



(51) Classification internationale des brevets :  
D02G 3/48 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2015/078836

(22) Date de dépôt international :  
7 décembre 2015 (07.12.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1462102 9 décembre 2014 (09.12.2014) FR

(71) Déposants : COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN [FR/FR]; 12, Cours Sablon, 63000 Clermont-Ferrand (FR). MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]; Route Louis Braille 10, 1763 Granges-Paccot (CH).

(72) Inventeurs : CORNILLE, Richard; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). GUILLAUMAIN, Jérémy; Manufac-

ture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). HUG, Gregor; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).

(74) Mandataire : RIBIERE, Joël; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).

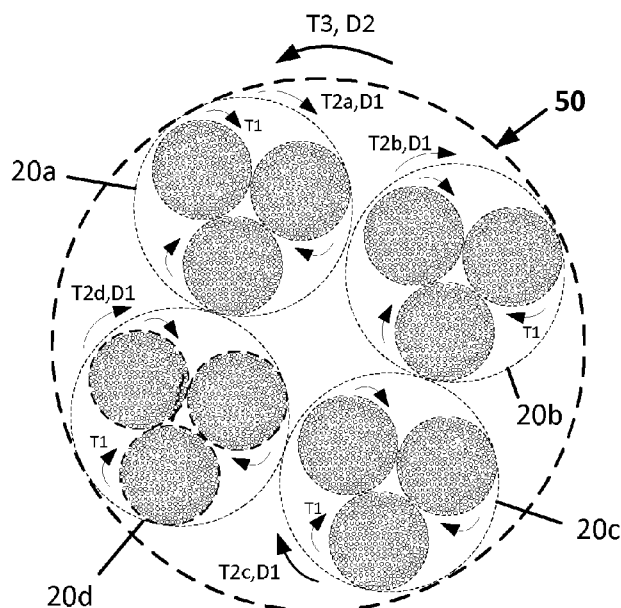
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : CELLULOSE TEXTILE CORD HAVING AN AT LEAST TRIPLE TWIST

(54) Titre : CÂBLÉ TEXTILE CELLULOSIQUE À AU MOINS TRIPLE TORSION

**Fig. 5**



(57) Abstract : The invention relates to a cellulose textile cord (50) having an at least triple twist (T1, T2, T3), comprising at least N strands (20a, 20b, 20c, 20d), where N is greater than 1, which strands are twisted together to a final twist T3 in a final direction D2, each strand being made up of M pre-strands (10a, 10b, 10c), where M is greater than 1, which pre-strands are in turn twisted to an intermediate twist T2 (T2a, T2b, T2c, T2d) in an intermediate direction D1 which is opposite to D2, with every pre-strand consisting of a spun fibre (5) that has been twisted on itself to an initial twist T1 (T1a, T1b, T1c) in the direction D1, wherein at least half the N times M spun fibres are spun cellulose fibres. The textile cord can advantageously be used as reinforcement in vehicle pneumatic tires, especially in the belt or the carcass ply of said pneumatic tires.

(57) Abrégé : Câblé textile cellulosique (50) à au moins triple torsion (T1, T2, T3), comportant au moins N brins (20a, 20b, 20c, 20d), N étant supérieur à 1, retordus ensemble selon une torsion finale T3 et une direction finale D2, chaque brin

[Suite sur la page suivante]



(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

étant constitué de M pré-brins (10a, 10b, 10c), M étant supérieur à 1, eux-mêmes tordus ensemble selon une torsion intermédiaire T2 (T2a, T2b, T2c, T2d) et une direction intermédiaire D1 opposée à D2, chaque pré-brin consistant lui-même en un filé (5) qui a été tordu préalablement sur lui-même selon une torsion initiale T1 (T1a, T1b, T1c) et la direction D1, dans lequel au moins la moitié des N fois M filés sont des filés cellulosiques. Ce câblé textile est avantageusement utilisable comme renfort dans les pneumatiques pour véhicules, en particulier dans la ceinture ou dans l'armature de carcasse de ces pneumatiques.

## 1. DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention est relative aux éléments de renforcement ou « renforts » textiles utilisables pour le renforcement d'articles en matière plastique ou d'articles en caoutchouc tels que des pneumatiques pour véhicules.

Elle se rapporte plus particulièrement à des câblés ou retors textiles utilisables notamment pour le renforcement de tels pneumatiques.

## 2. ETAT DE LA TECHNIQUE

Le textile est utilisé comme renfort depuis les origines du pneu.

Les câblés textiles, fabriqués à partir de fibres textiles continues telles que des fibres en polyester, nylon, cellulose ou aramide, jouent on le sait un rôle important dans les pneus, y compris dans les pneus haute performance homologués pour rouler à très haute vitesse. Pour répondre aux exigences des pneus, ils doivent présenter une forte résistance à la rupture, un module en extension élevé, une bonne endurance en fatigue et enfin une bonne adhésion aux matrices de caoutchouc ou autres polymères qu'ils sont susceptibles de renforcer.

On rappellera simplement ici que ces retors ou câblés textiles, traditionnellement à double torsion (T1, T2), sont préparés par un procédé dit de retordage (« *twisting* ») dans lequel :

- au cours d'une première étape, chaque filé ou fibre multifilamentaire (en anglais « *yarn* ») constitutive du câblé final est tout d'abord individuellement tordue sur elle-même (selon une torsion initiale T1) dans une direction donnée D1 (respectivement sens S ou Z), pour former un brin (en anglais « *strand* ») dans lequel les filaments élémentaires se voient imposés une déformation en hélice autour de l'axe de fibre (ou axe du brin) ;
- puis, au cours d'une seconde étape, plusieurs brins, généralement au nombre de deux, trois ou quatre, de natures identiques ou différentes dans le cas de câblés dits hybrides ou composites, sont ensuite retordus ensemble selon une torsion finale T2 (pouvant être égale à ou différente de T1) en direction opposée D2 (respectivement sens Z ou S, selon une nomenclature reconnue désignant l'orientation des spires selon la barre transversale d'un S ou d'un Z), pour l'obtention du câblé (en anglais « *cord* ») ou assemblage final à plusieurs brins.

Le rôle du retordage est d'adapter les propriétés du matériau afin de créer la cohésion transversale du renfort, d'accroître sa tenue en fatigue et aussi d'améliorer l'adhésion avec la matrice renforcée.

De tels câblés textiles, leurs constructions et procédés de fabrication sont bien connus de l'homme du métier. Ils ont été décrits en détail dans un grand nombre de documents, pour ne citer que quelques exemples dans les documents brevet EP 021 485, EP 220 642, EP 225 391, EP 335 588, EP 467 585, US 3 419 060, US 3 977 172, US 4 155 394, US 5 558, 144, WO97/06294 ou EP 848 767, ou plus récemment WO2012/104279, WO2012/146612, WO2014/057082.

Pour pouvoir renforcer des articles en caoutchouc tels que des pneumatiques, la résistance à la fatigue (endurance en extension, flexion, compression) de ces câblés textiles est primordiale. On sait que de manière générale, pour un matériau donné, elle est d'autant plus élevée que les torsions employées sont importantes, mais qu'en contrepartie, leur force à la rupture en extension (appelée ténacité lorsqu'elle est ramenée à l'unité de poids) diminue inexorablement lorsqu'augmente la torsion, ce qui bien entendu est pénalisant du point de vue du renforcement.

Aussi, les concepteurs de câblés textiles, comme les fabricants de pneumatiques, sont en permanence à la recherche de câblés textiles dont les propriétés mécaniques, particulièrement force rupture et ténacité, pour un matériau et une torsion donnés, pourraient être améliorées.

### 3. BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

Or, au cours de leurs recherches, les Demanderesses ont précisément trouvé un câblé textile nouveau de type cellulosique dont l'architecture et la construction spécifiques permettent de manière inattendue, pour une torsion finale donnée, d'améliorer les propriétés de force-rupture et de ténacité.

Ainsi, selon un premier objet, la présente invention concerne un câblé textile cellulosique à au moins triple torsion (T1, T2, T3), comportant au moins N brins, N étant supérieur à 1, retordus ensemble selon une torsion T3 et une direction D2, chaque brin étant constitué de M pré-brins, M étant supérieur à 1, eux-mêmes tordus ensemble selon une torsion T2 et une direction D1 opposée à D2, chaque pré-brin consistant lui-même en un filé qui a été tordu préalablement sur lui-même selon une torsion T1 et la direction D1, dans lequel au moins la moitié des N fois M filés sont des filés cellulosiques.

