

(72) CORSI, PATRICK, FR

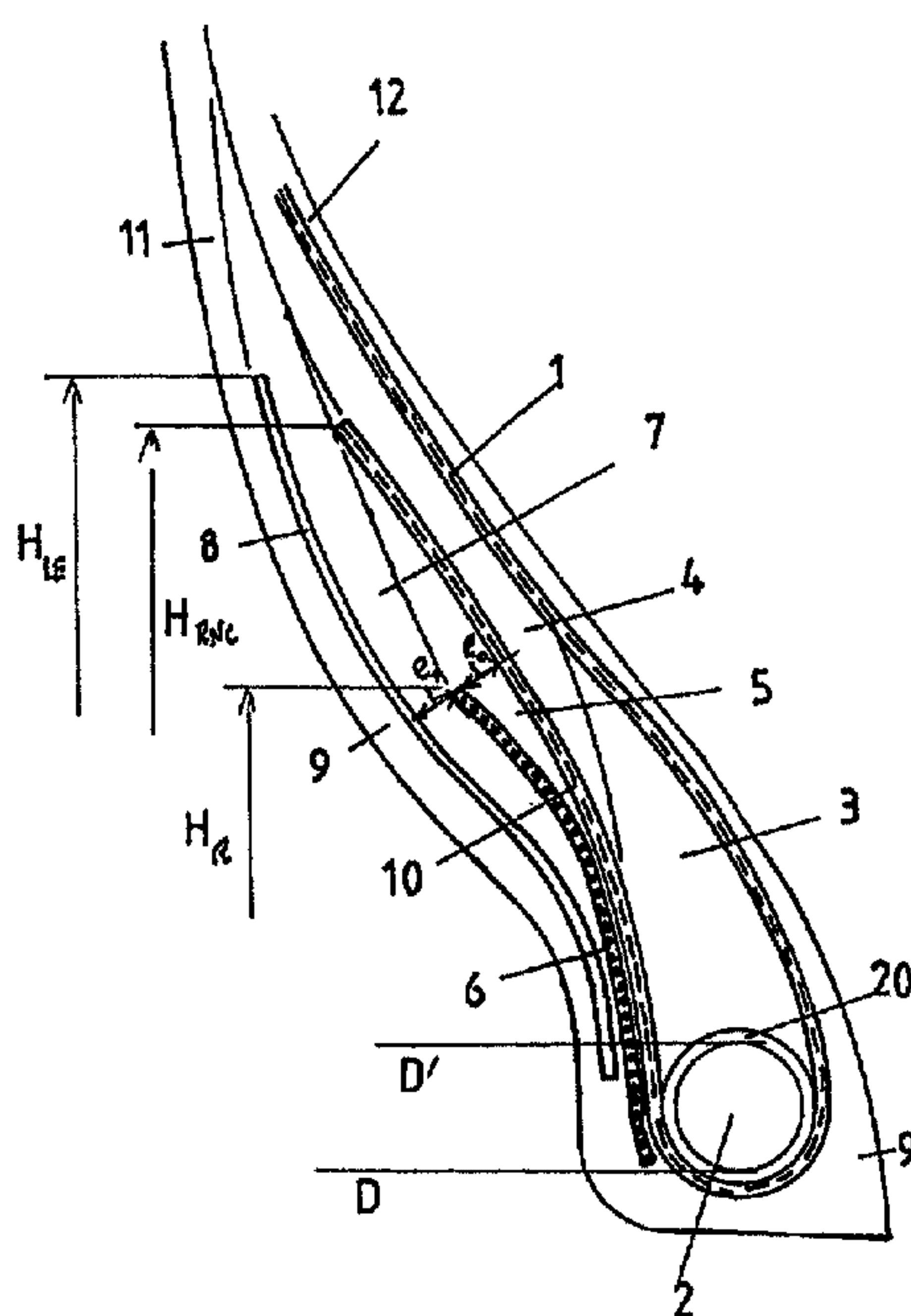
(71) COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN -  
MICHELIN & CIE, FR

