(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 044 263**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **15 61644**

(51) Int Cl[8] : ***B 60 B 21/12*** *(2017.01), B 60 C 15/02*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 01.12.15.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 02.06.17 Bulletin 17/22.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par actions* — FR et *MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. Société anonyme* — CH.

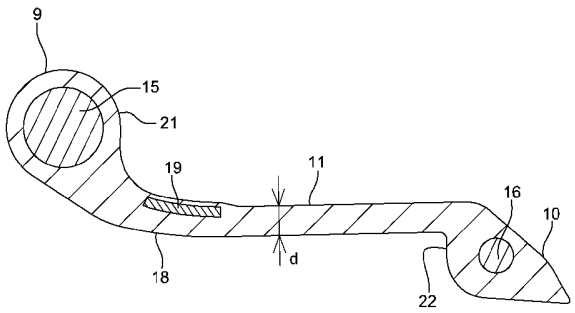
(72) **Inventeur(s) :** DELFINO ANTONIO et WALSER DANIEL.

(73) **Titulaire(s) :** COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par actions, MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. Société anonyme.

(74) **Mandataire(s) :** MANUF FSE PNEUMATIQUES MICHELIN Société en commandite par actions.

(54) ADAPTATEUR POUR ENSEMBLE ROULANT ET ENSEMBLE ROULANT LE COMPRENANT.

(57) L'invention concerne un adaptateur pour ensemble roulant ayant un axe de rotation et comprenant un pneumatique ayant deux bourrelets (B), une jante (J), ledit adaptateur assurant la jonction entre l'un des bourrelets et la jante, ladite jante ayant deux sièges de jante (7), ledit adaptateur ayant une extrémité axialement intérieure (10) destinée à être monté sur le siège de la jante (7) et comprenant un élément de renfort intérieur (16), une extrémité axial ement extérieure (15) destinée à être monté sur le siège de la jante (7) et comprenant un élément de renfort extérieur (15), un corps (11) connectant ladite extrémité extérieure (9) avec ladite extrémité intérieure (10) de manière à former une pièce unitaire et comprenant au moins une armature de renforcement principale assurant la liaison entre ledit renfort extérieur (15) et ledit renfort intérieur (16), un siège d'adaptateur (18) sensiblement cylindrique destiné à recevoir l'un desdits bourrelets (B), une face d'appui (21) d'adaptateur sensiblement comprise dans un plan perpendiculaire à l'axe. L'élément de renfort (15) de l'extrémité axialement extérieur (9) est en totalité située axialement à l'extérieur de la face d'appui (21). L'adaptateur se caractérise en ce que le corps (11) comprend au moins un matériau isotrope (23, 24).



FR 3 044 263 - A1

ADAPTATEUR POUR ENSEMBLE ROULANT ET ENSEMBLE ROULANT LE COMPRENANT

[0001] L'invention concerne un adaptateur pour ensemble roulant formé principalement d'un pneumatique et d'une jante, et un ensemble roulant comprenant ledit adaptateur.

[0002] On rappelle ci-après les définitions utilisées dans la présente invention :

- « direction axiale » : direction parallèle à l'axe de rotation du pneumatique,
- « direction radiale » : direction coupant l'axe de rotation du pneumatique et perpendiculaire à celui-ci,
- « direction circonférentielle » : direction perpendiculaire à un rayon et comprise dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique,
- « coupe radiale » : coupe selon un plan qui contient l'axe de rotation du pneumatique,
- « plan équatorial » : plan perpendiculaire à l'axe de rotation et qui passe par le milieu de la bande de roulement

[0003] Dans la demande WO00/78565 il est déjà connu d'insérer, entre la jante et les bourrelets d'un pneumatique, un adaptateur élastique. Cet adaptateur est déformable élastiquement, dans les directions radiale et axiale. Un tel adaptateur permet de dissocier la partie de l'ensemble roulant pouvant être considérée comme travaillant réellement comme un pneumatique, de la partie de l'ensemble roulant pouvant être considérée comme travaillant comme une jante.

[0004] Mais si un tel ensemble permet également d'assurer les fonctions d'un pneumatique classique, et notamment une réponse en poussée de dérive du pneumatique suivant l'application d'un angle de dérive au pneumatique qui permet ainsi à l'ensemble une flexibilité suffisante pour lui éviter toute dégradation de surface ou en profondeur, il n'assure toutefois pas parfaitement une déformabilité suffisante du

pneumatique lors de chocs sur des bordures de trottoirs ou des trous dans la chaussée, tels que des nids de poule.

[0005] En effet, l'ensemble monté avec l'adaptateur de l'état de la technique ne permet pas d'obtenir une déformation locale dans la zone de l'aire de contact. L'enseignement de ce document présente en outre l'inconvénient de ne pas permettre d'obtenir aisément des modes de réalisation de l'adaptateur offrant une capacité importante à absorber les grandes déformations lors de passage dans des nids de poule sans déformations plastiques résiduelles.

[0006] Aucune suggestion n'est donnée dans ce document sur des adaptations d'architecture qui aboutiraient à une déformation du renfort extérieur localisée dans la zone de l'aire de contact conduisant à une contre-flèche réduite et rendant ainsi l'ensemble monté moins intrusif vis-à-vis du véhicule.

[0007] Il est encore connu du document FR2,491,836 un adaptateur disposé entre la jante et chaque bourrelet d'un pneumatique destiné à en faciliter le montage/démontage. Cet adaptateur comprend principalement deux tringles annulaires espacées l'une de l'autre et montées à l'intérieur d'un corps annulaire comprenant une nappe. Les tringles sont reliées par un renfort qui, par ailleurs, les entoure. Cet adaptateur permet un montage sur un diamètre supérieur de jante avec le même écartement axial des bourrelets.

[0008] Aussi il subsiste le besoin de disposer d'un nouvel adaptateur qui assure une meilleure protection du pneumatique lors de chocs sur le pneumatique dus à une utilisation sur des routes en mauvais état, minimisant ainsi au maximum l'endommagement partiel, voire total, de sa structure interne, tout en maintenant à un haut niveau les performances de tenue de route du pneumatique, en particulier son aptitude à développer d'importantes poussées de dérive. En outre, pour le moins, en cas d'endommagement dû à une utilisation anormalement sévère, il s'agit de mettre en sécurité le véhicule par son déplacement sur une courte distance suite à un choc destructeur pour l'ensemble.

[0009] L'invention a donc pour objet un adaptateur pour ensemble roulant ayant un axe de rotation et comprenant :

- un pneumatique ayant deux bourrelets, et
- une jante,

ledit adaptateur assurant la jonction entre l'un des bourrelets et la jante, ladite jante ayant deux sièges de jante,

ledit adaptateur ayant :

- une extrémité axialement intérieure destinée à être monté sur le siège de la jante et comprenant un élément de renfort intérieur,
- une extrémité axialement extérieure comprenant un élément de renfort extérieur,
- un corps connectant ladite extrémité extérieure avec ladite extrémité intérieure de manière à former une pièce unitaire et comprenant au moins une armature de renforcement principale assurant la liaison entre ledit renfort extérieur et ledit renfort intérieur,
- un siège d'adaptateur sensiblement cylindrique destiné à recevoir l'un desdits bourrelets, ledit siège étant situé à l'extrémité axialement extérieure dudit corps,
- une face d'appui d'adaptateur sensiblement comprise dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, ladite face d'appui étant située sur la face axialement intérieure de l'extrémité axialement extérieure.

