(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 715 350**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **94 00796**

(51) Int Cl[6] : B 60 C 9/09, 15/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 21.01.94.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 28.07.95 Bulletin 95/30.

(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) :** *SEDEPRO Société Anonyme* — FR.

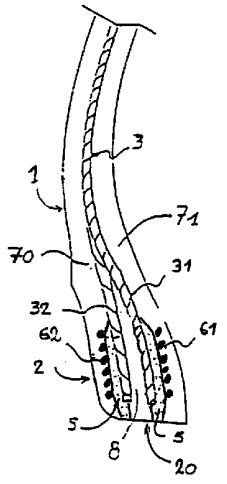
(72) **Inventeur(s) :** Herbelleau Yves et Pradelle Jean-Jacques.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Bauvir Jacques.

(54) Ancrage de la carcasse d'un pneumatique.

(57) La carcasse du pneumatique est constituée à partir d'un seul fil de carcasse faisant des allers et retours d'un bourrelet à l'autre. Dans le bourrelet, lesdits allers et retours forment deux alignements circonférentiels séparés par une couche 8 de caoutchouc. L'ancrage de la carcasse dans le bourrelet 2 est réalisé en disposant, de chaque côté du bourrelet (dans la direction axiale), au moins une pile de fils 61, 62 orientés circonférentiellement. Chaque pile est adjacente à l'un desdits alignements. On interpose une couche 5 d'un mélange de caoutchouc ayant une dureté Shore A supérieure à 70.



FR 2 715 350 - A1

La présente invention concerne les pneumatiques. Plus particulièrement, elle concerne la disposition des fils de renforcement dans les flancs et dans les bourrelets ; elle concerne également l'ancrage des fils de carcasse dans le bourrelet.

Le renforcement de carcasse des pneumatiques est à l'heure actuelle constitué par une ou plusieurs nappes, le plus souvent radiales, retournées autour d'une ou de plusieurs tringles disposées dans les bourrelets. Les bourrelets constituent le moyen permettant de fixer le pneumatique sur la jante. La rigidité du bourrelet ainsi constitué est très grande.

Il est souhaitable d'assurer une évolution progressive de la rigidité du bourrelet lorsque l'on se déplace radialement vers le haut en direction du flanc. Dans la technique actuelle, il est assez difficile d'assurer une telle évolution progressive de rigidité entre le flanc et le bourrelet. Le flanc doit présenter une souplesse importante, et le bourrelet doit au contraire présenter une importante rigidité. En effet, les renforts que l'on dispose dans cette partie du pneumatique présentent toujours inévitablement une discontinuité : à l'extrémité radialement supérieure du retournement de carcasse, on passe sans transition dans une zone dépourvue de ce retournement de carcasse, zone qui est donc inévitablement moins rigide. Pour rappel, "radialement vers le haut", ou "radialement supérieur" signifie vers les plus grands rayons.

Dans le cas des carcasses radiales, l'état de la technique connaît déjà d'autres principes de conception qui permettent

d'éviter les retournements autour d'une tringle. A titre d'exemple, on peut citer le brevet US 3 072 171, dans lequel on proposait de supprimer le retournement des nappes de carcasse, et de disposer des fils orientés circonférentiellement à côté des fils de carcasse orientés radialement. Dans la structure connue, il est cependant difficile d'assurer un ancrage suffisamment résistant des fils de carcasse aux fils orientés circonférentiellement, ce qui fait que cette proposition n'a jamais connu d'application réelle.

Le but de l'invention est de proposer une nouvelle façon de disposer le fil de renforcement de carcasse afin de pouvoir assurer une évolution aussi progressive que possible de la rigidité de flexion du flanc du pneumatique lorque l'on se rapproche du bourrelet, tout en permettant l'ancrage d'un très grand nombre de fils de carcasse.

Un autre but poursuivi par l'invention est de proposer une structure de renforcement pour pneumatique qui se prête aisément à une fabrication mécanisée.

Le pneumatique selon l'invention, comportant au moins une carcasse ancrée de chaque côté du pneumatique vers le bas dans un bourrelet dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante, chaque bourrelet se prolongeant vers le haut par un flanc, les flancs rejoignant vers le haut une bande de roulement, la carcasse comportant des portions de fil de carcasse disposés de façon adjacente et formant dans la partie haute du flanc un seul alignement circonférentiel de portions de fil allant de haut vers le bas dans le flanc, ladite carcasse étant ancrée dans ledit bourrelet au moyen d'au moins une pile de fils orientés circonférentiellement, est caractérisé en ce que, en se déplaçant radialement depuis le haut du flanc vers le bas du bourrelet, ledit alignement se divise en au moins deux alignements circonférentiels

...

