

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

(11) N° de publication :

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

2 554 059

(21) N° d'enregistrement national :

84 16436

(51) Int Cl⁴ : B 60 C 15/00.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 26 octobre 1984.

(30) Priorité : JP, 28 octobre 1983, n° 203136/83.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 3 mai 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : SUMITOMO RUBBER IN-
DUSTRIES, LTD. — JP.

(72) Inventeur(s) : Munenori Iuchi.

(73) Titulaire(s) :

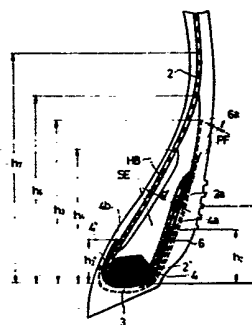
(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Talons de pneumatique à carcasse radiale.

(57) L'invention concerne les pneumatiques à carcasse radiale.

Elle se rapporte à un pneumatique ayant des talons 3 et une couche 2 de carcasse qui se replie sur les talons. Le pneu-
matique comporte en outre une couche d'armature 4 formée de
câblés d'acier caoutchoutés, une couche 6 d'armature de câ-
blés de fibres organiques caoutchoutés, une bande caoutchou-
tée PF et une bande de bourrage SE formée d'un caoutchouc
tendre. Les différents éléments ont les extrémités disposées
de manière telle que la durabilité des talons est fortement
augmentée.

Application aux pneumatiques pour poids lourds.



FR 2 554 059 - A1

La présente invention concerne les bandages pneumatiques à construction radiale ayant une couche de carcasse composée de câblés d'acier et plus précisément une structure perfectionnée d'armature des talons des pneumatiques à carcasse radiale de grande dimension, destinée à des véhicules lourds tels que les camions.

En général, les pneumatiques à carcasse radiale munis d'une couche de carcasse formée de câblés d'acier dirigés radialement et les pneumatiques à carcasse semi-radiale dont la couche de carcasse forme un petit angle de l'ordre de 15 à 30° avec la direction radiale du pneumatique, ont jusqu'à présent présenté une rigidité assez faible dans les talons par rapport à celle des pneumatiques à carcasse diagonale, et cette faible rigidité du talon contribue beaucoup à l'amélioration du confort de conduite des pneumatiques à carcasse radiale. Cependant, la faible résistance aux forces latérales appliquées aux pneumatiques et en conséquence la déformation importante, favorise d'autre part une défaillance de la structure au niveau du talon, après une période de roulage relativement courte dans des conditions difficiles d'utilisation.

On a déjà proposé divers types de structures d'armature du talon afin de résoudre ce problème technique qui est propre aux pneumatiques à carcasse radiale.

Par exemple, le brevet japonais n° 967 452 décrit une structure d'armature excellente, dans le talon. Comme l'indique la figure 2, ce brevet indique que la couche d'armature 4, formée de câblés d'acier, est placée à l'extérieur de la partie repliée 2' de la couche 2 de carcasse et des couches 6 d'armature, composées de câblés de fibres organiques caoutchoutées dans lesquelles deux ou plusieurs couches se recoupent, sont placées à l'extérieur de la couche 4 d'armature formée des câblés d'acier et sont dirigées radialement vers le haut à partir de la base du talon et vers le flanc. Les couches 11, 12 de caoutchouc sont placées entre la partie principale de la couche de carcasse 2 et la partie repliée 2' et sont

disposées radialement à l'extérieur de la tringle 3, l'épaisseur diminuant vers le flanc du bandage avec une section sensiblement triangulaire, comprenant un organe 11 de renfort formé de caoutchouc dur ayant une dureté supérieure à 80° selon la norme japonaise JIS, du côté de la partie principale de la couche de carcasse, et un organe d'amortissement 12, formé de caoutchouc relativement mou ayant une dureté JIS comprise entre 50 et 60°, du côté de la partie repliée 2' de la couche 2 de carcasse, le long des couches d'armature 6 formées de câblés de fibres organiques, placées vers l'extérieur, en direction radiale par rapport au pneumatique.

Le pneumatique ayant la construction décrite en référence à la figure 2 a été accepté favorablement par les conducteurs car la durabilité du talon est notablement accrue, mais certains conducteurs ont commencé récemment à utiliser de tels bandages dans des conditions encore plus difficiles d'utilisation, par exemple lors d'une conduite à grande vitesse et pendant une longue période de conduite avec une charge élevée et pour une pression élevée de gonflage. Etant donné l'utilisation croissante des pneumatiques à croissance radiale avec des charges particulièrement lourdes et des pressions particulièrement élevées de gonflage, le rechappage est aussi devenu plus fréquent afin que le coût des pneumatiques soit notablement réduit. On a maintenant tendance à rechapper deux ou trois fois un pneumatique. Dans ces conditions, la structure précitée ne donne pas une durabilité suffisante dans le talon, celle-ci étant primordiale pour qu'un pneumatique usé soit préservé suffisamment pour pouvoir être rechappé.