L'invention concerne également l'utilisation d'un tel câblé textile comme élément de renforcement d'articles ou produits semi-finis en matière plastique ou en caoutchouc tels que des tuyaux, des courroies, des bandes transporteuses, des pneumatiques pour véhicules, ainsi que ces articles, produits semi-finis en caoutchouc et pneumatiques eux-mêmes, tant à l'état cru (c'est-à-dire avant cuisson ou vulcanisation) qu'à l'état cuit (après cuisson).

Les pneumatiques de l'invention, en particulier, peuvent être destinés à des véhicules à moteur du type tourisme, 4x4, "SUV" (*Sport Utility Vehicles*), mais également à des véhicules deux-roues tels que motos, ou à des véhicules industriels choisis parmi camionnettes, "Poids-lourd" - i.e., métro, bus, engins de transport routier (camions, tracteurs, remorques), véhicules hors-la-route -, engins agricoles ou de Génie civil, avions, autres véhicules de transport ou de manutention.

Le câblé textile de l'invention est tout particulièrement destiné à être utilisé dans des armatures de sommet (ou ceintures) ou dans des armatures de carcasse de pneumatiques pour les véhicules décrits ci-dessus.

L'invention ainsi que ses avantages seront aisément compris à la lumière de la description détaillée et des exemples de réalisation qui suivent, ainsi que des figures 1 à 7 relatives à ces exemples qui schématisent (sauf indication contraire, sans respect d'une échelle spécifique) :

- en coupe transversale, une fibre textile multifilamentaire conventionnelle (ou filé), tout d'abord à l'état initial (5) c'est-à-dire dépourvu de torsion, puis après une première opération de torsion T1 dans la direction D1, pour formation d'un filé tordu sur lui-même ou « pré-brin » (10) (Fig. 1) ;
- en coupe transversale, l'assemblage de 3 filés (10a, 10b, 10c) tels que ci-dessus remplissant la fonction de pré-brins (tordus préalablement selon T1a, T1b, T1c dans la même direction D1) qui sont assemblés par une deuxième opération de torsion T2 toujours dans la même direction D1, pour formation d'un brin (20) destiné au câblé selon l'invention (Fig. 2) ;
- en coupe transversale, l'assemblage de 3 brins (20a, 20b, 20c) tels que ci-dessus (tordus préalablement selon T2a, T2b, T2c dans la même direction D1) qui sont assemblés par une troisième opération de torsion T3 cette fois dans la direction D2 opposée à la direction D1, pour formation d'un câblé textile final (30) à triple torsion (T1, T2, T3) conforme à l'invention (Fig. 3) ;
- en coupe transversale, l'assemblage conventionnel de 3 filés (10a, 10b, 10c) tels que ci-dessus remplissant cette fois directement la fonction de brins (tous tordus préalablement selon T1a, T1b, T1c dans la direction D1) qui sont assemblés par une deuxième opération de torsion T2 dans la direction D2 opposée à la direction D1,

pour formation d'un câblé textile selon l'art antérieur (40) à double torsion (T1, T2) (Fig. 4) ;

- en coupe transversale, l'assemblage de 4 brins (20a, 20b, 20c, 20d) (tordus préalablement selon T2a, T2b, T2c, T2d dans la même direction D1) qui sont assemblés par une troisième opération de torsion T3 dans la direction D2 opposée à la direction D1, pour formation d'un câblé textile final (50) à triple torsion (T1, T2, T3) conforme à l'invention (Fig. 5) ;
- en coupe transversale, une autre représentation du câblé (50) ci-dessus, moins schématique que la précédente, illustrant le fait que la section finale d'un câblé textile (qu'il soit d'ailleurs conforme ou non à l'invention), une fois formé et sous une tension minimale, s'approche plus dans les faits d'une section à contour circulaire, en raison de la forte plasticité latérale apportée par la nature multifilamentaire du matériau de départ (Fig. 6) ;
- enfin, en coupe radiale (c'est-à-dire selon un plan contenant l'axe de rotation du pneu), un exemple de pneu conforme à l'invention, incorporant un câblé textile selon l'invention (Fig. 7).

#### 4. DESCRIPTION DETAILLÉE DE L'INVENTION

Dans la présente demande, sauf indication expresse différente, tous les pourcentages (%) indiqués sont des pourcentages en masse.

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).

Le câblé ou retors textile cellulosique de l'invention est donc (en référence aux figures 1 à 3, et 5 annexées) un câblé textile (30, 50) de construction très spécifique, qui a pour caractéristiques essentielles de comporter :

- au moins une triple (c'est-à-dire trois ou plus de trois) torsion (T1, T2, T3) ;
- au moins N brins (20, 20a, 20b, 20c, 20d), N étant supérieur à 1, qui sont retordus ensemble selon une torsion finale T3 et une même direction finale D2 ;
- chaque brin étant constitué de M pré-brins (10, 10a, 10b, 10c), M étant supérieur à 1, eux-mêmes tordus ensemble selon une torsion intermédiaire T2 (T2a, T2b, T2c, T2d) et une direction intermédiaire D1 opposée à D2 ;
- chaque pré-brin consistant en un filé (5) qui a été tordu préalablement sur lui-même selon une torsion initiale T1 (T1a, T1b, T1c) et la direction initiale D1.

Par câblé ayant au moins une triple torsion (c'est-à-dire trois torsions ou plus), l'homme du métier comprendra immédiatement qu'au moins trois opérations consécutives de détorsion (ou torsion en sens inverse) sont donc nécessaires pour « déconstruire » le câblé de l'invention et « remonter » aux filés initiaux le constituant, c'est-à-dire retrouver les filés (fibres multifilamentaires) de départ dans leur état initial c'est-à-dire dépourvu de torsion. Dit autrement, il y a au moins trois (trois ou plus) opérations de torsion successives pour constituer le câblé de l'invention, et non deux comme c'est le cas habituellement.

Une autre caractéristique essentielle est qu'au moins la moitié des filés constitutifs du câblé sont des filés cellulosiques.

La structure du câblé textile de l'invention ainsi que ses étapes de fabrication vont être maintenant décrites en détail.

Tout d'abord, la figure 1 schématise, en coupe transversale, une fibre textile multifilamentaire conventionnelle (5), encore appelé « filé » (en anglais « yarn »), à l'état initial c'est-à-dire dépourvu de torsion ; de manière bien connue, un tel filé est formé d'une pluralité de filaments élémentaires (50), typiquement plusieurs dizaines à plusieurs centaines, de diamètre très fin généralement inférieur à 25  $\mu\text{m}$ .

Après une opération de torsion T1 (première torsion) dans une direction D1 (S ou Z), le filé initial (5) est transformé en un filé tordu sur lui-même appelé « pré-brin » (10). Dans ce pré-brin, les filaments élémentaires se voient ainsi imposés une déformation en hélice autour de l'axe de fibre (ou axe du pré-brin).

Puis, comme illustré à titre d'exemple à la figure 2, M pré-brins (par exemple ici au nombre de trois ; 10a, 10b, 10c) sont ensuite eux-mêmes tordus ensemble, dans la même direction D1 que précédemment, selon une torsion intermédiaire T2 (deuxième torsion) pour formation d'un « brin » (20). Chaque pré-brin est caractérisé par une première torsion T1 spécifique (par exemple ici, T1a, T1b, T1c) qui peut être égale (dans le cas général, c'est-à-dire qu'ici on a par exemple  $T1a = T1b = T1c$ ) ou différente d'un pré-brin à l'autre.

Enfin, comme schématisé à la figure 3, N brins (par exemple ici au nombre de trois ; 20a, 20b, 20c) sont ensuite eux-mêmes tordus ensemble, dans la direction D2 opposée à D1, selon une torsion finale T3 (troisième torsion) pour formation du câblé textile final (30) conforme à l'invention. Chaque brin est caractérisé par une deuxième torsion T2 spécifique (par exemple ici, T2a, T2b, T2c) qui peut être égale (dans le cas général, c'est-à-dire qu'ici on a par exemple  $T2a = T2b = T2c$ ) ou différente d'un brin à l'autre.

