

(19)



(11)

**EP 0 672 781 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**31.12.2008 Patentblatt 2009/01**

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

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**24.11.1999 Patentblatt 1999/47**

(21) Anmeldenummer: **95101891.0**

(22) Anmeldetag: **13.02.1995**

(54) **Seil als Tragmittel für Aufzüge**

Cable for lifts

Câble pour ascenseurs

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE**

(30) Priorität: **02.03.1994 PCT/CH94/00044**  
**23.08.1994 CH 257894**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.09.1995 Patentblatt 1995/38**

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

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

• **Ach, Ernst, Ing. HTL**  
**CH-6030 Ebikon (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 633 350 EP-A1- 0 252 830**  
**EP-B- 0 168 774 EP-B- 0 934 440**  
**DE-A- 2 853 661 DE-B- 1 221 926**  
**FR-A1- 2 292 071 US-A- 4 202 164**  
**US-A- 4 522 285 US-A- 4 624 097**  
**US-A- 4 640 178 US-A- 4 887 422**

• **21438: 'Lubricants for ropes' RESEARCH**  
**DISCLOSURE Nr. 214, Februar 1982, EMSWORTH**  
**GB, Seite 54, XP007108235**  
• **VDI- Richtlinien "Faserseile", VDI 2500, Seite 9,**  
**Ziffer 3.1**

**EP 0 672 781 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Seil als Tragmittel für Aufzüge, wobei das eine Seilende mit einer Kabine bzw. Lastaufnahmemittel verbunden ist und tragende Litzen des Seils aus Aramidfasern bestehen und von einer ringsum geschlossenen Ummantelung aus Kunststoff umgeben sind.

**[0002]** Bis heute werden im Aufzugsbau Stahlseile verwendet, welche mit den Kabinen bzw. den Lastaufnahmemitteln und Gegengewichten, im einfachsten Fall 1:1, verbunden sind. Die Verwendung von Stahlseilen bringt jedoch einige Nachteile mit sich. Durch das hohe Eigengewicht des Stahlseiles sind der Hubhöhe einer Aufzugsanlage Grenzen gesetzt. Desweiteren ist der Reibwert zwischen der metallenen Treibscheibe und dem Stahlseil so gering, dass durch verschiedene Massnahmen wie spezielle Rillenformen oder spezielle Rillenfütterungen in der Treibscheibe oder durch Vergrössern des Umschlingungswinkels der Reibwert erhöht werden muss. Ausserdem wirkt das Stahlseil zwischen dem Antrieb und der Aufzugskabine als Schallbrücke, was eine Minderung des Fahrkomforts bedeutet. Um diese unerwünschten Wirkungen zu reduzieren, bedarf es aufwendiger konstruktiver Massnahmen. Zudem ertragen Stahlseile, gegenüber den Kunstfaserseilen, eine geringere Biegezyklenzahl, sind der Korrosion ausgesetzt und müssen regelmässig gewartet werden.

**[0003]** Mit der CH-PS 495 911 ist ein Einlagering zur Auskleidung der Drahtseilrillen von Seilrollen für Seilbahnen und Aufzüge bekanntgeworden, der zur Dämpfung der Geräusche und zur Schonung der Drahtseile aus elastischem Material besteht. Um eine bessere Ableitung der inneren Wärme zu gewährleisten, ist der Einlagering aus mehreren, voneinander distanzierten Einzelsegmenten aufgebaut. Die infolge von Erwärmung erfolgte Ausdehnung des Einlageringes wird durch die Abstände zwischen den einzelnen Segmenten kompensiert. Bei Belastung durch das Drahtseil kann das elastische Material in die Einschnitte ausweichen und wird dadurch gewissermassen entlastet, so dass auch keine Risse in der Seilrille entstehen. Bei örtlichen Abnutzungen des Einlageringes müssen einzelne Segmente ausgewechselt werden.

