être réalisée entre les couches de travail, notamment par souci économique, la quantité de matière et le temps de pose étant ainsi diminués.

[0063] Une autre réalisation avantageuse de l'invention prévoit que la couche d'éléments de renforcement circonférentiels est positionnée au moins partiellement radialement à l'intérieur de la couche de travail radialement la plus à l'intérieure. Selon cette réalisation, la couche d'éléments de renforcement circonférentiels est réalisée radialement à l'intérieur des couches de travail et peut notamment permettre d'améliorer l'adhérence et la motricité du pneumatique.

[0064] Une autre variante de l'invention prévoit qu'au moins une couche d'éléments de renforcement circonférentiels est positionnée au moins partiellement radialement à l'intérieur de la structure de renfort de type carcasse. Cette variante de réalisation peut encore reprendre les différents positionnements évoqués précédemment par rapport aux couches de travail. La carcasse peut ainsi couvrir la structure complète de renforcement de sommet. De préférence, l'invention prévoit qu'au moins une couche de renforcement de sommet est mise en place entre la carcasse et la bande de roulement pour assurer une protection de la carcasse.

[0065] Il faut noter, comme énoncé précédemment, qu'un pneumatique selon l'invention, notamment lorsqu'au moins une partie de la structure de renforcement de sommet est réalisée radialement à l'intérieur de la structure de carcasse, est avantageusement réalisé selon une technique de fabrication du type sur noyau dur ou forme rigide.

[0066] De préférence également, les éléments de renforcement de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels sont métalliques et/ou textiles et/ou en verre. L'invention prévoit notamment l'utilisation d'éléments de renforcement de natures différentes dans une même couche d'éléments de renforcement circonférentiels.

[0067] De préférence encore, les éléments de renforcement de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels présentent un module d'élasticité supérieur à 6000 N/mm².

[0068] Dans une variante avantageuse de l'invention, une couche d'éléments de renforcement circonférentiels peut être réalisée en plusieurs parties mises en place en différentes positions radiales ou différents niveaux du pneumatique. Un tel pneumatique peut notamment comporter une partie de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels radialement à l'extérieur des autres éléments de renforcement dans la partie centrale du pneumatique, c'est-à-dire sous la partie centrale de la bande de roulement. Cette partie de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels permet alors notamment une protection de la carcasse contre d'éventuelles agressions pouvant intervenir par la partie centrale de la bande de roulement, considérée comme la plus

exposée. Des parties latérales de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels, indépendantes de la partie centrale de ladite couche d'éléments de renforcement circonférentiels, peuvent être positionnées à tous niveaux, c'est-à-dire soit radialement à l'intérieur des couches de travail soit entre-elles soit encore radialement à l'intérieur de la couche de carcasse, notamment en vue de diminuer la quantité d'éléments de renforcement et le temps de réalisation d'une telle couche d'éléments de renforcement circonférentiels. L'invention prévoit encore, dans le cas d'une couche d'éléments de renforcement circonférentiels réalisée en plusieurs parties mises en place en différentes positions radiales, que la répartition de ces différentes parties ne soit pas réalisée de manière symétrique par rapport au plan équatorial, ou plan circonférentiel passant par le centre du sommet du pneumatique. Une telle répartition non symétrique peut en outre être liée à un choix de matériaux différents des éléments de renforcement circonférentiels.

[0069] Conformément à ce type de réalisation d'une couche d'éléments de renforcement circonférentiels fractionnée en plusieurs parties, l'invention prévoit avantageusement un recouvrement des extrémités axiales desdites parties entre-elles.

[0070] Une variante de réalisation de l'invention prévoit avantageusement que les éléments de renforcement circonférentiels sont répartis selon la direction transversale avec un pas variable.

[0071] Selon un premier mode de réalisation de cette variante de l'invention, ledit pas au centre (sommet) de la bande de roulement est moins important qu'aux bords de ladite couche. Une telle réalisation selon l'invention favorise notamment une résistance aux agressions extérieures qui sont plus importantes dans la zone centrale du pneumatique.

