



(51) Classification internationale des brevets :
B60C 9/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2016/000382

(22) Date de dépôt international :
29 mars 2016 (29.03.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
15/00626 30 mars 2015 (30.03.2015) FR

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

(72) Inventeurs : **BOISDON, Bertrand**; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). **RIGO, Sébastien**; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). **LIMOZIN, Bastien**; Manufacture Française des

Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).

(74) Mandataire : **LAPOINTE, Réjean**; Twenans, 29, rue des Chandiot, F-63 100 Clermont-Ferrand (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, 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), eurasién (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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : CARCASS PLY FOR A TYRE

(54) Titre : NAPPE CARCASSE POUR PNEUMATIQUE

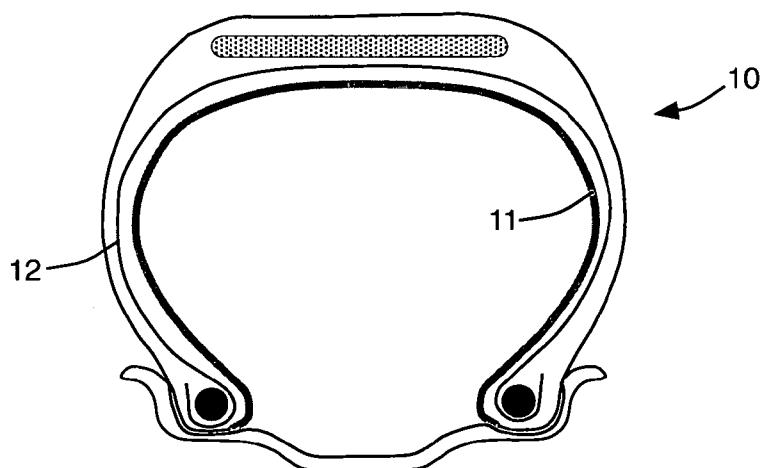


Figure 1

(57) Abstract : The invention relates to a non-shaped carcass ply (1) for a tyre, comprising a reinforcing arrangement (2) including a plurality of substantially flat strips (3) of average width "L", disposed axially in at least two stacked rows, each row comprising a plurality of strips (3) arranged with a pitch of between L and 2L, said strips being separated from one another by a layer of elastomer composition (4) and offset by a distance of between 0.2 and 0.5 times the pitch.

(57) Abrégé : Nappe carcasse non conformée (1) pour pneumatique comprenant un arrangement (2) de renfort comprenant une pluralité de bandelettes

[Suite sur la page suivante]





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))

(3) sensiblement planes et de largeur moyenne « L » disposées axialement en au moins deux rangées superposées, chaque rangée comportant une pluralité de bandelettes (3) agencées avec un pas compris entre L et 2L, les rangées étant séparées entre elles par une couche de composition élastomère (4) et décalées avec un déphasage compris entre 0,2 fois ledit pas et 0,5 fois ledit pas.

NAPPE CARCASSE POUR PNEUMATIQUE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne une nappe carcasse pour pneumatique comprenant un arrangement de renfort comprenant une pluralité de bandelettes.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] De façon classique, la fonction d'étanchéité des pneumatiques est mise en œuvre à l'aide d'une couche de matériau élastomère présentant un taux d'étanchéité à l'air sensiblement élevé. Cette couche est classiquement agencée radialement intérieurement et forme en même temps une couche de protection par rapport à la cavité du pneumatique.

[0003] Plus précisément, le pneumatique est classiquement défini sur la base de trois zones :

- une zone radialement extérieure et en contact avec l'air ambiant. Cette zone est essentiellement constituée de la bande de roulement et de la zone externe des flancs du pneumatique ;
- une zone radialement intérieure et en contact avec le gaz de gonflage. Cette zone est généralement constituée par la couche étanche aux gaz de gonflage. Elle est parfois désignée par le terme « gomme intérieure » (« inner liner » en anglais). Cette zone est décrite plus en détails ci-après.
- la zone interne du pneumatique, c'est-à-dire celle comprise entre les zones extérieure et intérieure. Cette zone inclut des couches ou nappes qui sont désignées ici par l'expression « couches internes de pneumatiques ». Ce sont par exemple la nappe carcasse, les sous-couches de bande de roulement, les nappes de ceintures de pneumatiques, ou toute autre couche qui n'est pas en contact avec l'air ambiant ou le gaz de gonflage du pneumatique.

[0004] Dans un pneumatique conventionnel du type « tubeless », (c'est-à-dire sans chambre à air), la face radialement interne comporte une couche étanche à l'air (ou plus généralement à tout gaz de gonflage) qui permet le gonflement et le maintien sous pression du pneumatique. Ses propriétés d'étanchéité lui permettent de garantir un taux de perte de pression relativement faible, permettant de maintenir le pneumatique gonflé en état de fonctionnement normal pendant une durée suffisante, normalement de plusieurs semaines ou plusieurs mois. Elle a également pour fonction de protéger la structure de renfort de carcasse et plus généralement le reste du pneumatique d'un risque d'oxydation dû à la diffusion d'air provenant de l'espace intérieur du pneumatique. On nomme cette couche « couche étanche » et elle couvre toute la paroi interne du pneumatique, se prolongeant d'un flanc à l'autre, au moins jusqu'au niveau du crochet de jante lorsque le pneumatique est en position montée.

[0005] Cette couche étanche définit la face radialement interne du pneumatique et possède un coefficient d'étanchéité tel que la couche peut être qualifiée d'étanche par rapport aux autres couches du pneumatique. De manière usuelle, cette couche étanche est au moins trois fois moins perméable, c'est-à-dire au moins trois fois plus imperméable que les couches internes.

