



(11)

EP 2 421 780 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2014 Patentblatt 2014/33

(51) Int Cl.:
B65H 49/24 ^(2006.01) **B65H 49/32** ^(2006.01)
B65H 54/20 ^(2006.01) **B65H 75/18** ^(2006.01)
B65H 75/14 ^(2006.01) **H02G 1/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10724687.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/002405

(22) Anmeldetag: **20.04.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/121781 (28.10.2010 Gazette 2010/43)

(54) **ANORDNUNG ZUR BEVORRATUNG GROßER LÄNGEN EINES FLEXIBLEN GEGENSTANDES**
ASSEMBLY FOR STORING LONG LENGTHS OF A FLEXIBLE ITEM
ENSEMBLE POUR LE STOCKAGE DE LONGUEURS IMPORTANTES D'UN OBJET FLEXIBLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **24.04.2009 DE 102009018852**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.02.2012 Patentblatt 2012/09

(73) Patentinhaber: **nkt cables GmbH**
51061 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **KUMPF, Friedrich**
50259 Pulheim (DE)
• **RASMUSSEN, Anders**
51429 Bergisch-Gladbach (DE)
• **JOHN, Bernhard**
53859 Niederkassel (DE)
• **DUDA, Josef**
51063 Köln (DE)
• **SCHLINGMEYER, Thomas**
50677 Köln (DE)

• **JÄCKEL, Markus**
51427 Bergisch-Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 014 193 WO-A1-99/15409
JP-A- 2000 139 013 US-A- 2 958 478
US-A- 3 375 991 US-A- 3 934 854
US-A1- 2008 048 063

• **PURCELL M ET AL: "A SUBMERSIBLE, ALL ELECTRIC, REMOTELY OPERATED VEHICLE TETHER MANAGEMENT SYSTEM" MASTERING THE OCEANS THROUGH TECHNOLOGY. NEWPORT, RHODE ISLAND, OCT. 26 - 29, 1992; [PROCEEDINGS OF THE OCEANS CONFERENCE], NEW YORK, IEEE, US, Bd. 2, 26. Oktober 1992 (1992-10-26), Seiten 883-887, XP000346958 ISBN: 978-0-7803-0838-1**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

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 2 421 780 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Bevorratung großer Längen eines langgestreckten, flexiblen Gegenstandes, insbesondere Elektrokabel, Schlauch oder Röhren.

[0002] Die Anordnung kann stationär oder auf einem Fahrzeug installiert sein. Bei der Betrachtung eines Fahrzeugs kommt insbesondere ein antriebsloses Wasserfahrzeug, beispielsweise ein Schwimmponton infrage. Es sind sogenannte schwimmende Kabelleger bekannt, von denen Seekabel auf dem Meeresgrund verlegt werden. Hierbei kann vorgesehen sein, dass das Kabel in einen Kabelraum des Wasserfahrzeugs eingebracht ist, um es von dort aus über Bord auf den Meeresboden zu verlegen (beispw. JP 2000139013 A).

[0003] Die Alternative ist es, ein Kabel oder mehrere Kabelabschnitte auf Kabelrollen zu bevorraten; beispielsweise sei die GB 1451407 hier zitiert. Hierbei ergibt es sich, dass auf eine Kabelrolle nur eine begrenzte Länge eines Kabels aufgewickelt werden kann. Wollte man eine größere Länge eines Kabels verlegen, als auf einer einzigen Kabelrolle vorhanden ist, so muss der Kabelabschnitt von einer ersten Kabelrolle nach ihrem vollständigen Abwickeln von der ersten Kabelrolle mit dem Anfang des Kabelabschnitts einer zweiten Kabelrolle verbunden (gespleißt) werden. Es lassen sich größere Längen eines Kabels nicht kontinuierlich auf zwei unabhängigen Kabelrollen aufwickeln und wieder abwickeln, weil der Wickeltrommelkern mindestens einmal umschlungen wird, und sich die Umschlingung ohne Trennung (Unterbrechung) des Kabelabschnitts nicht lösen lässt.

[0004] Um Wickelgut in einer Länge zu bevorraten, die das Aufnahmevermögen einer einzigen Wickeltrommel übersteigt, ist schon vorgeschlagen worden, mehrere Wickeltrommel in einer Reihe anzuordnen und sie gemeinsam an ihren Achsen abzustützen, und dort auch anzutreiben (vgl. US 2008 0048063, EP 0014193 A1), oder sie an ihren Radkränzen anzutreiben (vgl. US 3 934 854).

[0005] Die US 2 958 478 zeigt eine Anordnung mit einer einzigen Wickeltrommel auf einer Standfläche zur Bevorratung eines langgestreckten Gegenstandes. Die Wickeltrommel besteht aus zwei Trommelscheiben einheitlichen Durchmessers, zwischen denen ein zylindrischer Trommelkern vorhanden ist. Die Wickeltrommel ist so aufgeständert, dass der Trommelkern der Wickeltrommel parallel zur Standfläche liegt, wobei Radkränze der Trommelscheiben der Wickeltrommel auf freilaufenden Rollen gelagert sind.

[0006] In der US 3,375,991 ist ein einziger Antrieb für mehrere Wickeltrommeln beschrieben. Die Wickeltrommeln sind über ihre Radkränze auf Rollen gelagert und liegen mit den Wickeltrommel-Achsen in einer Linie nebeneinander. In der US 3,375,991 ist dargestellt, dass jede Wickeltrommel mit eigenem Wickelgut beschickbar ist. Eine Vorrichtung zum Beschicken der Wickeltrom-

meln ist allerdings nicht beschrieben. Der Antrieb ist weiterhin so gestaltet, dass unterschiedliche Rotationsgeschwindigkeiten der Wickeltrommeln zugelassen sind, die durch unterschiedliche Kräfte und Reibungswiderstände am aufzuwickelnden Wickelgut auftreten können.