Le câblé textile final (30) ainsi obtenu, comportant N fois M (ici, par exemple neuf) pré-brins, se caractérise donc par (au moins) une triple torsion (T1, T2, T3).

L'invention s'applique bien entendu aux cas où plus de trois torsions successives, par exemple au nombre de quatre (T1, T2, T3, T4) ou cinq (T1, T2, T3, T4, T5), seraient appliquées aux filés (5) de départ. Toutefois, l'invention est préférentiellement mise en œuvre avec seulement trois opérations successives de torsion (T1, T2, T3), notamment pour des raisons de coût.

La figure 4, comparativement à la figure 3, illustre un mode conventionnel de préparation de câblés textiles à double torsion. M pré-brins (par exemple ici au nombre de trois, 10a, 10b, 10c) – remplissant en fait directement la fonction de brins – sont retordus ensemble, dans une (deuxième) direction D2 opposée à la (première) direction de torsion D1, pour formation directe d'un câblé textile (40) à double torsion (T1, T2) selon l'art antérieur.

La figure 5 schématise, en coupe transversale, l'assemblage de 4 brins (20a, 20b, 20c, 20d) (tordus préalablement selon T2a, T2b, T2c, T2d dans la même direction D1) qui sont assemblés par une troisième opération de torsion T3 dans la direction D2 opposée à la direction D1, pour formation d'un autre exemple de câblé final (50) à triple torsion (T1, T2, T3) conforme à l'invention. Chaque brin est caractérisé par une deuxième torsion T2 spécifique (ici, T2a, T2b, T2c, T2d) qui peut être égale ou différente d'un brin à l'autre.

Pour rappel, la figure 6 représente, toujours en coupe transversale, une autre représentation du câblé (50) précédent, moins schématique que la précédente, rappelant le fait bien connu que la section d'un câblé textile, qu'il soit d'ailleurs conforme ou non à l'invention, une fois formé et sous une tension minimale, s'approche plus dans les faits d'une structure cylindrique à section à contour essentiellement circulaire, en raison de la forte plasticité radiale, latérale des brins (20a, 20b, 20c, 20d) et pré-brins (10a, 10b, 10c), apportée par la nature multifilamentaire des fibres (filés) de départ.

Dans la présente demande, on entend par « textile » ou « matériau textile », de manière générale, tout matériau en une matière autre que métallique, qu'elle soit naturelle comme synthétique, susceptible d'être transformée en fil, fibre ou film par tout procédé de transformation approprié. On peut citer par exemple, sans que les exemples ci-après soient limitatifs, un procédé de filage de polymère tel que par exemple filage au fondu, filage en solution ou filage de gel.

Par filé ou câblé « cellulosique », on entend de manière bien connue tout filé ou câblé en une matière cellulosique, c'est-à-dire à base de cellulose, d'un dérivé cellulosique ou de cellulose régénérée à partir d'un dérivé cellulosique, quel que soit bien entendu le procédé de filage.



Par « dérivé cellulosique » il faut comprendre tout composé formé, à la suite de réactions chimiques, par substitution des groupes hydroxyle de la cellulose, ce dérivé étant aussi appelé dérivé de substitution. De manière tout aussi connue, on entend par « cellulose régénérée »  
5 une cellulose obtenue par un traitement de régénération réalisé sur un dérivé cellulosique.

A titre d'exemples de fibres cellulosiques, on citera par exemple les fibres de rayonne ou viscose commercialisées par la société Cordenka ou les fibres de « Lyocell » commercialisées par la société Hyosung. On peut également citer les fibres à haut module en formiate de cellulose ou en cellulose régénérée telles que décrites dans les demandes WO  
10 85/05115 ou WO 97/06294.

Bien entendu, l'invention s'applique aux cas où le câblé textile cellulosique de l'invention est formé de plusieurs filés dont au moins un (c'est-à-dire un ou plusieurs) est en matériau différent d'un matériau cellulosique, pour constituer un câblé hybride ou composite, au moins  
15 la moitié des N fois M filés étant des filés cellulosiques. A titre d'exemples de tels câblés cellulosiques hybrides, on peut citer notamment ceux à base de filés d'au moins cellulose et nylon, ou cellulose et polyester, ou cellulose et polycétone, ou cellulose et aramide.

Dans le câblé de l'invention, N varie de préférence dans un domaine de 2 à 6, plus préférentiellement de 2 à 4. Selon un autre mode de réalisation préférentiel, M varie dans un domaine de 2 à 6, plus préférentiellement de 2 à 4. Selon un autre mode de réalisation préférentiel, le nombre total de filés (égal à N fois M), est compris dans un domaine de 4 à 25, plus préférentiellement de 4 à 16.  
25

De manière bien connue de l'homme du métier, les torsions peuvent être mesurées et exprimées de deux manières différentes, soit et de manière simple en nombre de tours par mètre (t/m), soit et ce qui est plus rigoureux lorsqu'on souhaite comparer des matériaux de natures (masses volumiques) et/ou de titres différents, en angle d'hélice des filaments ou ce  
30 qui est équivalent sous forme d'un facteur de torsion K.

Le facteur de torsion K est lié à la torsion T (ici, par exemple, respectivement T1, T2 et T3) selon la relation connue qui suit :

$$K = (\text{Torsion } T) \times [(\text{Titre} / (1000 \cdot \rho))]^{1/2}$$

dans laquelle la torsion T des filaments élémentaires (constitutifs du pré-brin, brin ou retors) est exprimée en tours par mètre, le titre est exprimé en tex (poids en gramme de 1000 mètres de pré-brin, brin ou retors), et enfin  $\rho$  est la densité ou masse volumique (en  $\text{g/cm}^3$ ) du  
40 matériau constitutif du pré-brin, brin ou retors (par exemple, environ  $1,50 \text{ g/cm}^3$  pour la

cellulose,  $1,44 \text{ g/cm}^3$  pour l'aramide,  $1,38 \text{ g/cm}^3$  pour un polyester tel que PET,  $1,14 \text{ g/cm}^3$  pour le nylon) ; dans le cas d'un câblé hybride,  $\rho$  est bien entendu une moyenne des densités pondérée par les titres respectifs des matériaux constitutifs des pré-brins, brins ou retors.

- 5 Dans le câblé de l'invention, préférentiellement, la torsion T1 exprimée en tours par mètre (t/m) est comprise entre 10 et 350, plus préférentiellement entre 20 et 200. Selon un autre mode de réalisation préférentiel, chaque pré-brin présente un coefficient de torsion K1 qui est compris entre 2 et 80, plus préférentiellement entre 6 et 70.
- 10 Selon un autre mode de réalisation préférentiel, la torsion T2 exprimée en tours par mètre est de préférence comprise entre 25 et 470, plus préférentiellement entre 35 et 400. Selon un autre mode de réalisation préférentiel, chaque brin présente un coefficient de torsion K2 qui est compris entre 10 et 150, plus préférentiellement entre 20 et 130.
- 15 Selon un autre mode de réalisation préférentiel, la torsion T3 exprimée en tours par mètre est de préférence comprise entre 30 et 600, plus préférentiellement entre 80 et 500. Selon un autre mode de réalisation préférentiel, le câblé de l'invention présente un coefficient de torsion K3 qui est compris entre 50 et 500, plus préférentiellement entre 80 et 230.
- 20 De préférence, T2 est supérieure à T1 (T1 et T2 étant notamment exprimées en t/m). Selon un autre mode préférentiel, combiné ou non au précédent, T2 est inférieure à T3 (T2 et T3 étant notamment exprimées en t/m), T2 étant plus préférentiellement comprise entre 0,2 et 0,95 fois T3, en particulier entre 0,4 et 0,8 fois T3.
- 25 Selon un autre mode de réalisation préférentiel, la somme T1+T2 est comprise entre 0,8 et 1,2 fois T3, plus préférentiellement entre 0,9 et 1,1 fois T3 (T1, T2 et T3 étant notamment exprimées en t/m), T1+T2 étant en particulier égale à T3.
- 30 Dans le câblé de l'invention, de préférence la majorité (en nombre), plus préférentiellement la totalité des N fois M filés sont des filés cellulosiques ; à l'état initial, c'est-à-dire sans la torsion T1, ces filés cellulosiques présentent un module  $M_i$  qui est de préférence supérieur à  $800 \text{ cN/tex}$ , plus préférentiellement supérieur à  $900 \text{ cN/tex}$ . Le module initial en extension  $M_i$ , ou module d'Young, est bien entendu le module en extension longitudinal c'est-à-dire selon l'axe du filé.
- 35 Plus préférentiellement encore, ces filés cellulosiques présentent un module  $M_i$  supérieur à  $1000 \text{ cN/tex}$ , notamment supérieur à  $1200 \text{ cN/tex}$ , plus particulièrement supérieur à  $1400 \text{ cN/tex}$ .