Le problème technique précité est résolu selon l'invention.

Plus précisément, l'invention concerne des bandages pneumatiques à carcasse radiale, notamment de grande dimension, destinés à des camions, ayant une construction armée dans le talon, éliminant efficacement le problème difficile posé par la technique antérieure, c'est-à-dire résistant lors d'une utilisation dans des

conditions très sévères d'utilisation et pouvant être rechappés deux ou trois fois sans détérioration du pneumatique de base.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une coupe d'un talon d'un pneumatique à carcasse radiale de type connu, ayant une construction classique d'armature du talon ;
10

la figure 2 est une coupe d'un talon réalisé selon une invention antérieure, avec la construction d'armature précitée

la figure 3 est un schéma représentant la direction de dislocation des éléments d'armature d'un talon lorsque le bandage à carcasse radiale de la figure 1 est gonflé au maximum ;
15

la figure 4 est une demi-coupe d'un mode de réalisation de pneumatique à carcasse radiale selon l'invention ; et

20 la figure 5 est une coupe agrandie du talon du pneumatique représenté sur la figure 4.

Les pneumatiques à carcasse radiale et semi-radiale ont une couche de carcasse formée de câblés dirigés radialement. En conséquence, le flanc du pneumatique est extrêmement mou si bien que son fléchissement dans un plan parallèle à l'axe de rotation est très grand. La déformation du pneumatique pendant sa rotation est bien supérieure à celle d'un pneumatique à carcasse diagonale
25

Lors du gonflage d'un pneumatique ayant un talon du type représenté sur la figure 1, le comportement de la déformation de la couche de carcasse peut être décrite de la manière suivante en référence à la figure 3. Une couche 2 de carcasse repliée autour d'une tringle 1 remonte comme l'indique la flèche 10. D'autre part, la partie repliée 2' de la couche 2, à l'extérieur de la tringle 3, descend comme l'indique la flèche 12, tendant à obliger la couche 2 de carcasse à tirer la tringle 3, c'est
30
35

à-dire correspondant au phénomène d'éclatement qui existe dans les talons.

La partie repliée 2' de la couche 2 provoque un déplacement vers le bas de la couche 4 d'armature formée de câblés d'acier et des couches d'armature formées de câbles de fibres organiques.

La tringle 3 a de même tendance à tourner autour de son propre axe comme l'indique la flèche 14. De plus, la déformation du pneumatique lorsqu'il est gonflé provoque la création d'une contrainte de cisaillement en direction radiale, dans la partie principale 2 de la couche de carcasse et sa partie repliée 2", la couche 4 de câblés d'acier et les couches 6 de câblés de fibres organiques.

Compte tenu de la déformation dynamique créée pendant un tour du pneumatique sous charge, la déformation latérale du pneumatique dans une zone de contact avec la route est bien plus grande que dans toute autre partie du pneumatique. Ainsi, le talon est obligé de se déformer considérablement sur la jante, et il surplombe la jante du fait du fléchissement de la surface normale convexe du flanc, en direction générale parallèle à l'axe de rotation du pneumatique. Ainsi, le trajet des câblés (l'espace entre deux câblés adjacents) de la couche de carcasse est obligé de s'allonger et, pendant ce déplacement, la partie repliée de la couche de carcasse et la couche de câblés d'acier sont obligées de se déplacer à force vers l'extérieur, dans la direction de l'axe de rotation du pneumatique. En outre, ce mouvement se répète pendant la rotation du pneumatique, si bien que la température du talon augmente. En plus de l'augmentation précitée de température due aux pertes internes d'énergie, et de la transmission de chaleur par le tambour de freinage d'un véhicule, on a constaté selon l'invention que la température du bord d'une jante s'élève jusqu'à 150-170°C dans le cas d'un pneumatique associé à une jante munie d'une chambre, et à 125-140°C dans le cas d'un pneumatique sans chambre ayant une jante inclinée à 15°.

Par rapport à la température de la jante, la température du talon augmente encore plus et la concentration des contraintes aux extrémités des câblés d'acier est encore accélérée par la discontinuité de rigidité à proximité de l'extrémité radialement externe de la couche d'armature d'acier qui a une rigidité très élevée dans le flanc souple si bien que, lorsque le pneumatique se déforme sous charge, une séparation des câblés d'acier par pelage peut se manifester dans la région de discontinuité de rigidité.

