



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**09.03.2011 Bulletin 2011/10**

(51) Int Cl.:  
**D02G 3/32** (2006.01) **A22C 13/00** (2006.01)  
**D04C 1/12** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10290472.9**

(22) Date de dépôt: **03.09.2010**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME RS**

(30) Priorité: **04.09.2009 FR 0956033**

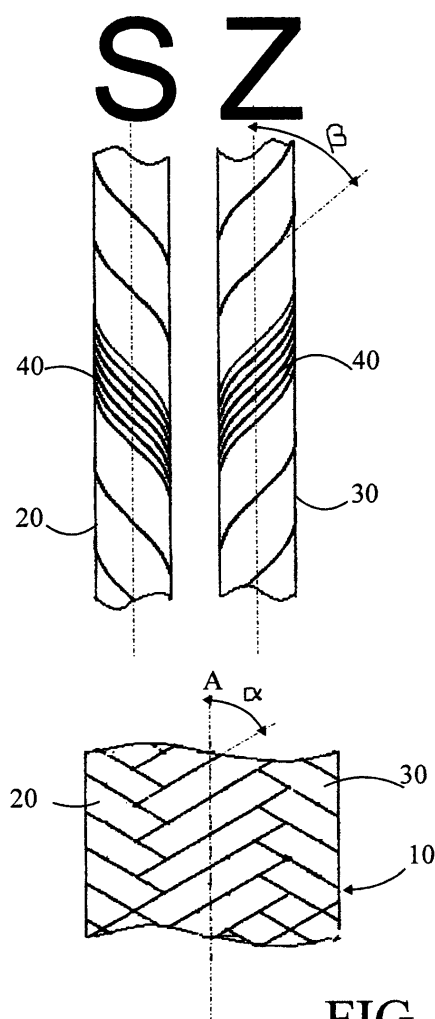
(71) Demandeur: **Corderie Meyer Sansboeuf S.A.S.**  
**68500 Guebwiller (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Basier, Benoît**  
**68570 Osenbach (FR)**  
• **Grunenwald, Dominique**  
**68360 Soultz (FR)**

(74) Mandataire: **Nithardt, Roland**  
**Cabinet Nithardt & Associés S.A.**  
**14 Boulevard Alfred Wallach**  
**B.P. 1445**  
**68071 Mulhouse Cedex (FR)**

(54) **Procédé de fabrication d'une ficelle élastique et ficelle élastique obtenue**

(57) La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une ficelle (10) élastique à partir d'un assemblage d'au moins deux fils de base (20, 30) constitués de fibres et/ou de filaments (40), dans lequel on applique une sur-torsion dans un sens (en S) à un premier fil de base (20) et une sur-torsion dans l'autre sens (en Z) à un deuxième fil de base (30), on fixe la sur-torsion desdits fils de base pour les stabiliser, on assemble par tressage lesdits fils de base (20, 30) sur-tordus pour former ladite ficelle de sorte que lorsque la ficelle est à l'état libre sans traction, les fils de base sur-tordus ont tendance à s'écarter de l'axe longitudinal (A) de la ficelle tressée (10) et à s'orienter en direction d'un axe perpendiculaire dudit axe (A).



**FIG. 2**

**Description**Domaine technique :

- 5 **[0001]** La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une ficelle élastique ou similaire, à partir d'un assemblage d'au moins deux fils de base constitués de fibres et/ou de filaments.

Technique antérieure :

- 10 **[0002]** Dans la présente invention, le terme « ficelle » n'est pas limitatif et désigne tout produit textile linéaire, de toute grosseur ou titre (du millimètre à quelques centimètres), obtenu à partir d'un assemblage d'au moins deux fils de base constitués de fibres et/ou de filaments, en toute matière naturelle (animale et/ou végétale et/ou minérale) et/ou chimique (synthétique et/ou artificielle), appelé selon les applications : fil, ficelle, cordelette, corde, etc., et utilisé dans tout type d'application telle que l'industrie, l'ameublement, le nautisme, l'agro-alimentaire, le médical, etc.

- 15 **[0003]** On définit l'élasticité de la manière suivante : c'est la qualité d'un objet à être déformable tout en reprenant sa forme d'origine lorsque la contrainte qu'on lui applique disparaît. Dans le domaine du textile, l'élasticité finale du produit dépend de l'élasticité du fil utilisé ainsi que de son procédé de fabrication. Certaines fibres synthétiques ou artificielles possèdent un caractère élastique propre. Mais pour les fibres naturelles, l'élasticité est restreinte voire nulle. La présente invention apporte une solution pour donner de l'élasticité au produit final fabriqué à partir de tout type de fibres et/ou de filaments, y compris à partir de fibres naturelles.

