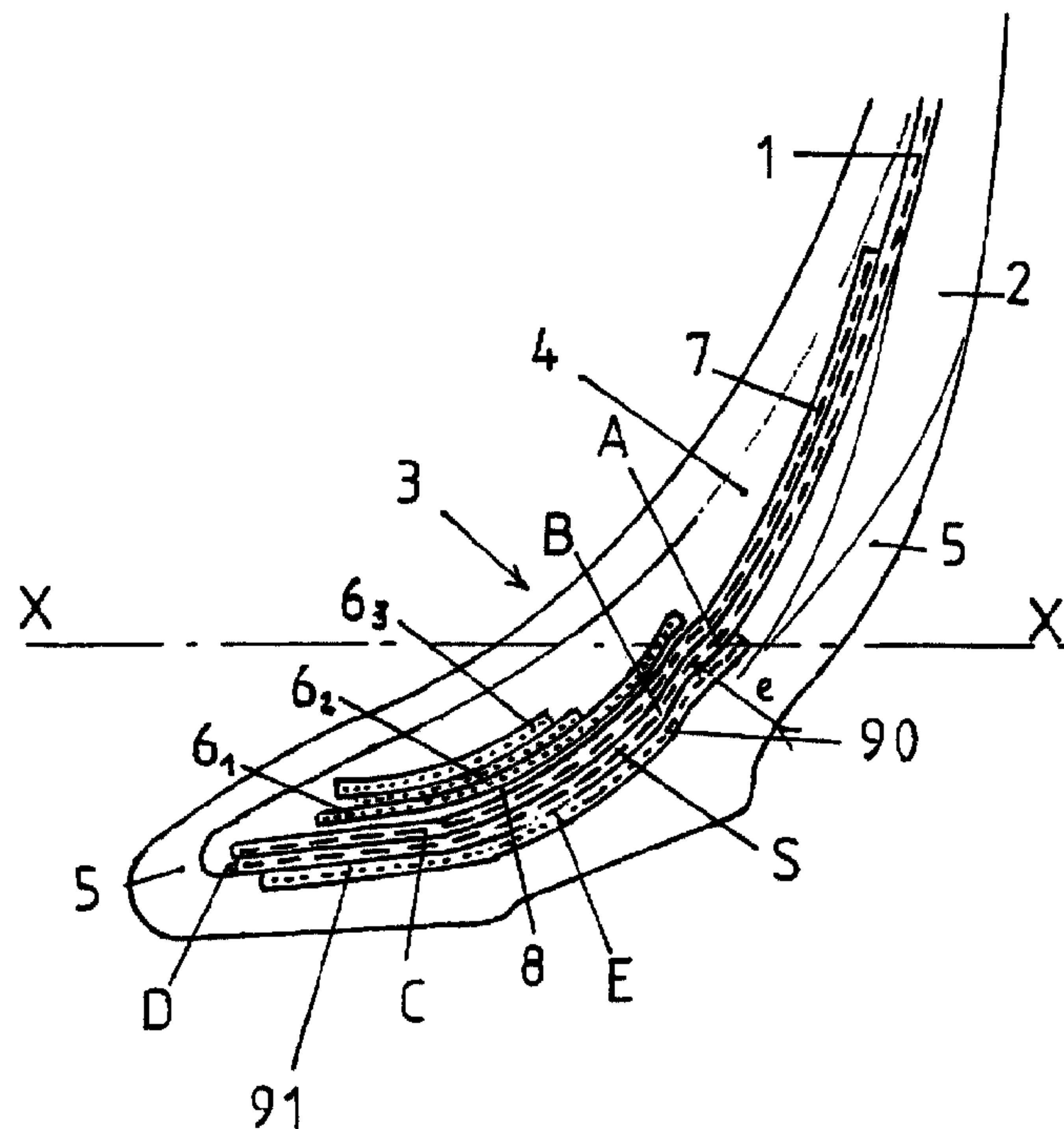




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2000/05/11  
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2000/11/30  
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/11/19  
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2000/004266  
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2000/071366  
(30) Priorité/Priority: 1999/05/25 (99/06612) FR

(51) Cl.Int.<sup>7</sup>/Int.Cl.<sup>7</sup> B60C 15/00, B60C 15/06  
(71) Demandeurs/Applicants:  
MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A., CH;  
SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN, FR  
(72) Inventeur/Inventor:  
DURIF, PIERRE, FR  
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : BOURRELET SANS TRINGLE POUR PNEUMATIQUE  
(54) Title: CORELESS BEAD FOR TYRE



(57) **Abrégé/Abstract:**

Pneumatique destiné à être monté sur une jante dont les rebords ont des crochets de jante arrondis, comprenant au moins deux bourrelets (3) et une armature de carcasse (1) formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement. Chaque bourrelet (3) est dépourvu de tringle et ladite armature de carcasse (1) a dans chaque bourrelet (3) un profil méridien courbé en allant axialement et radialement de l'extérieur à l'intérieur pour former un bord axialement intérieur localisé dans un angle  $\alpha$  ouvert axialement et radialement vers l'intérieur, ladite armature de carcasse (1) étant dans chaque bourrelet (3) au moins radialement à l'extérieur et axialement à l'intérieur renforcée, d'une part par au moins une première couche additionnelle (6) continue, formée d'éléments de renforcement inextensibles circonférentiels, et d'autre part par au moins une deuxième couche additionnelle (7) continue, formée d'éléments de renforcement inextensibles et radiaux, les deux couches additionnelles ayant des profils méridiens sensiblement parallèles au profil méridien d'armature de carcasse dans le bourrelet.



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

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international**



**(43) Date de la publication internationale**  
**30 novembre 2000 (30.11.2000)**

## PCT

**(10) Numéro de publication internationale**  
**WO 00/71366 A1**

**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup>: B60C 15/00,**  
15/06

**(21) Numéro de la demande internationale:**  
PCT/EP00/04266

**(22) Date de dépôt international:** 11 mai 2000 (11.05.2000)

(25) Langue de dépôt: français

**(26) Langue de publication:** français

**(30) Données relatives à la priorité:**  
99/06612                      25 mai 1999 (25.05.1999)    FR

(71) **Déposants** (*pour tous les États désignés sauf US*): **SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR]**; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR). **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]**; Route Louis Braille 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot (CH).