[0072] Selon un second mode de réalisation de cette variante de l'invention, ledit pas au centre (sommet) de la bande de roulement est plus important qu'aux bords de ladite couche. Une telle réalisation selon l'invention favorise notamment la mise à plat du pneumatique à fort carrossage.

[0073] Selon une réalisation préférée de l'invention, la valeur du pas selon la direction transversale obéit à une suite sur au moins une partie de la largeur axiale de ladite couche allant jusqu'aux bords de ladite couche. Selon une telle réalisation, le pas entre les éléments de renforcement circonférentiels de ladite couche est
5 avantageusement constant dans une zone couvrant le sommet de la bande de roulement.

[0074] Selon un premier mode de réalisation, la valeur du pas obéit à une suite arithmétique de type $U(n) = U_0 + nr$, avec U_0 compris entre 0,4 mm et 2,5 mm, et r , la raison de la suite compris entre 0,001 et 0,1.

[0075] Selon un deuxième mode de réalisation, la valeur du pas obéit à une suite
10 géométrique de type $U(n) = U_0 \times r^n$, avec U_0 compris entre 0,4 mm et 2,5 mm, et r , la raison de la suite compris entre 1,001 et 1,025.

[0076] Selon d'autres modes de réalisation de l'invention, la valeur du pas peut être une combinaison de plusieurs suites en fonction de la position axiale sur ladite couche.

[0077] La variation du pas entre les éléments de renforcement circonférentiels se
15 traduit par une variation du nombre d'éléments de renforcement circonférentiels par unité de longueur selon la direction transversale et en conséquence par une variation de la densité d'éléments de renforcement circonférentiels selon la direction transversale et donc par une variation de la rigidité circonférentielle selon la direction transversale.

[0078] Avantageusement, dans le cas d'une structure radiale, les éléments de
20 renforcement de la structure de renfort de type carcasse font avec la direction circonférentielle un angle compris entre 65° et 90°.

[0079] Une réalisation avantageuse de l'invention prévoit encore que la structure de renfort de type carcasse est constituée de deux demi-nappes s'étendant par exemple des épaules aux bourrelets. Selon la nature, la quantité et la disposition des éléments de
25 renfort de sommet, l'invention prévoit effectivement la suppression de la structure de carcasse dans au moins une partie de la zone du pneumatique se trouvant sous la bande de roulement. La réalisation d'une telle structure de carcasse peut être faite selon l'enseignement du document EP-A-0 844 106. Les positions relatives précédemment

énoncées des différentes couches de la structure de renforcement de sommet sont également compatibles avec une telle structure de carcasse.

[0080] D'autres détails et caractéristiques avantageux de l'invention ressortiront ci-après de la description des exemples de réalisation de l'invention en référence aux figures 1 et 2 qui représentent :

- figure 1, une vue méridienne d'un schéma d'un pneumatique selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- figure 2, une vue méridienne d'un schéma d'un pneumatique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0081] Les figures 1 et 2 ne sont pas représentées à l'échelle pour en simplifier la compréhension.

[0082] La figure 1 représente un pneumatique 1 comprenant une armature de carcasse constituée d'une seule couche 2 comprenant des éléments de renforcement de type textile. La couche 2 est constituée d'éléments de renforcement disposés radialement. Le positionnement radial des éléments de renforcement est défini par l'angle de pose desdits éléments de renforcement ; une disposition radiale correspond à un angle de pose desdits éléments par rapport à la direction longitudinale du pneumatique compris entre 65° et 90°.