**[0004]** Il existe déjà des ficelles élastiques sur le marché.

**[0005]** On connaît par exemple des publications BE 621 724 A et DE 29 28 692 A une ficelle élastique obtenue en tordant ensemble au moins deux fils de base préalablement sur-tordus dans un sens "S" pour l'un et dans l'autre sens "Z" pour l'autre, puis en les soumettant à un traitement thermique destiné à stabiliser leur torsion.

- 25 **[0006]** Certaines ficelles élastiques sont par ailleurs fabriquées par guipage dont un exemple est illustré dans la publication EP 1 746 189 A1. Le guipage est un procédé qui permet d'assembler un fil d'âme avec un fil enroulé autour du fil d'âme que l'on appelle fil enrobant. Dans la majorité des cas, le fil d'âme est un fil à base d'élasthanne, de latex ou similaire, de titre assez gros (environ 2 mm de diamètre), et est enrobé par un ou plusieurs fils de coton ou de polyester. Ce procédé de fabrication est maîtrisé et le rendement de fabrication est élevé. Ainsi, le produit obtenu est bon marché. Néanmoins, le guipage présente des inconvénients majeurs. Le fil d'âme n'est pas solidaire du fil enrobant. De fait, lorsque la ficelle élastique guipée est coupée, il est fréquent que les extrémités s'effilochent ou se délient, laissant apparent le fil d'âme. Ce phénomène pose de sérieux problèmes techniques dans le cas où cette ficelle est travaillée sur des machines industrielles. En effet, la reprise de l'extrémité coupée est plus difficile et peut entraîner des dysfonctionnements voire des arrêts de la chaîne de fabrication. Le fil d'âme en élasthanne ou en latex possède un fort taux allongement pouvant atteindre 700%. Cette nervosité est telle qu'elle peut, pour certaines utilisations, poser des problèmes techniques. Par ailleurs, l'élasthanne et le latex ne peuvent pas être utilisés dans certains milieux ou pour certaines applications. De plus, le latex a des propriétés allergènes. Enfin, lorsque cette ficelle est utilisée dans des domaines où la présentation du produit ficelé est importante, les extrémités qui s'effilochent dégradent le produit. De même, sa grosseur et son aspect caoutchouté nuisent à l'image de marque du produit.

- 40 **[0007]** Un cas particulier concerne l'utilisation d'une ficelle élastique guipée dans l'industrie agro-alimentaire notamment pour ficeler les pièces de viande, telles que paupiettes, rôtis, volailles, etc., afin d'assurer le maintien des différents morceaux de viande, de la décoration, de la farce, etc. pendant la cuisson. Selon la qualité des produits, les viandes peuvent rétrécir et la ficelle utilisée doit pouvoir suivre la rétraction de la pièce de viande toute en la maintenant serrée. Aux inconvénients du guipage décrits ci-dessus, s'ajoute dans ce cas un problème physique : après la cuisson et lors de la découpe, la ficelle élastique guipée se rétracte rapidement et provoque des éclaboussures de jus de cuisson, de sauce et autre, dans son environnement. Cet inconvénient n'existe pas avec une ficelle traditionnelle non élastique. Mais dans ce cas, la ficelle traditionnelle non élastique n'assure pas un maintien efficace de la pièce de viande tout au long de sa cuisson et est difficilement mécanisable. Elle doit donc être posée manuellement pour éviter de couper la viande en cas de pause automatique.

- 50 **[0008]** A ce jour, il n'existe pas de solution satisfaisante.

Exposé de l'invention:

- 55 **[0009]** La présente invention vise à apporter une solution aux problèmes évoqués ci-dessus en proposant un procédé de fabrication d'une ficelle élastique sans élasthanne ni latex, ayant un fort pouvoir de rétraction et dont l'élasticité est maîtrisable et peut être stabilisée voire neutralisée sous certaines conditions pour éviter les inconvénients évoqués précédemment.

**[0010]** Dans ce but, l'invention concerne un procédé de fabrication du genre indiqué en préambule, dans lequel on

applique une sur-torsion dans un sens (en S) à un premier fil de base et une sur-torsion dans l'autre sens (en Z) à un deuxième fil de base, on fixe la sur-torsion desdits fils de base pour les stabiliser, on assemble lesdits fils de base pour former ladite ficelle de sorte que lorsque ladite ficelle est à l'état libre sans traction, lesdits fils de base sur-tordus ont tendance à s'écarter de l'axe longitudinal de la ficelle et à s'orienter en direction d'un axe perpendiculaire audit axe longitudinal de la ficelle.

**[0011]** Ainsi ce procédé de fabrication permet de conférer une grande élasticité à la ficelle réalisée en combinant une sur-torsion des fils de base avec un assemblage particulier de ces fils de base, sans adjonction d'élasthanne, ni de latex, l'allongement à la rupture obtenu pouvant être compris au moins entre 20% et 150%.

**[0012]** On utilise de préférence des fils de base dont le titre est relativement fin et compris au moins entre Nm150 et Nm17 (soit entre 6 tex et 60 tex).