**[0004]** Bei der vorstehend beschriebenen Erfindung wird weiterhin ein Stahlseil als Tragmittel verwendet, welches die eingangs genannten Nachteile aufweist. Desweiteren wird durch die geringe Länge der Lauffläche der Seilrolle im Verhältnis zur Länge des Stahlseils die elastische Einlage stark abgenutzt und muss somit oft ersetzt werden, was hohe Wartungskosten mit sich bringt.

**[0005]** Mit der DE 24 55 273 ist ein Kranseil aus Kunststoff bekanntgeworden, das insbesondere beim ständigen Lauf über kleine Seilrollen, eine hohe Lebensdauer haben soll. Einzelne tragende Kunststofflitzen werden zu einem Seil geschlagen und sind von einem schlauchförmigem Kunststoffmantel umgeben.

**[0006]** Das oben beschriebene Seil kann in der Praxis

nicht als angetriebenes Tragmittel für Aufzüge oder Lasten verwendet werden. Über den die Litzen umgebenden Schlauchmantel ist keine Traktion möglich. Die Bindekräfte zwischen dem Schlauchmantel und den Litzen sind so gering, dass die Last hauptsächlich vom Mantel getragen werden müsste, was zu nicht beherrschbaren Mantelverschiebungen und somit nach kurzer Zeit zum Mantelbruch und zum Auseinanderfallen des Seils führt. Ebenso wird beim Übertreiben des Seils auf der Treibscheibe nur der Mantel angetrieben; die Litzen bleiben stehen. Weiter führen die grossen Hohlräume zwischen den Litzen unter Last zu einer Verformung des Seils, die Litzen verschieben sich gegeneinander, das Seil verdreht sich und springt bei Entlastung aus den Rillen der Treibscheibe.

**[0007]** EP 0 168 774 offenbart ein Seil, das aus Aramidfasern aufgebaut ist. Die Aramidfasern sind zu Bündeln gedreht und mit Polyurethan Harz getränkt. Die Bündel sind mit einem Gewebe umhüllt. Mehrere so erhaltene Elemente, ergeben miteinander verseilt und ausgehärtet ein Aramidfaserseil. Dieses Seil ist geeignet hohe Zugkräfte und Biegelasten aufzunehmen.

**[0008]** US4624097 offenbart ein Kunstfaserseil mit Aramidfasern, bei dem die Aramidfasern in Bündeln parallel, beweglich nebeneinander liegen und die so gebildeten Elemente zu Litzen verdreht sind. Aus mehreren dieser Litzen ist ein Seil gebildet, das mit einer extrudierten Ummantelung versehen ist. Dieses Seil ist besonders geeignet für die Übertragung von hohen Zugkräften, wie sie beispielsweise beim Bewegen von Aufzugskabinen auftreten. Auch für hohe Biegebeanspruchung soll es geeignet sein.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Aramidfaserseil als Tragmittel für Aufzüge zu optimieren. Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Erfindung gelöst.

**[0010]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Aramidfaserseils möglich.

**[0011]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 ein Schnitt durch ein erfindungsgemässes AramidfaserSeil,

Fig.2 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemässen Aramidfaserseils,

Fig.3 eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage,

Fig.4 eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage mit einer Umhängung von 2:1, und

Fig.5 ein Ausschnitt einer Treibscheibe mit daraufliegendem erfindungsgemässen Aramidfaserseil

im Querschnitt.

