(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 004 700 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(51) Int Cl.:
D07B 1/16 *(2006.01)* ***D07B 1/02*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **99123456.8**

(22) Anmeldetag: **25.11.1999**

(54) **Mantelloses Kunstfaserseil und dessen Herstellungsverfahren**

Synthetic fibre rope without a jacket and its corresponding method of manufacturing

Câble en fibres synthétiques sans gaine extérieure et procédé de fabrication correspondant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **25.11.1998 EP 98811165**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(73) Patentinhaber: **Inventio AG**
6052 Hergiswil NW (CH)

(72) Erfinder: **De Angelis, Claudio, Dipl.-Ing.**
6004 Luzern (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 672 781
WO-A-98/16681
US-A- 3 137 990
US-A- 4 095 404

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 004 700 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kunstfaserseil, vorzugsweise aus aromatischem Polyamid, mit einer Umhüllung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Kunstfaserseile nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8 Seile sind insbesondere in der Fördertechnik, wie z.B. bei Aufzügen, im Kranbau und im Bergbau, ein wichtiges stark beanspruchtes Maschinenelement. Besonders vielschichtig ist die Beanspruchung von getriebenen Seilen, über Seiltrollen umglenkten Seilen oder auf Trommeln aufgewickelten Seilen, wie sie beispielsweise im Aufzugsbau und bei seilbahnen verwendet werden. Dort sind grosse Seillängen notwendig und es besteht aus energetischen Gründen die Forderung nach möglichst kleinen Massen. Hochfeste Kunstfaserseile, beispielsweise aus aromatischen Polyamiden oder Aramiden mit hochgradig orientierten Molekülketten erfüllen diese Anforderungen besser als herkömmliche Stahlseile. Allerdings sind Werkstoffe, wie z.B. Aramide, besonders empfindlich gegenüber ultraviolettem (UV) Licht, oxidierenden und reduzierenden Umwelteinflüssen, durch die die Bruchkraft und das Arbeitsvermögen herabgesetzt werden. Aramidseile werden daher mit lichtbeständigem Material ummantelt oder umflochten. Die Patentschrift US 4,095,404 zeigt wie Aramidfasern mittels Beschichtung mit einem Imprägniermittel gegen UV Licht geschützt werden können.

[0002] Es ist beispielsweise aus der EP 0 672 781 A1 der Anmelderin bekannt geworden, solche ummantelte Kunstfaserseile bei Aufzugsanlagen als Tragorgane zu verwenden, um den Kabinenrahmen einer in einem Aufzugsschacht geführten Kabine mit einem Gegengewicht zu verbinden. Das Seil läuft über eine Treibscheibe, die zum Heben und senken der Kabine und des Gegengewichts von einem Antriebsmotor angetrieben wird. Das Antriebsmoment wird unter Reibschluss dem jeweils über den Umschlingungswinkel anliegenden Seilabschnitt aufgeprägt.

[0003] Anstatt einer die gesamte Decklitzenlage umgebenden Ummantelung, ist dort jede einzelne Litze dieser Lage mit einem ringsum geschlossenen extrudierten Mantel aus Kunststoff, vorzugsweise Polyurethan oder Polyamid, versehen, die gesamthaft als Abriebschutz für das Seil dienen und den gewünschten Reibwert zur Treibscheibe gewährleisten.

[0004] Dort werden die Bindekräfte zwischen den Kunststoffmänteln und der äussersten Kunstfaserlitzenlage erreicht, indem die Kunststoffummantelung unter Druck aufgespritzt wird, so dass alle Zwischenräume zwischen den Litzen ausgefüllt und ein Formschluss mit einer grossen Haltefläche gebildet wird. Die bei Belastung des Seils auftretenden Schubkräfte können unter bestimmten Bedingungen dennoch ein Verschieben oder Aufstauchen der Kunststoffmäntel verursachen. Solche Veränderung des Seils sind unerwünscht, weil sie zum Ausfall des Seils führen könnten. Die nötigen Bindekräfte zwischen Litze und Mantel durch Aufbringen der Litzenmäntel im Druckspritzverfahren darzustellen, gestaltet sich jedoch aufwendig.

