



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B60C 9/22, 9/18, 9/20		A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/24269 (43) Date de publication internationale: 20 mai 1999 (20.05.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP98/06798 (22) Date de dépôt international: 27 octobre 1998 (27.10.98)		(81) Etats désignés: BR, CA, CN, JP, KR, MX, RU, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Données relatives à la priorité: 97/14011 5 novembre 1997 (05.11.97) FR		Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	
(71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): 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 (<i>US seulement</i>): CLUZEL, Guy [FR/FR]; 30, rue de la Châtaigneraie, F-63110 Beaumont (FR).			
(74) Mandataire: DEVAUX, Edmond-Yves; Michelin & Cie, Service SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR).			

(54) Title: CROWN PLY REINFORCEMENT FOR HEAVY VEHICLE TYRE

(54) Titre: ARMATURE DE SOMMET POUR PNEUMATIQUE "POIDS-LOURDS"

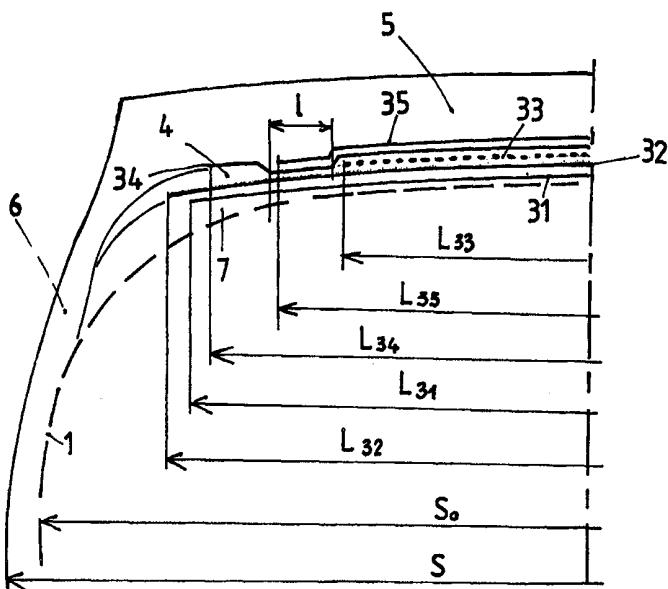
(57) Abstract

The invention concerns a tyre (P) with radial body ply reinforcement (1) with maximum axial width S_0 , comprising a crown ply reinforcement (3) formed of at least two working breaker strips (32, 34) of inextensible reinforcing elements, criss-crossed from one breaker strip to the other forming with the circumferential direction angles between 10° and 45° , said breaker strips having axial widths L_{32} , L_{34} not less than 80 % of the width S_0 , and, radially arranged between said working breaker strips, an additional breaker (33) made of reinforcing elements substantially parallel to the circumferential direction, the working breaker strips (32, 34) of widths L_{32} , L_{34} greater than the width L_{33} of the additional breaker (33) by at least 16 % of the width S_0 , being on either side of the equatorial plane and in the immediate axial extension of the additional breaker (33) coupled over an axial distance l not less than 3 % of the width S_0 , to be then separated by a section (4) of rubber mixture with a thickness not less than 2 mm.

(57) Abrégé

Pneumatique (P) à armature de carcasse radiale

(1) de largeur axiale maximale S_0 , comprenant une armature de sommet (3) formée d'au moins deux nappes de sommet de travail (32, 34) d'éléments de renforcement inextensibles, croisés d'une nappe à l'autre en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre 10° et 45° , lesdites nappes ayant des largeurs axiales L_{32} , L_{34} au moins égales à 80 % de la largeur S_0 , et, disposée radialement entre lesdites nappes de travail, d'une nappe additionnelle (33) d'éléments de renforcement sensiblement parallèles à la direction circonférentielle, les nappes de travail (32, 34) de largeurs L_{32} , L_{34} supérieures à la largeur L_{33} de la nappe additionnelle (33) d'au moins 16 % de la largeur S_0 , étant de part et d'autre du plan équatorial et dans le prolongement axial immédiat de la nappe additionnelle (33) couplées sur une distance axiale l au moins égale à 3 % de la largeur S_0 , pour être ensuite séparées par un profilé (4) de mélange de caoutchouc d'épaisseur au moins égale à 2 mm.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publient des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

ARMATURE DE SOMMET POUR PNEUMATIQUE "POIDS-LOURDS"

La présente invention concerne un pneumatique à armature de carcasse radiale ancrée de part et d'autre à au moins une tringle de bourrelet et ayant une armature de sommet constituée d'au moins deux nappes dites de travail, superposées et formées de fils ou câbles parallèles dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle du pneumatique des angles au plus égaux à 45° en valeur absolue.

Elle concerne plus particulièrement un pneumatique du type "Poids-Lourds", dont le rapport de la hauteur sur jante H sur sa largeur axiale maximale S est au plus égal à 0,80, et destiné à équiper un véhicule de moyen ou fort tonnage, tel que camion, autobus, remorque, etc.

Certains pneumatiques actuels, dits "routiers", sont destinés à rouler à grande vitesse et sur des trajets de plus en plus longs, du fait de l'amélioration du réseau routier et de la croissance du réseau autoroutier dans le monde. L'ensemble des conditions, sous lesquelles un tel pneumatique est appelé à rouler, permet sans aucun doute un accroissement du nombre de kilomètres parcourus, l'usure du pneumatique étant moindre ; par contre l'endurance de ce dernier et en particulier de l'armature de sommet est pénalisée.

Le brevet FR 2 419 185 enseigne que le type de pneumatique concerné, à rapport H/S faible, bien que présentant de nombreux avantages, comporte aussi un certain nombre d'inconvénients, tel que l'adhérence médiocre de la zone équatoriale de la bande de roulement ou une localisation des pressions élevées dans la région des bords de bande de roulement, dues au raccourcissement de l'aire de contact dans le sens longitudinal du pneumatique. Afin de remédier aux dits inconvénients, le brevet FR cité préconise de disposer entre l'armature de carcasse et la nappe de travail radialement intérieure, dans deux zones distantes du plan équatorial, deux

blocs limiteurs constitués chacun de deux nappes superposées de câbles inextensibles, croisés d'une nappe à l'autre en faisant avec la direction circonférentielle des angles opposés, au plus égaux en valeur absolue à la moitié du plus petit angle utilisé dans les nappes de travail, et différents de 0° .