**[0012]** Fig.1 zeigt einen Schnitt durch ein erfindungsgemässes Aramidfaserseil 1. Eine Ummantelung 2 umgibt eine äusserste Litzenlage 3. Die Ummantelung 2 aus Kunststoff, vorzugsweise Polyurethan, erhöht den Reibwert des Seiles 1 auf der Treibscheibe. Die äusserste Litzenlage 3 muss so hohe Bindekräfte zur Ummantelung 2 aufweisen, dass sich diese durch die bei Belastung des Seils 1 auftretenden Schubkräfte nicht verschiebt oder aufstauchungen bildet. Diese Bindekräfte werden erreicht, indem die Kunststoffummantelung 2 aufgespritzt (extrudiert) wird, so dass alle Zwischenräume zwischen den Litzen 4 ausgefüllt sind und eine grosse Haltefläche gebildet wird. Die Litzen 4 werden aus einzelnen Aramidfasern 5 gedreht oder geschlagen. Jede einzelne Litze 4 wird zum Schutz der Fasern 5 mit einem Imprägniermittel, Polyurethanlösung, behandelt. Die Biegeeweichselbstfähigkeit des Seils 1 ist abhängig vom Anteil des Polyurethans an jeder Litze 4. Je höher der Anteil des Polyurethans, desto höher wird die Biegeeweichselleistung. Mit steigendem Polyurethananteil sinkt jedoch die Tragfähigkeit und der E-Modul des Aramidfaserseils 1. Der Polyurethananteil zur Imprägnierung der Litzen 4 ist je nach gewünschter Biegeeweichselleistung zwischen zehn und sechzig Prozent. Zweckmässigerweise können die einzelnen Litzen 4 auch durch eine geflochtene Hülle aus Polyesterfasern geschützt werden.

**[0013]** Um auf der Treibscheibe einen Verschleiss der Litzen durch gegenseitige Reibung aneinander zu vermeiden, wird zwischen der äusseren Litzenlage 3 und der inneren Litzenlage 6 deshalb ein reibungsmindernder Zwischenmantel 7 angebracht. Dieselbe reibungsmindernde Wirkung kann durch das Behandeln von Silikon der darunterliegenden Litzen 4 erzielt werden. Damit wird bei der äusseren Litzenlage 3 und bei inneren Litzenlagen 6, welche bei der Biegung des Seils an der Treibscheibe die meisten Relativbewegungen durchführen, der Verschleiss gering gehalten.

**[0014]** Anders als reine Halteseile müssen Aufzugseile sehr kompakt und fest gedreht bzw. geflochten werden, damit sie sich auf der Treibscheibe nicht verformen oder infolge des Eigendralls oder Ablenkung zu drehen beginnen. Die Lücken und Hohlräume zwischen den einzelnen Lagen der Litzen 4 werden daher mittels Füllitzen 9, welche gegen andere Litzen 4 stützend wirken können, ausgefüllt, um eine nahezu kreisförmige Litzenlage 6 zu erhalten und den Füllungsgrad zu erhöhen. Diese Füllitzen 9 bestehen aus Kunststoff, z.B. aus Polyamid.

**[0015]** Die aus hochgradig orientierten Molekülketten bestehenden Aramidfasern 4 weisen eine hohe Zugfestigkeit auf. Im Gegensatz zu Stahl hat die Aramidfaser 5 aufgrund ihres atomaren Aufbaus jedoch eine eher geringe Querverfestigung.

**[0016]** Aus diesem Grund können keine herkömmlichen Stahl-Seilschlösser zur Seilendbefestigung von Kunstfaserseilen 1 verwendet werden, da die in diesen Bauteilen wirkenden Klemmkkräfte die Bruchlast des Seiles

1 stark reduzieren. Eine geeignete Seilendverbindung für Kunstfaserseile 1 ist bereits durch die PCT/CH94/00044 bekanntgeworden.