Toutes les propriétés (titre, module initial des filés, force à la rupture et ténacité) indiquées précédemment sont déterminées à 20°C sur des câblés écrus (c'est-à-dire non encollés) ou encollés (c'est-à-dire prêts à l'emploi ou extraits de l'article qu'ils renforcent) qui ont été soumis à un conditionnement préalable ; par "conditionnement préalable", on entend le stockage des câblés (après séchage) pendant au moins 24 heures, avant mesure, dans une atmosphère standard selon la norme européenne DIN EN 20139 (température de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  ; hygrométrie de  $65 \pm 2\%$ ).

Le titre (ou densité linéique) des pré-brins, brins ou des câblés est déterminé sur au moins trois échantillons, chacun correspondant à une longueur d'au moins 5 m par pesée de cette longueur ; le titre est donné en tex (poids en grammes de 1000 m de produit - rappel: 0, 111 tex égal à 1 denier).

Les propriétés mécaniques en extension (ténacité, module initial, allongement à la rupture) sont mesurées de manière connue à l'aide d'une machine de traction « INSTRON » munie de pinces à embarrage du type « 4D » (pour force rupture inférieure à 100 daN) ou « 4E » (pour force rupture au moins égale à 100 daN), sauf indications différentes selon la norme ASTM D885 (2010). Les échantillons testés subissent une traction sur une longueur initiale de 400 mm pour les pinces 4D et 800 mm pour les pinces 4E, à une vitesse nominale de 200 mm/min, sous une prétension standard de 0,5 cN/tex. Tous les résultats donnés sont une moyenne de 10 mesures. Lorsque les propriétés sont mesurées sur des filés, ces derniers subissent de manière bien connue une très faible torsion préalable, dite « torsion de protection », correspondant à un angle d'hélice d'environ 6 degrés, avant positionnement et traction dans les pinces.

La ténacité (force-rupture divisée par le titre) et le module initial en extension (ou module d'Young) sont indiqués en cN/tex ou centinewton par tex (pour rappel, 1 cN/tex égal à 0,111 g/den (gramme par denier)). Le module initial est représenté par la tangente à l'origine de la courbe Force-Allongement, défini comme la pente de la partie linéaire de la courbe Force-Allongement qui intervient juste après une prétension standard de 0,5 cN/tex. L'allongement à la rupture est indiqué en pourcentage.

## 5. EXEMPLES DE REALISATION DE L'INVENTION

Le câblé textile cellulosique de l'invention est avantageusement utilisable pour le renforcement de pneus de tous types de véhicules, en particulier de motos, véhicules tourisme ou véhicules industriels tels que Poids-lourd, Génie civil, avions, autres véhicules de transport ou de manutention.

A titre d'exemple, la figure 7 représente de manière très schématique (sans respect d'une échelle spécifique), une coupe radiale d'un pneu conforme à l'invention par exemple pour véhicule du type tourisme.

5 Ce pneumatique 100 comporte un sommet 102 renforcé par une armature de sommet ou ceinture 106, deux flancs 103 et deux bourrelets 104, chacun de ces bourrelets étant renforcé avec une tringle 105. Le sommet 102 est surmonté d'une bande de roulement non représentée sur cette figure schématique. Une armature de carcasse 107 est enroulée autour des deux tringles dans chaque bourrelet, le retournement 108 de cette armature 107 étant par exemple  
10 disposé vers l'extérieur du pneumatique 100 qui est ici représenté monté sur sa jante 109.

L'armature de carcasse 107 est de manière connue en soi constituée d'au moins une nappe de caoutchouc renforcée par des câblés textiles dits "radiaux", c'est-à-dire que ces câblés sont disposés pratiquement parallèles les uns aux autres et s'étendent d'un bourrelet à l'autre de  
15 manière à former un angle compris entre 80° et 90° avec le plan circonférentiel médian (plan perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique qui est situé à mi-distance des deux bourrelets 104 et passe par le milieu de l'armature de sommet 106).

La ceinture 106 est par exemple constituée, de manière connue en soi, par au moins deux  
20 nappes de caoutchouc dites "nappes de travail" ou "nappes de triangulation", superposées et croisées, renforcées de câbles métalliques disposés sensiblement parallèlement les uns par rapport aux autres et inclinés par rapport au plan circonférentiel médian, ces nappes de travail pouvant être associées ou non à d'autres nappes et/ou tissus de caoutchouc. Ces nappes de travail ont pour fonction première de donner au bandage pneumatique une rigidité de dérive  
25 élevée. La ceinture 106 comporte en outre dans cet exemple une nappe de caoutchouc dite "nappe de frettage" renforcée par des fils de renforcement dits "circonférentiels", c'est-à-dire que ces fils de renforcement sont disposés pratiquement parallèles les uns aux autres et s'étendent sensiblement circonférentiellement autour du bandage pneumatique de manière à former un angle préférentiellement compris dans un domaine de 0 à 10° avec le plan  
30 circonférentiel médian. Ces fils de renforcement circonférentiels ont pour fonction première, on le rappelle, de résister à la centrifugation du sommet à haute vitesse.

Ce pneumatique 100 de l'invention a par exemple pour caractéristique essentielle qu'au moins la nappe de frettage de sa ceinture (106) et/ou son armature de carcasse (107) comporte un  
35 câblé textile cellulosique selon l'invention. Selon un autre exemple de mode de réalisation possible de l'invention, ce sont par exemple les tringles (105) qui pourraient être constituées, en tout ou partie, d'un câblé textile cellulosique selon l'invention.

Les compositions de caoutchouc utilisées pour ces nappes sont des compositions  
40 conventionnelles pour calandrage de renforts textiles, typiquement à base de caoutchouc

naturel ou autre élastomère diénique, d'une charge renforçante telle que du noir de carbone, d'un système de vulcanisation et des additifs usuels. L'adhésion entre le câblé textile composite de l'invention et la couche de caoutchouc qui l'enrobe est assurée par exemple par une composition adhésive usuelle, par exemple une colle du type RFL ou colle équivalente.

5

Grâce à sa construction spécifique, le câblé textile cellulosique de l'invention présente des propriétés en traction notablement améliorées, comme le démontrent les exemples de réalisation qui suivent.

10 Dans ces exemples de réalisation, 4 essais différents ont été conduits avec fabrication au total de 8 câblés textiles différents, à base de nylon ou cellulose (rayonne), conformes ou non conformes à l'invention.

15 La nature de chaque exemple de câblé (« T » pour témoin, « C » pour comparatif et « I » pour conforme à l'invention), le matériau utilisé (« N » pour nylon, « R » pour rayonne), sa construction et ses propriétés finales sont résumés dans le tableau 1 annexé.

20 Les fils de départ sont bien entendu disponibles commercialement, par exemple pour le nylon (Mi égal à environ 440 cN/tex) vendus par la société Kordsa sous la dénomination « T728 », ou par la société PHP sous les dénominations « Enka 140HRT ou « Enka 444HRST », pour la rayonne (Mi égal à environ 1000 cN/tex) par la société Cordenka sous la dénomination « C610-F Super2 ».

25 Comme déjà indiqué, la ténacité est la force à la rupture rapportée au titre, elle est exprimée en cN/tex. Est également indiquée la ténacité apparente (en daN/mm<sup>2</sup>), dans ce cas la force à la rupture est rapportée au diamètre apparent noté  $\emptyset$  qui est mesuré selon la méthode qui suit.

