



(11) **EP 1 258 558 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.07.2007 Bulletin 2007/30

(51) Int Cl.:
D07B 7/14 (2006.01) D07B 1/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **02010033.5**

(22) Date de dépôt: **06.05.2002**

(54) **Câble dynamique, et procédé et installation de fabrication d'un tel câble**

Dynamisches Seil sowie Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines solchen Seiles

Dynamic cable, and method and apparatus for producing such a cable

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **17.05.2001 FR 0106491**

(43) Date de publication de la demande:
20.11.2002 Bulletin 2002/47

(73) Titulaire: **TREFILEUROPE
01000 Bourg en Bresse (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Roux, Guy
01340 Marsonnas (FR)**

• **Laboure, Patrick
01000 Bourg-En-Bresse (FR)**

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger
Cabinet ROVE Conseils
47, rue de Paris
P.B. 50229
57106 Thionville Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**FR-A- 2 553 442 US-A- 3 824 777
US-A- 4 635 432**

EP 1 258 558 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne les câbles de levage ou de traction, encore appelés câbles dynamiques car travaillant normalement en traction, mais soumis aussi à des flexions sous charges susceptibles de varier fortement. De tels câbles sont notamment des câbles pour engins de levage ou de traction, enroulés sur le tambour d'un treuil.

[0002] Les câbles du type considéré ici sont classiquement réalisés par au moins une couche de torons en fils d'acier enroulés en hélice sur une âme centrale. L'enroulement est effectué au moyen d'une tête de câblage encerclant l'âme, la tête étant animée d'un mouvement de rotation sur elle-même et déposant en continu les torons sur l'âme centrale en défilement.

[0003] Les caractéristiques requises pour les câbles pré-mentionnés sont notamment une souplesse importante, une bonne régularité diamétrale assurant un allongement permanent régulier, et une bonne résistance à l'abrasion. Pour des explications complémentaires sur les caractéristiques requises pour de tels câbles et les contraintes auxquelles ils doivent répondre, on pourra se reporter, par exemple, à la demande de brevet français déposée sous le N° 93 08648.

[0004] Un type de câble habituellement utilisé aux fins précitées est un câble mixte à huit torons de fils en acier enroulés en hélice sur une âme en textile naturel à fibres dures, tel que du sisal. On connaît aussi un câble similaire, mais dont l'âme elle-même est mixte, à savoir constituée de torons métalliques et de fibres textiles de remplissage. Les câbles dynamiques peuvent aussi être des câbles à torons métalliques sur une âme métallique, indépendante ou non. On connaît par exemple des câbles à douze torons extérieurs bobinés sur une âme indépendante de type Warrington, ou encore des câbles à neuf torons extérieurs sur une âme métallique indépendante elle-même à neuf torons.

[0005] Les rayons de courbure relativement faibles auxquels le câble se trouve contraint dans ce type d'applications provoquent de fortes flexions du câble dans son ensemble, mais surtout génèrent des différences de trajectoires sensibles entre les différents torons et aussi entre leurs fils constitutifs. Il y a donc des déplacements relatifs répétés d'un toron quelconque par rapport à un autre, ce qui peut déjà provoquer des usures et allongements locaux simplement par frottement. De plus, la courbure du câble, lorsqu'il est par ailleurs en charge, c'est à dire soumis à des contraintes de traction, provoque de fortes pressions transversales entre les fils en contact ce qui conduit à une perte de vitesse transversale du câble et provoque facilement des usures par indentations. Ces indentations finissent par réduire localement la section des fils, et sont donc néfastes pour la résistance et la durée de vie des câbles. De plus, ces réductions de section peuvent favoriser l'allongement, ce qui est particulièrement à éviter dans des applications de type câbles d'ascenseurs.

[0006] Il est déjà connu d'utiliser des câbles comportant des fibres naturelles de type sisal, ou synthétiques (polypropylène), dont le rôle est de former un matelas inséré entre les différentes couches de torons. On vise ainsi à éviter, ou au moins à limiter, le frottement des fils ou torons les uns contre les autres, et les risques d'indentation qui en résultent. Un point commun de ces inserts en matériaux non métalliques est qu'ils ne participent pas directement à la reprise de tension dans le câble, c'est-à-dire qu'ils ne contribuent pas directement à augmenter la résistance à la traction du câble.