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> B60C 15/06

(30) 1998/06/05 (98/07146) FR

(54) **BOURRELET RENFORCE DE PNEUMATIQUE RADIAL**

(54) **RADIAL TYRE REINFORCED TYRE BEAD**



(57) Pneumatique, pour lourdes charges et ayant des bourrelets B destinés à être montés sur des sièges de jante plats ou inclinés à 5°, comprenant au moins une nappe de carcasse radiale formée d'éléments de renforcement inextensibles et ancrée dans chaque bourrelet B à une tringle (2) pour former un retournement (10) dont l'extrémité est située à une distance radiale  $H_{RNC}$  de la base de bourrelet. Chaque bourrelet B est renforcé par au moins deux armatures additionnelles de renforcement, au moins une première armature formée d'au moins une nappe (8) d'éléments de renforcement radiaux textiles, située axialement à l'extérieur d'une deuxième armature (6) formée d'au moins une nappe (6) d'éléments inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle  $\alpha$  tel que  $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ .

(57) The invention concerns a tyre, for heavy loads and having tyre beads (B) designed to be mounted on flat rim seats or with an inclination of 5°, comprising at least one radial body ply formed with inextensible reinforcing elements and anchored in each tyre bead (B) to a bead core (2) to form a ply turn-up (10) whereof the end is located at a radial distance  $H_{RNC}$  from the tyre bead base. Each tyre bead (B) is reinforced by at least two additional reinforcing armouring, at least one first armouring formed by at least one ply (8) of radial textile reinforcing elements, located axially outside a second armouring (6) formed by at least a ply (6) of inextensible elements forming with the circumferential direction an angle  $\alpha$  such that  $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ .

**PCT**ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>B60C 15/06</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/64259</b> (43) Date de publication internationale: 16 décembre 1999 (16.12.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP99/03606 (22) Date de dépôt international: 25 mai 1999 (25.05.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/07146                      5 juin 1998 (05.06.98)                      FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN – MICHELIN & CIE [FR/FR]; 12, cours Sablon, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): CORSI, Patrick [FR/FR]; 16, rue de Malbourget, F-63260 Thuret (FR). (74) Mandataire: DEVAUX, Edmond-Yves; Michelin & Cie, Service SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR).		(81) Etats désignés: BR, CA, CN, HU, IN, JP, KR, RU, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Publiée Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: RADIAL TYRE REINFORCED TYRE BEAD

