

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) Nº de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 956 354

(21) Nº d'enregistrement national :

10 50989

(51) Int Cl<sup>8</sup> : B 60 C 11/12 (2006.01)

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 12.02.10.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.08.11 Bulletin 11/33.

(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 :

(71) Demandeur(s) : SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN Société anonyme — FR et MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. Société anonyme — CH.

(72) Inventeur(s) : BESTGEN LUC et GRAS BRUNO.

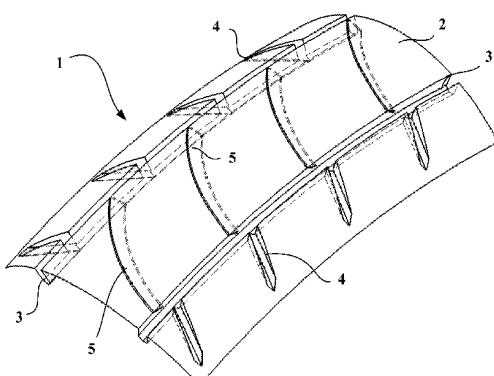
(73) Titulaire(s) : SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN Société anonyme, MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. Société anonyme.

(74) Mandataire(s) : MANUF FSE PNEUMATIQUES MICHELIN.

(54) PNEUMATIQUE POUR VEHICULES A DEUX ROUES COMPORTANT UNE BANDE DE ROULEMENT PRESENTANT DES INCISIONS.

(57) L'invention concerne un pneumatique pour véhicule motorisé à deux roues 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 et les flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de roulement.

Selon l'invention, la bande de roulement comporte au moins une incision et dans un plan circonférentiel, au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision formé un angle avec la direction radiale compris entre 5 et 45°.



PNEUMATIQUE POUR VEHICULES A DEUX ROUES  
COMPORTANT UNE BANDE DE ROULEMENT PRESENTANT  
DES INCISIONS

- [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, et plus spécifiquement encore en référence à un pneumatique destiné à équiper la roue avant.  
10
- [0003] 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  $65^\circ$  et  $90^\circ$ , 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 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.  
15
- [0004] 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. 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 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  
20
- 25

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, généralement obtenus par enroulement hélicoïdal d'une bandelette d'au moins un élément de renforcement enrobé de caoutchouc.

**[0005]** 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 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.

**[0006]** Il est encore connu pour d'autres types de pneumatiques de réaliser des bandes de roulement comportant des incisions plus particulièrement pour des pneumatiques destinés à rouler sur des sols enneigés, verglacés, ou mouillés.

**[0007]** De telles bandes de roulement sont habituellement pourvues d'éléments en reliefs de type nervures ou blocs, séparés les uns des autres dans le sens circonférentiel et/ou dans le sens transversal par des rainures transversales et/ou circonférentielles. Ces bandes de roulement comportent alors en outre des incisions ou fentes, dont les largeurs non nulles sont très inférieures à celles des rainures précédemment citées. En réalisant une pluralité de découpes débouchant sur la surface de roulement, on crée une pluralité d'arêtes de gomme pour couper la couche d'eau éventuellement présente sur la route, de manière à maintenir le pneumatique en contact avec le sol et à créer des cavités formant éventuellement des conduits destinés à recueillir et à évacuer l'eau présente dans la zone de contact du pneumatique avec la route dès lors qu'elles sont disposées de façon à déboucher en dehors de la zone de contact.

[0008] De nombreux types d'incisions ont déjà été proposés en vue d'améliorer l'adhérence du pneumatique sur les sols considérés.

[0009] Le document FR 2 418 719 décrit par exemple des incisions qui peuvent être normales à la surface de la bande de roulement ou inclinées par rapport à la direction perpendiculaire à ladite surface.

[0010] Le document FR 791 250 décrit des incisions présentant un tracé ondulé sur la surface de la bande de roulement.

[0011] Les performances des motocyclettes conduisent aujourd'hui à vouloir mieux maîtriser la maniabilité du véhicule notamment dans le cas de certains usages et éventuellement de pouvoir proposer des pneumatiques différents pour la roue avant en fonction de l'usage.

[0012] Comme énoncé précédemment, l'architecture de l'armature sommet du pneumatique ou bien la nature des mélanges caoutchouteux de la bande de roulement peuvent permettre d'obtenir de tels effets.

[0013] Il peut encore être recherché de fournir des comportements du pneumatique qui peuvent varier selon la direction axiale du pneumatique

[0014] Concernant la maniabilité du véhicule, les inventeurs souhaitent proposer aux motards plus de précisions dans les retours d'efforts au guidon, soit en augmentant ceux-ci soit en les diminuant, selon l'usage qui est fait du véhicule.

[0015] L'invention a ainsi pour but de fournir un pneumatique pour motocyclette dont les propriétés en terme de maniabilité ou de retours d'efforts au niveau du guidon sont améliorées.

[0016] Ce but a été atteint selon l'invention par un pneumatique pour véhicule motorisé à deux roues 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, la bande de roulement comportant au moins une incision et, dans un plan circonférentiel, au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision formant un angle avec la direction radiale compris entre 5 et 45°.

5 [0017] 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.

[0018] La direction transversale ou axiale du pneumatique est parallèle à l'axe de rotation du pneumatique.

10 [0019] L'axe de rotation du pneumatique est l'axe autour duquel il tourne en utilisation normale.

[0020] 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.

15 [0021] Un plan radial ou méridien contient l'axe de rotation du pneumatique.

[0022] La direction radiale est une direction coupant l'axe de rotation du pneumatique et perpendiculaire à celui-ci. La direction radiale est l'intersection entre un plan circonférentiel et un plan radial.

20 [0023] Un pneumatique ainsi réalisé selon l'invention et monté sur la roue avant d'une motocyclette procure effectivement au pilote un retour au guidon différent de celui que procure un pneumatique ne comportant aucune incision ou bien comportant des incisions qui ne présentent pas d'inclinaison, c'est-à-dire que dans un plan circonférentiel, aucune partie d'une paroi d'une incision ne forme un angle avec la direction radiale compris entre 5 et 45°. Les inventeurs pensent avoir mis en évidence que l'inclinaison 25 telle que proposée selon l'invention de l'incision par rapport à la direction radiale dans un

plan de coupe circonférentiel modifie le retour d'efforts au guidon, c'est-à-dire la réaction du pneumatique au passage de l'aire de contact et ce que ressent le pilote.

[0024] L'inclinaison de l'incision par rapport à la direction radiale dans un plan de coupe circonférentiel du pneumatique selon l'invention n'est pas nécessairement constante sur la longueur de l'incision, d'une part de l'orientation de l'incision elle-même par rapport à la direction circonférentielle et d'autre part du fait de la forme du pneumatique et notamment du profil axial très courbé.

[0025] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, ladite au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision formant un angle avec la direction radiale compris entre 5 et 45° est au contact de l'aire de contact. Selon ce mode de réalisation préféré de l'invention, si une partie seulement de la paroi de l'incision est inclinée, il s'agit de la partie de l'incision qui vient au contact de l'air de contact.

[0026] Il peut effectivement être avantageux d'un point de vue industriel de limiter l'inclinaison de l'incision sur sa partie débouchant sur la bande de roulement alors que la partie plus en profondeur n'est pas inclinée pour limiter les efforts exercés pour ouvrir le moule de cuisson après vulcanisation du pneumatique.

[0027] Selon d'autres modes de réalisation de l'invention, l'incision peut être inclinée sur toute sa hauteur, ou profondeur. La partie du moule qui pénètre le pneumatique pour former ladite incision peut alors être plus simple à réaliser.

[0028] Selon d'autres réalisations selon l'invention, l'incision peut être inclinée sur une partie seulement de sa longueur ; notamment lorsqu'une partie de l'incision est orientée selon une direction qui se rapproche de la direction circonférentielle, l'incision peut avantageusement ne pas être inclinée

[0029] Selon une variante avantageuse de réalisation de l'invention, lorsque notamment la direction principale sur la surface de la bande de roulement de ladite au moins une incision forme au moins localement avec la direction circonférentielle un angle supérieur à 70°, l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins

une incision et la direction radiale est inférieur à 30 °, dans un plan circonférentiel localisé dans la zone de l'incision où celle-ci forme un angle supérieur à 70° avec la direction circonférentielle.