[0007] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung anzugeben, die es erlaubt einen langen Gegenstand, dessen Länge so groß ist, dass sie das Aufnahmevermögen einer einzigen Wickeltrommel übersteigt, sowohl auf- als auch abzuwickeln. Mehrere Wickeltrommeln sollen mit einer kontinuierlichen Länge eines langgestreckten, flexiblen Gegenstandes beschickbar sein, ohne dass getrennte Abschnitte des Gegenstandes gespleißt werden müssen.

[0008] Die Lösung wird in den Merkmalen des Hauptanspruchs wiedergegeben. Weitergehende Ausgestaltungen sind in Unteransprüchen zu finden. In den jeweiligen Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung beansprucht.

[0009] Die Anordnung zeichnet sich dadurch aus, dass sie mehrere Antriebsvorrichtungen in Form antreibbarer Rollen aufweist. Die antreibbaren Rollen können so eingesetzt sein, dass sie an einer einzigen Wickeltrommel angreifen, oder es können antreibbaren Rollen an mehreren Wickeltrommeln zum Angriff kommen.

[0010] Die Anordnung umfasst: eine Vorrichtung zum Aufständern von Wickeltrommeln in einer Lage, in der Achsen der Wickeltrommeln parallel zur horizontalen Standfläche liegen und die Achsen in einer geraden Linie hintereinander angeordnet sind, eine Antriebsvorrichtung für mindestens eine Wickeltrommel zum in Drehbewegungsetzen um ihre Achse und eine Vorrichtung zum Beschicken (Auf und Abwickeln des Gegenstandes) mindestens einer Wickeltrommel mit dem Gegenstand. Die Anordnung kann stationär oder auf einem Fahrzeug, insbesondere antriebsloses Wasserfahrzeug, beispielsweise ein Schwimmponton, eingerichtet sein.

[0011] Der besondere Vorteil der Erfindung liegt darin, dass ein flexibler, langgestreckter Gegenstand aufgebracht werden kann, dessen Länge größer ist als das Aufnahmevermögen einer einzelnen Wickeltrommel. Sollte ein flexibler, langgestreckter Gegenstand auf mehreren Wickeltrommeln bevorratet werden, ist dies kaum ohne Spleißen von einzelnen Abschnitten des Gegenstandes möglich. Eine vorgegebene Standfläche (Gesamtlänge eines Fahrzeugs) kann in nahezu ganzer Länge ausgenutzt werden.

[0012] Eine Wickeltrommel hat die besonderen Merkmale, dass an mindestens einer Trommelscheibe ein Einfädelfenster für den Gegenstand (Elektrokabel, Pipeline, flexibles Rohr) vorhanden ist und an jedem Einfädelfenster ein Einsatz vorhanden ist, mit dem eine durch das Einfädelfenster im Radkranz der Trommelscheibe gebildete Öffnung überbrückbar ist.

[0013] Der wesentliche Aufbau der Anordnung besteht in einer Standfläche zur Aufnahme von Wickeltrommeln für einen langgestreckten, flexiblen Gegenstand, wobei eine Wickeltrommel aus zwei Trommelscheiben einheit-

lichen Durchmessers besteht, zwischen denen ein zylindrischer Trommelkern vorhanden ist, auf den der Gegenstand wickelbar ist, und weitere Einzelheiten der Anordnung sind:

- eine Vorrichtung zum Aufständern der Wickeltrommeln in einer Lage, in der Achsen der Wickeltrommeln parallel zur Standfläche liegen,
- eine Antriebsvorrichtung für mindestens eine Wickeltrommel zum in Drehbewegungsetzen um ihre Achse, und
- eine Vorrichtung zum Beschicken mindestens einer Wickeltrommel mit dem Gegenstand.

[0014] Der langgestreckte, flexible Gegenstand kann ein Schlauch, ein Elektrokabel, ein Halbfabrikat eines Kabels oder ähnliches sein.

[0015] Weitere besondere Ausgestaltungen sind in Unteransprüchen formuliert, welche einzeln oder in Kombination miteinander verwirklicht sein können. Diese Merkmale sind folgende:

[0016] Die Antriebsvorrichtung kann derart ausgebildet sein, dass mindestens eine der als Antrieb ausgebildeten Rollen in synchrone Drehbewegung versetzbar ist. Weiterhin können mehrere Antriebsvorrichtungen vorhanden und derart eingerichtet sein, dass alle Wickeltrommeln in synchrone Drehung versetzbar sind. Zwischen den Wickeltrommeln können Verbindungselemente (beispielsweise Streben) vorhanden sind, mit denen eine starre Verbindung zwischen den Wickeltrommeln herstellbar ist. Die Antriebsvorrichtung kann versenkt in der Standfläche angeordnet sein, so dass sie bei Nichtgebrauch durch schwere Metall- oder Betonplatten abgedeckt werden kann, so dass die abgedeckte Fläche von Fahrzeugen befahrbar wird.

[0017] Die Vorrichtung zum Aufständern jeder Wickeltrommel kann derart ausgebildet sein, dass Radkränze der Trommelscheiben auf Rollen gelagert sind, von denen mindestens eine - wie erwähnt - drehbar antreibbar ist. Die Rollen und Radkränze können mit einer flachen Oberfläche oder mit profilierter Oberfläche ausgestattet sein. Somit können Rollen und Radkränze reibend (kraftschlüssig) aneinander greifen. Alternativ können profilierte Oberflächen auf Rollen und Radkränzen ausgebildet sein, so dass Rollen und Radkränze formschlüssig ineinander greifen. Die Ausbildung kann als Verzahnung (Zahnrad und Zahnkranz auf Umfang einer Trommelscheibe) gestaltet sein.