[0006] Le document WO2008/145277 des Demanderesses propose un pneumatique pourvu d'une couche étanche aux gaz de gonflage. Cette couche est conçue à partir d'une composition élastomère comprenant au moins un élastomère thermoplastique copolymère à blocs polystyrène et polyisobutylène et une huile polybutène. Dans cette architecture, la fonction de couche étanche (« inner liner ») est remplie par des compositions à base de caoutchouc butyl (copolymère d'isobutylène et d'isoprène), reconnues depuis longtemps pour leurs excellentes propriétés d'étanchéité, ou à base d'élastomère thermoplastique copolymère à blocs polystyrènes et polyisobutylène.

[0007] Il est connu que les performances des pneumatiques sont optimales pour une pression de gonflage définie. Cette pression de gonflage doit être vérifiée

régulièrement par les utilisateurs pour leur permettre d'obtenir les meilleures performances de leurs pneumatiques. Il est donc souhaitable d'améliorer encore l'étanchéité globale des pneumatiques afin d'améliorer la stabilité de performance des pneumatiques dans le temps tout en prolongeant les intervalles de temps entre lesquels les utilisateurs doivent vérifier la pression de gonflage de leurs pneumatiques.

[0008] La figure 1 illustre un exemple d'un pneumatique 10 architecturé avec une telle couche d'étanchéité, identifiée par la référence numérique 11. Ce type de solution est bien connu puisqu'il permet de réaliser des pneumatiques ayant des propriétés d'étanchéité particulièrement avantageuses. Par contre, la mise en œuvre de la solution requiert la préparation d'une couche additionnelle, prévue uniquement pour cette fonction, avec des coûts de préparation et de pose non négligeables.

[0009] Également de façon classique, dans les architectures de pneumatiques, la carcasse joue un rôle important sur l'ensemble des caractéristiques du pneumatique, à savoir ses caractéristiques mécaniques, son comportement, ses performances, etc. Par ailleurs, les autres éléments architecturaux dépendent directement de la conception de la carcasse. Classiquement, la carcasse est réalisée à partir d'une nappe (la nappe carcasse), constituée d'une matrice élastomère dans laquelle des renforts longitudinaux sont disposés, tel que représenté à la figure 1 (référence numérique 12). La nappe carcasse est classiquement réalisée sur des longueurs importantes, et par la suite coupée en une pluralité de sections servant à la réalisation d'autant de pneumatiques.

[0010] On connaît également divers cas de pneumatiques construits sur la base d'une carcasse réalisée à base de bandelettes. Par exemple, le document FR2721553 décrit un pneumatique comportant un renforcement de carcasse constitué entièrement à partir d'une bandelette unique bobinée circonférentiellement avec un recouvrement entre deux tours, de façon à assurer

la continuité de la carcasse. La bandelette est orientée dans le sens circonférentiel et ne remplit pas de fonction en relation avec l'étanchéité.

[0011] Le document US3356553 décrit un pneumatique pourvu d'une carcasse constituée d'une bandelette unique posée en continu avec un léger angle. La bandelette est agencée en deux couches présentant un recouvrement variable diminuant de la zone basse vers le sommet.

[0012] Ces deux documents sont en relation avec des architectures utilisant une bandelette unique, et sans relation avec des fonctions d'étanchéité.

[0013] Le document EP2205452 décrit un pneumatique comprenant une enveloppe étanche de composition élastomère et une structure de renfort essentiellement formée d'une pluralité de fibres noyées dans la composition élastomère et agencées en couches. Cette structure de renfort comprend au moins une couche carcasse et une couche de sommet. Les fibres de ces couches sont liées les unes aux autres et orientées, par rapport au plan médian (P) du pneumatique, à des angles respectifs de l'ordre de 90 degrés et 0 degrés, chacune de ces fibres présentant en outre une section transversale connexe et de forme aplatie. Les fibres sont agencées sans qu'il y ait de recouvrement entre elles.

[0014] La demande EP1397262 décrit un pneumatique radial comprenant un sommet, deux bourrelets prolongés par des flancs comprenant une armature de carcasse radiale. Cette armature de carcasse s'étend dans le sommet et est ancrée dans chaque bourrelet à au moins un élément inextensible dans la direction circonférentielle. Le pneumatique comprend, dans au moins un flanc, une armature supplémentaire de renforcement constituée d'une composition élastomère de renforts inclinés par rapport à la direction circonférentielle.

[0015] L'armature supplémentaire de renforcement comprend au moins un groupement d'au moins deux bandes s'étendant dans la direction circonférentielle.

Chaque bande de largeur L_i est sensiblement égale ou supérieure à la largeur totale L_t de l'armature divisée par le nombre total de bandes dans le groupement considéré. Chaque bande est formée d'une composition élastomère renforcée par une pluralité de câbles ou fils inclinés d'un angle compris entre 30° et 90° , dans un même groupement, chaque bande circonférentielle étant superposée partiellement avec une bande voisine. Dans cette architecture, les bandes sont disposées circonférentiellement.

[0016] On constate qu'aucun des documents ci-dessus ne décrit un pneumatique disposant d'une architecture optimisée de façon à réduire le poids, tout en garantissant un haut niveau d'étanchéité.

[0017] Pour pallier ces différents inconvénients, l'invention prévoit différents moyens techniques.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0018] Tout d'abord, un premier objet de l'invention consiste à prévoir une structure de renfort pour pneumatique dont la masse est sensiblement réduite, sans affecter les autres caractéristiques du pneumatique.

[0019] Un autre objet de l'invention consiste à prévoir une structure de renfort pour pneumatique dont la masse est sensiblement réduite, tout en conservant un bon niveau d'étanchéité.

[0020] Un autre objet de l'invention consiste à prévoir une structure de renfort pour pneumatique permettant de simplifier l'architecture du pneumatique correspondant.

[0021] Encore un autre objet de l'invention consiste à prévoir une couche de renfort pour pneumatique qui soit simple et peu coûteuse à fabriquer.