Ainsi, les talons souffrent d'une fatigue dynamique et d'une fatigue thermique. De plus, l'adhérence du caoutchouc aux câblés d'acier ou de fibres, primordiale pour la conservation des caractéristiques du pneumatique, dépend exclusivement de l'empêchement des effets des fatigues dynamique et thermique. Lorsque la température interne du pneumatique augmente au-delà d'une certaine valeur, le pneumatique se rompt rapidement par réduction soudaine de l'adhérence entre ces éléments et par séparation des extrémités des câblés d'acier.

L'invention concerne, d'une manière essentielle pour le progrès de la durabilité des pneumatiques, l'établissement de techniques qui permettent la réduction de la température interne d'un pneumatique avec maintien à une faible valeur, avec en outre conservation de l'adhérence qui n'est plus ainsi réduite par la température interne.

Ces inconvénients sont résolus par la construction d'armature de talon décrite dans le brevet japonais précité n° 967 452 qui comporte au moins deux couches de textile organique formées de "Nylon" ou d'un polyamide totalement aromatique, par exemple des câblés de "Kevlar", disposées en dehors de la position correspondant à l'extrémité radialement externe de la couche d'armature d'acier, afin que la concentration des contraintes aux extrémités précitées des câblés d'acier soit réduite. Cependant, le volume du talon augmente à cause de ces additions,

et la température du talon augmente donc encore plus sous charge élevée.

L'invention concerne un pneumatique à carcasse radiale ayant une construction perfectionnée d'armature de talon, pouvant efficacement empêcher les défaillances dues à la concentration des contraintes provoquées par la discontinuité de la rigidité dans le talon et par l'augmentation de température. Plus précisément, les détériorations par séparation des extrémités des câblés de la couche d'armature et de la couche de carcasse, correspondant à un point de faiblesse des pneumatiques actuels à carcasse radiale, sont évitées.

Plus précisément, la séparation qui risque d'être provoquée à l'extrémité d'un câblé d'acier est évitée par disposition d'une bande caoutchouc "HB" ayant une élasticité élevée dans la partie axialement externe de la partie principale de la couche de carcasse afin que cette dernière soit protégée contre un élargissement du trajet des câblés (espace) qui favorise le phénomène précité d'éclatement, et par réalisation du bourrage du talon à l'aide d'une seule couche de caoutchouc formée de compositions à faible module et à faible caractéristique d'hystérésis afin que la température interne dans les talons soit réduite, et par disposition d'une bande de caoutchouc "PF" aux extrémités des câblés de la couche d'armature d'acier.

L'invention concerne ainsi un pneumatique à carcasse radiale ayant une durabilité accrue dans les talons, comprenant au moins une couche de carcasse 2 de construction radiale ou semi-radiale, formée de câblés d'acier faisant un angle de 90 à 60° avec le plan circonférentiel médian du pneumatique, et les deux extrémités de la couche 2 de carcasse sont repliées autour de tringles 3, de la face axialement interne à la face axialement externe du talon. La couche 4 d'armature de talon comporte au moins une couche de câblés d'acier caoutchoutés placée le long de la partie repliée 2' de la couche de carcasse 2

et près de celle-ci, et la hauteur verticale h_2 de l'extrémité externe 4a de la couche d'armature 4, en direction radiale, depuis la partie de base du talon, est telle que l'extrémité se trouve à une distance comprise entre 0,9 et 0,5 fois h_1 de l'extrémité supérieure de la partie repliée 2', h_1 étant la hauteur de cette extrémité supérieure de la partie 2', l'extrémité 4a se trouvant au-dessus du flasque, et la couche 6 d'armature comprend des câblés de fibres organiques caoutchoutées, deux ou plusieurs couches se recoupant, qui sont placés à l'extérieur de la couche précitée 4 de câblés d'acier, dans la direction axiale du pneumatique, et qui sont dirigés vers le bas le long de la couche de câblés d'acier depuis une hauteur h_3 , à l'extrémité supérieure 6a, qui est comprise entre 1,3 et 2,5 fois la hauteur h_1 de l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée 2' de la couche 2, mesurée depuis l'intérieur du talon par rapport à la direction axiale du pneumatique. Les extrémités supérieures coupées de la partie repliée de la couche de carcasse et de la couche de câblés d'acier sont totalement recouvertes par la couche d'armature 6 de câblés de fibres organiques.

