



(11) **EP 1 905 892 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.11.2011 Patentblatt 2011/46

(51) Int Cl.:
D07B 1/02 ^(2006.01) **D07B 1/16** ^(2006.01)
D07B 1/22 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07116797.7**

(22) Anmeldetag: **20.09.2007**

(54) **Kunstfaserseil, Aufzugsanlage mit einem solchen Kunstfaserseil und Verfahren zur Herstellung eines Kunstfaserseiles**

Synthetic fibre rope, lift installation with such a synthetic fibre rope and method for making a synthetic fibre rope

Câble en fibres synthétiques, installation d'ascenseur comportant un tel câble en fibres synthétiques et procédé pour fabriquer un câble en fibres synthétiques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **29.09.2006 EP 06121572**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.04.2008 Patentblatt 2008/14

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

(72) Erfinder:
• **Dold, Florian
6037 Root (CH)**
• **Bissig, Adolf
6374 Buochs (CH)**

- **D'Apice, Alessandro
6043 Adligenswil (CH)**
- **Bachmann, Herbert
6006 Luzern (CH)**
- **Wirth, Manfred
6343 Rotkreuz (CH)**
- **Nosedà, Tobias
6003 Luzern (CH)**
- **Lorenz, Roland
6037 Root (CH)**
- **De Angelis, Claudio
48161 Münster (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 004 700 EP-A- 1 061 172
US-A- 3 111 001 US-A- 4 202 164
US-A1- 2004 206 579

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 1 905 892 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kunstfaserseil bestehend aus in mindestens einer Litzenlage verseilt angeordneten Litzen gemäss der Definition des unabhängigen Patentanspruchs. Weiters betrifft sie eine Aufzugsanlage mit einem solchen Kunstfaserseil.

[0002] Aus der Schrift EP 1 004 700 A2 ist ein Kunstfaserseil für eine Aufzugsanlage bestehend aus einer äusseren Litzenlage mit verseilt angeordneten Litzen, einer inneren Litzenlage mit verseilt angeordneten Litzen und einer Kernlitze bekannt geworden, bei dem anstelle eines extrudierten, schützenden Kunststoffmantels eine Beschichtung der Litzen vorgesehen ist. Die Litzen einer jeden Litzenlage stützen sich gegenseitig in Umfangsrichtung ab. Die Litzen der äussersten Litzenlage sind mit einem Imprägniermittel behandelt, das einen zuverlässigen Schutz gegen Umwelteinflüsse sowie eine ausreichende Abriebfestigkeit sicherstellt.

[0003] Aus US 3 111 001 ist ein synthetisches Seil bekannt. Mehrere Litzen sind um einen Seilkern herum angeordnet, wobei der Seilkern durch die Litzen deformiert wird.

[0004] Aus der Schrift US 4 202 164 ist ein aus Aramidfasern aufgebautes Tragseil bekannt geworden. Mehrere Aramidfasern bilden ein Garn und mehrere Garne bilden eine Litze. Mehrere um eine Kernlitze angeordnete Litzen bilden das Tragseil, wobei die Litzen vollkommen in einen extrudierten Thermoplast eingebettet sind. Bei der Herstellung der Litze werden die Hohlräume zwischen den Garnen mit einem Schmiermittel gefüllt.

[0005] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in Anspruch 1 gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, ein Trag- und Treibmittel in der Form eines Kunstfaserseils mit optimaler Übertragung der Traktionskräfte von Litzenlage zu Litzenlage zu schaffen. Die Erfindung betrifft auch eine Aufzugsanlage mit einem solchen Trag- und Treibmittel.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0007] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass das Kunstfaserseil richtig funktioniert und dadurch die Lebensdauer des Kunstfaserseils verlängert wird. Üblicherweise wird das erfindungsgemässe Kunstfaserseil als Trag- und Treibmittel beispielsweise einer Aufzugsanlage verwendet, wobei das Trag- und Treibmittel über mindestens eine Treibscheibe und über Umlenkrollen geführt ist und Biegewechseln standhalten muss. Mit dem erfindungsgemässen Kunstfaserseil wird auch die Sicherheit der Aufzugsanlage verbessert.

[0008] Beim Lauf eines Trag- und Treibmittels über eine Treibscheibe des Aufzugsantriebes werden Traktionskräfte in Tragmittellängsrichtung, welche aus der Gewichtsdifferenz zwischen Gegengewicht und Kabine resultieren, aufgebracht. Diese Traktionskräfte müssen gleichmässig über den gesamten Tragmittelquerschnitt eingeleitet werden, um ein Optimum an Lebensdauer

und Zuverlässigkeit des Trag- und Treibmittels bzw. des Kunstfaserseils zu erreichen.

[0009] Die Übertragung der Traktionskraft findet über Reibkräfte zwischen Treibscheibe und Seilmantel statt. Die Einleitung der Traktionskräfte zwischen Mantel und Aussenlitzen des Kunstfaserseils ist an sich unproblematisch, da der Mantel fest mit den Aussenlitzen verbunden ist. Die Traktionskräfte von den Aussenlitzen auf die Innenlitzen zu übertragen ist jedoch problematisch, wenn die Litzenlagen und ihre Litzen gegeneinander verschiebbar sind. Die Kraftübertragung zwischen Aussen- und Innenlitzen geschieht über Reibkräfte.