**[0013]** Dans la formule définissant la torsion :  $T = k\sqrt{Nm}$ , où T est la valeur de la torsion en tr/m et Nm est le numéro métrique du fil, on choisit avantageusement un coefficient de torsion k élevé compris au moins entre 200 et 600.

**[0014]** On peut utiliser plus de deux fils de base pour fabriquer ladite ficelle. Dans ce cas, on applique à une partie des fils de base une sur-torsion en S et à l'autre partie des fils de base une sur-torsion en Z, ces parties pouvant être égales.

**[0015]** On peut fixer la sur-torsion sur lesdits fils de base par un procédé de vaporisation ou tout autre procédé équivalent.

**[0016]** Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, on assemble les fils de base par un procédé de tressage pour fabriquer une ficelle tressée. Dans ce cas, on utilise au moins quatre fils de base et une machine de tressage, et on dispose les fils de base sur-tordus dans un premier sens (en S) sur les fuseaux de la machine de tressage allant dans le sens antihoraire et les fils de base sur-tordus dans l'autre sens (en Z) sur les fuseaux de la machine de tressage allant dans le sens horaire.

**[0017]** On peut utiliser une machine de tressage ayant un nombre de fuseaux supérieur au nombre de fils de base à assembler. Dans ce cas, on dispose les fils de base sur au moins un fuseau sur deux.

**[0018]** L'invention concerne également une ficelle élastique obtenue par le procédé de fabrication tel que décrit ci-dessus, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un assemblage tressé d'au moins quatre fils de base constitués de fibres et/ou de filaments, deux premiers fils de base pourvus d'une sur-torsion dans un sens (S) et deux deuxièmes fils de base pourvus d'une sur-torsion dans l'autre sens (Z), les fibres et/ou filaments des fils de base formant un angle ( $\beta$ ) compris au moins entre 30° et 90° avec l'axe longitudinal de chaque fil de base; et les fils de base s'écarter de l'axe longitudinal de la tresse et s'orientant en direction d'un axe perpendiculaire à cet axe.

#### Description sommaire des dessins :

##### **[0019]**

La présente invention et ses avantages apparaîtront mieux dans la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique et agrandie d'une tresse obtenue à partir de fils de base en Z et en S selon l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue similaire à la figure 1 d'une tresse obtenue à partir de fils de base en S et en Z selon l'invention,
- la figure 3 est un diagramme illustrant la résistance à la traction du fil en fonction de sa torsion,
- la figure 4 est une photographie par microscope d'une tresse de l'art antérieur, et
- la figure 5 est une vue similaire à la figure 4 d'une tresse selon l'invention.

#### Illustrations de l'invention et exemple de réalisation:

**[0020]** Le procédé selon l'invention (cf. fig. 2) permet de fabriquer une ficelle 10 ou tout produit similaire tel que fil, cordelette, corde, etc., à partir d'un assemblage d'au moins deux fils de base 20 et 30, eux-mêmes constitués de fibres et/ou de filaments 40, la ficelle 10 obtenue ayant de grandes propriétés élastiques, de surcroît maîtrisables, sans utiliser d'élasthanne, ni de latex ou similaire. Le nombre de fils de base n'est pas limité à deux et on peut bien entendu fabriquer une ficelle selon l'invention à partir d'un assemblage de plusieurs fils de base.

**[0021]** Ce procédé de fabrication comporte au moins les étapes suivantes :

Etape 1) Appliquer une sur-torsion dans un sens (en S) à un premier fil de base 20 et une sur-torsion dans l'autre sens (en Z) à un deuxième fil de base 30. Cette sur-torsion confère une élasticité aux fils de base 20 et 30 car les fibres et/ou filaments 40 forment un angle  $\beta$  avec l'axe longitudinal du fil de base 20, 30 (cf. fig. 2) plus grand que dans le cas d'un fil 2, 3 ayant une valeur de torsion classique (cf. fig. 1), cet angle  $\beta$  étant au moins compris entre 30° et 90°,

Etape 2) Fixer la sur-torsion des fils de base 20, 30 pour les stabiliser,

Etape 3) Assembler les fils de base 20, 30 pour former la ficelle 10 de sorte que lorsque la ficelle est à l'état libre sans traction, les fils de base 20, 30 sur-tordus ont tendance à s'écarter de l'axe longitudinal de la ficelle 10 et à s'orienter en direction d'un axe perpendiculaire à cet axe longitudinal en formant un angle  $\alpha$  avec l'axe longitudinal A de la ficelle (cf. fig. 2 et 5) plus grand que dans le cas d'une ficelle 1 classique (cf. fig. 1 et 4), cet angle  $\alpha$  étant par exemple compris entre 30° et 90°.

**[0022]** Dans le cas où l'on utilise plusieurs fils de base, on préfère un nombre pair de fils de base et on les partage en deux parties égales pour équilibrer le nombre de fils de base sur-tordus en S et le nombre de fils de base sur-tordus en Z. La valeur de sur-torsion appliquée à chacun des fils de base peut être identique ou différente selon les résultats recherchés. Bien entendu, toute combinaison de fils de base en qualité, en nombre, en valeur de sur-torsion, etc. est possible.