[0030] Les inventeurs ont su mettre en évidence qu'un angle d'inclinaison inférieur à 30° a un effet suffisamment notable sur le retour des efforts au guidon dès lors que l'incision présente un angle avec la direction circonférentielle supérieure à 70°. Selon d'autres variantes de réalisation de l'invention des angles d'inclinaison supérieurs peuvent toutefois être envisagés pour obtenir des effets encore plus importants sur le retour des efforts au guidon.

[0031] Selon une autre variante de réalisation de l'invention, lorsque la direction principale sur la surface de la bande de roulement de ladite au moins une incision forme au moins localement avec la direction circonférentielle un angle inférieur à 30°, l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision et la direction radiale est supérieur à 35 ° dans un plan circonférentiel localisé dans la zone de l'incision où celle-ci forme un angle inférieur à 30° avec la direction circonférentielle.

[0032] Les inventeurs ont mis en évidence que lorsque l'incision présente un angle avec la direction circonférentielle inférieure à 30°, des angles d'inclinaison de l'incision supérieurs à 35° sont nécessaires pour obtenir un effet notable sur le retour des efforts au guidon.

[0033] Selon ces variantes de réalisation il est donc possible d'obtenir des effets sur le retour des efforts au guidon sensiblement homogènes avec des incisions dont la direction principale sur la surface de la bande de roulement varie en faisant varier l'inclinaison de ladite incision le long de sa direction principale, l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision et la direction radiale étant supérieur à 35 ° dans un plan circonférentiel lorsque la direction principale sur la surface de la bande de roulement de ladite au moins une incision forme avec la direction circonférentielle un angle inférieur à 30° et l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision et la direction radiale étant inférieur à 30 ° dans un

plan circonférentiel lorsque la direction principale sur la surface de la bande de roulement de ladite au moins une incision forme avec la direction circonférentielle un angle supérieur à 70°.

5 [0034] Un premier mode de réalisation de l'invention prévoit que l'orientation de l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision et la direction radiale est identique au sens de roulage du pneumatique.

10 [0035] Les inventeurs ont encore su mettre en évidence qu'en fonction des différents paramètres constituant le pneumatique, une telle orientation de l'inclinaison de l'incision permet soit d'augmenter les retours d'efforts au guidon, soit de les diminuer. En effet, en fonction du choix des matériaux constituant la bande de roulement, du type d'architecture de l'armature de renforcement, que ce soit l'orientation ou bien la nature des éléments de renforcement, du profil du pneumatique, notamment selon sa direction axiale, les retours d'efforts au guidon peuvent varier et il peut être intéressant soit d'augmenter soit de diminuer le retour de ces efforts.

15 [0036] En conséquence selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'orientation de l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision et la direction radiale est opposé au sens de roulage du pneumatique.

20 [0037] Selon d'autres variantes de réalisations de l'invention, la bande de roulement étant constituée d'au moins une partie centrale et de deux parties axialement extérieures, chacune des parties comporte au moins une partie d'une incision et l'orientation de l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une partie d'une incision et la direction radiale dans la partie centrale est opposé à l'orientation de l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une partie d'une incision et la direction radiale dans les parties axialement extérieures.

25 [0038] Selon cette variante de réalisation de l'invention, lorsque les retours d'efforts sont homogènes sur la largeur axiale du neumatique, il est possible de modifier les retours d'efforts au guidon en les augmentant et/ou les diminuant selon que la moto est pilotée en ligne droite ou qu'elle est utilisée en carrossage. En ligne droite, l'aire de

contact correspond à la partie centrale de la bande de roulement et en carrossage, l'aire de contact est déplacée selon la direction axiale vers l'une ou l'autre des deux parties axialement extérieures.

[0039] On recherchera préférentiellement à augmenter les retours d'efforts au guidon sur la partie centrale de la bande de roulement pour notamment diminuer la maniabilité à vitesse élevée et à les diminuer sur les deux parties axialement extérieures pour au contraire améliorer la maniabilité en virage.

[0040] Toutefois comme expliqué précédemment, en fonction de la constitution du pneumatique mais aussi en fonction de l'usage qui en sera fait, il est possible de choisir une orientation de l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une partie d'une incision et la direction radiale dans la partie centrale en sens identique au sens de roulage et un angle opposé dans les deux parties axialement extérieures ou bien de proposer le contraire.

[0041] Une variante avantageuse de l'invention prévoit que la profondeur des incisions varie selon la direction axiale notamment pour tenir compte des vitesses d'usure différentes selon la direction axiale du pneumatique et pour obtenir des rigidités de la bande de roulement variables selon la direction axiale.

[0042] Selon une variante avantageuse de l'invention, au moins la surface de la bande de roulement est constituée d'un premier mélange polymérique s'étendant sur au moins une partie de la partie centrale et d'au moins un deuxième mélange polymérique présentant des propriétés physico-chimique différentes de celles dudit premier mélange polymérique et couvrant au moins une partie des parties axialement extérieures de la bande de roulement.

[0043] Une telle variante de l'invention autorise la réalisation d'une bande de roulement présentant par exemple des propriétés relatives à l'usure améliorées au centre de la bande de roulement et des propriétés relatives à l'adhérence améliorées sur les parties axialement extérieures.

[0044] Comme expliqué précédemment, la nature des mélanges polymériques constituant la bande de roulement peut avoir un effet sur les retours d'efforts au guidon. La présence de mélanges différents peut conduire à vouloir les augmenter et/ou les diminuer selon l'usage du véhicule et notamment son pilotage en ligne droite ou en courbe. En fonction de la nature des mélanges, il peut donc être nécessaire selon l'invention d'avoir des angles d'inclinaison des incisions dans le même sens sur toute la largeur de la bande de roulement pour obtenir des effets semblables ou opposés ou bien avoir des angles d'inclinaison des incisions en sens opposés dans la partie centrale et dans les parties axialement extérieures également pour obtenir des effets semblables ou opposés.

[0045] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, afin de conférer des propriétés symétriques au pneumatique, la bande circonférentielle centrale est avantageusement centrée sur le plan équatorial. Selon d'autres modes de réalisations, destinés par exemple à des pneumatiques devant rouler sur un circuit comportant des virages essentiellement dans la même direction, la bande circonférentielle centrale peut ne pas être centrée sur le plan équatorial.

[0046] Des variantes avantageuses de l'invention peuvent prévoir la présence de cinq bandes circonférentielles ou plus pour former au moins la surface de la bande de roulement et ainsi conférer une évolution graduelle des propriétés de ladite bande de roulement depuis le plan équatorial vers les épaules. De même que précédemment, une telle réalisation peut être symétrique par rapport au plan équatorial ou non, la répartition des bandes différent soit par leur composition soit par leur répartition par rapport au plan équatorial.

[0047] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le deuxième mélange polymérique est d'une composition différente de celle du premier mélange polymérique et de préférence encore, le deuxième mélange polymérique présente des propriétés d'adhérence supérieures à celles dudit premier mélange polymérique.

[0048] Selon d'autres modes de réalisations, des propriétés différentes peuvent être obtenues avec des mélanges identiques par des conditions de vulcanisation différentes.

[0049] Avantageusement encore, les épaisseurs radiales des premier et deuxième mélanges polymériques peuvent être différentes, de façon à optimiser axialement l'usure de la bande de roulement. Avantageusement encore les épaisseurs varient graduellement.

[0050] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le deuxième mélange polymérique présente une dureté Shore A différente de celle du premier mélange polymérique.

[0051] La dureté Shore A des mélanges polymériques après cuisson est appréciée conformément à la norme ASTM D 2240-86.

[0052] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les éléments de renforcement de la structure de renfort de type carcasse font avec la direction circonférentielle un angle compris entre 65° et 90°.