[0010] Um Reibkräfte übertragen zu können bedarf es einer Normalkraft und einem Reibwert einer gewissen Höhe. Mit der Einstellung des radialen Anpressdruckes der Aussenlitzen auf die Innenlitzen wird die notwendige Normalkraft aufgebracht. Die Reibwerte zwischen den Innen- und Aussenlitzen sind insbesondere bei geschmierten Litzen ziemlich gering. Selbst bei unge-schmierten Litzen liegen die Reibwerte in einem relativ niedrigen Bereich von $\mu = 0.2$ bis 0.45 . Dieser Bereich darf nicht unterschritten werden, damit die Schubkräfte dauerhaft ohne nachhaltige Veränderung der Seilstruktur übertragen werden können. Die Reibwerte zwischen den Litzen müssen zur Traktionsübertragung relativ hoch sein. Jedoch verursachen hohe Reibwerte einen erhöhten Verschleiss der Litzen. Bei zu tiefen Reibwerten können sich einzelne Litzenlagen gegeneinander verschieben. Der Reibwertbereich von $\mu = 0.2$ bis 0.45 hat sich hinsichtlich Verschleiss und Traktionsübertragung aus zahlreichen Tests als ideal erwiesen und kann mittels Trockenschmierstoff (beispielsweise Teflonpulver) erreicht werden.

[0011] Die zur Traktionskraftübertragung notwendige Normalkraft entsteht durch die Zugkrafteinleitung in die Aussenlitzen, welche sich nach innen einschnüren und einen radialen Anpressdruck auch Schnürdruck genannt, auf die Innenlitzen ausüben. Die Aussenlitzen können jedoch nur einen radialen Druck nach innen ausüben, wenn sie sich radial in Richtung des Seilzentrums bewegen können. Ist der radiale Freiheitsgrad blockiert, kann kein radialer Druck ausgeübt werden. Aussenlitzen mit zu grossem Durchmesser bilden mit den gleichlagigen Litzen eine Art Gewölbe und sind nicht in der Lage sich radial weiter nach innen zu bewegen. Deswegen muss in Umfangsrichtung Abstand insbesondere zwischen den einzelnen Aussenlitzen gegeben sein.

[0012] Das erfindungsgemässe Trag- und Treibmittel in der Form eines Kunstfaserseils besteht aus in mindestens einer Litzenlage verseilt angeordneten Litzen, wobei die Litzen einer Litzenlage in Umfangsrichtung gegenseitig beabstandet sind ohne dass die Litzen eingebettet sind.

[0013] Anhand der beiliegenden Figuren wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1

ein erfindungsgemässes Kunstfaserseil,

Fig. 2

ein Trag- und Treibmittel mit mehr als einem Kunstfaserseil und

Fig. 3

eine Aufzugsanlage mit dem erfindungsgemässen Kunstfaserseil oder Trag- und Treibmittel.

[0015] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemässes Kunstfaserseil 1. Das Kunstfaserseil 1 weist mehrere Litzenlagen auf, eine äussere Litzenlage 2, eine erste innere Litzenlage 3, eine zweite innere Litzenlage 4 und eine Kernlitze 5. Ein Seilmantel ist mit 6 bezeichnet. Aufbau und Durchmesser der Litzen 7 der äusseren Litzenlage 2 sind gleich. Die erste innere Litzenlage besteht im Durchmesser aus grösseren Litzen 8 und kleineren Litzen 9. Die grösseren Litzen 8 entsprechen im Durchmesser etwa den Litzen 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 und der Kernlitze 5. Die Litzen 7 der äusseren Litzenlage 2 sind im Durchmesser grösser als die grösseren Litzen 8 der ersten inneren Litzenlage 3 und der Litzen 10 der zweiten inneren Litzenlage 4. Die Litzen 8, 10 der inneren Litzenlagen 3, 4 sind im Durchmesser grösser als die kleineren Litzen 9 der ersten inneren Litzenlage 3. Die grösseren Litzen 8 der ersten inneren Litzenlage 3 und die Litzen 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 sind im Durchmesser etwa gleich gross wie die Kernlitze 5. Die Litzen 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 sind um die Kernlitze 5 verseilt, die Litzen 8,9 der ersten inneren Litzenlage 3 sind um die zweite innere Litzenlage 4 verseilt, die Litzen 7 der äusseren Litzenlage 2 sind um die erste innere Litzenlage 3 verseilt.

[0016] Eine Litze 5,7,8,9,10 besteht aus verseilten Garnen, die wiederum aus unverseilten bzw. unidirektionalen Kunstfasern bestehen, wobei ein Garn beispielsweise aus 1000 Kunstfasern, auch Filamente genannt, besteht. Die Verseilrichtung der Garne in den Litzen ist so vorgesehen, dass die einzelne Faser in der Zugrichtung des Seils bzw. in der Kabellängsachse ausgerichtet ist. Jedes Garn wird in einem Kunststoffbad imprägniert. Der ein Garn bzw. eine Litze umgebende Kunststoff wird auch Matrix oder Matrixmaterial genannt. Nach dem Verseilen der Garne zu einer Litze wird der Kunststoff der Garne mittels einer Wärmebehandlung homogenisiert. Die Litze weist dann eine glatte Litzenoberfläche auf und besteht dann aus verseilten, vollständig im Kunststoff eingebetteten Garnen.

[0017] Die Fasern werden durch die Matrix miteinander verbunden, haben aber keinen direkten Kontakt miteinander. Die Matrix umschliesst bzw. bettet die Fasern vollkommen ein und schützt die Fasern vor Abrasion und Verschleiss. Bedingt durch die Seilmechanik kommt es zwischen den einzelnen Fasern in den Litzen zu Verschiebungen. Diese Verschiebungen werden nicht über eine Relativbewegung zwischen den Filamenten umgesetzt, sondern durch eine reversible Dehnung der Matrix.