30 On utilise un appareil qui, à l'aide d'un récepteur composé d'un système optique collecteur, d'une photodiode et d'un amplificateur, permet de mesurer l'ombre d'un fil éclairé par un faisceau LASER de lumière parallèle avec une précision de 0,1 micromètre. Un tel appareil est commercialisé par exemple par la société Z-Mike, sous la référence « 1210 ». La méthode consiste à fixer sur une table mobile motorisée, sous une prétension standard de 0,5 cN/tex, un échantillon du fil à mesurer, ayant subi un conditionnement préalable. Solidaire de la table mobile, le fil est déplacé perpendiculairement au système de mesure d'ombre portée à une  
35 vitesse de 25 mm/s et coupe orthogonalement le faisceau LASER. Au moins 200 mesures d'ombres portées sont effectuées sur une longueur de 420 mm de fil ; la moyenne de ces mesures d'ombre portée représente le diamètre apparent  $\emptyset$ .

40 Pour chaque essai, force rupture, ténacité et ténacité apparente ont été également indiquées en valeurs relatives, la base 100 étant retenue pour le câblé témoin de chaque essai.

Les câblés témoins (notés « T » dans le tableau 1) se caractérisent tous par une construction conventionnelle à double torsion T1, T2 ; les autres câblés (comparatifs ou conforme à l'invention) se caractérisent tous par une construction non conventionnelle à triple torsion T1, T2, T3. Toutefois, seul le câblé C8 conforme à l'invention cumule la caractéristique de triple torsion et le fait d'être à base de filés cellulosiques.

Pour aider à la lecture de ce tableau 1, on notera ici que par exemple que la construction notée « N47/-/3/4 » du câblé C1 témoin signifie que ce câblé est un câblé à double torsion (T1, T2) qui est issu simplement d'une opération de torsion (T2, D2 ou S) de 4 brins différents qui ont été chacun préparés préalablement par une opération de torsion en sens inverse (T1, D1 ou Z) individuelle de 3 filés de nylon (N) de titre 47 tex.

Comparativement, pour la construction notée « N47/1/3/4 » (câblé C2), le câblé textile concerné est un câblé à triple torsion (T1, T2, T3) qui est issu d'une opération de torsion finale (T3, D2 ou S) de 4 brins différents qui ont été chacun préparés préalablement par une opération de torsion intermédiaire (T2) en sens inverse (D1 ou Z) de 3 pré-brins, chacun des pré-brins consistant en 1 filé unique de nylon (N) de titre 47 tex qui a été tordu préalablement sur lui-même au cours d'une première opération de torsion T1 dans la même direction D1 (Z).

Les 4 exemples de câblés témoins (notés « T ») C1, C3, C5 et C7 se caractérisent tous par une construction à double torsion ; ils ont été fabriqués par assemblage de 2, 3 ou 4 brins selon une (deuxième) torsion finale (notée T2) de 180 à 260 t/m, correspondant à un coefficient de torsion K2 d'environ 180 et une direction D2 (sens S). De manière conventionnelle, chacun de ces brins avait été préalablement fabriqué par une (première) torsion initiale (notée T1) de 180 à 260 t/m, selon les cas, d'un filé sur lui-même selon la direction opposée D1 (sens Z).

L'exemple de câblé selon l'invention C8 (aussi noté « I » et en gras dans le tableau 1) se caractérise par une construction à triple torsion T1, T2, T3 (dans ces exemple, Z/Z/S) ; il a été fabriqué par assemblage de 4 brins selon une torsion finale (notée T3) de 180 t/m, correspondant à un coefficient de torsion K3 également d'environ 180 et une direction D2 (sens S). Conformément à l'invention, chacun de ces brins avait été préalablement fabriqué par assemblage de 3 pré-brins selon une torsion T2 (140 t/m) et une direction opposée D1 (sens Z), chacun de ces pré-brins ayant été lui-même préparé préalablement par une torsion T1 (40 t/m) d'un filé sur lui-même selon la direction D1 (sens Z).

Quant aux 3 exemples comparatifs (notés « C ») de câblés non conformes à l'invention C2, C4 et C6, ils se caractérisent tous par une construction à triple torsion T1, T2, T3. Ils ont été

préparés rigoureusement comme les câbles conformes à l'invention, la seule différence résidant dans le fait que les filés constitutifs de ces câblés étaient tous des filés en nylon et non des filés cellulosiques.

Il est important de noter que tous les câblés textiles de ces exemples se caractérisent, quels que soient le matériau (nylon ou rayonne) et le titre (47, 94, 140 ou 122 tex) de leurs filés de départ, par un coefficient de torsion final (respectivement K2 ou K3 selon que le câblé présente une construction à double torsion T1, T2, ou triple torsion T1, T2, T3) sensiblement identique, égal à environ 180 (compris dans un domaine de 175 à 183).

A la lecture détaillée de ce tableau 1, on note tout d'abord, pour les essais 1 à 3, tous conduits avec des filés en nylon, que le passage de la double torsion (C1, C3 et C5) à la triple torsion (C2, C4 et C6) ne s'accompagne d'aucune modification notable de la force rupture ni des autres propriétés ( $\emptyset$  et titre).

Par contre, pour l'essai 4, conduit avec des filés cellulosiques, plus précisément des filés en rayonne (Mi de 1000 cN/tex environ), on peut observer que le passage de la construction double torsion (C7) à la construction triple torsion (C8), toutes choses égales par ailleurs, s'accompagne de manière inattendue :

- d'une amélioration de 5% de la force à la rupture et de la ténacité, ce qui est tout à fait significatif pour l'homme du métier ;
- combinée à une diminution notable du diamètre apparent  $\emptyset$  et du titre, indicateurs clairs d'une meilleure compacité du câblé selon l'invention et *in fine* de la qualité du renfort, grâce à sa construction très spécifique ;
- le tout se traduisant finalement par une augmentation de plus de 10% (précisément 13%) de la ténacité apparente.

En conclusion, grâce à l'invention, il est désormais possible, pour une torsion finale donnée, d'améliorer les propriétés de compacité, de force à la rupture et ténacité des câblés textiles cellulosiques utilisables pour le renforcement des pneumatiques, et ainsi d'optimiser encore l'architecture de ces derniers.

Tableau 1

N° Essai	Réf. Câblé	Nature Câblé	Construction du Câblé	Torsions t/m		Coefficient de torsion			Propriétés mécaniques				
				- T1	T1 T2	- K1	K1 K2	K2 K3	Force rupture	Ø apparent	Titre	Ténacité	Ténacité apparente
1	C1	T	N47/-/3/4	0	250Z	0	88	176	35,3	1,05	638	55	41
	C2	C	N47/1/3/4	100Z	150Z	20	53	176	34,1	1,02	642	53	42
2	C3	T	N94/-/2/3	0	260Z	0	106	183	41,2	1,03	636	65	50
	C4	C	N94/1/2/3	100Z	160Z	29	65	183	42,3	1,04	640	66	50
3	C5	T	N140/-/2/2	0	250Z	0	124	175	44,5	1,02	613	73	54
	C6	C	N140/1/2/2	100Z	150Z	35	74	175	43,5	1,03	608	72	52
4	C7	T	R122/-/3/4	0	180Z	0	90	180	46,5	1,56	1730	27	24
	<b>C8</b>	<b>I</b>	R122/1/3/4	40Z	140Z	12	70	180	48,7	1,52	1719	28	27



**REVENDICATIONS**

- 5        1. Câblé textile cellulosique (30, 50) à au moins triple torsion (T1, T2, T3), comportant au moins N brins (20, 20a, 20b, 20c, 20d), N étant supérieur à 1, retordus ensemble selon une torsion T3 et une direction D2, chaque brin étant constitué de M pré-brins (10, 10a, 10b, 10c), M étant supérieur à 1, eux-mêmes tordus ensemble selon une torsion T2 (T2a, T2b, T2c, T2d) et une direction D1 opposée à D2, chaque pré-brin consistant lui-même en un filé  
10 (5) qui a été tordu préalablement sur lui-même selon une torsion T1 (T1a, T1b, T1c) et la direction D1, dans lequel au moins la moitié des N fois M filés sont des filés cellulosiques.
- 15        2. Câblé selon la revendication 1, dans lequel N varie dans un domaine de 2 à 6, de préférence de 2 à 4.
3. Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel M varie dans un domaine de 2 à 6, de préférence de 2 à 4.
- 20        4. Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le nombre total N fois M de filés est compris dans un domaine de 4 à 25, de préférence de 4 à 16.
5. Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la torsion T1 exprimée en tours par mètre est comprise entre 10 et 350, de préférence entre 20 et 200.
- 25        6. Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel chaque pré-brin présente un coefficient de torsion K1 qui est compris entre 2 et 80, de préférence entre 6 et 70.
7. Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la torsion T2 exprimée en tours par mètre est comprise entre 25 et 470, de préférence entre 35 et 400.
- 30        8. Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel chaque brin présente un coefficient de torsion K2 qui est compris entre 10 et 150, de préférence entre 20 et 130.
- 35        9. Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel la torsion T3 exprimée en tours par mètre est comprise entre 30 et 600, de préférence entre 80 et 500.