**(72) Inventeur; et**

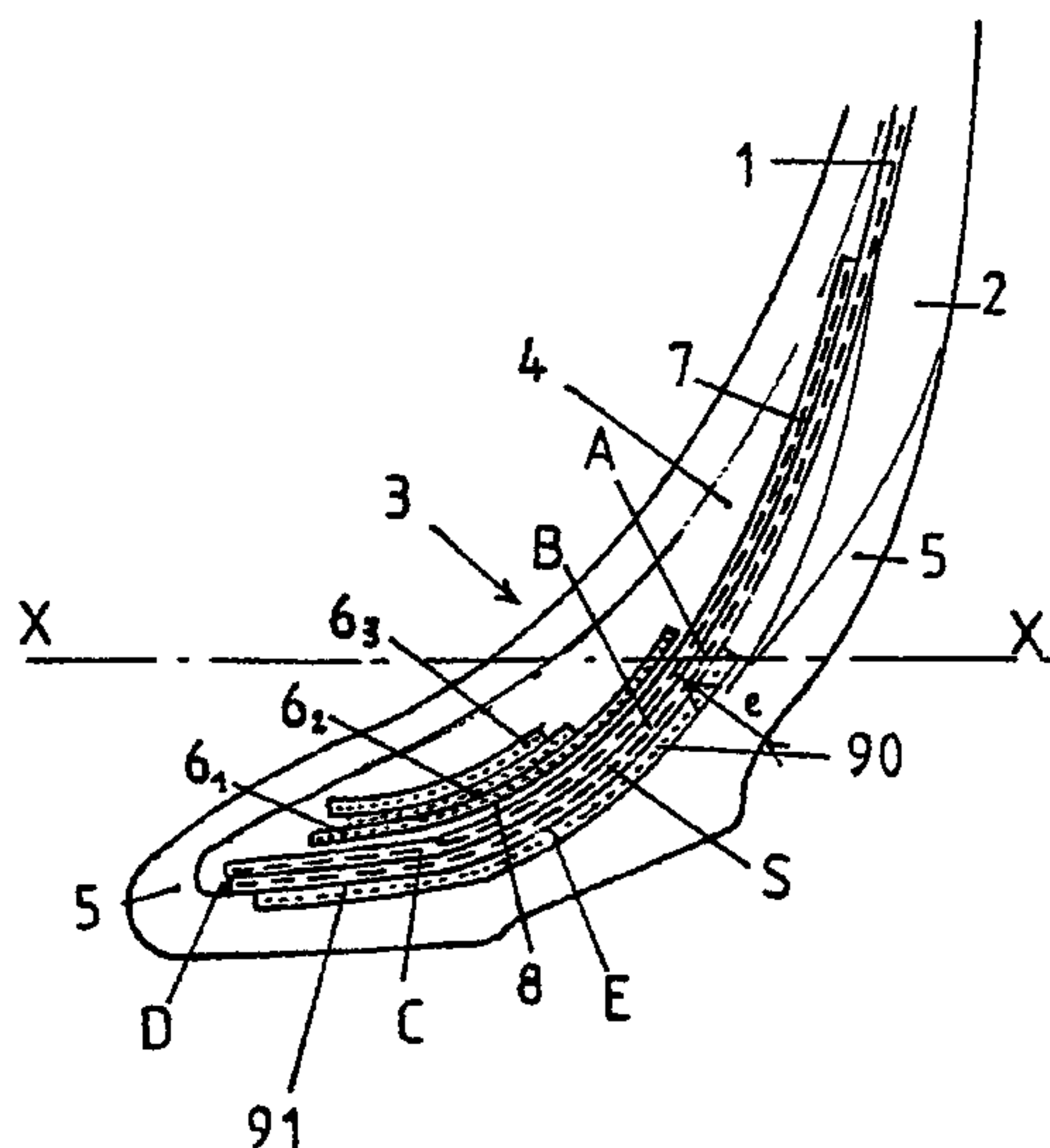
**(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement): DURIF, Pierre [FR/FR]; 5, chemin de Pedoux, F-63530 Enval (FR).**

**(74) Mandataire: DEVAUX, Edmond-Yves; Michelin & Cie,**  
Service SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand  
Cedex 09 (FR).

*[Suite sur la page suivante]*

**(54) Title:** CORELESS BEAD FOR TYRE

**(54) Titre: BOURRELET SANS TRINGLE POUR PNEUMATIQUE**



**(57) Abstract:** The invention concerns a tyre designed to be mounted on a rim whereof the edges comprise round-shaped rim attachments, including at least two beads (3) and a reinforced casing (1) formed by at least one ply of reinforcing elements. Each bead (3) is coreless and said reinforced casing (1) has in each bead (3) a curved meridian profile viewed axially and radially inwards from outwards to form an axially inner ridge located in an angle  $\alpha$  opening axially and radially inwards, said reinforced casing (1) being in each bead (3) reinforced at least radially outward and axially inward, by at least a first additional continuous layer (6), formed with inextensible circumferential reinforcing elements, and by at least a second continuous additional layer (7), formed with inextensible radial reinforcing elements, the two additional layers having profiles substantially parallel to the meridian profile of the reinforced casing in the bead.

**(57) Abrégé:** Pneumatique destiné à être monté sur une jante dont les rebords ont des crochets de jante arrondis, comprenant au moins deux bourrelets (3) et une armature de carcasse (1) formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement. Chaque bourrelet (3) est dépourvu de tringle et ladite armature de carcasse (1) a dans chaque

*[Suite sur la page suivante]*

**WO 00/71366 A1**



(81) **États désignés (national):** AU, BR, CA, CN, IN, JP, MX, RU, TR, US.

**Publiée:**

— Avec rapport de recherche internationale.

(84) **États désignés (régional):** brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

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

---

bourrelet (3) un profil méridien courbé en allant axialement et radialement de l'extérieur à l'intérieur pour former un bord axialement intérieur localisé dans un angle  $\alpha$  ouvert axialement et radialement vers l'intérieur, ladite armature de carcasse (1) étant dans chaque bourrelet (3) au moins radialement à l'extérieur et axialement à l'intérieur renforcée, d'une part par au moins une première couche additionnelle (6) continue, formée d'éléments de renforcement inextensibles circonférentiels, et d'autre part par au moins une deuxième couche additionnelle (7) continue, formée d'éléments de renforcement inextensibles et radiaux, les deux couches additionnelles ayant des profils méridiens sensiblement parallèles au profil méridien d'armature de carcasse dans le bourrelet.



- 1 -

L'invention concerne un pneumatique comprenant au moins une bande de roulement réunie à deux bourrelets par l'intermédiaire de deux flancs et une armature de carcasse, ledit pneumatique pouvant être utilisé avec ou sans  
5 chambre à air indépendante et destiné, après montage sur une jante normalisée et gonflage, à l'équipement de tout véhicule susceptible de rouler.