[0022] Pour ce faire, l'invention prévoit une nappe carcasse pour pneumatique comprenant un arrangement de renfort comprenant une pluralité de bandelettes sensiblement planes de largeur moyenne « L » disposées axialement en au moins deux rangées superposées, chaque rangée comportant une pluralité de bandelettes agencées avec un pas compris entre L et 2L, les rangées étant séparées entre elles par une couche de composition élastomère et décalées avec un déphasage compris entre 0,2 fois ledit pas et 0,5 fois ledit pas.

[0023] De manière avantageuse, l'arrangement de renfort est recouvert d'une couche de mélange élastomère sur chacune des faces de la nappe carcasse.

[0024] Selon un mode de réalisation avantageux, le pas est compris entre 1.1L et 1.4 L.

[0025] Selon un autre mode de réalisation avantageux, le déphasage entre les deux rangées est compris entre 0.35 fois ledit pas et 0.5 fois ledit pas.

[0026] De manière avantageuse, les bandelettes ont une largeur moyenne comprise entre 1 et 12 mm et de préférence entre 3 et 7 mm.

[0027] Les bandelettes ont de préférence une épaisseur comprise entre 0.05 et 0.35 mm et de préférence entre 0.05 et 0.15 mm.

[0028] L'épaisseur de la couche de mélange élastomère (de découplage) est avantageusement comprise entre 0.1 et 0.35 mm.

[0029] Selon un autre mode de réalisation, la composition élastomère comprend au moins un composé choisi parmi les composés présentant un module de Young compris entre 0.1 et 10 Mpa, et de préférence entre 0.1 et 3 Mpa.

[0030] Les bandelettes ont de préférence une perméabilité à l'azote comprise entre 0.001 et 10 cm³.mm/m²/jour/atm et plus préférentiellement entre 0.01 et 1 cm³.mm/m²/jour/atm.

[0031] De manière avantageuse, la couche de composition élastomère de découplage a une perméabilité comprise entre 10 et 2000 cm³.mm/m²/jour/atm, et plus préférentiellement entre 200 et 1000 cm³.mm/m²/jour/atm.

[0032] Les bandelettes peuvent être en mono-matériau, avantageusement choisi parmi le PET, le PEN, l'aluminium, les polyamides et l'acier.

[0033] En variante, les bandelettes sont en matériau composite avec matrice PET, PEN, PA ou résine époxy.

[0034] De manière avantageuse, le matériau composite comprend des matériaux à base de fibres mélangés à une matrice, et agencées de façon sensiblement unidirectionnelle. On prévoit de préférence un taux prédéterminé de fibres afin d'obtenir les caractéristiques de résistance à la rupture souhaitées.

[0035] Le matériau composite peut comprendre des fibres de PET ou PEN et une matrice à base de polyamide.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0036] Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 à 10, présentées uniquement à des fins d'exemples non limitatifs, et dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un pneumatique de type connu comprenant une couche interne sensiblement étanche ;
- la figure 2 est une coupe d'une section transversale d'une nappe carcasse d'un pneumatique de type connu tel que celui de la figure 1 ;

- la figure 3A est une coupe en zone basse d'une nappe carcasse selon l'invention ;
- la figure 3B est une coupe en zone d'épaule d'une nappe carcasse selon l'invention ;
- la figure 4 est une coupe d'une nappe carcasse selon l'invention avec les indications permettant de repérer les dimensions relatives des différents éléments ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'une nappe carcasse selon l'invention conformée pour intégration dans un pneumatique selon l'invention ;
- la figure 6 est une vue en élévation d'une nappe carcasse selon l'invention ;
- la figure 7 illustre une succession de coupes de trois bandelettes voisines d'une carcasse selon l'invention afin de montrer la diminution du recouvrement entre les deux rangées de bandelettes depuis la zone basse (à plus fort recouvrement) en allant vers la zone d'épaule et de sommet (à recouvrement moins important) du pneumatique, en suivant la flèche indiquant une position radiale de plus en plus éloignée du centre de rotation ;
- la figure 8 est une vue en coupe d'un pneumatique selon l'invention comprenant une nappe carcasse selon l'invention, ce pneumatique étant dépourvu de couche interne étanche ;
- la figure 9 est un graphique illustrant le rapport de perméabilité en fonction de la largeur des bandelettes, en relation avec un pneumatique de référence de l'art antérieur ;
- la figure 10 est un diagramme à colonnes présentant la perte de pression en mb pour différents modes de réalisations avec différentes largeurs de bandelettes.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0037] Dans le présent document, par « nappe carcasse », on entend une structure de renfort pour pneumatique sous forme d'une couche constituée d'une matrice en matériau élastomère dans laquelle des filaments ou fils, généralement textiles, sont agencés selon un alignement sensiblement parallèle et longitudinal.

La nappe carcasse est avantageusement fabriquée à plat, en grande longueur, puis découpée aux dimensions adéquates pour la fabrication d'un pneumatique pour lequel la nappe carcasse est adaptée.

[0038] Par « couche de découplage », on entend une couche élastomère dont les propriétés mécaniques permettent un réagencement relatif des bandelettes entre elles lorsque la nappe carcasse est mise sous forme toroïdale, comme par exemple au moment de l'intégration de la nappe carcasse à un assemblage destiné à constituer un pneumatique (opération désignée par le terme « conformation » dans le présent document).

[0039] Par « couche de calandrage », on entend une couche destinée à recouvrir une surface, par exemple à des fins de protection. Dans ce document, la couche de calandrage est destinée à recouvrir les bandelettes.

[0040] Un élément est dit « radialement à l'intérieur » par rapport à un autre élément, lorsque sa distance radiale mesurée depuis l'axe de rotation du pneumatique est plus courte que celle de l'autre élément.