La bande de caoutchouc "PF" qui a un faible module d'élasticité à 100 % de 3 à 8 MPa et une épaisseur de 0,3 à 5 mm à l'extrémité de la partie repliée de la couche de carcasse, est placée entre la couche 6 d'armature et la partie repliée 2'. Cette bande "PF" n'a pas de couche d'armature de câblés d'acier et est composée d'un caoutchouc tendre ayant un module d'élasticité à 100 % compris entre 1 et 4,5 MPa et une dureté JIS comprise entre 45 et 65°. Ce caoutchouc tendre de bourrage est déposé entre la partie principale de la couche de carcasse et la partie repliée 2' de cette couche 2 (qui a une couche d'armature de câblés d'acier) et les couches 6 d'armature formées de câblés de fibres organiques caoutchoutées, et elle est dirigée vers l'extérieur depuis la partie supérieure du câblé jusqu'au delà des extrémités externes des câblés des parties repliées, et, radialement aussi, au-delà de la couche d'armature de

câblés d'acier. Son épaisseur diminue progressivement vers le flanc du pneumatique en formant une section sensiblement triangulaire. Cette couche de caoutchouc est de préférence formée d'une seule pièce.

5 On décrit maintenant l'invention plus en détail en référence aux dessins.

La figure 4 représente en coupe, la moitié droite d'un mode de réalisation de pneumatique à carcasse radiale selon l'invention. La figure 5 représente le talon, à plus
10 grande échelle.

Comme l'indiquent les figures 4 et 5, la couche 2 de carcasse est composée de câblés d'acier disposés radialement, partant d'une tringle 3 et rejoignant l'autre, et entourant la tringle 3 de l'intérieur vers l'extérieur
15 et y étant fixés. Une couche 4 d'armature de câblés d'acier, formée des mêmes câblés que la couche de carcasse, est placée le long de la partie repliée 2' de cette couche 2 mais axialement à l'extérieur et à proximité, à partir de la hauteur h_2 de l'extrémité supérieure 4a sur 0,9 à
20 0,5 fois la hauteur h_1 de l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée 2', jusqu'à une hauteur h_2' de la partie 4' repliée vers l'intérieur passant autour du câblé 3, du côté axial interne de la tringle, sur une hauteur comprise entre 0,3 et 0,8 fois la hauteur de la partie repliée de
25 la couche de carcasse. Les couches 6 d'armature formées de câblés de fibres organiques, constituées de câblés caoutchoutés, par exemple de "Nylon", etc., sont disposées avec au moins deux couches placées le long de la couche précitée de câblés d'acier et près de la face externe axialement
30 de cette couche, ces couches 6 remontant vers la partie de largeur maximale en h_7 de la section du pneumatique, depuis la partie de base du talon jusqu'à une hauteur h_3 , à l'extrémité supérieure 6a.

Le caoutchouc tendre SE de bourrage qui a une
35 dureté inférieure à celle du caoutchouc de revêtement de la couche de carcasse, est placé entre la partie principale 2 de la couche de carcasse et la partie repliée 2', et il

est disposé radialement vers l'extérieur de la tringle. Ce bourrage de caoutchouc tendre a une forme sensiblement triangulaire, en coupe, et une forme circonférentielle circulaire, il est formé de préférence d'un seul type
5 de caoutchouc et est placé radialement entre la tringle et la partie de hauteur h_6 , c'est-à-dire légèrement au-dessous de l'endroit auquel la largeur de la coupe du pneumatique est maximale.

Une bande de caoutchouc dur HB, ayant une épais-
10 seur d et au moins la même dureté que le caoutchouc de revêtement de la couche de carcasse, est placée entre la partie principale de la couche de carcasse 2 et le bourrage de caoutchouc tendre SE, le long de la couche de carcasse et près de celle-ci. Elle a une adhérence
15 élevée et est disposée depuis la hauteur h_2' de l'extrémité supérieure de la partie repliée 4' jusqu'à la partie de hauteur h_4 , comprise entre 1,5 et 3,0 fois la hauteur h_1 . En outre, le caoutchouc de la bande de bourrage latérale (appelée bande PF dans la suite du présent mémoire) qui est
20 raccordé à l'extrémité supérieure 4a de la couche 4 d'armature, est disposé afin qu'il passe au-dessus et au-dessous de l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée et qu'il s'enroule dans la couche 6 de renforcement, le caoutchouc tendre SE de bourrage et la partie repliée 2'
25 de la couche de carcasse. La bande PE adhère fortement aux différents éléments qui l'entourent. Le tableau I indique la spécification pour des pneumatiques radiaux ayant des structures de talon précitées selon l'invention, pour des dimensions de pneumatiques 10,00R20 14PR et
30 12R22,5 14PR, comparées à des pneumatiques classiques analogues décrits dans le brevet japonais précité n° 967 452, et ayant les caractéristiques indiquées dans le tableau II, au cours d'un essai d'endurance des talons.