**[0023]** La torsion du fil peut être effectuée dans le sens S ou dans le sens Z (cf. fig. 1 et 2). La valeur de la torsion exprimée en tours/mètre est calculée avec la formule de Koechlin :

$$T_{(tours / m)} = k \sqrt{Nm}$$

où k correspond au coefficient de torsion et Nm correspond au titre du fil.

**[0024]** La figure 3 illustre la courbe de la résistance à la traction (R) du fil en fonction de sa valeur de torsion (T). Il existe une torsion saturante (Ts) où la résistance à la traction est la plus élevée. Au-delà, la résistance à la traction du fil chute jusqu'à la torsion critique (Tc) où le fil casse.

**[0025]** En fonction de la destination du fil, on peut le retordre avec d'autres fils pour obtenir au final un fil plus gros et plus résistant à la traction. Cette opération s'appelle le retordage et le fil obtenu est appelé fil retors ou fil câblé à deux brins ou bouts ou à plusieurs brins ou bouts.

**[0026]** Le principal effet du retordage est d'obtenir un fil de diamètre plus gros dont les fibres sont parallèles et orientées suivant l'axe longitudinal du fil. La valeur de torsion finale est calculée à partir de la même formule de Koechlin donnée précédemment. Habituellement, le filateur choisit un coefficient de torsion (k) de façon à ce que le fil obtenu soit équilibré et ne présente pas de tendance à vriller. Par exemple, pour le coton, on pourra avoir un coefficient de torsion compris entre 75 < k < 165, en fonction de la longueur des fibres et de l'utilisation (chaîne, trame, bonneterie, etc.).

**[0027]** Le fait d'appliquer une valeur de torsion très supérieure à celle utilisée habituellement, par exemple de quatre fois supérieure, pour atteindre un coefficient de torsion k supérieur à 400 et au moins compris entre 200 et 600 environ, permet d'avoir un angle  $\beta$  plus élevé entre l'axe longitudinal du fil et l'orientation des fibres et/ou des filaments. Ceci va créer une instabilité du fil et générer une certaine élasticité. Néanmoins la valeur de cette sur-torsion doit être étudiée. Elle doit être suffisamment élevée pour générer une élasticité, mais ne doit pas être trop grande pour éviter la dégradation des fibres. Une gamme de valeur non exhaustive pour le sur-retordage est précisée ci-après.

#### Etape 1

**[0028]** Dans le procédé de l'invention, on réalise des fils de base 20, 30 retors sur-tordus sur des retordeuses classiques capables de travailler sur des fils fins ou de petits titres. En effet, si le fil sur-retordu est gros, notamment supérieur à 100 tex environ, la torsion ne sera que superficielle et n'atteindra pas les fibres au coeur du fil. La sur-torsion doit s'appliquer de préférence sur des fils fins, notamment inférieur à 100 tex environ, et par exemple des fils ayant un numéro métrique (Nm) de 50 ce qui équivaut à 20 tex. Bien sûr ces valeurs ne sont pas limitatives et ne sont mentionnées qu'à titre d'exemple.

**[0029]** Grâce aux tests réalisés, il s'est avéré qu'un coefficient de torsion k de 425 serait un bon compromis et procurerait une bonne élasticité. Pour un coefficient de torsion k de cette valeur, on obtient une torsion de 2100tr/m pour un fil retors à deux bouts, chacun de Nm50 soit 20 tex, pour obtenir au final un fil de Nm 25 soit 40tex, et une torsion de 1750tr/m pour un fil retors à trois bouts chacun de Nm50 pour obtenir au final un fil de Nm16 soit 60 tex. Cette torsion peut correspondre à la torsion saturante Ts qui est la torsion optimale (cf. fig. 3) ou s'en approcher. Bien sûr pour certaines utilisations précises, on peut devoir utiliser des valeurs différentes tout en voulant garder une certaine élasticité. Les valeurs mentionnées ci-dessus ne sont pas limitatives et peuvent varier suivant le titre du fil ou la matière utilisée, ou même suivant l'application avec un fil ayant des caractéristiques identiques ou similaires.

#### Etape 2

**[0030]** A l'issue de l'étape 1, les fils de base sur-tordus sont nerveux et ont tendance à vriller. Afin de pouvoir les

manipuler et les travailler lors des opérations suivantes, la sur-torsion des fils de base 20, 30 est fixée par tout procédé connu. Par exemple, pour des fibres de coton, on choisira un procédé de vaporisation dans un autoclave à une température de 90°C pendant un temps déterminé égal par exemple à 20 mn. Bien sûr ces valeurs ne sont pas limitatives et ne sont mentionnées qu'à titre d'exemple. Selon la nature des fibres et/ou filaments 40 qui composent les fils de base 20 et 30, on pourra choisir une durée de vaporisation différente, une vapeur surchauffée, ou un autre procédé de fixation connu, comme par exemple un procédé de thermofixation, un procédé chimique, etc.