[0005] Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Herstellungsaufwand für ein Kunstfaserseil zu verringern, während eine unverändert hohe Funktionalität sichergestellt ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Kunstfaserseil der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruch 1 sowie mit einem Verfahren gemäss den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Umfangreiche Versuche der Anmelderin haben ergeben, dass anstelle einer bisher extrudierten, schützenden Ummantelung nur durch eine Beschichtung der Kunstfaserlitzen in der äussersten Litzenlage mit Flüssigkeit, welche UV-Stabilisatoren und andere Zusätze zum Schutz gegen Abrieb und das Seil schädigenden

[0007] Umwelteinflüssen enthält, ein zuverlässiger UV-Schutz sowie eine ausreichende Abriebfestigkeit des Seiles dauerhaft sichergestellt werden kann.

[0008] Die durch die Erfindung erzielten Vorteile bestehen in einer dauerhaften Bindung der Umhüllung an die Kunstfaserlitzen der äusseren Litzenlage, weil das Material der Umhüllung und der die Kunstfasern der Litzen fixierenden Matrix gleich sind. Durch blosses Zumischen entsprechender Zusätze kann die Funktionalität über f die gesamte Lebensdauer von Faserseilen auf einfache Weise verlängert werden. Die erfindungsgemässe Umhüllung bildet weder Aufstauchungen noch ist sie verschiebbar auf den Kunstfaserlitzen. Die Herstellung der Umhüllung erfolgt weitgehend ohne zusätzlichen vorrichtungsmässigen Aufwand und ist einfach und kostengünstig. Ausgehend von grosserienmässig hergestellten herkömmlichen Kunstfaserlitzen sind die Kunstfaserlitzen für die äusserste Faserlitzenlage lediglich durch ein ohnehin vorhandenes Imprägnierungsbad zu ziehen, um die erfindungsgemässe Beschichtung auszubilden. Die Schichtdicke ist über die Verweildauer der Kunstfaserlitze im Imprägnierbad einstellbar. Der Beschichtungsvorgang kann ferner beliebig oft wiederholt werden.

[0009] Eine besonders abriebfeste Ausführungsform der Beschichtung wird durch Zugabe von Kurzfasern, beispielsweise aus Aramid, zum Imprägnierbad erreicht.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den übrigen abhängigen Ansprüchen aufgeführt.

[0011] Anschliessend ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Imprägniermittel als Flüssigkeit unter Bezugnahme auf eine in der Zeichnung dargestellte Querschnittsansicht eines aus sechszehn Litzen bestehenden Seils 1 näher beschrieben. Um eine Kernlitze 2 sind fünf gleiche Litzen 3 schraubenlinienförmig gelegt, mit denen fünf dickere Litzen 4 abwechselnd mit fünf dünneren Litzen 5, im Parallelschlag zu einer Decklage 6 verseilt sind. Die für das dargestellte Seil 1 verwendeten tragenden Litzen 2,4,5 sind aus einzelnen Aramidfaserbündeln 7 gedreht oder geschlagen.

[0012] Die Litzen 2,3,4 und 5 bestehen im wesentli-

chen aus Aramidgarnen 8, die schraubenlinienförmig in einer Matrix aus Polyurethan fixiert sind. Zum Verseilen oder Drehen werden die Aramidgarne 8 mit einem schützenden Imprägnierungsmittel, beispielsweise mit Polyurethanlösung, behandelt. Der Anteil des Polyurethans an jeder Litze 2,4,5 ist mit ausschlaggebend für die Biegewechselfestigkeit des Seils 1. Je höher der Anteil des Polyurethans, desto höher wird die Biegewechselleistung. Mit steigendem Poyurethananteil sinkt der Füllfaktor des gesamten Seiles 1 und damit die Tragfähigkeit und das Dehnungsverhalten des Seils 1. Der Polyurethananteil zur Imprägnierung der Litzen 2,4,5 kann je nach gewünschten Seileigenschaften beispielsweise zwischen zehn und sechzig Prozent liegen.

[0013] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind exemplarisch sieben Aramidgarne 8 mittels Imprägnierung zu einem Filament 7 verbunden und fixiert. Die Imprägnierung bildet dabei um jedes einzelne Filament 7 eine schützende dünne Schicht 9. Sieben der Filamente 7 sind miteinander schraubenlinienförmig zu einer Litze 2,3,4,5 geschlagen. In der tatsächlichen Ausbildung besitzen die Filamente 7 nicht die in der Zeichnung dargestellte kreisrunde Form, sondern sind an die Oberfläche benachbarter Filamente und der Litzen angepasst. Insoweit ist der Aufbau aller bei dem Ausführungsbeispiel verwendeter Litzen 2,3,4,5 grundsätzlich gleich, jedoch kann die Anzahl der Verdrehungen pro Meter zwischen den verschiedenen Litzenlagen und den Litzen mit verschiedenen Litzendurchmessern unterschiedlich sein.