**10.** Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, présentant un coefficient de torsion K3 qui est compris entre 50 et 500, de préférence entre 80 et 230.

**11.** Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel T2 est supérieure à T1.

**12.** Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel T3 est supérieure à T2.

**13.** Câblé selon la revendication 12, dans lequel T2 est comprise entre 0,2 et 0,95 fois T3, de préférence entre 0,4 et 0,8 fois T3.

**14.** Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel la somme T1+T2 est comprise entre 0,8 et 1,2 fois T3, de préférence entre 0,9 et 1,1 fois T3.

**15.** Câblé selon la revendication 14, dans lequel la somme T1+T2 est égale à T3.

**16.** Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, dans lequel la la totalité des N fois M filés sont des filés cellulosiques.

**17.** Câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, dans lequel les filés cellulosiques présentent un module initial noté Mi supérieur à 800 cN/tex, de préférence supérieur à 900 cN/tex.

**18.** Câblé selon la revendication 17, dans lequel les filés cellulosiques présentent un module initial noté Mi supérieur à 1000 cN/tex, de préférence supérieur à 1200 cN/tex.

**19.** Utilisation d'un câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, pour le renforcement d'un article ou produit semi-fini en matière plastique ou en caoutchouc.

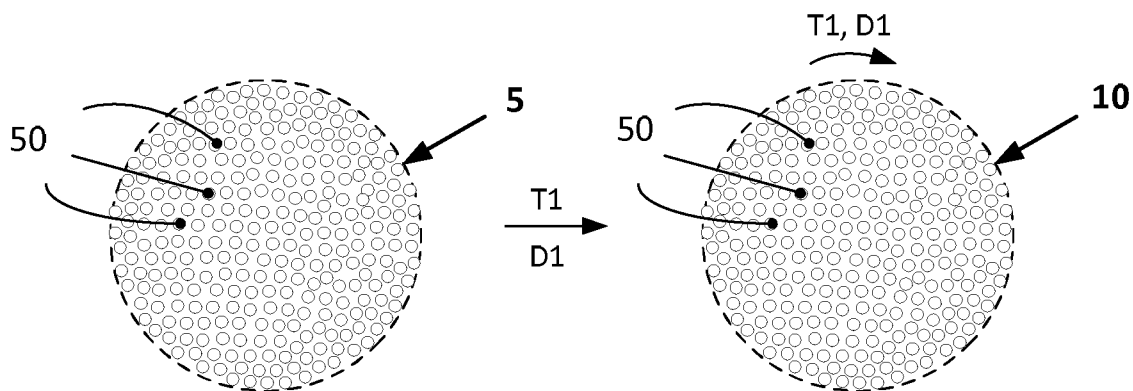
**20.** Article ou produit semi-fini en matière plastique ou en caoutchouc renforcé d'un câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18.

**21.** Utilisation d'un câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, pour le renforcement d'un pneumatique.

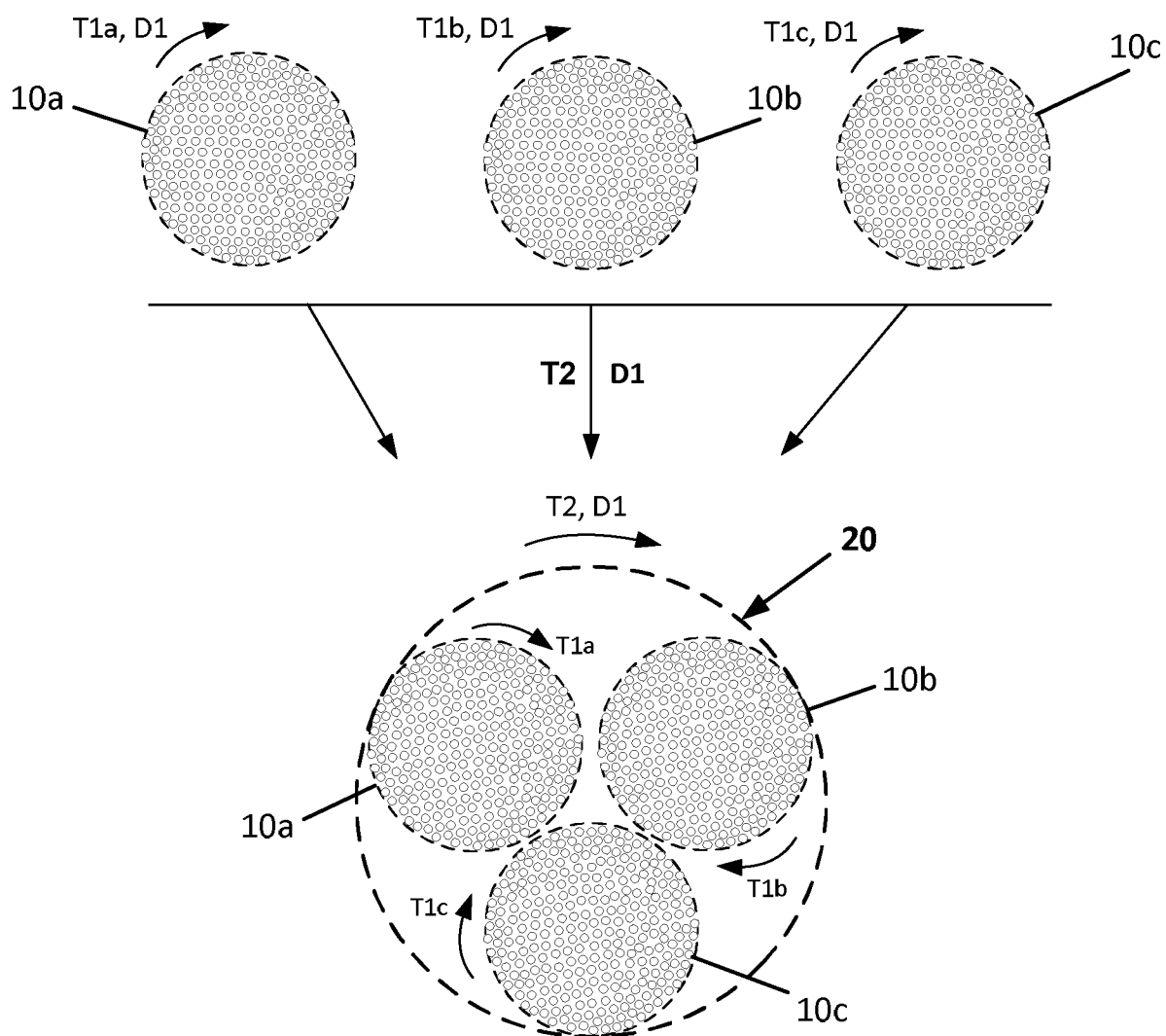
**22.** Pneumatique renforcé d'un câblé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18.