### Etape 3

**[0031]** A l'issue de l'étape 2, lorsque la sur-torsion des fils de base est fixée, on les assemble notamment par un procédé de tressage pour fabriquer une ficelle tressée. Tout autre procédé d'assemblage équivalent peut également convenir.

**[0032]** Le principe de fabrication d'une ficelle 1 tressée ordinaire selon l'art antérieur, illustré par les figures 1 et 4, repose sur le fait que les fils de base 2 et 3 doivent être au maximum parallèles à l'axe longitudinal A de la ficelle 1 tressée, c'est à dire qu'ils sont rapprochés de l'axe longitudinal A de la ficelle 1 et orientés en direction de cet axe A. Dans ce cas, on obtient une ficelle 1 tressée dite serrée ou fermée, dans laquelle les fils de base 2, 3 forment chacun un angle  $\alpha$  faible et notamment inférieur à 30° avec l'axe longitudinal A. L'orientation des fils de base 2, 3 au sein de la ficelle 1 tressée est due en partie au nombre de croisements par centimètre de tresse et au sens de tressage. Plus le nombre de croisements par centimètre est grand, plus la tresse est dite serrée ou fermée. Dans le procédé de tressage classique, les fuseaux de la machine à tresser allant dans le sens horaire sont équipés de bobines de fils de base 3 retordus en S et les fuseaux allant dans le sens antihoraire sont équipés de bobines de fils de base 2 tordus en Z. La ficelle 1 tressée obtenue selon le procédé classique n'a que peu ou pas du tout d'élasticité.

**[0033]** Dans le procédé de l'invention et en référence à la figure 2, on inverse la disposition des fils de base 20 et 30 pour obtenir une ficelle 10 tressée élastique. On utilise des bobines de fils de base 20 sur-tordus en S pour équiper les fuseaux allant dans le sens antihoraire et des bobines de fils sur-tordus en Z pour équiper les fuseaux allant dans le sens horaire. On a constaté que le fait de tresser les fils de base 20, 30 dans le sens contraire d'une tresse classique permet d'obtenir une ficelle 10 tressée dite relâchée ou ouverte, lorsqu'elle est à l'état libre, c'est-à-dire sans traction. Les fils de base 20, 30 ont tendance à s'écarter de l'axe longitudinal A de la ficelle 10 tressée et à s'orienter en direction d'un axe perpendiculaire à cet axe, formant un angle  $\alpha$  avec l'axe longitudinal A de la ficelle 10 tressée supérieur à celui d'une ficelle tressée classique, par exemple au-delà de 30° et compris entre 30° et 90°. Ce phénomène est visible sur les figures 4 et 5 qui permettent de comparer une même ficelle tressée par un procédé de tressage traditionnel à l'endroit et par le procédé de l'invention à l'envers. Par même ficelle, on entend une même nature de fils de base, une même valeur de torsion, une même vitesse de tressage, un même nombre de croisements au centimètre, une même vitesse de traction de la tresse. Seul change le sens de tressage. L'orientation des fils de base 20, 30 au sein de la ficelle 10 tressée est due en partie au nombre de croisements par centimètre de tresse et au sens de tressage. Plus le nombre de croisements par centimètre est faible, plus la tresse est dite relâchée ou ouverte. On a constaté que le fait de tresser en sens inverse confère une grande élasticité à la ficelle tressée obtenue. En plus, le fait de combiner ce sens de tressage inversé à une sur-torsion des fils de base 20, 30 va ajouter une élasticité supplémentaire à la ficelle tressée obtenue selon l'invention.

**[0034]** Lors de l'utilisation d'une ficelle 1 tressée traditionnelle (cf. fig. 1 et 4), lorsque l'on va appliquer une force de traction dans l'axe longitudinal A, l'orientation presque parallèle des fils de base 2 et 3 dans le cas d'une ficelle 1 tressée classique ne permet que peu de mouvement d'où une élasticité faible voire nulle. A l'inverse, dans l'invention (cf. fig. 2 et 5), les fils de base 20 et 30 formant un grand angle  $\alpha$  avec l'axe longitudinal A de la ficelle 10 tressée, la force de traction dans l'axe longitudinal A va amener une réorganisation et une parallélisation des fils de base 20, 30 par rapport à l'axe longitudinal A, combinée à une parallélisation des fibres et/ou filaments 40 par rapport à cet axe longitudinal A. Au moment de la suppression de la force de traction, les fils de base 20 et 30 et les fibres et/ou filaments 40 auront tendance à retrouver leur orientation préférentielle, celle donnée par la sur-torsion pour les fibres et/ou filaments 40 et celle donnée par le tressage inversé, d'où une élasticité importante, pouvant atteindre au moins entre 20% et 150% d'allongement à la rupture et par exemple 100% d'allongement.