écartés axialement, séparés par une matière de remplissage dépourvue de fils orientés circonférentiellement, et en ce que au moins l'un desdits alignements du bourrelet est bordé latéralement, axialement du côté opposé à ladite matière de remplissage, au moins par ladite pile de fils orientés circonférentiellement, et en ce que la carcasse est fabriquée à partir d'un fil continu de carcasse, toutes lesdites portions de fil de chacun des alignements du bourrelet étant reliées deux à deux par une boucle située au niveau radial le plus proche de la base du bourrelet.

Dans le présent mémoire, le terme "fil" désigne en toute généralité aussi bien des monofilaments que des multifilaments, ou des assemblages comme des câbles, des retors ou bien encore n'importe quel type d'assemblage équivalant, et ceci, quels que soit la matière et le traitement de ces fils, par exemple traitement de surface ou enrobage ou préencollage pour favoriser l'adhésion sur le caoutchouc. Une carcasse sera dite radiale lorsque ses fils sont disposés à 90°, mais aussi, selon la terminologie en usage, à un angle proche de 90°.

Dans le bourrelet réalisé conformément à la présente invention, en passant du flanc au bourrelet, les fils de carcasse se répartissent de part et d'autre d'une matière de remplissage. De préférence, afin que chacune des portions de fil de carcasse contribue de manière sensiblement identique à la reprise des efforts dus au gonflage, chacun desdits alignements du bourrelet est bordé latéralement par au moins une pile de fils orientés circonférentiellement, disposée axialement du côté opposé à ladite matière de remplissage.

De préférence, les fils orientés circonférentiellement ne sont pas au contact direct des fils orientés radialement. Pour les pneumatiques subissant des sollicitations importantes, afin d'assurer une bonne transmission des

...

efforts entre les portions de fil de carcasse et les fils orientés circonférentiellement, on interpose un caoutchouc à haut module d'élasticité, c'est à dire un mélange de caoutchouc ayant une dureté Shore A supérieure à 70, entre les fils orientés circonférentiellement et l'alignement de fils de carcasse adjacent.

On sait que dans la technique actuelle, la ou les nappes de carcasse sont retournées autour d'une tringle. La tringle remplit alors une fonction d'ancrage de carcasse, c'est à dire reprend la tension se développant dans les fils de carcasse sous l'effet de la pression de gonflage. L'agencement revendiqué ici assure la fonction d'ancrage de la carcasse.

On sait aussi que, toujours dans l'état de la technique, la même tringle assure en outre une fonction de serrage du bourrelet sur sa jante. L'agencement revendiqué ici est également capable d'assurer un serrage suffisant.

Il va sans dire que l'invention peut être utilisée en adjoignant d'un côté et/ou de l'autre de la structure revendiquée d'autres éléments faisant aussi partie de la carcasse ou de son ancrage, comme certaines variantes vont l'illustrer. De même, l'invention peut être utilisée en multipliant les carcasses de même nature, ou même en adjoignant un autre type de carcasse à une carcasse conforme à l'invention. Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, à consulter avec les figures suivantes :

La figure 1 est une coupe radiale montrant essentiellement un flanc et un bourrelet d'un pneumatique selon l'invention ;

La figure 2 est une vue en perspective, montrant schématiquement la disposition des fils de renforcement et

...

de certaines couches de caoutchouc ;

La figure 3 est une coupe radiale montrant une deuxième variante d'exécution de l'invention ;

Les figures 1 et 2 illustrent la variante de réalisation la plus simple. On y voit les différentes parties bien connues d'un pneumatique, plus spécialement concernées par la présente invention, à savoir le flanc 1 et le bourrelet 2. Le renforcement de carcasse est constitué par des portions de fil de carcasse, ici orientées radialement dans les flancs 1. Il doit être entendu que le fil de carcasse pourrait ne pas être orienté radialement, en particulier là où il est bordé axialement par des fils orientés circonférentiellement. Le renforcement est du type mono-carcasse. Autrement dit, dans le flanc, le fil de carcasse est disposé en une seule couche et se dispose donc en un seul alignement 3.