**[0017]** Fig.2 zeigt eine perspektivische Darstellung des Aufbaus des erfindungsgemässen Aramidfaserseils 1. Die aus Aramidfasern 5 gedrehten oder geschlagenen Litzen 4 werden inklusive der Füllitzen 9 um eine Seele 10 lagenweise links- oder rechtsgängig geschlagen. Zwischen einer inneren und der äussersten Litzenlage 3 wird der reibungsmindernde Zwischenmantel 7 angebracht. Die äusserste Litzenlage 3 wird durch die Ummantelung 2 abgedeckt. Zur Bestimmung eines definierten Reibwertes kann die Oberfläche 11 der Ummantelung 2 strukturiert ausgeführt werden. Die Aufgabe der Ummantelung 2 besteht darin, den gewünschten Reibwert zur Treibscheibe zu gewährleisten und die Litzen 4 vor mechanischen und chemischen Beschädigungen und UV-Strahlen zu schützen. Die Last wird ausschliesslich durch die Litzen 4 getragen. Das aus Aramidfasern 5 aufgebaute Seil 1 weist bei gleichem Querschnitt im Vergleich zu einem Stahlseil eine wesentlich höhere Tragfähigkeit und nur ein Fünftel bis ein Sechstel des spezifischen Gewichtes auf. Für die gleiche Tragfähigkeit kann deshalb der Durchmesser eines Aramidfaserseils 1 gegenüber einem herkömmlichen Stahlseil reduziert werden. Durch die Verwendung der obengenannten Materialien ist das Seil 1 gänzlich gegen Korrosion geschützt. Eine Wartung wie bei Stahlseilen, z.B. um die Seile zu fetten, ist nicht mehr notwendig.

**[0018]** Eine andere Ausführungsart des Aramidfaserseils 1 besteht in der unterschiedlichen Ausgestaltung der Ummantelung 2.

**[0019]** Fig.3 zeigt eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage. Eine in einem Aufzugsschacht 12 geführte Kabine 13 wird von einem Antriebsmotor 14 mit einer Treibscheibe 15 über das erfindungsgemässe Aramidfaserseil 1 angetrieben. Am anderen Ende des Seiles 1 hängt ein Gegengewicht 16 als Ausgleichsorgan. Der Reibwert zwischen Seil 1 und Treibscheibe 15 wird nun so ausgelegt, dass bei auf einem Puffer 17 aufgesetztem Gegengewicht 16 eine weitere Förderung der Kabine 13 verhindert wird. Die Befestigung des Seils 1 an der Kabine 13 und am Gegengewicht 16 erfolgt über Seilendverbindungen 18.

**[0020]** Fig.4 zeigt eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage mit einer Umhängung von 2:1. Seilendverbindungen 18 für das Aramidfaserseil 1 werden bei dieser Anordnung nicht an der Kabine 13 und am Gegengewicht 16, sondern jeweils am oberen Schachtende 19 angebracht.

**[0021]** Fig.5 zeigt das erfindungsgemässe Aramidfaserseil 1 auf der Treibscheibe 15 im Querschnitt. Die Form einer Rille 20 der an den Antriebsmotor 14 des Aufzugs gekoppelten Treibscheibe 15 ist für eine optimale Anschmiegung des Seils 1 vorzugsweise halbrund. Da sich das Seil 1 unter Belastung auf der Auflagefläche etwas verformt, kann auch eine ovale Rillenform gewählt werden. Diese einfachen Rillenformen können verwen-

det werden, weil der Kunststoffmantel 2 ein genügend grosser Reibwert erzeugt. Zugleich lässt sich aufgrund der hohen Reibwerte der Umschlingungswinkel des Seils 1 an der Treibscheibe 15 reduzieren. Die Rillenform der Treibscheibe 15 kann für Aufzüge verschiedener Lasten gleich ausgeführt werden, da der Reibwert durch die Oberflächenstruktur 11 und das Material der Ummantelung 2 bestimmt wird. Damit kann auch eine im Einzelfall zu grosse Reibung reduziert werden, um eine Lastförderung bei aufgesetztem Gegengewicht zu verhindern (Aufsetzprobe). Zusätzlich kann die Treibscheibe 15, aufgrund des geringeren Seildurchmessers des Aramidfaserseils 1 und dem damit verbundenen, kleiner möglichen Treibscheibendurchmesser, in ihren Abmessungen reduziert werden. Ein kleinerer Treibscheibendurchmesser führt zu einem kleineren Antriebs-Drehmoment und damit zu einer kleineren Motorgrösse. Auch wird die Produktion und Lagerhaltung der Treibscheiben 15 wesentlich vereinfacht und verbilligt. Durch die grosse Auflagefläche des Seils 1 in der Rille 20 ergeben sich ebenfalls kleinere Flächenpressungen, was die Lebensdauer von Seil 1 und Treibscheibe 15 erheblich verlängert. Das aus Aramidfasern 5 gefertigte Seil 1 erlaubt zudem keine Übertragung der von der Treibscheibe 15 ausgehenden Frequenzen. Somit entfällt eine den Fahrkomfort mindern- 25 dernde Anregung der Kabine 13 über das Seil 1.