**[0035]** On peut faire varier l'angle de tressage ou le nombre de croisements au centimètre tout en conservant les caractéristiques d'élasticité de la ficelle 10 tressée obtenue.

**[0036]** On peut obtenir une élasticité supplémentaire en libérant la sur-torsion des fils de base 20, 30. En fonction des besoins de l'utilisateur final, cette libération peut-être révélée à la fin du processus ou au cours de l'utilisation (voir exemple donné ci-après).

### Possibilités d'application industrielle :

**[0037]** L'exemple donné ci-dessous permet d'illustrer le procédé de l'invention et son intérêt. Il concerne une application

bien spécifique dans l'industrie agro-alimentaire pour laquelle les inconvénients liés à l'utilisation de la ficelle élastique guipée ont déjà été exposés dans l'art antérieur. Pour pallier ces inconvénients, on utilisera une ficelle en coton réalisée selon le procédé de fabrication de l'invention.

[0038] Dans ledit exemple, on utilise des fils de base constitués de fibres de coton, retordus, à deux bouts de Nm50 chacun avec une sur-torsion de 2100tr/m.

[0039] On applique à la moitié des fils de base une sur-torsion en S et à l'autre moitié des fils de base une sur-torsion en Z.

[0040] On fixe la sur-torsion sur l'ensemble des fils de base à la vapeur à 90°C dans un autoclave pendant 20mn.

[0041] Pour obtenir une ficelle avec une finesse finale comprise entre  $2 < Nm < 1.6$ , on utilise huit bobines de fils de base, dont quatre bobines sont équipées avec du fil de base préalablement préparé en S et quatre autres bobines sont équipées avec du fil de base préalablement préparé en Z.

[0042] On assemble ensuite des fils de base par tressage sur une machine classique de tressage de petit diamètre avec une capacité de seize bobines donc pourvue de seize fuseaux. On utilise un fuseau sur deux. Les quatre bobines en S sont installées sur les fuseaux de la machine de tressage qui tournent dans le sens antihoraire et les quatre bobines en Z sont installées sur les fuseaux allant dans le sens horaire - cf. fig.2 et 5.

[0043] Dans cet exemple, la ficelle 10 tressée ainsi obtenue atteint une élasticité naturelle de 120% permettant notamment son utilisation sur des machines automatiques à ficeler les pièces de viande. Cette ficelle a une bonne cohésion et peut être coupée sans s'effiloche. Les extrémités peuvent être nouées facilement à la main ou par la machine automatique. Lorsque la ficelle est enroulée autour de la pièce de viande, elle épouse et maintient fermement la pièce de viande sans la couper. Lors de la cuisson de la pièce de viande, la vapeur d'eau présente dans le four libère la tension restante contenue dans les fils de base 20, 30 sur-tordus. La ficelle 10 se rétracte et accompagne ainsi le rétrécissement de la pièce de viande. A la fin de la cuisson, la ficelle 10 perd sa nervosité, donc son élasticité. Lors de sa découpe, elle se comporte comme une ficelle ordinaire sans élasticité et ne provoque aucune éclaboussure.

[0044] Il ressort clairement de cette description que l'invention permet d'atteindre les buts fixés. La présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit mais s'étend à toute modification et variante évidentes pour un homme du métier tout en restant dans l'étendue de la protection définie dans les revendications annexées. De même, les applications de l'invention sont multiples et non limitées au domaine de l'industrie agro-alimentaire.

## Revendications

1. Procédé de fabrication d'une ficelle élastique ou similaire, à partir d'un assemblage d'au moins deux fils de base (20, 30) constitués de fibres et/ou de filaments (40), dans lequel on applique une sur-torsion dans un sens (en S) à un premier fil de base (20) et une sur-torsion dans l'autre sens (en Z) à un deuxième fil de base (30), on fixe la sur-torsion desdits fils de base (20, 30) pour les stabiliser, on assemble lesdits fils de base sur-tordus pour former ladite ficelle (10) de sorte que, lorsque ladite ficelle est à l'état libre sans traction, lesdits fils de base sur-tordus ont tendance à s'écarter de l'axe longitudinal (A) de la ficelle et s'orienter en direction d'un axe perpendiculaire à l'axe (A).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**on utilise des fils de base dont le titre est relativement fin et compris au moins entre Nm150 et Nm17 (soit entre 6 tex et 60 tex).
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la formule définissant la torsion :  $T = k\sqrt{Nm}$ , où T est la valeur de la torsion en tr/m et Nm est le numéro métrique du fil, on choisit un coefficient de torsion k élevé compris au moins entre 200 et 600.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on utilise plus de deux fils de base (20, 30) pour fabriquer ladite ficelle, **caractérisé en ce qu'**on applique à une partie des fils de base une sur-torsion dans un sens (en S) et à l'autre partie des fils de base une sur-torsion dans l'autre sens (en Z).
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**on sépare les fils de base en deux parties égales.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on fixe la sur-torsion sur lesdits fils de base par un procédé de vaporisation.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on utilise au moins quatre fils de base (20, 30) et **en ce qu'**on assemble lesdits fils de base par un procédé de tressage pour fabriquer une ficelle tressée.

