



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **94470019.4**

51 Int. Cl.⁶ : **D07B 1/06, D07B 1/16**

22 Date de dépôt : **21.06.94**

30 Priorité : **09.07.93 FR 9308648**

72 Inventeur : **Damien, Jean-Pierre**
20, rue des Grillons
F-01000 Saint Denis Les Bourg (FR)

43 Date de publication de la demande :
11.01.95 Bulletin 95/02

74 Mandataire : **Ventavoli, Roger**
Techmetal Promotion,
17, avenue des Tilleuls - BP 23
F-57192 Florange Cédex (FR)

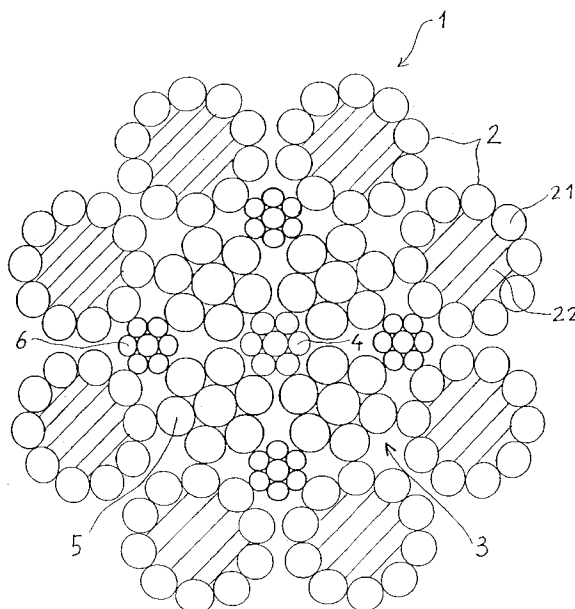
84 Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL
PT SE

71 Demandeur : **TREFILEUROPE FRANCE**
25, Avenue de Lyon
F-01003 Bourg en Bresse (FR)

54 **Câble de levage.**

57 Le câble comporte une âme centrale (3) et des torons extérieurs (2) formés d'au moins une couche de fils métalliques (21), notamment en acier, qui sont toronnés sur un coeur (22) en matériau synthétique, préférentiellement thermo-plastique, et ce selon un pas analogue que celui des torons (5,6) dont est formée l'âme (3), laquelle peut être entièrement métallique ou mixte.

Ces câbles sont particulièrement destinés à une utilisation comme câble de levage, notamment câbles d'ascenseurs, ou autres installations multicâbles à transmission par adhérence.



La présente invention concerne les câbles de levage multitorons, notamment destinés à travailler en transmission par adhérence, tels que les câbles pour ascenseurs.

Ces câbles sont actuellement formés soit entièrement avec torons extérieurs et âme en acier, soit avec torons extérieurs métalliques et âme centrale non métallique ou partiellement métallique.

5 L'âme doit assurer une géométrie correcte de l'architecture des torons extérieurs qu'elle supporte, et notamment assurer un jeu fonctionnel suffisant entre ces torons pour éviter qu'ils ne viennent en contact mutuel intime, ce qui provoquerait frottement et usure des fils en contact, avec des risques de grippage, indentation, corrosion de contact et rupture.

10 Dans le cas des câbles entièrement métalliques, l'âme en acier permet d'assurer cette géométrie correcte, du fait que l'âme est peu déformable radialement. Mais, la masse linéique de ces câbles tout acier est importante. Par ailleurs, les torons extérieurs étant aussi en acier (donc également peu déformables radialement), les pressions de contact exercées par ces torons extérieurs sur l'âme sont très importantes, en particulier lors de l'enroulement sur des poulies ou tambours. Il en résulte des risques d'usure et d'indentation entre les torons extérieurs et l'âme. De même, la pression de contact élevée des torons extérieurs sur les poulies ou tambours peut provoquer la détérioration de ceux-ci.

C'est pour cela qu'on utilise couramment dans des applications de ce type, notamment comme câble d'ascenseurs, des câbles à torons extérieurs en acier, et âme en textile naturel à fibres dures, tel du sisal.