L'application de la solution exposée ci-dessus, son application à un pneumatique de rapport de forme H/S au plus égal à 0,80, en particulier au plus égal à 0,6, et destiné à équiper un véhicule "Poids-Lourds", ne permet pas d'obtenir une endurance satisfaisante de l'armature de sommet.

Le manque d'endurance concerne aussi bien la résistance à la fatigue des nappes de sommet, et en particulier la résistance à la séparation entre extrémités de nappes, que la résistance à la fatigue des câbles de la portion d'armature de carcasse située sous l'armature de sommet, la première insuffisance étant fortement influencée par la température de fonctionnement régnant en bordures des nappes de travail, que ce soit en roulage ligne droite ou en roulage en dérive.

La demande française 94/015736 a pour objet d'améliorer l'endurance de l'armature de sommet d'un pneumatique "Poids-Lourds", de rapport de forme au plus égal à 0,60, ladite armature comprenant au moins deux nappes de sommet de travail en câbles inextensibles, croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre 10° et 45° , lesdites nappes ayant des largeurs au moins égales à 80 % de la largeur axiale maximale S_0 de l'armature de carcasse. Elle propose de disposer, d'une part entre l'armature de carcasse et la nappe de travail, radialement la plus proche de l'axe de rotation, une nappe axialement continue, formée de câbles métalliques inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle au moins égal à 60° , et dont la largeur axiale est au moins égale à la largeur axiale de la nappe de sommet de travail la plus courte, et d'autre part entre les deux nappes de sommet de travail une nappe additionnelle formée d'éléments métalliques, orientés sensiblement parallèlement à la direction circonférentielle, la largeur axiale de ladite nappe étant au moins égale à

0,7 S_0 , et son module d'élasticité à la traction étant au plus égal au module du même nom de la nappe de travail la plus extensible.

La demande française FR 96/02178, en vue d'abaisser la température de fonctionnement d'un pneumatique à armature de carcasse radiale de type "Poids-Lourds", tout en ayant une solution tout aussi efficace qu'économique, préconise d'adoindre à ladite armature de carcasse une armature de sommet comprenant au moins deux nappes de sommet de travail en câbles inextensibles, croisés d'une nappe à l'autre, en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre 10° et 45°, et comprenant en outre, en l'absence de toute nappe formée de câbles inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle supérieur à 45°, une nappe additionnelle, continue axialement, formée d'éléments métalliques orientés sensiblement parallèlement à la direction circonférentielle, et placée radialement entre les nappes de travail, ladite nappe additionnelle ayant une largeur axiale au moins égale à 1,05 fois la largeur axiale de la nappe de sommet de travail la plus large.

Si les problèmes concernant la séparation entre nappes de travail et la résistance à la fatigue des câbles d'armature de carcasse semblent résolus dans un cas, si les températures de fonctionnement sont fortement abaissées dans l'autre cas, par contre les roulages prolongés des pneumatiques ainsi construits font apparaître des ruptures de fatigue des câbles de la nappe additionnelle et plus particulièrement des bords de ladite nappe, que la nappe dite de triangulation soit présente ou non.

Il est toujours possible de changer les éléments de renforcement concernés, et en particulier de choisir des câbles de construction différente ou des câbles de plus forte résistance à la rupture. La solution ci-dessus, certes facile, est toujours onéreuse.

Afin de remédier aux inconvénients ci-dessus et d'améliorer l'endurance de l'armature de sommet du type de pneumatique étudié, sans en éléver le coût, le pneumatique à armature de carcasse radiale de largeur axiale maximale S_0 , conforme à l'invention, comprenant une armature de sommet formée d'au

moins deux nappes de sommet de travail d'éléments de renforcement inextensibles, croisés d'une nappe à l'autre en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre 10° et 45° , lesdites nappes ayant des largeurs axiales au moins égales à 80 % de la largeur S_0 , et, disposée radialement entre lesdites nappes de travail, d'une nappe additionnelle d'éléments de renforcement sensiblement parallèles à la direction circonférentielle, est caractérisé en ce que les nappes de travail de largeurs supérieures à la largeur de la nappe additionnelle d'au moins 16 % de la largeur S_0 , sont de part et d'autre du plan équatorial et dans le prolongement axial immédiat de la nappe additionnelle couplées sur une distance axiale au moins égale à 3,5 % de la largeur S_0 , pour être ensuite découplées par des profilés de mélange de caoutchouc au moins sur le restant de la largeur commune aux dites deux nappes de travail.

L'épaisseur des profilés de découplage entre nappes, mesurée au droit des extrémités de la nappe de travail la moins large, sera au moins égale à deux millimètres, et préférentiellement supérieure à 2,5 mm.

Il faut entendre par nappes couplées des nappes dont les éléments de renforcement respectifs sont séparés radialement d'au plus 1,5 mm, ladite épaisseur de caoutchouc étant mesurée radialement entre les génératrices respectivement supérieure et inférieure desdits éléments de renforcement.

Il faut entendre par élément inextensible un élément, câble ou monofilament, qui a un allongement relatif inférieur à 0,2 % lorsqu'il est soumis à une force de traction égale à 10 % de la charge de rupture. Dans le cas du pneumatique considéré, les éléments de renforcement inextensibles sont préférentiellement des câbles métalliques en acier inextensibles.

Des éléments de renforcement, fils ou câbles, orientés sensiblement parallèlement à la direction circonférentielle sont des éléments qui font avec ladite direction des angles compris dans l'intervalle $+2,5^\circ$, $-2,5^\circ$ autour de 0° .