[0010] L'élément de renfort de l'extrémité axialement extérieure est en totalité situé axialement à l'extérieur de la face d'appui sans être relié à ladite face d'appui. Le corps peut comprendre en regard du siège d'adaptateur un renfort annulaire de siège.

[0011] L'adaptateur se caractérise en ce que le corps comprend au moins un matériau isotrope.

[0012] Le matériau isotrope peut être disposé de manière continue ou discontinue.

[0013] Selon l'invention, l'élément de renfort de l'extrémité axialement extérieur est indépendant du renfort annulaire de siège.

[0014] La partie axialement extérieure de l'extrémité axialement extérieur peut se présenter sous différentes formes géométriques.

[0015] L'adaptateur selon l'invention présente l'avantage d'être de constitution et de montage simple, et de permettre un montage pneumatique/adaptateur/jante aisé. L'adaptateur selon l'invention permet par ailleurs, de par l'augmentation du serrage sous les bourrelets du pneumatique, d'en empêcher sa rotation sur l'adaptateur lors de fortes sollicitations de couple.

[0016] L'adaptateur selon l'invention présente encore l'avantage de diminuer de manière significative le niveau des efforts mécaniques vers le châssis lors d'un choc, et de permettre ainsi d'alléger la caisse du véhicule ainsi que la roue. Enfin un dernier avantage de cet adaptateur est d'élever le seuil de rupture mécanique de la roue en cas de chocs.

Les adaptateurs souples déjà connus jusqu'ici sont constitués d'un assemblage de fils textile enrobés de composition élastomère. Ces fils sont disposés selon plusieurs couches dans des directions différentes, et contournent les renforts des extrémités radialement intérieure et radialement extérieur de l'adaptateur, avant d'être rabattus sur eux-mêmes. De telles constitutions (fils/élastomère) forment une nappe similaire à celle constituant les pneumatiques, qui résiste bien aux forces de traction engendrées par la pression mécanique exercée en roulage, ou simplement après gonflage, même si une telle constitution présente des raideurs différentes fonctions de la direction de sollicitation.

[0017] Ainsi la mise en gonflage d'un ensemble monté comprenant au moins un adaptateur entraine des tensions qui provoquent de légères déformations dans des directions transverses. En effet, il a été observé que, lors du gonflage, la présence supplémentaire de deux adaptateurs provoque la rotation autour d'un axe radial de l'aire de contact entre le pneumatique et le sol. Ce phénomène s'explique par le fait qu'un adaptateur fait tourner légèrement, dans le sens horaire autour de l'axe de la roue, le pneumatique, pendant que l'autre adaptateur par un jeu de symétrie fait tourner le pneumatique dans l'autre sens.

[0018] Une telle légère rotation de l'aire de contact est équivalente à l'application d'un léger braquage induit du fait des rigidités différentes des nappes selon le sens de sollicitation exercé sur l'adaptateur.

[0019] Ce phénomène disparait lorsque l'adaptateur est constitué d'au moins un matériau isotrope.

[0020] En outre, le matériau isotrope permet, d'une part, de donner à l'adaptateur selon l'invention sa forme globale définitive, d'autre part, de transmettre les efforts mécaniques entre le pneumatique et la jante, et enfin d'améliorer le confort dans l'habitacle par une atténuation des nuisances sonores.

[0021] Le matériau isotrope mis en contact avec la jante présente de préférence une rigidité adaptée de manière à garantir l'étanchéité entre l'adaptateur et la jante, une fois monté.

[0022] Ce type de matériau présente en outre de préférence une compatibilité avec les pressions de serrage habituellement appliquées dans cette zone de l'ensemble monté, ainsi qu'une tenue correcte au fluage.

[0023] Les matériaux utilisés jusqu'ici dans les adaptateurs connus (nappe), présentent un comportement anisotrope, ce qui entraine des caractéristiques de raideurs différentes selon les directions de sollicitations mécaniques. Ce phénomène fait apparaitre des déformations de l'adaptateur, et donc, de l'aire de contact entre le

pneumatique et le sol, et par voie de conséquence influence négativement sur le comportement du véhicule.

[0024] Le matériau isotrope selon l'invention évite l'apparition de tels effets.

[0025] De plus, l'utilisation d'un matériau isotrope présentant un module d'élasticité à 10% de déformation (MA10) compris entre 30 et 50MPa, plus élevé que celui d'une composition élastomère qui est compris entre 3 et 10MPa, dans l'adaptateur selon l'invention permet d'améliorer la tenue de l'ensemble monté aux forces de compression supportées par l'ensemble monté.

[0026] Par module d'élasticité d'un matériau, on entend le module d'extension sécant obtenu en traction selon la norme ASTM D 412 de 1998 (éprouvette « C ») : on mesure en seconde élongation (c'est-à-dire après un cycle d'accommodation) les modules sécants apparents à 10% d'allongement, notés « MA 10 » et exprimés en MPa (conditions normales de températures et d'hygrométrie selon la norme ASTM D 1349 de 1999). Ce module d'élasticité est à distinguer des modules d'élasticité obtenus en compression et dont les valeurs sont en général sans rapport avec les modules obtenus en extension.

[0027] Un autre objet de l'invention est un ensemble roulant ayant un axe de rotation et comprenant :

- un pneumatique ayant deux bourrelets,
- une jante,
- ledit adaptateur assurant la jonction entre l'un des bourrelets et la jante

ladite jante ayant deux sièges de jante,

ledit adaptateur ayant :

- une extrémité axialement intérieure destinée à être monté sur le siège de la jante et comprenant un élément de renfort intérieur,

- une extrémité axialement extérieure comprenant un élément de renfort extérieur,

- un corps connectant ladite extrémité extérieure avec ladite extrémité intérieure de manière à former une pièce unitaire et comprenant au moins une armature de renforcement principale assurant la liaison entre ledit renfort extérieur et ledit renfort intérieur,

- un siège d'adaptateur sensiblement cylindrique destiné à recevoir l'un desdits bourrelets, ledit siège étant situé à l'extrémité axialement extérieure dudit corps,

- une face d'appui d'adaptateur sensiblement comprise dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, ladite face d'appui étant située sur la face axialement intérieure de l'extrémité axialement extérieure.

[0028] L'élément de renfort de l'extrémité axialement extérieure est en totalité situé axialement à l'extérieur de la face d'appui sans être relié à ladite face d'appui. Le corps peut comprendre en regard du siège d'adaptateur un renfort annulaire de siège.

[0029] Cet ensemble roulant se caractérise en ce que le corps comprend au moins un matériau isotrope.

[0030] L'adaptateur permet à un ensemble roulant d'avoir des déformations radiales suffisantes entre le bourrelet du pneumatique et la jante, lors de son usage et lorsqu'il est gonflé à une pression nominale, favorisant la protection souhaitée vis-à-vis des chocs latéraux.

[0031] L'extrémité axialement extérieure de l'adaptateur délimite, axialement, un « logement destiné à recevoir le bourrelet du pneumatique ». La face d'appui de l'extrémité axialement extérieure sert d'appui, dans le sens axial, au bourrelet du pneumatique à l'instar d'un crochet de jante.

[0032] Ainsi le logement reçoit le bourrelet du pneumatique tout comme le fait classiquement le siège d'une jante. Le pneumatique est alors immobilisé axialement par la pression de gonflage, et est plaqué contre la face d'appui de cette extrémité axialement extérieure, à l'instar de ce qui est fait classiquement pour le bourrelet d'un pneumatique contre le crochet de jante d'une jante.

[0033] L'extrémité axialement intérieure de l'adaptateur pourrait être dénommée « bourrelet d'adaptateur » puisqu'elle est destinée à accrocher l'adaptateur sur le crochet de jante d'une jante à l'instar de ce qui est fait classiquement par le bourrelet d'un pneumatique.