A la base du bourrelet, le fil de carcasse forme des boucles juxtaposées et adjacentes. En disposant le fil en boucles, on évite tous les bords coupés, qui sont autant de discontinuités. En effet, le fil de renforcement est en général un câble ; les extrémités de câble présentent, à l'endroit de la coupe, des épanouissements dans lesquels tous les monofilaments s'écartent les uns des autres. Cela constitue des amorces de rupture à l'intérieur du pneumatique. Lorsque les fils sont en matière textile, ils sont encollés afin d'assurer une très bonne adhésion au caoutchouc. Il n'y a malheureusement pas de préencollage sur chaque extrémité de câble après qu'il ait été coupé, ce qui fait que là encore le caoutchouc n'adhère pas à l'endroit de la coupe, d'où le risque d'amorces de rupture à l'intérieur du bourrelet. Avec la disposition décrite ici, ce genre d'inconvénient n'est pas à craindre.

Par la présence de boucles entre allers et retours, on voit

...

que la carcasse est du type "mono fil", c'est à dire que la carcasse est fabriquée à partir d'un seul fil, et non pas à partir d'autant de tronçons (individualisés par une coupe) qu'il y a d'arceaux radiaux dans la carcasse, tous calandrés préalablement pour former une nappe. Bien entendu, la carcasse pourrait ne pas être fabriquée dans son intégralité à partir d'un seul fil. Il convient de n'utiliser cependant qu'un petit nombre de fils et de disposer les fins et les débuts de fil plutôt sous la bande de roulement que dans les bourrelets.

Aux figures 1 à 3, on voit que le fil de carcasse, qui forme dans chaque flanc 1un seul alignement 3 circonférentiel d'allers et retours formant des portions de fil juxtaposées, est disposé de façon à ce que, en partant d'un flanc pour rejoindre la base d'un bourrelet 2, la carcasse se divise en deux alignements circonférentiels de fils radiaux 31, 32 s'écartant axialement progressivement l'un de l'autre.

De préférence, les portions de fil de carcasse sont disposés de façon à ce que, dans les flancs, deux portions de fil de carcasse adjacentes soient issues d'alignements différents du bourrelet 2. Autrement dit, dans le flanc, il y a alternance des fils issus de chacun des alignements 31 et 32 du bourrelet 2.

Ces mises en oeuvre de l'invention sont tout particulièrement intéressantes parce que, au niveau du flanc 1 du pneumatique, il y a un seul alignement circonférentiel de portions de fils (c'est à dire une seule couche de fils). Ceci est de nature à autoriser une très grande souplesse des flancs : la rigidité de flexion du flanc à l'écrasement d'un pneumatique pourvu d'une telle structure de renforcement reste faible, bien plus faible que lorsqu'il y a deux nappes de carcasse comme dans des architectures couramment employées lorsque l'on multiplie le nombre de fils de carcasse, pour les pneumatiques

...

fortement sollicités, ou lorsque l'on utilise des fils moins résistants.

Cela aboutit à une disposition en quinconce qui apparaît très bien à la perspective de la figure 2. Les deux alignements sont séparés par une couche de caoutchouc 8 dite de remplissage, qui permet de bien imprégner les fils et d'assurer la parfaite cohésion du bourrelet, tout en maintenant les alignements 31 et 32 séparés axialement l'un de l'autre. Cette répartition des fils favorise la parfaite mise en place des portions de fil, et également de leurs boucles, avec une bonne imprégnation par le caoutchouc. On peut ajuster la hauteur à laquelle on organise cette séparation en plusieurs alignements, en interposant du caoutchouc en couche 8 sur une hauteur choisie, et le cas échéant en épaisseur axiale progressivement variable. De cette façon, on élève très progressivement la rigidité de flexion.

Il pourrait bien entendu y avoir, dans le bourrelet, plus de deux alignements circonférentiels de fils s'écartant axialement progressivement les uns des autres, tous issus du même alignement du flanc.

Dans tous les cas, on divise par deux ou par plus de deux le nombre de fils de chaque alignement du bourrelet par rapport au nombre de fil de l'alignement du flanc dont ils sont issus, ce qui est très intéressant car le rayon étant plus petit à hauteur du bourrelet, il y a moins de place pour loger les fils alignés que dans le flanc.