La nappe additionnelle a de manière avantageuse un module d'élasticité sous effort de traction au plus égal au module du même nom de la nappe de travail la plus extensible. Un module d'élasticité à la traction d'une nappe de câbles résulte de la contrainte de traction, exercée selon la direction des câbles, nécessaire pour obtenir un allongement relatif donné ϵ , ledit module étant un module tangent. Par module d'élasticité de la nappe additionnelle au plus égal au module du même nom de la nappe de travail la plus extensible, il faut entendre que le module tangent de la nappe additionnelle, quelque soit l'allongement relatif, est au plus égal au module tangent de la nappe de travail la plus extensible quelque soit l'allongement relatif, la nappe la plus extensible étant la nappe qui, pour chaque valeur de contrainte de traction présente un allongement relatif supérieur à celui de l'autre nappe pour la même contrainte.

De manière avantageuse et afin de faciliter la fabrication du pneumatique, le module de la nappe additionnelle sera tel qu'il soit faible pour un allongement relatif compris entre 0 % et 0,4 %, et au plus égal au module d'élasticité à la traction le plus élevé de la nappe de travail la plus extensible, pour les allongements relatifs supérieurs à 0,4 %.

Les nappes de travail ont généralement des largeurs axiales inégales. La nappe de travail radialement la plus à l'extérieur peut être moins large axialement que la nappe de travail disposée radialement la plus à l'intérieur : il est alors avantageux que l'armature de sommet soit complétée radialement à l'extérieur par une nappe supplémentaire, dite de protection, d'éléments de renforcement dits élastiques, orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre 10° et 45° et de même sens que l'angle formé par les éléments inextensibles de la nappe de travail la moins large. Ladite nappe de protection peut avoir une largeur axiale inférieure à la largeur axiale de la nappe de travail la moins large, et ne pas recouvrir ou recouvrir totalement ou partiellement la zone de couplage entre les deux nappes de sommet de travail. Ladite nappe de protection peut aussi avoir une largeur axiale supérieure à la largeur axiale de la nappe de travail la moins large, telle qu'elle recouvre les bords de la nappe de travail la moins large et telle qu'elle soit couplée, dans le prolongement axial de la nappe

additionnelle, avec la nappe de sommet de travail la plus large sur une distance axiale au moins égale à 2 % de la largeur S_0 , pour être ensuite, axialement à l'extérieur, découpée de ladite nappe de travail la plus large par des profilés d'épaisseur au moins égale à 2 mm. La nappe de protection formée d'éléments de renforcement élastiques peut, dans le cas cité ci-dessus, être d'une part éventuellement découpée des bords de ladite nappe de travail la moins large par des profilés d'épaisseur sensiblement moindre que l'épaisseur des profilés séparant les bords des deux nappes de travail, et avoir d'autre part une largeur axiale inférieure ou supérieure à la largeur axiale de la nappe de sommet la plus large.

Quelle que soit la solution décrite ci-dessus, il est avantageux de compléter l'armature de sommet, radialement à l'intérieur entre l'armature de carcasse et la nappe de travail radialement intérieure la plus proche de ladite armature de carcasse, par une nappe de triangulation d'éléments de renforcement inextensibles faisant, avec la direction circonférentielle, un angle supérieur à 60° et de même sens que celui de l'angle formé par les éléments de renforcement de la nappe radialement la plus proche de l'armature de carcasse. Ladite nappe de triangulation peut avoir une largeur axiale inférieure à ladite nappe de travail la plus large, qui est, dans l'armature de sommet considérée, radialement la plus proche de l'armature de carcasse. Ladite nappe de triangulation peut aussi avoir une largeur axiale supérieure à la largeur de la nappe de travail la plus large, et il est alors avantageux que la nappe radialement à l'extérieur dite de protection, couplée à la nappe de travail la plus large, soit aussi couplée, dans le prolongement axial immédiat de la nappe de travail la plus large, à ladite nappe de triangulation sur une distance axiale d'au moins 0,02 fois la largeur S_0 d'armature de carcasse, pour être ensuite découpée, axialement à l'extérieur, des bords de ladite nappe de triangulation par des profilés d'épaisseur au moins égale à 2 mm. La nappe de protection formée d'éléments de renforcement élastiques peut alors être découpée des bords de ladite nappe de travail la moins large, comme précédemment, par des profilés d'épaisseur sensiblement moindre que l'épaisseur des profilés séparant les bords des deux nappes de travail. Ladite nappe de protection peut aussi être plus large ou moins large que la nappe de triangulation.

La nappe de travail radialement la plus à l'extérieur peut être plus large axialement que la nappe de travail disposée radialement la plus à l'intérieur : il est alors avantageux que l'armature de sommet soit complétée radialement à l'intérieur par une nappe de triangulation d'éléments de renforcement inextensibles faisant, avec la direction circonférentielle, un angle supérieur à 60° de même sens que celui de l'angle des éléments de renforcement de la nappe la moins large (32). La nappe dite de triangulation peut avoir une largeur axiale inférieure à la largeur axiale de la nappe de travail la moins large, c'est-à-dire la radialement la plus proche de l'armature de carcasse. Préférentiellement, ladite nappe de triangulation aura une largeur axiale supérieure à la largeur de la nappe de travail la moins large et une largeur telle qu'elle soit couplée, dans le prolongement axial de la nappe de travail la moins large, avec la nappe de travail la plus large sur une distance axiale d'au moins 0,02 fois la largeur S_0 , pour être ensuite découpée des bords de ladite nappe au moyen de profilés de mélange caoutchouteux d'épaisseur au moins égale à 2 mm, et que ce soit la nappe de triangulation ou la nappe de travail la plus large qui ait la plus grande largeur.