[0034] Ainsi, en fonctionnement de l'ensemble roulant selon l'invention et aux sollicitations de service pour lesquelles il est conçu, le pneumatique est immobilisé axialement par rapport à la jante, plus précisément les bourrelets du pneumatique sont immobilisés axialement par rapport à la jante de la même façon que pour un ensemble roulant classique dans lequel les bourrelets du pneumatique sont montés directement sur les sièges d'une jante, alors que les bourrelets du pneumatique ne sont pas immobilisés radialement par rapport à la jante, plus précisément les bourrelets du pneumatique sont capables d'un degré de déplacement radialement par rapport à la jante. En roulage standard, on peut dire qu'il n'y a quasiment pas de déformation axiale de l'adaptateur, ou alors elle est négligeable par rapport à la déformation radiale.

[0035] En revanche, lors d'un choc, la déformation axiale de l'adaptateur peut être importante, contribuant ainsi à réduire les contraintes sur l'ensemble monté.

[0036] L'élément de renfort de l'extrémité axialement extérieure est disposé radialement à l'extérieur du siège d'adaptateur.

[0037] De préférence, le matériau isotrope est choisi parmi le polyuréthane, le nylon, le polyéthylène téréphtalate, le polybutidiène téréphtalate, les silicones.

[0038] De préférence, le corps comprend un premier et un second matériau isotrope, les premier et second matériaux isotropes peuvent être de nature chimique identique ou différente.

[0039] L'adaptateur peut comprendre un troisième matériau isotrope. Ce troisième matériau peut être une mousse absorbant les bruits de cavité du pneumatique.

[0040] De préférence, les premier et second matériaux isotropes présentent un module à 10% de déformation (MA10) comprise entre 25 MPa et 800 MPa indépendamment l'un de l'autre.

[0041] De préférence, le premier matériau isotrope englobe les éléments de renfort intérieur et extérieur, et le second matériau isotrope recouvre tout ou partie du premier matériau isotrope.

[0042] De préférence, lorsque deux matériaux isotropes sont présents, le premier matériau présente un module à 10% de déformation (MA10) comprise entre 250MPa et 800MPa et le second matériau présente un module à 10% de déformation (MA10) comprise entre 25MPa et 50MPa.

[0043] Dans un tel cas le second matériau aurait pour fonction de protéger le premier matériau des agressions extérieures ainsi que d'assurer plus facilement à des variations de géométrie des étanchéités entre l'adaptateur et le pneumatique, d'une part, et entre l'adaptateur et la jante d'autre part.

[0044] Le second matériau isotrope contribuerait aussi à l'adhésion entre le pneumatique, l'adaptateur et le pneumatique. Ceci permettrait d'éviter des glissements relatifs lors du freinage.

[0045] Le choix particulier du second matériau permettrait d'absorber un maximum d'énergie sonore à l'intérieur du pneumatique, et d'atténuer ainsi le bruit de cavité du pneumatique.

[0046] Le second matériau pourrait avoir une rigidité allant de 10 à 30 fois plus petite que celle du premier matériau qui engloberait les éléments de renfort intérieur et extérieur.

[0047] De préférence, le renfort annulaire de siège présente un module de compression supérieure ou égal à 1GPa, préférentiellement supérieur à 4GPa, et plus préférentiellement supérieur à 10GPa. Le renfort annulaire peut être constitué d'une âme entourée d'un élastomère, ou d'une succession de couches de composés élastomères et de renforts métalliques et/ou textiles disposés selon toutes les combinaisons possibles. L'âme peut comprendre au moins un élément choisi parmi un métal, un matériau composite, un thermoplastique et leur mélange. Le matériau composite put être réalisé à base de fibres de verre noyées dans une matrice de résine.

[0048] Parmi les élastomères pouvant être utilisés, on liste, en premier lieu, les caoutchoucs réticulables par des réactions chimiques de vulcanisation par des ponts soufre, par des liaisons carbone-carbone créées par l'action de peroxydes ou de rayonnements ionisants, par d'autres chaînes d'atomes spécifiques de la molécule de l'élastomère, en second lieu, les élastomères thermoplastiques (TPE) où la partie déformable élastiquement forment un réseau entre des régions « dures » peu déformables dont la cohésion est le fruit de liaisons physiques (cristallites ou régions amorphes au-dessus de leur température de transition vitreuse), ensuite les élastomères non thermoplastiques et enfin les résines thermodurcissables.

[0049] Le renfort annulaire de siège peut être constitué d'au moins deux couches de constituants différents disposés successivement et en alternance. Par disposition en alternance, on définit une disposition successive d'une première puis d'une seconde couches, plusieurs fois.

[0050] Le renfort annulaire de siège peut avoir une longueur axiale totale supérieure ou égale à 30% de la largeur du bourrelet du pneumatique, et inférieure à 150% de cette même largeur, et plus préférentiellement comprise entre 40 et 110% de la largeur du bourrelet du pneumatique.

[0051] Le renfort annulaire de siège peut avoir une épaisseur radiale moyenne supérieure ou égale à 0,3mm et inférieure ou égale à 20mm en fonction de la dimension et de l'utilisation du pneumatique. Ainsi pour un pneumatique tourisme, l'épaisseur est de préférence comprise entre 0,5 et 10mm.

[0052] Le renfort annulaire de siège comprend de préférence au moins un élément choisi parmi un métal, un matériau composite, un thermoplastique, et leur mélange. Cet âme ou ce multicouche est de préférence compris entre deux couches d'une matrice comprenant au choix un élastomère tel que cité ci-dessus, une résine ou leurs mélanges.

[0053] Le renfort annulaire de siège est de préférence constitué d'un empilage de différentes couches de composés élastomères de nature chimique identique ou différente.

[0054] Lorsqu'il est sous forme d'un empilage de couches, le renfort a de préférence une longueur axiale supérieure à 5mm et inférieure à 25mm, et une épaisseur radiale supérieure ou égale à 0,1mm et inférieure ou égale à 4mm.

[0055] Chaque élément unitaire constituant l'empilage du renfort peut avoir une largeur axiale supérieure à 1mm et inférieure à 25mm, et une épaisseur radiale, identique ou différente, supérieure ou égale à 0,1mm et inférieure ou égale à 2mm.

[0056] Le renfort annulaire de siège peut encore se présenter sous la forme d'un empilage de fils unitaires entre une couche d'une matrice comprenant au choix un élastomère, un composé thermoplastique, une résine ou leurs mélanges. Les fils unitaires peuvent être des fils classiquement utilisés, tels que textiles (polyester, nylon, PET, aramide, rayonne, fibres naturelles (coton, lin chanvre)), métalliques, composites (carbone, verre-résine) ou les mélanges de ces constituants.

[0057] Le renfort annulaire de siège peut encore se présenter sous la forme d'une ou plusieurs nappes, dont les renforts sont disposés avec un angle compris entre 0 et 90° avec la direction circonférentielle du pneumatique.

[0058] De préférence, le renfort annulaire peut être disposé radialement à l'extérieur ou radialement à l'intérieur du corps de l'adaptateur, de part et d'autre dudit corps, ou bien encore, entre les nappes d'éléments de renforcement du corps de l'adaptateur.

[0059] Les éléments de renfort extérieur et intérieur peuvent, indépendamment l'un de l'autre, être constitués en métal (acier), nylon, PET, aramide. Le renfort annulaire peut comprendre une matrice en résine et/ou fibres de renforcement, telle que rayonne, aramide, PET, nylon, fibre de verre, fibre de carbone, fibre de basalte, poly(éthylène2,6 naphtalate) (PEN), polyvinyl alcool (PVA).