La demande FR-A-2 771 150 déposée le 14 novembre 1997 décrit et revendique un pneumatique, destiné à être monté sur une jante de largeur axiale L, avec des  
10 sièges de jante faisant avec l'axe de rotation un angle  $\gamma$  tel que  $0^\circ \leq \gamma \leq 16^\circ$ , et des rebords de jante avec crochets arrondis. Ledit pneumatique comprend une bande de roulement réunie à deux bourrelets par deux flancs et au moins une armature de carcasse formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement, chaque bourrelet étant dépourvu de tringle et ladite armature de carcasse ayant dans  
15 chaque bourrelet un profil méridien courbé en allant axialement et radialement de l'extérieur à l'intérieur, pour former un bord axialement intérieur localisé dans un angle  $\alpha$  ouvert axialement et radialement vers l'intérieur, dont l'un des côtés est parallèle à l'axe de rotation, et de valeur au plus égale à  $25^\circ$ . Ladite armature de carcasse est dans chaque bourrelet, au moins radialement à l'extérieur et  
20 axialement à l'intérieur, renforcée par au moins une première couche additionnelle continue, de profil méridien sensiblement parallèle au profil méridien de ladite armature de carcasse dans le bourrelet et comportant au moins une première partie composée d'au moins une nappe formée d'éléments de renforcement inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle  
25 compris entre  $-2,5^\circ$  et  $+2,5^\circ$ , l'extrémité radialement supérieure de ladite nappe additionnelle étant distante de l'axe de rotation d'une quantité au moins égale à 0,96 fois la distance séparant dudit axe le point du rebord correspondant de la jante de montage le plus éloigné dudit axe de rotation, et l'extrémité axialement intérieure étant distante du plan équatorial d'une quantité au plus égale à 0,43 fois  
30 la largeur L de la jante de montage.

- 2 -

Il est alors possible de mieux maîtriser la répartition des pressions de contact entre la jante et le pneumatique, au niveau des sièges respectifs de jante et de bourrelet tout en permettant l'amélioration de la résistance au déroulement d'armature de carcasse dans le cas d'échauffement élevé des bourrelets, sans  
5 utiliser de tringles d'ancrage de l'armature de carcasse.

Dans le cas de pneumatiques dont la pression de gonflage recommandée est élevée, le document cité mentionne que la première couche additionnelle peut  
10 être formée de deux parties de plusieurs nappes additionnelles d'éléments de renforcements inextensibles, superposées les unes aux autres et dont les longueurs pourront être égales ou non. La présence d'une autre couche additionnelle de renforcement, continue et disposée radialement à l'intérieur et axialement à l'extérieur, s'est avérée très avantageuse. Les dites couches sont,  
15 pour l'essentiel, formées de câbles inextensibles, de préférence métalliques, et faisant avec la direction circonférentielle un angle compris entre  $- 2,5^\circ$  et  $+ 2,5^\circ$ .

De telles structures, bien que permettant de résoudre les problèmes posés, ne présentent pas une endurance suffisante, du fait de l'apparition et la propagation  
20 de ruptures d'armature de carcasse dues à la variation de courbure du profil méridien de ladite armature au cours du roulage, variation entre la courbure lorsque le méridien considéré passe dans l'ellipse de contact et lorsqu'il est à l'opposé de ladite ellipse.

25 Afin de remédier aux dits problèmes d'endurance, le pneumatique, conforme à l'invention, destiné à être monté sur une jante dont les sièges font avec l'axe de rotation un angle  $\gamma$  tel que  $0^\circ \leq \gamma \leq 16^\circ$ , et dont les rebords de jante ont des crochets arrondis, comprenant une bande de roulement réunie à deux bourrelets dépourvus de tringles par deux flancs et au moins une armature de carcasse  
30 formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement, et ayant dans chaque

- 3 -

- bourrelet un profil méridien courbé en allant axialement et radialement de l'extérieur à l'intérieur pour former un bord axialement intérieur localisé dans un angle ouvert axialement et radialement vers l'intérieur, dont l'un des côtés est parallèle à l'axe de rotation, et de valeur au plus égale à  $25^\circ$ , ladite armature de
- 5 carcasse étant dans chaque bourrelet, au moins radialement à l'extérieur et axialement à l'intérieur, renforcée par au moins une première couche additionnelle continue, composée d'au moins une nappe formée d'éléments de renforcement inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle compris entre  $-2,5^\circ$  et  $+2,5^\circ$ , est caractérisé en ce que ladite armature de
- 10 carcasse est aussi, radialement à l'extérieur et axialement à l'intérieur, renforcée par une deuxième couche additionnelle continue, composée d'au moins une nappe formée d'éléments de renforcement inextensibles et radiaux, les deux couches additionnelles ayant des profils méridiens sensiblement parallèles au profil méridien d'armature de carcasse dans le bourrelet et les extrémités
- 15 radialement supérieures des dites première et deuxième couches additionnelles étant distantes de l'axe de rotation de quantités au moins égales respectivement à 0,96 fois et 1,20 fois la distance séparant dudit axe le point du rebord correspondant de la jante de montage le plus éloigné dudit axe de rotation.
- 20 Il faut entendre par rebord de jante, vu en section méridienne, l'ensemble formé par la partie sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation prolongée d'une part, radialement à l'extérieur, par une partie circulaire, formant ce qui est appelé parfois le crochet de jante, et d'autre part, radialement à l'intérieur, par l'arc de cercle de raccordement de l'extrémité axialement extérieure du siège de jante
- 25 audit ensemble.

Par profil méridien d'une armature de carcasse dans un bourrelet, il faut entendre le profil méridien de la fibre géométriquement moyenne de ladite armature, vue en section méridienne, ledit profil étant considéré radialement à l'intérieur d'une

30 droite parallèle à l'axe de rotation de la jante de montage et du pneumatique



- 4 -

passant par le point du crochet de jante, correspondant au bourrelet considéré, le plus éloigné de l'axe de rotation.

Il faut entendre par élément de renforcement inextensible un câble ou un monofilament, présentant sous une force de 20 % de la force de rupture un allongement relatif au plus égal à 1,5 %. Les première et deuxième couches additionnelles seront préférentiellement formées de câbles ou monofilaments métalliques, et de préférence en acier, dans le cas de pneumatiques de type "Poids-Lourds" ou "Génie Civil", mais pourra être avantageusement formée d'éléments textiles, de préférence en polyamide aromatique, dans le cas de pneumatiques pour Avions, Tracteurs agricoles ou pour voitures de Tourisme par exemple

L'endurance du pneumatique sera encore améliorée si l'épaisseur de caoutchouc, existante entre la fibre moyenne du profil méridien de l'armature de carcasse et la paroi externe du bourrelet, est, sur la longueur de contact entre bourrelet et jante diminuée de la longueur de contact entre sièges respectivement de bourrelet et de jante, au moins égale à 0,02 % de la largeur axiale maximale de l'armature de carcasse.