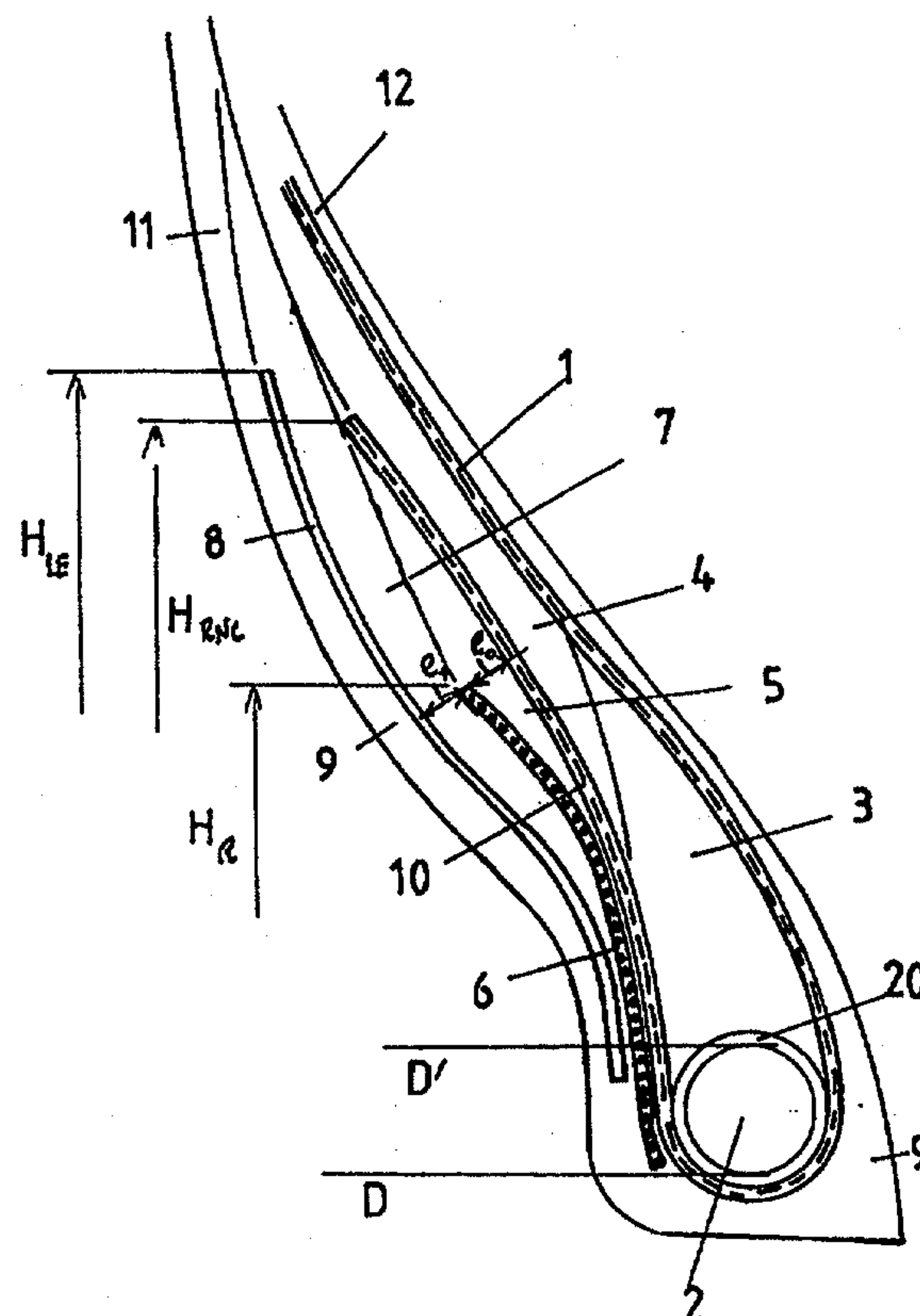
(54) Titre: BOURRELET RENFORCE DE PNEUMATIQUE RADIAL

## (57) Abstract

The invention concerns a tyre, for heavy loads and having tyre beads (B) designed to be mounted on flat rim seats or with an inclination of  $5^\circ$ , comprising at least one radial body ply formed with inextensible reinforcing elements and anchored in each tyre bead (B) to a bead core (2) to form a ply turn-up (10) whereof the end is located at a radial distance  $H_{RNC}$  from the tyre bead base. Each tyre bead (B) is reinforced by at least two additional reinforcing armouring, at least one first armouring formed by at least one ply (8) of radial textile reinforcing elements, located axially outside a second armouring (6) formed by at least a ply (6) of inextensible elements forming with the circumferential direction an angle  $\alpha$  such that  $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ .

## (57) Abrégé

Pneumatique, pour lourdes charges et ayant des bourrelets B destinés à être montés sur des sièges de jante plats ou inclinés à  $5^\circ$ , comprenant au moins une nappe de carcasse radiale formée d'éléments de renforcement inextensibles et ancrée dans chaque bourrelet B à une tringle (2) pour former un retournement (10) dont l'extrémité est située à une distance radiale  $H_{RNC}$  de la base de bourrelet. Chaque bourrelet B est renforcé par au moins deux armatures additionnelles de renforcement, au moins une première armature formée d'au moins une nappe (8) d'éléments de renforcement radiaux textiles, située axialement à l'extérieur d'une deuxième armature (6) formée d'au moins une nappe (6) d'éléments inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle  $\alpha$  tel que  $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ .



## BOURRELET RENFORCE DE PNEUMATIQUE RADIAL

La présente invention concerne un pneumatique à armature de carcasse radiale, et plus particulièrement à un pneumatique "Poids Lourds", destiné à équiper des véhicules tels que les camions, tracteurs routiers, autobus, remorques et autres, et dans lequel une nouvelle structure de renforcement des bourrelets est adaptée en vue de l'amélioration de l'endurance desdits bourrelets.

En général, un pneumatique du type considéré comprend une armature de carcasse formée d'au moins une nappe de câbles métalliques, ancrée dans chaque bourrelet à au moins une tringle, en formant un retournement. L'armature de carcasse est radialement surmontée d'une armature de sommet, composée d'au moins deux nappes de câbles métalliques, croisés d'une nappe à la suivante en formant avec la direction circonférentielle des angles compris entre  $10^\circ$  et  $45^\circ$ . Les retournements d'armature de carcasse sont généralement renforcés par au moins une nappe de câbles métalliques orientés à un faible angle par rapport à la direction circonférentielle.

Dans le cas de la présence d'une seule nappe de renforcement de bourrelet, cette dernière peut être située le long du retournement d'armature de carcasse avec une extrémité radialement supérieure située au dessus ou au dessous de l'extrémité radialement supérieure du retournement d'armature de carcasse. Quant à l'extrémité radialement inférieure d'une telle nappe, elle est généralement située soit sur une droite parallèle à l'axe de rotation et passant approximativement par le centre de gravité de la section méridienne de la tringle d'ancrage de l'armature de carcasse, dans le cas d'un pneumatique possédant des bourrelets destinés à être montés sur des sièges de jante inclinés à  $15^\circ \pm 2^\circ$ , soit sur une droite parallèle à l'axe de rotation passant par un point situé entre le centre de gravité de la section méridienne de la tringle d'ancrage et le point de largeur axiale maximale de l'armature de carcasse, dans le cas de pneumatique possédant des bourrelets destinés à être montés sur des sièges de jante inclinés à  $0^\circ$  ou à  $5^\circ \pm 1^\circ$ . Dans ce

- 2 -

deuxième cas, la nappe de renforcement du bourrelet est alors enroulée autour de la tringle, de sorte à présenter un brin axialement extérieur et un brin axialement intérieur, l'extrémité radialement supérieure du brin axialement intérieur étant généralement située au dessous de l'extrémité radialement supérieure du brin axialement extérieur.

En outre, la durée de vie des pneumatiques "Poids-Lourds", du fait des progrès accomplis, du fait que certains roulages sont rendus moins pénalisants en ce qui concerne l'usure de la bande de roulement, est devenue telle qu'il est encore nécessaire d'améliorer l'endurance des bourrelets, et plus particulièrement des pneumatiques soumis à des roulages prolongés, roulages induisant souvent une température élevée des bourrelets, du fait des températures atteintes par les jantes de montage.

De nombreuses solutions ont été décrites pour améliorer l'endurance des bourrelets de pneumatiques, qu'ils soient destinés à être montés sur des jantes à sièges 15° ou des jantes plates ou à sièges 5° : par exemple, il a été proposé de remplacer la nappe de renforcement métallique par plusieurs nappes d'éléments de renforcement, textiles par exemple, croisés d'une nappe à la suivante et les dites nappes étant situées axialement soit du même côté du retournement, soit de part et d'autre dudit retournement, soit encore en partie le long du retournement et en partie le long de l'armature de carcasse.

L'endurance des bourrelets peut aussi être améliorée en disposant le long de l'armature de carcasse deux nappes de renforcement, alors que le retournement de ladite armature n'est pas renforcée.