[0053] Selon une variante de l'invention, la structure de renforcement de sommet comporte au moins une couche d'éléments de renforcement formant des angles avec la direction circonférentielle compris entre 10 et 80°.

[0054] Selon cette variante, la structure de renforcement de sommet comporte avantageusement au moins deux couches d'éléments de renforcement, les éléments de renforcement formant entre eux des angles compris entre 20 et 160°, d'une couche à la suivante, et de préférence supérieurs à 40°.

[0055] Selon une réalisation préférée de l'invention, les éléments de renforcement des couches de travail sont en matériau textile.

[0056] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les éléments de renforcement des couches de travail sont en métal.

[0057] Dans une réalisation avantageuse de l'invention, notamment pour optimiser 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 les éléments de renforcement 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 mesurés au niveau du plan équatorial du pneumatique.

5

10

[0058] Comme expliqué précédemment dans le cas de mélanges polymériques de la bande de roulement différents, les variations d'angles des éléments de renforcement des couches de travail peuvent modifier les retours d'efforts au guidon selon la direction axiale.

15

20

[0059] De telles variations d'angles des éléments de renforcement des couches de travail peuvent conduire à vouloir augmenter et/ou diminuer les retours d'efforts au guidon selon l'usage du véhicule et notamment son pilotage en ligne droite ou en courbe. En fonction de la nature des éléments de renforcement et des variations d'angles selon la direction axiale, il peut donc être nécessaire selon l'invention d'avoir des angles d'inclinaison des incisions dans le même sens sur toute la largeur de la bande de roulement pour obtenir des effets semblables ou opposés ou bien avoir des angles d'inclinaison des incisions en sens opposés dans la partie centrale et dans les parties axialement extérieures également pour obtenir des effets semblables ou opposés.

25

[0060] Une réalisation de l'invention prévoit que le pneumatique est notamment constitué d'une structure de renforcement de sommet qui comporte 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 inférieur à 5°.

[0061] De préférence également, les éléments de renforcement de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels sont métalliques et/ou textiles et/ou en verre.

## 12

L'invention prévoit notamment l'utilisation d'éléments de renforcement de natures différentes dans une même couche d'éléments de renforcement circonférentiels.

[0062] De préférence encore, les éléments de renforcement de la couche d'éléments de renforcement circonférentiels présentent un module d'élasticité supérieur à 6000 N/mm<sup>2</sup>.

[0063] 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.

[0064] La variation du pas entre les éléments de renforcement circonférentiels se 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.

[0065] Comme expliqué précédemment dans le cas de mélanges polymériques de la bande de roulement différents et des variations d'angles des éléments de renforcement des couches de travail, la variation du pas selon la direction axiale entre les éléments de renforcement circonférentiels peut modifier les retours d'efforts au guidon selon la direction axiale.

[0066] De telles variations du pas des éléments de renforcement circonférentiels peuvent conduire à vouloir augmenter et/ou diminuer les retours d'efforts au guidon selon l'usage du véhicule et notamment son pilotage en ligne droite ou en courbe. En fonction de la nature des éléments de renforcement et des variations du pas selon la direction axiale, il peut donc être nécessaire selon l'invention d'avoir des angles d'inclinaison des incisions dans le même sens sur toute la largeur de la bande de roulement pour obtenir des effets semblables ou opposés ou bien avoir des angles d'inclinaison des incisions en sens opposés dans la partie centrale et dans les parties axialement extérieures également pour obtenir des effets semblables ou opposés.

[0067] L'invention propose encore de combiner des angles d'inclinaison des incisions dans le même sens sur toute la largeur de la bande de roulement ou bien des angles d'inclinaison des incisions en sens opposés dans la partie centrale et dans les parties axialement extérieures pour obtenir des effets semblables ou opposés avec l'ensemble ou bien simplement plusieurs des différents paramètres précédemment cités que sont des mélanges polymériques différents en partie centrale et sur les parties axialement extérieures de la bande de roulement, des angles formés par les éléments de renforcement des couches de travail avec la direction longitudinale variables selon la direction transversale, et une variation du pas selon la direction axiale entre les éléments de renforcement circonférentiels.

[0068] 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 à 4 qui représentent :

- figure 1, une vue partielle en perspective d'un schéma d'un pneumatique selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- figure 2, une vue partielle en perspective d'un schéma d'un pneumatique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention indiquant la mesure d'un angle en un point,
- figure 3a, une vue partielle en perspective d'un schéma d'un pneumatique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention indiquant la mesure d'un angle en un deuxième point,
- figure 3b, une vue partielle en perspective du schéma d'un pneumatique selon le deuxième mode de réalisation de l'invention indiquant la mesure d'un angle en un troisième point,
- figure 3c, une vue partielle en perspective du schéma d'un pneumatique selon le deuxième mode de réalisation de l'invention indiquant la mesure d'un angle en un troisième point,

- figure 4a, une vue partielle en perspective d'un schéma d'un pneumatique selon un troisième mode de réalisation de l'invention indiquant la mesure d'un angle en un point,
- figure 4b, une vue partielle en perspective d'un schéma d'un pneumatique selon le 5 troisième mode de réalisation de l'invention indiquant la mesure d'un angle en un deuxième point.

**[0069]** Les figures 1 à 4 ne sont pas représentées à l'échelle pour en simplifier la compréhension.

10 **[0070]** La figure 1 représente une vue partielle en perspective d'un pneumatique 1, et plus précisément de la surface extérieure 2 de sa bande de roulement, destiné à équiper la roue avant d'une motocyclette. Le pneumatique 1 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.

15 **[0071]** De manière non représentée sur les figures, le pneumatique 1 comprend une armature de carcasse constituée d'une couche comprenant des éléments de renforcement de type textile. La couche 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 20 entre 65° et 90°.

25 **[0072]** L'armature de carcasse est ancrée de chaque côté du pneumatique 1 dans un bourrelet dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante. Chaque bourrelet est prolongé radialement vers l'extérieur par un flanc, ledit flanc rejoignant radialement vers l'extérieur la bande de roulement.

**[0073]** Le pneumatique 1 comporte encore une armature de sommet constituée par exemple de deux couches d'éléments de renforcement faisant des angles avec la direction

circonférentielle, lesdits éléments de renforcement étant croisés d'une couche à la suivante en faisant entre eux des angles par exemple de  $50^\circ$  dans la zone du plan équatorial, les éléments de renforcement de chacune des couches formant un angle par exemple égal à  $25^\circ$  avec la direction circonférentiel.

5 [0074] L'armature de sommet peut encore être constituée d'une couche d'éléments de renforcement circonférentiels en lieu et place des couches d'éléments de renforcement faisant des angles avec la direction circonférentielle ou bien combinée à celles-ci.

10 [0075] La bande de roulement 2 du pneumatique 1 comporte une sculpture constituée de rainures continues 3 orientées circonférentiellement et de rainures transversales 4, la direction principale de celles-ci présentant un léger angle avec la direction radiale pour donner une orientation à ladite sculpture. Cette orientation de la sculpture dans le cas d'un pneumatique équipant une roue avant est habituellement telle que le sens de l'orientation des sculptures et opposé au sens de rotation du pneumatique.

15 [0076] Conformément à l'invention, la bande de roulement comporte des incisions ou fentes 5, dont les largeurs non nulles sont très inférieures à celles des rainures 3 et 4 précédemment citées. Ces incisions forment conformément à l'invention dans un plan circonférentiel, un angle avec la direction radiale compris entre  $5$  et  $45^\circ$ , sur lequel il est revenu dans la description de la figure 2.

20 [0077] La figure 2 représente une vue partielle en perspective d'un pneumatique 21 semblable à celui de la figure 1 et qui en diffère par une représentation moins détaillée des rainures et la présence d'une seule incision 25 dont le tracé sur la surface de la bande de roulement 22 forme une courbe.

25 [0078] Sur la figure 2, sont représentés un plan méridien 26 et le plan équatorial 27 dont l'intersection forme une droite 28 orientée radialement et coupant l'incision 25 en un point O de la surface de la bande de roulement 22.