[0083] Ladite couche de carcasse 2 est ancrée de chaque côté du pneumatique 1 dans un bourrelet 3 dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante. Chaque bourrelet 3 est prolongé radialement vers l'extérieur par un flanc 4, ledit flanc 4 rejoignant radialement vers l'extérieur la bande de roulement 5. Le pneumatique 1 ainsi constitué présente une valeur de courbure supérieure à 0.15 et de préférence supérieure à 0.3. La valeur de courbure est définie par le rapport Ht/Wt , c'est-à-dire par le rapport de la hauteur de la bande de roulement sur la largeur maximale de la bande de roulement du pneumatique. La valeur de courbure sera avantageusement comprise entre 0.25 et 0.5 pour un pneumatique destiné à être monté à l'avant d'une motocyclette et

elle sera avantageusement comprise entre 0.2 et 0.5 pour un pneumatique destiné à être monté à l'arrière.

[0084] Le pneumatique 1 comporte encore une armature de sommet 6 constituée de deux couches 7 et 8 d'éléments de renforcement faisant des angles avec la direction
5 circonférentielle, lesdits éléments de renforcement étant croisés d'une couche à la suivante en faisant entre eux des angles égaux à 50° dans la zone du plan équatorial, les éléments de renforcement de chacune des couches 7 et 8 formant un angle égal à 25° avec la direction circonférentiel.

[0085] Les éléments de renforcement des deux couches 7 et 8 sont en matériau
10 textile et plus précisément en aramide.

[0086] La densité d'éléments de renforcement dans la couche 7 radialement la plus à l'intérieur est égale à 95 fils/dm (fils par décimètre). La densité d'éléments de renforcement dans la couche 8 radialement la plus à l'extérieur est égale à 45 fils/dm.

[0087] Conformément à l'invention, la densité d'éléments de renforcement de la
15 couche 7 radialement la plus à l'intérieur est supérieure à la densité d'éléments de renforcement de la couche 8 radialement la plus à l'extérieur.

[0088] Des essais ont été réalisés avec un tel pneumatique de dimension 120/70R17 et comparé à ceux réalisés avec un pneumatique standard de même dimension constitué d'une architecture similaire, les deux couches de travail ayant des densités d'éléments
20 de renforcement identiques et égales à 70 fils / dm et les éléments de renforcement présentant des angles identiques à ceux du pneumatique selon l'invention.

[0089] Le pneumatique standard utilisé pour la comparaison présente ainsi une rigidité globale, définie notamment par la somme des densités d'éléments de renforcement des couches de travail, identique à celle du pneumatique selon l'invention.

[0090] Deux types d'essais ont été réalisés. Tout d'abord, il s'agit d'essais
25 qualitatifs réalisés sur circuit par un même pilote sur la même moto équipée successivement des deux types de pneumatiques à l'avant. Il s'est avéré au cours de ces

essais que les pneumatiques autorisent des vitesses de passage en courbe plus importantes avec les pneumatiques selon l'invention ou bien pour une vitesse donnée une meilleure maîtrise de la moto. Ces observations peuvent s'expliquer comme énoncé précédemment par une empreinte au sol plus importante ainsi que, notamment, par une rigidité axiale plus importante.

[0091] Le deuxième type d'essais réalisé est quantitatif. Il a consisté à déterminer la distance parcourue par chacun des pneumatiques sur des machines de test simulant un roulage en ligne droite avec une charge imposée. Le pneumatique selon l'invention présente un gain en distance parcourue de l'ordre de 4% par rapport à la distance parcourue par le pneumatique standard de référence.

[0092] Sur la figure 2, est représenté un pneumatique 21 semblable à celui de la figure 1 et qui en diffère par la présence d'une couche d'éléments de renforcement circonférentiels 29 radialement à l'extérieur des couches 27, 28 de l'armature de sommet 26. La couche d'éléments de renforcement circonférentiels 29 est ainsi la partie de l'armature de sommet radialement extérieure et les deux couches de travail 27, 28 sont intercalées entre la couche de carcasse 22 et la couche d'éléments de renforcement circonférentiels 29. La couche d'éléments de renforcement circonférentiels est avantageusement constituée d'un seul fil enroulé pour former un angle avec la direction longitudinale sensiblement égal à 0°. La couche d'éléments de renforcement circonférentiels peut encore être réalisée par l'enroulement simultané de plusieurs fils nus ou sous forme de bandelettes lorsqu'ils sont noyés dans du caoutchouc.