[0018] An mindestens einer Wickeltrommel soll ein Einfädelfenster für den Gegenstand (Elektrokabel) vorhanden sein.

[0019] An jedem Einfädelfenster ist ein Einsatz vorhanden ist, mit dem eine durch das Einfädelfenster im Radkranz der Trommelscheibe gebildete Öffnung überbrückbar ist.

[0020] An mindestens einer Trommelscheibe kann eine Ablaufschnecke vorhanden sein, welche am Einfädelfenster beginnend sich spiralförmig zum Trommel-

kern fortsetzt. Die Ablaufschnecke liegt an der während eines Beschickungsvorgangs vom Gegenstand zuerst erreichten Innenfläche einer Trommelscheibe oder Innenfläche einer Stützscheibe.

[0021] Eine Wickeltrommel, insbesondere für die erfindungsgemäße Anordnung, bestehend aus zwei Trommelscheiben, zwischen denen ein zylindrischer Trommelkern vorhanden ist, soll folgende Merkmale aufweisen, dass an mindestens einem Radkranz einer Trommelscheibe ein den Radkranz unterbrechendes Einfädelfenster und ein Einsatz vorhanden ist, mit dem der durch das Einfädelfenster unterbrochene Radkranz überbrückbar ist.

[0022] Eine alternative Wickeltrommel, insbesondere für die erfindungsgemäße Anordnung, kann wie folgt ausgebildet ein. Sie hat zwei Trommelscheiben einheitlichen Durchmessers mit einem zylindrischen Trommelkern zwischen den Trommelscheiben, wobei die Länge des Trommelkerns in einheitlicher Unterteilung unterbrochen ist, und dort jeweils eine als Stützscheibe ausgebildete Trommelscheibe vorhanden ist. Die Stützscheiben laufen auf ihrem Radkranz auf Unterstützungsrollen. Damit werden die Gewichte abgefangen, die durch die vergrößerte Länge des Trommelkerns und durch das Gewicht des aufgebrachten Gegenstandes (Elektrokabel) erzeugt werden. Die Unterteilung des Trommelkerns kann im Muster 1/2:1/2 (hier eine Stützscheibe auf dem Trommelkern); 1/3:1/3:1/3 (hier zwei Stützscheiben); 1/4:1/4:1/4:1/4 (hier drei Stützscheiben auf dem Trommelkern) und so weiter - je nach Länge des Trommelkerns - vorgenommen sein. Die Stützscheiben können denselben Durchmesser haben, wie die endständigen Trommelscheiben. Der Durchmesser kann auch vom Durchmesser der endständigen Trommelscheiben unterschiedlich sein. Es kommt auf die Lage der Unterstützungsrollen an.

[0023] Diese alternative Wickeltrommel hat ebenso an mindestens einem Radkranz einer Stützscheibe ein den Radkranz unterbrechendes Einfädelfenster und es ist ein Einsatz vorhanden, mit dem die am Radkranz durch das Einfädelfenster gebildete Öffnung überbrückbar ist.

[0024] Bei der Beschickung der Wickeltrommel(n) kann eine ungleichmäßige Beladung einzelner Wickeltrommel auftreten. Bei einer Unsymmetrie der Massen auf einer Wickeltrommel in Bezug zur Rotationsachse entsteht Unwucht, die den Antriebsmechanismus mechanisch belastet. Weiterhin besteht die Gefahr der Beschädigung des aufgebrachten Gegenstandes. Bei Auftreten einer Unwucht durch ungleichmäßige Massenverteilung sollte die Anordnung stillgesetzt werden, um bei den durch Unwucht betroffenen Wickeltrommeln einen Unwuchtausgleich vorzunehmen. Die Wickeltrommeln können daher im Innern des Trommelkerns mit mindestens einem Behälter zur Aufnahme von Zusatzgewichten fest feste oder fluide Stoffe ausgebildet sein. Vorzugsweise sind mehrere über den Durchmesser verteilte Behälter eingebaut, die vorzugsweise als Wassertanks gestaltet sind. Diese können relativ schnell gefüllt und ge-

leert werden. Nach dem Unwuchtausgleich kann der Antriebsmechanismus unmittelbar wieder in Gang gesetzt werden. Eine elektronische Überwachung der Antriebe sollte so gestaltet sein, dass die auftretenden Drehmomente oder die elektrische Leistungsaufnahme an den Antriebsrollen mittels einer elektronischen Sensoranordnung erfassbar sind und bei dem Auftreten kritischer Größen von Drehmoment oder Leistungsaufnahme, die auf Unwucht schließen lassen, eine Alarmmeldung und/oder eine Angabe zur Lage und Größe der Unwucht abgegeben wird.

[0025] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in den Figuren dargestellt. Sie zeigen im Einzelnen:

- Fig. 1: Seitenansicht eines Pontons mit mehreren Wickeltrommeln,
- Fig. 2: Draufsicht auf die Standfläche einer Anordnung, bspw. Ponton nach Fig. 1,
- Fig. 3: Teilansicht von drei Wickeltrommeln,
- Fig. 4A und 4B: Einzelheit an einer Trommelscheibe, insbesondere Einfädelfenster,
- Fig. 5: Wickeltrommel mit Ausgleichstanks,
- Fig. 6: ein System von Wassertanks und
- Fig. 7: Seitenansicht eines Pontons mit einer weiteren Ausführungsform.

[0026] Die Fig. 1 zeigt ein Ponton in gekürzter Seitenansicht mit mehreren Wickeltrommeln (T1 bis T5) auf dem Deck (Standfläche De) des Pontons 100. Die Fig. 2 zeigt eine entsprechende, gekürzte Draufsicht.