[0079] La droite 28 forme au point O un angle  $\delta$  avec la courbe 29 qui représente l'intersection du plan équatorial 27 avec l'incision 25. Cet angle  $\delta$  a une valeur de  $34^\circ$ .

**[0080]** Sur les figures 3a, 3b et 3c est représentée une vue partielle en perspective d'un pneumatique 31 semblable à celui de la figure 2 et qui en diffère par la présence d'une incision 35 qui trace sur la bande de roulement 32 une forme en S.

5 **[0081]** Sur la figure 3a, sont représentés un plan méridien 36 et le plan équatorial 37 dont l'intersection forme une droite 38 orientée radialement et coupant l'incision 35 en un point A de la surface de la bande de roulement 32.

**[0082]** La droite 38 forme au point A un angle  $\alpha$  avec la courbe 39 qui représente l'intersection du plan équatorial 37 avec l'incision 35. Cet angle  $\alpha$  a une valeur de  $9^\circ$ .

10 **[0083]** La figure 3b illustre un angle  $\alpha'$  en un point A' entre une droite 39' et une courbe 38', ces courbes étant définies comme dans le cas de la figure 3a mais à partir d'un autre plan circonférentiel 37' translaté axialement par rapport au plan équatorial 37 et d'un autre plan méridien 36' translaté circonférentiellement par rapport au plan 36 de la figure 3a tels que la droite 38' coupe l'incision 35 au point A' de la surface de la bande de roulement 32. L'angle  $\alpha'$  a une valeur de  $17^\circ$ .

15 **[0084]** La figure 3c illustre un angle  $\alpha''$  en un point A'' entre une droite 39'' et une courbe 38'', ces courbes étant définies comme dans le cas des figures 3a et 3b mais à partir d'un autre plan circonférentiel 37'' translaté axialement par rapport au plan équatorial 37 et d'un autre plan méridien 36'' translaté circonférentiellement par rapport aux plans 36 et 36' des figures 3a et 3b tels que la droite 38'' coupe l'incision 35 au point A'' de la surface de la bande de roulement 32. L'angle  $\alpha''$  a une valeur de  $23^\circ$ .

20 **[0085]** Lors de la conception du moule pour réaliser le pneumatique 31, il est prévu un dispositif permettant de réaliser l'incision 35 auquel on applique une rotation autour d'un axe pour créer l'inclinaison de l'incision au sens de l'invention. Du fait de la forme en S de l'incision 35 et de la forme du pneumatique, notamment sa courbure axiale, cet axe de rotation n'est tangent qu'en un point de l'incision, ce qui conduit à une variation continue de l'angle sur toute la longueur de l'incision comme le montre les valeurs mesurées ci-dessus.

**[0086]** Sur les figures 4a et 4b, est représentée une vue partielle en perspective d'un pneumatique 41 semblable à celui des figures 2 et 3 et qui en diffère par la présence d'une incision 45 sensiblement méridienne dont le sens d'orientation varie entre la partie centrale du pneumatique et les parties axialement extérieures.

5      **[0087]** Sur la figure 4a, sont représentés un plan méridien 46 et le plan équatorial 47 dont l'intersection forme une droite 48 orientée radialement et coupant l'incision 45 en un point B de la surface de la bande de roulement 42.

**[0088]** La droite 48 forme un angle  $\beta$  au point B avec la courbe 49 qui représente l'intersection du plan équatorial 47 avec l'incision 45. Cet angle  $\beta$  a une valeur de  $10^\circ$ .

10     **[0089]** La figure 4b illustre un angle  $\beta'$  au point B' entre une droite 49' et une courbe 48', ces courbes étant définies comme dans le cas de la figure 4a mais à partir d'un autre plan circonférentiel 47' translaté axialement par rapport au plan équatorial 47 et d'un autre plan méridien 46' translaté circonférentiellement par rapport au plan 46 de la figure 4a tels que la droite 48' coupe l'incision 45 au point B' de la surface de la bande de roulement 42. L'angle  $\beta'$  a une valeur de  $-10^\circ$ . Le signe négatif est indiqué pour montrer le sens opposé à celui de l'angle  $\beta$ .

20     **[0090]** Conformément à l'une des variantes de l'invention, l'un de ces angles est orienté selon le sens de roulage du pneumatique et l'autre en sens inverse. Ces orientations en sens opposés de l'inclinaison de l'incision 45 vont a priori avoir des effets contraires sur les retours d'efforts au guidon selon que le pilote roule en ligne droite ou en carrossage, dès lors que la nature des mélanges polymériques et l'architecture sont homogènes sur la largeur axiale du pneumatique 41 ou tout au moins sur la largeur axiale de l'incision 45.

25     **[0091]** L'invention ne doit pas être comprise comme étant limitée à la description des exemples ci-dessus. Elle prévoit notamment de combiner les différents modes de réalisations de l'invention illustrés sur les figures avec des mélanges polymériques de la bande de roulement et/ou des architectures pouvant varier selon la direction axiale et notamment avec des pneumatiques comportant des bandes de roulement constitués de

différents mélanges polymériques en fonction de la position axiale, des couches d'éléments de renforcement orientés circonférentiellement dont le pas varie selon la direction axiale et des angles des éléments de renforcement des couches de travail variables selon la direction axiale.

5 [0092] L'invention ne doit également pas être comprise comme étant limitée au cas d'un pneumatique destiné à équiper la roue avant d'un véhicule motorisé à deux roues mais peut présenter un intérêt pour une roue arrière. En effet, la présence d'incisions conformes à l'invention peut en outre avoir un effet sur le profil d'usure du pneumatique et dans certaines conditions d'utilisation, elle peut encore avoir un effet sur le comportement du pneumatique lors de passages de couples moteur ou freineur.  
10

[0093] Des essais ont été réalisés avec un pneumatique de dimension 120/70 ZR 17 réalisé conformément aux cas des figures 4a et 4b, un angle positif correspondant au sens de roulage du pneumatique.

15 [0094] Ce pneumatique a été comparé à deux pneumatiques de référence identique au pneumatique de l'invention, si ce n'est l'absence totale d'incisions sur la bande de roulement du pneumatique R1 et la présence d'incisions ne présentant pas d'inclinaison et donc orientées radialement sur le pneumatique R2. Le nombre d'incisions est identique sur le pneumatique conforme à l'invention et sur le pneumatique de référence R2.

20 [0095] Les essais ont consisté à porter des notes relatives de maniabilité, lesdits pneumatiques étant montés sur la même motocyclette et piloté par le même pilote dans les mêmes conditions pour obtenir des appréciations lors d'accélérations ou de freinages autour de trois angles de carrossage différents correspondant respectivement à 10°, 20° et 30°.

[0096] Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après :

	Invention	R1	R2
Carrossage 10°	2	3	3

Carrossage 20°	3	2.5	2.5
Carrossage 30°	2	1.5	1.5

[0097] Les résultats du pneumatique R2 montrent tout d'abord que la présence d'incisions non inclinées comme le propose l'invention n'a pas d'effet sur les retours d'efforts au guidon.

[0098] Les valeurs obtenues avec le pneumatique selon l'invention ont conduit à un pneumatique plus maniable que les pneumatiques de référence R1 et R2 à fort carrossage et moins maniable à faible carrossage et donc en ligne droite.  
5

REVENDICATIONS

1 – Pneumatique pour véhicule motorisé à deux roues 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, **caractérisé en ce que** la bande de roulement comporte au moins une incision et **en ce que** dans un plan circonférentiel, au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision forme un angle avec la direction radiale compris entre 5 et 45°.

2 – Pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision formant un angle avec la direction radiale compris entre 5 et 45° est au contact de l'aire de contact.

3 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, ladite au moins une incision formant au moins localement avec la direction circonférentielle un angle supérieur à 70°, **caractérisé en ce que** l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision et la direction radiale est inférieur à 30 °.