[0018] Der Füllgrad der Litzen beschreibt das Verhältnis von Faseranteil zu Matrix. Dieser Füllgrad kann über die anteilige Fläche der Fasern am Gesamtquerschnitt, wie auch den Gewichtsanteil der Fasern am Gesamtgewicht definiert werden. Der Füllgrad beträgt bei den derzeit verwendeten Aramidlitzen zwischen 35-80 Flächenprozent bzw. 35-80% der Litzenquerschnittsfläche besteht aus Fasern und der Rest aus Matrixmaterial.

[0019] Das Kunstfaserseil 1 kann aus Chemiefasern wie beispielsweise Aramidfasern, Vectranfasern, Polyethylenfasern, Polyesterfasern, etc. aufgebaut sein.

[0020] Das Kunstfaserseil 1 kann auch aus einer oder zwei oder drei oder mehr als drei Litzenlagen bestehen.

[0021] Fig. 1 zeigt das erfindungsgemässe Kunstfaserseil 1, bei dem die Litzen einer Litzenlage gegenseitig beabstandet sind. Der Abstand zwischen zwei Litzen 7 der äusseren Litzenlage 2 ist mit d_1 bezeichnet. Der Abstand zwischen zwei Litzen 8,9 der ersten inneren Litzenlage 3 ist mit d_2 bezeichnet. Der Abstand zwischen zwei Litzen 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 ist mit d_3 bezeichnet. Beispielsweise können d_1 im Bereich von 0,05 mm bis 0,3 mm und d_2 und d_3 im Bereich von 0,01 mm bis 0,08 mm liegen. Vorzugsweise sind $d_1 = 0,2$ mm, $d_2 = 0,03$ mm und $d_3 = 0,03$ mm. Die Abstände zwischen den einzelnen Litzen ist vorherbestimmt durch den Litzendurchmesser, die Schlaglänge und die Anzahl der Litzen je Litzenlage.

[0022] Mit der gegenseitigen Beabstandung der Litzen einer Litzenlage können sich die Litzen der Litzenlage in radialer Richtung r in Richtung des Seilzentrums frei bewegen. Die Litzen einer äusseren Litzenlage üben einen radialen Druck auf die Litzen einer inneren Litzenlage aus. Die Litzen 7 der äusseren Litzenlage 2 üben einen radialen Druck auf die Litzen 8,9 der ersten inneren Litzenlage 3 aus wie mit den Pfeilen P2 symbolisiert ist. Der radiale Druck wird von den Litzen 8,9 der ersten inneren Litzenlage 3 auf die Litzen 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 weitergeleitet wie mit den Pfeilen P3 symbolisiert ist. Der radiale Druck wird von den Litzen 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 auf die Kernlitze 5 weitergeleitet wie mit dem Pfeil P4 symbolisiert ist. Der radiale Druck nimmt von Litzenlage zu Litzenlage nach innen zu.

[0023] Jede Litze 7 der äusseren Litzenlage 2 stützt sich auf zwei Litzen 8,9 der ersten inneren Litzenlage 3 ab. Jede kleinere Litze 9 der ersten inneren Litzenlage 3 stützt sich auf einer Litze 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 ab. Jede grössere Litze 8 der ersten inneren Litzenlage 3 stützt sich auf der gleichen Litze 10 wie die kleinere Litze 9 und auf einer weiteren Litze 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 ab.

[0024] Die Durchmesserbereiche bzw. optimalen Durchmesser der einzelnen Litzen können beispielsweise bei einer Schlaglänge von 80 mm wie folgt gewählt werden: Litze 5: Durchmesserbereich 1,55 mm bis 1,85 mm, Durchmesser 1,66 mm; Litze 7: Durchmesserbereich 1,85 mm bis 2,15 mm, Durchmesser 1,97 mm; Litze 8: Durchmesserbereich 1,55 mm bis 1,85 mm, Durchmesser 1,66 mm; Litze 9: Durchmesserbereich 1,15 mm

bis 1,45 mm, Durchmesser 1,28 mm; Litze 10: Durchmesserbereich 1,45 mm bis 1,75 mm, Durchmesser 1,58 mm.

[0025] Der gegenüber den Litzen 7 viel weichere Seilmantel 6 reicht bis etwa an die erste innere Litzenlage 3 und hat auf die gegenseitige Abstützung der Litzen 7 keinen Einfluss. Der weiche Seilmantel 6 wirkt in Umfangsrichtung Ur nicht als Stütze zwischen den Litzen 7. Die Litzen 7 der äusseren Litzenlage 2 sind in der Lage, sich radial nach innen zu bewegen. Das Mantelmaterial kann beispielsweise im Shorehärtebereich 75A bis 95A und das Matrixmaterial der Litzen kann beispielsweise im Shorehärtebereich von 50D bis 75D liegen.

[0026] Das Kunstfaserseil 1 kann auch ohne Seilmantel 6 auskommen, jedoch muss die Seilkonstruktion leicht verändert werden, indem die äussere Litzenlage 2 gegenüber den inneren Litzenlagen 3,4 entgegengesetzt (im Gegenschlag) verseilt wird.

[0027] Würden die Litzen 7,8,9,10 der jeweiligen Litzenlage in Umfangsrichtung Ur gesehen gegeneinander stossen, könnten die Traktionskräfte von den Litzen 7 der äusseren Litzenlage 2 nicht auf die Litzen 8,9 der ersten inneren Litzenlage 3 und von dieser nicht auf die Litzen 10 der zweiten inneren Litzenlage 4 und weiter auf die Kernlitze 5 übertragen werden.