[0041] Par « direction radiale », on entend la direction coupant l'axe de rotation du pneumatique et perpendiculaire à celui-ci.

[0042] Par « direction longitudinale » ou « direction circonférentielle », on entend une direction qui correspond à la périphérie du pneumatique et qui est définie par la direction de roulement du pneumatique.

[0043] Par « profil non conformé », on entend un profil sensiblement plat ou cylindrique.

[0044] Par « profil conformé », on entend un profil en forme de tore. Dans le cas d'une nappe carcasse de « profil conformé », les différents points de la nappe carcasse n'ont pas le même rayon.

[0045] Par « conformation », on entend la phase ou opération lors de laquelle le passage d'un profil sensiblement plat ou cylindrique vers un profil toroïdal est effectué. Cette phase est en général une étape du processus de fabrication des pneumatiques lors de laquelle la nappe carcasse est disposée sur un noyau ou sur une membrane déformable (par exemple par gonflage) adoptant le profil torique d'un pneumatique. Lors de cette étape, le secteur central correspondant à la bande de roulement adopte une position radiale de plus en plus éloignée du centre et les flancs adoptent un alignement sensiblement radial. Cette étape engendre une importante différence du positionnement radial des zones du pneumatique. Dans les flancs, plus on s'éloigne des bourrelets, plus l'espacement entre les renforts radiaux (dont ceux de la carcasse) devient important. La mise en œuvre de cette phase est possible si les matériaux sont prévus de façon à permettre le réagencement des éléments architecturaux les uns par rapport aux autres sans endommagement du produit.

[0046] La figure 1 illustre un exemple d'une nappe carcasse réalisée de façon conventionnelle. Une pluralité de renforts longitudinaux sont ainsi englobés dans une couche de composition élastomère. La figure 2 illustre schématiquement le parcours Z-Z à effectuer par le gaz de gonflage pour traverser la couche correspondant à une nappe carcasse 12 classique. On observe que ce parcours est sensiblement rectiligne puisque le mélange élastomère utilisé ne forme pas d'obstacle important à l'encontre de la progression du gaz de gonflage. Dans une telle architecture, la couche interne étanche 11 (figure 1) est prévue pour freiner la progression du gaz de gonflage dès que ce gaz entre en contact avec la paroi interne.

[0047] Les figures 3A et 3B présentent schématiquement les dispositions relatives des éléments constitutifs pour des exemples de réalisation de nappes carcasses 1 selon l'invention, lorsque la nappe est à plat à la figure 3A, et, à la figure 3B, lorsque la nappe est conformée sur un noyau de façon à adopter la forme torique correspondant au pneumatique à réaliser.

[0048] A la figure 3A, deux rangées de bandelettes 3 agencées de façon à créer un décalage latéral ou déphasage sont séparées l'une de l'autre par une couche 4 de composition élastomère de découplage. De part et d'autre des bandelettes 3, la nappe est couverte par une couche 5 de calandrage.

[0049] Dans cet exemple, la flèche Y-Y illustre le parcours devant être effectué par l'air pour parvenir à traverser la nappe carcasse. On observe que le parcours Y-Y de la figure 3A est sensiblement plus grand que le parcours Z-Z de la figure 2, où la traversée du matériau s'effectue perpendiculairement à la paroi de la couche. La distance supplémentaire à parcourir par les molécules de gaz de gonflage permet de freiner ou retarder le cheminement de l'air vers l'extérieur, réduisant ainsi les pertes de gaz de gonflage.

[0050] Cependant, en pratique, comme on le voit à la figure 5, la nappe carcasse, lorsqu'elle est agencée dans un pneumatique, adopte un profil torique correspondant à celui du pneumatique. Lors du passage d'un profil plat à un profil torique (pendant la phase de « conformation »), en fonction de la position dans le profil du pneumatique, les bandelettes s'écartent les unes des autres, pour former le profil final. Par exemple, dans la zone de l'épaule du pneumatique (exemple de la figure 3B), le recouvrement entre les rangées successives de bandelettes 3 est réduit, et le chemin de diffusion D-D est également raccourci. Ainsi, le profil torique du pneumatique a pour effet que le recouvrement entre les bandelettes varie en fonction de la position radiale, tel que décrit plus loin en relation avec les figures 5 à 7.

[0051] L'architecture de nappe carcasse 1 proposée permet d'obtenir un niveau d'étanchéité suffisant pour que le pneumatique qui intègre cette nappe carcasse présente une étanchéité de bon niveau sans devoir utiliser une couche interne telle que celle décrite en référence à la figure 1.

[0052] La figure 4 illustre quelques détails géométriques de la nappe carcasse 1 selon l'invention :

- la dimension L correspond à la largeur de la bandelette : de manière avantageuse comprise entre 1 et 12 mm et de préférence entre 3 et 7 mm ;
- la dimension P correspond au pas : de manière avantageuse compris entre L et 2L, et de préférence entre 1.1L et 1.4L ;
- la dimension E correspond à l'épaisseur d'une bandelette : de manière avantageuse comprise entre 0.05 et 0.35 mm et de préférence entre 0.05 et 0.15 mm ;
- la dimension D correspond à l'épaisseur de la couche de découplage : de manière avantageuse comprise entre 0.1 et 0.35 mm ;
- la dimension C correspond à l'épaisseur de la couche de calandrage : de manière avantageuse entre 0.1 et 0.5 mm et de préférence aux alentours de 0.3 mm.

[0053] Les figures 5 à 7 permettent d'illustrer, à partir de différentes vues complémentaires, la progression du recouvrement entre les deux rangées de bandelettes en fonction de la diminution du rayon du fait de la forme torique du pneumatique. La figure 5 illustre une représentation schématique en perspective de l'agencement des bandelettes 3 pour former un arrangement 2 de renfort de type carcasse. La figure 6 montre une vue de côté de l'arrangement 2 de renfort. La figure 7 présente une succession de coupes de trois bandelettes voisines présentées en relation avec la figure 6, de sorte que les bandelettes au bas de la figure 7 correspondent à la zone du bourrelet du pneumatique. A cette position, le recouvrement est le plus important. Plus le rayon augmente, suivant la flèche de la figure 7, plus le recouvrement se réduit.