Ces câbles présentent une masse linéique inférieure aux câbles tout acier et conjuguent différents avantages :

- 20 - l'âme en fibres naturelles constitue un réservoir pour le lubrifiant dont elle est imprégné, et qui en est extrudé lors de la compression de l'âme par les torons extérieurs ;
- le frottement des torons extérieurs sur l'âme est faible, ce qui confère à ce type de câble une grande souplesse ;

25 Dans les installations d'ascenseurs, les câbles sont généralement montés sur une même poulie motrice en nappe de plusieurs câbles, ou "brins", parallèles. Pour que la charge totale soit durablement répartie sur tous ces brins, il est nécessaire que l'ensemble des brins ait une homogénéité de comportement en service, en particulier en ce qui concerne leur diamètre et, corrélativement, leur allongement permanent. En effet, pour que les tensions de chacun des brins soient équivalentes, il est impératif que leurs diamètres soient égaux et constants. Si ce n'est pas le cas, certains brins se trouvent en tension et d'autres sont détendus, ce qui engendre des vibrations et des reptations différentielles (rattrapage localisé du déplacement d'un brin par rapport à l'autre) qui provoquent l'usure des câbles et des gorges de la poulie motrice.

30 De ce point de vue, les câbles à âme en sisal présentent l'inconvénient de leur irrégularité diamétrale et de leur compressibilité sous tension et sous les cycles de fonctionnement tension-flexion alternée associée, qui provoquent des variations d'allongement et leurs conséquences indiqués ci-dessus.

35 De plus on se trouve actuellement confronté à des difficultés croissantes pour approvisionner les fibres de sisal, issues d'une plante dont la culture est en voie de disparition.

40 On a essayé de substituer au sisal des fibres synthétiques, mais, d'une part ces fibres sont moins efficaces que le sisal dans sa fonction de réservoir de lubrifiant et, d'autre part, les caractéristiques de frottement de l'âme sur les torons extérieurs sont nettement moindres. Il en résulte que ces câbles sont moins résistants en fatigue, du fait de l'abrasion en service de l'âme par les torons, qui, de plus entraîne une usure de l'âme, la réduction de diamètre du câble, et l'allongement permanent résultant.

45 L'invention a pour but de proposer un nouveau câble de levage, particulièrement adapté pour les ascenseurs ou appareils de levage similaires, qui permette de résoudre les différents problèmes indiqués précédemment, présente une très bonne régularité de diamètre, un allongement permanent réduit, et ne provoque pas de détérioration des organes d'enroulement de ce câble.

Avec ces objectifs en vue, la présente invention a pour objet un câble comportant une pluralité de torons extérieurs formés avec des fils métalliques, ces torons étant câblés sur une âme centrale. Selon l'invention, ce câble est caractérisé en ce que les torons extérieurs sont formés d'au moins une couche de fils métalliques toronnés sur un coeur en matériau synthétique, et selon un pas analogue à celui des torons dont est formée l'âme elle-même.

Préférentiellement, l'âme du câble est entièrement métallique, ou mixte c'est-à-dire composée à la fois de torons métalliques et d'éléments en matière plastique.

55 Le câble selon l'invention présente ainsi une grande stabilité géométrique, grâce à l'âme métallique très peu compressible, et donc un allongement permanent en service notablement réduit. Sa masse linéique est égale, ou au moins très proche de celle d'un câble équivalent à torons extérieurs métalliques sur âme en fibres textiles naturelles, et donc inférieure à celle d'un câble entièrement métallique de même diamètre.

De plus, le matériau plastique synthétique du coeur des torons extérieurs, permet à ces derniers de se déformer lors de l'enroulement sur poulies ou tambours, en épousant la forme de la gorge où repose le câble.

Ceci assure une répartition quasi idéale des pressions de contact, donc une forte réduction de ces pressions entre les torons extérieurs et l'âme, ce qui diminue les risques d'indentation puisque les torons de l'âme et ces torons extérieurs sont enroulés selon un pas analogue. Une forte réduction de pression a ainsi également lieu entre les torons extérieurs et les organes d'enroulement, ce qui réduit les risques d'endommagement de ces organes. Il en résulte une tenue à la fatigue du câble suivant l'invention très nettement améliorée par rapport à celle d'un câble sur âme textile.