[0028] Fig. 2 zeigt ein Trag- und Treibmittel für einen Aufzug mit zwei lasttragenden, von einem gemeinsamen, einstückigen Mantel 12 umhüllten Kunstfaserseilen 1 nach Fig. 1, die ein Zwillingsseil 11 bilden. Das Zwillingsseil 11 kann zwischen den Kunstfaserseilen 1 zusammen mit dem Mantel 12 als Flachseil ausgebildet sein oder zwischen den Kunstfaserseilen 1 eine Verjüngung 13 aufweisen. Bei der Variante mit der Verjüngung 13 wird die gemeinsame Eingriffsfläche des Zwillingsseiles 11 mit der Treibscheibe im Querschnitt gesehen gebildet aus etwa je einem Halbkreis des Kunstfaserseils 1 und der halben Verjüngung 13. Die Treibscheibenoberfläche ist etwa komplementär zur Kontur des Zwillingsseiles 11. Es können auch mehr als zwei Kunstfasereile 1 von einem gemeinsamen Mantel umhüllt sein und ein Mehrlingsseil mit oder ohne Verjüngung zwischen den Kunstfaserseilen 1 bilden.

[0029] In Fig. 3 ist eine mit 100 bezeichnete Aufzugsanlage dargestellt, bestehend aus einer in einem Aufzugsschacht 102 verfahrbaren Aufzugskabine 103 und einem Gegengewicht 104. Die Aufzugskabine 103 mit Boden 121 und Decke 140 wird mittels einer ersten Führungsschiene 105 und mittels einer zweiten Führungsschiene 106 geführt. Das Gegengewicht 104 wird mittels einer dritten Führungsschiene 107 und mittels einer vierten, nicht dargestellten Führungsschiene geführt. Die Führungsschienen sind in einer Schachtgrube 108 abgestützt, wobei die vertikalen Kräfte in die Schachtgrube 108 geleitet werden. Die Führungsschienen 105,106,107 sind mit nicht dargestellten Bügeln mit der Schachtwand verbunden. In der Schachtgrube 108 sind Puffer 109 angeordnet, auf denen Pufferplatten 110 der Aufzugskabine 103 bzw. das Gegengewicht 104 aufsetzen können.

[0030] Als Trag- und Treibmittel ist das erfindungsgemässe Kunstfaserseil 1 oder Zwillingsseil 11 mit einer 2:1 Riemenführung vorgesehen. Wenn ein an der zweiten Führungsschiene 106, beispielsweise im Schachtkopf 102.1 angeordneter mechanischer Linearantrieb 112 das Kunstfaserseil 1 oder Zwillingsseil 11 mittels eines Antriebsrades 113 um eine Einheit vortreibt, bewegt sich die Aufzugskabine 103 bzw. das Gegengewicht 104 um eine halbe Einheit. Die Übertragung der Traktionskraft findet wie weiter oben erwähnt über Reibkräfte zwischen Antriebsrad und Seilmantel statt. Das eine Ende des Kunstfaserseils 1 oder Zwillingsseil 11 ist an einem ersten Seilfixpunkt 114 und das zweite Ende des Kunstfaserseils 1 oder Zwillingsseil 11 ist an einem zweiten Seilfixpunkt 115 angeordnet. Das Kunstfaserseil 1 oder Zwillingsseil 11 ist über eine erste Umlenkrolle 116, über eine Profilrolle 117, über eine zweite Umlenkrolle 118, über eine dritte Umlenkrolle 119, über das Antriebsrad 113 und über eine vierte Umlenkrolle 120 geführt. Die an der zweiten Führungsschiene 106 angeordnete dritte Umlenkrolle 119 weist eine Bremse für den Normalbetrieb auf. Ablenkrollen 122 des Linearantriebes 112 erhöhen den Umschlingungswinkel des Kunstfaserseils 1 oder Zwillingsseil 11 am Antriebsrad 113. Nicht dargestellt ist oder sind der Motor oder die Motoren für das Antriebsrad 113. Die vierte Umlenkrolle 120 ist im Gegengewicht 104 angeordnet und im Aufbau vergleichbar mit der ersten Umlenkrolle 116 oder mit der zweiten Umlenkrolle 118.

[0031] Das Kunstfaserseil 1 oder das Trag- und Treibmittel 11 lässt sich auch für andere bekannte Aufzugsantriebe verwenden.

Patentansprüche

1. Kunstfaserseil (1) bestehend aus einer äusseren Litzenlage (2) mit verseilt angeordneten Litzen (7), einer ersten inneren Litzenlage (3) mit verseilt angeordneten Litzen (8,9), und einer Kernlitze (5), wobei die Litzen (7,8,9) einer Litzenlage (2,3) in Umfangsrichtung (Ur) gegenseitig beabstandet (d1, d2) sind, und wobei sich die Litzen (7,8,9) einer Litzenlage (2,3) in radialer Richtung (r) in Richtung der Kernlitze (5) frei bewegen können und einen radialen Druck auf die weiter innen liegenden Litzen (8,9,5) ausüben und der radiale Druck von Litzenlage zu Litzenlage nach innen zunimmt.
2. Kunstfaserseil nach Anspruch 1, wobei eine zweite innere Litzenlage (4) mit verseilt angeordneten Litzen (10) vorgesehen ist.
3. Kunstfaserseil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die gegenseitige Beabstandung der Litzen einer Litzenlage in Umfangsrichtung (Ur) vorherbestimmt ist durch den Litzendurchmesser, die Schlaglänge und

die Anzahl der Litzen je Litzenlage.