**[0022]** Durch den erhöhten Reibwert, den geringeren Umschlingungswinkel und das niedrige Gewicht des Aramidfaserseils 1 lassen sich weitere Reduzierungen im Bereich der Antriebe realisieren. Die erforderlichen Anlauf- bzw. Drehmomente und die Momente an der Welle von Getriebemaschinen nehmen markant ab. Folglich sinken die Anlaufströme bzw. der gesamte Energiebedarf. Dies wiederum erlaubt eine Reduzierung der Motoren- und Getriebegrössen und der Baugrösse der die Motoren speisenden Umformer.

#### Patentansprüche

1. Seil (1) als Tragmittel für Aufzüge, wobei das eine Seilende mit einer Kabine (13) bzw. Lastaufnahmemittel verbunden ist und tragende Litzen (4) des Seils (1) aus Aramidfasern bestehen und die tragenden Litzen (4) der äusseren Litzenlage (3) von einer ringsum geschlossenen Ummantelung (2) aus Kunststoff umgeben sind, wobei das Aramidfaserseil (1) mit dem anderen Ende mit einem Gegengewicht verbunden ist und über eine Treibscheibe angetrieben wird, und dass die Ummantelung (2) des Aramidfaserseils (1) aus Kunststoff von der Seil- Aussenumfangsseite her auch die Zwischenräume zwischen den tragenden Litzen (4) der äusseren Litzenlage (3) ausfüllt, und wobei die Litzen (4) aus einzelnen Aramidfasern gedreht oder geschlagen sind, und wobei jede einzelne Litze (4) mit Polyurethan-

lösung imprägniert worden ist, so dass sie einen Polyurethanteil zwischen zehn und sechzig Prozent aufweist und wobei zwischen der äusseren Litzenlage (3) und einer inneren Litzenlage (6) ein treibungsmindernder Zwischenmantel (17) aus Kunststoff angebracht ist.

2. Seil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ummantelung (2) aus Polyurethan besteht.
3. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Oberfläche (11) der Ummantelung (2) glatt ist.
4. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (11) der Ummantelung (2) strukturiert ausgeführt ist.

#### Claims

1. Cable (1) as support means for lifts, wherein one cable end is connected with a cage (13) or load receiving means and load-bearing strands (4) of the cable (1) consist of aramide fibres and the load-bearing strands (4) of the outer strand layer (3) are surrounded by a casing (2) of plastics material closed all around, wherein the aramide fibre cable (1) is connected by the other end with a counterweight and is driven by way of a drive pulley, and the casing (2) of the aramide fibre cable (1) of plastics material also fills, from the cable outer circumferential side, the intermediate spaces between the load-bearing strands (4) of the outer strand layer (3), and wherein the strands (4) of individual aramide fibres are twisted or laid, and wherein each individual strand (4) has been impregnated with polyurethane solution so that it has a polyurethane component of between ten and sixty per cent and wherein a friction-reducing intermediate sheathing (7) of plastics material is provided between the outer strand layer (3) and an inner strand layer (6).
2. Cable (1) according to claim 1, **characterised in that** the casing (2) consists of polyurethane.
3. Cable (1) according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** a surface (11) of the casing (2) is smooth.
4. Cable (1) according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** a surface (11) of the casing (2) is formed to be structured.