Dans l'essai comparatif, un pneumatique échantil-
35 lon est conduit sous charge constante de travail (produit de la charge par la vitesse) et à une pression interne maximale stimulée, sur un banc d'essai à tambour qui a

une surface lisse et un diamètre de 1,7 m et est maintenu à température ambiante ; le pneumatique utilisé pendant l'essai d'endurance est étudié sous forme de la durée exprimée en heures de marche avant éclatement dans le talon. Les résultats obtenus figurent dans le tableau III sous forme d'un indice de durabilité.

Le résultat de cet essai indique que la durabilité du pneumatique selon l'invention peut être augmentée de plus de 200 % environ par rapport à celle d'un pneumatique classique utilisé à titre comparatif.

TABLEAU I

(Selon l'invention)

Structure	Dimension de pneumatique	
	10,00R20 14 PR avec chambre (mm)	12R22,5 14 PR sans chambre (mm)
Hauteur h_7 dans la partie la plus large	137	114
Hauteur d'extrémité supérieure de la partie repliée h_1	68	40
Hauteur de couche d'armature de câblés métalliques h_2	57	30
Hauteur de couche d'armature de câblés métalliques h_2'	53	24
Module à 100 %	5 MPa	5 MPa
Dureté JIS	70°	70°
Hauteur de couche d'armature de câblés de fibres h_3	90	80
Module à 100 %	5 MPa	5 MPa
Hauteur de caoutchouc tendre h_6	120	100
Module à 100 %	2 MPa	2 MPa
Dureté JIS	58°	58°
Epaisseur de bande de caoutchouc dur d	2,5	2,5
Module à 100 %	7,5 MPa	7,5 MPa
Dureté JIS	80°	80°
Hauteur de caoutchouc dur h_4	80	70
Epaisseur de bande de caoutchouc E	1,5	1,5
Module à 100 %	5 MPa	5 MPa
Dureté JIS	80°	80°

TABLEAU II
(Technique antérieure)

<u>Structure</u>	<u>Dimension de pneumatique</u>	
	10,00R20 14 PR avec chambre (mm)	12R22,5 14 PR sans chambre (mm)
Hauteur h_7 dans la partie la plus large	137	114
Hauteur d'extrémité supérieure de la partie repliée h_1	45	30
Hauteur de couche d'armature de câblés métalliques h_2	57	40
Hauteur de couche d'armature de câblés métalliques h_2'	53	22
Module à 100 %	5 MPa	5 MPa
Dureté JIS	70°	70°
Hauteur de couche d'armature de câblés de fibres h_3	82	80
Module à 100 %	3 MPa	3 MPa
Dureté JIS	65°	65°
Dureté JIS du raidisseur	85°	--
Dureté JIS de l'amortisseur	60°	60°

TABLEAU III

<u>Pneumatiques éprouvés</u>	<u>Indice de durabilité</u>
Selon l'invention	210
Technique antérieure	100

Selon l'invention, la hauteur verticale h_1 de l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée 2' depuis la partie de base du talon se trouve de préférence à une hauteur comprise entre 0,3 et 0,5 fois la hauteur verticale h_7 , mesurée depuis la partie de base du talon, jusqu'à l'endroit de plus grande largeur de la section, lorsque le pneumatique est gonflé à la pression interne maximale stipulée. Lorsque la hauteur h_1 est égale à $0,3 h_7$, la rigidité du talon est réduite et la résistance à l'usure du caoutchouc du talon, sous l'action du frottement contre la jante, est aussi réduite, et la couche 2 de carcasse risque de glisser le long de la tringle 3 car la partie repliée 2' a une faible longueur et la zone de liaison avec les autres éléments environnants est donc insuffisante. Au contraire, lorsque la hauteur h_1 dépasse 0,5 fois h_7 , l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée est exposée dans la région de plus grande largeur de la section du pneumatique dans laquelle la flexion est la plus importante si bien qu'un germe de fissure peut apparaître à l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée 2'. Ceci peut apparaître car il s'agit de l'endroit auquel la différence de rigidité est la plus grande dans le talon sous charge, et l'extrémité supérieure 2a risque de se séparer. Ainsi, la hauteur h_1 de la partie repliée est de préférence comprise entre 0,3 et 0,5 fois la hauteur h_7 .

Le fait précédent a aussi été confirmé par mesure de la résistance à l'éclatement et de la déformation des extrémités des câblés, au laboratoire.