[0007] Il a déjà été proposé, par le document FR-2783585, de placer entre l'âme et les torons extérieurs une gaine polyamide visant notamment à former une couche répartissant les pressions exercées radialement par les torons sur l'âme qu'ils enserrant. Mais, l'effet d'une telle gaine est limité à l'interface entre âme et torons, et sa mise en place pose des problèmes lors de la fabrication du câble.

[0008] On connaît aussi des câbles comportant entre l'âme et les torons extérieurs une couche de matière plastique, notamment du polyéthylène. Dans une première phase de fabrication, le polyéthylène est déposé sur l'âme par extrusion de manière à l'enrober. L'âme ainsi enrobée est re-bobinée et stockée en attente d'utilisation. Puis, lors du câblage, l'âme est à nouveau déroulée, et la gaine plastique entourant l'âme est chauffée pour la ramollir suffisamment et permettre aux torons d'être placés en spirale autour de l'âme, de manière classique, mais en s'incrétant dans la matière plastique ramollie au point de câblage. Mais, un tel procédé de fabrication nécessite plusieurs opérations de débobinage et rembobinage, ainsi qu'une consommation d'énergie non négligeable nécessaire pour ramollir la matière plastique lors du câblage.

[0009] Cette dépense énergétique pourrait être économisée grâce au procédé de plastification de câbles proposé dans le document FR-2553442, et dans lequel l'âme préalablement plastifiée est assemblée avec des torons eux-mêmes enrobés de matière plastique. La matière plastique est injectée sur les torons au niveau même du dispositif de commettage, de telle sorte que l'enrobage et l'assemblage des torons se fait en simultané au point de câblage. Mais, un tel procédé de fabrication de câbles nécessite toujours plusieurs opérations de débobinage et rembobinage puisque l'âme doit être préalablement plastifiée afin de s'assurer de la présence d'une couche protectrice entre âme et torons. De plus, la matière plastique injectée se trouve dans un état visqueux au moment de l'enrobage des torons, et ce n'est qu'après l'assemblage qu'elle va se figer. Or, pendant l'opération d'assemblage, cette matière relativement fluide peut s'écouler, entraînant des déséquilibres dans l'épaisseur de la couche protectrice se situant entre les torons. De plus, les torons peuvent glisser les uns vers les autres, amincissant, voire éliminant, la couche de matière plastique qui les sépare.

[0010] La présente invention vise la fabrication d'un

câble composite comportant dans les espaces libres entre torons une matière plastique assurant un remplissage au moins partiel de ces espaces, le câble obtenu étant particulièrement adapté pour un usage comme câble de traction ou de levage, c'est à dire, de manière générale, dans toutes les applications où le câble est amené en service à être successivement enroulé et déroulé sur un tambour ou similaire.

[0011] Elle vise en particulier à augmenter la durée de vie d'un tel câble, notamment en réduisant le phénomène d'usure par indentation des torons entre eux. Elle vise aussi à permettre une fabrication économique sans modifications importantes des installations de câblage existantes. Elle vise également à permettre de déposer en une seule opération une couche de matière plastique destinée à se placer entre âme et torons et entre torons.

[0012] Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un câble dynamique comportant une pluralité de torons toronnés autour d'une âme, les espaces entre torons et/ou entre âme et torons étant comblés au moins partiellement par un matériau polymère, procédé selon lequel on forme le câble en déposant autour d'une âme entraînée en défilement une pluralité de torons enroulés en hélice, procédé caractérisé en ce qu'on dépose au défilé un composé polymérisable sur l'âme et/ou les torons en un endroit d'enduction éloigné en amont du point de câblage dans le sens de défilement de l'âme, le dit composé déposé comprenant un pré-polymère et un agent accélérateur de polymérisation, la composition du dit composé et l'éloignement de l'endroit d'enduction étant déterminés de manière que les torons sont enroulés autour de l'âme lorsque la polymérisation en cours du composé déposé est suffisamment avancée pour que le polymère formé soit dans un état viscoplastique, une couche d'enrobage pâteuse, mais encore suffisamment fluide pour fluer dans les interstices entre âme et torons, et entre torons, et que la polymérisation ne s'achève que lorsque le câble, une fois formé, est enroulé sur la bobine réceptrice.

