

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 21.12.10.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.06.12 Bulletin 12/25.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SOCIETE DE TECHNOLOGIE
MICHELIN Société anonyme — FR et MICHELIN
RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. Société anonyme
— CH.

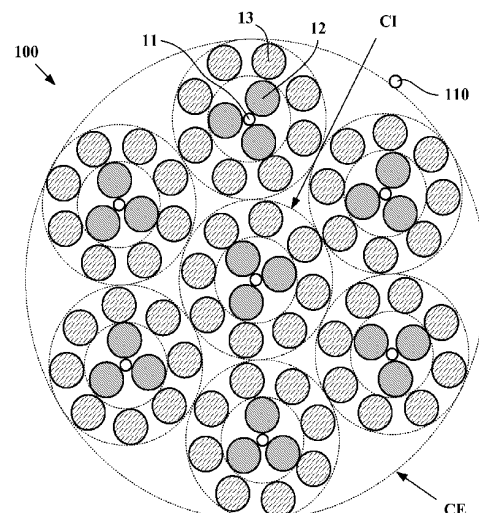
72 Inventeur(s) : RAPENNE THIBAUT, BARGUET
HENRI et CLEMENT EMMANUEL.

73 Titulaire(s) : SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHE-
LIN Société anonyme, MICHELIN RECHERCHE ET
TECHNIQUE S.A. Société anonyme.

74 Mandataire(s) : MANUF FSE PNEUMATIQUES
MICHELIN.

54 CABLE METALLIQUE MULTITORONS A HAUTE PERMEABILITE.

57 Câble métallique multitorons à deux couches (CI, CE)
de torons, de construction « 1+6 », utilisable notamment
pour le renforcement de pneumatiques pour véhicules in-
dustriels, comportant un seul toron formant une couche in-
terne (CI) du câble, dans lequel six torons sont enroulés, en
hélice, selon un pas P3, pour former une couche externe
(CE) du câble autour de la couche interne (CI) du câble,
chaque toron du câble étant constitué d'un câble à deux
couches de construction « 1+3+8 », comportant un fil de
diamètre d0 formant une couche intérieure (CO) du toron,
trois fils de diamètre d1 formant une couche intermédiaire
(C1) du toron, le diamètre d1 étant supérieur ou égal à 0.15
mm et inférieur ou égal à 0.45 mm, et une couche extérieure
(C2) du toron constituée de huit fils de diamètre d2 enroulés
en hélice selon un pas P2 autour de la couche intermédiaire
(C1) du toron, le diamètre d2 étant supérieur ou égal à 0.15
mm et inférieur ou égal à 0.45 mm, dans lequel le ratio des
diamètres d0/d1 est supérieur ou égal à 0.3 et inférieur ou
égal à 0.4.



DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne les câbles multitorons (« *multistrand ropes* ») à haute résistance mécanique, utilisables notamment pour le renforcement de bandages pneumatiques pour véhicules industriels lourds tels que véhicules génie civil du type minier.

[0002] Elle concerne également les pneumatiques et les armatures de renforcement de ces pneumatiques, et en particulier les armatures de sommet encore appelées « ceintures » de ces pneumatiques, particulièrement le renforcement des ceintures de pneumatiques pour véhicules industriels lourds.

10

ARRIERE-PLAN

[0003] Un pneumatique radial comporte de manière connue une bande de roulement, deux bourrelets inextensibles, deux flancs reliant les bourrelets à la bande de roulement, une armature de carcasse et une ceinture disposée circonférentiellement entre l'armature de carcasse et la bande de roulement. Cette ceinture est constituée de diverses nappes (ou « couches ») de caoutchouc renforcées ou non par des éléments de renforcement (« renforts ») tels que des câblés ou des monofilaments, du type métalliques ou textiles.

[0004] La ceinture est généralement constituée de plusieurs nappes de ceinture superposées, dites parfois nappes « de travail » ou nappes « croisées », dont les câbles de renforcement, en général métalliques, sont disposés pratiquement parallèles les uns aux autres à l'intérieur d'une nappe, mais croisés d'une nappe à l'autre, c'est-à-dire inclinés, symétriquement ou non, par rapport au plan circonférentiel médian. Ces nappes croisées sont généralement complétées par diverses autres nappes ou couches de caoutchouc auxiliaires, de largeurs variables selon les cas, comportant ou non des renforts métalliques. On citera en particulier les nappes dites « de protection » chargées de protéger le reste de la ceinture des agressions externes, et notamment des perforations, ou encore des nappes dites « de frettage » comportant des renforts métalliques ou non orientés sensiblement selon la direction circonférentielle (nappes dites « à zéro degré »), qu'elles soient radialement externes ou internes par rapport aux nappes croisées.

[0005] Une telle ceinture de pneumatique doit satisfaire de manière connue à différentes exigences, souvent contradictoires, notamment :

être la plus rigide possible à faible déformation, car elle contribue d'une manière substantielle à rigidifier le sommet du pneumatique ;

avoir une hystérèse aussi basse que possible, pour d'une part minimiser l'échauffement en roulage de la zone interne du sommet et d'autre part réduire la
5 résistance au roulement du pneumatique, synonyme d'économie de carburant ;

posséder enfin une endurance élevée, vis-à-vis en particulier du phénomène de séparation, fissuration des extrémités des nappes croisées dans la zone d'épaule du pneumatique, connu sous le terme de « clivage », ce qui exige notamment des câbles métalliques qui renforcent les nappes de ceinture de présenter une résistance élevée à
10 la fatigue en compression, le tout dans une atmosphère plus ou moins corrosive.

[0006] Pour le renforcement des nappes sommet de travail des ceintures de tels pneumatiques ci-dessus, on utilise généralement des câbles d'acier multitorons à deux couches (CI, CE) de torons, dans lesquels une couche externe (CE) du câble est formée autour de la couche interne (CI) du câble, comme décrit par exemple dans les
15 brevets ou demandes de brevet **US 5461850, US 5768874, US 6247514, US 6817395, US 6863103, US 7426821, US 2007/0144648, WO 2008/026271.**

[0007] De manière bien connue de l'homme du métier, ces câbles à torons doivent être imprégnés autant que possible par le caoutchouc dans les ceintures de pneumatiques qu'ils renforcent, de sorte que ce caoutchouc pénètre dans un maximum
20 d'espaces entre les fils constituant les torons. Si cette pénétration est insuffisante, il reste alors des canaux vides le long des torons, et les agents corrosifs, par exemple l'eau, susceptibles de pénétrer dans les pneumatiques par exemple à la suite de coupures ou d'autres agressions de la ceinture du pneumatique, cheminent le long de ces canaux à travers ladite ceinture. La présence de cette humidité joue un rôle
25 important en provoquant de la corrosion et en accélérant les processus de fatigue (phénomènes dits de « fatigue-corrosion »), par rapport à une utilisation en atmosphère sèche.

[0008] Tous ces phénomènes de fatigue que l'on regroupe généralement sous le terme générique de « fatigue-fretting-corrosion » sont à l'origine d'une dégénérescence
30 progressive des propriétés mécaniques des câbles et torons et peuvent affecter, pour les conditions de roulage les plus sévères, la durée de vie de ces derniers.

[0009] Les torons élémentaires constitutifs de ces câbles multitorons, au moins pour certains, ont toutefois pour inconvénient qu'ils ne sont pas pénétrables jusqu'à cœur.

[0010] C'est ,notamment le cas pour les câbles multitorons de construction (1+6) dans lesquels chaque toron est constitué d'un câble à deux couches de construction « 3+9 ». A titre d'exemple, le document **JP 08 109 585** divulgue un tel câble. Comme les couches extérieures des torons sont saturées, il est difficile de faire pénétrer des compositions de caoutchouc jusqu'au cœur des torons et a fortiori jusqu'au cœur du câble.