Les armatures de sommet qui viennent d'être décrites, avec la nappe de travail radialement la plus éloignée de l'armature de carcasse comme étant axialement la plus large, peut aussi être complétée, radialement à l'extérieur de ladite nappe de travail la plus large, par une nappe de protection d'éléments de renforcement élastiques, orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre 10° et 45° , de même sens que celui de l'angle des éléments de la nappe de travail radialement la plus large. Ladite nappe de protection peut avoir une largeur axiale inférieure à la largeur de la nappe de travail la moins large, et recouvrir, totalement ou partiellement la zone de couplage entre les deux nappes de sommet de travail. Elle peut être aussi plus large que la nappe de travail la moins large et moins large que la nappe de travail la plus large, mais aura préférentiellement une largeur axiale telle qu'elle recouvre radialement les bords de la nappe de travail la plus large, en étant éventuellement séparés des dits bords par des profilés d'épaisseur pouvant être inférieure à l'épaisseur des profilés séparant les bords de la nappe de travail la moins large de la nappe de travail la plus large, pour ensuite, dans le prolongement axial de la nappe de travail la moins large, être couplée avec la nappe

radialement intérieure de triangulation formée d'éléments inextensibles fortement inclinés, sur une largeur axiale au moins égale à 2 % de la largeur S_0 , puis découplée des bords de ladite nappe de triangulation par des profilés caoutchouteux d'épaisseur au moins égale à 2 mm, que ce soit la nappe de triangulation ou la nappe de protection qui soit la plus large.

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris 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 1 représente schématiquement, vu en section méridienne, une première variante préférentielle d'armature de sommet conforme à l'invention,
- la figure 2 représente une deuxième variante préférentielle, conforme à l'invention,
- la figure 3 représente de la même manière une troisième variante.

Sur la figure 1, le pneumatique P_A , de dimension 495/45 R 22.5 X, a un rapport de forme H/S égal à 0,45, H étant la hauteur du pneumatique P_A sur sa jante de montage et S sa largeur axiale maximale. Ledit pneumatique P_A comprend une armature de carcasse radiale (1) ancrée dans chaque bourrelet à au moins une tringle en formant un retournement, et formée d'une seule nappe de câbles métalliques. Cette armature de carcasse (1) est frettée par une armature de sommet (3), formée radialement de l'intérieur à l'extérieur :

- d'une première nappe (31), dite de triangulation, de câbles métalliques inextensibles orientés par rapport à la direction circonféentielle d'un angle δ égal à 65° ,
- radialement au dessus et recouvrant la nappe précédente dite de triangulation, d'une première nappe de travail (32) formée de câbles métalliques inextensibles orientés d'un angle α , égal dans le cas montré à 18° et de même sens que l'angle δ des éléments de la nappe de triangulation,

- surmontant la première nappe de travail (32), d'une nappe additionnelle (33) formée de tronçons ou de groupes de tronçons de câbles métalliques inextensibles, les dits tronçons ou groupes de tronçons ayant chacun une longueur circonférentielle sensiblement égale à 1/6 de la longueur circonférentielle de la nappe (33), et lesdits éléments étant orientés à 0° , alors que les espaces entre tronçons sont décalés entre eux,
- puis d'une deuxième nappe de travail (34) formée de câbles métalliques identiques à ceux de la première nappe de travail (32), et faisant avec la direction circonférentielle un angle β , opposé à l'angle α et, dans le cas montré, égal audit angle α de 18° (mais pouvant être différent dudit angle α),
- et enfin d'une dernière nappe de câbles dits élastiques orientés par rapport à la direction circonférentielle d'un angle γ de même sens que l'angle β et égal audit angle β (mais pouvant être différent dudit angle), cette dernière nappe étant une nappe de protection.

La largeur axiale L_{32} de la première nappe de travail (32) est égale à 0,87 fois la largeur axiale maximale S_0 de la fibre moyenne de l'armature de carcasse (1), soit 416 mm, ce qui est, pour un pneumatique de forme usuelle, sensiblement inférieur à la largeur L_1 de la bande de roulement, qui est égale, dans le cas étudié, à 430 mm. La largeur axiale L_{34} de la deuxième nappe de travail (34) est égale à 0,83 fois la largeur axiale S_0 , soit 400 mm. La nappe de triangulation (31) a une largeur axiale L_{31} intermédiaire entre les largeurs respectives des deux nappes de travail (32, 34) et dans ce cas égale à 408 mm. Quant à la largeur axiale L_{33} de la nappe additionnelle (33), elle est égale à 320 mm. En fait, la largeur L_{33} de la nappe additionnelle (33) est inférieure à la largeur L_{32} (L_{34}) de la nappe de travail la moins large, tout en gardant une largeur suffisante pour contribuer efficacement à la diminution des températures de fonctionnement du pneumatique à proximité des extrémités des nappes de sommet de travail, qui sont les régions les plus pénalisées par l'échauffement et les séparations entre nappes. La dernière nappe de sommet (35), dite de protection, a une largeur L_{35} sensiblement égale à 370 mm.

Les deux nappes de travail (32) et (34) sont, de chaque côté du plan équatorial et axialement dans le prolongement de la nappe additionnelle (33), couplées sur une largeur axiale l, égale dans ce cas à 17 mm : les câbles de la première nappe de travail (32) et les câbles de la deuxième nappe de travail, sur la largeur axiale l de couplage des deux nappes, sont séparés radialement entre eux par une couche de gomme, dont l'épaisseur est minimale et correspond au double de l'épaisseur de la couche caoutchouteuse de calandrage des câbles métalliques 27.23 frettés dont est formée chaque nappe de travail (32, 34), soit 0,8 mm. Sur la largeur restante commune aux deux nappes de travail, c'est-à-dire environ 20 mm de chaque côté, les deux nappes de travail (32) et (34) sont séparés par un profilé (4) de caoutchouc de forme sensiblement triangulaire, l'épaisseur dudit profilé (4) étant croissante en allant de l'extrémité axiale de la zone de couplage à l'extrémité de la nappe de travail la moins large, pour atteindre à ladite extrémité une épaisseur de 4 mm. Ledit profilé (4) a une largeur suffisante pour recouvrir radialement l'extrémité de la nappe de travail (32) la plus large, qui est, dans ce cas la nappe de travail radialement la plus proche de l'armature de carcasse. Le sommet du pneumatique est complété par une bande de roulement (5) réunie aux bourrelets par deux flancs (6) et la nappe de triangulation, radialement adjacente à l'armature de carcasse (1) de part et d'autre du plan équatorial, s'en éloigne en allant axialement vers l'extérieur, ladite nappe étant réunie à l'armature de carcasse (1) au moyen de profilés (7) de caoutchouc à forme triangulaire.