[0013] Un avantage important de l'invention est que l'intégration du dit matériau polymère dans la structure du câble ne nécessite pas d'opérations supplémentaires, puisqu'il est mis en place simultanément avec l'opération de câblage, ce qui rend le procédé particulièrement économique.

[0014] Selon un premier mode de réalisation, le composé polymérisable est déposé uniquement sur l'âme (par une tête d'injection encerclant l'âme).

[0015] Selon une disposition alternative, le composé polymérisable est déposé par enduction conjointement sur l'âme et sur les torons, et le surplus éventuel en surface du câble après câblage est enlevé après la tête d'assemblage et avant que le câble soit bobiné sur la bobine réceptrice. Cette disposition permet de combler efficacement tous les interstices entre l'âme et les torons.

[0016] Préférentiellement aussi, le matériau polymère est du polyuréthane, dont la mise en oeuvre lors de la fabrication du câble est particulièrement propice à une

bonne pénétration entre les torons, comme on le verra par la suite. De plus, son coût est modéré et ne grève donc pas celui du câble obtenu.

[0017] Le composé polymérisable est en fait réalisé juste avant enduction, par mélange en proportions prédéterminées d'un pré-polymère contenant des isocyanates et d'un accélérateur de polymérisation.

[0018] Les propriétés des composants du mélange réalisé pour l'enduction et les conditions de mise en oeuvre doivent assurer que le composé déposé sera, dans les conditions de fabrication du câble, notamment les conditions de température et de vitesse de défilement, dans un état suffisamment pâteux juste après l'enduction pour adhérer à l'âme et y former jusqu'au point de câblage une couche d'enrobage malléable, semi-solide, analogue à de la pâte à modeler, apte donc à mouler les torons qui s'y déposent.

[0019] Son adhérence sur les fils et torons constitutifs du câble permettra de combler, par fluage, sous l'effet de la pression résultant de l'enroulement des torons extérieurs sur l'âme, les espaces non occupés par les dits torons ou l'âme, ce sans que de la matière polymère en cours de polymérisation ne coule à l'extérieur du câble et ne s'accroche sur les éléments de la machine de câblage, tels que galets de guidage ou autres organes amenés à être en contact avec le câble formé.

[0020] Ensuite, la polymérisation doit s'achever après que le câble soit formé, par exemple lorsqu'il est déjà enroulé sur la bobine réceptrice de la machine de câblage, ou au moins dans un état suffisamment stable géométriquement, de manière que l'état de polymérisation couramment appelé phase de « durcissement fragile » n'intervienne que lorsque les torons extérieurs ne sont plus susceptibles de se déplacer l'un par rapport à l'autre et par rapport à l'âme dans le câble en cours de fabrication.

[0021] Les composants du mélange utilisé doivent en fait être déterminés de manière que la cinétique de la réaction de polymérisation présente :

- une première phase de la polymérisation amenant le mélange à l'état pâteux indiqué précédemment, cette première phase devant être courte ou même très courte pour assurer le bon maintien du polymère sur l'âme dès qu'il y est déposé, et
- une deuxième phase de poursuite de polymérisation, dans laquelle le polymère reste pâteux le plus longtemps possible avant d'atteindre la phase de durcissement fragile, ceci bien entendu en tenant compte de la vitesse de défilement du câble lors de sa fabrication, pour pouvoir terminer l'opération de câblage et figer la position relative des torons et de l'âme en laissant les torons s'incruster dans la matière polymère sans risquer de fissurer le polymère formé.

[0022] Le polyuréthane s'est révélé particulièrement adapté pour répondre aux contraintes et objectifs visés

ci-dessus. Ainsi, le polyuréthane comble pratiquement totalement les espaces situés entre âme et torons, d'une part en enrobant au plus près la surface de l'âme, et même en s'insérant entre les fils ou torons constitutifs le cas échéant de la couche extérieure de l'âme, et, d'autre part, en s'étendant entre deux torons extérieurs adjacents quelconques jusqu'au niveau où les dits torons sont le plus proche l'un de l'autre, c'est à dire au niveau de la ligne le long de laquelle les dits torons extérieurs peuvent être amenés à être en contact, permanent ou occasionnel en cours d'utilisation.

[0023] Dans le câble terminé, chaque toron a ainsi son emplacement déterminé par le polyuréthane qui s'est polymérisé à son contact en faisant une sorte de gouttière d'accueil correspondant précisément aux dimensions et formes extérieures du dit toron. De ce fait, les risques de contacts et frottements indésirables entre torons voisins ou entre torons et âme sont considérablement réduits.