20

Un nombre important de jantes et de pneumatiques pouvant être concernés par l'invention, le profil méridien de l'ensemble formé par l'armature de carcasse et les couches additionnelles, profil très étroitement lié au profil de l'armature de carcasse, sera, dans un bourrelet, avantageusement adapté au profil méridien de la jante sur lequel sera monté ledit bourrelet. Le profil méridien des nappes additionnelles ne diffère, en effet, du profil méridien de l'armature de carcasse que par la variation possible de la (des) couche(s) caoutchouteuse(s) de découplage, renforcées ou non, existante(s) entre les deux armatures, ce qui explique que les dits profils sont dits sensiblement parallèles. Le profil méridien de la deuxième couche additionnelle peut être strictement parallèle au profil

30

- 5 -

d'armature de carcasse, une seule couche de caoutchouc d'épaisseur constante séparant les deux profils. Le profil méridien de la deuxième couche peut être sensiblement parallèle au profil d'armature de carcasse, une ou plusieurs nappes de la première couche additionnelle pouvant s'insérer radialement entre  
5 l'armature de carcasse et la deuxième couche additionnelle, alors que la(les) nappe(s) restantes de la première couche sont radialement à l'extérieur et axialement à l'intérieur de la deuxième couche additionnelle.

Ledit profil méridien d'armature de carcasse dans un bourrelet peut être formé, en  
10 allant radialement et axialement vers l'intérieur, éventuellement d'un premier arc de cercle concave prolongé tangentielllement par un deuxième arc de cercle convexe, ledit deuxième arc de cercle étant éventuellement prolongé tangentielllement par un segment de droite.

15 L'extrémité radialement extérieure du premier arc de cercle concave est d'une part radialement distante de l'axe de rotation d'une quantité égale au rayon du cercle lieu géométrique des points du rebord de jante les plus éloignés dudit axe, et d'autre part axialement distante du plan équatorial d'une quantité comprise entre deux valeurs que sont la largeur de jante augmentée de 10% de la dite  
20 largeur et la largeur de jante diminuée de 10% de ladite largeur. Ladite extrémité radialement extérieure est aussi le point de tangence avec le profil méridien convexe de l'armature de carcasse dans le flanc. Le centre de courbure du premier arc de cercle a, par rapport aux deux axes que sont la trace du plan équatorial et l'axe de rotation, les mêmes coordonnées que le centre de courbure  
25 du crochet de jante. Quant à la longueur dudit premier arc de cercle de profil d'armature de carcasse, elle au minimum nulle, le profil méridien d'armature de carcasse dans le bourrelet commençant directement par le deuxième arc de cercle convexe, et au maximum égale à la longueur d'un arc de cercle dont l'extrémité radialement inférieure serait le point de tangence dudit arc avec une  
30 perpendiculaire à l'axe de rotation.



- 6 -

- Ledit premier arc de cercle est tangentielllement prolongé radialement et axialement à l'intérieur par un deuxième arc de cercle de rayon de courbure pouvant être compris entre une valeur minimale de 5 mm et une valeur maximale égale au rayon de courbure du profil méridien d'armature de carcasse dans le flanc mesuré au point de tangence entre ledit profil et le premier arc de cercle, ladite valeur maximale étant la valeur de rayon utilisée préférentiellement lorsque le premier arc de cercle a une longueur nulle.
- 10 Le deuxième arc de cercle est éventuellement tangentielllement prolongé radialement et axialement à l'intérieur par un segment de droite, dont l'extrémité axialement intérieure est aussi l'extrémité du profil méridien d'armature de carcasse. Le bord axialement intérieur du profil méridien est composé soit d'une partie du deuxième arc de cercle à laquelle s'ajoute le segment de droite, soit
- 15 d'une partie d'arc de cercle. Ledit bord est la partie de profil méridien localisée dans un angle définie par une demi-droite tangente au deuxième arc de cercle et faisant avec l'axe de rotation un angle de  $25^{\circ}$  et une demi-droite parallèle audit axe de rotation dont l'origine est précisément le point de tangence du deuxième arc de cercle avec la demi-droite orientée à  $25^{\circ}$ .
- 20
- La première couche additionnelle a une extrémité axialement intérieure pouvant être plus proche ou plus éloignée du plan équatorial que l'extrémité axialement intérieure de l'armature de carcasse. Entre son extrémité axialement intérieure et le sommet de l'angle dans lequel est localisé le bord du profil méridien de
- 25 l'armature de carcasse, la première couche additionnelle peut être séparée de la deuxième couche additionnelle par une faible épaisseur de mélange caoutchouteux, somme des deux épaisseurs respectives des couches de calandrage des deux nappes adjacentes, alors qu'entre ledit sommet et l'extrémité radialement supérieure, ladite épaisseur est comprise entre 1,0 et 1,8 fois
- 30 l'épaisseur citée précédemment. Quant à la deuxième couche additionnelle, son

- 7 -

extrémité axialement intérieure est distante axialement du plan équatorial d'une quantité sensiblement égale à la distance axiale séparant l'extrémité axialement intérieure de l'armature de carcasse dans le bourrelet. Entre ses extrémités radialement supérieure et axialement intérieure, ladite deuxième couche  
5 additionnelle est avantageusement séparée de l'armature de carcasse et/ou de la première couche additionnelle par une épaisseur qui est la somme des deux épaisseurs des couches de calandrage des couches adjacentes.

Dans le cas d'une pression de gonflage élevée, la présence d'une troisième couche  
10 additionnelle continue de renforcement peut aussi s'avérer très avantageuse. Ladite troisième couche, axialement à l'extérieur et radialement à l'intérieur d'au moins la nappe radialement la plus intérieure et axialement la plus extérieure de l'armature de carcasse, a aussi un profil méridien sensiblement parallèle au profil méridien de ladite armature de carcasse dans le bourrelet. Ladite couche est  
15 formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement. Elle peut être continue et homogène sur toute sa longueur depuis son extrémité radialement supérieure pouvant être située radialement à l'extérieur, mais de préférence radialement à l'intérieur, de la droite parallèle à l'axe de rotation de la jante et passant par le point du rebord de jante, correspondant au bourrelet considéré, le plus éloigné de  
20 l'axe de rotation, jusqu'à son extrémité axialement intérieure et la plus proche du plan équatorial. Elle est alors avantageusement formée de câbles inextensibles, de préférence métalliques, et faisant avec la direction circonférentielle un angle compris entre  $- 2,5^\circ$  et  $+ 2,5^\circ$ .