[0093] Comme dans le cas de la figure 1, les couches de travail 27, 28 sont constituées de renforts textiles et sont réalisées selon l'invention, la densité d'éléments de renforcement de la couche 27 radialement la plus à l'intérieur étant supérieure à la densité d'éléments de renforcement de la couche 28.

[0094] L'invention ne doit bien entendu pas être interprétée de manière limitative au vu de ces deux exemples de réalisation. Les variations de rigidité d'extension par unité de largeur d'une couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite couche peuvent également être obtenues par

exemple par des différences de diamètre des éléments de renforcement ou bien encore par une combinaison de différents moyens.

[0095] L'invention s'étend encore à des pneumatiques pouvant comporter des armatures de sommet plus complexes comportant par exemple trois, ou plus, couches de travail d'éléments de renforcement faisant un angle avec la direction circonférentielle.

[0096] L'invention s'applique également aux différents cas d'armature de sommet énoncés précédemment et notamment décrits dans les demandes de brevet WO 2004/018236, WO 2004/018237, WO 2005/070704, WO 2005/070706, présentant notamment les différentes positions radiales des couches constituant l'armature de sommet les unes par rapport aux autres, ainsi que leur position radiale par rapport à la structure de carcasse, ainsi encore que la constitution d'une couche formée par un fil constituant des tronçons liés par des boucles ou encore la variation des angles desdits tronçons selon la direction axiale.

REVENDICATIONS

1 –Pneumatique comportant une structure de renfort de type carcasse, formée d'éléments de renforcement, ancrée de chaque côté du pneumatique à un bourrelet dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante, chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur par un flanc, les flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de roulement, et comportant sous la bande de roulement une structure de renforcement de sommet constituée d'au moins deux couches d'éléments de renforcement dite couche de travail, lesdits éléments de renforcement des couches de travail étant de nature identique, caractérisé en ce que dans un plan circonférentiel donné, la rigidité d'extension par unité de largeur d'une première couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite première couche est strictement supérieure à la rigidité d'extension par unité de largeur d'une deuxième couche de travail mesurée selon la direction principale des éléments de renforcement de ladite deuxième couche de travail et en ce que la deuxième couche de travail est radialement plus éloignée de la structure de carcasse que ladite première couche de travail.

2 – Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les diamètres des éléments de renforcement de la première couche de travail sont plus grands que les diamètres des éléments de renforcement de la deuxième couche de travail.

3 – Pneumatique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la densité d'éléments de renforcement de la première couche de travail est plus grande que la densité d'éléments de renforcement de la deuxième couche de travail.

4 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins dans la zone centrale de la bande de roulement et dans un plan circonférentiel donné, les angles formés avec la direction circonférentielle par les différents éléments de renforcement des couches de travail sont différents d'une couche de travail à l'autre.

5 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins dans la zone centrale de la bande de roulement, les éléments de renforcements d'une couche de travail présentent des angles, formés avec la direction longitudinale, identiques,

lesdits angles étant mesurés aux points d'intersections avec un plan circonférentiel, quel que soit ledit plan circonférentiel.

6 - Pneumatique l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins dans la zone centrale de la bande de roulement, les éléments de renforcement de deux couches
5 de travail radialement adjacentes forment entre eux des angles compris entre 20 et 160°.

7 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans une même couche de travail, les éléments de renforcement sont équidistants les uns des autres selon tous plans circonférentiels.