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'on** utilise une machine de tressage et on dispose lesdits fils de base (20) sur-tordus dans un sens (en S) sur les fuseaux de la machine de tressage allant dans le sens antihoraire et les fils de base (30) sur-tordus dans l'autre sens (en Z) sur les fuseaux de la machine de tressage allant dans le sens horaire.

5

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'on** utilise une machine de tressage ayant un nombre de fuseaux supérieur au nombre de fils de base (20, 30) à assembler et **en ce qu'on** dispose lesdits fils de base sur au moins un fuseau sur deux.

10 10. Ficelle (10) élastique obtenue par le procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un assemblage tressé d'au moins quatre fils de base (20, 30) constitués de fibres et/ou de filaments (40), deux premiers fils de base (20) pourvus d'une sur-torsion dans un sens (en S) et deux deuxièmes fils de base (30) pourvus d'une sur-torsion dans l'autre sens (en Z), les fibres et/ou filaments (40) desdits  
15 fils de base (20, 30) formant un angle ( $\beta$ ) compris au moins entre 30° et 90° avec l'axe longitudinal du fil de base; et lesdits fils de base (20, 30) s'écartant de l'axe longitudinal (A) de la ficelle (10) tressée et s'orientant en direction d'un axe perpendiculaire audit axe (A).

15

11. Ficelle selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** son allongement à la rupture est compris au moins entre 20% et 150%.