[0060] L'armature de renforcement principal dudit corps peut présenter un module supérieur ou égal à 4GPa ; il peut être constitué en métal (acier) en câble textile (rayonne, aramide, PET, nylon, fibre de de verre, fibre de carbone, fibre de basalte, poly(éthylène2,6 naphtalate) (PEN), polyvinyl alcool (PVA).

[0061] De préférence, l'adaptateur peut être disposé d'un seul côté de la jante, et préférentiellement du côté extérieur du véhicule. Dans ce cas, la jante possède une forme géométrique dissymétrique de manière à s'adapter à la présence de l'adaptateur présent sur un seul côté.

[0062] La longueur axiale L du corps de l'adaptateur selon l'invention peut être supérieure à 2,54cm et inférieure à 8cm, et de préférence supérieure à 3,17cm et inférieure à 5,10cm.

[0063] Lorsque l'ensemble monté comprend deux adaptateurs, ces derniers peuvent être symétriques ou non symétriques. La notion de symétrie ou de dissymétrie de l'adaptateur est définie par la longueur axiale du corps de l'adaptateur. Deux adaptateurs sont dissymétriques lorsque le corps de l'un d'entre eux a une longueur axiale plus grande que celle de l'autre.

[0064] Lors du montage, l'adaptateur est d'abord monté sur le crochet de jante puis, dans un second temps, le pneumatique est monté est monté sur l'extrémité

extérieure de l'adaptateur. Lors de cette opération de montage, il peut se créer une excroissance (encore appelée « hump ») sur le corps de l'adaptateur. L'apparition de ce hump améliore la mise en place de l'ensemble sur le crochet de jante.

[0065] De préférence, l'ensemble roulant selon l'invention, comprend un premier et un second adaptateur ayant chacun un corps de longueur différente ou identique.

[0066] Le premier et le second matériau peuvent être de couleur identique ou différente.

[0067] L'ensemble des matériaux choisis pour constituer l'adaptateur selon l'invention sont fait de manière à permettre la conduction de l'électricité entre le sol et la roue, et donc entre le sol et le véhicule. Dans l'hypothèse où un ou plusieurs matériaux utilisés ne permettaient pas d'assurer cette conductivité, il est possible d'ajouter à la structure de l'adaptateur tout constituant connu dans le domaine du pneumatique pour garantir cet effet.

[0068] L'invention va maintenant être décrite à l'aide des exemples et des figures qui suivent et qui sont donnés uniquement à titre d'illustration, et dans lesquels :

- la figure 1 représente de manière schématique l'adaptateur selon l'art antérieur,
- la figure 2 représente de manière schématique et en coupe radiale un pneumatique monté sur deux adaptateurs selon l'invention, eux-mêmes encastrés sur la jante de manière démontable,
- la figure 3 représente une vue schématique en coupe radiale d'un adaptateur non monté, selon une première variante de l'invention,
- la figure 4 représente une vue schématique en coupe radiale d'un adaptateur non monté, selon une seconde variante de l'invention,
- les figures 5A et 5B représentent, respectivement une vue en perspective et en coupe, de l'adaptateur selon une troisième variante.

[0069] La figure 1, qui représente un adaptateur selon l'art antérieur, comprend un pneumatique P (partiellement représenté), un adaptateur A et une jante J.

[0070] Le pneumatique de conception en soi inchangée dans l'invention, est formé d'une bande de roulement renforcée par une armature de sommet réunie à deux bourrelets B de part et d'autre d'un plan équatorial XX' par l'intermédiaire de deux flancs 1. Une armature de carcasse 2 renforçant principalement les flancs 1 est ancrée dans chaque bourrelet B à au moins une tringle, ici de type « tressée » 3 pour former des retournements 4, séparés de la partie principale d'armature de carcasse par des profilés de forme quasi-triangulaire 5.

[0071] Il est important de noter que l'invention peut être mise en œuvre avec de très nombreux types de pneumatiques, qu'ils soient à carcasse radiale ou diagonale, voire même avec des pneumatiques de type à flancs autoporteurs.

[0072] La jante J comprend une gorge 6, dite de montage, et réunissant de part et d'autre du plan équatorial, deux sièges de jante 7 axialement prolongés par des crochets 8 de jante dont les bords radialement extérieurs sont recourbés.

[0073] L'adaptateur A comprend principalement une extrémité axialement extérieure 9, une extrémité axialement intérieure 10 et un corps 11 connectant ladite extrémité 9 à ladite extrémité 10.

[0074] L'extrémité axialement extérieure 9 comprend un élément de renfort extérieur 20 constitué d'une première portion 20a reliée à une seconde portion 20b et formant un angle sensiblement perpendiculaire entre elles. Lors du montage du pneumatique, le siège de bourrelet du bourrelet B s'encastre dans l'espace créé par cet élément de renfort extérieur 20.

[0075] La figure 2 représente un ensemble monté comprenant deux adaptateurs A selon l'invention, reliant les bourrelets B du pneumatique P aux deux crochets de jante 8 de la jante J. Les adaptateurs de cette figure 2 sont démontables par rapport à la jante J et aux bourrelets B du pneumatique.

[0076] L'adaptateur A, disposé au niveau de chaque bourrelet B du pneumatique peut être symétrique ou non symétrique. Par symétrie, on définit que la longueur totale du corps 11 est identique sur les deux adaptateurs. Lorsque l'ensemble (pneumatique, jante et adaptateur) est monté, les bourrelets B du pneumatique sont disposés sur le siège d'adaptateur 14 et mis en appui axial contre une face d'appui 21.

[0077] La figure 3 représente un adaptateur selon l'invention, non monté sur jante. Cet adaptateur comprend, d'une part, une extrémité axialement extérieure 9 avec un renfort extérieur 15, de section de forme géométrique sensiblement sphérique, en coupe, constitué en matériau composite tel que du verre-résine, d'autre part, une extrémité axialement intérieure 10 avec un renfort métallique 16, et enfin un corps 11 constitué d'un matériau isotrope, le polyuréthane.

[0078] Le corps 11 comprend un siège d'adaptateur 18 sensiblement cylindrique destiné à recevoir un bourrelet du pneumatique disposé à l'extrémité axialement extérieure du corps 11. L'épaisseur totale « d » du corps 11 est d'environ 6mm.

[0079] Le corps 11 comprend également une face d'appui 21 d'adaptateur sensiblement comprise dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, située sur la face axialement intérieure de l'extrémité axialement extérieure, et destiné à maintenir en place le bourrelet dans son logement. Ce siège d'adaptateur 18 comprend un renfort annulaire de siège 19 ayant un module de compression égal à 100GPa. Selon la représentation de cette figure 3, la totalité du renfort 19 est disposée à la surface radialement extérieure de la surface du corps 11.

[0080] Le corps 11 présente une longueur d'environ 3,175 cm (1,25pouces). Cette longueur est mesurée entre la face d'appui 21 et le rebord axialement extérieur 22 de l'extrémité axialement intérieure 10.

[0081] Contrairement au dispositif connu (figure 1), le renfort annulaire de siège 19 n'est pas solidaire du renfort extérieur 15. Ces deux renforts 19, 15 sont totalement indépendants l'un de l'autre.

[0082] Le renfort 19 est constitué d'un tricouche comprenant des renforts métalliques sous forme de fils, alternés avec un élastomère de type caoutchouc-résine. Le renfort 19 a une épaisseur radiale d'environ 1,5mm et une longueur axiale d'environ 15mm.