8 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au
10 moins une couche d'éléments de renforcement de travail est constituée d'au moins un fil continu de renforcement formant dans la zone centrale de ladite couche des tronçons présentant des angles, formés avec la direction longitudinale, identiques, lesdits angles étant mesurés aux points d'intersections avec un plan circonférentiel, en ce que deux tronçons adjacents sont liés par une boucle, et en ce que les tronçons forment un angle
15 avec la direction longitudinale compris entre 10 et 80°.

9 - Pneumatique selon la revendication 8, caractérisé en ce que les angles formés par lesdits tronçons avec la direction longitudinale sont variables selon la direction transversale et en ce que lesdits angles sont supérieurs sur les bords axialement extérieurs des couches d'éléments de renforcement par rapport aux angles desdits tronçons mesurés
20 au niveau du plan équatorial du pneumatique.

10 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de renforcement de la structure de renfort de type carcasse font avec la direction circonférentielle un angle compris entre 65° et 90°.

11 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la
25 structure de renfort de type carcasse est réalisée en deux demi-nappes s'étendant des épaules aux bourrelets.

12 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de renforcement des couches de travail sont en matériau textile.

13 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les éléments de renforcement des couches de travail sont en métal.

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

15 - Pneumatique selon la revendication 14, caractérisé en ce que les éléments de renforcement de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels sont métalliques et/ou textiles et/ou en verre.

16 - Utilisation d'un pneumatique tel que décrit selon l'une des revendications 1 à 15 pour
10 un véhicule motorisé à deux roues tel qu'une motocyclette.