4. Kunstfaserseil nach Anspruch 3,
wobei
die gegenseitige Beabstandung (d1) der Litzen (7) der äusseren Litzenlage (2) im Bereich von 0,05 mm bis 0,3 mm liegt,
dass die gegenseitige Beabstandung (d2) der Litzen (8, 9) der ersten inneren Litzenlage (3) im Bereich von 0,01 mm bis 0,08 mm liegt und
dass die gegenseitige Beabstandung (d3) der Litzen (10) der zweiten inneren Litzenlage (4) im Bereich von 0,01 mm bis 0,08 mm liegt. 5
5. Kunstfaserseil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei
die Litzen (7) der äusseren Litzenlage (2) im Durchmesserbereich von 1,85 mm bis 2,15 mm liegen,
dass die Litzen (8,9) der ersten inneren Litzenlage (3) im Durchmesserbereich von 1,55 mm bis 1,85 mm bzw. im Durchmesserbereich von 1,15 mm bis 1,45 mm liegen,
dass die Litzen (10) der zweiten inneren Litzenlage (4) im Durchmesserbereich von 1,45 mm bis 1,75 mm liegen und
dass die Kernlitze (5) im Durchmesserbereich von 1,55 mm bis 1,85 mm liegt. 10 20 25
6. Kunstfaserseil nach Anspruch 5,
wobei
sich die kleinere Litze (9) der ersten inneren Litzenlage, (3) auf einer Litze (10) und sich die Litze (10) der zweiten inneren Litzenlage (4) auf einer Litze (5) und sich die übrigen Litzen (7,8) je auf zwei Litzen (8,9,10) abstützen. 30 35
7. Kunstfaserseil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei
die Reibwerte (μ) zwischen den Litzen (7, 8, 9, 10) im Bereich von = 0.2 bis 0.45 liegen. 40
8. Kunstfaserseil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei
die äussere Litzenlage (2) von einem Seilmantel (6) umhüllt ist und der Seilmantel (6) bis etwa an die erste innere Litzenlage (3) reicht. 45
9. Kunstfaserseil nach Anspruch 8,
wobei
das Mantelmaterial im Shorehärtebereich 75A bis 95A und ein Matrixmaterial der Litzen im Shorehärtebereich von 50D bis 75D liegen. 50 55
10. Trag- und Treibmittel (11) für einen Aufzug mit mindestens zwei Kunstfaserseilen (1) nach einem der

vorhergehenden Ansprüche, die von einem gemeinsamen, einstückigen Mantel (12) umhüllt sind.

11. Trag- und Treibmittel (11) nach Anspruch 10,
wobei
der Mantel (12) zwischen zwei Kunstfaserseilen (1) eine Verjüngung (13) aufweist.
12. Aufzugsanlage (100) mit einem Kunstfaserseil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder mit einem Trag- und Treibmittel (11) nach einem der Ansprüche 10 oder 11.
13. Aufzugsanlage nach Anspruch 12,
wobei
das Kunstfaserseil (1) oder das Trag- und Treibmittel (11) über ein Antriebsrad (113) geführt ist und eine Aufzugskabine (103) und ein Gegengewicht (104) bewegt.
14. Verfahren zur Herstellung eines Kunstfaserseiles
wobei
Garne aus Kunstfasern hergestellt werden, wobei die Garne in einem Kunststoffbad imprägniert werden und mehrere verseilte Garne eine Litze bilden, die nach dem Verseilen der Garne mittels einer Wärmebehandlung homogenisiert wird, wobei die Litzenoberfläche geglättet wird und die verseilten Garne vollständig im Kunststoff eingebettet werden, wobei aus derart hergestellten Litzen (7,8,9) eine äussere Litzenlage (2), eine erste innere Litzenlage (3) und eine Kernlitze (5) verseilt werden, wobei die Litzen (7,8,9) einer Litzenlage (2,3) in Umfangsrichtung (Ur) gegenseitig beabstandet (d1,d2) sind, und wobei sich die Litzen (7,8,9) einer Litzenlage (2,3) in radialer Richtung (1) im Richtung der Kernlitze (5) frei bewegen können und einen radialen Druck auf die weiter innen liegenden Litzen (8,9,5) ausüben und der radiale Druck von Litzenlage zu Litzenlage nach innen zunimmt..

Claims

1. Synthetic fibre cable (1) consisting of an outer strand layer (2) with strands (7) arranged to be stranded, a first inner strand layer (3) with strands (8, 9) arranged to be stranded, and a core strand (5), wherein the strands (7, 8, 9) of a strand layer (2, 3) are mutually spaced apart (d1, d2) in circumferential direction (Ur), and wherein the strands (7, 8, 9) of a strand layer (2, 3) can freely move in radial direction (r) in the direction of the core strand (5) and exert a radial pressure on the strands (8, 9, 5) lying further inwardly and the radial pressure increases in inward direction from strand layer to strand layer.
2. Synthetic fibre cable according to claim 1, wherein

a second inner strand layer (4) with strands (10) arranged to be stranded is provided.