[0083] La couche d'élastomère du renfort 19 a une épaisseur radiale d'environ 0,3mm et une longueur axiale d'environ 15mm.

[0084] Une couche d'élastomère 20 recouvre l'ensemble des éléments constituant l'adaptateur, à savoir le renfort 15, le renfort 16, le corps 11 et, la surface radialement extérieure du renfort 19.

[0085] La figure 4 se distingue de la figure 3 par la présence de deux matériaux isotropes dans le corps 11. Le premier matériau 23 qui est du polyéthylène téréphtalate est disposé de manière à relier les deux renforts extérieur 15 et intérieur 16. Ce premier matériau 23 présente un module à 10% de déformation (MA10) de 500MPa. Le second matériau 24 qui est du polyuréthane est disposé de manière à recouvrir la totalité du premier matériau 23. Le second matériau 24 présente un module à 10% de déformation (MA10) de 30MPa.

[0086] L'épaisseur totale « d » du corps 11 est comprise entre 3 et 4mm. L'épaisseur « d_1 » du premier matériau 23 est comprise entre 2 et 3mm. L'épaisseur « d_2 » du second matériau 24 est comprise entre 0,5 et 1mm.

[0087] Selon une autre variante (non représentée) le second matériau 24 peut être disposé de manière à ne recouvrir qu'une partie du premier matériau 23, et de préférence la partie de l'adaptateur visible depuis l'extérieur du véhicule, et ceci pour des raisons esthétiques. Le second matériau peut également ne recouvrir que la partie de l'adaptateur en contact avec la jante ou le pneumatique, et ceci pour des raisons fonctionnelles.

[0088] Les figures 5A et 5B montrent que le premier matériau 23 est disposé de manière discontinue, et qu'il est recouvert du second matériau 24 disposé de manière continue.

[0089] Les exemples qui suivent montrent les résultats obtenus avec l'adaptateur selon l'invention.

[0090] **Exemple 1 : Essais sur choc trottoir**

Cet essai consiste à faire franchir, à une vitesse définie, un ensemble monté sur un trottoir selon un angle d'attaque de 30°. Le choix de cet angle est basé sur le fait qu'il constitue une sollicitation très pénalisante pour un pneumatique. L'essai s'effectue avec deux hauteurs de trottoir différentes (90mm et 110mm).

Le test se déroule de la manière suivante. On effectue plusieurs passages de la roue à des vitesses différentes jusqu'à obtenir la crevaison du pneumatique. La vitesse de départ est de 20km/h, puis on incrémente la vitesse de 5km/h à chaque nouveau passage.

On compare un ensemble classique sans adaptateur (témoin 1) à un ensemble muni d'un adaptateur selon le document WO00/78565 (témoin 2), et à un ensemble muni d'un adaptateur selon l'invention (invention). Ces ensembles sont tous de dimension 205/55R16 comprenant une jante 6.5J16. Les résultats sont rassemblés dans le tableau I suivant et sont donnés en pourcentage :

	Témoin 1	Témoin 2	Invention
Pourcentage de la vitesse de crevaison par rapport au témoin – hauteur trottoir 90mm	100	>150	>150
Niveau d'effort de portée verticale (Fz) relévée à la vitesse de crevaison du témoin 1	100	50	45

Tableau I

L'essai réalisé sur la hauteur de trottoir de 90mm aboutit à la crevaison du pneumatique témoin à une vitesse de 30km/h, alors que l'ensemble selon l'invention ne subit aucun dommage à cette même vitesse, voire à une vitesse de 50km/h.

L'essai réalisé sur la hauteur de trottoir de 110mm aboutit à la crevaison du pneumatique témoin à une vitesse de 20km/h, alors que l'ensemble selon l'invention ne subit aucun dommage à cette même vitesse, voire à une vitesse de 40km/h.

[0091] **Exemple 2 : Maintien de la rigidité globale et diminution de la masse totale**

[0092] Lorsqu'on dimensionne un adaptateur selon l'invention, il est nécessaire de tenir compte de la rigidité verticale globale de l'ensemble monté qui comprend cet adaptateur. Dans le cas d'un adaptateur comprenant du polyuréthane comme unique matériau isotrope, on obtient une épaisseur totale de 6mm et un adaptateur qui pèse 940g, en excluant la masse des renforts.

[0093] Dans le cas d'un adaptateur comprenant du polyéthylène téréphtalate comme premier matériau et avec une épaisseur d_1 de 2mm, et comme second matériau du polyuréthane avec une épaisseur d_2 de 0,5mm, on obtient un objet ayant une épaisseur totale d de 3mm, et pesant 700g, en excluant la masse des renforts.

[0094] Dans le cas où l'épaisseur totale est de 4mm, l'adaptateur pèse 765g, excluant la masse des renforts.

[0095] **Exemple 3 : Mesure de la rigidité verticale**

[0096] Cet exemple consiste à mesurer la rigidité verticale d'un ensemble monté comprenant un adaptateur selon l'invention. Cet adaptateur comprend un seul matériau isotrope (polyuréthane) ayant un module à 10% de déformation (MA10) compris entre 30 et 50MPa, un composite verre-résine comme élément de renfort extérieur ayant un module à 10% de déformation (MA10) de 40.000MPa dans la direction des fibres de verre, un module à 10% de déformation (MA10) de 4.000MPa dans les deux autres dimensions, et un module de cisaillement de 2500MPa.

[0097] Cette mesure consiste à effectuer une estimation de la flèche d'un adaptateur bloqué de manière rigide, en contact avec la jante et soumis à une force de 250daN.

[0098] La flèche se situe à environ 9mm (ce qui correspond à une rigidité sécante de 27,5daN/mm par adaptateur, soit 55daN/mm pour deux adaptateurs).

[0099] La déformation du polyuréthane reste limitée, et est d'environ 11%.

REVENDICATIONS

1 – Adaptateur pour ensemble roulant ayant un axe de rotation et comprenant :

- un pneumatique (P) ayant deux bourrelets (B),
- une jante (J),
- ledit adaptateur assurant la jonction entre l'un des bourrelets (B) et la jante (J)

ladite jante ayant deux sièges de jante (7),

ledit adaptateur ayant :

- une extrémité axialement intérieure (10) destinée à être montée sur un siège de la jante (7) et comprenant un élément de renfort intérieur (16),
- une extrémité axialement extérieure (9) comprenant un élément de renfort extérieur (15),
- un corps (11) connectant ladite extrémité extérieure (9) avec ladite extrémité intérieure (10) de manière à former une pièce unitaire et comprenant au moins une armature de renforcement principale assurant la liaison entre ledit renfort extérieur et ledit renfort intérieur,
- un siège d'adaptateur (18) sensiblement cylindrique destiné à recevoir l'un desdits bourrelets (B), ledit siège (18) étant situé à l'extrémité axialement extérieure (9) dudit corps (11),
- une face d'appui (21) d'adaptateur sensiblement comprise dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, ladite face d'appui étant située sur la face axialement intérieure de l'extrémité axialement extérieure (9),

l'élément de renfort (15) de l'extrémité axialement extérieure (9) étant en totalité située axialement à l'extérieur de la face d'appui (21) sans être relié à ladite face d'appui (21), **caractérisé en ce que** le corps (11) comprend au moins un matériau isotrope (23,24).

2 - Adaptateur selon la revendication 1, **dans lequel** le matériau isotrope est choisi parmi le polyuréthane, le nylon, le polyéthylène téréphtalate, le polybutidiène téréphtalate, les silicones.