FIG. 1

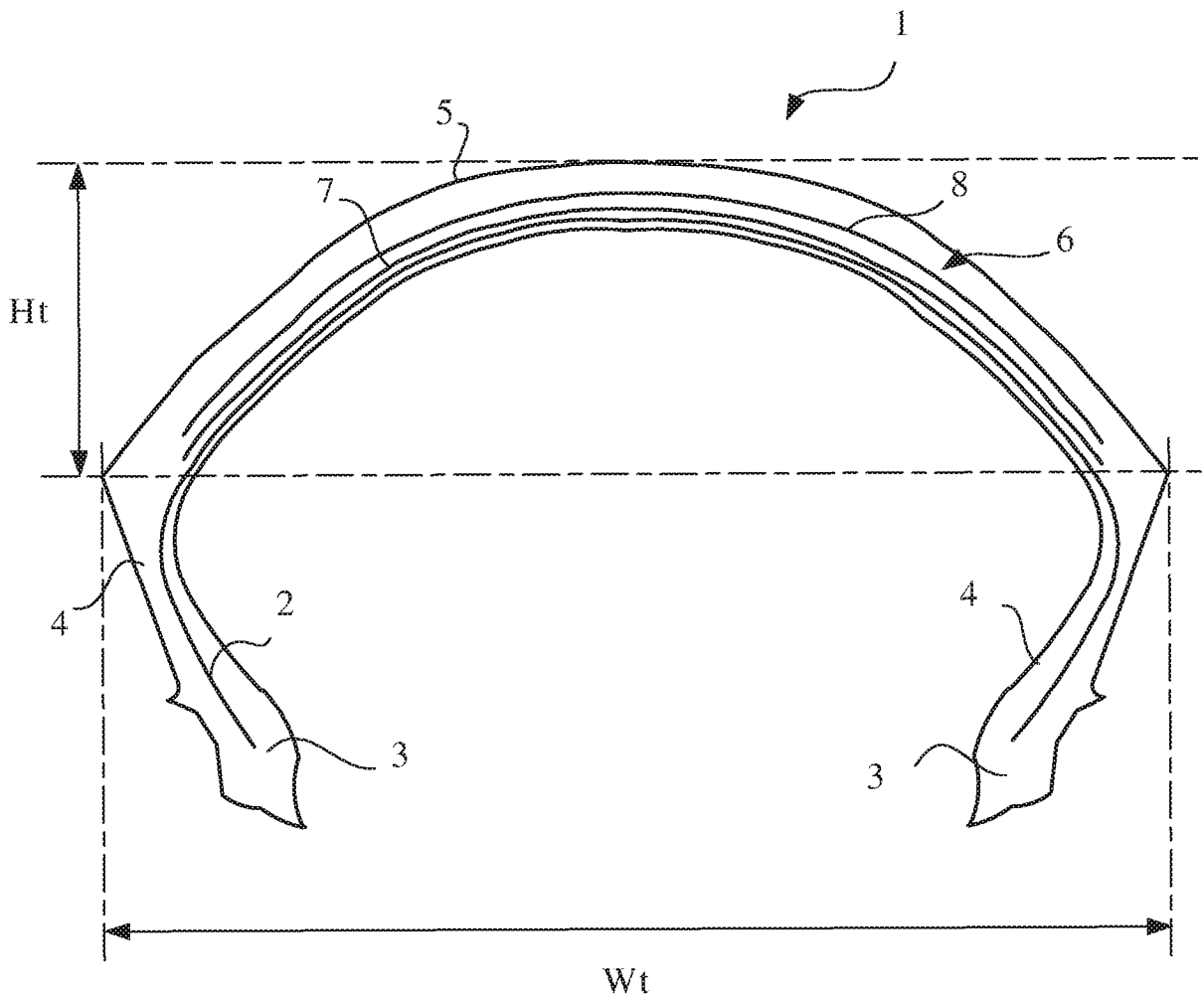
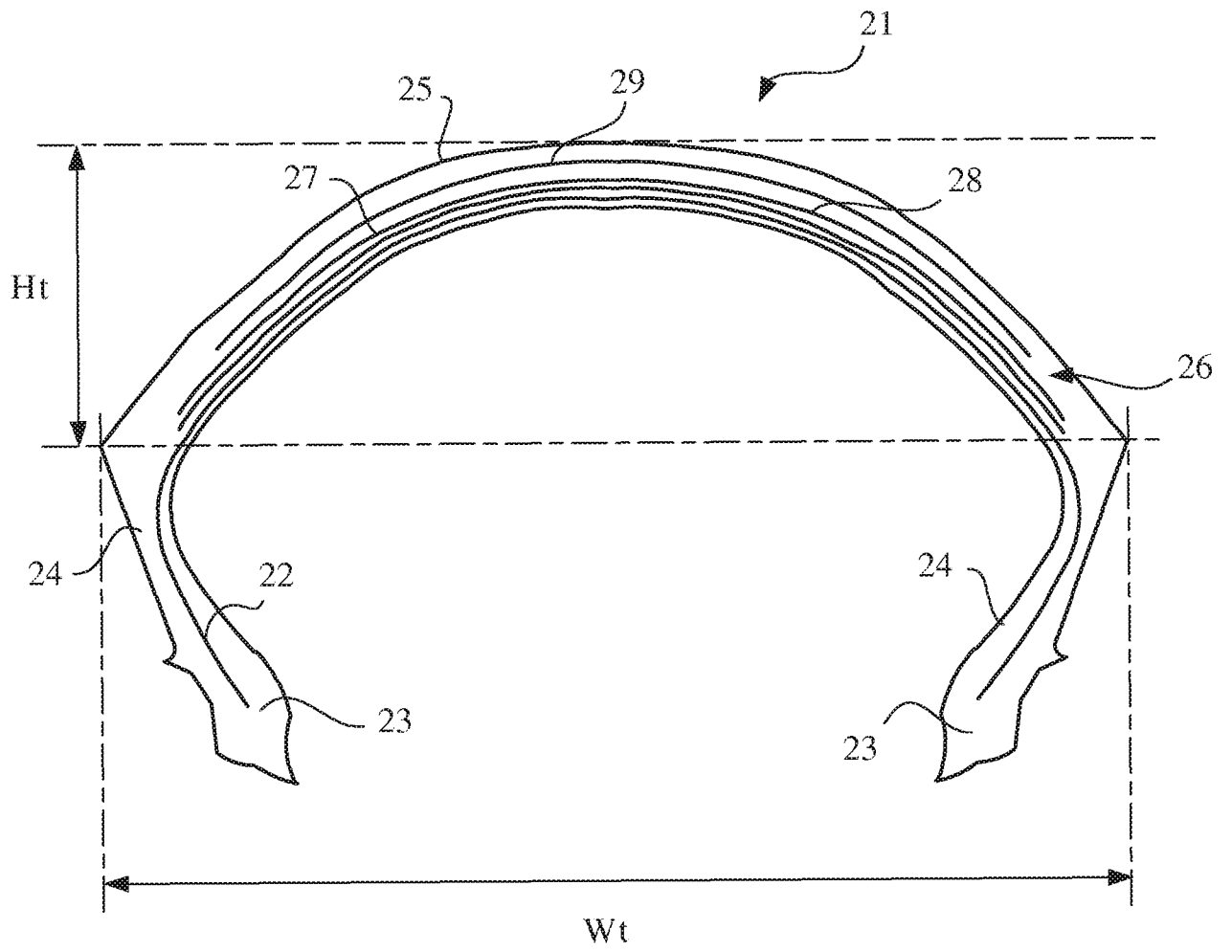