[0011] C'est pour cela qu'il a été proposé de désaturer les couches extérieures des torons, en utilisant des câbles multitorons de construction (1+6) dans lesquels chaque toron est constitué d'un câble à deux couches de construction « 3+8 ». Le document **JP 2009-52177** divulgue un tel câble. On constate que, malgré une nette amélioration de la pénétration, celle-ci n'est pas encore parfaite.

[0012] Signalons que la construction (1+6) x (3+9) est réputée saturée et donc impénétrable au mélange de calandrage comme cela est rappelé dans le document **JP 2001-011784**. Dans ce document, la désaturation est obtenue par la suppression d'un toron. Cette approche présente cependant le double inconvénient de diminuer la force rupture du câble et d'augmenter l'instabilité structurelle de l'assemblage.

RESUME DE L'INVENTION

[0013] Un des objectifs de la présente invention est de pourvoir un câble d'acier multitorons à deux couches (CI, CE) de torons, possédant une excellente pénétrabilité jusqu'à cœur des torons et dans l'espace entre les torons de la couche externe (CE) du câble et la couche interne (CI) du câble, sans avoir recours au gommage *in situ*.

[0014] Cet objectif est atteint par un câble métallique multitorons à deux couches (CI, CE) de torons, de construction « 1+6 », utilisable notamment pour le renforcement de pneumatiques pour véhicules industriels, comportant un seul toron formant une couche interne (CI) du câble, dans lequel six torons sont enroulés, en hélice, selon un pas P3, pour former une couche externe (CE) du câble autour de la couche interne (CI) du câble, chaque toron étant constitué d'un câble à trois couches de construction « 1+3+8 », comportant: un fil de diamètre d0 formant une couche intérieure (C0) du toron ; trois fils de diamètre d1 formant une couche intermédiaire (C1) du toron, les trois fils étant enroulés selon un pas P1 autour de la couche intérieure (C0) du toron, le diamètre d1 étant supérieur ou égal à 0.15 mm et inférieur ou égal à 0.45 mm ; huit fils de diamètre d2 formant une couche extérieure (C2) du toron, les huit fils étant

enroulées selon un pas P2 autour de la couche intermédiaire (C1) du toron, le diamètre d2 étant supérieur ou égal à 0.15 mm et inférieur ou égal à 0.45 mm ; dans lequel le ratio des diamètres d0/d1 est supérieur ou égal à 0.3 et inférieur ou égal à 0.4.

5 [0015] L'invention concerne également l'utilisation de tels câbles multitorons pour le renforcement d'articles ou de produits semi-finis en caoutchouc, par exemple des nappes, des tuyaux, des courroies, des bandes transporteuses, des pneumatiques.

[0016] Le câble multitorons de l'invention est tout particulièrement destiné à être utilisé comme élément de renforcement d'une ceinture de pneumatique destiné à des véhicules industriels tels que véhicules « poids lourd » – i.e., métro, bus, engins de
10 transport routier (camions, tracteurs, remorques), véhicules hors-la-route –, engins agricoles ou de génie civil, autres véhicules de transport ou de manutention.

[0017] L'invention concerne en outre ces articles ou produits semi-finis en caoutchouc eux-mêmes lorsqu'ils sont renforcés par un câble multitorons conforme à l'invention, en particulier les pneumatiques notamment destinés aux véhicules industriels.

15 [0018] L'invention ainsi que ses avantages seront aisément compris à la lumière de la description et des exemples de réalisation qui suivent, ainsi que des figures 1 à 4 relatives à ces exemples.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0019] La figure 1 représente schématiquement, en coupe perpendiculaire à l'axe du
20 toron, un toron de construction 1+3+8, du type à couches cylindriques, utilisable dans la couche externe d'un câble multitorons selon l'invention.

[0020] La figure 2 représente schématiquement, en coupe perpendiculaire à l'axe du câble, un exemple de câble multitorons conforme à l'invention, de construction cylindrique (1+6)x(1+3+8), incorporant le toron de la figure 1.

25 [0021] La figure 3 représente schématiquement un exemple d'installation de retordage et gommage in situ utilisable pour la fabrication de torons destinés à la fabrication du câble multitorons de l'invention.

[0022] La figure 4 représente schématiquement, en coupe radiale, une enveloppe de pneumatique pour véhicule industriel à armature de carcasse radiale, conforme ou non
30 à l'invention dans cette représentation générale.

MESURES ET TESTS

M1 – MESURES DYNAMOMETRIQUES

[0023] Pour ce qui concerne les fils et câbles métalliques, les mesures de force à la rupture notée FM (charge maximale en N), de résistance à la rupture notée RM (en MPa) et d'allongement à la rupture noté AT (allongement total en %) sont effectuées en traction selon la norme ISO 6892 de 1984.

M2 – TEST DE PERMEABILITE A L'AIR

[0024] Ce test permet de déterminer la perméabilité longitudinale à l'air des câbles métalliques testés, par mesure du volume d'air traversant une éprouvette sous pression constante pendant un temps donné. Le principe d'un tel test, bien connu de l'homme du métier, est de démontrer l'efficacité du traitement d'un câble pour le rendre imperméable à l'air ; il a été décrit par exemple dans la norme ASTM D2692-98.

[0025] Le test est ici réalisé sur des câbles multitorons bruts de fabrication, ou encore extraits des pneumatiques ou des nappes de caoutchouc que renforcent ces câbles multitorons, donc déjà enrobés de caoutchouc à l'état cuit.

[0026] Dans le premier cas (câbles multitorons bruts de fabrication), les câbles métalliques doivent être préalablement enrobés de l'extérieur par une gomme dite d'enrobage. Pour cela, une série de 10 câbles métalliques disposés parallèlement (distance inter-torons : 20 mm) est placée entre deux skims (deux rectangles de 80 x 200 mm) d'une composition de caoutchouc à l'état cru, chaque skim ayant une épaisseur de 5,0 mm ; le tout est alors bloqué dans un moule, chacun des torons étant maintenu sous une tension suffisante (par exemple 3 daN) pour garantir sa rectitude lors de la mise en place dans le moule, à l'aide de modules de serrage ; puis on procède à la vulcanisation (cuisson) pendant environ dix à douze heures à une température d'environ 120°C et sous une pression de 15 bar (piston rectangulaire de 80 x 200 mm). Après quoi, on démoule l'ensemble et on découpe 10 éprouvettes de câble métallique ainsi enrobés, sous forme de parallélépipèdes de dimensions 10 mm x 10 mm x LT, pour caractérisation.

[0027] On utilise comme gomme d'enrobage une composition de caoutchouc conventionnelle pour pneumatique, à base de caoutchouc naturel (peptisé) et de noir de carbone N330 (50 pce), comportant en outre les additifs usuels suivants:

soufre (7 pce), accélérateur sulfénamide (1 pce), ZnO (8 pce), acide stéarique (0.7 pce), antioxydant (1.5 pce), naphtéate de cobalt (1.5 pce). Sa viscosité Mooney à 100°C est égale à environ 70, son temps de grillage (T5) à 130°C est égal à environ 10 min.

5 [0028] Pour la mesure de la plasticité Mooney, on utilise un consistomètre oscillant tel que décrit dans la norme française T43-005 (1991), selon le principe suivant : la composition à l'état cru (i.e., avant cuisson) est moulée dans une enceinte cylindrique chauffée à 100°C. Après une minute de préchauffage, le rotor tourne au sein de l'éprouvette à 2 tours/minute et on mesure le couple utile pour entretenir ce mouvement
10 après 4 min de rotation. La plasticité Mooney (ML 1+4) est exprimée en "unité Mooney" (UM, avec 1 UM = 0.83 Nm).