3. Synthetic fibre cable according to one of claims 1 and 2, wherein the mutual spacing of the strands of a strand layer in circumferential direction (U_r) is predetermined by the strand diameter, the lay length and the number of strands per strand layer. 5
4. Synthetic fibre cable according to claim 3, wherein the mutual spacing (d_1) of the strands (7) of the outer strand layer (2) lies in the region of 0.05 millimetres to 0.3 millimetres, that the mutual spacing (d_2) of the strands (8, 9) of the first inner strand layer (3) lies in the region of 0.01 millimetres to 0.08 millimetres and that the mutual spacing (d_3) of the strands (10) of the second inner strand layer (4) lies in the region of 0.01 millimetres to 0.08 millimetres. 10
5. Synthetic fibre cable according to any one of the preceding claims, wherein the strands (7) of the outer strand layer (2) lie in the diameter range of 1.85 millimetres to 2.15 millimetres, that the strands (8, 9) of the first inner strand layer (3) lie in the diameter range of 1.55 millimetres to 1.85 millimetres or in the diameter range of 1.15 millimetres to 1.45 millimetres, that the strands (10) of the second inner strand layer (5) lie in the diameter range of 1.45 millimetres to 1.75 millimetres and that the core strand (5) lies in the diameter range of 1.55 millimetres to 1.85 millimetres. 20 25 30
6. Synthetic fibre cable according to claim 5, wherein the smaller strand (9) of the first inner strand layer (3) is supported on the strand (10) and the strand (10) of the second inner strand (4) is supported on a strand (5) and the remaining strands (7, 8) are respectively supported on two strands (8, 9, 10). 35
7. Synthetic fibre cable according to any one of the preceding claims, wherein the coefficients of friction (μ) between the strands (7, 8, 9, 10) lie in the region of = 0.2 to 0.45. 40
8. Synthetic fibre cable according to any one of the preceding claims, wherein the outer strand layer (2) is encased by a cable sheathing (6) and the cable sheathing (6) reaches approximately to the first inner strand layer (3). 45 50
9. Synthetic fibre cable according to claim 8, wherein the sheathing material lies in the Shore hardness range of 75A to 95A and a matrix material of the strands lies in the Shore hardness range of 50D to 75D. 55
10. Supporting and drive means (11) for a lift with at least two synthetic fibre cables (1) according to any one

of the preceding claims, which are encased by a common integral sheathing (12).

11. Supporting and drive means (11) according to claim 10, wherein the sheathing (12) has a narrowing (13) between two synthetic fibre cables (1).
12. Lift installation (100) with a synthetic fibre cable (1) according to one of claims 1 to 9 or with a supporting and drive means (11) according to one of claims 10 and 11.
13. Lift installation according to claim 12, wherein the synthetic fibre cable (1) or the supporting and drive means (11) is guided over a drive wheel (113) and moves a lift cage (103) and a counterweight (104).
14. Method of producing a synthetic fibre cable according to any one of claims 1 to 9, wherein threads are produced from synthetic fibres, wherein the threads are impregnated in a synthetic material bath and several stranded threads form a strand, which after stranding of the threads is homogenised by means of a heat treatment, wherein the strand surface is smoothed and the stranded threads are completely embedded in the synthetic material, wherein an outer strand layer (2), a first inner strand layer (3) and a core layer (5) are stranded from strands (7, 8, 9) produced in that manner, wherein the strands (7, 8, 9) of a strand layer (2, 3) are mutually spaced apart (d_1, d_2) in circumferential direction (U_r), and wherein the strands (7, 8, 9) of a strand layer (2, 3) can freely move in radial direction (r) in the direction of the core strand (5) and exert a radial pressure on the strands (8, 9, 5) lying further inwardly and the radial pressure increases in inward direction from strand layer to strand layer.

Revendications

1. Câble en fibres synthétiques (1) composé d'une couche de torons extérieure (2) avec des torons (7) tordus ensemble, d'une première couche de torons intérieure (3) avec des torons (8, 9) tordus ensemble, et d'un toron central (5), étant précisé que les torons (7, 8, 9) d'une couche (2, 3) sont espacés dans le sens circonférentiel (U_r), et que les torons (7, 8, 9) d'une couche de torons (2, 3) peuvent bouger librement dans le sens radial (r) en direction du toron central (5) et exercent une pression radiale sur les torons (8, 9, 5) situés plus à l'intérieur, et que la pression radiale va en augmentant vers l'intérieur, d'une couche de torons à l'autre.
2. Câble en fibres synthétiques selon la revendication 1, étant précisé qu'il est prévu une seconde couche de torons intérieure (4) avec des torons (10) tordus

ensemble.

3. Câble en fibres synthétiques selon l'une des revendications 1 ou 2, étant précisé que l'espacement mutuel des torons d'une couche dans le sens circonférentiel (Ur) est défini préalablement par le diamètre des torons, le pas de toronnage et le nombre de torons par couche. 5
4. Câble en fibres synthétiques selon la revendication 3, étant précisé que l'espacement mutuel (d1) des torons (7) de la couche extérieure (2) est situé dans la plage de 0,05 mm à 0,3 mm, que l'espacement mutuel (d2) des torons (8, 9) de la première couche intérieure (3) est situé dans la plage de 0,01 mm à 0,08 mm, et que l'espacement mutuel (d3) des torons (10) de la seconde couche intérieure (4) est situé dans la plage de 0,01 mm à 0,08 mm. 10
5. Câble en fibres synthétiques selon l'une des revendications précédentes, étant précisé que les torons (7) de la couche extérieure (2) sont situés dans la plage de diamètre de 1,85 mm à 2,15 mm, que les torons (8, 9) de la première couche intérieure (3) sont situés dans la plage de diamètre de 1,55 mm à 1,85 mm ou dans la plage de diamètre de 1,15 mm à 1,45 mm, que les torons (10) de la seconde couche intérieure (4) sont situés dans la plage de diamètre de 1,45 mm à 1,75 mm, et que le toron central (5) est situé dans la plage de diamètre de 1,55 mm à 1,85 mm. 15 20 25 30
6. Câble en fibres synthétiques selon la revendication 5, étant précisé que le plus petit toron (9) de la première couche intérieure (3) s'appuie sur un toron (10), que le toron (10) de la seconde couche intérieure (4) s'appuie sur un toron (5), et que les autres torons (7, 8) s'appuient chacun sur deux torons (8, 9, 10). 35 40
7. Câble en fibres synthétiques selon l'une des revendications précédentes, étant précisé que les coefficients de friction (μ) entre les torons (7, 8, 9, 10) sont situés dans la plage = 0,2 à 0,45. 45
8. Câble en fibres synthétiques selon l'une des revendications précédentes, étant précisé que la couche de torons extérieure (2) est enveloppée par une gaine de câble (6) et que la gaine de câble (6) va à peu près jusqu'à la première couche de torons intérieure (3). 50
9. Câble en fibres synthétiques selon la revendication 8, étant précisé que le matériau de gaine est situé dans la plage de dureté Shore de 75A à 95A et qu'un matériau de matrice des torons est situé dans la pla-

ge de dureté Shore de 50D à 75D.