25 Dans le cas où son extrémité radialement supérieure est radialement à l'intérieur de la droite parallèle à l'axe de rotation et passant par le point du rebord de jante le plus éloigné dudit axe de rotation, ladite troisième couche additionnelle peut être aussi non homogène sur sa largeur bien que continue, et elle est alors avantageusement formée de deux parties : une première partie comprise entre son  
30 extrémité radialement supérieure et un point situé entre le milieu du deuxième arc

- 8 -

de cercle du profil méridien d'armature de carcasse dans le bourrelet et le sommet de l'angle  $\alpha$  dans lequel est située le bord d'armature de carcasse, et une deuxième partie, prolongeant axialement à l'intérieur et radialement à l'intérieur la première partie et comprise entre ledit point et son extrémité radialement inférieure et axialement la plus proche du plan équatorial. La première partie est formée d'au moins une nappe de câbles inextensibles, de préférence métalliques en acier, et faisant avec la direction circonférentielle un angle compris entre - 2,5° et + 2,5°, alors que la deuxième partie est avantageusement formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement, ladite nappe présentant les propriétés d'être très peu compressible dans le sens transversal et avantageusement extensible dans le sens circonférentiel, ce qui, d'une part, permet la maîtrise simple et reproductible des pressions exercées par le siège de bourrelet sur le siège de jante, les inventeurs ayant constaté de manière inattendue que lesdites pressions étaient fonction de la résistance à la tension des éléments de renforcement constituant la (les) nappe(s) de la deuxième partie de la deuxième couche additionnelle, et d'autre part, facilite la pose en fabrication de ladite couche additionnelle.

Ladite deuxième partie peut être avantageusement formée d'au moins une nappe :

20

- \* soit d'éléments de renforcement continus et circonférentiels, de préférence métalliques et dits élastiques, c'est-à-dire ayant sous une force de tension égal à 20 % de la force de rupture un allongement relatif au moins égal à 1,5 %,
- \* soit d'éléments de renforcement ondulés ou en zigzag d'orientation moyenne circonférentielle, et de préférence métalliques,
- \* soit de rangées d'éléments de renforcement préférentiellement métalliques, discontinus et circonférentiels, chaque élément ayant une longueur circonférentielle pouvant être comprise entre 0,1 fois et 1 fois la longueur circonférentielle de la nappe et les espaces entre éléments étant décalés

25



- 9 -

mériennement par rapport aux espaces des rangées axialement adjacentes et lesdits éléments ou rangées d'éléments étant cependant dans ce cas parallèles entre eux et pratiquement jointifs dans le sens transversal,

- \* soit d'éléments de renforcement métalliques orientés par rapport à la direction  
5 circonférentielle d'un angle au moins égal à  $80^\circ$ , lesdits éléments étant circonférentiellement séparés entre eux par une distance au moins égale à 0,2 mm.

En outre, la pose de la deuxième partie de la troisième couche peut être encore  
10 facilitée si la (les) nappe(s) de ladite partie sont formées de bandes de quelques éléments de renforcement circonférentiels, bandes discontinues circonférentiellement, les espaces de discontinuité entre bandes faisant avec la direction circonférentielle un angle différent de l'angle fait avec la même direction par les éléments de renforcement d'armature de carcasse, la différence  
15 étant au moins égale à  $10^\circ$ .

La position de la troisième couche et des nappes qui la composent peut être fonction du nombre de nappes composant l'armature de carcasse du pneumatique. Si ladite armature de carcasse est formée d'au plus trois nappes, la troisième  
20 couche additionnelle est préférentiellement en totalité située axialement à l'extérieur et radialement à l'intérieur de la nappe de carcasse radialement la plus à l'intérieur et axialement la plus à l'extérieur de l'armature de carcasse. Par contre, si ladite armature de carcasse est formée d'au moins quatre nappes, les nappes qui forment la troisième couche additionnelle sont préférentiellement  
25 telles que deux d'entre elles enserrent un groupe de nappes de carcasse pouvant être formé de une ou plusieurs nappes d'armature de carcasse.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux comprises à l'aide de la description qui suit et qui se réfère au dessin, sur lequel la figure

- 10 -

unique représente schématiquement, vu en section méridienne, un bourrelet de pneumatique pour "Poids-Lourds".

Le pneumatique "Poids-Lourds" de dimension 385/65 R 22.5 (figure 1), destiné à  
5 être monté sur une jante à base creuse possédant des sièges de jante inclinés à  
15°, comprend une bande de roulement réunie à deux bourrelets 3 par deux  
flancs 2. Une armature de carcasse, composée d'une seule nappe 1 de câbles  
métalliques radiaux en acier, renforce ledit pneumatique et est surmontée d'une  
armature de sommet (non montrée) formée d'au moins deux nappes de câbles  
10 métalliques en acier parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une  
nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles  
compris entre 10° et 35°.

Le profil méridien de la fibre géométriquement moyenne de la nappe de  
15 carcasse 1, vue en section méridienne, ledit profil étant considéré radialement à  
l'intérieur d'une droite XX' parallèle à l'axe de rotation de la jante de montage et  
du pneumatique passant par le point du rebord de jante, correspondant au  
bourrelet considéré, le plus éloigné de l'axe de rotation, est constitué par un  
premier arc de cercle concave AB, tangent en A au profil méridien de l'armature  
20 de carcasse dans le flanc 2 et en B à un deuxième arc de cercle convexe BC, lui  
même prolongé tangentiellement et axialement vers l'intérieur par un segment de  
droite CD faisant avec l'axe de rotation un angle de 20°, et D étant l'extrémité de  
l'armature de carcasse 1. Le point A est distant du plan équatorial d'une quantité  
égale à 149 mm, soit 0,5 fois la largeur L de jante 11.75 sur laquelle sera monté  
25 le pneumatique, alors que le point D est distant du même plan d'une quantité  
égale à 0,3 fois la même largeur de jante. L'arc de cercle AB, comme on peut le  
voir sur la figure, n'a pas, du fait de la forme particulière du profil méridien du  
rebord de la jante à sièges 15°, la longueur maximale possible, le point B n'étant  
pas point de tangence avec une droite perpendiculaire à l'axe de rotation. Ledit  
30 profil méridien est donc courbé en allant axialement et radialement de l'extérieur

- 11 -

à l'intérieur pour former un bord SD axialement intérieur, localisé dans un angle  $\alpha$  ouvert axialement et radialement vers l'intérieur, dont l'un des côtés, faisant avec l'axe de rotation un angle de  $25^\circ$ , est tangent au deuxième arc de cercle BC en S, et dont l'autre côté partant de S est parallèle audit axe de rotation.