L'invention permet d'utiliser une plus grande densité de fils. Autrement dit, grâce à l'invention, on augmente le nombre de fils de carcasse à partir duquel il faudra recourir à une carcasse supplémentaire distincte, faute de place dans le bourrelet pour loger l'ensemble des fils.

...

Dans toutes les variantes décrites, le pneumatique comporte une structure composite stratifiée formée par les couches adjacentes suivantes : une pile de fils 61 orientés circonférentiellement, une couche 5 d'un mélange de caoutchouc ayant une dureté Shore A supérieure à 70, un alignement circonférentiel 31 de fils de carcasse, une couche 8 d'un mélange de caoutchouc de remplissage, un alignement circonférentiel 32 de fils de carcasse, une couche 5 d'un mélange de caoutchouc ayant un dureté Shore A supérieure à 70, et une pile de fils 62 orientés circonférentiellement. Cela permet de bien équilibrer la reprise de la tension apparaissant dans les fils de carcasse sous l'effet de la pression de gonflage.

Les couches 5 peuvent être obtenue dans le pneumatique vulcanisé parce que, lors de l'assemblage du pneumatique, on a déposé du caoutchouc à la seule fin de réaliser lesdites couches, ou bien parce qu'on a utilisé, pour obtenir les enroulements 61, 62, et/ou éventuellement pour former la carcasse, du fil suffisamment enrobé de caoutchouc pour que, après moulage il apparaisse les couches 5 que l'on vient de décrire.

Le fil employé pour les piles de fil orienté circonférentiellement est de préférence du fil métallique laitonné. Dans chaque pile 61, 62, les fils sont sensiblement concentriques et superposés. Quant à la manière d'obtenir lesdites piles de fil, on peut superposer des anneaux de diamètre progressivement croissant, ou bien on peut par exemple bobiner plusieurs tours de fil.

Les expérimentations ont révélé des résultats très intéressants en endurance en utilisant, pour les couches de caoutchouc 5, un mélange contenant un élastomère synthétique SBR utilisé seul, ou en coupage avec du polybutadiène, ledit

...

SBR ayant une température de transition vitreuse (Tg) comprise entre -70°C et -30°C et ledit polybutadiène ayant une Tg comprise entre -40°C et -10°C, le ou lesdits élastomères synthétiques étant utilisés en proportion totalisée d'au moins 40 % du poids total d'élastomère, le solde étant constitué par du caoutchouc naturel. Les Tg considérées sont mesurées par analyse thermique différentielle.

De préférence, on utilise un SBR solution. Par exemple, on utilise un mélange contenant 50 % de SBR solution ayant une Tg valant -48°C, contenant 50 % de NR, avec addition de charges renforçantes et de résine pour obtenir la dureté Shore A souhaitée.

Pour obtenir un bon collage d'une couche 5 de caoutchouc à la fois sur les fils métalliques laitonnés des piles 61, 62 et sur les fils textiles de la carcasse, et pour garantir une bonne endurance de ce collage à haute température, ladite couche 5 de caoutchouc comporte un taux de soufre important et on emploie des additifs promoteurs d'adhésion (par exemple des sels métalliques de cobalt ou de nickel) en proportions bien ajustées. On utilise par exemple un taux de soufre compris entre 5 et 8 % du poids total d'élastomère et du cobalt en quantité de 0.2 % du poids total d'élastomère.

Il n'est pas nécessaire d'ajouter un mélange de caoutchouc formulé spécifiquement et uniquement pour assurer l'imprégnation du fil de carcasse, ou des enroulements de fil formant les piles 61 ou 62. Le même type de mélange que celui formulé pour les couches 5 assure les fonctions de calandrage et de liaison entre les portions de fil d'une même pile, et entre les différentes piles de fil, par imprégnation lors du moulage. Par commodité, le mélange de caoutchouc de la couche 8 peut être le même que celui des couches 5.

Afin d'assurer une excellente reprise de la tension apparaissant dans les fils de carcasse sous l'effet de la pression de gonflage, il est souhaitable que lesdites boucles soient disposées radialement à un niveau inférieur à la partie la plus basse des piles de fils adjacentes, orientées circonférentiellement.