[0054] Les demandereses ont tout de même constaté, de façon surprenante, que malgré le fait que le recouvrement diminue en fonction du rayon, la nappe carcasse 1 selon l'invention permet d'obtenir un niveau d'étanchéité particulièrement élevé, et suffisant pour permettre de concevoir un pneumatique dépourvu de couche interne d'étanchéité. Un tel pneumatique 6 comporte un niveau d'étanchéité comparable à un pneumatique classique utilisant une couche interne étanche, comme dans l'exemple de la figure 1.

[0055] Un exemple d'un tel pneumatique 6 est représenté à la figure 8. Il comprend une carcasse 1 telle que préalablement décrit. Cette carcasse 1 se prolonge d'un bourrelet 9 à l'autre, en passant par les flancs 7 et le sommet 8 du pneumatique 6. Le pneumatique 6 est dépourvu de couche interne étanche (comparable à la couche 11 du pneumatique, référence de la figure 1).

EXEMPLE 1 (figure 9): Rapport de perméabilité entre le pneumatique de référence avec couche interne de perméabilité et le pneumatique selon l'invention.

[0056] Le graphique de la figure 9 comporte, en abscisse, des valeurs de largeurs de bandelettes exprimées en mm. En ordonnée, le graphique présente des valeurs de rapport de perméabilité entre le pneumatique de référence ayant une couche interne de perméabilité et le pneumatique selon l'invention. La courbe A présente les valeurs obtenues avec une configuration dans laquelle la couche de découplage entre les bandelettes est de 0.1 mm. Pour la courbe B, cette épaisseur est de 0.3 mm. La courbe C présente les résultats pour une épaisseur de découplage de 0.5 mm. La courbe D montre les résultats avec une couche de découplage de 0.7 mm. La droite E illustre la limite sous laquelle les valeurs représentées constituent une amélioration par rapport au pneumatique de référence. Les valeurs au-dessus de cette droite sont moins favorables que pour le pneumatique de référence.

[0057] Les courbes de la figure 9 illustrent les résultats obtenus avec une nappe carcasse et un pneumatique selon l'invention. Ces essais ont permis d'obtenir des résultats particulièrement concluants par rapport aux gains en étanchéité. Les essais ont été réalisés en comparaison avec un pneumatique de référence de type connu tel que celui de la figure 1, qui comprend une couche interne prévue pour conférer les propriétés d'étanchéité. Pour le pneumatique de référence, la perte de pression mesurée correspondait à 45 mb/mois (millibars/mois). Divers modes de réalisations de pneumatiques selon l'invention ont fait l'objet de mesures. Les divers modes de réalisations impliquaient en outre plusieurs largeurs de bandelettes et plusieurs épaisseurs de la couche de découplage. Pour une largeur de bandelettes de 6 mm, la perte de pression mesurée était de 39 mb/mois (point c1 de la courbe C). Pour une largeur de bandelettes de 8 mm, la perte de pression

mesurée était de 14 mb/mois (point c2 de la courbe C). Pour une largeur de bandelettes de 10 mm, la perte de pression mesurée était de 9 mb/mois seulement (point c3 de la courbe C). Ces trois dernières mesures sont à iso-couche de découplage d'une épaisseur de 0.3 mm. On observe que toutes les valeurs de perte de pression pour les pneumatiques selon l'invention pourvus de bandelettes d'au moins 7 mm de large permettent des gains par rapport au pneumatique de référence. Les gains sont particulièrement avantageux pour les plus grandes largeurs de bandelettes et les couches de découplage les plus minces, en particulier pour 0.1 et 0.3 mm (courbes A et B).

EXEMPLE 2 (figure 10): Mesures de pertes de pression en fonction de l'épaisseur des bandelettes pour un pneumatique 165/70R16.

[0058] Le diagramme à colonnes de la figure 10 confirme les résultats exprimés au tableau de la figure 9. Ce diagramme illustre les valeurs de perte de pression, exprimées en mb, pour diverses variantes de réalisation de pneumatiques selon l'invention avec différentes largeurs de bandelettes. A gauche du tableau, la colonne F indique la valeur obtenue pour le pneumatique utilisé en référence (pneumatique 165/70R16 avec couche étanche interne telle que décrite en relation avec le pneumatique de la figure 1), soit 45 mb. La colonne G indique la valeur de perte de pression pour un pneumatique selon l'invention avec des bandelettes d'une largeur de 6 mm. La valeur de perte de pression est de 39 mb. La colonne H indique une valeur de 14 mb, correspondant à la perte de pression pour un mode de réalisation avec des bandelettes de 8 mm. Enfin, la colonne I présente le résultat obtenu avec des bandelettes de 10 mm, soit 9mb. Les mesures effectuées lors de ces essais ont donc permis de confirmer d'une part que la perméabilité diminue avec l'augmentation de la largeur des bandelettes, et d'autre part que la perméabilité diminue avec la réduction de l'épaisseur de calandrage entre deux rangées de bandelettes.

[0059] Par ailleurs, il a été observé que les bandelettes permettent d'obtenir des gains en rigidité de dérive, ainsi que des gains de poids du fait de la rigidité apportée par les bandelettes.