[0027] Die Achsen A der Wickeltrommeln sind bezüglich des Schwerpunkts des Aufbaus in der Längsmitte des Decks positioniert. Die Zahl der Wickeltrommeln bestimmt sich durch die Länge des Pontons, so dass Länge und Fläche des Decks möglichst optimal ausgenutzt sind. Die Wickeltrommeln T1 ... T5 haben jeweils zwei Trommelscheiben (F1', F1'') eines einheitlichen Durchmessers. Zwischen den Trommelscheiben ist ein zylindrischer Trommelkern TK vorhanden, auf den der Gegenstand (vorzugsweise ein Seekabel) wickelbar ist. Die Wickeltrommeln T1 ... T5 sind in einer solchen Lage aufgeständert, dass die Achsen A der Wickeltrommeln parallel zur Standfläche De liegen und die Achsen A in einer geraden Linien hintereinander angeordnet sind. Es gibt eine Antriebsvorrichtung für mindestens eine Wickeltrommel T1 ... T3 zum in Drehbewegungsetzen einer Wickeltrommel um ihre Achse. Der Antrieb (Bezugszeichen A1, A2) ist in Fig. 3 zeichnerisch angedeutet.

[0028] Auf dem Deck des Pontons befinden sich weitere Aggregate, die für den Betrieb notwendig sind, von denen nicht alle genannt werden müssen. Beispielshaft sollen erwähnt werden: Module M1 bis M3, die für die Energieversorgung, für die Hydraulik, für die Steuerung, für Werkzeug und weitere Funktionen eingerichtet sind. Als Wasserfahrzeug hat der Ponton insbesondere auch Ankerwinden 32.

[0029] Die Wickeltrommeln werden eine nach dem anderen von einem Elektrokabel beschickt, welches über

einen Kabeleinlauf KE (links - am Bug - in der Figur) auf den Ponton verfrachtet wird. Das Elektrokabel wird von der Beschickungseinrichtung übernommen und an eine Laufkatze LK übergeben. An der Laufkatze ist ein Montagearm 40 vorhanden, von dem das Kabel an eine Wickeltrommel geführt wird. Bei Start des Beschickungsvorgangs wird das vordere Kabelende über die auf Schienen Sch laufende Laufkatze LK und über den Montagearm 40 an die erste Wickeltrommel T1 herangeführt. Angedeutet ist der Bewegungsablauf Be der Laufkatze LK mit dem Montagearm 40. Das Elektrokabel wird beginnend mit einer ersten Lage auf dem Trommelkern TK der Start-Wickeltrommel T1 aufgebracht und dann Lage auf Lage weitergewickelt, bis das Aufnahmevermögen der ersten Wickeltrommel erreicht ist. Das Elektrokabel wird dann von der ersten Wickeltrommel zur zweiten Wickeltrommel T2 weitergeführt. Hierbei wird das Elektrokabel durch ein Einfädelfenster EF1' in der rechten Trommelscheibe EF1'' (der ersten Wickeltrommel T1) durch ein entsprechendes Einfädelfenster EF2' in der linken Trommelscheibe EF2'' der zweiten Wickeltrommel T1 hindurchgeführt. Die Einfädelfenster sind in den Figuren 3 und 4 detailliert dargestellt. Die Einfädelfenster sind durch Einsätze verschließbar, wobei die Radkränze der Trommelscheiben nur in dem Moment des Hindurchfädels des Kabels - bei Stillstand der Wickeltrommeln - geöffnet werden.

[0030] Der Wickelvorgang wird von einer oder mehreren Antriebsvorrichtungen A1, A2 in Gang gehalten. Durch den Übergang des Elektrokabels von der ersten Wickeltrommel zur zweiten Wickeltrommel T2 und weiter von jeder folgenden Wickeltrommel bis in zur letzten Wickeltrommel (T5) ist es zwingend, dass die Wickeltrommeln in synchrone Drehung versetzt werden. Dies kann dadurch realisiert werden, dass jede Wickeltrommel von einem eigenen Antrieb in Drehung versetzt wird und eine elektronische Steuerung eingesetzt wird, die Drehungen aller beteiligten Wickeltrommeln drehsynchron zu gestalten. Die synchrone Drehbewegung der Wickeltrommeln lässt sich auch dadurch erreichen, dass nur eine Wickeltrommel von einem Antrieb beaufschlagt wird, und die Wickeltrommeln untereinander mit Verbindungselementen 20 starr verbunden sind, so dass sie einheitlich dieselbe Rotation vollführen.

[0031] Die Drehbewegung durch die Antriebsvorrichtung wird beim Abwickelvorgang in der Gegenrichtung eingestellt, wodurch das Abwickeln (und Ausfädeln durch die Einfädelfenster) in umgekehrtem Ablauf wie beim Aufwickeln erfolgt.

[0032] Jede Wickeltrommel T1 ... T5 ist derart aufgeständert, dass die Radkränze RK1' ... RK3'' der Trommelscheiben F1'... F3'' auf Rollen (A1) gelagert sind (siehe auch Fig. 3 und 4). Über mindestens einer dieser Rollen soll mindestens eine Wickeltrommel drehend antreibbar sein. Die Rollen A1, A2 dienen der Lagerung, der Führung und dem Antrieb der Radkränze. Es können durchaus mehr als zwei Rollen A1, A2 - beispielsweise bis zu zwölf - vorhanden sein. Die Rollen und die Radkränze

können entweder kraftschlüssig oder formschlüssig ineinander greifen. Die Gestaltung eines formschlüssigen Eingriffs kann über eine profilierte Oberfläche von Rolle und Radkranz eingerichtet sein, oder sogar als Verzahnung über Zahnrad (auf der Rolle) und Zahnkranz (auf dem Radkranz) mindestens eines Radkranzes. Eine kraftschlüssige Übermittlung der Drehbewegung kann durch Reibung zwischen Rollen und Radkränzen erreicht werden, wobei Rollen und Radkränze relativ glatte oder leicht profilierte Oberflächen haben. In der Figur sind die Radkränze RK', RK'' der Trommelscheiben F1', F2' glattrandig gezeichnet.