10. Moyen de support et d'entraînement (11) pour un ascenseur, avec au moins deux câbles en fibres synthétiques (1) selon l'une des revendications précédentes, qui sont enveloppés par une gaine commune d'une seule pièce (12). 5
11. Moyen de support et d'entraînement (11) selon la revendication 10, étant précisé que la gaine (12) présente entre deux câbles en fibres synthétiques (1) une partie rétrécie (13). 10
12. Installation d'ascenseur (100) avec un câble en fibres synthétiques (1) selon l'une des revendications 1 à 9 ou avec un moyen de support et d'entraînement (11) selon l'une des revendications 10 ou 11. 15
13. Installation d'ascenseur selon la revendication 12, étant précisé que le câble en fibres synthétiques (1) ou le moyen de support et d'entraînement (11) passe sur une poulie motrice (113) et déplace une cabine d'ascenseur (103) et un contrepoids (104). 20
14. Procédé pour fabriquer un câble en fibres synthétiques, étant précisé que des fils sont fabriqués à partir de fibres synthétiques, que ces fils sont imprégnés dans un bain de manière synthétique et que plusieurs fils toronnés forment un toron qui, après toronnage des fils, est homogénéisé à l'aide d'un traitement thermique, que la surface des torons est lissée et les fils toronnés entièrement enrobés dans la matière synthétique, qu'à partir de torons (7, 8, 9) ainsi fabriqués sont formés par toronnage une couche de torons extérieure (2), une première couche de torons intérieure (3) et un toron central (5), que les torons (7, 8, 9) d'une couche (2, 3) sont espacés (d1, d2) mutuellement dans le sens circonférentiel (Ur), et que les torons (7, 8, 9) d'une couche (2, 3) peuvent bouger librement dans le sens radial (r) en direction du toron central (2) et exercent une pression radiale sur les torons (8, 9, 5) situés plus à l'intérieur, et que la pression radiale va en augmentant vers l'intérieur, d'une couche de torons à l'autre. 25 30 35 40 45 50