3 - Adaptateur selon l'une des revendications précédentes, **dans lequel** le corps (11) comprend un premier (23) et un second matériau (24) isotrope.

4 – Adaptateur selon la revendication 3, **dans lequel** les premier (23) et second (24) matériaux isotropes sont de nature chimique identique.

5 - Adaptateur selon la revendication 3, **dans lequel** les premier et second matériaux (23, 24) isotropes sont de nature chimique différente.

6 - Adaptateur selon l'une des revendications précédentes, **dans lequel** les premier et second matériaux présentent un module à 10% de déformation (MA10) compris entre 25 MPa et 800 MPa indépendamment l'un de l'autre.

7- Adaptateur selon l'une des revendications précédentes, **dans lequel** le premier matériau isotrope (23) englobe les éléments de renfort intérieur et extérieur.

8 - Adaptateur selon l'une des revendications précédentes, **dans lequel** le second matériau isotrope (24) recouvre tout ou partie du premier matériau isotrope.

9 - Adaptateur selon l'une des revendications précédentes, **dans lequel** lorsque deux matériaux isotropes sont présents, le premier présente un module à 10% de déformation (MA10) compris entre 250MPa et 800MPa et le second matériau présente un module à 10% de déformation (MA10) compris entre 25MPa et 50MPa.

10 - Adaptateur selon la revendication 1, **dans lequel** le corps (11) comprend en regard du siège d'adaptateur (18) un renfort annulaire de siège (19)

11- Adaptateur selon la revendication 1, **dans lequel** l'élément de renfort (15) de l'extrémité axialement extérieur (9) est choisi parmi le métal, le nylon, le polyéthylène, l'aramide, les matériaux composites.

12- Adaptateur selon la revendication 5, **dans lequel** l'élément de renfort (16) de l'extrémité axialement intérieur (10) est choisi parmi le métal, le nylon, le polyéthylène, l'aramide, les matériaux composites.

13 - Adaptateur selon l'une des revendications 11 ou 12, **dans lequel** le matériau composite est réalisé à base de fibres de verre noyées dans un matériau résine

14 – Adaptateur selon l'une des revendications précédentes, **dans lequel** le corps (11) présente une longueur axiale supérieur à 2,54cm et inférieure à 8cm.

15 - Adaptateur selon la revendication 9, **dans lequel** le corps (11) présente une longueur axiale supérieure à 3,17cm et inférieure à 5,10cm.

16 - Ensemble roulant ayant un axe de rotation et comprenant :

- un pneumatique (P) ayant deux bourrelets (B),
- une jante (J),
- un adaptateur assurant la jonction entre l'un des bourrelets (B) et la jante (J)

ladite jante ayant deux sièges de jante (7),

ledit adaptateur ayant :

- une extrémité axialement intérieure (10) destinée à être montée sur un siège de la jante (7) et comprenant un élément de renfort intérieur (16),
- une extrémité axialement extérieure (9) comprenant un élément de renfort extérieur (15),
- un corps (11) connectant ladite extrémité extérieure (9) avec ladite extrémité intérieure (10) de manière à former une pièce unitaire et comprenant au moins

une armature de renforcement principale assurant la liaison entre ledit renfort extérieur et ledit renfort intérieur,

- un siège d'adaptateur (18) sensiblement cylindrique destiné à recevoir l'un desdits bourrelets (B), ledit siège (18) étant situé à l'extrémité axialement extérieure (9) dudit corps (11),

- une face d'appui (21) d'adaptateur sensiblement comprise dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, ladite face d'appui étant située sur la face axialement intérieure de l'extrémité axialement extérieure (9),

l'élément de renfort (15) de l'extrémité axialement extérieure (9) étant en totalité située axialement à l'extérieur de la face d'appui (21), **caractérisé en ce que** le corps (11) comprend au moins un matériau isotrope (23, 24).

17 – Ensemble roulant selon la revendication 16, **dans lequel** le matériau isotrope (23, 24) est choisi parmi le polyuréthane, le nylon, le polyéthylène téréphtalate, le polybutidiène téréphtalate, les silicones.

18 - Ensemble roulant selon la revendication 16, **dans lequel** le corps (11) comprend deux matériaux isotropes (23, 24).

19 - Ensemble roulant selon la revendication 16, **dans lequel** les deux matériaux isotropes (23, 24) sont de nature chimique identique.

20 - Ensemble roulant selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les deux matériaux isotropes (23, 24) sont de nature chimique différente.

21 - Ensemble roulant selon la revendication 16, **dans lequel** le corps (11) présente une longueur axiale supérieur à 2,54cm et inférieure à 8cm.

22 - Ensemble roulant selon la revendication 16, **dans lequel** le corps (11) présente une longueur axiale supérieure à 3,17cm et inférieure à 5,10cm.

23 - Ensemble roulant selon la revendication 16, **dans lequel** l'élément de renfort (15) de l'extrémité axialement extérieur (9) est choisi parmi le métal, le nylon, le polyéthylène, l'aramide, les matériaux composites.

24 - Ensemble roulant selon la revendication 16, **dans lequel** l'élément de renfort (16) de l'extrémité axialement intérieur (10) est choisi parmi le métal, le nylon, le polyéthylène, l'aramide, les matériaux composites.

25 - Ensemble roulant selon la revendication 16, **dans lequel** le corps (11) comprenant en regard du siège d'adaptateur (18) un renfort annulaire de siège (19),