4 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 3, ladite au moins une incision formant au moins localement avec la direction circonférentielle un angle inférieur à 30°, **caractérisé en ce que** l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision et la direction radiale est supérieur à 35 °.

5 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'orientation de l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une incision et la direction radiale est identique au sens de roulage du pneumatique.

6 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de roulement est constituée d'au moins une partie centrale et deux parties axialement extérieures, **en ce que** chacune des parties comporte au moins une partie d'une incision et **en ce que** l'orientation de l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au

moins une partie d'une incision et la direction radiale dans la partie centrale est opposé à l'orientation de l'angle formé entre au moins une partie d'une paroi de ladite au moins une partie d'une incision et la direction radiale dans les parties axialement extérieures.

- 7 - Pneumatique selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**au moins la surface de la  
5 bande de roulement est constituée d'un premier mélange polymérique s'étendant sur au moins une partie de la partie centrale et d'au moins un deuxième mélange polymérique présentant des propriétés physico-chimique différentes de celles dudit premier mélange polymérique et couvrant au moins une partie des parties axialement extérieures de la bande de roulement.
- 10 8 - 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°.
- 15 9 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure de renforcement de sommet comporte au moins une couche d'éléments de renforcement et **en ce que** les éléments de renforcement forment des angles avec la direction circonférentielle compris entre 10 et 80°.
- 10 10 - Pneumatique selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les angles formés par les éléments de renforcement de ladite au moins une couche de travail avec la direction longitudinale sont variables selon la direction transversale
- 20 11 - Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure de renforcement de sommet comporte au moins une couche d'éléments de renforcement circonférentiels.
- 25 12 - Pneumatique selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les éléments de renforcement circonférentiels sont répartis selon la direction transversale avec un pas variable
- 13 - Utilisation d'un pneumatique tel que décrit selon l'une des revendications 1 à 12 pour équiper la roue avant d'un véhicule motorisé à deux roues tel qu'une motocyclette.