[0024] De plus, non seulement les torons se trouvent maintenus dans leur gouttière respective comme indiqué ci-dessus, mais, du fait de l'inclinaison des fils par rapport à la direction longitudinale des torons, chaque fil se trouve de manière similaire maintenu, au niveau de la surface extérieure du toron, dans sa propre mini-gouttière, de dimension certes plus petite que pour les torons, mais surtout inclinée par rapport à la direction longitudinale de la gouttière des torons. Il résulte de cette inclinaison relative que les torons ne peuvent glisser longitudinalement dans leurs gouttières respectives.

[0025] Ainsi, globalement, non seulement les torons sont maintenus entre eux et par rapport à l'âme dans le sens orthogonal à la direction longitudinale du câble, mais ils sont aussi maintenus entre eux, dans la dite direction longitudinale. Il ne peut donc pratiquement plus se produire de glissement relatif entre torons dans la direction longitudinale, ce qui évite les frottements et limite donc considérablement l'usure des fils constitutifs des torons. De plus, le maintien relatif des torons entre eux dans la direction longitudinale assure une répartition des charges en service qui peut être plus homogène que lorsque les torons peuvent glisser l'un par rapport à l'autre.

[0026] En effet, dans les câbles selon l'art antérieur, les mouvements relatifs de reptation des torons les uns sur les autres combinés à des charges inégalement réparties, peuvent conduire à des sur-longueurs de certains des torons, ces sur-longueurs pouvant aller jusqu'à générer un gonflement localisé du câble, le toron en sur-longueur formant une sorte d'excroissance en boucle, encore appelée "cage d'oiseau", rédhibitoire pour la résistance et la durabilité du câble. En bloquant les glissements des torons par rapport à leurs gouttières moulées dans le polyuréthane, l'invention permet d'éviter ces problèmes en s'opposant à toute velléité de déplacement relatif des torons.

[0027] La souplesse du câble nécessaire pour son fonctionnement dynamique de déflexions et redressements successifs lors d'enroulement sur des tambours ou de passage sur des poulies, est cependant conservée

grâce aux capacités de ténacité et au fort taux d'allongement élastique du polyuréthane, qui lui permettent de suivre les déformations normales de flexion du câble en service, même combinées à de fortes tractions, sans fissurations ou autres détériorations. Aussi, les micro-glissements inévitablement subsistants entre torons ou fils voisins lors des flexions du câble sont aisément absorbés par l'élasticité du polyuréthane, sans qu'il se produise de striction du polyuréthane aux interfaces entre les dits torons ou fils.

[0028] L'invention a aussi pour objet une installation de câblage comportant des moyens pour faire défiler une âme d'un câble, et une tête de câblage pour déposer en hélice autour de l'âme une pluralité de torons, et comportant des moyens d'enduction pour déposer sur l'âme et/ou les torons un composé polymérisable, l'installation étant caractérisée en ce que les dits moyens d'enduction sont éloignés en amont de la tête de câblage par rapport au sens de défilement de l'âme, et qu'ils comprennent :

- un réservoir à pré-polymère,
- un réservoir à accélérateur de polymérisation,
- et une tête d'injection à chambre de mélange connectée aux dits réservoirs,

lesdits moyens d'enduction étant commandés de manière à déposer sur l'âme et/ou les torons en défilement une couche pâteuse dudit composé ainsi obtenu par mélange, et dont la polymérisation a déjà commencé.

[0029] Selon une disposition particulière, les dits moyens d'enduction comportent une tête d'injection encerclant l'âme et commandée de manière à déposer la dite couche pâteuse autour de l'âme uniquement.

[0030] L'invention a encore pour objet un câble, obtenu selon le procédé précédemment indiqué, comportant une pluralité de torons toronnés autour d'une âme, les espaces entre âme et torons et entre fils sont comblés par un matériau polymère à base de polyuréthane caractérisé en ce que le dit matériau s'étend entre deux torons extérieurs adjacents quelconques jusqu'au niveau où lesdits torons sont les plus proches l'un de l'autre.