5

La première couche additionnelle 6 radialement extérieure et axialement intérieure est composée de trois nappes  $6_1$ ,  $6_2$  et  $6_3$  de câbles métalliques en acier 68x23 orientés circonférentiellement et dont la force de rupture est au moins égale à 700 daN. Les extrémités radialement inférieures des trois nappes sont plus éloignées du plan équatorial que l'extrémité de la nappe de carcasse et les extrémités radialement supérieures radialement étagées sont radialement à l'intérieur de la droite XX', à l'exception de la nappe  $6_1$  la plus proche de la nappe de carcasse 1.

15 Entre la dite nappe de carcasse 1 et la nappe additionnelle  $6_1$  de la première couche additionnelle 6 est disposée une deuxième couche additionnelle 7 constituée d'une seule nappe 7, dans l'exemple décrit, de câbles métalliques en acier 19x18 orientés radialement. L'extrémité radialement supérieure de ladite nappe 7 est située radialement largement au-dessus de la droite XX' pour être  
20 située approximativement entre ladite droite et la droite de plus grande largeur axiale de l'armature de carcasse 1. Quant à l'extrémité axialement intérieure, elle est située à une distance axiale du plan équatorial égale à la distance axiale séparant dudit plan l'extrémité de la nappe de carcasse 1. La nappe additionnelle  $6_1$  est découplée de la deuxième couche additionnelle 7 par une  
25 mince couche de mélange caoutchouteux 8 dont l'épaisseur est égale à la somme des deux épaisseurs de mélange de calandrage recouvrant respectivement les câbles des dites nappes additionnelles, et dans le cas décrit égale à 0,6 mm. Il en est de même de la séparation entre la deuxième couche additionnelle 7 et l'armature de carcasse 1, découplées entre elle par la gomme 8 d'épaisseur égale  
30 à 1,2 mm.



- 12 -

La troisième couche additionnelle 9 est formée de deux parties :

- 5 \* d'une première partie 90, s'étendant du point A jusqu'à un point E du profil méridien d'armature de carcasse, sensiblement à égale distance des points C et S dudit profil, et formée d'une nappe de câbles métalliques 68x23 en acier, inextensibles, orientés circonférentiellement, et de diamètre égal à 2,8 mm et,
  - 10 \* axialement à l'intérieur à partir dudit point E d'une deuxième partie 91 formée d'une nappe de câbles métalliques en acier ondulés dans le plan de la nappe et d'orientation moyenne circonférentielle et avec un rapport  $a/\lambda$  d'amplitude d'ondulation  $a$  sur la longueur d'ondes  $\lambda$  compris entre 0,03 et 0,1, les dits câbles en acier étant de plus petit diamètre que celui des câbles de la première partie 90, puisque égal à 1,4 mm.
- 15 L'ensemble des nappes est recouvert dans le bourrelet et radialement à l'extérieur de la couche caoutchouteuse usuelle de protection 5 destinée à établir le contact avec la jante de montage et éventuellement du mélange constituant le flanc 2 du pneumatique. Quelle que soit la disposition ou l'arrangement de ces mélanges dans le bourrelet, l'épaisseur  $e$  de caoutchouc entre la fibre moyenne de la nappe
- 20 de carcasse 1 et la paroi externe du bourrelet est, sur une longueur égale à la longueur totale de contact entre ladite paroi externe du bourrelet et la paroi interne de la jante de montage, diminuée de la longueur commune des sièges respectivement de bourrelet et de jante, égale à 13 mm, c'est-à-dire au moins égale à 0,034 % de la largeur axiale maximale de l'armature de carcasse 1. La
- 25 longueur considérée correspond sensiblement à la longueur AS du profil méridien d'armature de carcasse 1. L'ensemble du bourrelet est complétée par un(des) bourrages de caoutchouc 4 axialement à l'intérieur et radialement à l'extérieur de la couche additionnelle 6.

- 13 -

**REVENDICATIONS**

- 1 - Pneumatique, destiné à être monté sur une jante dont les sièges font avec  
5 l'axe de rotation un angle  $\gamma$  tel que  $0^\circ \leq \gamma \leq 16^\circ$ , et dont les rebords de jante  
ont des crochets arrondis, comprenant une bande de roulement réunie à  
deux bourrelets (3) dépourvue de tringles par deux flancs (2) et au moins  
une armature de carcasse (1) formée d'au moins une nappe d'éléments de  
10 renforcement, et ayant dans chaque bourrelet (3) un profil méridien courbé  
en allant axialement et radialement de l'extérieur à l'intérieur pour former  
un bord axialement intérieur localisé dans un angle ouvert axialement et  
radialement vers l'intérieur, dont l'un des côtés est parallèle à l'axe de  
rotation, et de valeur au plus égale à  $25^\circ$ , ladite armature de carcasse (1)  
15 étant dans chaque bourrelet (3) au moins radialement à l'extérieur et  
axialement à l'intérieur renforcée par au moins une première couche  
additionnelle (6) continue, composée d'au moins une nappe ( $6_1$ ,  $6_2$ ,  $6_3$ )  
formée d'éléments de renforcement inextensibles faisant avec la direction  
circonférentielle un angle compris entre  $-2,5^\circ$  et  $+2,5^\circ$ , caractérisée en ce  
20 que ladite armature de carcasse est aussi, radialement à l'extérieur et  
axialement à l'intérieur, renforcée par au moins une deuxième couche  
additionnelle (7) continue, composée d'au moins une nappe formée  
d'éléments de renforcement inextensibles et radiaux, les deux couches  
additionnelles ayant des profils méridiens sensiblement parallèles au profil  
25 méridien d'armature de carcasse dans le bourrelet et les extrémités  
radialement supérieures des dites première et deuxième couches  
additionnelles étant distantes de l'axe de rotation de quantités au moins  
égales respectivement à 0,96 fois et 1,20 fois la distance séparant dudit axe  
le point du rebord correspondant de la jante de montage le plus éloigné  
dudit axe de rotation.