1/7

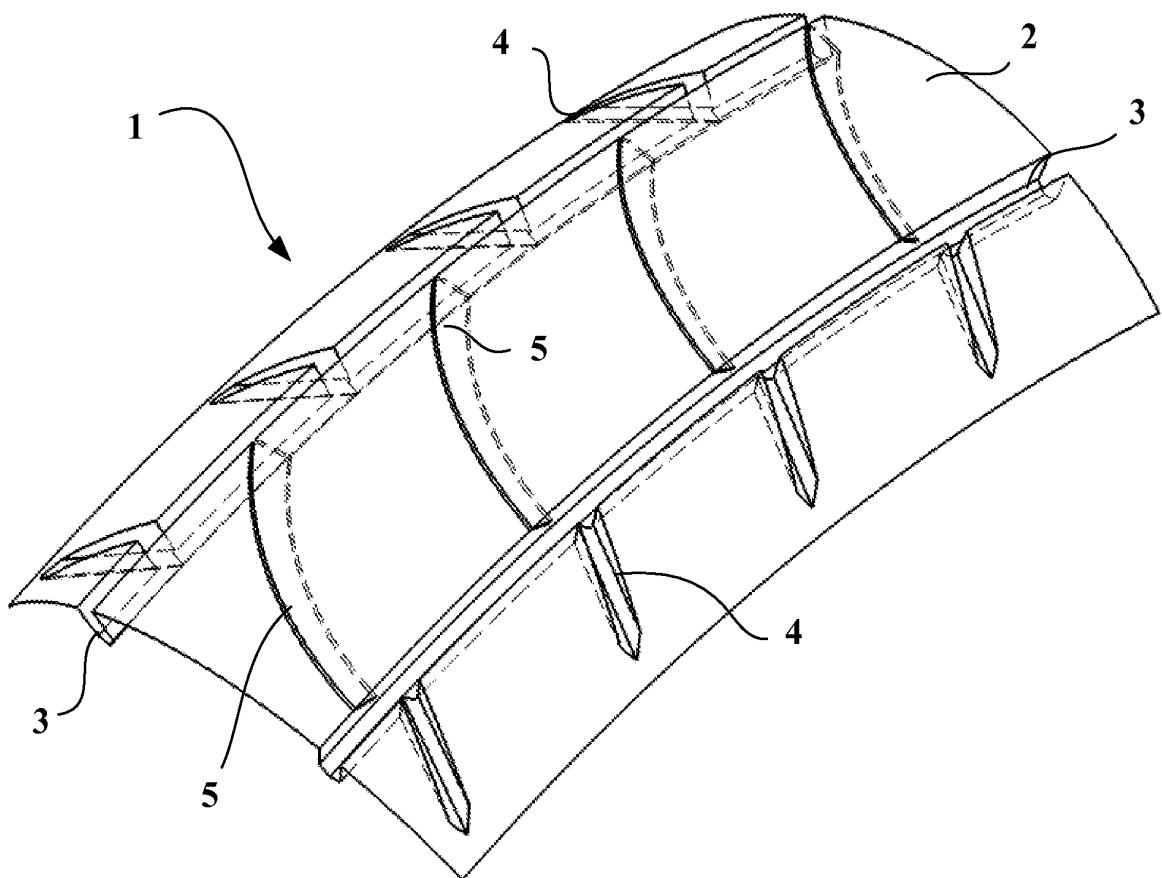


FIG. 1

2/7

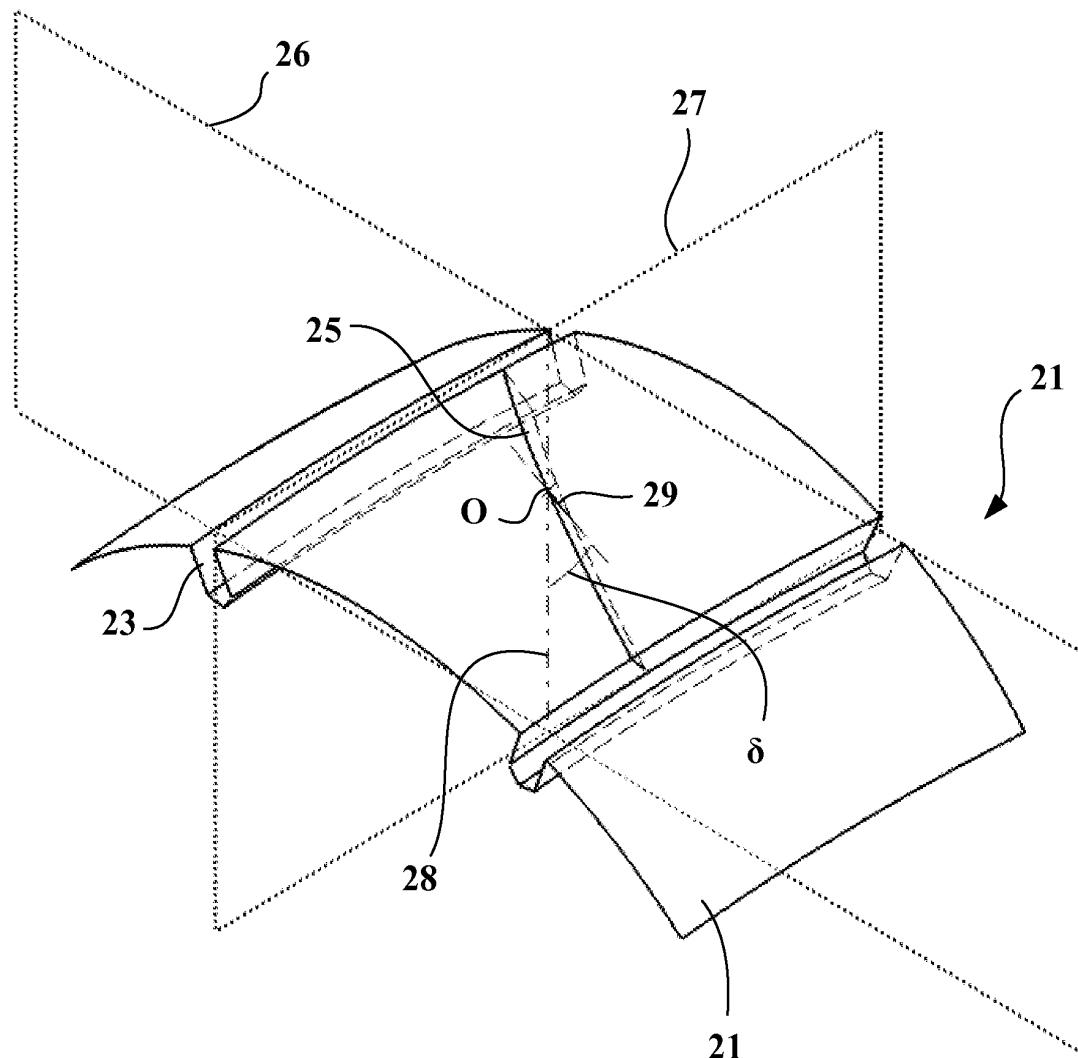


FIG. 2

3/7