Le pneumatique P_B de la figure 2, de dimension 315/80 R 22.5 X, a un rapport de forme H/S égal à 0,8, H étant la hauteur du pneumatique P_B sur sa jante de montage et S sa largeur axiale maximale. L'architecture de l'armature de sommet (3) dudit pneumatique P_B diffère de celle décrite précédemment par l'absence de nappe dite de triangulation. Ainsi, l'armature de carcasse (1), ancrée dans chaque bourrelet à au moins une tringle en formant un retournement, et formée d'une seule nappe de câbles métalliques, est frettée par une armature de sommet (3), formée radialement de l'intérieur à l'extérieur :

- d'une première nappe de sommet travail (32) formée de câbles métalliques inextensibles en acier, orientés d'un angle α , égal dans le cas montré à

18°, radialement adjacente et parallèle à l'armature de carcasse (1) dans sa partie médiane, dont les bords sont séparés de la dite armature de carcasse par des profilés (7) de caoutchouc d'épaisseur croissante axialement de l'intérieur à l'extérieur,

- surmontant la première nappe de sommet de travail (32), d'une nappe additionnelle (33) formée d'éléments métalliques en acier inextensibles, discontinus de longueur circonférentielle sensiblement égale à 1/6 de la longueur circonférentielle de la nappe (33), lesdits éléments étant orientés à 0°, les bords axialement extérieurs de la première nappe de sommet de travail étant séparés de la nappe additionnelle (33) d'éléments circonférentiels par des couches de caoutchouc de faible épaisseur,
- puis d'une deuxième nappe de sommet de travail (34) formée de câbles métalliques identiques à ceux de la première nappe (32), et faisant avec la direction circonférentielle un angle β , opposé à l'angle α et, dans le cas montré, égal audit angle α de 18°, (mais pouvant être différent dudit angle α).

La largeur axiale L₃₂ de la première nappe de travail (32) est égale à 235 mm, ce qui est, pour le pneumatique considéré légèrement inférieure à la largeur de la bande de roulement, qui est égale, dans le cas étudié, à 235 mm. La largeur axiale L₃₄ de la deuxième nappe de travail (34) est légèrement inférieure à la largeur L₃₂, puisqu'égale à 210 mm. La largeur axiale L₃₃ de la nappe additionnelle (33) est égale à 176 mm. Les nappes de travail (32) et (34) sont, de chaque côté et de part et d'autre du plan équatorial, dans le prolongement de la nappe additionnelle (33), couplées sur une distance 1 égale à 9 mm, ce qui représente un peu moins de 0,03 fois la largeur axiale maximale de l'armature de carcasse (1), avec la même définition du couplage que dans le cas précédent : épaisseur minimale entre les câbles des nappes et égale dans le cas présent à 1 mm. Sur la largeur restante commune aux deux nappes de travail, c'est-à-dire environ 6 mm de chaque côté, les deux nappes de travail (32) et (34) sont séparés par un profilé (4) de caoutchouc triangulaire ayant une épaisseur de 3 mm, mesurée à l'extrémité de la nappe (34) de travail la moins large, l'épaisseur dudit

profilé étant croissante en allant de l'extrémité axiale de la zone de couplage à l'extrémité de la nappe de travail la moins large. L'armature de sommet ainsi décrite est complétée par une dernière nappe (35) de câbles en acier dits élastiques, orientés par rapport à la direction circonférentielle d'un angle γ de même sens que l'angle β et égal audit angle β , (mais pouvant être différent), cette dernière nappe (35) étant une nappe dite de protection, et des câbles dits élastiques étant des câbles ayant à la rupture un allongement relatif au moins égal à 4 %. La largeur axiale L_{35} de ladite nappe (35) est sensiblement égale à 198 mm, de manière à recouvrir les zones de couplage entre les deux nappes de travail (32) et (34).

Les exemples décrits et montrés sur les figures 1 et 2 concernent une seule zone de couplage entre nappes. Le pneumatique P_C , montré sur la figure 3, de même dimension que celle du pneumatique décrit dans le premier exemple, concerne deux zones de couplage entre nappes. L'architecture de l'armature de sommet (3) dudit pneumatique P_C diffère de celle du pneumatique P_A :

- d'une part par l'inversion des largeurs axiales des deux nappes de travail (32) et (34),
- d'autre part par la modification des largeurs de nappes, de travail (32) et (34) et de triangulation (31), la nappe additionnelle (33) conservant la même largeur de 320 mm, la largeur L_{32} de la nappe de travail radialement intérieure (32) devenant égale à 380 mm, la largeur L_{34} de la nappe de travail radialement extérieure (34) devenant égale à 451 mm, de manière à ce que la nappe de triangulation (31) de largeur L_{31} égale à 431 mm soit couplée, de chaque côté du plan équatorial, avec la deuxième nappe de travail (34) dans le prolongement axial de la première nappe de travail (32), sur une largeur l_2 sensiblement égale à 10 mm, les bords de ladite nappe de triangulation (31) étant ensuite découplés de la nappe de travail la plus large (34) par des profilés (4) de 4 mm d'épaisseur. Ladite variante préférentielle permet en particulier d'améliorer la résistance à la séparation entre les bords de nappes de travail au niveau de la nappe la moins large (32).

Bien que non montré, il est facile d'imaginer un pneumatique PD identique au pneumatique PC précédemment décrit et comprenant une armature de sommet avec une nappe de protection plus large que la nappe de travail la plus large, c'est-à-dire dans le cas considéré la nappe de travail radialement la plus éloignée de l'armature de carcasse, et séparée des bords de ladite nappe de travail par des profilés de mélange caoutchouteux d'épaisseur égale à 4 mm.