## Revendications

1. Câble (1) comme moyen porteur pour des ascenseurs, auquel cas une extrémité de câble est reliée à une cabine (13) ou bien à un organe porteur de charge et les torons porteurs (4) du câble (1) se composent de fibres en aramide et les torons porteurs (4) de la couche de torons extérieure (3) sont entourés par une gaine (2) en matière synthétique fermée sur tout le tour, auquel cas le câble en fibres d'aramide (1) est relié, au niveau de son autre extrémité, à un contrepoids et est entraîné par l'intermédiaire d'une poulie motrice, et la gaine (2) en matière synthétique du câble en fibres d'aramide (1) remplit également les espaces intermédiaires entre les torons porteurs (4) de la couche de torons extérieure (3), à partir du côté périphérique extérieure du câble, et auquel cas les torons (4) sont câblés ou torsadés à partir de fibres en aramide individuelles, et auquel cas chaque toron individuel (4) a été imprégné avec une solution de polyuréthane, de sorte qu'il présente une quote-part de polyuréthane entre dix et soixante pourcent, et auquel cas une gaine intermédiaire en matière synthétique qui réduit la friction (7) est prévue entre la couche de torons extérieure (3) et la couche de torons intérieure (6).
 

5  
10  
15  
20  
25
2. Câble (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la gaine (2) se compose de polyuréthane.
 

30
3. Câble (1) selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une surface (11) de la gaine (2) est lisse.
 

35
4. Câble (1) selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une surface (11) de la gaine (2) est exécutée de manière structurée.
 