FIG. 1

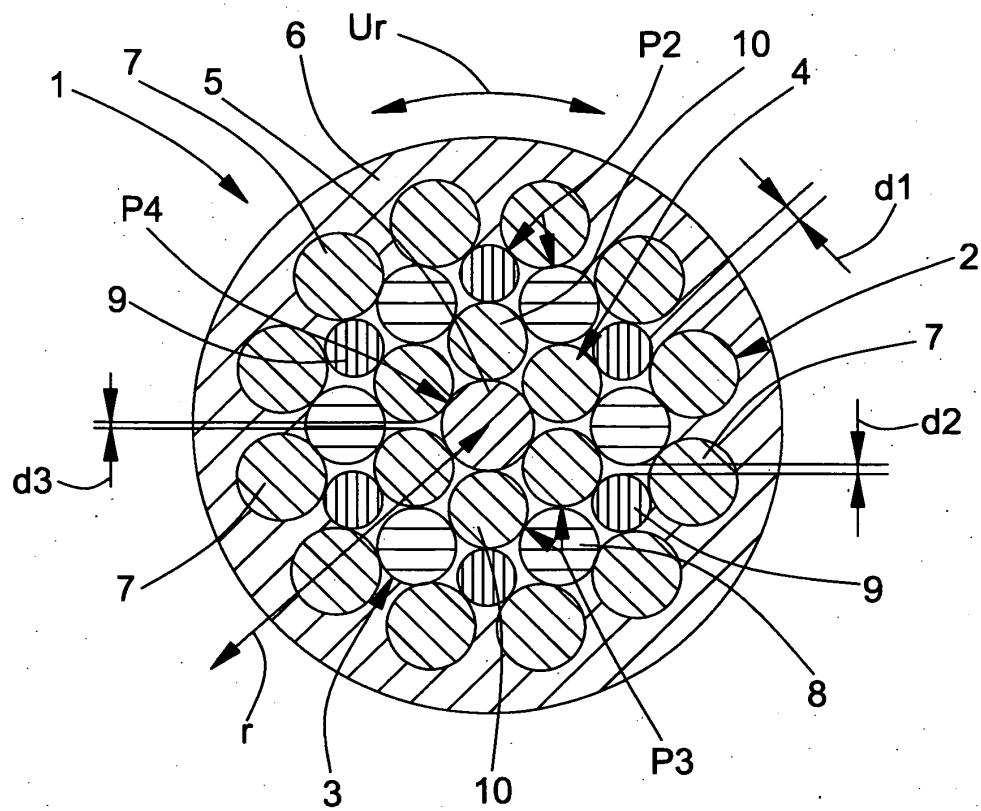


FIG. 2

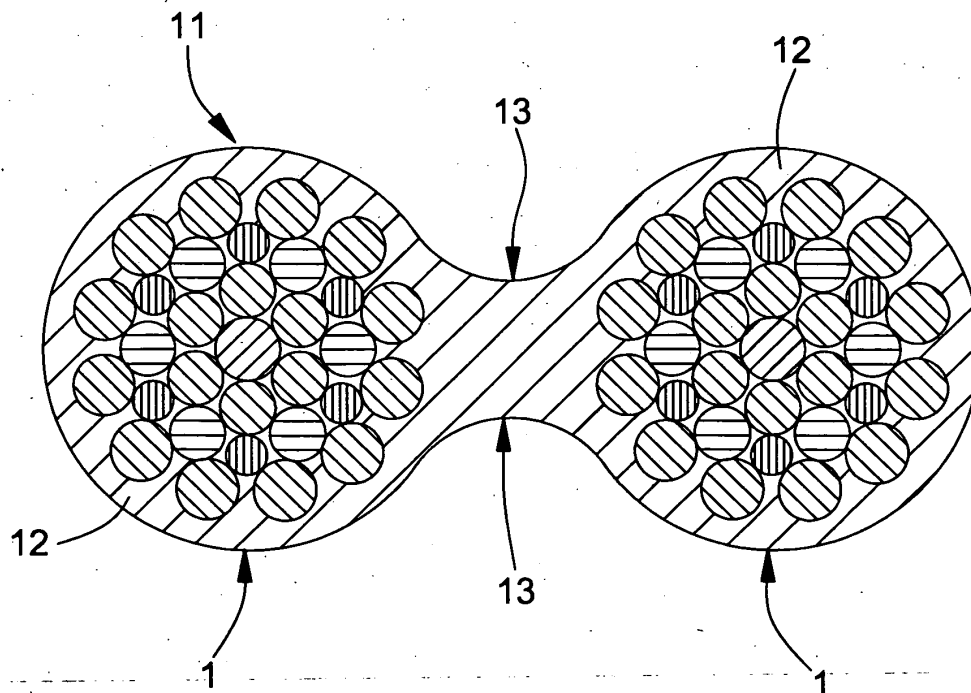
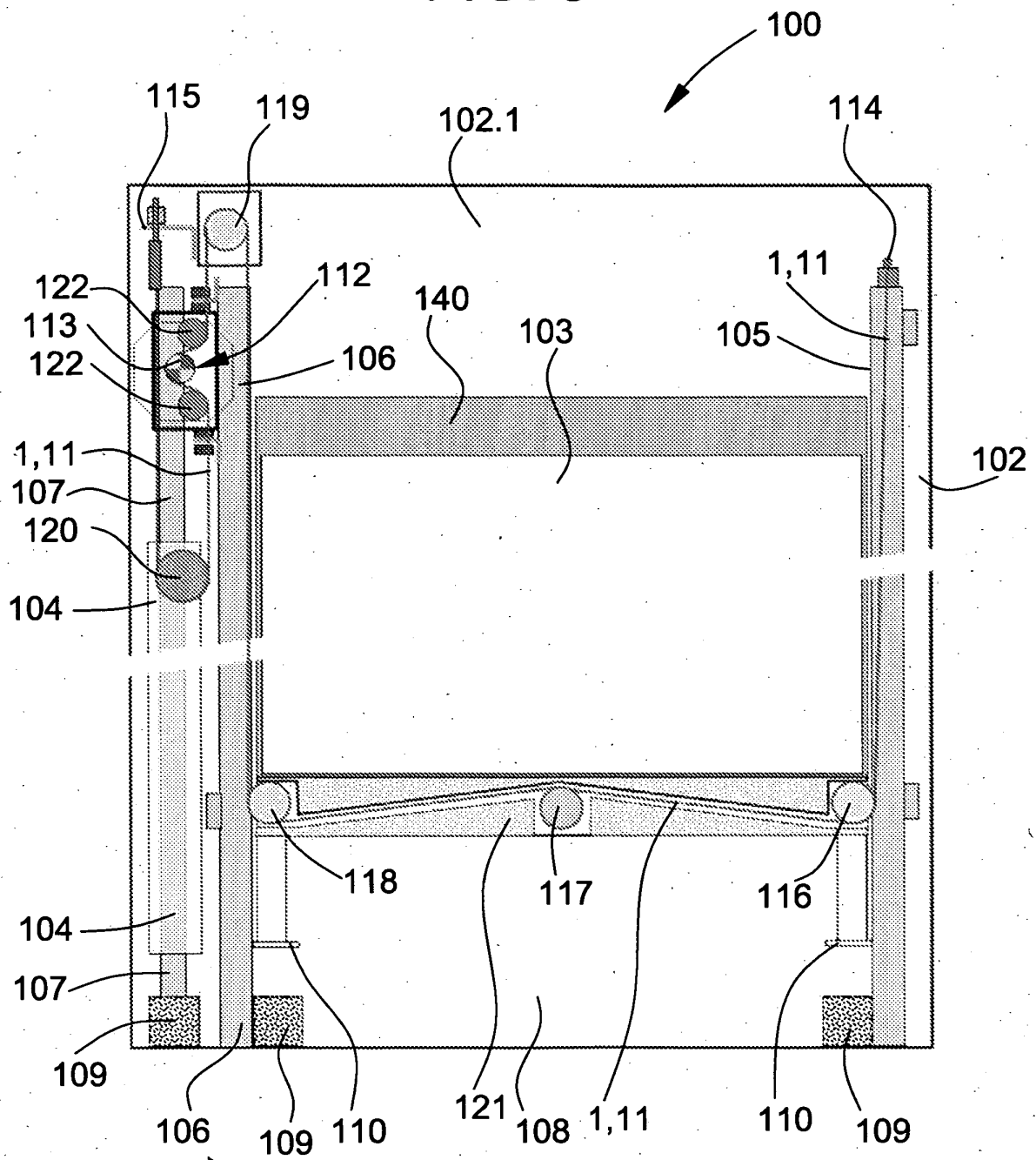


FIG. 3



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

- EP 1004700 A2 [0002]
- US 3111001 A [0003]
- US 4202164 A [0004]