Il est aussi préférable que la hauteur h_2 de l'extrémité supérieure 4a de la couche 4 d'armature formée de câblés d'acier, mesurée à partir de la base du talon, soit comprise entre 0,5 et 0,9 fois la hauteur h_1 de l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée 2'. La hauteur de l'extrémité supérieure 4a, dans la direction radiale, dans la structure du talon des pneumatiques classiques, comme indiqué sur la figure 2, est supérieure à celle de l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée 2'. Cependant, lorsqu'il apparaît des défaillances du talon

dans la position de l'extrémité supérieure 4a de la couche 4, on constate que, comme le confirment de nombreuses expériences réalisées dans le cadre de l'invention, la cause de cette défaillance est que l'extrémité supérieure 4a de la couche 4 d'armature risque de se comporter comme une couche résistante ayant une résistance élevée à la flexion sous l'action du fléchissement transmis du flanc au talon et qui se répète à chaque tour sous charge. En conséquence, le caoutchouc qui se trouve autour de l'extrémité découpée du câblé d'acier est brisé et se sépare du câblé. En outre, plus la position de l'extrémité supérieure 4a de la couche d'armature formée de câblés d'acier est élevée et plus la séparation entre l'extrémité du câblé et le caoutchouc est précoce.

On a constaté que, lorsque la hauteur h_2 de l'extrémité supérieure 4a de la couche 4 est réduite au-dessous de h_1 dans la mesure du possible (c'est-à-dire que h_2 est compris entre 0,5 et 0,9 fois la hauteur h_1), la défaillance précitée du talon diminue beaucoup. Lorsque la hauteur h_2 est inférieure à 0,5 h_1 , la rigidité du talon diminue aussi et la résistance à l'usure du talon, sous l'action du frottement contre la jante et à la défaillance de l'enveloppe sous charge sévère diminue aussi. Au contraire, lorsque la hauteur h_2 est comprise entre 0,9 et 1,0 fois la hauteur h_1 , l'extrémité supérieure 2a et l'extrémité supérieure 4a se recouvrent presque et la concentration des contraintes est doublée. En conséquence, la défaillance apparaît plus tôt. Pour cette raison, la hauteur h_2 de l'extrémité supérieure 2a est de préférence comprise entre 0,5 et 0,9 fois la hauteur h_1 . En outre, vers la partie supérieure de l'extrémité supérieure 4a des couches 4, les bandes PF ayant une épaisseur t comprise entre 0,3 et 5 mm et un module d'élasticité à 100 % compris entre 3 et 8 MPa est disposé entre la partie repliée 2' et la couche 6 d'armature de câblés de fibres organiques afin que la concentration des contraintes soit supprimée à l'extrémité supérieure des câblés d'acier, les contraintes

de cisaillement entre les couches étant réduites et la résistance à la coupure aux extrémités des câblés d'acier étant accrue.

Dans les constructions des pneumatiques habituels,
5 un bourrage placé entre la partie principale 2 et la partie repliée 2', est formé de caoutchouc en une seule pièce ayant au moins la même dureté que le caoutchouc de revêtement de la couche de carcasse ou est formé d'une
10 couche de caoutchouc composite comprenant des moitiés supérieure et inférieure 11, 12, et la dureté du caoutchouc de la moitié supérieure est inférieure à celle du caoutchouc de la moitié inférieure, dans le talon connu, comme l'indiquent les figures 1 et 2.

Au contraire, le bourrage SE selon l'invention,
15 comme indiqué sur la figure 4, est formé de préférence d'un morceau de caoutchouc tendre en une seule pièce ayant une dureté réduite comprise entre 45 et 65°, inférieure à celle du caoutchouc de revêtement de la couche de carcasse, avec un module d'élasticité à 100 % compris entre 1
20 et 4,5 MPa. Ceci donne une faible consommation d'énergie rendant facile l'absorption des changements de contraintes produits aux extrémités coupées de la couche de carcasse au niveau des couches d'armature de câblés d'acier et des couches d'armature de câblés de fibres organiques,
25 à chaque tour sous charge. Le dégagement de chaleur dans le talon est réduit du fait de l'adoption de la construction précitée. Les expériences montrent que l'endurance du talon est effectivement accrue.

La hauteur h_2' de l'extrémité supérieure 4b de
30 la face interne 4' de la couche d'armature 4, entourée autour de la base du talon à l'intérieur par rapport à la direction axiale de la tringle 3, est de préférence comprise entre 0,3 et 0,8 fois la hauteur h_1 de l'extrémité 2a de la partie repliée 2'.