REVENDICATIONS.

- 1 - Pneumatique P à armature de carcasse radiale (1) de largeur axiale maximale S_0 , comprenant une armature de sommet (3) formée d'au moins deux nappes de sommet de travail (32, 34) d'éléments de renforcement inextensibles, croisés d'une nappe à l'autre en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre 10° et 45° , lesdites nappes ayant des largeurs axiales L_{32} , L_{34} au moins égales à 80 % de la largeur S_0 , et, disposée radialement entre lesdites nappes de travail, d'une nappe additionnelle (33) d'éléments de renforcement sensiblement parallèles à la direction circonférentielle, est caractérisé en ce que les nappes de travail (32, 34) de largeurs L_{32} , L_{34} supérieures à la largeur L_{33} de la nappe additionnelle (33) d'au moins 16 % de la largeur S_0 , sont de part et d'autre du plan équatorial et dans le prolongement axial immédiat de la nappe additionnelle (33) couplées sur une distance axiale l au moins égale à 3,5 % de la largeur S_0 , pour être ensuite découplées par des profilés de mélange de caoutchouc au moins sur le restant de la largeur commune aux dites deux nappes de travail (32, 34).
- 2 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les profilés (4) ont, au niveau des extrémités de la nappe de travail (32, 34) la moins large, une épaisseur au moins égale à 2 mm.
- 3 - Pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3), dont les nappes de travail (32, 34) ont des largeurs axiales inégales, la nappe de travail (34) radialement à l'extérieur étant moins large axialement que la nappe de travail (32) disposée radialement à l'intérieur, comprend aussi, radialement à l'extérieur, une nappe (35) d'éléments de renforcement élastiques, orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre 10° et 45° , et de même sens que l'angle formé par les éléments inextensibles de la nappe de travail la moins large (34), ladite nappe de protection (35) ayant une largeur axiale L_{35} inférieure à la largeur axiale L_{34} de la nappe de travail (34) la moins large.

- 4 - Pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3), dont les nappes de travail (32, 34) ont des largeurs axiales inégales, la nappe de travail (34) radialement à l'extérieur étant moins large axialement que la nappe de travail (32) disposée radialement à l'intérieur, comprend aussi, radialement à l'extérieur, une nappe (35) d'éléments de renforcement élastiques, orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre 10° et 45° , et de même sens que l'angle formé par les éléments inextensibles de la nappe de travail la moins large (34), ladite nappe (35) ayant une largeur axiale L_{35} telle qu'elle recouvre radialement les bords de la nappe de travail (34) la moins large, et qu'elle soit ensuite, dans le prolongement axial de la nappe additionnelle, couplée avec la nappe de sommet de travail (32) la plus large, sur une distance axiale l' au moins égale à 2 % de la largeur S_0 , pour être ensuite, axialement à l'extérieur, séparée de ladite nappe de travail la plus large (32) par des profilés (4) d'épaisseur au moins égale à 2 mm.
- 5 - Pneumatique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la nappe de protection (35) formée d'éléments de renforcement élastiques est découpée des bords de ladite nappe de travail la moins large (32) par des profilés d'épaisseur sensiblement moindre que l'épaisseur des profilés (4) séparant les bords des deux nappes de travail (32, 34).
- 6 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3) comprend en outre, radialement à l'intérieur, entre l'armature de carcasse (1) et la nappe de travail radialement intérieure (32), une nappe (31) d'éléments de renforcement inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle supérieur à 60° , de même sens que l'angle des éléments de renforcement de la nappe de travail (32), et de largeur axiale L_{31} inférieure à la largeur axiale L_{32} de la nappe de travail (32) la plus large.