De préférence, le fil de carcasse forme des allers et retours d'un bourrelet 2 à l'autre du pneumatique en passant sous la bande de roulement ; le fil est donc continu d'un bourrelet à l'autre. Les différents moyens de renforcement de la structure du pneumatique sous la bande de roulement ne font pas partie de la présente invention. Il suffit de signaler qu'ils peuvent être constitués par toutes les méthodes de renforcement adéquates, comme par exemple des fils disposés de façon à assurer une ceinture triangulée. En outre, dans le bourrelet, on peut bien sûr disposer un mélange de caoutchouc très raide, du genre utilisé pour les bourrages sur tringle dans les pneumatiques classiques. Ce caoutchouc de bourrage est diposé d'un côté et/ou de l'autre du renforcement de carcasse.

A la figure 3, on voit que, à l'intérieur du bourrelet 2, on a ajouté les enroulements circonférentiels de fil 63 et 64. Il ne subsiste entre les fils que des couches minces de caoutchouc, c'est-à-dire des couches pas plus épaisses que le diamètre des fils des enroulement ou des alignements. Ces couches minces peuvent être obtenues après moulage parce que lors de l'assemblage du pneumatique on a enroulé du fil enrobé de caoutchouc pour obtenir les piles 63 et 64 et aussi le cas échéant les piles 61 et 62.

Au besoin, on multiplie les piles d'enroulements de fils circonférentiels adjacentes pour renforcer le bourrelets. Le groupement de plusieurs piles adjacentes comme 61, 63 ou 62, 64, plus d'autres piles éventuelles crée une sorte de paquets

...

de fils. Il est bien évident qu'une autre solution pourrait consister à disposer l'ensemble de ces fils d'une autre manière que en piles orientées sensiblement radialement, dès lors que l'ensemble des fils occupe une section radiale approximativement équivalente.

A la même figure, on voit qu'il existe des enroulements de fil 65 orientées circonférentiellement remontant radialement vers le haut dans la partie du flanc 1 située sous l'équateur. Cela permet de donner des allures différentes des formes d'équilibre naturel d'une carcasse radiale gonflée. On peut ainsi maîtriser parfaitement la forme et les rigidités du pneumatique lorsqu'il est gonflé sur la roue. On peut bien entendu utiliser des fils de nature différente dans les flancs et dans le bourrelet, ou à l'intérieur de ceux-ci. Bien entendu, cette disposition peut être utilisée avec n'importe laquelle des variantes décrites.

De préférence, la densité des fils orientés circonférentiellement est plus faible dans le flanc 1 que dans les bourrelets 2. Il est souhaitable que la variation de densité soit progressive, de façon à assurer une transition aussi progressive que possible entre le bourrelet et le flanc du pneumatique. D'une manière similaire, chacune des piles de fil enroulé circonférentiellement, par exemple les piles 61, 62, peut se terminer radialment vers le haut par une zone de densité moindre.

Afin d'assurer une transition aussi progressive que possible entre la zone de contact avec la jante et l'équateur, au dessus de la zone de contact avec la jante et en dessous de l'équateur, les constituants en caoutchouc situés de part et d'autre de la carcasse respectent la relation suivante :

$$\frac{\sum_i E_i e_i (ext)}{\sum_j E_j e_j (int)} \geq 3$$

où E_i ou E_j est le module dans la direction radiale, e_i ou e_j

...

l'épaisseur de chaque constituant "i" ou "j" en caoutchouc respectivement à l'extérieur 70 et à l'intérieur 71 de l'ensemble des alignements de fil de carcasse. Lorsqu'il y a plusieurs alignements de carcasse dans cette partie du pneumatique, pour l'application de cette formule, on considère seulement les constituants à l'extérieur du fil le plus extérieur, et respectivement à l'intérieur du fil le plus intérieur.

Lorsque le module de tous les constituants employés est comparable, cela signifie qu'il convient de faire passer la carcasse le plus possible du coté intérieur du flanc. On peut aussi utiliser des gommes plus molles (c'est à dire de module plus faible) du coté intérieur du flanc. Cela assure un bon compromis entre l'endurance du pneu et le confort qu'il procure.

On voit que la structure de renforcement proposée permet une évolution progressive des rigidités entre le flanc et le bourrelet. Cette structure propose au concepteur de pneumatique de très grandes latitudes de réglage de cette rigidité et de son évolution en jouant très simplement sur la densité des fils orientés circonférentiellement, et éventuellement sur le nombre d'alignements circonférentiels de fils de carcasse dans les bourrelets, et sur la nature des fils.