[0031] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va être faite, à titre d'exemple de réalisation, d'un câble conforme à l'invention et de son installation de fabrication, en référence à la planche unique de dessins annexée sur laquelle :

- la figure 1 est une section d'un câble selon l'invention ;
- la figure 2 est une représentation schématique de l'installation de fabrication.

[0032] Le câble 9 représenté en coupe sur la figure 1, comprend une âme 1, qui est par exemple une âme métallique formée par assemblage de torons 5, ici au nombre de sept (1+6), chacun étant formé par dix sept fils 6 en acier toronné mis en deux couches sur coeur central

(1+8+8). La nature et la constitution de l'âme ne sont toutefois nullement limitatives de l'invention. L'âme pourrait aussi comporter des torons composites.

[0033] L'âme 1, dont les limites sont symbolisées par le cercle 10, est entourée par une unique couche de torons 2 (ici au nombre de huit) formés chacun par trente et un fils d'acier 7 et organisés en trois couches (1+6+12+12). Les torons 2 sont enroulés en spirale sur une sorte de gaine 3 en polyuréthane qui enserre l'âme, les torons étant à peu près à moitié incrustés dans la dite gaine. On notera incidemment qu'il n'y a pas collage ni adhérence particulièrement recherchée entre les torons ou leurs fils constitutifs et le polyuréthane, le maintien en position des torons par rapport à la dite gaine résultant essentiellement de l'interaction géométrique entre les formes de surface des torons et les formes correspondantes en gouttière dans la masse du polyuréthane, précédemment évoquées. Un avantage annexe est que, du fait qu'une telle adhérence n'est pas recherchée, il n'y a pas besoin d'opérations préalables de préparation, nettoyage, dégraissage etc. de l'âme ou des torons.

[0034] Ce câble est réalisé dans une installation de câblage telle que représentée figure 2. Cette installation comporte des moyens pour faire défiler l'âme 1 et le câble formé dans le sens de la flèche F, ces moyens comportant des bobines débitrices 11 de dévidage des torons 5 constitués de l'âme 1 et une bobine réceptrice 12 d'enroulement du câble formé 9.

[0035] Une tête de câblage 13, de type connu en soi, assure l'enroulement en hélice sur l'âme 1 des torons 2 provenant de bobines débitrices respectives schématisées en 14.

[0036] Sur la trajectoire de l'âme, éloigné en amont de la tête de câblage 13, par exemple à une vingtaine de centimètres, est disposée une tête d'injection 15 qui dépose au défilé sur l'âme un composé polymérisable 3. Ce dernier, à base de polyuréthane, est réalisé dans la tête d'injection 15, par mélange d'un pré-polymère contenant des isocyanates, et d'un accélérateur de polymérisation. D'autres produits aux propriétés équivalentes peuvent aussi convenir.

[0037] A cet effet la tête d'injection est dotée d'une chambre de mélange connectée à deux réservoirs : un réservoir à pré-polymère et un réservoir à accélérateur de polymérisation. Des moyens de régulation du débit sont prévus à la sortie des dits réservoirs. Il est en effet nécessaire de pouvoir ajuster les proportions des différents composants du mélange afin d'obtenir la consistance recherchée du polymère en cours de formation au moment de l'assemblage du câble.

[0038] Ainsi, avec les composants indiqués ci dessus, de bons résultats sont obtenus lorsque le rapport en masse des composés introduits dans la tête d'injection est de 20 grammes d'accélérateur de polymérisation pour 100 grammes de pré-polymère.

[0039] Le polyuréthane 3 est déposé sur l'âme à l'état pâteux. Dans le cas où le polyuréthane déposé se trouverait en excès, on l'essuiera par tout moyen adéquat

après sa sortie de la tête de câblage. Ceci peut être le cas lorsque la composition du câble conduit à ce que l'espace inter-torons est relativement important et que l'on veuille le combler ; ou lorsque volontairement la quantité de composé déposé sur l'âme est déterminée pour pouvoir fluer au-delà de la dite ligne de moindre distance entre torons adjacents, pour assurer et pouvoir contrôler qu'au moins une péninsule 4 de polymère sera présente entre les fils de deux torons adjacents, comme on le voit par exemple sur la figure 1.