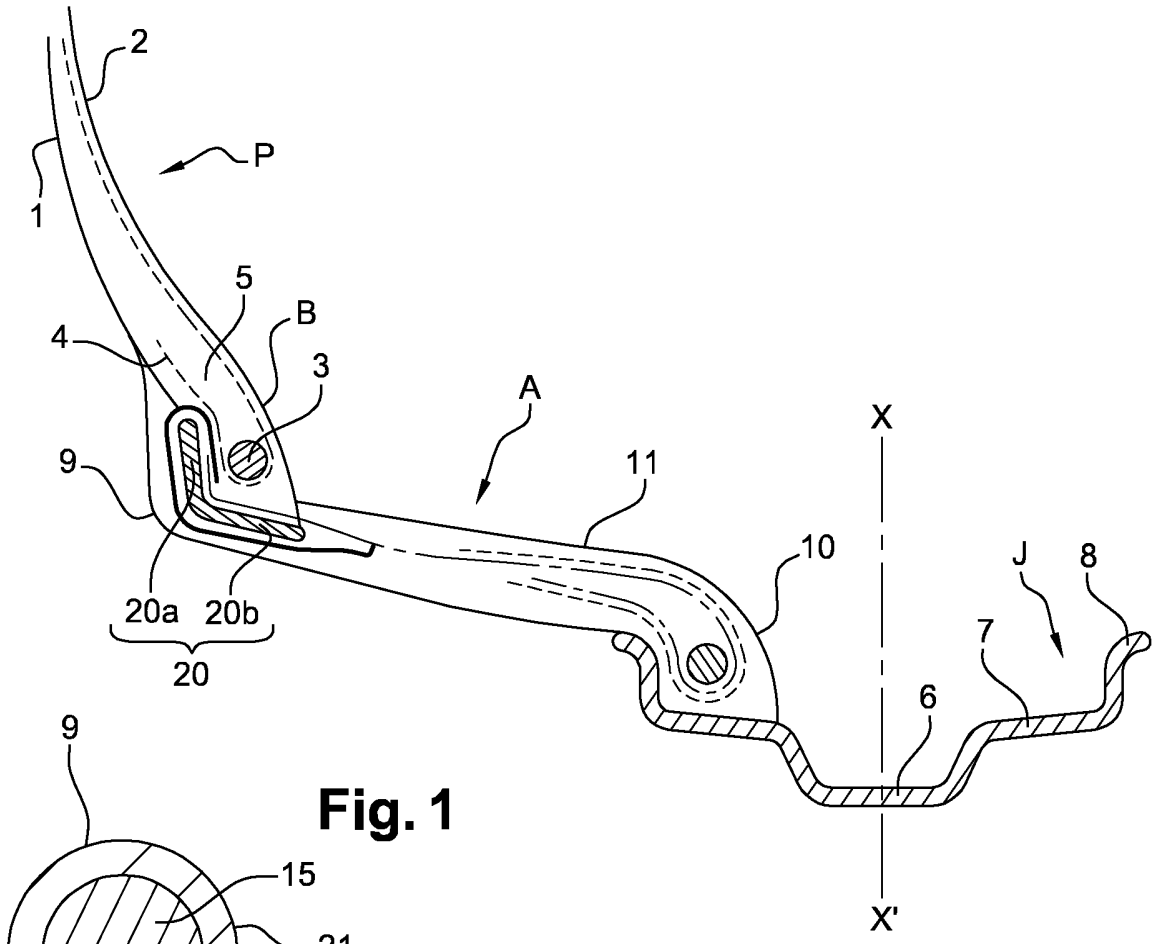


Fig. 1

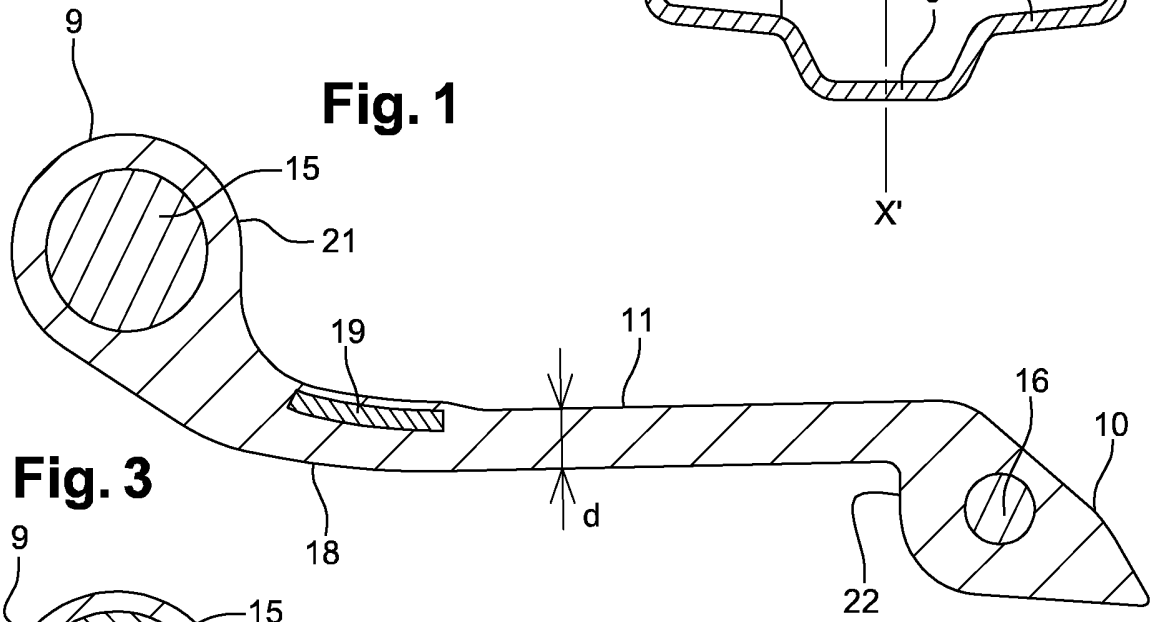


Fig. 3

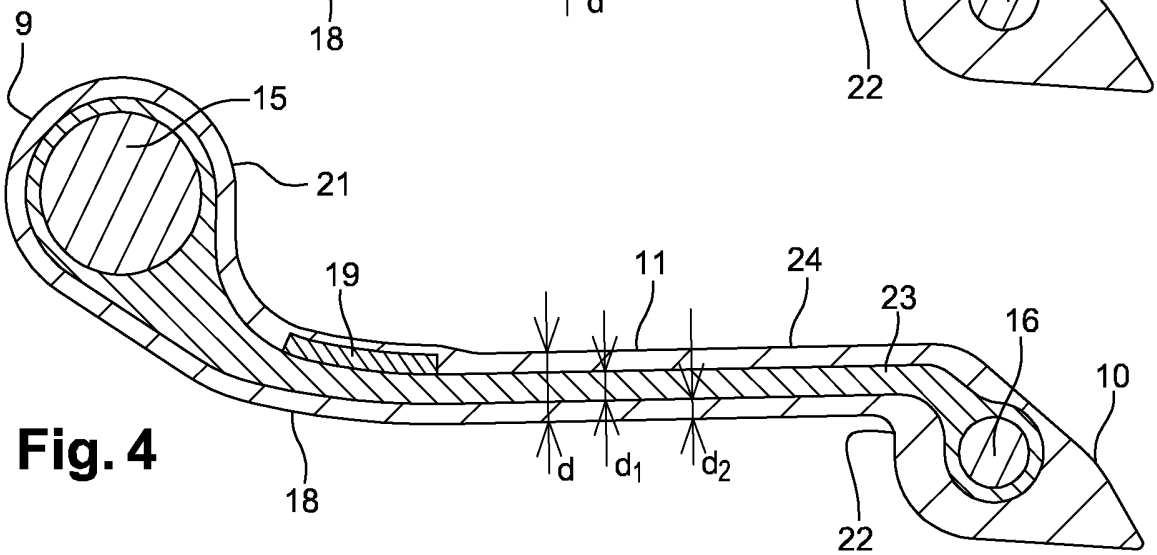


Fig. 4

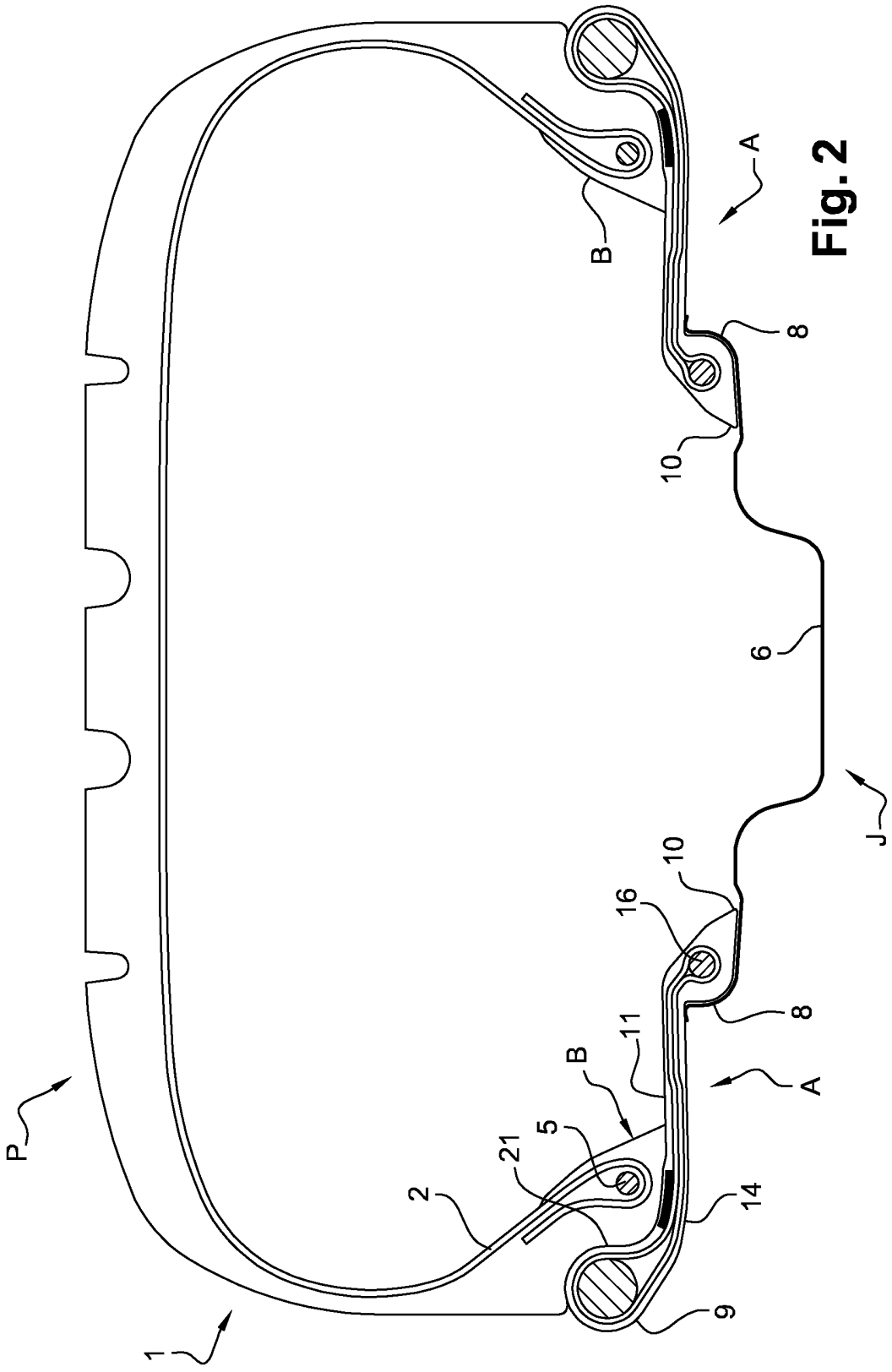


Fig. 2

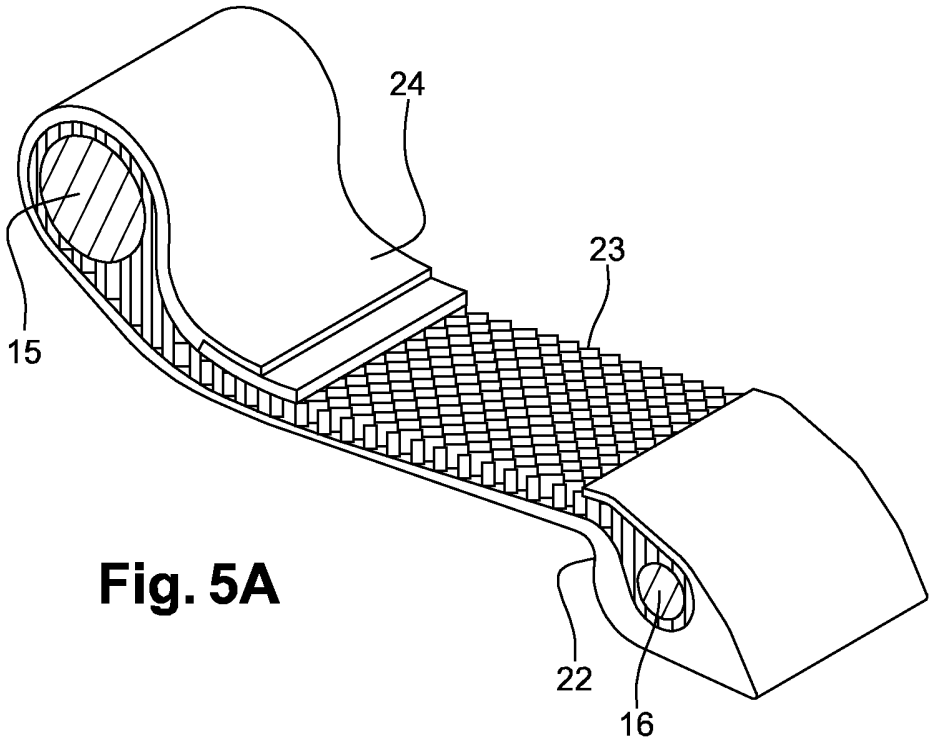


Fig. 5A

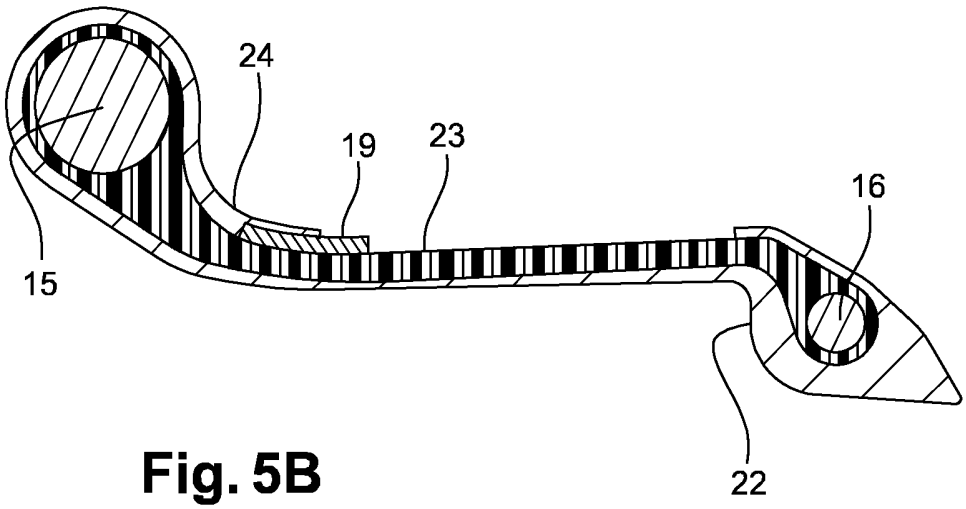


Fig. 5B

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 820129
FR 1561644

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2015/091618 A1 (MICHELIN & CIE [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]) 25 juin 2015 (2015-06-25)	1-8, 10-25	B60B21/12 B60C15/02
A	* alinéas [0035], [0053] - [0056]; figures 2,3 *	9	

X	FR 3 020 313 A1 (MICHELIN & CIE [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]) 30 octobre 2015 (2015-10-30) * alinéas [0028] - [0030]; figures 2,3 *	1-8, 10-25	

X	WO 2015/091620 A1 (MICHELIN & CIE [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]) 25 juin 2015 (2015-06-25) * alinéas [0029] - [0034]; figures 2,3 *	1-8, 10-25	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60C

Date d'achèvement de la recherche: 26 juillet 2016

Examinateur: Brito, Fernando

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1561644 FA 820129

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 26-07-2016
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2015091618 A1	25-06-2015	CA 2930931 A1	25-06-2015
		FR 3015367 A1	26-06-2015
		WO 2015091618 A1	25-06-2015
FR 3020313 A1	30-10-2015	FR 3020313 A1	30-10-2015
		WO 2015165638 A1	05-11-2015
WO 2015091620 A1	25-06-2015	CA 2930918 A1	25-06-2015
		FR 3015368 A1	26-06-2015
		WO 2015091620 A1	25-06-2015

EPO FORM P0465