40  
  
45  
  
50  
  
55

Fig. 1

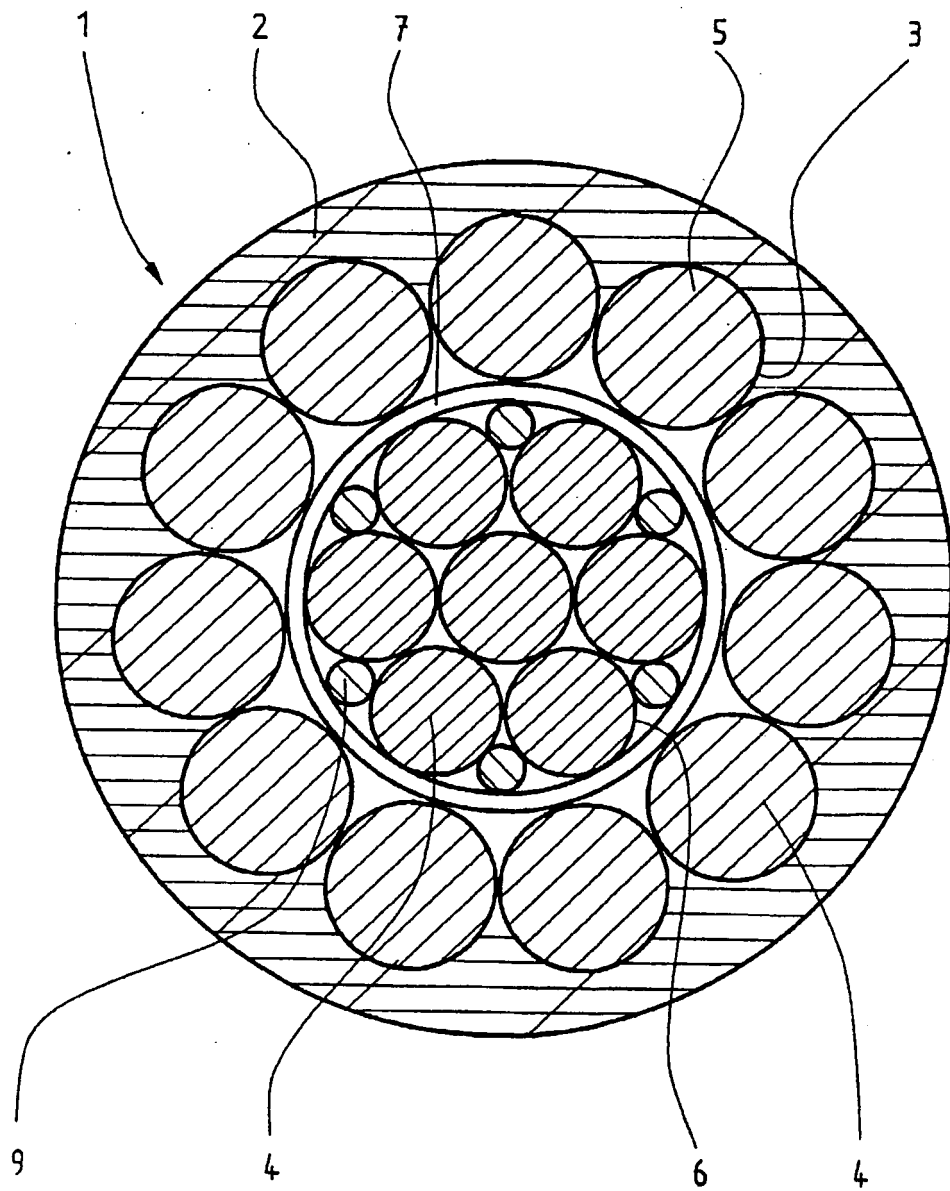


Fig. 2

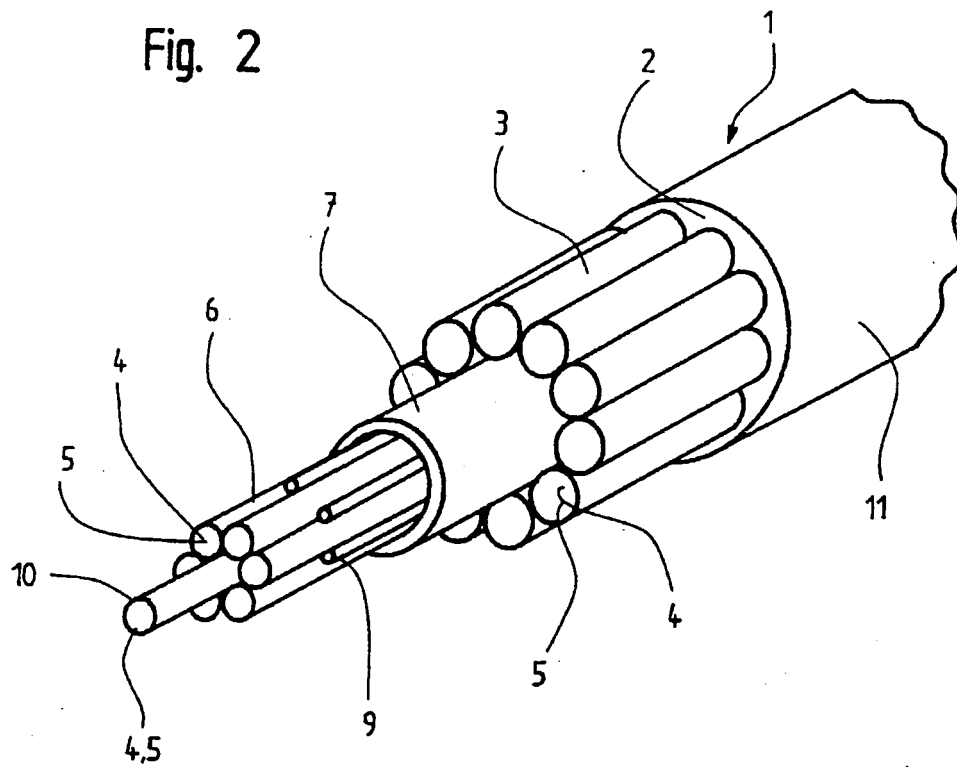


Fig. 4

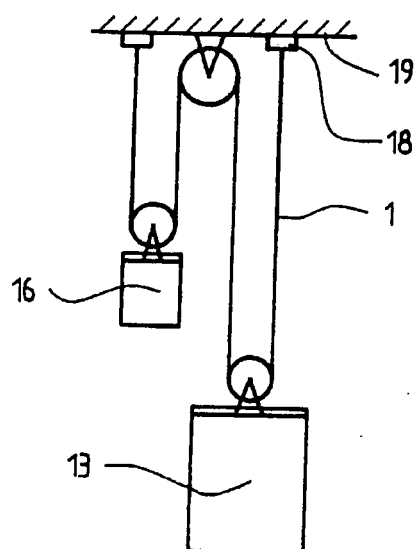


Fig. 5

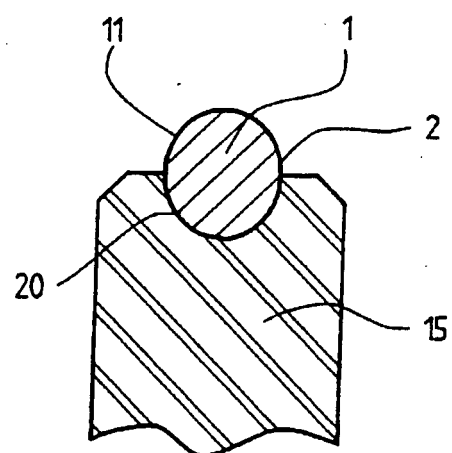