35 Lorsque la hauteur h_2' est inférieure à $0,3 h_1$, le déplacement de la couche de carcasse autour de la tringle devient important et, lorsqu'elle est supérieure à

0,8 h_1 , l'extrémité supérieure 4b a tendance à former un germe de fissuration dans le talon. Ainsi, la hauteur h_2' est de préférence comprise entre 0,3 et 0,8 fois la hauteur h_1 . Le fait précité a été confirmé par un
5 grand nombre d'essais d'endurance des talons.

La bande de caoutchouc HB, destinée à empêcher une expansion du trajet des câblés (espace compris entre deux câblés adjacents) qui déforme la couche de carcasse par passage au-dessus de la jante, comme une surface
10 convexe tournée vers l'extérieur par rapport à l'axe de rotation du pneumatique, cette bande ayant une épaisseur d comprise entre 2 et 5 mm et un module d'élasticité à 100 % compris entre 10 et 15 MPa et une dureté JIS comprise entre 70 et 90°, est disposée de manière qu'elle
15 adhère fortement à la couche de carcasse à l'extérieur de la partie principale de cette couche, par rapport à la direction axiale du pneumatique, depuis la hauteur h_2' de la partie repliée 4' de la couche 4 d'armature jusqu'à la hauteur h_4 , comprise entre 1,2 et 2,0 fois
20 la hauteur h_1 de l'extrémité supérieure 2a de la partie repliée 2'. Plus la dureté, l'épaisseur et l'élasticité de la bande de caoutchouc HB sont élevées et plus la prévention de l'élargissement du trajet des câblés par la couche de carcasse et la réduction du fléchissement de cette
25 couche de carcasse par-dessus le bord de la jante, sont élevées.

Comme décrit précédemment, la durabilité du talon peut être avantageusement accrue selon l'invention par protection efficace de la couche de carcasse et des
30 extrémités coupées de la partie repliée de cette couche et de la couche d'armature formée de câblés d'acier dont l'adhérence au caoutchouc est difficile, la bande de caoutchouc dur HB et un morceau en une seule pièce de caoutchouc tendre SE constituant le bourrage des talons
35 et une bande latérale PF de bourrage.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Pneumatique à carcasse radiale, ayant des talons armés, comprenant :

- une paire de tringles (3) et une carcasse ayant
5 au moins une couche (2) de carcasse formée de câblés
d'acier revêtus de caoutchouc et disposée en direction
sensiblement radiale, ayant des extrémités qui entourent
les tringles (3) de l'intérieur vers l'extérieur du pneuma-
tique afin qu'elle forme des parties repliées (2') remontant
10 radialement sur une hauteur h_1 au-dessus des tringles,
une couche d'armature (4) formée de câblés
d'acier caoutchoutés entourant la partie repliée sur
les tringles (3), le bord axial externe de cette couche
allant jusqu'à une hauteur radiale h_2 au-dessus des trin-
15 gles, h_2 étant comprise entre 0,9 et 0,5 fois la hauteur
 h_1 et se trouvant au-delà de la hauteur radiale de la
jante de la roue sur laquelle le pneumatique est monté,
au moins une couche (6) de câblés de fibres
organiques caoutchoutés, placée le long de la couche
20 d'armature de câblés d'acier et près de celle-ci, les
extrémités externes axiales des câblés parvenant à une
hauteur radiale h_3 au-delà des tringles qui est comprise
entre 1,3 et 2,5 fois la hauteur h_1 , de manière que la
couche recouvre les extrémités supérieures de la couche
25 d'armature de câblés d'acier et de la partie repliée,
une bande caoutchoutée (PF) ayant un module
d'élasticité compris entre 3 et 8 MPa et une épaisseur
comprise entre 0,3 et 5 mm, cette bande étant disposée
entre l'extrémité repliée de la couche de carcasse et la
30 couche d'armature de câblés de fibres organiques et au
contact de l'extrémité supérieure de la couche d'armature
de câblés d'acier, et
une bande de bourrage (SE) de section sensiblement
triangulaire, disposée radialement à l'extérieur de la
35 tringle et disposée entre la couche de carcasse et la
partie repliée de celle-ci, cette bande étant formée
d'un seul morceau de caoutchouc tendre ayant une dureté JIS

comprise entre 45 et 65°, cette dureté étant inférieure à celle du caoutchouc de revêtement de la couche de carcasse, et ayant un module d'élasticité compris entre 1 et 4,5 MPa.

5 2. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche d'armature de câblés d'acier (4) a un bord axialement interne allant jusqu'à une hauteur radiale h_2' au-delà de la tringle, h_2' étant comprise entre 0,3 et 0,8 fois la hauteur h_1 .