Par ailleurs du fait de la réalisation sur âme métallique stable en dimension, et de la ou des couches de fils métalliques des torons extérieurs, la tolérance de fabrication sur le diamètre de câble peut être notablement réduite, passant à - 0, + 3 % du diamètre nominal, contre - 0, + 5 ou 6 % pour un câble à âme textile.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va être faite à titre d'exemple d'un câble de levage conforme à l'invention, particulièrement destiné à une utilisation comme câble d'ascenseur, ou pour des installations multicâbles à transmission par adhérence.

On se reportera au dessin annexé qui représente la section transversale de ce câble.

Le câble 1 comporte plusieurs torons 2 extérieurs, huit dans l'exemple représenté, entourant une âme 3. L'âme 3 comporte elle-même un noyau central 4 (avantageusement formé d'un toron lui-même) ; quatre torons principaux 5, et quatre torons secondaires 6. Tous les torons de l'âme sont en acier et assemblés en câblage Lang.

Les torons extérieurs 2 sont assemblés en câblage croisé, parallèlement et au même pas que les torons de l'âme qui sont eux-mêmes assemblés de manière que tous les contacts inter-couches et entre les différents torons adjacents soient linéaires, ce qui permet de réduire les pressions de contact et donc les risques d'indentation.

Les torons extérieurs 2 sont formés d'une couche externe de fils 21 en acier, toronnés sur un support central 22 en matière synthétique ayant de bonnes qualités mécaniques, par exemple en polyéthylène, polypropylène, polyamide ou autres substances analogues, préférablement de nature thermoplastique.

Le support central peut aussi comporter des fibres aromatiques, fibres de carbone ou fibres de verre ou autres fibres à grande résistance mécanique, recouvertes d'une gaine polyéthylène, polypropylène, polyamide ou autres substances analogues.

Préférentiellement les torons extérieurs 2 sont réalisés par mise en place des fils 21 de la couche externe sur un boudin dudit matériau synthétique ramolli par chauffage de manière que les fils 21 s'incrustent dans le matériau synthétique et que celui-ci flue entre les fils en remplissant tous les interstices entre ces derniers.

Bien que dans l'exemple représenté sur la figure, il n'y ait qu'une couche de fils 21, on peut aussi former les torons extérieurs 2 avec plusieurs couches de ces fils, par exemple deux, assemblées comme indiqué ci-dessus de manière que le matériau synthétique comble les espaces entre les fils en contact avec lui.

La fabrication des torons extérieurs pourra notamment être faite de manière similaire à la méthode décrite pour la réalisation de câbles à âme non métallique dans le document FR-A-1601293 auquel on pourra se reporter pour plus d'information.

Il est toutefois rappelé que, conformément à cette méthode, le boudin de matériau synthétique destiné à constituer le support central 22, est, préalablement à la mise en place des fils extérieurs, au moins partiellement conformé au profil intérieur de la couche de fils qu'il supportera après toronnage, ce qui permet de maîtriser la géométrie du toron, par le prépositionnement automatique des fils sur ledit boudin.

Comme déjà indiqué ci-dessus, les torons extérieurs 2 sont câblés au même pas que les torons 5, 6 de l'âme et parallèlement à ceux-ci. Cette disposition préférentielle présente aussi l'avantage de permettre la fabrication du câble en une seule opération de câblage, au cours de laquelle tous les torons, torons d'âme et torons extérieurs, sont assemblés simultanément dans la même phase de câblage.

Le matériau synthétique du support central 22 des torons extérieurs 2 permet une très bonne répartition des pressions de contact de ces torons sur les organes d'enroulement tels que poulies ou tambour, du fait que ledit matériau permet aux torons extérieurs de se déformer élastiquement dans leur section et d'épouser ainsi au mieux le profil des gorges ou surfaces d'appui des organes d'enroulement.

Pour les mêmes raisons, la répartition des pressions de contact des torons extérieurs sur les torons de l'âme est fortement améliorée par rapport aux câbles à torons extérieurs tout métallique sur âme également métallique ou mixte. Il en résulte une très faible usure de l'âme métallique.