20

25

30

35

40

45

50

55

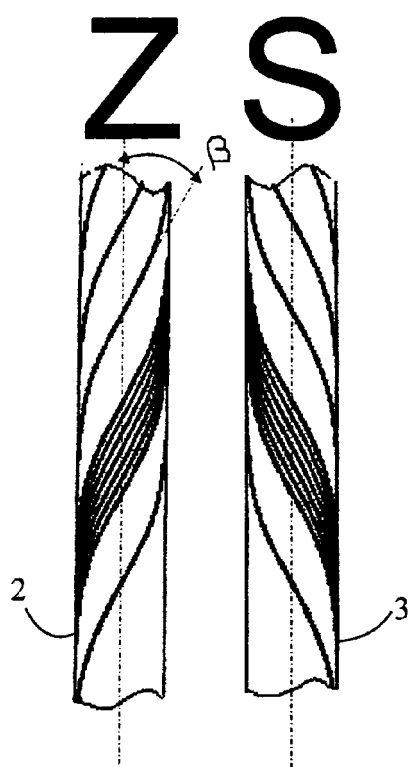


FIG. 1

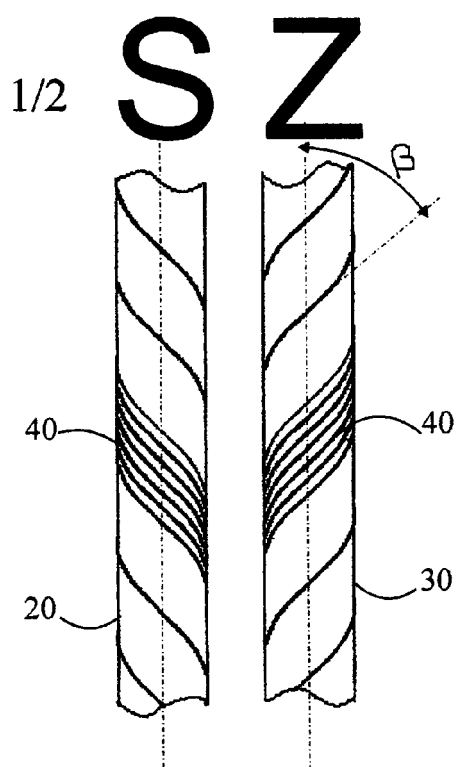


FIG. 2

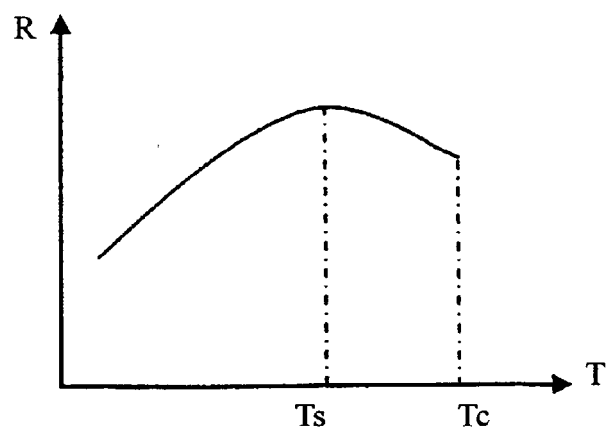
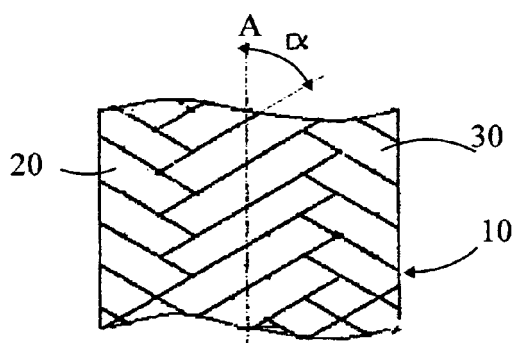
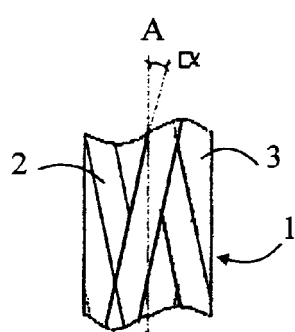


FIG. 3



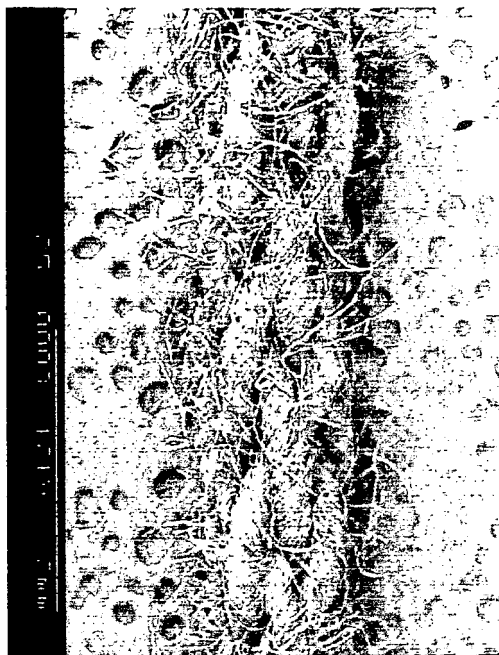


FIG. 4

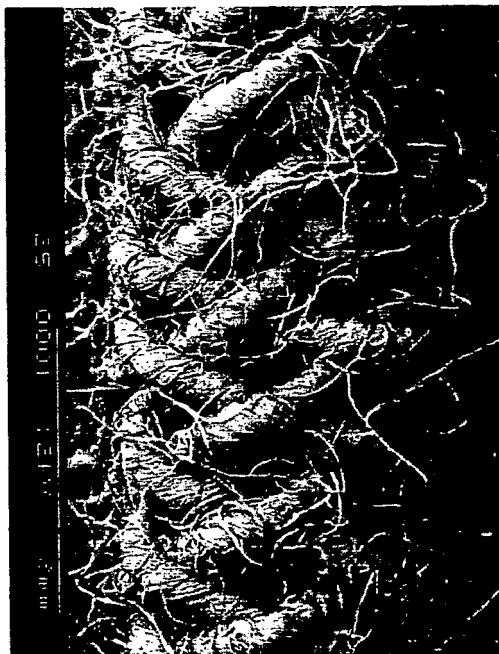


FIG. 5



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 29 0472

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	BE 621 724 A (ALEXANDRE ALBERT M. C.) 25 février 1963 (1963-02-25) * page 12, ligne 30 - ligne 33 * -----	1	INV. D02G3/32 A22C13/00 D04C1/12
A,D	DE 29 28 692 A1 (UHLMANN KLAUS) 12 février 1981 (1981-02-12) * page 14, alinéa 5; figure 2 * -----	1	
A	FR 2 322 222 A1 (DUERSTELER & CO [CH]) 25 mars 1977 (1977-03-25) * page 2, ligne 23 - ligne 29; exemple 1 * -----	1	
A	GB 941 217 A (UHLMANN KLAUS) 6 novembre 1963 (1963-11-06) * page 1, ligne 24 - ligne 40 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			D02G D04C A22C D07B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		22 octobre 2010	Pollet, Didier
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 10 29 0472

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

22-10-2010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
BE 621724	A		AUCUN		
DE 2928692	A1	12-02-1981	DK	501579 A	17-01-1981
FR 2322222	A1	25-03-1977	DE	2633903 A1	10-03-1977
			DK	385976 A	28-02-1977
			FI	762218 A	28-02-1977
			GB	1547889 A	27-06-1979
			IT	1069685 B	25-03-1985
			NO	762947 A	01-03-1977
			SE	7609262 A	28-02-1977
GB 941217	A	06-11-1963	BE	609124 A1	01-02-1962
			CH	451396 A	15-12-1964
			DE	1138669 B	25-10-1962

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- BE 621724 A [0005]
- DE 2928692 A [0005]
- EP 1746189 A1 [0006]