[0029] La mesure du temps de grillage est effectuée à 130°C, conformément à la norme NF-T43-005. L'évolution de l'indice consistométrique en fonction du temps permet de déterminer le temps de grillage d'une composition de caoutchouc, apprécié
15 conformément à la norme précitée par le paramètre T5, exprimé en min, et défini comme étant le temps nécessaire pour obtenir une augmentation de la valeur de l'indice consistométrique (exprimé en « unité Mooney ») de 5 unités au dessus de la valeur minimale mesurée pour cet indice.

[0030] Le test est réalisé sur une longueur prédéterminée de câble métallique LT (par
20 exemple égale à P3, ou à 6 cm), enrobé donc par sa composition de caoutchouc (ou gomme d'enrobage) environnante, de la manière suivante : on envoie de l'air à l'entrée du toron, sous une pression de 1 bar, et on mesure le volume d'air à la sortie, à l'aide d'un débitmètre (calibré par exemple de 0 à 500 cm³/min). Pendant la mesure, l'échantillon de toron est bloqué dans un joint étanche comprimé (par exemple un joint
25 en mousse dense ou en caoutchouc) de telle manière que seule la quantité d'air traversant le câble métallique d'une extrémité à l'autre, selon son axe longitudinal, est prise en compte par la mesure ; l'étanchéité du joint étanche est contrôlée préalablement à l'aide d'une éprouvette de caoutchouc pleine, c'est-à-dire sans câble.

[0031] Le débit d'air moyen mesuré (moyenne sur les 10 éprouvettes) est d'autant
30 plus faible que l'imperméabilité longitudinale du câble métallique est élevée. La mesure étant faite avec une précision de $\pm 0,2$ cm³/min, les valeurs mesurées inférieures ou égales à 0,2 cm³/min sont considérées comme nulles ; elles correspondent à un toron qui peut être qualifié d'étanche (totalement étanche) à l'air selon son axe (i.e., dans sa direction longitudinale).

[0032] Au test de perméabilité à l'air, un câble métallique dit « étanche à l'air » est caractérisé par un débit d'air moyen inférieur ou au plus égal à 0,2 cm³/min tandis qu'un câble métallique dit « quasiment étanche à l'air » est caractérisé par un débit d'air moyen inférieur à 2 cm³/min, de préférence inférieur à 1 cm³/min.

5 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0033] Dans la présente description, sauf indication expresse différente, tous les pourcentages (%) indiqués sont des % massiques.

[0034] D'autre part, tout intervalle de valeurs désigné par l'expression « entre a et b » représente le domaine de valeurs allant de plus de a à moins de b (c'est-à-dire bornes a et b exclues) tandis que tout intervalle de valeurs désigné par l'expression « de a à b » signifie le domaine de valeurs allant de a jusqu'à b (c'est-à-dire incluant les bornes strictes a et b).

[0035] Par câble « métallique », on entend par définition dans la présente demande un câble formé de fils constitués majoritairement (c'est-à-dire pour plus de 50% en nombre de ces fils) ou intégralement (pour 100% des fils) d'un matériau métallique. Les fils sont préférentiellement en acier, plus préférentiellement en acier au carbone. Mais il est bien entendu possible d'utiliser d'autres aciers, par exemple un acier inoxydable, ou d'autres alliages.

[0036] Lorsqu'un acier au carbone est utilisé, sa teneur en carbone (% en poids d'acier) est de préférence comprise entre 0,4% et 1,2%, notamment entre 0,5% et 1,1% ; ces teneurs représentent un bon compromis entre les propriétés mécaniques requises pour le pneumatique et la faisabilité des fils. Il est à noter qu'une teneur en carbone comprise entre 0,5% et 0,6% rend de tels aciers finalement moins coûteux car plus faciles à tréfiler. Un autre mode avantageux de réalisation de l'invention peut consister aussi, selon les applications visées, à utiliser des aciers à faible teneur en carbone, comprise par exemple entre 0,2% et 0,5%, en raison notamment d'un coût plus bas et d'une plus grande facilité de tréfilage.

[0037] Le métal ou l'acier utilisé, qu'il s'agisse en particulier d'un acier au carbone ou d'un acier inoxydable, peut être lui-même revêtu d'une couche métallique améliorant par exemple les propriétés de mise en œuvre du câble métallique et/ou de ses éléments constitutifs, ou les propriétés d'usage du câble et/ou du pneumatique eux-mêmes, telles que les propriétés d'adhésion, de résistance à la corrosion ou encore de

résistance au vieillissement. Selon un mode de réalisation préférentiel, l'acier utilisé est recouvert d'une couche de laiton (alliage Zn-Cu) ou de zinc ; on rappelle que lors du procédé de fabrication des fils, le revêtement de laiton ou de zinc facilite le tréfilage du fil, ainsi que le collage du fil avec le caoutchouc. Mais les fils pourraient être recouverts

5 d'une fine couche métallique autre que du laiton ou du zinc, ayant par exemple pour fonction d'améliorer la résistance à la corrosion de ces fils et/ou leur adhésion au caoutchouc, par exemple une fine couche de Co, Ni, Al, d'un alliage de deux ou plus des composés Cu, Zn, Al, Ni, Co, Sn.

[0038] Les torons utilisés dans le câble multitorons de l'invention sont

10 préférentiellement en acier au carbone et possèdent une résistance en traction (RM) de préférence supérieure à 2500 MPa, plus préférentiellement supérieure à 2800 MPa. L'allongement total à la rupture (noté At) de chaque toron constitutif du câble de l'invention, somme de ses allongements structural, élastique et plastique, est de préférence supérieur à 2,0%, plus préférentiellement au moins égal à 2,5%.

15 CABLE MULTITORONS SELON L'INVENTION

I - STRUCTURE

[0039] Le câble métallique multitorons de l'invention est constitué d'une âme (c'est-à-dire, pour rappel, d'un support de la couche externe) comportant un seul toron formant une couche interne (CI) du câble. Autour de cette âme sont enroulés en hélice, selon

20 un pas d'hélice P3 compris préférentiellement entre 20 et 80 mm, six torons externes qui forment une couche externe (CE) du câble autour de la couche interne (CI) du câble.

[0040] On rappelle ici que de manière connue le pas « P » représente la longueur, mesurée parallèlement à l'axe du toron externe ou du câble multitorons, au bout de

25 laquelle un fil ou un toron externe, respectivement, ayant ce pas effectue un tour complet autour dudit axe.

[0041] Chaque toron est constitué d'un câble à deux couches de construction « 1+3+8 », comportant un fil unique de diamètre d0 formant une couche intérieure (C0) du toron, trois fils de diamètre d1 formant une couche intermédiaire (C1) du toron,

30 enroulés en hélice selon un pas P1 autour de la couche intérieure (C0) du toron et une couche extérieure (C2) du toron constituée de huit fils de diamètre d2 enroulés en hélice selon un pas P2 autour de la couche intermédiaire (C1) du toron.

[0042] Pour chacun de ces torons, le diamètre d_1 et le diamètre d_2 sont de préférence supérieurs ou égaux à 0.15 mm et inférieurs ou égaux à 0.45 mm et le pas P_2 est de préférence supérieur ou égal à 10 mm et inférieur ou égal à 30 mm. Le ratio des diamètres d_0 et d_1 est supérieur ou égal à 0.3 et inférieur ou égal à 0.4.