A la lecture de la demande française FR 2 730 190, ladite amélioration peut être obtenue par la présence dans les bourrelets d'au moins une nappe de renforcement

- 3 -

formée d'éléments métalliques circonférentiels, enroulée autour de la tringle, à l'extérieur de la partie enroulée de l'armature de carcasse, de sorte que les extrémités radialement supérieures respectivement du brin axialement extérieur et radialement supérieure du brin axialement intérieur soient radialement situées au dessus d'une droite parallèle à l'axe de rotation et passant par le point de la tringle le plus éloigné dudit axe de rotation. L'armature de carcasse, formée de fils ou câbles radiaux, est ainsi, au niveau de sa surface de contact avec la tringle, formée, comme connu, d'éléments sensiblement circonférentiels qui sont généralement métalliques sous forme de fils, câbles, rubans ou feuillards enroulés, insérée entre lesdits éléments à orientation sensiblement circonférentielle et la nappe additionnelle d'éléments métalliques, eux aussi circonférentiels. Cette structure permet ainsi la reprise des efforts de tension subis par l'armature de carcasse, et ainsi minimise toutes les déformations en extrémités de retournement d'armature de carcasse, quelles que soient les conditions de roulage.

La solution d'une nappe de renforcement de bourrelet à éléments de renforcement circonférentiels n'apparaît pas être la solution techniquement et industriellement optimale pour des pneumatiques ayant des bourrelets destinés à être montés sur des jantes dites plates ou ayant des sièges inclinés à  $5^\circ$ , le facteur important ne semblant pas être la présence d'éléments circonférentiels.

Par ailleurs et dans le but d'alléger les pneumatiques pour véhicules lourds et se montant sur des jantes à sièges inclinés à  $0^\circ$  ou  $5^\circ \pm 1^\circ$ , de nombreuses tentatives ont été réalisées pour supprimer le brin axialement intérieur de la nappe de renforcement du bourrelet, et avoir, pour les deux types de jantes utilisées, sensiblement la même architecture d'armature de carcasse et de nappe de renforcement.

- 4 -

Si les dites solutions connues, ayant pour but d'éviter la déradialisation des câbles du retournement de l'armature de carcasse, ainsi que de minimiser les déformations radiales et circonférentielles respectivement subies par l'extrémité dudit retournement et l'extrémité radialement supérieure de la nappe de renforcement, ont amélioré l'endurance des renforts de bourrelet, la performance des pneumatiques se montant sur des jantes à sièges à  $0^\circ$  ou  $5^\circ \pm 1^\circ$  est par contre minorée par l'apparition et la propagation de cassures de la couche de caoutchouc extérieure recouvrant le bourrelet et assurant la liaison avec la jante.

L'invention se propose de remédier aux inconvénients ci-dessus.

Afin d'améliorer l'endurance d'un pneumatique appelé à porter de lourdes charges et ayant des bourrelets destinés à être montés sur des sièges de jante plats ou inclinés à  $5^\circ$ , ledit pneumatique, conforme à l'invention, comprenant au moins une armature de carcasse radiale, formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement inextensibles et ancrée dans chaque bourrelet B à une tringle pour former un retournement dont l'extrémité est située à une distance radiale  $H_{RNC}$  de la base de bourrelet, chaque bourrelet B étant renforcé par au moins deux armatures additionnelles de renforcement, au moins une première armature formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement radiaux et au moins une deuxième armature formée d'au moins une nappe d'éléments inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle  $\alpha$  tel que  $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ , caractérisé en ce que, vue en section méridienne, la première armature de renforcement est formée d'éléments de renforcement radiaux et textiles, non enroulée autour de la tringle d'ancrage de l'armature de carcasse et située axialement à l'extérieur de la deuxième armature, l'extrémité radialement intérieure de ladite première armature étant localisée entre les deux droites parallèles à l'axe de rotation et passant respectivement par les points de la tringle d'ancrage respectivement les plus et moins éloignés de l'axe de rotation, l'extrémité radialement extérieure étant située

- 5 -

à une distance  $H_{LE}$  de la base du bourrelet, comprise entre 80 % et 120 % de la distance  $H_{RNC}$ , alors que la deuxième armature, non enroulée autour de ladite tringle d'ancrage, a une extrémité radialement intérieure située entre la droite parallèle à l'axe de rotation et la base du bourrelet et une extrémité radialement extérieure à une distance  $H_R$  de ladite base, comprise entre 60 % et 75 % de  $H_{RNC}$ .