[0040] L'invention n'est pas limitée au câble et au procédé qui ont été décrits précédemment uniquement à titre d'exemples. En particulier, le nombre et la composition des torons, et la composition de l'âme, pourront être modifiés.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un câble dynamique (9) comportant une pluralité de torons (2) toronnés autour d'une âme (1), les espaces entre torons et/ou entre âme et torons étant comblés au moins partiellement par un matériau polymère (3), procédé selon lequel on forme le câble en déposant autour d'une âme entraînée en défilement une pluralité de torons enroulés en hélice, **caractérisé en ce qu'on dépose au défilé un composé polymérisable (3) sur l'âme et/ou les torons en un endroit d'enduction éloigné en amont du point de câblage dans le sens de défilement de l'âme, le dit composé comprenant un pré-polymère et un agent accélérateur de polymérisation, la composition du dit composé et l'éloignement de l'endroit d'enduction étant déterminés de manière que les torons sont enroulés autour de l'âme lorsque la polymérisation en cours du composé déposé est suffisamment avancée pour que le polymère formé soit dans un état viscoplastique propre à former une couche d'enrobage pâteuse mais encore suffisamment fluide pour fluer dans les interstices entre âme et torons, et entre torons, et que la polymérisation ne s'achève que lorsque le câble est formé.**
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le composé polymérisable (3) est déposé uniquement sur l'âme (1).
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le composé polymérisable est déposé par enduction conjointement sur l'âme (1) et sur les torons (2).
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau polymère est à base de polyuréthane.
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le composé polymérisable (3) est réalisé jus-

te avant enduction, par mélange en proportions prédéterminées d'un pré-polymère contenant des isocyanates et d'un accélérateur de polymérisation.

6. Installation de câblage comportant des moyens (11, 12) pour faire défiler une âme (1) d'un câble, et une tête de câblage (13) pour déposer en hélice autour de l'âme une pluralité de torons (2), et comportant des moyens d'enduction pour déposer sur l'âme et/ou les torons un composé polymérisable, **caractérisée en ce que** les dits moyens d'enduction sont éloignés en amont de la tête de câblage par rapport au sens de défilement de l'âme, et qu'ils comprennent :

- un réservoir à pré-polymère,
- un réservoir à accélérateur de polymérisation,
- et une tête d'injection à chambre de mélange connectée aux dits réservoirs,

lesdits moyens d'enduction étant commandés de manière à déposer sur l'âme et/ou les torons en défilement une couche pâteuse dudit composé ainsi obtenu par mélange, et dont la polymérisation a déjà commencé,

7. Installation de câblage selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les dits moyens d'enduction comportent une tête d'injection encerclant l'âme et commandée de manière à déposer la dite couche pâteuse sur l'âme.
8. Câble comportant une pluralité de torons (2) câblés autour d'une âme (1), les espaces entre âme et torons sont comblés par un matériau polymère à base de polyuréthane (3) **caractérisé en ce que** le dit matériau s'étend entre deux torons extérieurs adjacents quelconques jusqu'au niveau où lesdits torons sont le plus proche l'un de l'autre.

Claims

1. - A process for manufacturing a dynamic cable (9) comprising a plurality of strands (2) stranded around a core (1), the spaces between strands and/or between core and strands being at least partly filled with a polymer material (3), according to which process the cable is formed by depositing, around a running core, a plurality of strands wound in a helix, **characterised in that** a polymerizable compound (3) is deposited, on the run, over the core and/or the strands at a coating point at a certain distance upstream from the cabling point in the direction in which the core runs, said compound comprising a prepolymer and a polymerization accelerator, the composition of said compound and the distance from the coating point being determined so that the strands

are wound around the core when the polymerization that the deposited compound is undergoing is sufficiently advanced so that the polymer formed is in a viscoplastic state suitable for forming a coating layer which is pasty but still sufficiently fluid to flow into the interstices between core and strands, and between strands, and wherein the polymerization is completed only when the cable is formed.

2. - The process as claimed in claim 1, **characterised in that** the polymerizable compound (3) is deposited only over the core (1).
3. - The process as claimed in claim 1, **characterised in that** the polymerizable compound is deposited by coating jointly the core (1) and the strands (2).
4. - The process as claimed in claim 1, **characterised in that** the polymer material is based on polyurethane.
5. - The process as claimed in claim 1, **characterised in that** the polymerizable compound (3) is produced just before coating, by mixing a prepolymer containing isocyanates with a polymerization accelerator in predetermined proportions.
6. - A cabling plant comprising means (11, 12) for making a core (1) of a cable run and a cabling head (13) for depositing a plurality of strands (2) in a helix around the core, and comprising coating means for depositing a polymerizable compound over the core and/or the strands, **characterised in that** said coating means are at a certain distance upstream of the cabling head with respect to the direction in which the core runs and wherein they comprise:
- a prepolymer reservoir,
 - a polymerization accelerator reservoir and
 - an injection head with a mixing chamber connected to said reservoirs,

said coating means being controlled so as to deposit, over the running core and/or strands, a pasty layer of said compound thus obtained by mixing, and which the polymerization is begun.