- 14 -

- 2 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de caoutchouc, existante entre la fibre moyenne du profil méridien de l'armature de carcasse et la paroi externe du bourrelet, est, sur une longueur égale à la longueur de contact entre bourrelet et jante diminuée de la longueur commune entre sièges respectivement de bourrelet et de jante, au moins égale à 0,02 % de la largeur axiale maximale de l'armature de carcasse.
- 3 - Pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'extrémité axialement intérieure de la deuxième nappe additionnelle est distante axialement du plan équatorial d'une quantité sensiblement égale à la distance axiale séparant l'extrémité axialement intérieure de l'armature de carcasse dans le bourrelet.
- 4 - Pneumatique selon la revendication 3, caractérisé en ce que le profil méridien d'armature de carcasse (1) dans un bourrelet (3) est formé, en allant radialement et axialement vers l'intérieur, d'un premier arc de cercle AB concave prolongé tangentielllement en B par un deuxième arc de cercle convexe BC, ledit deuxième arc de cercle BC étant éventuellement prolongé tangentielllement par un segment de droite CD, D étant l'extrémité de l'armature de carcasse (1) dans le bourrelet (3).
- 5 - Pneumatique selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'extrémité radialement extérieure A du premier arc de cercle concave AB, point de tangence dudit arc AB avec le profil méridien convexe de l'armature de carcasse (1) dans le flanc (2), est d'une part radialement distante de l'axe de rotation d'une quantité égale au rayon du cercle, lieu géométrique des points du rebord de jante les plus éloignés dudit axe, et d'autre part axialement distante du plan équatorial d'une quantité comprise entre la largeur de jante augmentée de 10% de ladite largeur et la largeur de jante diminuée de 10%



- 15 -

de ladite largeur, le centre de courbure dudit arc AB ayant, par rapport aux deux axes que sont la trace du plan équatorial et l'axe de rotation, les mêmes coordonnées que le centre de courbure du crochet de jante.

- 5    6 - Pneumatique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la longueur dudit premier arc de cercle AB de profil d'armature de carcasse est comprise entre une valeur nulle, le profil méridien d'armature de carcasse (1) dans le bourrelet (3) commençant directement par le deuxième arc de cercle BC convexe, et une valeur au maximum égale à la longueur
- 10    d'un arc de cercle dont l'extrémité radialement inférieure B serait le point de tangence dudit arc avec une perpendiculaire à l'axe de rotation.
- 7 - Pneumatique selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le deuxième arc de cercle BC, tangent en B au premier arc de cercle AB, a un
- 15    rayon de courbure compris entre une valeur minimale de 5 mm et une valeur maximale égale au rayon de courbure du profil méridien d'armature de carcasse (1) dans le flanc (2) mesuré au point de tangence A entre ledit profil et le premier arc de cercle AB, ladite valeur maximale étant la valeur de rayon utilisée lorsque le premier arc de cercle AB a une longueur nulle.
- 20    8 - Pneumatique selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le bord axialement intérieur du profil méridien d'armature de carcasse, composé soit d'une partie du deuxième arc de cercle BC à laquelle s'ajoute le segment de droite CD, soit d'une partie d'arc de cercle BC, est la partie de
- 25    profil méridien localisée dans un angle défini par une demi-droite tangente en S au deuxième arc de cercle BC et faisant avec l'axe de rotation un angle de 25° et une demi-droite parallèle audit axe de rotation dont l'origine S est précisément le point de tangence du deuxième arc de cercle BC avec la demi-droite orientée à 25°.

30

- 16 -

- 9 - Pneumatique selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la première couche additionnelle (6) est, entre son extrémité axialement intérieure et le sommet S de l'angle dans lequel est localisé le bord de l'armature de carcasse (1), séparée de la deuxième couche additionnelle par une épaisseur minimale de mélange caoutchouteux, épaisseur qui est la somme des épaisseurs des couches de calandrage en regard respectivement des deux nappes adjacentes (1) et (6<sub>1</sub>), alors qu'entre ledit sommet S et l'extrémité radialement supérieure, l'épaisseur de découplage est comprise entre 1,00 et 1,80 fois l'épaisseur minimale précédente.
- 10 - Pneumatique selon la revendication 9, caractérisé en ce que la deuxième couche additionnelle (7) est, entre ses extrémités radialement supérieure et axialement intérieure, avantageusement séparée de l'armature de carcasse (1) et de la première couche additionnelle (6) par une faible épaisseur, qui est somme des deux épaisseurs des couches de calandrage des couches adjacentes.
- 11 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'armature de carcasse (1) est renforcée, axialement à l'extérieur et radialement à l'intérieur d'au moins la nappe radialement la plus intérieure et axialement la plus extérieure de l'armature de carcasse (1), par une troisième couche additionnelle continue (9), formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement, ayant un profil méridien sensiblement parallèle au profil méridien de ladite armature de carcasse (1) dans le bourrelet (3), et composée d'éléments de renforcement inextensibles et circonférentiels.
- 12 - Pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'extrémité radialement supérieure de la couche additionnelle (9) est radialement à l'intérieur de la droite XX' parallèle à l'axe de rotation de la jante et passant

- 17 -

par le point du crochet de jante, correspondant au bourrelet considéré, le plus éloigné dudit axe de rotation.

- 13 - Pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que la troisième  
5 couche additionnelle (9) est de composition homogène et formée, dans son intégralité, de câbles inextensibles, de préférence métalliques, faisant avec la direction circonférentielle un angle compris entre  $- 2,5^\circ$  et  $+ 2,5^\circ$ .
- 14 - Pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que la troisième  
10 couche additionnelle (9) est composée de deux parties, une première partie (90) comprise entre son extrémité radialement supérieure et un point situé approximativement entre le milieu de l'arc de cercle BC et le sommet S de l'angle dans lequel est située le bord d'armature de carcasse (1), et une deuxième partie (91) comprise entre ledit point et son extrémité axialement  
15 intérieure, la première partie (90) étant formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement inextensibles et circonférentiels, alors que la deuxième partie (91) est formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement tels que ladite nappe présente les propriétés d'être peu compressible dans le sens transversal et extensible dans le sens  
20 circonférentiel.
- 15 - Pneumatique selon la revendication 14, caractérisé en ce que les éléments de renforcement composant la deuxième partie (91) de la troisième couche additionnelle (9), sont des éléments de renforcement élastiques, continus,  
25 rectilignes et orientés circonférentiellement, lesdits éléments étant parallèles entre eux et pratiquement jointifs dans le sens transversal.
- 16 - Pneumatique selon la revendication 14, caractérisé en ce que les éléments de renforcement composant la deuxième partie (91) de la troisième couche  
30 additionnelle (9) sont des éléments de renforcement ondulés ou en zigzag



- 18 -

dans le plan de nappe(s), d'orientation moyenne circonférentielle, avec un rapport d'amplitude d'ondulation  $a$  sur la longueur d'onde pouvant être compris entre 0,03 et 0,1, lesdits éléments étant parallèles entre eux et pratiquement jointifs dans le sens transversal.