[0014] Jede der in der Decklage 6 verseilten dicken Litzen 4 und dünnen Litzen 5 ist erfindungsgemäss von einer zusätzlichen Schutzschicht 10 aus Imprägniermittel umhüllt. Diese Schutzschicht wird vorteilhafterweise durch zusätzliches Tränken in einen Imprägniermittelbad im Durchlaufverfahren auf der Oberfläche der dicken Litzen 4 und dünnen Litzen 5 gebildet. Das Imprägniermittel enthält neben Polyurethan auch Zusätze von UV-Stabilisatoren, vorzugsweise Siliziumkristalle, Oxidations- und Reduktionsblocker. Durch die Zugabe von Kurzfasern, vorzugsweise aus Aramid, erhält die Schutzschicht 10 eine verbesserte Abriebfestigkeit.

[0015] Die Dicke 11 der Schutzschicht 10 um die einzelnen Litzen 4,5 beträgt hier 0,2 mm; erfindungsgemäss kann sie jedoch im Bereich zwischen 0,1 und 1 mm je nach gewünschter Schutzwirkung gewählt werden. Die Schutzschicht 10 wirkt als Abriebschutz zwischen den dicken Litzen 4 und den dünnen Litzen 5 der Decklage 6 und bildet im Verband aller Litzen 4,5 der Decklage 6 nach aussen eine ebenso wirkungsvolle wie kostengünstig herzustellende Umhüllung des Seils 1. Auf einen zusätzlichen Seilmantel aus Kunststoff kann deshalb verzichtet werden. Gemäss der Erfindung mit einer Schutzschicht 10 beschichtete Litzen 4, 5 können als Halberzeugnis vorgefertigt werden und dann je nach Bedarf mittels herkömmlichen Verseilmaschinen weiterverarbeitet werden, was die Herstellungskosten des Aramidfaserseil 1 bedeutend reduziert. Statt einem Imprägniermittel kann auch eine andere Flüssigkeit mit Hafteigenschaft auf das Seil aufgebracht werden.

[0016] Neben Anwendungen als reines Tragseil, lässt sich das Seil bei verschiedensten Anlagen der Fördertechnik anwenden, z.B. für Aufzüge, Schachtförderanlagen im Bergbau, Lastkränen wie Bau-, Hallen- oder Schiffskräne, Seilbahnen und Skilifte sowie als Zugmittel bei Fahrtreppen. Der Antrieb kann sowohl durch Reibschluss über Treibscheiben oder Koeppe-Scheiben als auch durch drehende Seiltrommeln, auf die das Seil aufgewickelt wird, erfolgen. Unter Förderseil ist ein laufendes, angetriebenes Seil zu verstehen, das gelegentlich auch als Zug-oder Tragseil bezeichnet wird.

Patentansprüche

1. Kunstfaserseil (1) mit tragenden Litzen (2,3,4,5) aus gebündelten und mittels einem ersten Imprägniermittel fixierten Kunstfasern (8), vorzugsweise Polyamidfasern, welche tragenden Kunstfaserlitzen (4,5) in einer äussersten Litzenlage (6) auf einem durch lagenweise miteinander verseilte tragende Kunstfaserlitzen (2,3) gebildeten Seilinneren verseilt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede einzelne der Litzen der äussersten Litzenlage (6) mit einer Beschichtung umgeben ist, wobei die jeweilige Beschichtung aus einer Flüssigkeit gebildet ist, wobei die Flüssigkeit Zusätze von UV-Stabilisatoren und andere Zusätze enthält, so dass die äusserste Litzenlage (6) eine Umhüllung (10) des Kunstfaserseils (1) zum Schutz gegen Abrieb und das Kunstfaserseil (1) schädigende Umwelteinflüsse bildet, wobei die äusserste Litzenlage (6) die Aussenfläche des Kunstfaserseils bildet.