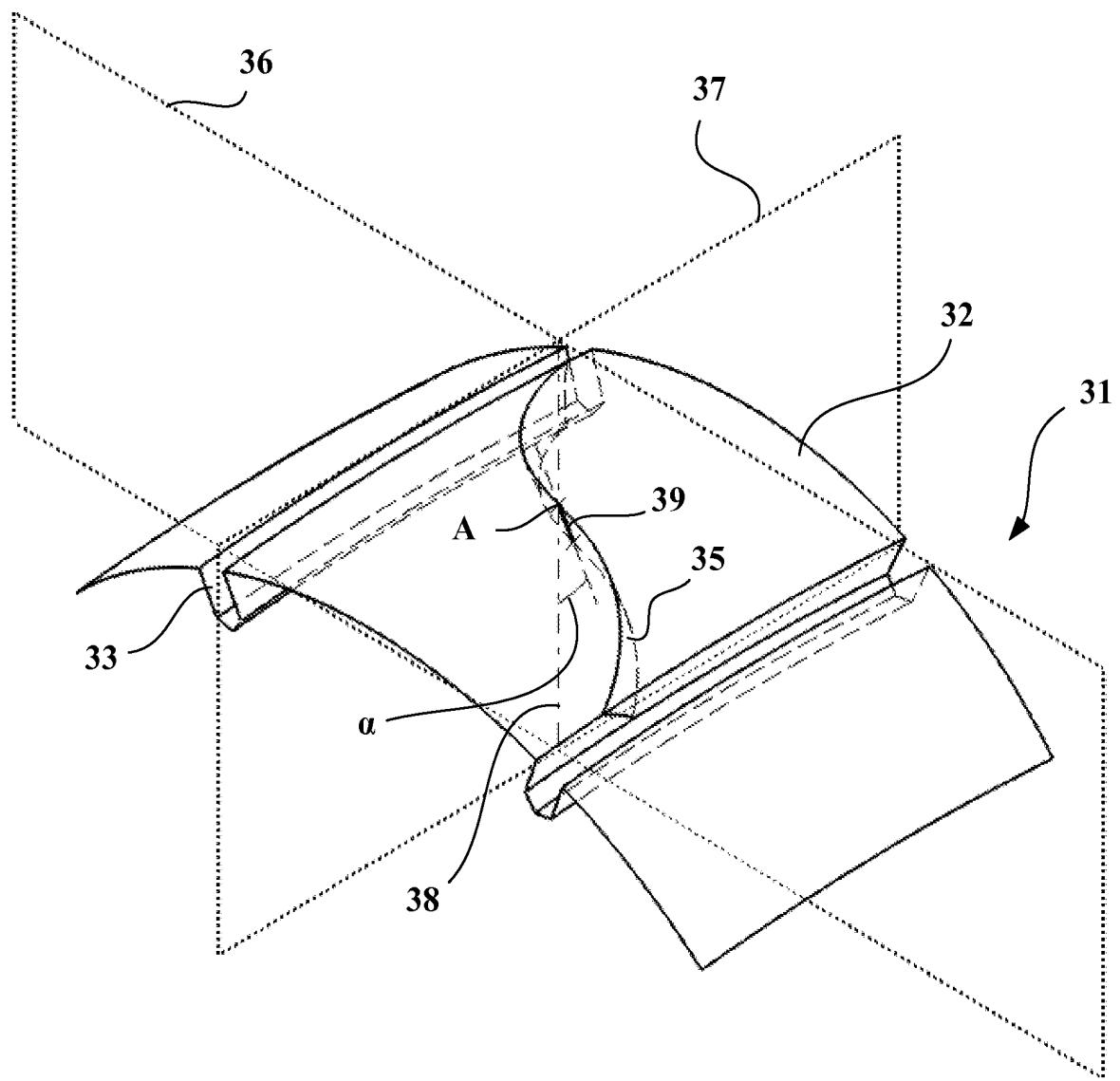


FIG. 3a

4/7

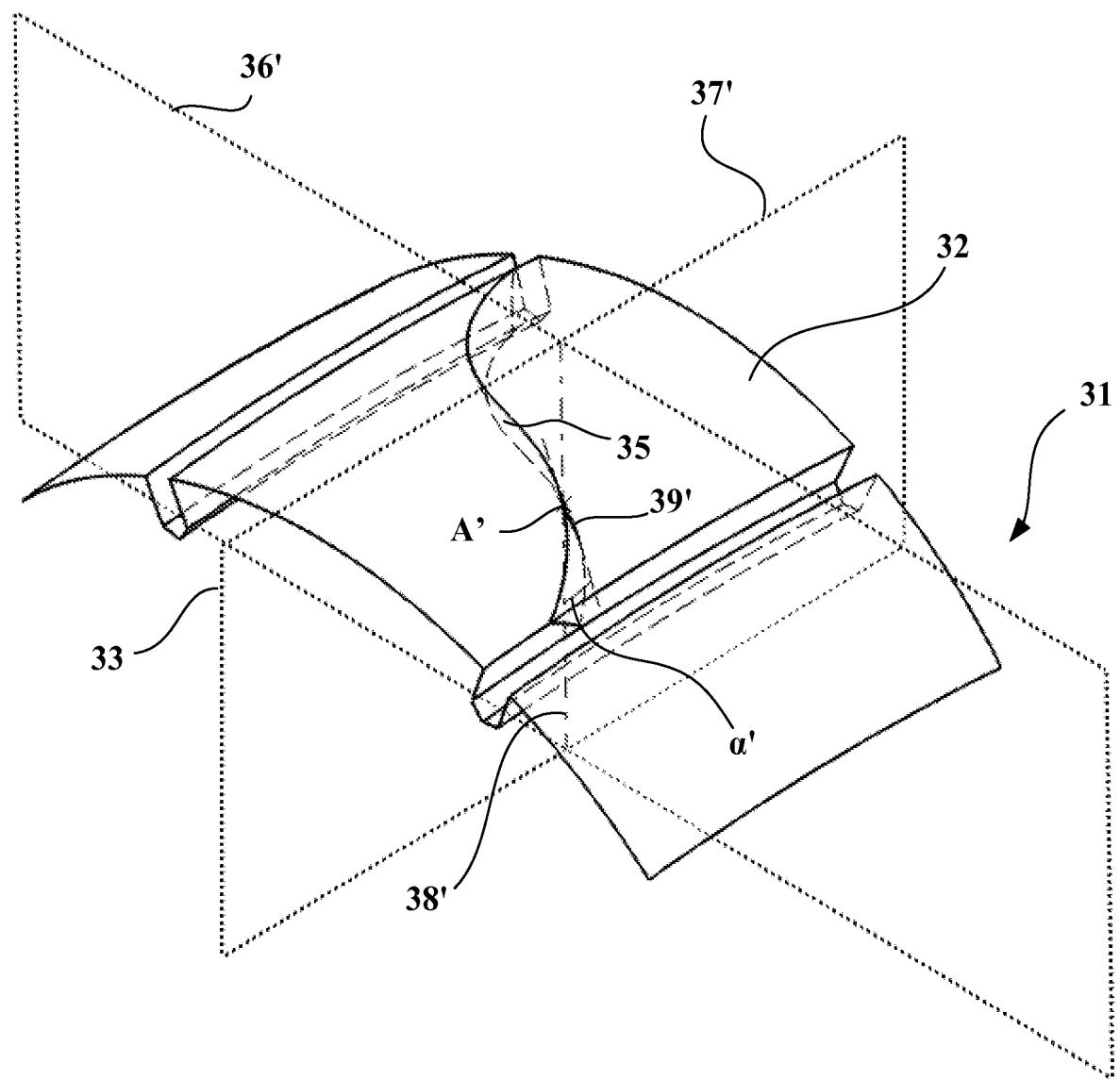
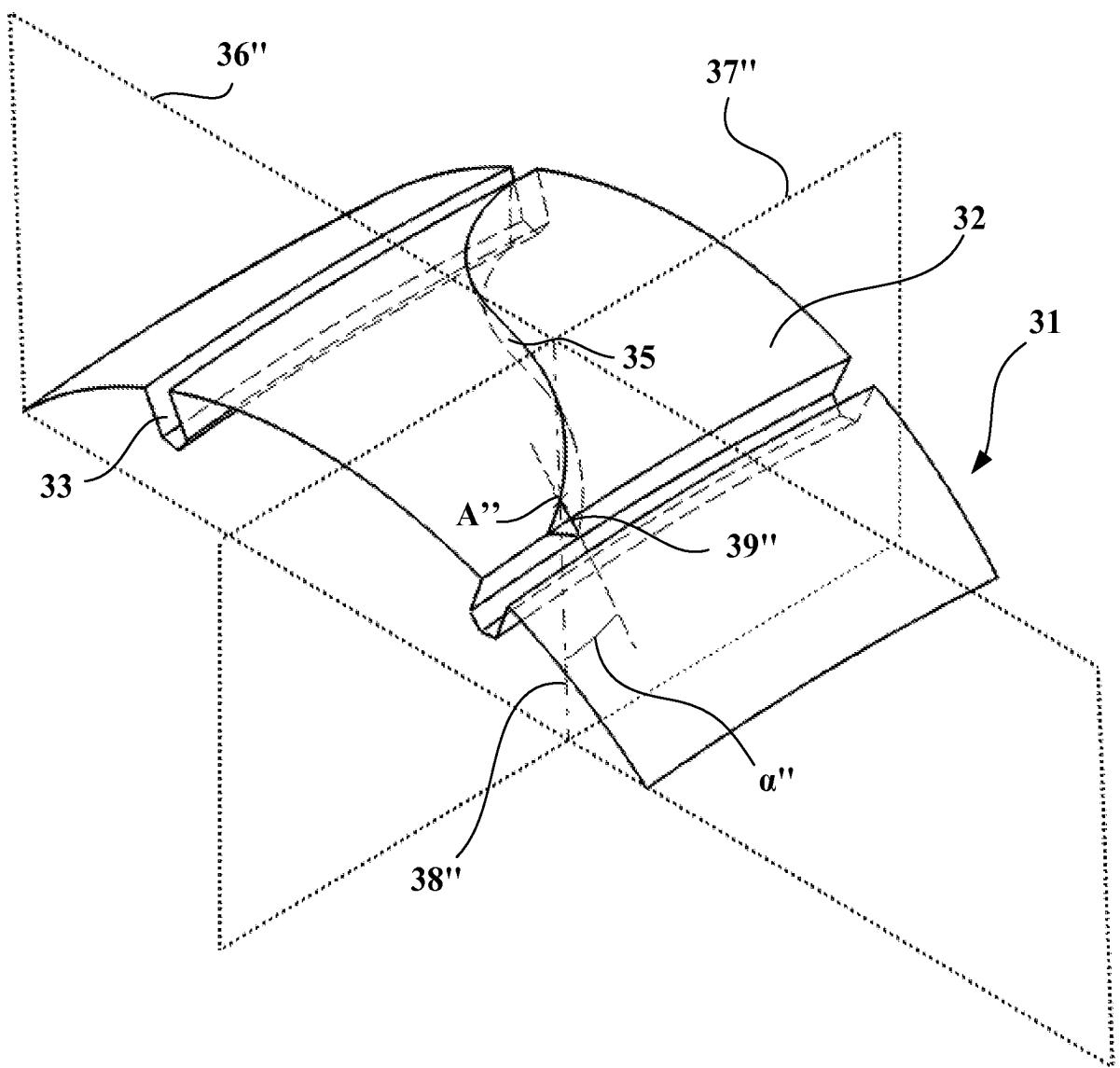