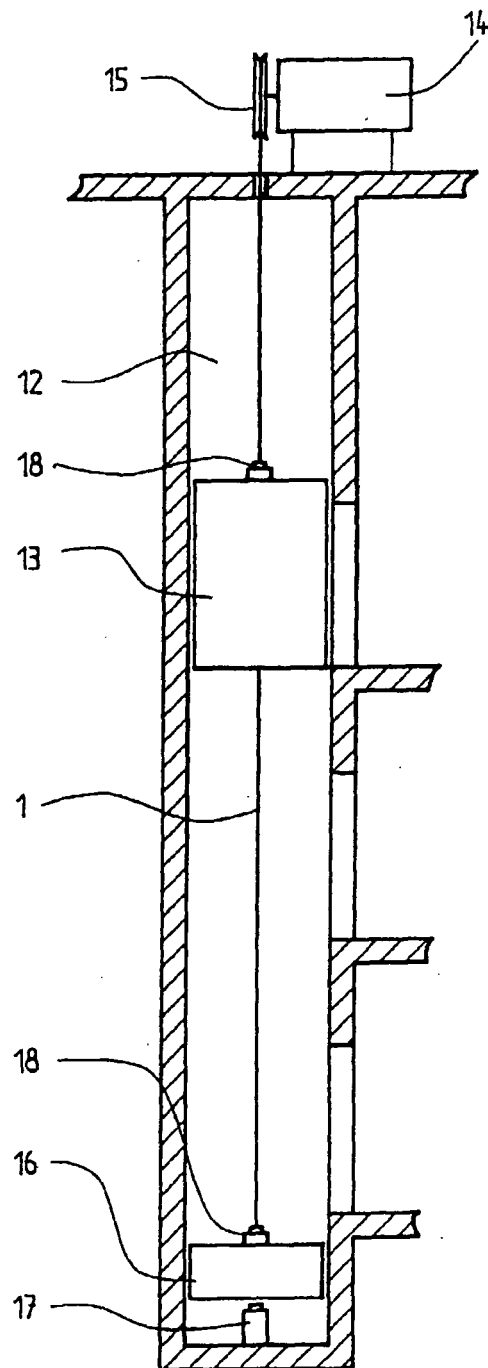


Fig. 3





**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**

- CH 495911 [0003]
- DE 2455273 [0005]
- EP 0168774 A [0007]
- US 4624097 A [0008]
- CH 9400044 W [0016]