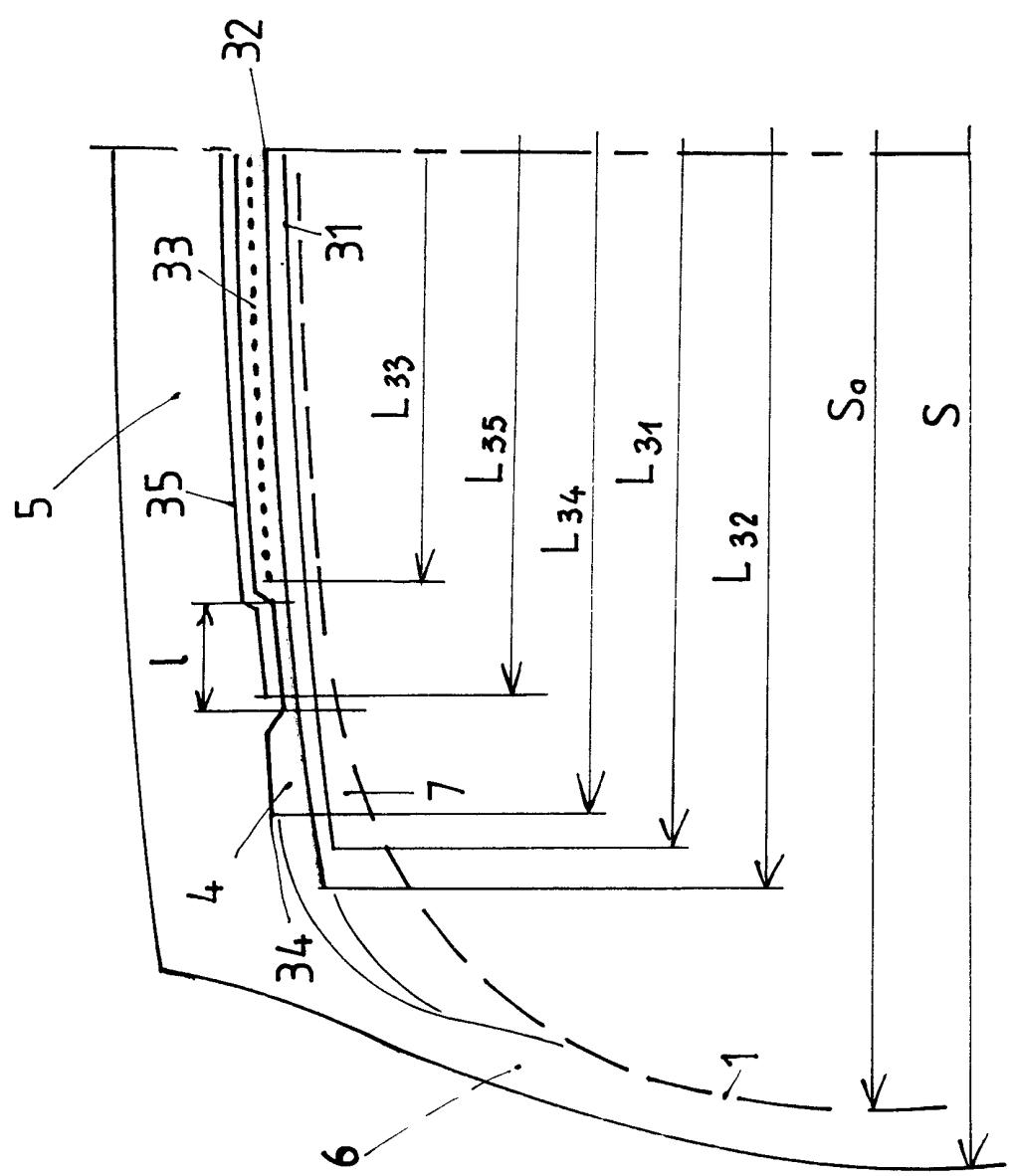
- 7 - Pneumatique selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3) comprend en outre, radialement à l'intérieur, entre l'armature de carcasse (1) et la nappe de travail radialement intérieure (32), une nappe (31) d'éléments de renforcement inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle supérieur à 60°, de même sens que l'angle des éléments de renforcement de la nappe de travail (32), et de largeur axiale L₃₁ supérieure à la largeur de la nappe de travail la plus large, la nappe de protection (35), couplée à la nappe de travail (32) la plus large, ayant une largeur L₃₅ telle qu'elle soit aussi couplée, dans le prolongement axial immédiat de la nappe de travail (32) la plus large, à ladite nappe (31) de triangulation sur une distance axiale l" d'au moins 0,02 fois la largeur S₀ d'armature de carcasse (1), pour être ensuite découpée, axialement à l'extérieur, des bords de ladite nappe de triangulation (31) par des profilés (4) d'épaisseur au moins égale à 2 mm.
- 8 - Pneumatique selon le revendication 2, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3), dont les nappes de travail (32,34) ont des largeurs axiales inégales, la nappe de travail (34) radialement la plus à l'extérieur étant plus large axialement que la nappe de travail (32) disposée radialement la plus à l'intérieur, comprend aussi une nappe (31) d'éléments de renforcement inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle supérieur à 60°, de même sens que l'angle des éléments de renforcement de la nappe la moins large (32), et dont la largeur axiale L₃₁ est inférieure à la largeur L₃₂ de la nappe (32) la moins large.
- 9 - Pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3), dont les nappes de travail (32,34) ont des largeurs axiales inégales, la nappe de travail (34) radialement la plus à l'extérieur étant plus large axialement que la nappe de travail (32) disposée radialement la plus à l'intérieur, comprend aussi une nappe de triangulation (31), d'éléments de renforcement inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle supérieur à 60° et de même

sens que l'angle des éléments de renforcement de la nappe la moins large (32), et de largeur L_{31} supérieure à la largeur L_{32} de la nappe de travail (32) la moins large, la nappe de travail (34) de plus grande largeur L_{34} étant, dans le prolongement immédiat de la nappe de travail (32), couplée avec la nappe (31) de triangulation, sur une distance axiale l_1 d'au moins 0,02 fois la largeur S_0 d'armature de carcasse (1), pour être ensuite découpée des bords de ladite nappe de triangulation (31) au moyen de profilés de mélange caoutchouteux d'épaisseur au moins égale à 2 mm.