Outre les avantages indiqués ci-dessus, relatifs aux conditions d'utilisation du câble, l'invention permet aussi, grâce à l'utilisation d'une âme métallique, de réduire la tolérance sur le diamètre nominal qui peut être divisée par deux par rapport aux câbles à âme textile équivalents pour l'application visée.

Par ailleurs la structure du câble selon l'invention, en limitant son tassement diamétral en service, permet de réduire considérablement l'allongement permanent en service. Les essais réalisés ont permis de constater un allongement permanent de trois à six fois moindre que celui des câbles de l'art antérieur à âme textile en sisal.

A titre d'exemple on donne ci-dessous un tableau comparatif de résultats d'essais effectués sur un câble à âme textile selon l'art antérieur et sur un câble selon l'invention.

Ces données sont mesurées avant, puis en cours et après un essai de fatigue classique sur poulie de 300 mm de diamètre et concernant des câbles de diamètre nominal 13 mm :

5

10

15

20

	Câble âme textile	Câble suivant l'invention
diamètre sans tension avant l'essai	13,30 mm	13,15 mm
diamètre sans tension après 200 000 alternances sur poulie	12,75 mm	12,95 mm
Allongement permanent après 200 000 alternances sur poulie	0,35 %	0,06 %
Fils extérieurs cassés après 200 000 alternances sur poulie	20	0
Examen de l'âme après 600 000 alternances	/	pas de fils cassés

25

L'invention n'est cependant pas limitée à la réalisation du câble décrite ci-dessus à titre d'exemple. En particulier, la composition de l'âme peut être différente de celle indiquée ci-dessus, le nombre, la constitution et la position relatives des torons de l'âme métallique pouvant être modifié sans nuire aux avantages spécifiques résultant de l'utilisation des torons extérieurs conformes à l'invention.

Le nombre de ces torons extérieurs peut aussi être modifié.

30

Enfin l'âme du câble peut aussi être du type âme mixte c'est-à-dire comportant des torons métalliques et des boudins en matériaux synthétiques placés entre ces torons. Par exemple, le noyau central 4 et/ou les torons secondaires 6 pourront être remplacés par des boudins thermoplastiques, qui peuvent combler au moins partiellement les espaces entre les torons d'âme, ou entre les torons d'âme et les torons extérieurs.

35

Revendications

1) Câble composé d'une pluralité de torons extérieurs comportant des fils métalliques, et câblés sur une âme centrale, caractérisé :

40

- en ce que les torons extérieurs (2) sont formés d'au moins une couche de fils métalliques (21) toronnés sur un coeur (22) en matériau synthétique ;
- en ce que l'âme centrale (3) comporte elle-même des torons (5, 6) câblés sur un noyau central (4) ;
- et en ce que les torons extérieurs (2) sont câblés au même pas que les torons (5, 6) de l'âme, et parallèlement à ces derniers.

45

2) Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme (3) est entièrement métallique.

3) Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme (3) est mixte.

4) Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau synthétique constitutif du coeur (22) des torons extérieurs (2) est thermoplastique.

5) Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le coeur (22) des torons extérieurs (2) comporte des fibres aromatiques, des fibres de carbone, ou des fibres de verre.