[0033] Die Figuren 3, 4A und 4B zeigen Einzelheiten an den Wickeltrommeln T1 bis T3. Die erste Wickeltrommel (Starttrommel T1) befindet sich links in der Zeichnung von Fig. 3. Eine letzte Wickeltrommel T3 befindet sich rechts in der Zeichnung. Von letzterer ist nur die linke Trommelscheibe sichtbar. Am linken Radkranz RK2'' (bzw. Trommelscheibe) und am rechten Radkranz RK2' (bzw. Trommelscheibe) der zweiten Wickeltrommel T2 ist je ein Einfädelfenster EF2'' und EF2' ausgebildet. Am linken Radkranz der dritten Wickeltrommel T3 ist ein Einfädelfenster EF3'' zu erkennen. Nicht sichtbar ist ein Einfädelfenster am rechten Radkranz RK1' der ersten Wickeltrommel T1. Die Einfädelfenster sind zur jeweiligen Nachbarwickeltrommel um einen Winkel versetzt. Da die Einfädelfenster am jeweiligen Radkranz eine Lücke oder Öffnung bilden, wäre der Eingriff von Antrieb A1, A2 mit dem jeweiligen Radkranz nicht kontinuierlich möglich. Es ist daher vorgesehen, dass die jeweiligen Einfädelfenster mittels eines Einsatzes EE3' ... EE2'' nach dem Durchfädeln des Elektrokabels wieder geschlossen werden. Damit erhalten die Radkränze einen lückenlosen Rand. Ein Einsatz EE1' ... EE2'' wird mittels Schrauben oder Klammern am Radkranz RK1' ... RK3'' der Trommelscheibe F1' ... F3'' gelöst oder befestigt. Die Fig. 4B zeigt den Einsatz EE2'' als Einzeldarstellung. Die äußere Oberfläche des Einsatzes EE2'' ist ebenso ausgebildet (glatt, profiliert, oder gezahnt) wie die gesamte Oberfläche des Radkranzes.

[0034] An einer der Innenseiten der Trommelscheiben (F1' ... F3'') jeder Wickeltrommel ist eine Ablaufschnecke (S1, S2) vorhanden. Die Ablaufschnecke dient der Führung des Elektrokabels vom Ort der Einfädelfenster auf den Durchmesser, bzw. die Mantelfläche des Trommelkerns hinunter. Die Ablaufschnecke hat eine spiralförmige Form etwa in der Breite, die dem Durchmesser eines Elektrokabels entspricht. Die Ablaufschnecke beginnt am Einfädelfenster und setzt sich spiralförmig im Radius verjüngend zum Trommelkern fort. Die Ablaufschnecken befinden sich daher an der Trommelscheibe mit Einfädelfenster, durch welches in Richtung des Beschickungsvorgangs (Aufwickeln) des Elektrokabels zuerst hindurchgeführt wird; in den Figuren 1 und 2 also jeweils an der linken Trommelscheibe der zweiten, dritten Wickeltrommel (und so weiter). An der Starttrommel (T1) muss keine Ablaufschnecke vorhanden sein, da das Elektrokabel an der Starttrommel von dem Montagearm

40 der Laufkatze LK direkt auf den Trommelkern geführt wird.

[0035] Die Fig. 5 zeigt eine Wickeltrommel mit im hinteren Drittel entfernter Mantelfläche des Trommelkerns TK1. Im geöffneten Bereich der Mantelfläche sind (zum Teil) sieben als Zylinder ausgebildete Behälter WT zur Aufnahme von Zusatzgewichten sichtbar. Die Behälter WT liegen parallel zur Achse A (Symmetrie- oder Zylinderachse) der Wickeltrommel und sind mit Wasser befüllbar. Auf der Vorderseite der Wickeltrommel sind zwischen den Speichen Halter erkennbar, in denen Ventile zur Füllung mit Wasser eingesetzt sind. Die Wickeltrommel wird von dem externen Drehantrieb A1, A2 drehend angetrieben, wie schon in Fig. 3 angedeutet. Zeichnerisch ist nicht dargestellt, dass der Drehantrieb mit einer Sensoreinrichtung ausgestattet ist, die eine Unwucht beim Be- oder Entladen anzeigbar macht, wenn eine Unwucht auftritt.

[0036] In der Fig. 6 ist ein System von zwölf Wassertanks WT dargestellt, welches im Innern des Trommelkerns TK untergebracht wird. Die Wassertanks sind untereinander mit einem Gerüst von Tankhaltern TH befestigt. Am Vorderende der Wassertanks WT sind jeweils Füllventile FV erkennbar. Typische Abmessung eines Wassertanks: Länge ca 7,5 m; Durchmesser 30 cm; Füllvolumen ca. 500 cm³, entspricht ca. 500 kg Wassermenge.