2. Kunstfaserseil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur die Litzen (4, 5) der äussersten Litzenlage (6) mit der Beschichtung umgeben sind.

3. Kunstfaserseil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeit aus dem ersten Imprägniermittel zum Fixieren der Kunstfasern (8) als Basis besteht und mit den Zusätzen ein zweites Imprägniermittel bildet.

4. Kunstfaserseil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Imprägniermittel Kurzfasern zum Schutz gegen Abrieb enthält.

5. Kunstfaserseil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Imprägniermittel Oxidations- und Reduktionsblocker enthält.

6. Kunstfaserseil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Imprägniermittelals Basis aus Polyurethanlösung besteht.

7. Kunstfaserseil nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (10) eine Schichtdicke (11) von 0,1 bis 1 mm aufweist.

8. Verfahren zum Herstellen eines Kunstfaserseils (1) aus gebündelten und mittels einem ersten Imprägniermittel zu tragenden Kunstfaserlitzen (2,3,4,5) fixierten Kunstfasern (8), vorzugsweise Polyamidfasern, welche tragenden Kunstfaserlitzen (4,5) in einer äussersten Litzenlage (6) auf einem durch lagenweise miteinander verseilte tragenden Kunstfaserlitzen (2,3) gebildeten Seilinneren verseilt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunstfaserlitzen (4,5) der äussersten Litzenlage (6) durch Tränken der jeweiligen Kunstfaserlitze mit einer Flüssigkeit beschichtet werden, wobei die Flüssigkeit Zusätze von UV-Stabilisatorer und andere zusätze enthält, so dass die äusserste Litzenlage (6) eine Umhüllung (10) des Kunstfaserseils (1) zum Schutz gegen Abrieb und das Kunstfaserseil schädigende Umwelteinflüsse bildet, wobei die äusserste Litzenlage (6) die Aussenfläche des Kunstfaserseils (1) bildet.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur die Litzen (4, 5) der äussersten Litzenlage (6) mit der Flüssigkeit beschichtet werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** anschliessend an ein erstes Tränken in der Flüssigkeit Kurzfasern auf die Kunstfaseritzen (4,5) der äussersten Litzenlage (6) aufgebracht werden und dann die Kunstfaserlitzen (4,5) wieder durch Tränken mit der Flüssigkeit beschichtet werden.

11. Aufzugsanlage mit einem Kunstfaserseil nach einem der Ansprüche 1.

Claims

1. Synthetic-fiber rope (1) with load-bearing strands (2,3,4,5) of synthetic fibers (8), preferably polyamide fibers, which are bundled and, by means of a first impregnating substance, bonded, which load-bearing synthetic-fiber strands (4,5) in an outermost layer of strands (6) are laid onto a rope core, which is formed of load-bearing synthetic-fiber strands (2,3) that are mutually interlaid in layers, **characterized in that** each individual one of the strands of the outermost layer of strands (6) is surrounded by a coating, which respective coating is formed from a liquid, which liquid contains additives of ultraviolet stabilizers and other additives, so that the outermost layer of strands (6) forms a sheath (10) of the synthetic-fiber rope (1) as protection against abrasive wear and environmental influences damaging to the synthetic-fiber rope (1), the outermost layer of strands (6) forming the outer surface of the synthetic-fiber rope.

2. Synthetic-fiber rope according to Claim 1, **characterized in that** only the strands (4, 5) of the outermost layer of strands (6) are surrounded with the coating.

3. Synthetic-fiber rope according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the liquid consists of the first impregnating substance for fixing the synthetic fibers (8) as basis, and, with the additives, forms a second impregnating substance.

4. Synthetic-fiber rope according to Claim 3, **characterized in that** the second impregnating substance contains short fibers to protect against abrasive wear.

5. Synthetic-fiber rope according to Claim 3, **characterized in that** the second impregnating substance contains oxidation and reduction blockers.

6. Synthetic-fiber rope according to Claim 3, **characterized in that** the first and second impregnating substances consist of polyurethane solution as basis.

7. Synthetic-fiber rope according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the sheath (10) has a sheath-thickness (11) of from 0.1 to 1 mm.