- 5 [0043] La relation suivante est préférentiellement vérifiée : $1.5 \leq P_3 / P_2 \leq 6.0$. Plus préférentiellement, la relation suivante est vérifiée : $2.0 \leq P_3 / P_2 \leq 5.5$ et encore plus préférentiellement la relation $2.5 \leq P_3 / P_2 \leq 4.5$, voire même $2.5 \leq P_3 / P_2 \leq 3.0$.

[0044] Le choix du ratio d_0/d_1 et le fait de prévoir une couche extérieure (C2) du toron ayant huit fils ont pour conséquence que l'écart moyen entre les fils des couches intermédiaire (C1) et extérieure (C2) du toron est suffisant pour faciliter la pénétration de la gomme jusqu'au cœur des torons.

[0045] Pour un compromis optimisé entre résistance, faisabilité, rigidité et endurance en compression du câble, on préfère que le diamètre d_1 des fils formant une couche intermédiaire (C1) du toron soit supérieur ou égal à 0.20 mm et inférieur ou égal à 0.40 mm, et de préférence supérieur ou égal à 0.22 mm et inférieur ou égal à 0.38 mm, et que le diamètre d_2 des fils formant la couche extérieure (C2) du toron, identiques ou non aux fils formant la couche intermédiaire (C1) du toron, soit supérieur ou égal à 0.20 mm et inférieur ou égal à 0.40 mm, et de préférence supérieur ou égal à 0.22 mm et inférieur ou égal à 0.38 mm.

20 [0046] Les fils de la couche intermédiaire (C1) du toron et de la couche extérieure (C2) du toron peuvent avoir un diamètre identique ou différent d'une couche à l'autre. On peut utiliser des fils de même diamètre d'une couche à l'autre (soit $d_1 = d_2$), ce qui simplifie notamment la fabrication des torons et réduit leur coût.

[0047] Préférentiellement, dans chaque toron, le pas P_2 est supérieur ou égal à 10 mm et inférieur ou égal à 30 mm, et encore plus préférentiellement supérieur ou égal à 12 mm et inférieur ou égal à 18 mm.

[0048] Selon un mode de réalisation préférentiel, le pas P_1 est supérieur ou égal à 5 mm et inférieur ou égal à 15 mm. Un pas supérieur à 15 mm a pour effet de rendre la couche externe (CE) du câble moins ronde.

30 [0049] De préférence, P_1 vérifie la relation : $20 < P_1 / d_1 < 100$, et plus préférentiellement la relation : $25 < P_1 / d_1 < 75$.

[0050] Selon un autre mode de réalisation préférentiel, la relation suivante est préférentiellement vérifiée : $0,5 \leq P1 / P2 \leq 1$.

[0051] Préférentiellement, les torons de la couche externe (CE) du câble sont cylindriques. Une telle configuration peut être atteinte notamment par deux voies distinctes. Selon une première variante, les fils formant la couche intermédiaire (C1) et la couche extérieure (C2) des torons de la couche externe (CE) du câble sont enroulés à un pas différent ($P1 \neq P2$). Cette configuration résulte en un assemblage bien circulaire et plus régulier. La pénétration de la gomme dans le toron est facilitée. L'enroulement dans le même sens des couches C1 et C2 permet avantageusement de minimiser les frottements entre ces deux couches et donc l'usure des fils qui les constituent.

[0052] Selon une deuxième variante, les fils formant la couche intermédiaire (C1) et la couche extérieure (C2) des torons de la couche externe (CE) du câble sont enroulés dans un sens de torsion différent (S/Z ou Z/S), éventuellement avec le même pas ($P1 = P2$). Ainsi l'espace entre les torons, en dehors des points de contact entre torons, est agrandi.

[0053] Dans les configurations où le pas P1 est différent du pas P2, il est préférable que le pas P1 soit inférieur au pas P2, et encore plus préférentiellement, que le pas P1 soit égal à la moitié du pas P2. Cette configuration permet de mieux répartir les fils autour de la couche intermédiaire (C1) du toron.

[0054] Le sens d'enroulage des torons de la couche externe (CE) du câble autour de la couche interne (CI) du câble est préférentiellement opposé par rapport au sens d'enroulage des fils de la couche intermédiaire (C1) et de la couche extérieure de la couche externe du câble.

[0055] Le pas P3 des torons de la couche externe (CE) du câble est de préférence supérieur ou égal à 20 mm et inférieur ou égal à 80 mm, et encore plus préférentiellement supérieur ou égal à 30 mm et inférieur ou égal à 70 mm, en particulier compris entre 30 et 60 mm.

[0056] Les diamètres d1 et d2 peuvent être identiques (ce qui simplifie la fabrication du câble) ou différents. Si les diamètres sont différents, il est préférable que le diamètre d1 soit supérieur au diamètre d2.

[0057] Les fils des deux couches (C1, C2) peuvent avoir le même diamètre (soit $d_1 = d_2$) ou des diamètres différents (soit $d_1 \neq d_2$) d'une couche (C1) à l'autre (C2), pourvu que les huit fils de ladite couche extérieure (C2) du toron n'entrent pas en contact les uns avec les autres

- 5 [0058] Préférentiellement, les torons formant la couche interne (CI) du câble et les torons formant la couche externe (CE) du câble sont identiques, ce qui simplifie la fabrication du câble.

[0059] La figure 1 représente schématiquement, en coupe perpendiculaire à l'axe du toron, un toron 10 de construction 1+3+8, du type à couches cylindriques, utilisable
10 dans un câble multitorons selon l'invention. Un fil 11 forme la couche intérieure (C0) du toron et trois fils 12 de diamètre d_1 forment la couche intermédiaire (C1) du toron. La couche extérieure (C2) du toron est constituée de huit fils 13 de diamètre d_2 enroulés en hélice selon un pas P_2 autour de la couche intermédiaire (C1) du toron. Les diamètres d_1 et d_2 sont ici identiques (en l'occurrence 0.35 mm) ; le ratio d_0/d_1 est
15 égal à $0.12/0.35 = 0.34$. Le nombre de fils de la couche extérieure (C2) du toron est inférieur au nombre maximal de fils de diamètre d_2 pouvant être enroulés en hélice, en une seule couche, autour de la couche intermédiaire (C1) du toron. Les fils formant la couche extérieure (C2) du toron ne se touchent donc pas.

[0060] La figure 2 représente schématiquement, en coupe perpendiculaire à l'axe du
20 câble (supposé également rectiligne et au repos), un exemple de câble multitorons 100 conforme à l'invention, de construction $(1+6) \times (1+3+8)$ ou, selon une nomenclature équivalente $1 \times (1+3+8) + 6 \times (1+3+8)$. Dans cet exemple, chacun des sept torons 10, c'est-à-dire le toron central constituant la couche interne (CI) du câble comme les six torons formant la couche externe (CE) du câble qui l'entourent, ont la même
25 construction $(1+3+8)$ correspondant au toron élémentaire 10 précédemment décrit à la figure 1. Ce câble multitorons 100 est composé de torons élémentaires 10 ayant une couche extérieure (C2) facilement pénétrable par de la gomme, ce qui lui confère une endurance améliorée vis-à-vis de la fatigue-corrosion. Le câble 100 peut être pourvu
30 d'une frette externe 110 constituée par un fil fin unitaire enroulé en hélice autour des six torons externes, dans une direction (S ou Z) identique ou opposée à celle desdits torons externes, mais la présence d'une telle frette n'est pas une caractéristique essentielle d'un câble selon l'invention.

[0061] Les câbles multitorons de l'invention, comme le toron décrit précédemment qui les constitue, peuvent être de deux types, à savoir préférentiellement du type compacts

ou du type à couches cylindriques. Ils peuvent être pourvus ou non d'une frette externe 110 constituée par un fil fin unitaire enroulé en hélice autour des six torons externes, dans une direction (S ou Z) identique ou opposée à celle desdits torons externes.