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/051624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60C9/20

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60C

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/45966 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]; LOSEY ROBERT ALLEN [US]; CAUSA ALFREDO GU) 28 June 2001 (2001-06-28)	1-4
Y	page 5, lines 20-24; figures 2,6	5-16
Y	US 2005/217783 A1 (VALLE ALAIN [FR] ET AL) 6 October 2005 (2005-10-06) paragraphs [0066], [0067]; claims 2,4,5,8,9,13-15; figures 1,2	5-16
A	EP 0 890 455 A2 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 13 January 1999 (1999-01-13) page 8, lines 22-49; figure 1	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 May 2007

Date of mailing of the international search report

29/05/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Buergo, Javier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/051624

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0145966	A	28-06-2001	AU 2204800 A 03-07-2001
			BR 9917588 A 06-08-2002
			DE 69913209 D1 08-01-2004
			DE 69913209 T2 02-09-2004
			EP 1242252 A1 25-09-2002
			JP 2003517963 T 03-06-2003

US 2005217783	A1	06-10-2005	NONE

EP 0890455	A2	13-01-1999	DE 69805026 D1 29-05-2002
			DE 69805026 T2 21-11-2002
			ES 2174393 T3 01-11-2002
			JP 11170812 A 29-06-1999
			US 6412534 B1 02-07-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2007/051624

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60C9/20

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B60C

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 01/45966 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]; LOSEY ROBERT ALLEN [US]; CAUSA ALFREDO GU) 28 juin 2001 (2001-06-28)	1-4
Y	page 5, ligne 20-24; figures 2,6	5-16
Y	US 2005/217783 A1 (VALLE ALAIN [FR] ET AL) 6 octobre 2005 (2005-10-06)	5-16
	alinéas [0066], [0067]; revendications 2,4,5,8,9,13-15; figures 1,2	
A	EP 0 890 455 A2 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 13 janvier 1999 (1999-01-13)	1
	page 8, ligne 22-49; figure 1	

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

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 mai 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/05/2007

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Buergo, Javier

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/051624

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0145966	A	28-06-2001	AU 2204800 A	03-07-2001
			BR 9917588 A	06-08-2002
			DE 69913209 D1	08-01-2004
			DE 69913209 T2	02-09-2004
			EP 1242252 A1	25-09-2002
			JP 2003517963 T	03-06-2003

US 2005217783	A1	06-10-2005	AUCUN	

EP 0890455	A2	13-01-1999	DE 69805026 D1	29-05-2002
			DE 69805026 T2	21-11-2002
			ES 2174393 T3	01-11-2002
			JP 11170812 A	29-06-1999
			US 6412534 B1	02-07-2002