Numéros de référence employés sur les figures

- 1 Nappe carcasse
- 2 Arrangement de renfort
- 3 Bandelettes
- 4 Couche de découplage
- 5 Couche de calandrage
- 6 Pneumatique
- 7 Flancs
- 8 Sommet
- 9 Bourrelets
- 10 Pneumatique selon l'art antérieur
- 11 Couche interne étanche selon l'art antérieur
- 12 Carcasse selon l'art antérieur

REVENDICATIONS

1. Nappe carcasse (1) non conformée pour pneumatique comprenant un arrangement (2) de renfort, caractérisé en ce que l'arrangement (2) de renfort comprend une pluralité de bandelettes (3) sensiblement planes et de largeur moyenne « L » disposées axialement en au moins deux rangées superposées, en ce que chaque rangée comporte une pluralité de bandelettes (3) agencées avec un pas compris entre L et 2L, les rangées étant séparées entre elles par une couche de composition élastomère (4) et étant décalées avec un déphasage compris entre 0,2 fois ledit pas et 0,5 fois ledit pas.
2. Nappe carcasse selon la revendication 1, dans laquelle l'arrangement (2) de renfort est recouvert d'une couche de composition élastomère (5) sur chacune des faces de la nappe carcasse.
3. Nappe carcasse selon l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle le pas est compris entre 1.1xL et 1.4xL.
4. Nappe carcasse selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle le déphasage entre deux rangées est compris entre 0.35 fois ledit pas et 0.5 fois ledit pas.
5. Nappe carcasse selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle les bandelettes (3) ont une largeur moyenne comprise entre 1 et 12 mm et de préférence entre 3 et 7 mm.
6. Nappe carcasse selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les bandelettes (3) ont une épaisseur comprise entre 0.05 et 0.35 mm et de préférence entre 0.05 et 0.15 mm.
7. Nappe carcasse selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'épaisseur de la couche (4) de découplage est comprise entre 0.1 et 0.35 mm.

8. Nappe carcasse selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la composition élastomère de découplage comprend au moins un composé choisi parmi les composés présentant un module de Young compris entre 0.1 et 10 Mpa, et de préférence entre 0.1 et 3 Mpa.

9. Nappe carcasse selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les bandelettes (3) ont une perméabilité à l'azote comprise entre 0.001 et 10 cm³.mm/m²/jour/atm, et plus préférentiellement entre 0.01 et 1 cm³.mm/m²/jour/atm.

10. Nappe carcasse selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle les bandelettes (3) sont mono-matériau.

11. Nappe carcasse selon la revendication 10, dans laquelle le mono-matériau est choisi parmi le PET, le PEN, l'aluminium, l'acier ou les polyamides.

12. Nappe carcasse selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle les bandelettes (3) sont en matériau composite, avec une matrice de PET, PEN, PA ou résine époxy.

13. Nappe carcasse selon la revendication 12, dans laquelle le matériau composite comprend des matériaux à base de fibres mélangés à une matrice, lesdites fibres étant agencées selon un arrangement sensiblement unidirectionnel.

14. Nappe carcasse selon la revendication 12, dans laquelle le matériau composite comprend des fibres de PET ou PEN et une matrice à base de polyamide.

1/4

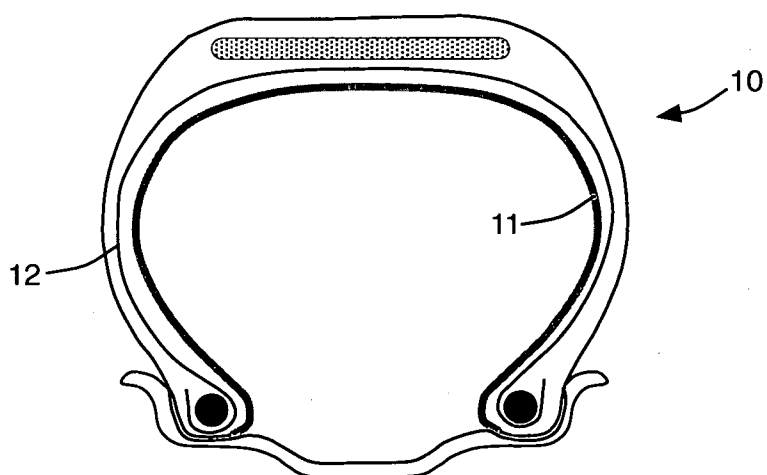


Figure 1 (art antérieur)

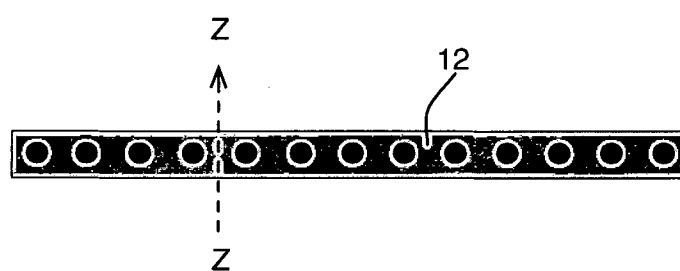


Figure 2 (art antérieur)