5 II – FABRICATION

FABRICATION DES TORONS ELEMENTAIRES

[0062] Les torons élémentaires de construction 1+3+8 précédemment décrits sont fabriqués selon des procédés connus comportant les étapes suivantes, opérées préférentiellement en ligne et en continu :

- 10 – tout d'abord, une étape d'assemblage par retordage ou câblage des trois fils d'âme autour d'un fil unique formant la couche intérieure (C0), pour formation de la couche intermédiaire (C1) du toron en un point d'assemblage ;
 - éventuellement, en aval dudit point d'assemblage des trois fils d'âme, une étape de gainage des couches intérieure (C0) et intermédiaire (C1) du toron par la gomme de remplissage à l'état cru (c'est-à-dire non réticulée) ;
 - 15 – suivie d'une étape d'assemblage par retordage ou câblage des huit fils de la couche extérieure (C2) du toron autour de la couche intermédiaire (C1) du toron ;
 - préférentiellement une étape d'équilibrage final des torsions, en particulier lors du gainage.
- 20 [0063] On rappelle ici qu'il existe deux techniques possibles d'assemblage de fils métalliques :
- soit par câblage : dans un tel cas, les fils ne subissent pas de torsion autour de leur propre axe, en raison d'une rotation synchrone avant et après le point d'assemblage ;
 - 25 – soit par retordage : dans un tel cas, les fils subissent à la fois une torsion collective et une torsion individuelle autour de leur propre axe, ce qui génère un couple de détorsion sur chacun des fils.

[0064] Une caractéristique préférentielle du procédé ci-dessus est d'utiliser, tant pour l'assemblage de la couche intermédiaire (C1) du toron que pour celui de la couche

30 extérieure (C2) du toron, une étape de retordage.

[0065] Au cours de la première étape, les trois fils d'âme sont retordus ensemble (direction S ou Z) autour d'un fil unique formant la couche intérieure (C0), pour formation de la couche intermédiaire (C1) du toron, de manière connue en soi ; les fils sont délivrés par des moyens d'alimentation tels que des bobines, une grille de répartition, couplée ou non à un grain d'assemblage, destinés à faire converger les fils d'âme en un point de torsion commun (ou point d'assemblage).

[0066] La couche intermédiaire (C1) du toron ainsi formée peut ensuite être gainée de gomme de remplissage à l'état cru, apportée par une vis d'extrusion à une température appropriée. La gomme de remplissage peut être ainsi délivrée en un point fixe, unique et de faible encombrement, au moyen d'une tête d'extrusion unique, sans faire appel à un gainage individuel des fils en amont des opérations d'assemblage, avant formation de la couche intermédiaire, comme décrit dans l'art antérieur.

[0067] Ce procédé a l'avantage notable de ne pas ralentir le procédé d'assemblage conventionnel. Il rend possible l'opération complète de retordage initial, gommage et retordage final en ligne et en une seule étape, quel que soit le type de toron produit (toron compact comme toron à couches cylindriques), tout ceci à haute vitesse.

[0068] Enfin, on procède à l'assemblage final, préférentiellement par retordage (direction S ou Z), des huit fils de la couche extérieure (C2) du toron autour de la couche intermédiaire (C1) du toron ainsi gainée.

[0069] L'étape optionnelle qui suit consiste à faire passer le toron à travers des moyens d'équilibrage de torsion. Par « équilibrage de torsion », on entend ici de manière bien connue de l'homme du métier l'annulation des couples de torsion résiduels (ou du retour élastique de détorsion) s'exerçant sur chaque fil du toron, dans la couche intermédiaire (C1) du toron comme dans la couche extérieure (C2) du toron.

[0070] Après cette étape ultime d'équilibrage de la torsion, la fabrication du toron externe est terminée. Ce toron est enroulé sur une ou plusieurs bobines de réception, pour stockage, avant l'opération ultérieure de câblage des torons élémentaires pour l'obtention du câble multitorons de l'invention.

[0071] Ce procédé de fabrication s'applique bien entendu à la fabrication de torons externes du type compacts (pour rappel et par définition, ceux pour lesquels la couche intermédiaire (C1) du toron et la couche extérieure (C2) du toron sont enroulées au même pas et dans le même sens) comme de câbles du type à couches cylindriques (pour rappel et par définition, ceux pour lesquels la couche intermédiaire (C1) du toron

et la couche extérieure (C2) du toron sont enroulées soit à des pas différents, soit dans des sens opposés, soit encore à des pas différents et dans des sens opposés).

[0072] Un dispositif d'assemblage et gommage utilisable pour la mise en œuvre du procédé précédemment décrit est un dispositif comportant d'amont en aval, selon la direction d'avancement d'un toron en cours de formation :

- des moyens d'alimentation du noyau ;
- des moyens d'alimentation des trois fils d'âme ;
- des moyens d'assemblage par retordage ou câblage des trois fils d'âme, pour formation de la couche intermédiaire (C1) du toron autour d'un fil unique formant la couche intérieure (C0) ;
- éventuellement, des moyens de gainage de la couche intermédiaire (C1) du toron ;
- des moyens d'assemblage par retordage ou câblage des huit fils externes autour de la couche intermédiaire (C1) du toron ainsi gainée, pour formation de la couche extérieure (C2) du toron ;
- enfin, des moyens optionnels d'équilibrage de torsion.

[0073] La figure 3 montre un exemple de dispositif 200 d'assemblage par retordage, du type à alimentation et réception tournantes, utilisable pour la fabrication d'un toron du type à couches cylindriques (pas p1 et p2 différents et/ou sens de torsion différents des couches C1 et C2), par exemple de construction 1+3+8 tel qu'illustré à la figure 1. Dans ce dispositif 200, des moyens d'alimentation 210 délivrent des fils d'âme 11 et 12 à travers une grille 211 de répartition (répartiteur axisymétrique), couplée ou non à un grain d'assemblage 212, au-delà de laquelle convergent les fils 12 en un point d'assemblage ou point de retordage 213, pour formation de la couche intermédiaire (C1) du toron autour d'un fil unique 11 formant la couche intérieure (C0),.

[0074] La couche interne C1, une fois formée, peut ensuite traverser ensuite une zone optionnelle de gainage consistant par exemple en une tête d'extrusion unique 214 à travers laquelle est destinée à circuler la couche interne. La distance entre le point de convergence 213 et le point de gainage 214 est par exemple comprise entre 50 cm et 1 m. Autour de la couche intermédiaire (C1) du toron, éventuellement gommée, progressant dans le sens de la flèche, sont ensuite assemblés par retordage les fils 13 de la couche extérieure (C2) du toron délivrés par des moyens d'alimentation 220. Le toron C0+C1+C2 ainsi formé est finalement collecté sur une réception tournante 240,

après traversée des moyens d'équilibrage de torsion 230 consistant par exemple en un dresseur ou un retordeur-dresseur.

[0075] On rappelle ici que, de manière bien connue de l'homme du métier, pour la fabrication d'un toron 1+3+8 du type compact (pas p1 et p2 identiques et sens de torsion identiques des couches C1 et C2), on utilisera un dispositif 200 comportant cette fois un seul organe (alimentation ou réception) tournant, et non deux comme schématisé à la figure 3 à titre d'exemple.

FABRICATION DU CÂBLE MULTITORONS

[0076] Pour la fabrication du câble multitorons de l'invention, on procède de manière bien connue de l'homme du métier, par câblage ou retordage des torons élémentaires précédemment obtenus, à l'aide de machines de câblage ou retordage dimensionnées pour assembler des torons.