Des éléments de renforcement seront considérés comme radiaux, si l'angle qu'ils font avec la direction circonférentielle du pneumatique est compris dans un intervalle 80°-100°.

De même, il faut entendre, dans le cadre de l'invention, par extrémité radialement supérieure d'une armature de renforcement de bourrelet, qui peut être constituée d'une ou plusieurs nappes, l'extrémité de nappe d'armature la plus éloignée de l'axe de rotation, les nappes d'armature pouvant avoir des extrémités supérieures comprises dans un intervalle de distance radiale au plus égale à 20 mm. De même, l'extrémité radialement inférieure d'une armature de renforcement de bourrelet sera l'extrémité inférieure de nappe la moins éloignée de l'axe de rotation.

La première armature d'éléments de renforcement radiaux est avantageusement formée d'une seule nappe de câbles textiles, de polyamide aliphatique, composés de deux fils retordus, à au moins 250/250 t/m. Elle est préférentiellement séparée de la seconde armature par un profilé de mélange caoutchouteux d'épaisseur au moins égale à 2 mm.

La deuxième armature additionnelle de renforcement de bourrelet peut être formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement métalliques circonférentiels; il est alors avantageux, pour faciliter la fabrication et en

- 6 -

diminuer le coût, de choisir comme éléments de renforcement de ladite nappe des tronçons ou des ensembles de tronçons de câbles métalliques, de longueur circonférentielle inférieure à la longueur circonférentielle de l'axe moyen de la tringle. Elle peut aussi être formée, comme connu en soi, d'une seule nappe de câbles métalliques parallèles entre eux dans la nappe et faisant avec la direction circonférentielle un angle faible compris entre  $5^\circ$  et  $30^\circ$ . Dans tous les cas, elle est préférentiellement séparée du retournement d'armature de carcasse par un profilé de mélange caoutchouteux d'épaisseur au plus égale à 3 mm.

Les caractéristiques de l'invention seront mieux comprises à l'aide de la description qui suit et qui se réfère au dessin, illustrant à titre non limitatif des exemples d'exécution, et sur lequel la figure unique 1 représente schématiquement une variante de bourrelet conforme à l'invention.

Le bourrelet B représenté sur la figure 1 est celui d'un pneumatique 10.00.R.20 X, destiné à être monté sur une jante comportant des sièges de jante inclinés à  $5^\circ$ . Ledit bourrelet est renforcé par une tringle (2). Autour de ladite tringle (2) est ancrée une armature de carcasse (1) composée d'une seule nappe de câbles métalliques. L'ancrage se fait par un retournement (10) autour de la couche (20) de mélange caoutchouteux qui recouvre la tringle (2), la distance radiale  $H_{RNC}$  séparant l'extrémité radialement supérieure dudit retournement (10), de la base du bourrelet, ladite base étant par convention représentée par la droite D parallèle à l'axe de rotation passant par le point de la tringle (2) le plus rapproché dudit axe de rotation, étant égale, dans l'exemple étudié du pneumatique de dimension 10.00.R.20, à 0,25 fois la hauteur H du pneumatique sur jante, cette dernière étant la distance radiale séparant le point du pneumatique radialement le plus éloigné de l'axe de rotation de la droite de mesure du diamètre nominal de la jante de montage, et égale à 270 mm. Entre l'armature de carcasse (1) et son retournement (10), radialement au dessus de la tringle (2), est disposé

un

premier.