8. Method for manufacturing a synthetic-fiber rope (1) from synthetic fibers (8), preferably polyamide fibers, which are bundled and, by means of a first impregnating substance, bonded into load-bearing synthetic-fiber strands (2,3,4,5), which load-bearing synthetic-fiber strands (4,5), in an outermost layer of strands (6), are laid onto a rope core which is formed of load-bearing synthetic-fiber strands (2,3) that are mutually interlaid in layers, **characterized in that** the synthetic-fiber strands (4,5) of the outermost layer of strands (6) are coated by the respective synthetic-fiber strands being immersed in a liquid, which liquid contains additives of ultraviolet stabilizers and other additives, so that the outermost layer of strands (6) forms a sheath (10) of the synthetic-fiber rope (1) as protection against abrasive wear and environmental influences damaging to the synthetic-fiber rope (1), the outermost layer of strands (6) forming the outer surface of the synthetic-fiber rope.

9. Method according to Claim 8, **characterized in that** after a first immersion in the liquid, short fibers are coated onto the synthetic-fiber strands (4, 5), again by immersion in the liquid.

10. Method according to one of claims 8 or 9, **characterized in that**, after a first immersion in the liquid, short fibers are applied to the synthetic-fiber strands (4,5) of the outermost layer of strands (6), and the synthetic-fiber strands (4,5) are then again coated by immersion in the liquid.

11. Elevator system with a synthetic-fiber rope according to one of claims 1-7.

Revendications

1. Câble en fibres synthétiques (1) avec des torons porteurs (2, 3, 4, 5) composés de fibres synthétiques (8), de préférence des fibres en polyamide, mises en faisceaux et fixées à l'aide d'un premier agent d'imprégnation, lesquels torons porteurs en fibres synthétiques (4, 5) sont toronnés en une couche de torons extérieure (6) sur un intérieur de câble formé par des torons porteurs en fibres synthétiques (2, 3) toronnés par couches, **caractérisé en ce que** chaque toron individuel de le couche extérieure (6) est entouré par un revêtement, chaque revêtement étant formé à partir d'un liquide, le liquide contenant des additifs de stabilisateurs UV et d'autres stabilisateurs, de sorte que la couche de torons extérieure (6) forme une enveloppe (10) du câble en fibres synthétiques (1) pour une protection contre l'abrasion et contre les influences de l'environnement endommageant ledit câble (1), et la couche de torons extérieure (6) formant la surface extérieure du câble en fibres synthétiques.

2. Câble en fibres synthétiques selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** seuls les torons (4, 5) de la couche extérieure (6) sont entourés par le revêtement.

3. Câble en fibres synthétiques selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le liquide se compose du premier agent d'imprégnation destiné à fixer les fibres synthétiques (8), comme base, et forme avec les additifs un second agent d'imprégnation.

4. Câble en fibres synthétiques selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le second agent d'imprégnation contient des fibres courtes pour une protection contre l'abrasion.

5. Câble en fibres synthétiques selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le second agent d'imprégnation contient des antioxydants et des agents antiréduction.

6. Câble en fibres synthétiques selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les premier et second agents d'imprégnation se composent, comme base, d'une solution de polyuréthanne.