III – UTILISATION DU CÂBLE

[0077] Le câble multitorons de l'invention peut être utilisé pour le renforcement d'articles autres que des pneumatiques, par exemple des tuyaux, des courroies, des bandes transporteuses ; avantageusement, il pourrait être utilisé aussi pour le renforcement de parties des pneumatiques autres que leur armature de sommet, notamment pour le renforcement de l'armature de carcasse de pneumatiques pour véhicules industriels.

[0078] Toutefois, comme expliqué en introduction du présent mémoire, le câble de l'invention est particulièrement destiné à une armature de sommet de pneumatique pour gros véhicules industriels tels que génie civil, notamment de type minier.

[0079] A titre d'exemple, la figure 4 représente de manière très schématique une coupe radiale d'un pneumatique à armature de sommet métallique pouvant être conforme ou non à l'invention, dans cette représentation générale.

[0080] Ce pneumatique 1 comporte un sommet 2 renforcé par une armature de sommet ou ceinture 6, deux flancs 3 et deux bourrelets 4, chacun de ces bourrelets 4 étant renforcé avec une tringle 5. Le sommet 2 est surmonté d'une bande de roulement. Une armature de carcasse 7 est enroulée autour des deux tringles 5 dans chaque bourrelet 4, le retournement 8 de cette armature 7 étant par exemple disposé vers l'extérieur du pneumatique 1 qui est ici représenté monté sur sa jante 9. L'armature de carcasse 7 est de manière connue en soi constituée d'au moins une

nappe renforcée par des câbles dits « radiaux », c'est-à-dire que ces câbles sont disposés pratiquement parallèles les uns aux autres et s'étendent d'un bourrelet à l'autre de manière à former un angle compris entre 80° et 90° avec le plan circonférentiel médian (c'est-à-dire le plan qui est perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique et qui est situé à mi distance des deux bourrelets 4 ; ce plan passe par le milieu axial de l'armature de sommet 6).

[0081] Le pneumatique conforme à l'invention est caractérisé en ce que sa ceinture 6 comporte au moins, à titre de renforcement d'au moins une des nappes de ceinture, un câble multitorons conforme à l'invention. Dans cette ceinture 6 schématisée de manière très simple sur la figure 4, on comprendra que les câbles multitorons de l'invention peuvent par exemple renforcer tout ou partie des nappes de ceinture dites « de travail ». Bien entendu, ce pneumatique 1 comporte en outre de manière connue une couche de gomme ou élastomère intérieure (communément appelée "gomme intérieure") qui définit la face radialement interne du pneumatique et qui est destinée à protéger la nappe de carcasse de la diffusion d'air provenant de l'espace intérieur au pneumatique.

IV – EXEMPLES DE REALISATION

[0082] Les essais qui suivent démontrent la capacité de l'invention à fournir des câbles multitorons dont l'endurance, en particulier en ceinture de pneumatique, peut être notablement augmentée grâce à une excellente propriété de pénétrabilité à cœur des câbles.

NATURE ET PROPRIETES DES FILS ET CABLES UTILISES

[0083] A titre de torons élémentaires, on utilise dans les essais qui suivent des torons à deux ou trois couches de constructions 3+8 ou 1+3+8 tels que schématisé à la figure 1, constitués de fils fins en acier au carbone revêtus de laiton.

[0084] Les fils en acier au carbone sont préparés de manière connue, en partant par exemple de fils machine (diamètre 5 à 6 mm) que l'on écrouit tout d'abord, par laminage et/ou tréfilage, jusqu'à un diamètre intermédiaire voisin de 1 mm. L'acier utilisé pour le câble conforme à l'invention est, par exemple, un acier au carbone du type à haute résistance dont la teneur en carbone est de 0,9% environ, comportant 0,2% de chrome environ, le reste étant constitué de fer et des impuretés inévitables habituelles liées au procédé de fabrication de l'acier.

[0085] Les fils de diamètre intermédiaire subissent un traitement de dégraissage et/ou décapage, avant leur transformation ultérieure. Après dépôt d'un revêtement de laiton sur ces fils intermédiaires, on effectue sur chaque fil un écrouissage dit « final » (i.e., après le dernier traitement thermique de patentage), par tréfilage à froid en milieu humide avec un lubrifiant de tréfilage qui se présente par exemple sous forme d'une émulsion ou d'une dispersion aqueuses.

[0086] Les fils en acier ainsi tréfilés ont le diamètre et les propriétés mécaniques suivantes :

Acier	Φ (mm)	FM (N)	RM (MPa)
NT	0.23	113.5	2830
HT	0.35	275	2900
SHT	0.35	290	3040

Tableau 1

10 [0087] Ces fils sont ensuite assemblés sous forme de torons dont les propriétés mécaniques sont donnés au tableau 2 :

Toron	Grade du fil	P1 (mm)	P2 (mm)	P3 (mm)	FM (daN)	RM (MPa)
(3+9) x 0.35	HT	7.7	15.4	-	295	2530
(3+8) x 0.35	HT	7.7	15.4	-	270	2530
1x0.12+(3+8)x0.35	SHT	INF	7.7	15.4	298	2750

Tableau 2

[0088] Pour la fabrication de ces torons, on a utilisé des moyens d'assemblage par retordage.

[0089] Le tableau 3 présente les différents câbles obtenus à partir de ces torons :

Lettre	Structure
« A »	$(3+9) \times 0.35 + 6 \times (3+9) \times 0.35 + \text{frette}$
« B »	$(3+8) \times 0.35 + 6 \times (3+8) \times 0.35 + \text{frette}$
« C »	$(0.12+3+8) \times 0.35 + 6 \times (0.12+3+8) \times 0.35 + \text{frette}$

Tableau 3

[0090] La lettre « A » correspond à un câble $(1+6) \times (3+9)$ tel que connu, par exemple, du document **JP 08 109 585**. La lettre « B » correspondent à un câble de référence
 5 $(1+6) \times (3+8)$ tel que connu, par exemple, du document **JP 2009-52177**. La comparaison des lettres « A » et « B » permet de mettre en évidence l'effet de la « désaturation » de la couche extérieure des torons de la couche externe du câble, la comparaison des lettres « B » et « C » l'effet du noyau central.

[0091] Le tableau 4 présente certaines caractéristiques géométriques et
 10 dynamométriques de ces câbles :

Lettre	Unité	« A »	« B »	« C »
Diamètre NF	mm	4.34	4.34	4.55
FM	daN	2042	1873	2050
RM	MPa	2480	2480	2670

Tableau 4

RESULTATS DES ESSAIS

[0092] Le tableau 5 présente les résultats des tests de perméabilité à l'air. Cette perméabilité est caractérisée à la fois par un débit moyen d'air (moyenne sur 10
 15 mesures) et par NP0, c'est-à-dire le nombre de mesures correspondant à un débit d'air nul.

Lettre	Unité	« A »	« B »	« C »
Débit moyen	cm ³ /min	> 400	50	5
NPO	%	0	0	50

Tableau 5

[0093] La comparaison entre les lettres « A » et « B » permet de constater que la désaturation des torons de la couche extérieure des torons de la couche externe du câble a pour effet de diminuer considérablement le débit d'air. En d'autres termes, la désaturation des torons permet une pénétration efficace de la gomme dans le câble de construction saturée, et ce, alors que les câbles de construction « 1 + 6 » sont réputés impénétrables. L'effet est encore amplifié pour la lettre « C ». On notera également l'augmentation très significative du nombre de mesures correspondant à un débit d'air nul. Cette meilleure pénétration est également clairement visible dans l'observation de coupes transversales sous microscope.