[0037] Die Fig. 7 stellt eine Seitenansicht eines Pontons mit einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform dar. Da die synchrone Drehbewegung der Wickeltrommeln während Beschicken und Entnehmen des Elektrokabels notwendig ist, werden in der Ausführungsform nach Fig. 1 (und Fig. 2) Verbindungselemente 20 zwischen den Wickeltrommeln eingesetzt. Die Ausführungsform nach Fig. 7 ist demgegenüber eine Vereinfachung, als nur eine besonders lange Wickeltrommel TT eingesetzt wird, deren Länge nur von der Länge des Standfläches und der Länge der geforderten, aufzubringenden Kabelmenge bestimmt wird. Die lange Wickeltrommel TT wird durch Stützscheiben SS auf dem Deck gelagert, wo die Radkränze der Stützscheiben auf drehbaren Rollen abgestützt sind. Nach der Fig. 7 ist die Wickeltrommel TT im Muster 1/4-1/4-1/4-1/4 regelmäßig unterteilt. Daher sind auf dem Trommelkern drei Stützscheiben SS vorhanden. Bei einer größeren Länge des Trommelkerns (Abstand der Trommelscheiben F' - F'') würde man die regelmäßige Unterteilung mit vier (mit einem Bruchteil 1/5) oder mit fünf Stützscheiben (mit einem Bruchteil 1/6) vornehmen, um die Massen der langen Wickeltrommel TT und des aufgebrauchten Kabels abfangen zu können. Die Vorgänge des Beschickens und Entnehmens des Elektrokabels erfolgen nach demselben Schema wie bei der vorab dargestellten Ausführungsform. Daher können die Stützscheiben SS auch mit Einfädelfestern (und zugehörigen Einsätzen) und Ablaufschnecken versehen sein.

[0038] Typische Abmessungen eines Aufbaus (der ersten Ausführungsform, Fig. 1): Länge Standfläche oder

Ponton 71 m; Breite Standfläche 20 m; Länge Wickeltrommel 8,2 m; Durchmesser Trommelscheibe 7,5 m; Durchmesser Trommelkern 4 m; Zahl Wickeltrommeln 5; Abstand Wickeltrommeln - von Trommelscheibe zu Trommelscheibe 1,2 m.

Bezugszeichen

[0039]

A	Achse Wickeltrommel	
A1, A2	Antrieb, Rollen für Antrieb	
Be	Bewegung Laufkatze	
De	Standfläche (Fahrzeugdeck)	
KE	Kabeleintritt	15
M1 ... M3	Module für Energieversorgung, für Hydraulik, für Steuerung, für Werkzeug	
S1 .. S3	Schnecke	
Sch	Schienenstrang für Verleger (Laufkatze)	20
T1 ... T5	Wickeltrommel	
F1' ... F3"	Trommelscheibe (Flansch)	
TT	lange Wickeltrommel	
F', F"	Trommelscheiben von Wickeltrommel TT	25
SS	Stützscheiben	
RK1' ... RK3"	Radkranz	
TK	Trommelkern (zylindrisch)	
EF1' .. EF2"	Einfädelfenster	
EE1' ... EE2"	Einsatz für Einfädelfenster	30
WT	Wassertank	
TH	Tankhalter	
FV	Füllventil	
Sp	Speichen	
20	Verbindungselement zwischen den Wickeltrommeln	35
30	Montagekran, Laufkatze	
32	Ankerwinde	
40	Auslegerarm	
100	Fahrzeug (Ponton)	40

Patentansprüche

1. Anordnung zur Bevorratung großer Längen eines langgestreckten, flexiblen Gegenstands auf einer horizontalen Standfläche (De) zur Aufnahme mindestens einer Wickeltrommel (T1 ... T5, TT) für den Gegenstand, wobei eine Wickeltrommel aus zwei Trommelscheiben (F1' ... F3") einheitlichen Durchmessers besteht, zwischen denen ein zylindrischer Trommelkern (TK) vorhanden ist, auf den der Gegenstand wickelbar ist, und die Anordnung weiterhin umfasst:

- eine Vorrichtung zum Aufständern der mindestens einer Wickeltrommel (T1 ... T5, TT) in einer Lage, in der der Trommelkern (TK) der mindestens

einen Wickeltrommel (T1 ... T5, TT) parallel zur Standfläche (De) liegt und die Achsen (A) mehrerer Wickeltrommeln (T1 ... T5) in einer geraden Linie hintereinander angeordnet sind, und dabei Radkränze (RK1' ... RK3") der Trommelscheiben (F1' ... F3") auf Rollen (A1, A2) gelagert sind,

- eine Vorrichtung (LK, 40) zum Beschicken mindestens einer Wickeltrommel (T1 ... T5, TT) mit dem Gegenstand,

- eine Antriebsvorrichtung (A1, A2) für mindestens eine Wickeltrommel (T1 ... T5, TT) zum in Drehbewegungsetzen um ihre Achse (A),

wobei die Antriebsvorrichtung mit mindestens einem Radkranz (RK1' ... RK3") einer Trommelscheibe (F1' ... F3") in Eingriff gelangt,

dadurch gekennzeichnet, dass

mehrere aus mindestens einer antreibbaren Rolle (A1, A2) bestehende Antriebsvorrichtungen (A1, A2) vorhanden sind, die derart eingerichtet sind, dass mehrere Wickeltrommeln (T1 ... T5, TT) in synchrone Drehung versetzbar sind

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (A1, A2) versenkt in der Standfläche (De) ausgebildet ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (A1, A2) mit einer Sensoreinrichtung ausgestattet ist, die eine Unwucht beim Be- oder Entladen anzeigbar macht, wenn eine Unwucht auftritt.

4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung als elektronische Sensoreinrichtung zur Erfassung von als elektrische Leistungsaufnahme der Antriebsvorrichtung auftretenden Antriebsgrößen ausgestattet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Wickeltrommeln (T1 ... T5) Verbindungselemente (20) vorhanden sind, mit denen eine starre Verbindung zwischen den Wickeltrommeln (T1 ... T5) herstellbar ist.