7. - The cabling plant as claimed in claim 6, **characterised in that** said coating means comprise an injection head surrounding the core and controlled so as to deposit said pasty layer over the core.
8. - A cable comprising a plurality of strands (2) cabled around a core (1), the spaces between core and strands being filled with a polyurethane-based polymer material (3) **characterised in that** said material extend between two any external strands to the level where said strands are the nearest one to the oth-

er.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines dynamischen Seiles (9) mit einer Vielzahl von um einen Kern (1) verdrehten Litzen (2), wobei die Abstände zwischen den Litzen und/oder zwischen dem Kern und den Litzen zumindest teilweise mit einem Polymermaterial (3) ausgefüllt sind, Verfahren nach welchem das Seil durch die Anordnung einer Vielzahl von schneckenförmig zusammengerollten Litzen um einen ablaufenden Kern gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** man während des Ablaufes eine polymerisierbare Verbindung (3) auf dem Kern und/oder den Litzen an einer vor dem Seilherstellungspunkt in Ablaufrichtung des Kerns liegenden Beschichtungsstelle ablagert, wobei die Verbindung aus einem Vorpolymer und einem Polymerisationsbeschleuniger besteht und die Zusammensetzung der Verbindung sowie die Entfernung von der Beschichtungsstelle derart festgelegt sind, dass die Litzen um den Kern gerollt werden, wenn die Polymerisierung der abgelagerten Verbindung so weit fortgeschritten ist, dass das entstehende Polymer sich in einem so zähelastischen Zustand befindet, dass sich eine dickflüssige, aber noch ausreichend fließende Beschichtungslage bildet, um in die Zwischenräume zwischen Kern und Litzen sowie zwischen die Litzen zu gelangen, und dass die Polymerisierung erst abgeschlossen ist, wenn das Seil gebildet ist. 5 10 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polymerisierbare Verbindung (3) nur auf dem Kern (1) abgelagert wird. 20 25 30 35
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polymerisierbare Verbindung im Beschichtungsverfahren gleichzeitig auf dem Kern (1) und auf den Litzen (2) abgelagert wird. 40 45
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Polyurethan der Grundstoff des Polymermaterials ist. 50
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polymerisierbare Verbindung (3) kurz vor der Beschichtung durch Vermischen eines isocyanathaltigen Vorpolymers und eines Polymerisationsbeschleunigers in einem fest vorgegebenen Verhältnis hergestellt wird. 55
6. Vorrichtung zur Herstellung eines Seiles mit Mitteln (11, 12) zum Ablufen lassen eines Kerns (1) eines Seiles und einem Verseilungskopf (13), um eine Vielzahl von Litzen (2) schneckenförmig um den Kern herum anzuordnen, und mit Beschichtungsmitteln,

um eine polymerisierbare Verbindung auf dem Kern und/oder den Litzen abzulagern, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Beschichtungsmittel bezüglich der Ablaufrichtung des Kerns vor dem Verseilungskopf befinden und folgende Elemente beinhalten:

- einen Behälter für das Vorpolymer,
- einen Behälter für den Polymerisationsbeschleuniger
- und einen Einspritzkopf mit einer an die Behälter angeschlossenen Mischkammer,

wobei die Beschichtungsmittel so betätigt werden, dass auf dem Kern und/oder den Litzen während des Ablaufes eine dickflüssige Schicht der bei der Mischung entstandenen Verbindung, deren Polymerisierung bereits eingesetzt hat, abgelagert wird.