FIG. 3b

5/7

**FIG. 3c**

6/7

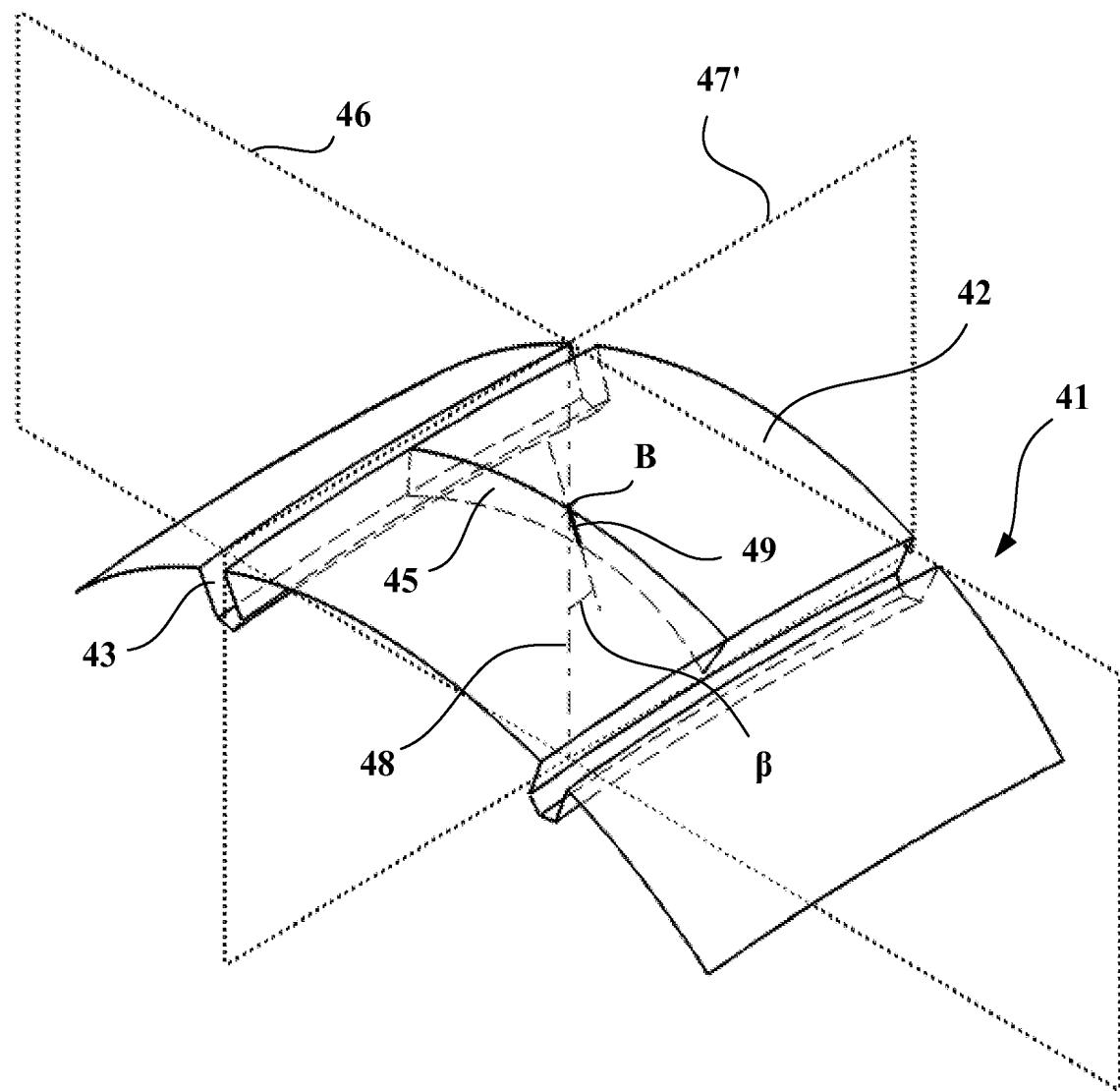
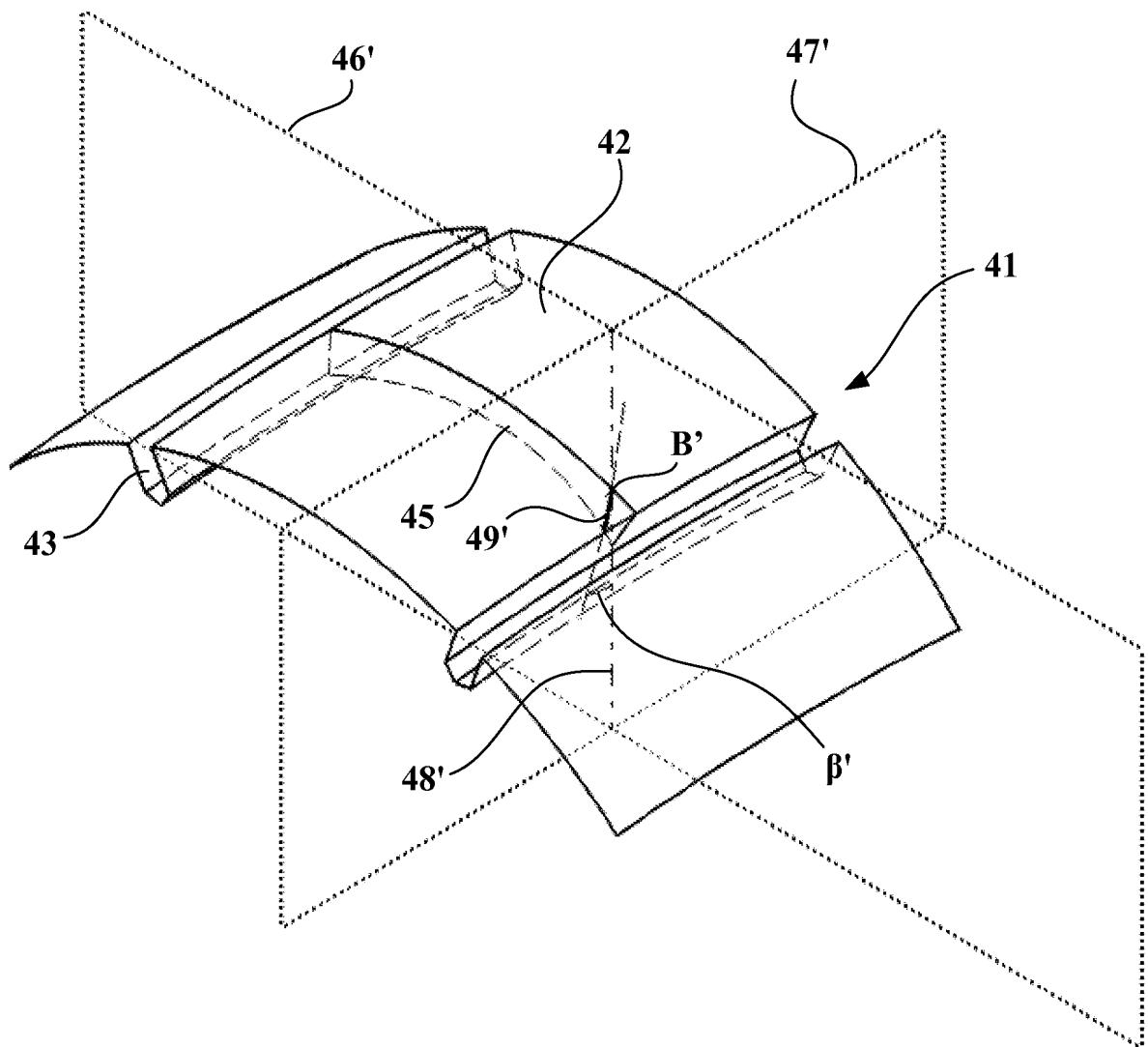


FIG. 4a

7/7

**FIG. 4b**



**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE**

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

**N° d'enregistrement  
national**

FA 733930  
FR 1050989

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	GB 2 093 777 A (GEN TIRE & RUBBER CO) 8 septembre 1982 (1982-09-08)	1-3,5,6	B60C11/12		
Y	* page 2, ligne 17-29; figures 1-3 * * page 3, ligne 10-20 *	7-12			
Y	----- JP 6 183219 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 5 juillet 1994 (1994-07-05) * figures 1,2 *	1-13			
Y	----- JP 6 106917 A (BRIDGESTONE CORP) 19 avril 1994 (1994-04-19) * figures 1-8 *	1,4,7-13			
Y	----- CH 561 615 A5 (MICHELIN & CIE) 15 mai 1975 (1975-05-15) * figures 1,2 *	1-3,5-12			
Y	----- WO 2010/000797 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]; BERGER ERIC [FR]; FUG) 7 janvier 2010 (2010-01-07) * figures 1-4 *	1-5,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)		
Y	----- FR 43 383 E (MICHELIN & CIE) 11 mai 1934 (1934-05-11) * le document en entier *	1-5,13			
Y	----- EP 1 029 714 A2 (SUMITOMO RUBBER IND [JP]) 23 août 2000 (2000-08-23) * figures 1-6 *	1-3,5,6, 13			
Y	----- EP 1 987 964 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 5 novembre 2008 (2008-11-05) * figures 1-7 *	1-6,13			
Y	----- EP 2 116 395 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 11 novembre 2009 (2009-11-11) * figures 1-4 *	7			
	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	-/-			
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur			
3 août 2010		Carneiro, Joaquim			
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					



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

FA 733930  
FR 1050989

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		
Y	<p>WO 2004/018236 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]; PROST PASCAL [FR]; VA) 4 mars 2004 (2004-03-04)            * revendications 1,8,9,13; figures 1-5 *</p> <p>-----</p>	8-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
2		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
3 août 2010		Carneiro, Joaquim	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> <p>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</p> <p>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            &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1050989 FA 733930**

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 **03-08-2010**

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
GB 2093777	A	08-09-1982	DE FR IT JP LU PT	3146362 A1 2500375 A1 1139834 B 57147902 A 83930 A1 74460 A	02-09-1982 27-08-1982 24-09-1986 13-09-1982 13-12-1982 01-03-1982
JP 6183219	A	05-07-1994		AUCUN	
JP 6106917	A	19-04-1994	JP	3247905 B2	21-01-2002
CH 561615	A5	15-05-1975		AUCUN	
WO 2010000797	A1	07-01-2010	FR	2933335 A1	08-01-2010
FR 43383	E	11-05-1934		AUCUN	
EP 1029714	A2	23-08-2000	DE JP JP US	60030344 T2 3359000 B2 2000238513 A 6668886 B1	30-08-2007 24-12-2002 05-09-2000 30-12-2003
EP 1987964	A1	05-11-2008	WO KR RU	2007097309 A1 20080095884 A 2381109 C1	30-08-2007 29-10-2008 10-02-2010
EP 2116395	A1	11-11-2009	JP	2008149990 A	03-07-2008
			WO	2008075536 A1	26-06-2008
			US	2010089511 A1	15-04-2010
WO 2004018236	A1	04-03-2004	AU CN EP JP JP US	2003258580 A1 1675077 A 1545909 A1 4381982 B2 2005535504 T 2005183809 A1	11-03-2004 28-09-2005 29-06-2005 09-12-2009 24-11-2005 25-08-2005