Claims

1. Arrangement for storing great lengths of an elongate flexible object on a horizontal base (De) for receiving at least one winding drum (T1...T5, TT) for the object, a winding drum comprising two drum discs (F1' .. F3") of a uniform diameter, between which there is present a cylindrical drum core (TK) on which the object can be wound, and the arrangement further comprising:

- a device for positioning the at least one winding drum (T1...T5, TT) in a position in which the drum core (TK) of the at least one winding drum (T1...T5, TT) is located parallel with the base (De), and the axes (A) of a plurality of winding drums (T1...T5) are arranged one behind the other in a straight line, and wheel rims (RK1' - RK3") of the drum discs (F1' - F3") are supported on rollers (A1, A2), 5
- a device (LK, 40) for charging at least one winding drum (T1...T5, TT) with the object, 10
- a drive device (A1, A2) for at least one winding drum (T1...T5, TT) in order to produce rotational movement about the axis (A) thereof, 15
- the drive device moving into engagement with at least one wheel rim (RK1' - RK3") of a drum disc (F1' - F3"),

characterised in that

there are provided a plurality of drive devices (A1, A2) which comprise at least one drivable roller (A1, A2) and which are configured in such a manner that a plurality of winding drums (T1...T5, TT) can be caused to rotate in a synchronous manner. 20

2. Arrangement according to claim 1, **characterised in that** the drive device (A1, A2) is constructed in a recessed manner in the base (De). 25
3. Arrangement according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the drive device (A1, A2) is provided with a sensor device which can indicate an imbalance during loading or unloading if an imbalance occurs. 30
4. Arrangement according to claim 3, **characterised in that** the sensor device is provided as an electronic sensor device for detecting drive variables which occur as an electrical power consumption of the drive device. 35
5. Arrangement according to claim 1, **characterised in that** between the winding drums (T1...T5) there are provided connection elements (20) with which a rigid connection can be produced between the winding drums (T1...T5). 40

Revendications

1. Ensemble pour le stockage de longueurs importantes d'un objet flexible allongé sur une base horizontale (De) permettant de recevoir au moins un tambour d'enroulement (T1 ... T5, TT) pour l'objet, un tambour d'enroulement étant composé de deux disques de tambour (F1' ... F3") d'un diamètre unique entre lesquels se trouve une âme de tambour cylindrique (TK) sur laquelle l'objet peut être enroulé, 45

et que l'ensemble comprend en outre :

- un dispositif destiné à redresser l'au moins un tambour d'enroulement (T1 ... T5, TT) dans une position dans laquelle l'âme du tambour (TK) de l'au moins un tambour d'enroulement (T1 ... T5, TT) est orientée parallèlement à la surface de pose (De) et les axes (A) de plusieurs tambours d'enroulement (T1 ... T5) sont agencés l'un derrière l'autre dans une ligne droite, et ce faisant, des jantes (RK1' ... RK3") des disques de tambour (F1' ... F3") sont posées sur des rouleaux (A1, A2),
- un dispositif (LK, 40) destiné à charger l'objet sur au moins un tambour d'enroulement (T1 ... T5, TT) ;
- un dispositif d'entraînement (A1, A2) pour au moins un tambour d'enroulement (T1 ... T5, TT) destiné à le mettre en rotation autour de son axe (A) ;

le dispositif d'entraînement s'engageant avec au moins une jante (RK1' ... RK3") d'un disque de tambour (F1' ... F3") ;

caractérisé

en ce qu'il est prévu plusieurs dispositifs d'entraînement (A1, A2) constitués d'au moins un rouleau (A1, A2) pouvant être entraîné, qui sont conçus de telle sorte que plusieurs tambours d'enroulement (T1 ... T5, TT) peuvent être mis en rotation de façon synchronisée.

2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (A1, A2) est réalisé de façon noyée dans la surface de pose (De). 35
3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (A1, A2) est doté d'un dispositif de capteur qui permet de signaler un déséquilibre lors du chargement ou du déchargement lorsqu'un déséquilibre survient. 40
4. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de capteur est conçu comme dispositif de capteur électronique destiné à déterminer des valeurs d'entraînement indiquées comme puissance absorbée électrique du dispositif d'entraînement. 45

5. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu entre les tambours d'enroulement (T1 ... T5) des éléments de liaison (20) avec lesquels une liaison fixe entre les tambours d'enroulement (T1 ... T5) peut être réalisée. 50