[0094] En conclusion, grâce à la construction spécifique des torons de la couche externe et à la grande perméabilité aux mélanges caoutchouteux qui les caractérise, le câble multitorons selon l'invention est apte à présenter une endurance améliorée en fatigue-corrosion.

REVENDEICATIONS

1. Câble métallique multitorons à deux couches (CI, CE) de torons, de construction « 1+6 », utilisable notamment pour le renforcement de pneumatiques pour véhicules industriels, comportant un seul toron formant une couche interne (CI) du câble, dans lequel six torons sont enroulés, en hélice, selon un pas P3, pour former une couche externe (CE) du câble autour de la couche interne (CI) du câble,

chaque toron étant constitué d'un câble à trois couches de construction « 1+3+8 », comportant :

un fil de diamètre d0 formant une couche intérieure (C0) du toron ;

- 10 trois fils de diamètre d1 formant une couche intermédiaire (C1) du toron, les trois fils étant enroulés selon un pas P1 autour de la couche intérieure (C0) du toron, le diamètre d1 étant supérieur ou égal à 0.15 mm et inférieur ou égal à 0.45 mm ;

- 15 huit fils de diamètre d2 formant une couche extérieure (C2) du toron, les huit fils étant enroulés selon un pas P2 autour de la couche intermédiaire (C1) du toron, le diamètre d2 étant supérieur ou égal à 0.15 mm et inférieur ou égal à 0.45 mm ;

dans lequel le ratio des diamètres d0/d1 est supérieur ou égal à 0.3 et inférieur ou égal à 0.4.

2. Câble métallique multitorons selon la revendication 1, dans lequel le diamètre d1 est supérieur ou égal à 0.20 mm et inférieur ou égal à 0.40 mm, et de préférence supérieur ou égal à 0.22 mm et inférieur ou égal à 0.38 mm, et dans lequel le diamètre d2 est supérieur ou égal à 0.20 mm et inférieur ou égal à 0.40 mm, et de préférence supérieur ou égal à 0.22 mm et inférieur ou égal à 0.38 mm

- 25 3. Câble métallique multitorons selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel, dans chaque toron, le pas P2 est supérieur ou égal à 10 mm et inférieur ou égal à 30 mm.

4. Câble métallique multitorons selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le pas P1 est supérieur ou égal à 5 mm et inférieur ou égal à 15 mm.
5. Câble métallique multitorons selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel les fils formant la couche intermédiaire (C1) et la couche extérieure (C2) des torons de la couche externe (CE) du câble sont enroulés dans un sens de torsion différent (S/Z ou Z/S).
6. Câble métallique multitorons selon la revendication 5, dans lequel les fils formant la couche intermédiaire (C1) et la couche extérieure (C2) des torons de la couche externe (CE) du câble sont enroulés au même pas ($P1=P2$).
- 10 7. Câble métallique multitorons selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel les fils formant la couche intermédiaire (C1) et la couche extérieure (C2) des torons de la couche externe (CE) du câble sont enroulés à un pas différent ($P1 \neq P2$).
- 15 8. Câble métallique multitorons selon la revendication 7, dans lequel le sens de torsion des fils de la couche intermédiaire (C1) et le sens de torsion des fils de la couche extérieure (C2) des torons de la couche externe (CE) du câble sont identiques.
- 20 9. Câble métallique multitorons selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le sens de torsion des torons de la couche externe (CE) du câble autour de la couche interne (CI) du câble est opposé par rapport au sens de torsion des fils de la couche intermédiaire (C1) et de la couche extérieure (C2) des torons de la couche externe (CE) du câble.
10. Câble métallique multitorons selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 ou 7 à 9, dans lequel le pas P1 est inférieur au pas P2.
- 25 11. Câble métallique multitorons selon la revendication 10, dans lequel le pas P1 est égal à la moitié du pas P2.
12. Câble métallique multitorons selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel le pas P3 des torons de la couche externe (CE) du câble est supérieur ou

égal à 20 mm et inférieur ou égal à 80 mm, et de préférence supérieur ou égal à 30 mm et inférieur ou égal à 70 mm.

13. Câble métallique multitorons selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel les diamètres d_1 et d_2 sont identiques.