5

17 - Pneumatique selon l'une des revendications 14, caractérisé en ce que la(les) nappe(s) composant la deuxième partie (91) de la troisième couche additionnelle (9) sont formées de rangées d'éléments de renforcement discontinus, chaque élément ayant une longueur circonférentielle pouvant être comprise entre 0,1 fois et 1 fois la longueur circonférentielle de la nappe qu'ils composent, et les espaces entre éléments étant décalés méridiennement par rapport aux espaces des rangées axialement adjacentes, lesdites rangées d'éléments étant parallèles entre elles et pratiquement jointives dans le sens transversal.

15

18 - Pneumatique selon la revendication 14, caractérisé en ce que les éléments de renforcement composant la deuxième partie (91) de la troisième couche additionnelle (9) sont des éléments de renforcement métalliques orientés par rapport à la direction circonférentielle d'un angle au moins égal à  $80^\circ$ , lesdits éléments étant circonférentiellement séparés entre eux par une distance au moins égale à 0,2 mm.

20

19 - Pneumatique selon la revendication 14, caractérisé en ce que la(les) nappe(s) de la deuxième partie (91) de la troisième couche additionnelle (9) sont formées de bandes de quelques éléments de renforcement circonférentiels, lesdites bandes étant circonférentiellement discontinus et les espaces de discontinuité entre bandes faisant avec la direction circonférentielle un angle différent de l'angle fait avec la même direction par les éléments de renforcement d'armature de carcasse, la différence étant au moins égale à  $10^\circ$ .

25

30

- 19 -

- 20 - Pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'armature de carcasse (1) est formée d'au plus trois nappes, la troisième couche additionnelle (9) étant en totalité située axialement à l'extérieur et radialement à l'intérieur de la nappe de carcasse radialement la plus à l'intérieur et axialement la plus à l'extérieur de l'armature de carcasse (1).
- 21 - Pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'armature de carcasse (1) est formée d'au moins quatre nappes, les nappes qui forment la troisième couche additionnelle (9) sont telles que deux d'entre elles enserrent un groupe de nappes de carcasse pouvant être formé de une ou plusieurs nappes d'armature de carcasse.
- 22 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 21, caractérisé en ce que l'armature de carcasse (1) est composée de nappes d'éléments de renforcement radiaux.

1 / 1

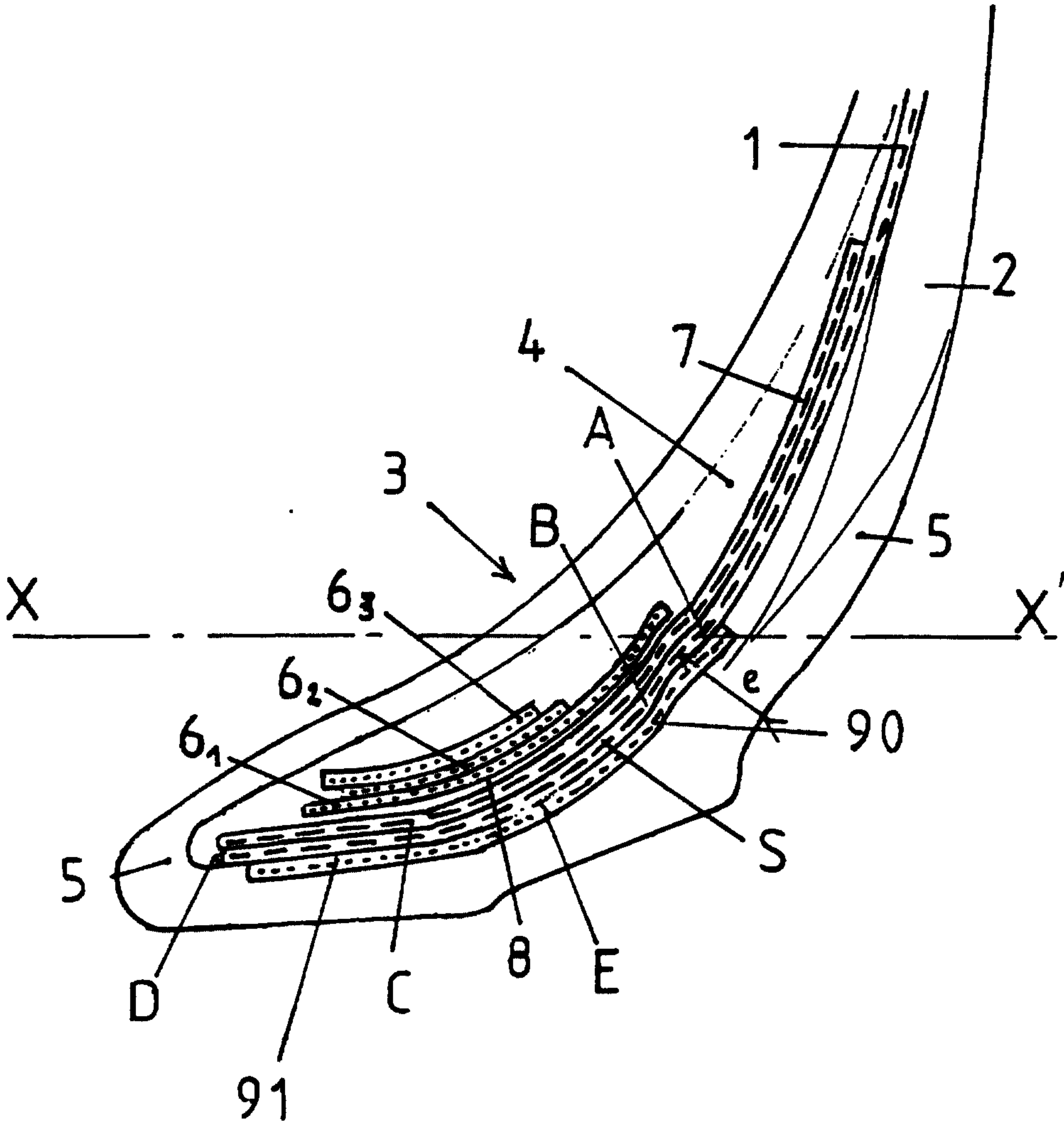


FIG 1