Cette structure composite permet d'obtenir une bonne assise du bourrelet sur sa jante, tout en étant peu encombrante et en utilisant au mieux les matériaux employés.

La structure proposée ne présente aucune discontinuité de renforcement, ce qui est très favorable à l'endurance du pneumatique, et ce qui conduit aussi, de façon inattendue à un meilleur confort du pneumatique.

...

Afin de positionner les fils de renforcement de façon aussi précise que possible, il est très avantageux de confectionner le pneumatique sur support rigide, par exemple un noyau rigide imposant la forme de sa cavité intérieure. On applique sur ce noyau, dans l'ordre requis par l'architecture finale, tous les constituants du pneumatique, qui sont disposés directement à leur place finale, sans subir de conformation à aucun moment de la confection. Dans ce cas, le pneumatique peut être moulé et vulcanisé comme exposé dans le brevet US 4 895 692.

REVENDICATIONS

1. Pneumatique comportant au moins une carcasse ancrée de chaque côté du pneumatique vers le bas dans un bourrelet (2) dont la base (20) est destinée à être montée sur un siège de jante, chaque bourrelet se prolongeant vers le haut par un flanc (1), les flancs (1) rejoignant vers le haut une bande de roulement, la carcasse comportant des portions de fil de carcasse disposés de façon adjacente et formant dans la partie haute du flanc un seul alignement (3) circonférentiel de portions de fil allant de haut vers le bas dans le flanc (1), ladite carcasse étant ancrée dans ledit bourrelet (2) au moyen d'au moins une pile (61 ou 62) de fils orientés circonférentiellement, caractérisé en ce que, en se déplaçant radialement depuis le haut du flanc vers le bas du bourrelet, ledit alignement (3) se divise en au moins deux alignements (31, 32) circonférentiels écartés axialement, séparés par une matière de remplissage dépourvue de fils orientés circonférentiellement, et en ce que au moins l'un desdits alignements (31, 32) du bourrelet est bordé latéralement, axialement du côté opposé à ladite matière de remplissage, au moins par ladite pile (61 ou 62) de fils orientés circonférentiellement, et en ce que la carcasse est fabriquée à partir d'un fil (3) continu de carcasse, toutes lesdites portions de fil de chacun des alignements (31, 32) du bourrelet (2)étant reliées deux à deux par une boucle (30) située au niveau radial le plus proche de la base (20) du bourrelet.

2. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun desdits alignements (31, 32) du bourrelet est bordé latéralement, axialement du côté opposé à ladite matière de remplissage, par au moins une pile (61, 62) de fils orientés circonférentiellement.

...

3. Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une couche (5) de mélange de caoutchouc ayant une dureté Shore A supérieure à 70 est interposée entre la ou les piles (61, 62) de fils orientés circonférentiellement et l'alignement de fils de carcasse correspondant.

4. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdites boucles (30) sont disposées radialement à un niveau inférieur à la partie la plus basse de la ou des piles de fils circonférentiels adjacentes.

5. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, dans la partie du flanc située juste au dessus de la zone de contact avec la jante, et en dessous de l'équateur, les constituants en caoutchouc situés de part et d'autre de l'ensemble des alignements de fil de carcasse respectent la relation suivante :

$$\frac{\sum_i E_i e_i(ext)}{\sum_j E_j e_j(int)} \geq 3$$

où E_i ou E_j est le module dans la direction radiale, e_i ou e_j l'épaisseur de chaque constituant "i" ou "j" en caoutchouc respectivement à l'extérieur et à l'intérieur de l'ensemble des alignements de fil de carcasse.

6. Pneumatique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la couche (5) de mélange de caoutchouc est un mélange contenant un élastomère synthétique SBR dont la Tg est comprise entre -70°C et -30°C, en proportion d'au moins 40 % du poids total d'élastomère.

7. Pneumatique selon la revendication 6, caractérisé en ce que le SBR est utilisé en coupage avec du PB dont la Tg est comprise entre -40°C et -10°C, la proportion totale d'élastomère synthétique SBR et PB valant au moins 40 % du

...

poids total d'élastomère.

8. Pneumatique selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le SBR utilisé est du type solution.

9. Pneumatique selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le taux de soufre du mélange de ladite couche (5) est compris entre 5 et 8 % du poids total d'élastomère et ledit mélange comporte des additifs promoteurs d'adhésion.

10. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le bourrelet comporte des fils orientés circonférentiellement disposés en plusieurs piles adjacentes.

11. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte une pile (66) de fil orienté circonférentiellement dans la partie du flanc (1) située sous l'équateur.

12. Pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce que la densité de fils orientés circonférentiellement est plus faible dans le flanc (1) que dans le bourrelet (2).

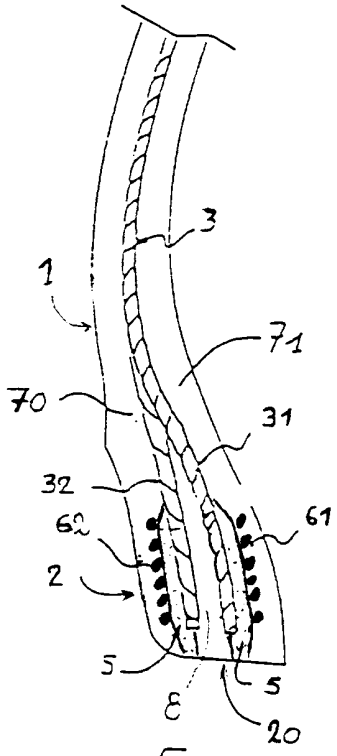


Fig. 1

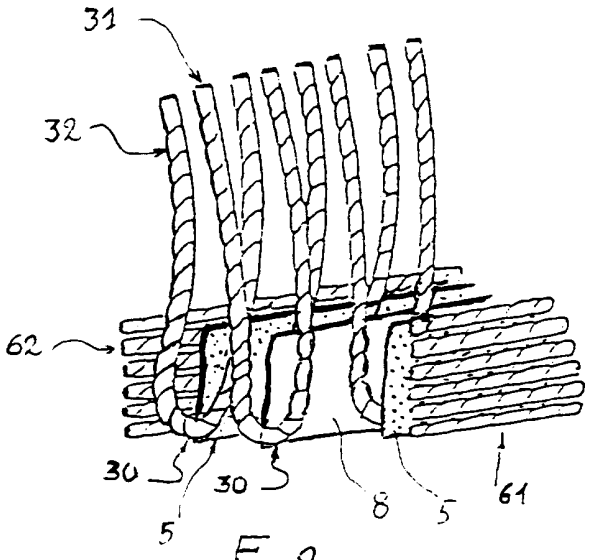


Fig. 2

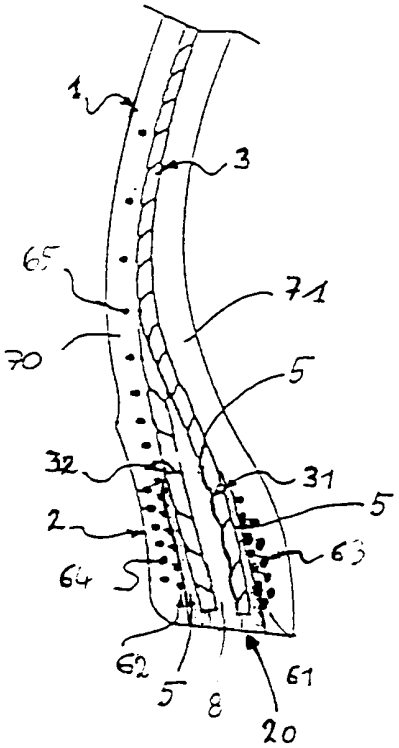


Fig. 3

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2715350

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 495234
FR 9400796

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
E	EP-A-0 582 196 (SEDEPRO) * revendications; figures * ---	1-10
Y	FR-A-1 256 432 (DUNLOP LTD.) * le document en entier *	1-3
D	& US-A-3 072 171 (DRAKEFORD ET AL.) ---	1-3
Y	FR-A-2 132 509 (KLEBER-COLOMBES) * revendications; figures * ---	1-3
A	DE-A-24 24 993 (KLEBER-COLOMBES) * revendications; figures * ---	1
A	FR-A-1 169 474 (MICHELIN & CIE) * revendications; figures * ---	5-9
A	US-A-4 510 291 (KAWAKAMI) * colonne 2, ligne 54 - ligne 66; revendications; tableaux 1,2 * -----	1,7-10

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)

B60C

Date d'achèvement de la recherche: 21 Septembre 1994

Examinateur: Baradat, J-L

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
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 03.82 (P04C13)