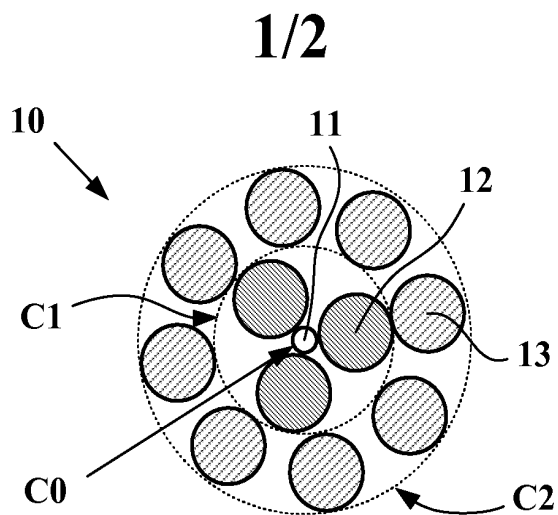


FIG. 1

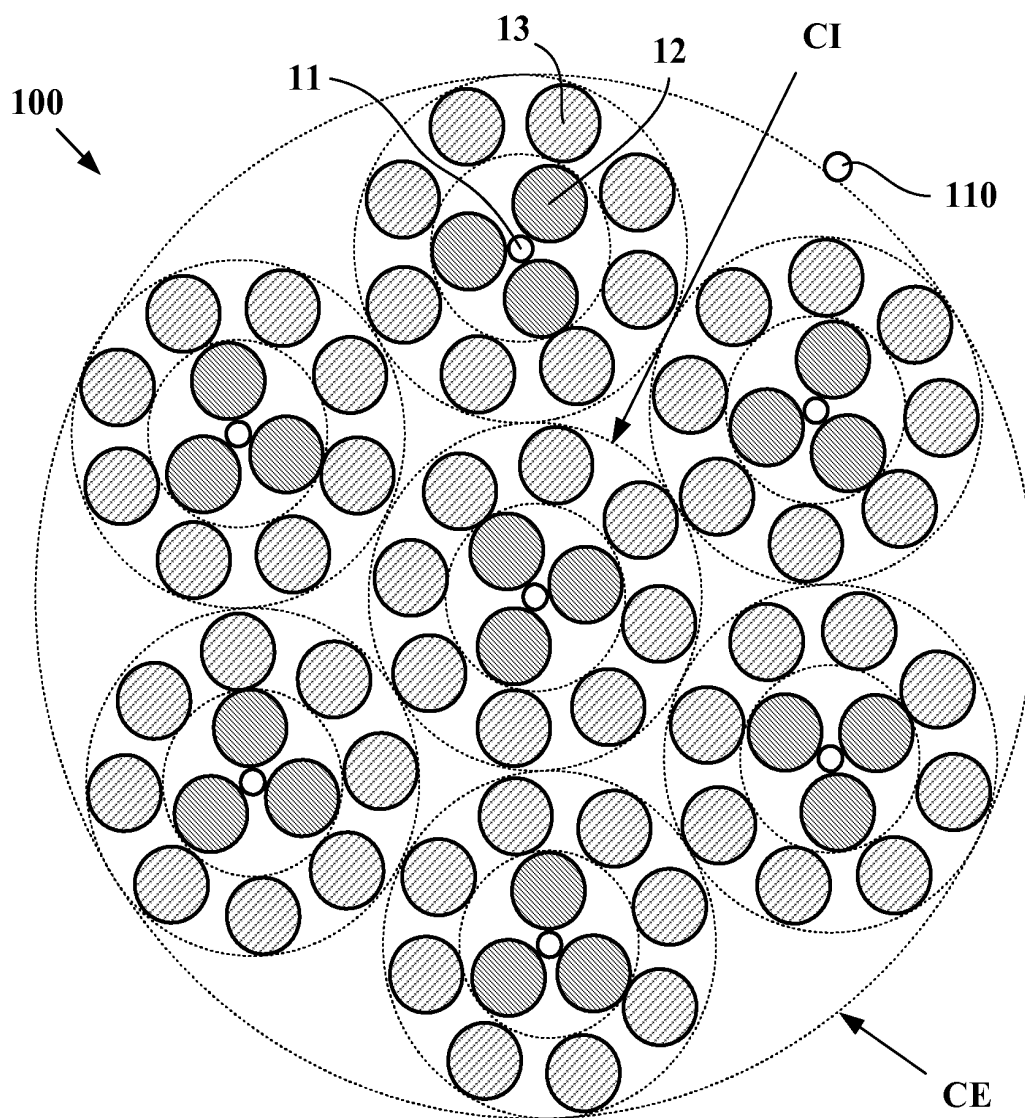


FIG. 2

2/2

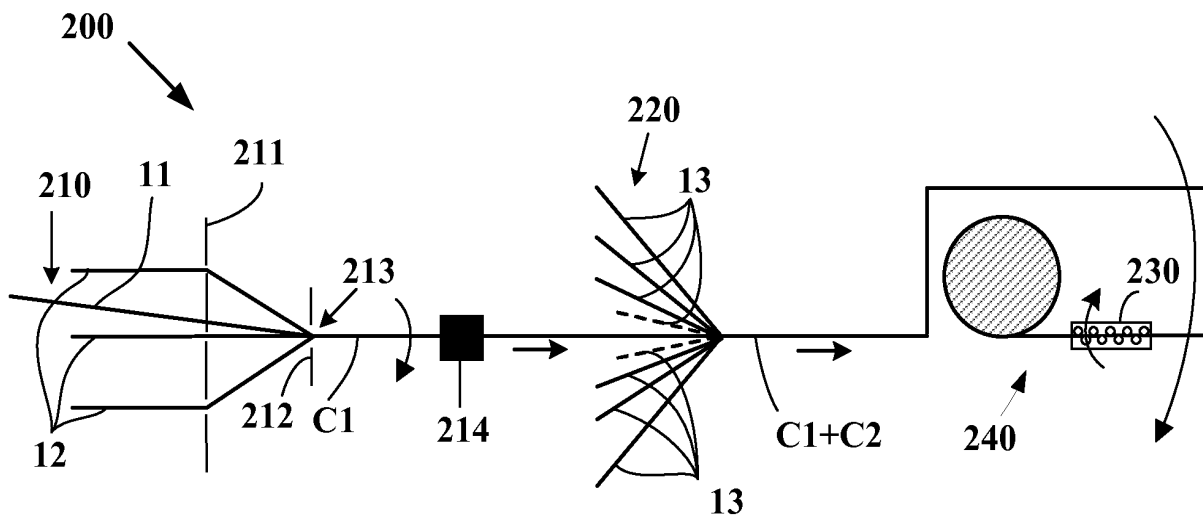


FIG. 3

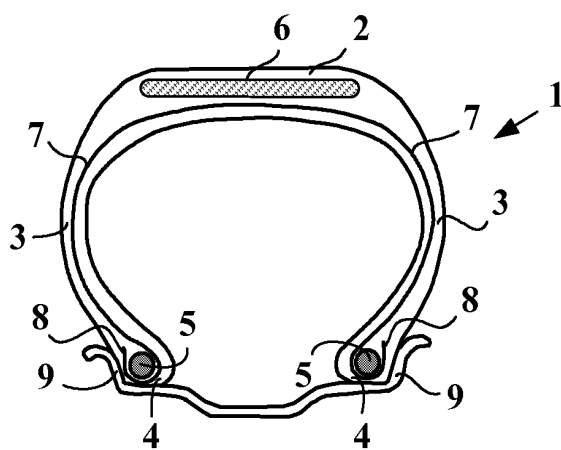


FIG. 4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 744974
FR 1060895

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	JP 2009 052177 A (BRIDGESTONE CORP) 12 mars 2009 (2009-03-12) * le document en entier *	1-13	D07B1/06 B60C9/00
Y	GB 2 080 845 A (DUNLOP LTD) 10 février 1982 (1982-02-10) * page 3, ligne 35 - ligne 43; figure 4 *	1-13	
Y	JP 2006 104636 A (BRIDGESTONE CORP) 20 avril 2006 (2006-04-20) * abrégé; figure 2 *	1-13	
Y	ANONYMOUS: "High tensile strength steel cord constructions for tyres", RESEARCH DISCLOSURE, MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, vol. 340, no. 54, 1 août 1992 (1992-08-01) , XP007118007, ISSN: 0374-4353 * page 13 *	1-13	
Y	EP 0 383 716 A1 (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]) 22 août 1990 (1990-08-22) * revendications 9,10 *	9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) D07B
Y	EP 0 602 733 A1 (BEKAERT SA NV [BE]) 22 juin 1994 (1994-06-22) * revendication 11 *	9	
A,D	JP 2001 011784 A (BRIDGESTONE CORP) 16 janvier 2001 (2001-01-16) * le document en entier *	1	
A	JP 6 122162 A (BRIDGESTONE BEKAERT STEEL CODE) 6 mai 1994 (1994-05-06) * abrégé; figures 2,3,5 *	1	
-/--			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 août 2011		Uhlig, Robert	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 744974
FR 1060895

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	ANONYMOUS: "Steel cord construction made in one step", RESEARCH DISCLOSURE, MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, vol. 327, no. 118, 1 juillet 1991 (1991-07-01), XP007116666, ISSN: 0374-4353 * page 3, dernier alinéa; figure 3.1 * -----	1-13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 août 2011		Uhlig, Robert	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1060895 FA 744974**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 01-08-2011

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2009052177	A	12-03-2009	AUCUN	

GB 2080845	A	10-02-1982	AU 7347481 A	04-02-1982
			BE 889792 A1	29-01-1982
			DE 3129963 A1	18-03-1982
			FR 2487866 A1	05-02-1982
			JP 57056592 A	05-04-1982
			LU 83518 A1	17-02-1982
			NL 8103579 A	16-02-1982
			ZA 8105052 A	25-08-1982

JP 2006104636	A	20-04-2006	AUCUN	

EP 0383716	A1	22-08-1990	BR 9000595 A	15-01-1991
			DE 69002107 D1	12-08-1993
			DE 69002107 T2	03-02-1994
			ES 2043337 T3	16-12-1993
			JP 3051359 Y2	01-11-1991
			JP H02106494 U	23-08-1990
			US 4947636 A	14-08-1990

EP 0602733	A1	22-06-1994	AT 160188 T	15-11-1997
			AU 668433 B2	02-05-1996
			BR 9305084 A	26-07-1994
			CA 2109904 A1	19-06-1994
			CN 1091791 A	07-09-1994
			DE 69315181 D1	18-12-1997
			DE 69315181 T2	02-04-1998
			DK 0602733 T3	27-07-1998
			ES 2111709 T3	16-03-1998
			JP 3598125 B2	08-12-2004
			JP 6240590 A	30-08-1994
			US 5461850 A	31-10-1995
			ZA 9309119 A	05-08-1994

JP 2001011784	A	16-01-2001	JP 4450452 B2	14-04-2010

JP 6122162	A	06-05-1994	JP 3385555 B2	10-03-2003