10 3. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une bande de caoutchouc dur (HB) ayant une dureté JIS comprise entre 70 et 90°, un module d'élasticité à 100 % compris entre 6 et 15 MPa et une épaisseur comprise entre 2 et 6 mm, cette bande étant
15 placée entre la couche de carcasse et la bande de bourrage, jusqu'à une hauteur radiale h_4 au-delà des tringles, la hauteur h_4 étant comprise entre 1,2 et 3,0 fois la hauteur h_1 ou la hauteur h_2' .

 4. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche de câblés de fibres organiques
20 est formée de câblés de "Nylon".

 5. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche de câblés de fibres organiques est formée d'un polyamide totalement aromatique.

FIG. 1

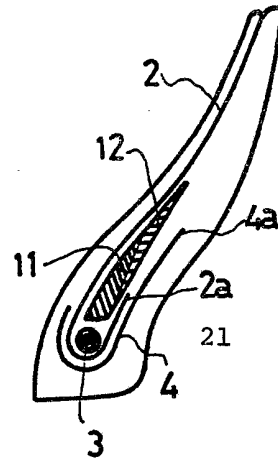


FIG. 2

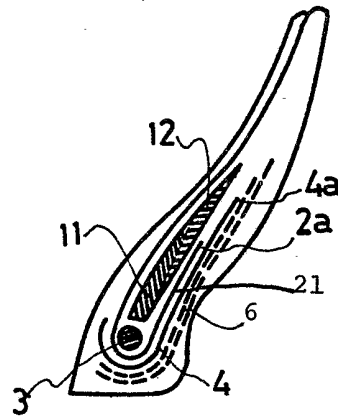


FIG. 3

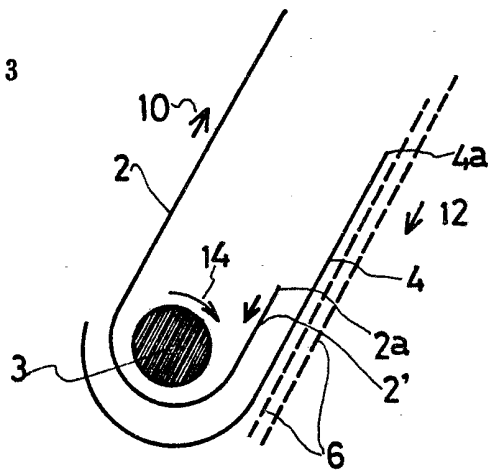


FIG. 4

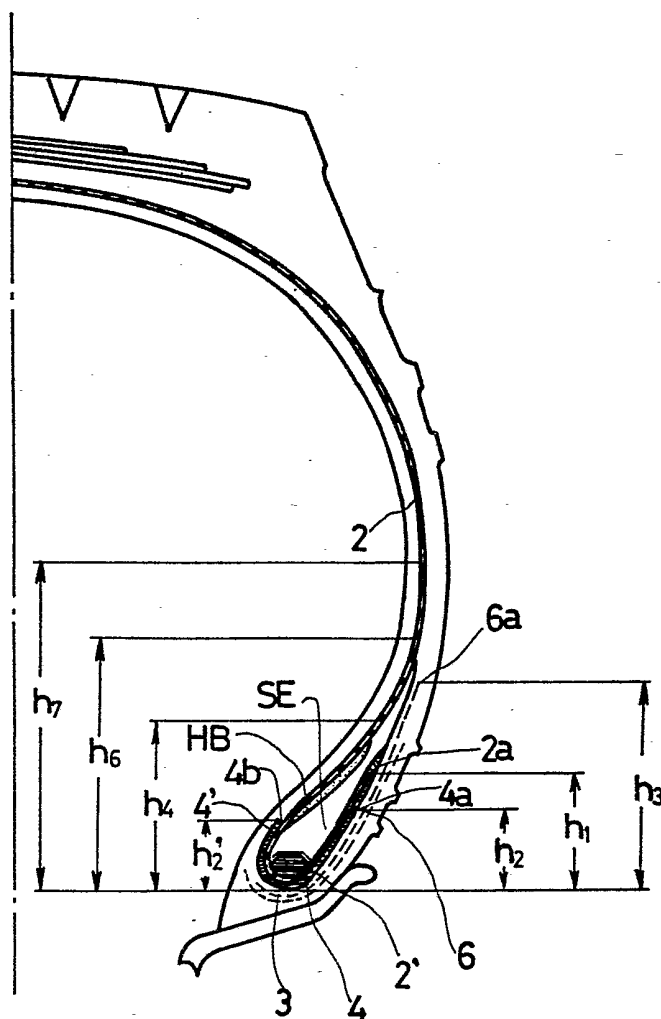


FIG. 5