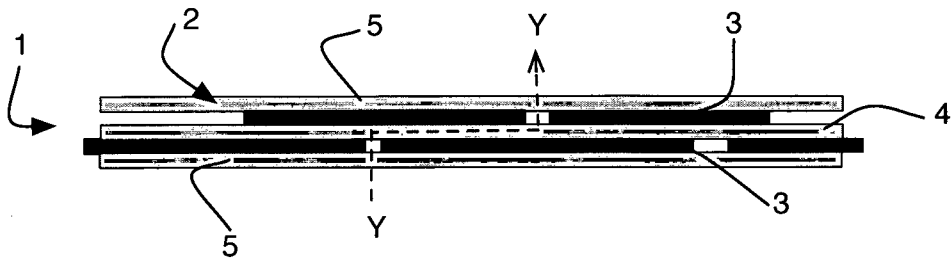


Figure 3A

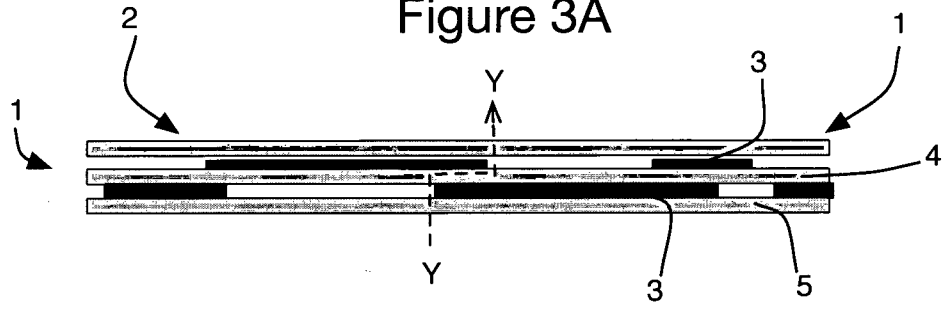


Figure 3B

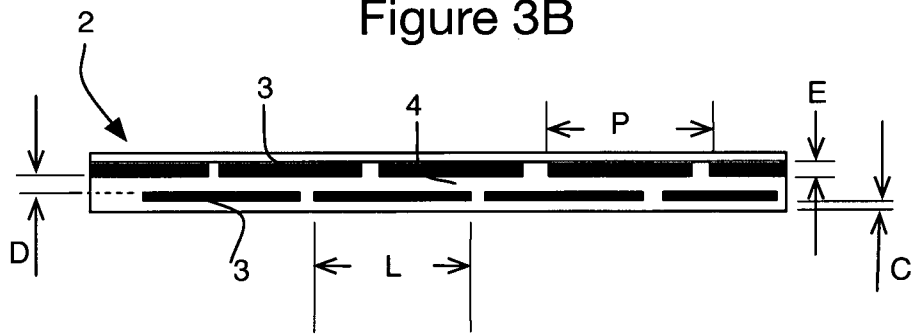


Figure 4

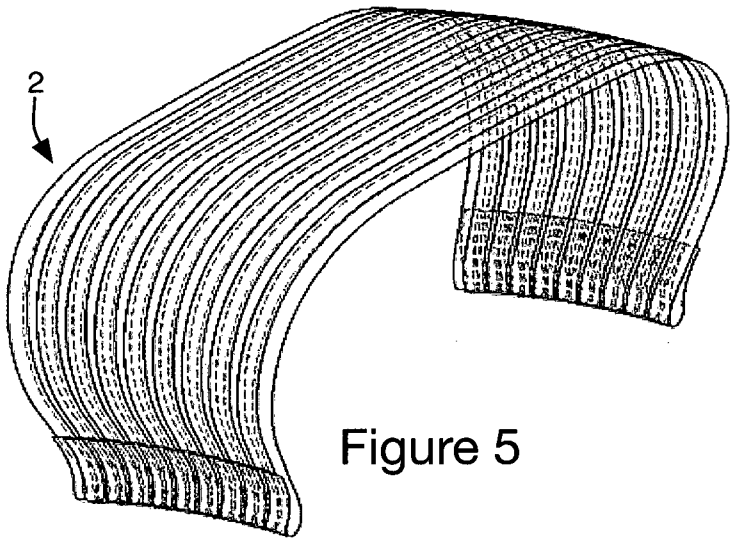


Figure 5

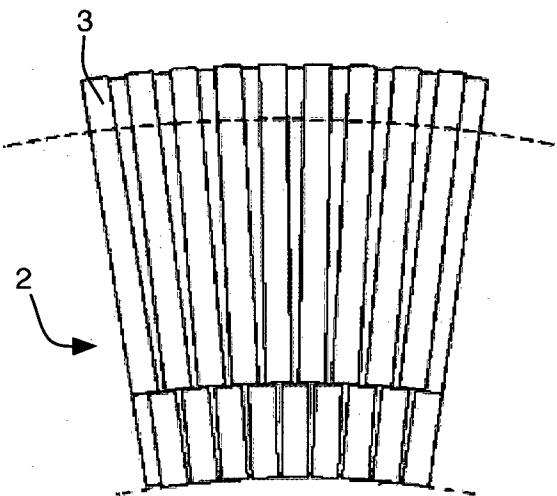


Figure 6

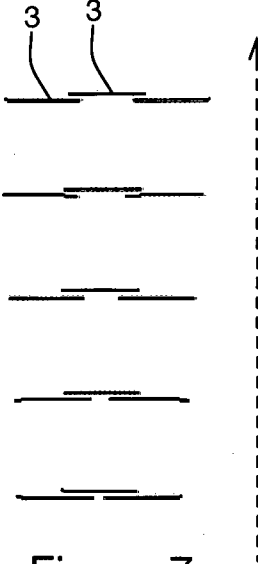


Figure 7

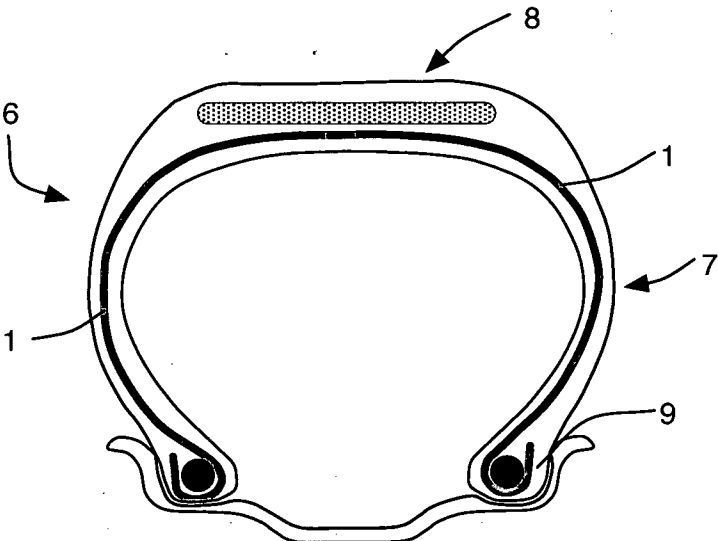


Figure 8

4/4

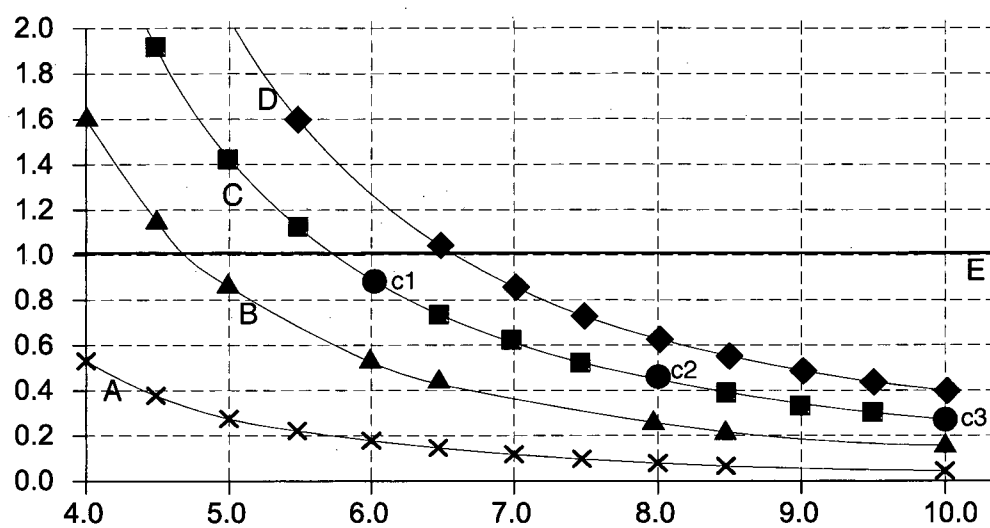


Figure 9

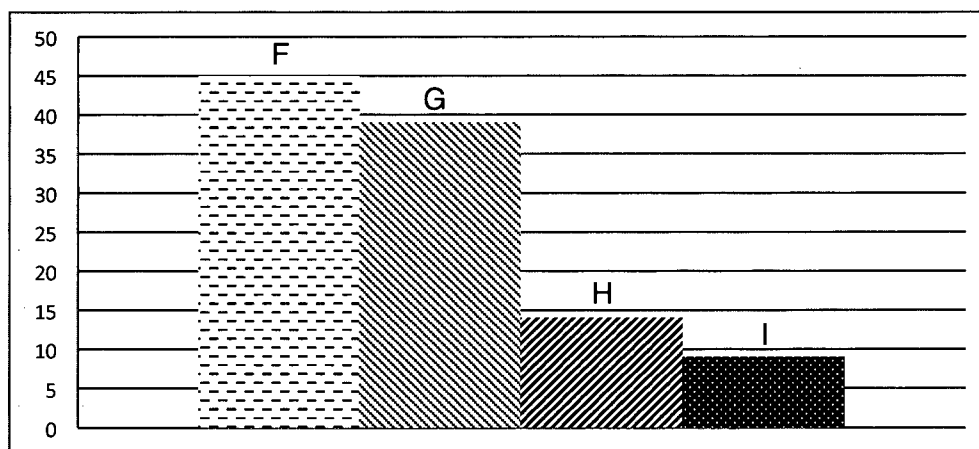


Figure 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2016/000382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60C9/02

ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 356 553 A (FRAZIER LARRY C) 5 December 1967 (1967-12-05) column 5, line 3 - column 6, line 2; figures 1,2,4,5	1-14
A	----- WO 2014/030470 A1 (SUMITOMO RUBBER IND [JP]) 27 February 2014 (2014-02-27) claim 1; figures 6,7 -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2016

Date of mailing of the international search report

18/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Buergo, Javier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2016/000382

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3356553	A	05-12-1967	DE 1729730 A1 08-07-1971
			FR 1444983 A 08-07-1966
			GB 1110418 A 18-04-1968
			SE 301758 B 17-06-1968
			US 3240250 A 15-03-1966
			US 3356553 A 05-12-1967

WO 2014030470	A1	27-02-2014	CN 104540664 A 22-04-2015
			EP 2886315 A1 24-06-2015