- 7 -

bouffrage de tringle (3) en mélange caoutchouteux de dureté Shore A généralement élevée, ledit premier bouffrage (3) étant prolongé radialement par un deuxième bouffrage (4) en mélange caoutchouteux de dureté Shore A moins élevée que la précédente et l'extrémité radialement supérieure dudit bouffrage (4) étant sensiblement située au niveau de la largeur axiale maximale du pneumatique.

Axialement à l'extérieur du retournement (10) de la nappe (1), est disposée une deuxième armature de renforcement de bourrelet composée, dans l'exemple décrit, d'une seule nappe (6), non retournée autour de la tringle (2). L'extrémité radialement supérieure de ladite nappe (6) est située par rapport à la base du bourrelet à une hauteur  $H_R$  égale à 50 mm, la distance  $H_R$  étant égale à 66 % de la distance  $H_{RNC}$ , l'extrémité radialement intérieure étant pratiquement située sur la droite parallèle à l'axe de rotation définissant la base du bourrelet. La nappe (6) de ladite deuxième armature est formée de câbles métalliques orientés à  $22^\circ$  par rapport à la direction circonférentielle. La moitié radialement supérieure de la nappe (6) est axialement séparée du retournement (10) d'armature de carcasse (1) par un profilé (5) de mélange caoutchouteux ayant une dureté Shore A sensiblement égale à la dureté de même nom du mélange constituant le bouffrage (4), et dont l'épaisseur  $e_0$ , mesurée perpendiculairement au retournement (10) et au niveau de l'extrémité radialement supérieure de la nappe (6) est égale à 3 mm. Les deux extrémités radialement extérieures respectivement du retournement (10) de l'armature de carcasse (1) et de la nappe de renforcement (6) du bourrelet sont axialement à l'extérieur recouverts par un quatrième profilé ou bouffrage (7), dit de remplissage et prenant appui sur le deuxième bouffrage de tringle (4), sur le profilé (5) et sur une partie du retournement (10), et dont l'épaisseur  $e_1$ , mesurée au niveau de l'extrémité radialement extérieure de la deuxième armature de renforcement de bourrelet, est égale à 2 mm.

- 8 -

Axialement à l'extérieur du bourrage de remplissage (7) et le long dudit bourrage est disposée la première armature de renforcement de bourrelet, composée d'une seule nappe (8) de câbles 94/2 (tex) en polyamide aliphatique retordus 485/485 t/m. De manière connue, une telle formule signifie que chaque retors ou câble est constitué par deux filés (fibres multifilamentaires), ayant chacun un titre de 94 tex avant torsion, qui sont tordus dans un premier temps individuellement à 485 t/m dans une direction donnée, puis tordus ensemble à 485 t/m en sens inverse dans un deuxième temps. Les dits câbles de la nappe (8) sont radiaux et font précisément dans l'exemple décrit un angle égal en moyenne à  $89^\circ$ . L'extrémité radialement extérieure de la nappe (8) est située à une distance radiale  $H_{LE}$  de la base du bourrelet égale à 80 mm, soit 106 % de la distance  $H_{RNC}$  séparant l'extrémité du retournement de nappe de carcasse (1) de ladite base. Quant à l'extrémité radialement intérieure de ladite nappe (8), elle est pratiquement située sur la droite parallèle à l'axe de rotation du pneumatique passant par le centre de gravité de la section transversale de la tringle d'ancrage (2), et entre la droite D, précédemment définie et la droite D', parallèle à l'axe de rotation et passant par le point de la tringle (2) le plus éloigné dudit axe.

La première nappe de renforcement (8) isole du restant du bourrelet axialement à l'extérieur le mélange caoutchouteux de protection (9), qui, comme connu en soi, entoure la majeure partie du bourrelet, ledit mélange (9) étant axialement à l'intérieur prolongé radialement à l'extérieur par les couches usuelles de renforts caoutchouteux et intérieures (12), alors qu'il est axialement à l'extérieur prolongé radialement à l'extérieur par la couche de flanc (11).