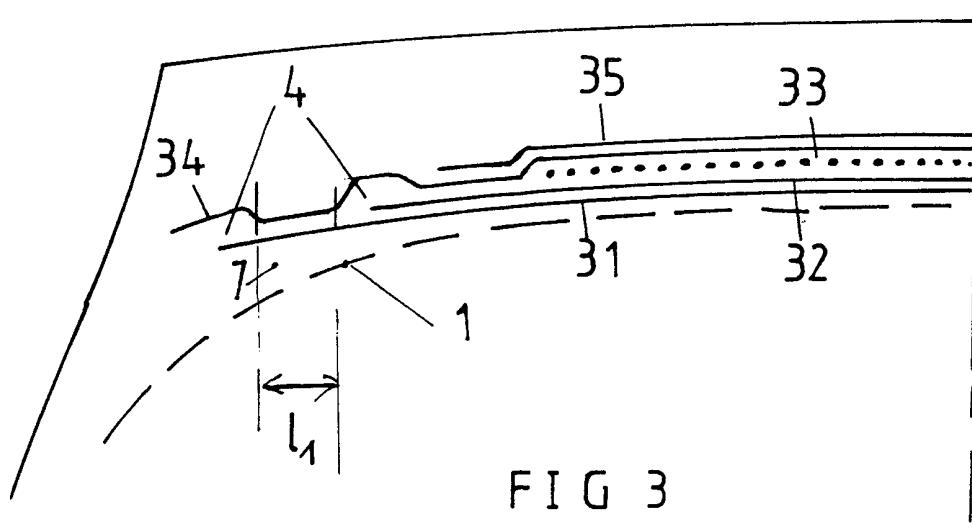
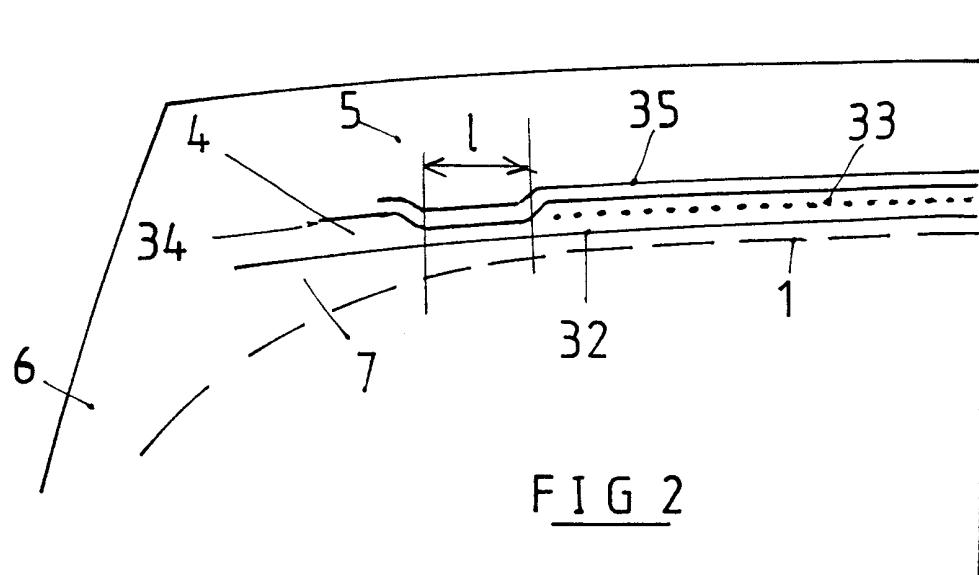
- 10 - Pneumatique selon l'une des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3) comprend, radialement à l'extérieur de la nappe de travail (34) la plus large, une nappe de protection (35) d'éléments de renforcement élastiques, orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre 10° et 45° , et de même sens que l'angle formé par les éléments inextensibles de la nappe de travail la plus large (34).
- 11 - Pneumatique selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3) comprend, radialement à l'extérieur de la nappe de travail (34) la plus large, une nappe de protection (35) d'éléments de renforcement élastiques, orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre 10° et 45° , et de même sens que l'angle formé par les éléments inextensibles de la nappe de travail la plus large (34), ladite nappe (35) ayant une largeur axiale L_{35} telle qu'elle recouvre radialement les extrémités de la nappe de travail (34) la plus large et qu'elle soit, dans le prolongement immédiat de la nappe de travail (32) la moins large, couplée avec la nappe radialement intérieure (31) d'éléments inextensibles fortement inclinés sur une largeur axiale l_2 au moins égale à 2 % de la largeur S_0 , puis découpée des bords de ladite nappe de triangulation par des profilés caoutchouteux d'épaisseur au moins égale à 2 mm.

1 / 2

FIG 1



2 / 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B60C9/22 B60C9/18 B60C9/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 719 659 A (BRIDGESTONE CORP) 3 July 1996 ---	1
A	WO 96 20095 A (MICHELIN MICHELIN & CIE ;CLUZEL GUY (FR)) 4 July 1996 cited in the application see claims; figures ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 011, 28 November 1997 & JP 09 175109 -A (BRIDGESTONE CORP), 8 July 1997 see abstract --- -/-	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 January 1999

Date of mailing of the international search report

22/01/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baradat, J-L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

I. National Application No
PCT/EP 98/06798

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 694 (M-1531), 17 December 1993 & JP 05 238206 A (BRIDGESTONE CORP), 17 September 1993 see abstract ---	1
A	US 4 696 335 A (TSUKAGOSHI TETSUHITO ET AL) 29 September 1987 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06798

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0719659 A	03-07-1996	JP 8175107 A		09-07-1996
		DE 69504946 D		29-10-1998
		ES 2122461 T		16-12-1998
		US 5662752 A		02-09-1997

WO 9620095 A	04-07-1996	FR 2728510 A		28-06-1996
		AT 172914 T		15-11-1998
		AU 692027 B		28-05-1998
		AU 4304096 A		19-07-1996
		BR 9510437 A		07-07-1998
		CA 2208561 A		04-07-1996
		DE 69505844 D		10-12-1998
		EP 0799140 A		08-10-1997
		US 5738740 A		14-04-1998

US 4696335 A	29-09-1987	JP 61044006 A		03-03-1986

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche Internationale No

PCT/EP 98/06798

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 B60C9/22 B60C9/18 B60C9/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	l'identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 719 659 A (BRIDGESTONE CORP) 3 juillet 1996 ---	1
A	WO 96 20095 A (MICHELIN MICHELIN & CIE ;CLUZEL GUY (FR)) 4 juillet 1996 cité dans la demande voir revendications; figures ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 011, 28 novembre 1997 & JP 09 175109 A (BRIDGESTONE CORP), 8 juillet 1997 voir abrégé ---	1



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15 janvier 1999

22/01/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Baradat, J-L

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/EP 98/06798

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 694 (M-1531), 17 décembre 1993 & JP 05 238206 A (BRIDGESTONE CORP), 17 septembre 1993 voir abrégé -----	1
A	US 4 696 335 A (TSUKAGOSHI TETSUHITO ET AL) 29 septembre 1987 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Requête Internationale No

PCT/EP 98/06798

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0719659 A	03-07-1996	JP	8175107 A	09-07-1996
		DE	69504946 D	29-10-1998
		ES	2122461 T	16-12-1998
		US	5662752 A	02-09-1997
WO 9620095 A	04-07-1996	FR	2728510 A	28-06-1996
		AT	172914 T	15-11-1998
		AU	692027 B	28-05-1998
		AU	4304096 A	19-07-1996
		BR	9510437 A	07-07-1998
		CA	2208561 A	04-07-1996
		DE	69505844 D	10-12-1998
		EP	0799140 A	08-10-1997
		US	5738740 A	14-04-1998
US 4696335 A	29-09-1987	JP	61044006 A	03-03-1986