1/5

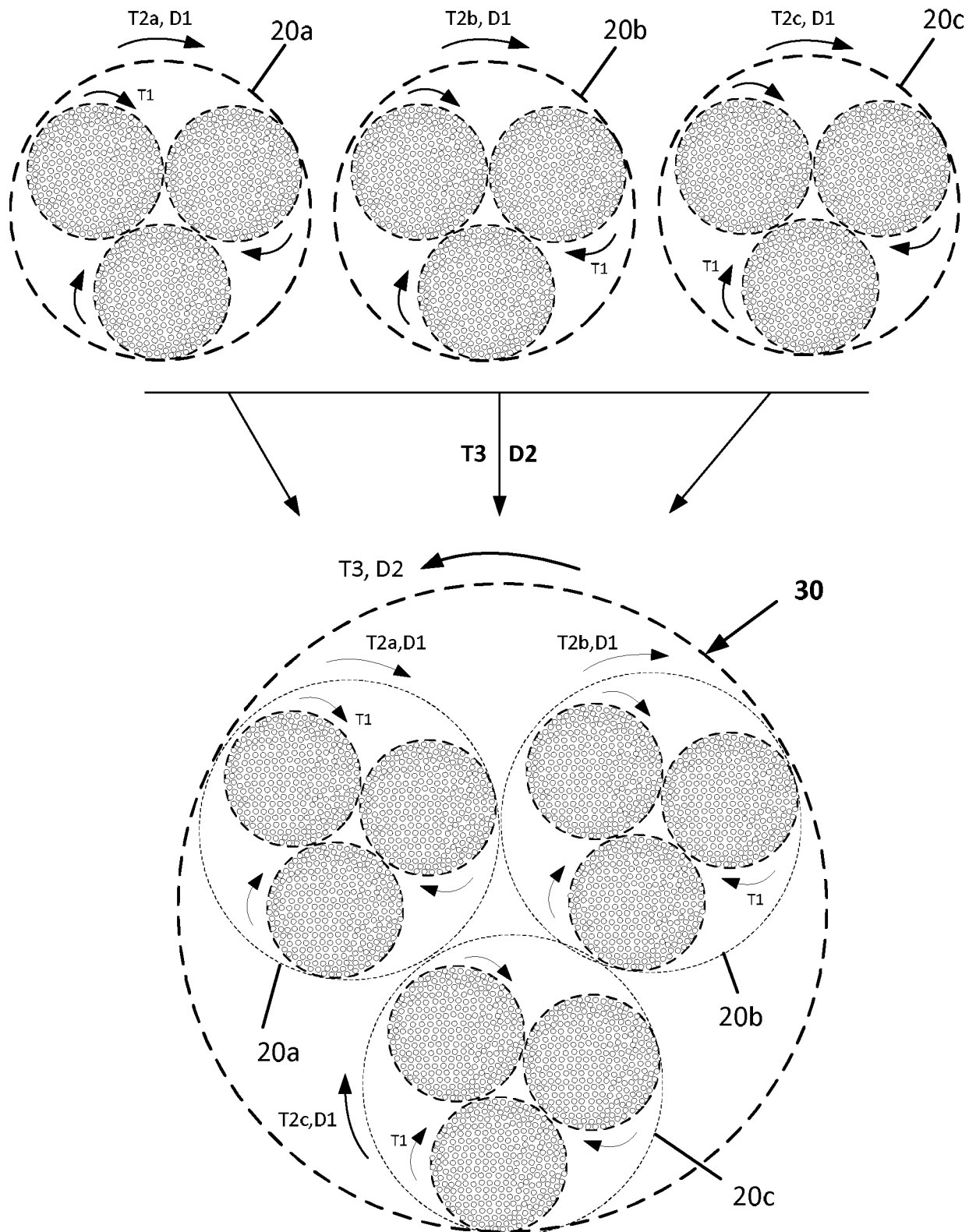
**Fig. 1**



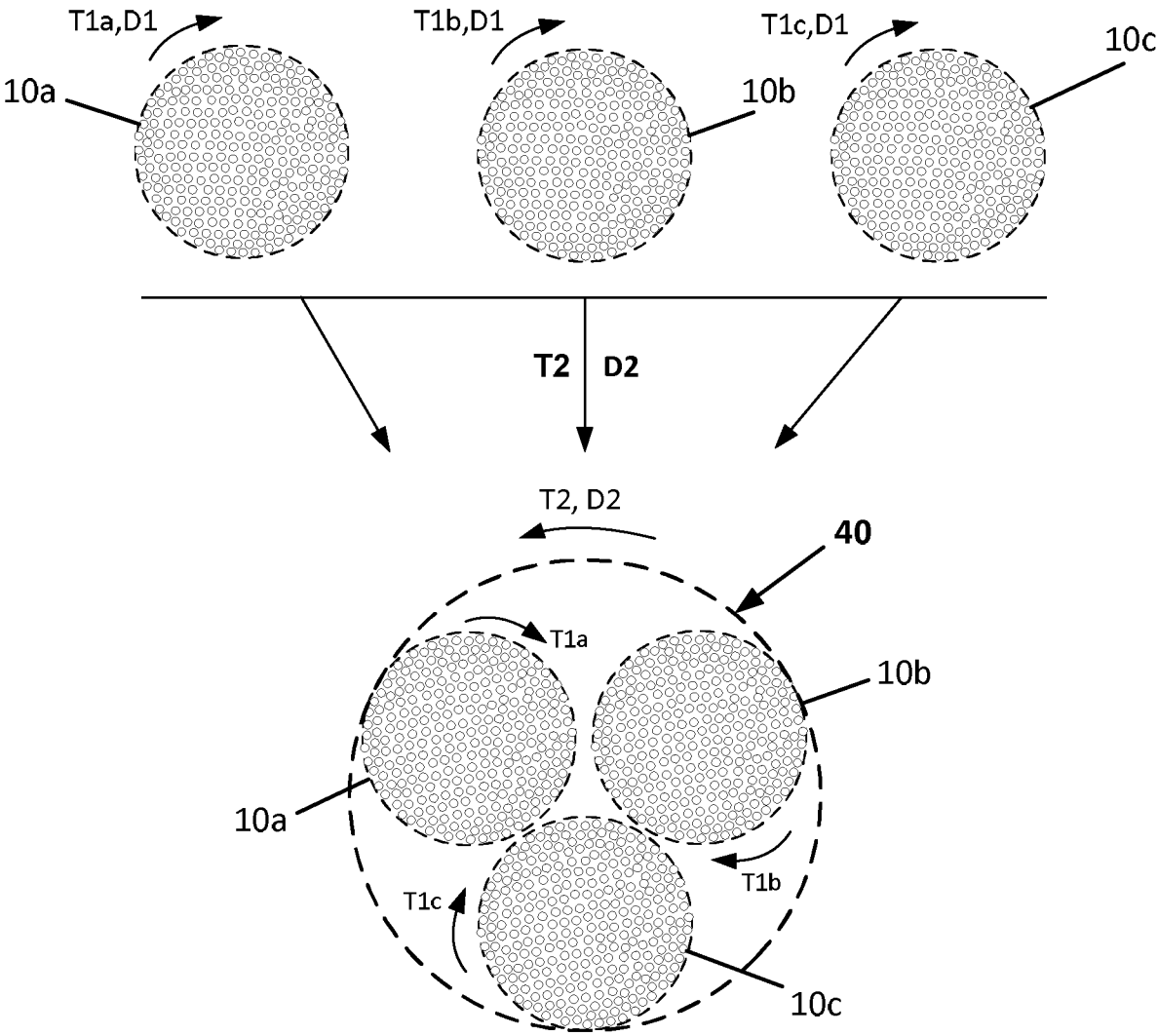
**Fig. 2**



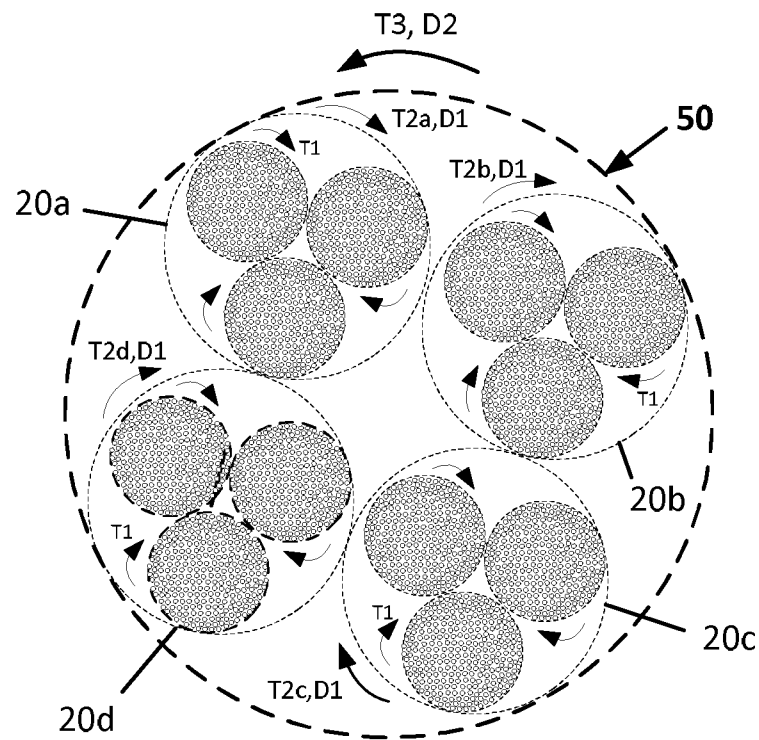
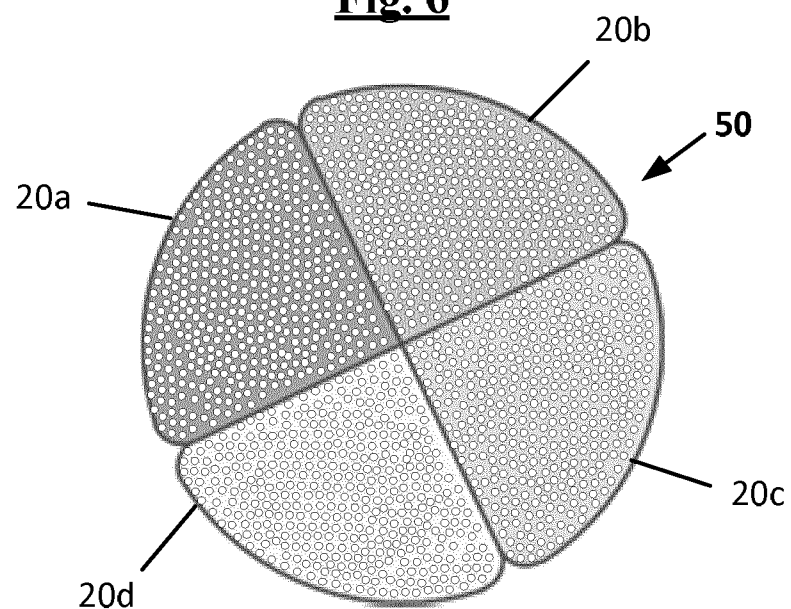
2/5

**Fig. 3**

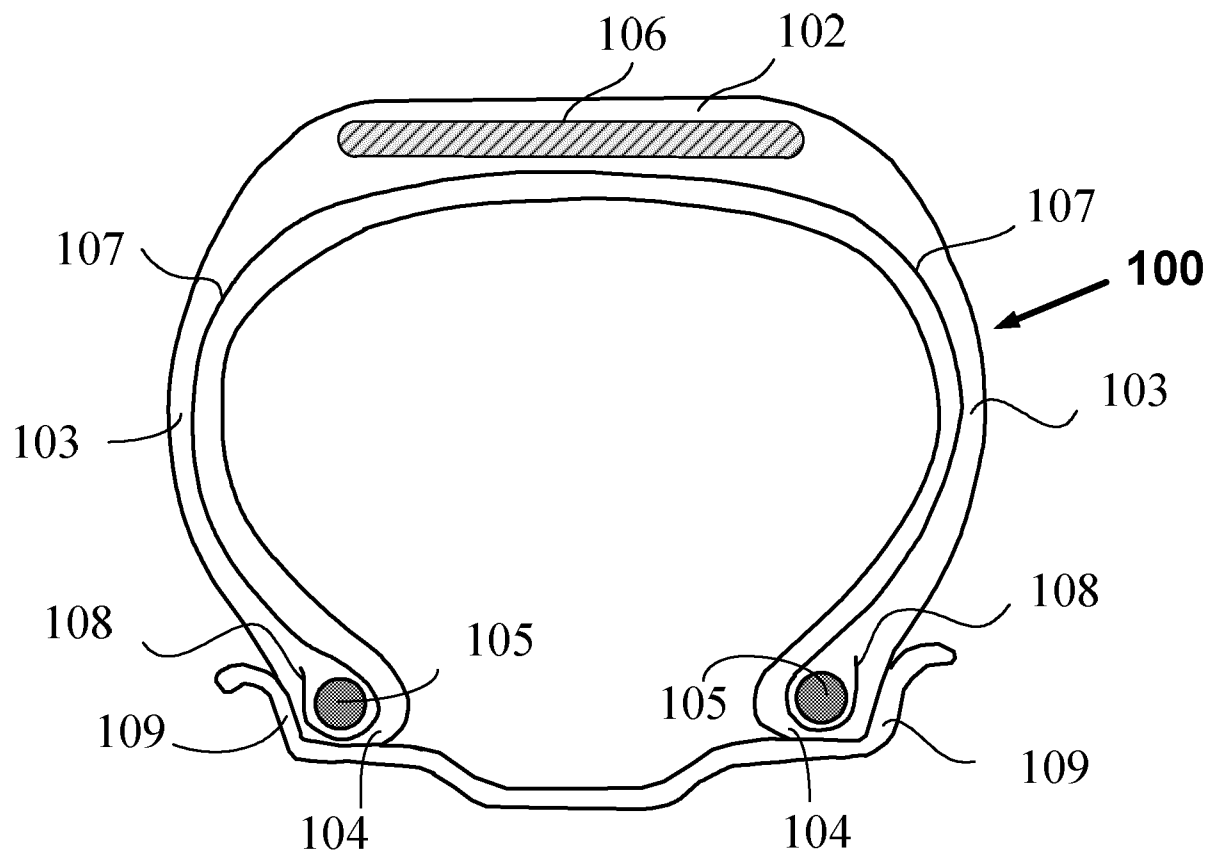
**Fig. 4**



4/5

**Fig. 5****Fig. 6**

5/5

**Fig. 7**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/078836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. D02G3/48  
ADD.

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)  
D02G B60C F16G D07B

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 632 201 A (STEERE SAMUEL A) 14 June 1927 (1927-06-14) page 1 - page 3; figures 1-2 -----	1-22
X	US 2 116 937 A (VEESEY WILLIAM E) 10 May 1938 (1938-05-10) page 1, column 1, line 1 - page 2, column 2, line 32; figures 1,3 -----	1-22
X	US 2 205 285 A (FARRELL JAMES E) 18 June 1940 (1940-06-18) page 1, column 1, line 1 - page 2, column 1, line 20; figures 1-3 ----- -/--	1-22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

28 January 2016

Date of mailing of the international search report

10/02/2016

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Pollet, Didier



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/078836

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 058 778 A (DINSMORE RAY P) 27 October 1936 (1936-10-27) page 1, column 2, line 1 - line 14; figures 1-2 page 2, column 1, line 21 - column 2, line 75 -----	1-22
X	US 2 154 204 A (PRESTON HOFF GEORGE ET AL) 11 April 1939 (1939-04-11) page 2, column 1, line 8 - line 42; example 4 -----	1-22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/078836

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1632201	A	14-06-1927	NONE	
US 2116937	A	10-05-1938	NONE	