7. Vorrichtung zur Herstellung eines Seils nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungsmittel einen Einspritzkopf beinhalten, der den Kern umgibt und so betätigt wird, dass die dickflüssige Schicht auf dem Kern abgelagert wird. 20 25 30 35
8. Seil mit einer Vielzahl von um einen Kern (1) verseilten Litzen (2), wobei die Abstände zwischen dem Kern und den Litzen mit einem Polymermaterial auf Polyurethanbasis (3) ausgefüllt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Material zwischen zwei beliebigen angrenzenden Außenlitzen bis dorthin ausbreitet, wo die Litzen einander am nächsten liegen. 40 45 50 55

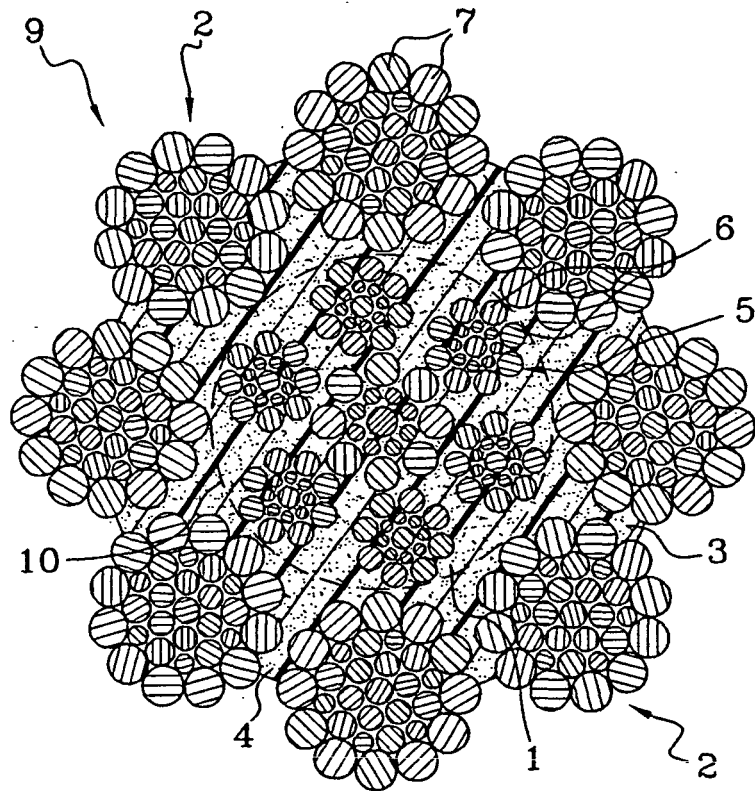


Fig. 1

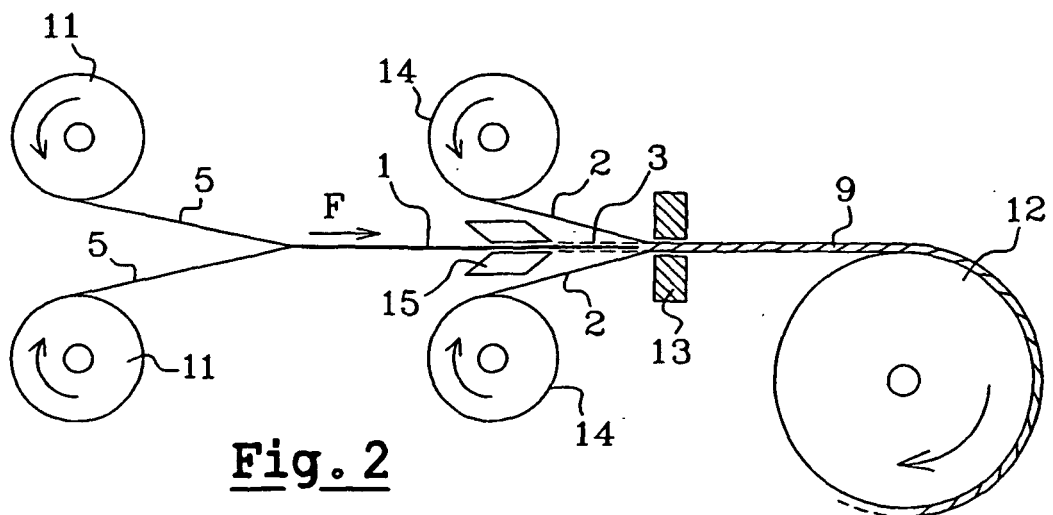


Fig. 2

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

- FR 9308648 [0003]
- FR 2783585 [0007]
- FR 2553442 [0009]