La présence combinée, axialement à l'extérieur du retournement (10) d'armature de carcasse, d'une première armature de renforcement (8) d'éléments textiles radiaux non enroulée autour de la tringle d'ancrage (2) de l'armature de carcasse radiale (1) et d'une deuxième armature de renforcement (6) qui minimise la

- 9 -

déradialisation de câbles radiaux de l'armature de carcasse, permet non seulement une baisse importante des sollicitations des mélanges de caoutchouc constituant le bourrelet plus particulièrement aux extrémités de nappes, mais aussi une apparition nettement plus tardive des cassures de la couche protectrice (9), puisque les pneumatiques ainsi décrits ont réalisés, dans un roulage d'endurance pneumatique sur pneumatique, un kilométrage de 85 000 km (moyenne de deux résultats), alors que tous les pneumatiques dépourvus de nappe de câbles radiaux textiles n'ont réalisé sous les mêmes conditions de roulage qu'une moyenne de 32 500 km (moyenne d'une dizaine de pneumatiques).

## REVENDICATIONS

- 1 - Pneumatique, appelé à porter de lourdes charges et ayant des bourrelets B destinés à être montés sur des sièges de jante plats ou inclinés à  $5^\circ$ , comprenant au moins une armature de carcasse radiale (1), formée d'au moins une nappe d'éléments de renforcement inextensibles et ancrée dans chaque bourrelet B à une tringle (2) pour former un retournement (10) dont l'extrémité est située à une distance radiale  $H_{RNC}$  de la base de bourrelet, chaque bourrelet B étant renforcé par au moins deux armatures additionnelles de renforcement, au moins une première armature formée d'au moins une nappe (8) d'éléments de renforcement radiaux et au moins une deuxième armature formée d'au moins une nappe (6) d'éléments inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle  $\alpha$  tel que  $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ , caractérisé en ce que, vue en section méridienne, la première armature de renforcement (8) est formée d'éléments de renforcement radiaux et textiles, non enroulée autour de la tringle (2) d'ancrage de l'armature de carcasse (1) et située axialement à l'extérieur de la deuxième armature (6), l'extrémité radialement intérieure de ladite première armature (8) étant localisée entre les deux droites D et D', parallèles à l'axe de rotation et passant respectivement par les points de la tringle d'ancrage (2) respectivement les plus et moins éloignés de l'axe de rotation, l'extrémité radialement extérieure étant située à une distance  $H_{LE}$  de la base du bourrelet D, comprise entre 80 % et 120 % de la distance  $H_{RNC}$ , alors que la deuxième armature (6), non enroulée autour de ladite tringle d'ancrage (2), a une extrémité radialement intérieure située entre la droite parallèle à l'axe de rotation passant par le centre de gravité de la section transversale de la tringle (2) et la base D du bourrelet et une extrémité radialement extérieure à une distance  $H_R$  de ladite base, comprise entre 60 % et 75 % de  $H_{RNC}$ .

- 11 -

- 2 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première armature d'éléments de renforcement radiaux est avantageusement formée d'une seule nappe (8) de câbles textiles, en polyamide aliphatique, composés de deux fils retordus, à au moins 250/250 t/m.
- 3 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la première armature de renforcement (8) est axialement séparée de ladite seconde armature (6) par un profilé (7) de mélange caoutchouteux d'épaisseur  $e_1$  au moins égale à 2 mm.
- 4 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la deuxième armature additionnelle de renforcement de bourrelet est composée d'une seule nappe (6) de câbles métalliques parallèles entre eux dans la nappe et faisant avec la direction circonférentielle un angle faible compris entre 5° et 30°.
- 5 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la seconde armature (6) est axialement séparée du retournement (10) d'armature de carcasse (1) par un second profilé (5) de mélange caoutchouteux d'épaisseur  $e_0$  au plus égale à 3 mm.

1 / 1