			JP 5677384 B2 25-02-2015
			JP 2014043022 A 13-03-2014
			KR 20150045457 A 28-04-2015
			US 2015239189 A1 27-08-2015
			WO 2014030470 A1 27-02-2014

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2016/000382

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60C9/02
ADD.

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

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

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 356 553 A (FRAZIER LARRY C) 5 décembre 1967 (1967-12-05) colonne 5, ligne 3 - colonne 6, ligne 2; figures 1,2,4,5	1-14
A	WO 2014/030470 A1 (SUMITOMO RUBBER IND [JP]) 27 février 2014 (2014-02-27) revendication 1; figures 6,7	1-14



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



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 juillet 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/07/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Buergo, Javier

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2016/000382

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3356553	A	05-12-1967	DE 1729730 A1	08-07-1971
			FR 1444983 A	08-07-1966
			GB 1110418 A	18-04-1968
			SE 301758 B	17-06-1968
			US 3240250 A	15-03-1966
			US 3356553 A	05-12-1967

WO 2014030470	A1	27-02-2014	CN 104540664 A	22-04-2015
			EP 2886315 A1	24-06-2015
			JP 5677384 B2	25-02-2015
			JP 2014043022 A	13-03-2014
			KR 20150045457 A	28-04-2015
			US 2015239189 A1	27-08-2015
			WO 2014030470 A1	27-02-2014