US 2205285	A	18-06-1940	NONE	
US 2058778	A	27-10-1936	GB 424767 A US 2058778 A	26-02-1935 27-10-1936
US 2154204	A	11-04-1939	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/078836

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. D02G3/48  
ADD.

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)  
D02G B60C F16G D07B

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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 1 632 201 A (STEERE SAMUEL A) 14 juin 1927 (1927-06-14) page 1 - page 3; figures 1-2 -----	1-22
X	US 2 116 937 A (VEESEY WILLIAM E) 10 mai 1938 (1938-05-10) page 1, colonne 1, ligne 1 - page 2, colonne 2, ligne 32; figures 1,3 -----	1-22
X	US 2 205 285 A (FARRELL JAMES E) 18 juin 1940 (1940-06-18) page 1, colonne 1, ligne 1 - page 2, colonne 1, ligne 20; figures 1-3 ----- -/-	1-22



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

28 janvier 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/02/2016

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,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Pollet, Didier

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2 058 778 A (DINSMORE RAY P) 27 octobre 1936 (1936-10-27) page 1, colonne 2, ligne 1 - ligne 14; figures 1-2 page 2, colonne 1, ligne 21 - colonne 2, ligne 75 -----	1-22
X	US 2 154 204 A (PRESTON HOFF GEORGE ET AL) 11 avril 1939 (1939-04-11) page 2, colonne 1, ligne 8 - ligne 42; exemple 4 -----	1-22

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/078836

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 1632201	A	14-06-1927	AUCUN	
US 2116937	A	10-05-1938	AUCUN	
US 2205285	A	18-06-1940	AUCUN	
US 2058778	A	27-10-1936	GB 424767 A US 2058778 A	26-02-1935 27-10-1936
US 2154204	A	11-04-1939	AUCUN	