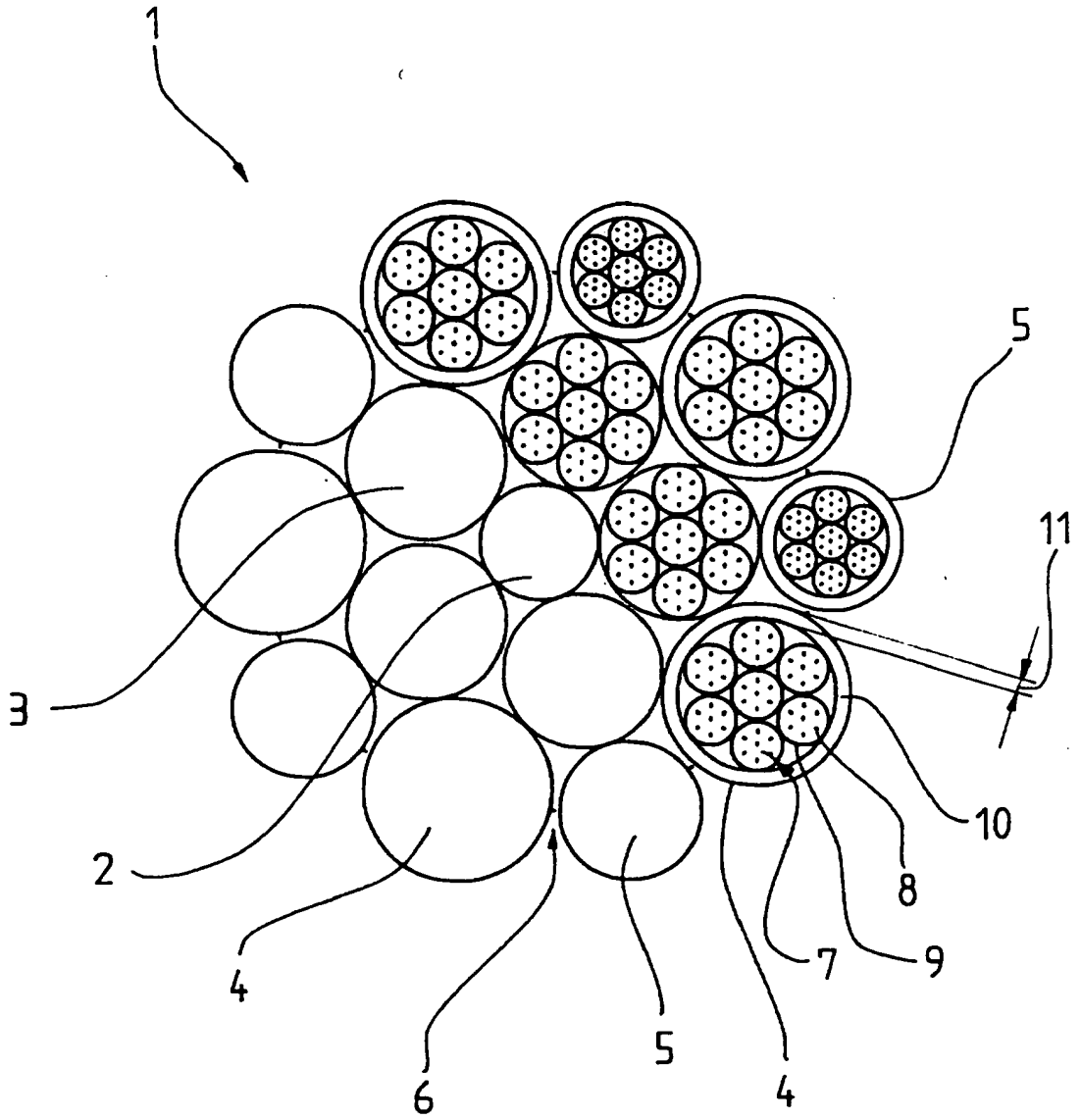
7. Câble en fibres synthétiques selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (10) présente une épaisseur de couche (11) de 0,1 à 1 mm.

8. Procédé pour fabriquer un câble en fibres synthétiques (1) à partir de fibres synthétiques (8), de préférence des fibres de polyamide, mises en faisceaux et fixées à l'aide d'un premier agent d'imprégnation pour former des torons porteurs en fibres synthétiques (2, 3, 4, 5), lesquels torons porteurs en fibres synthétiques (4, 5) sont toronnés en une couche de torons extérieure (6) sur un intérieur de câble formé par des torons porteurs en fibres synthétiques (2, 3) toronnés par couches, **caractérisé en ce que** les torons en fibres synthétiques (4, 5) de la couche extérieure (6) sont revêtus d'un liquide par immersion de chaque toron, le liquide contenant des additifs de stabilisateurs UV et d'autres additifs, de sorte que la couche de torons extérieure (6) forme une enveloppe (10) du câble en fibres synthétiques (1) pour une protection contre l'abrasion et contre les influences environnantes endommageant ledit câble, la couche de torons extérieure (6) formant la surface extérieure du câble en fibres (1).

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** seuls les torons (4, 5) de la couche de torons extérieure (6) sont revêtus du liquide.

10. Procédé selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'**à la suite d'une première immersion dans le liquide, des fibres courtes sont appliquées sur les torons en fibres synthétiques (4, 5) de la couche extérieure (6), puis les torons en fibres synthétiques (4, 5) sont à nouveau revêtus de liquide par immersion.

11. Installation d'ascenseur avec un câble en fibres synthétiques selon l'une des revendications 1 à 7.


1
5
11
3
2
10
8
4
7
9
5
6
4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4095404 A **[0001]**
- EP 0672781 A1 **[0002]**