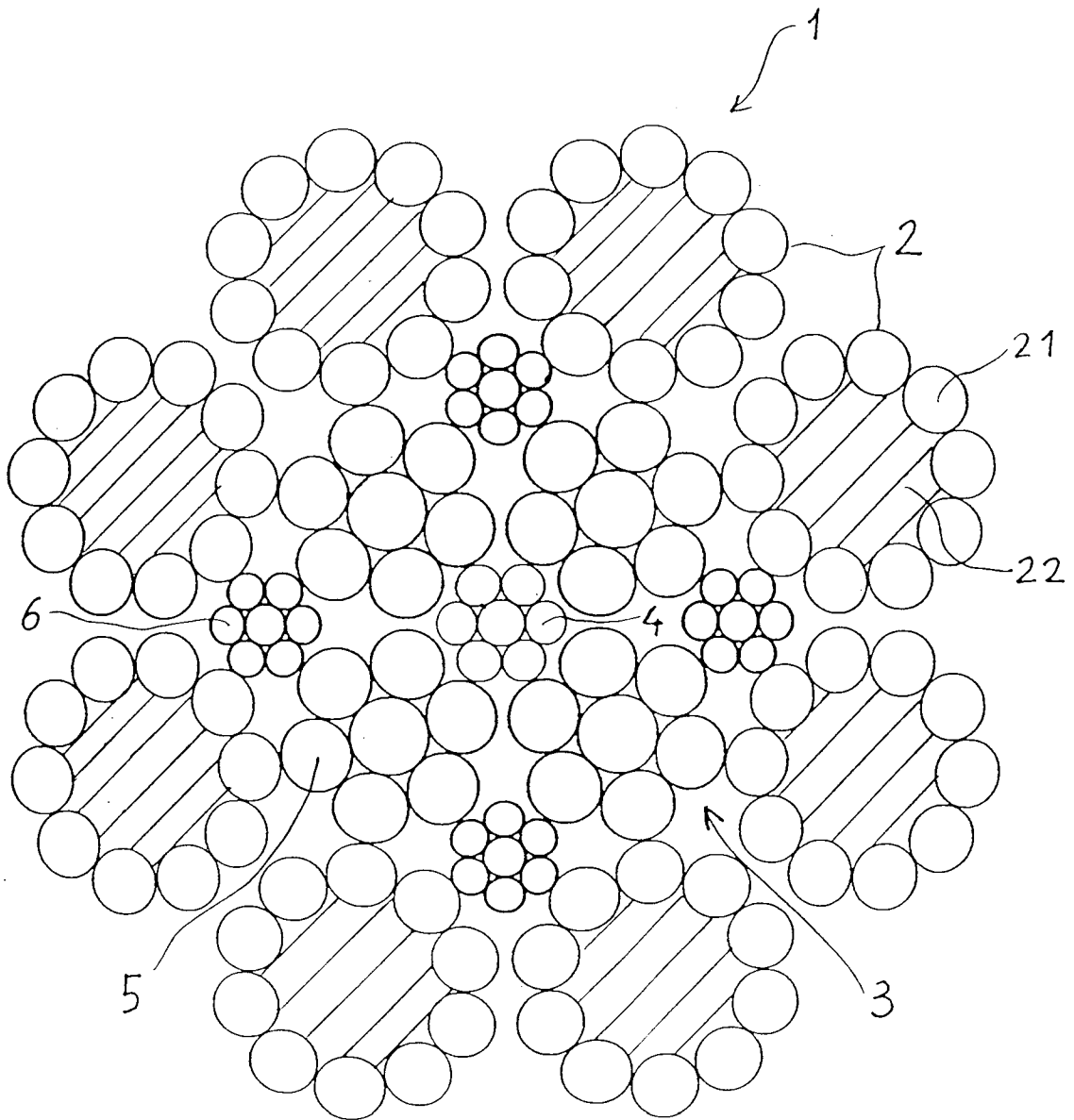
50

6) Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le coeur (22) des torons extérieurs (2) comporte des fibres synthétiques à grande résistance mécanique, enrobées d'une gaine de matériau thermoplastique.

7) Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau synthétique constitutif du coeur (22) des torons extérieurs (2) est du polyéthylène, du propylène, ou du polyamide.

55

8) Câble selon la revendication 2, caractérisé en ce que le noyau central (4) est lui-même constitué d'un toron.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 47 0019

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	US-A-3 729 921 (B.STROH) * colonne 2, ligne 8 - ligne 22 * * colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 2 *	1	D07B1/06 D07B1/16
A	---	3	
Y	DE-A-39 34 270 (G.DIETZ) * colonne 2, ligne 23 - ligne 26 *	1	
A	---	2,8	
A	US-A-4 034 547 (A.W.LOOS) * colonne 3, ligne 10 - colonne 4, ligne 21 * * colonne 7, ligne 20 - colonne 8, ligne 23 *	1,3,5	
A	US-A-3 075 344 (J.M.FENNER; W.A.GURECKI) * colonne 2, ligne 7 - ligne 36 * -----	1,3,4,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			D07B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 Octobre 1994	Examineur Goodall, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.92 (P04/C02)