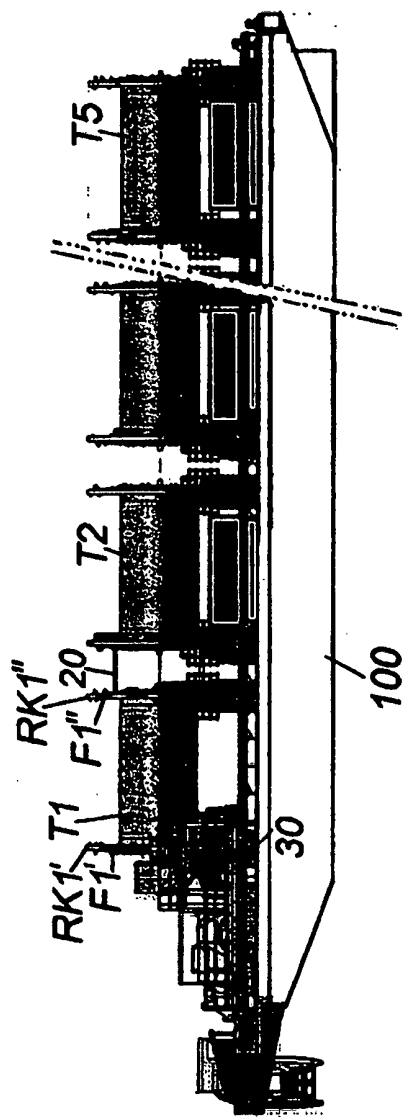


Fig. 1

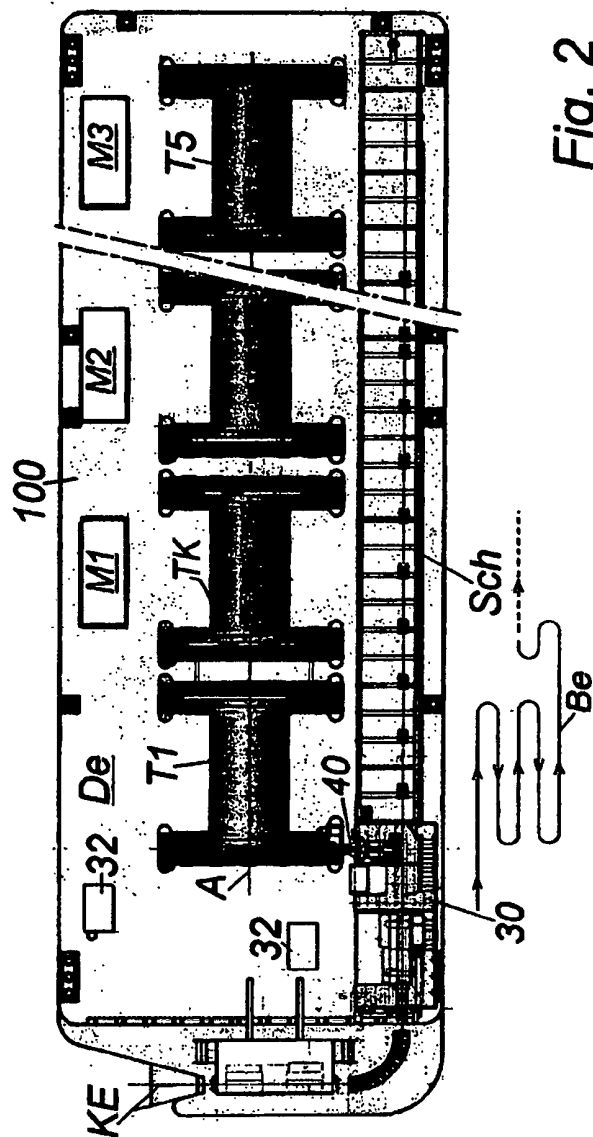


Fig. 2

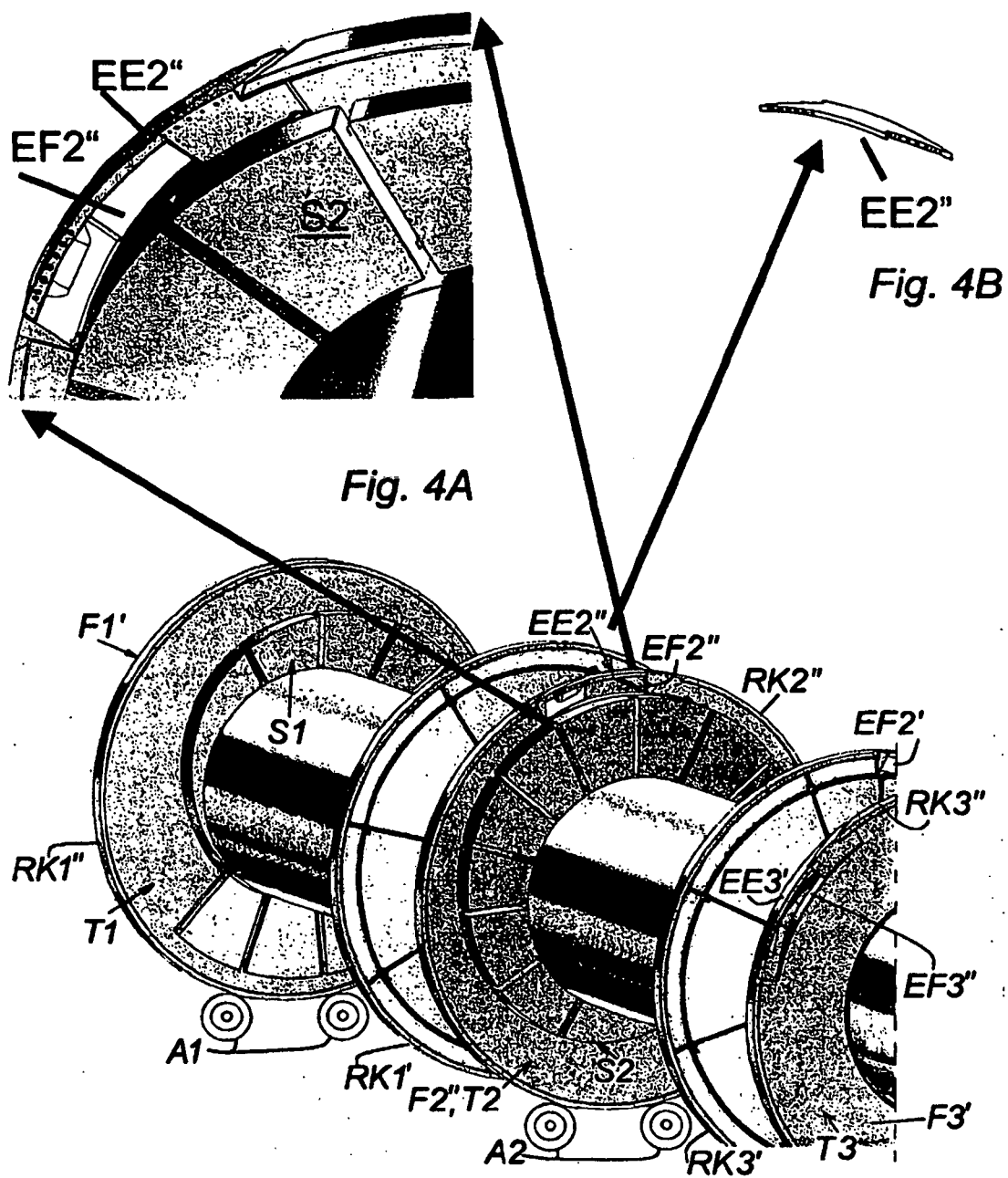


Fig. 3

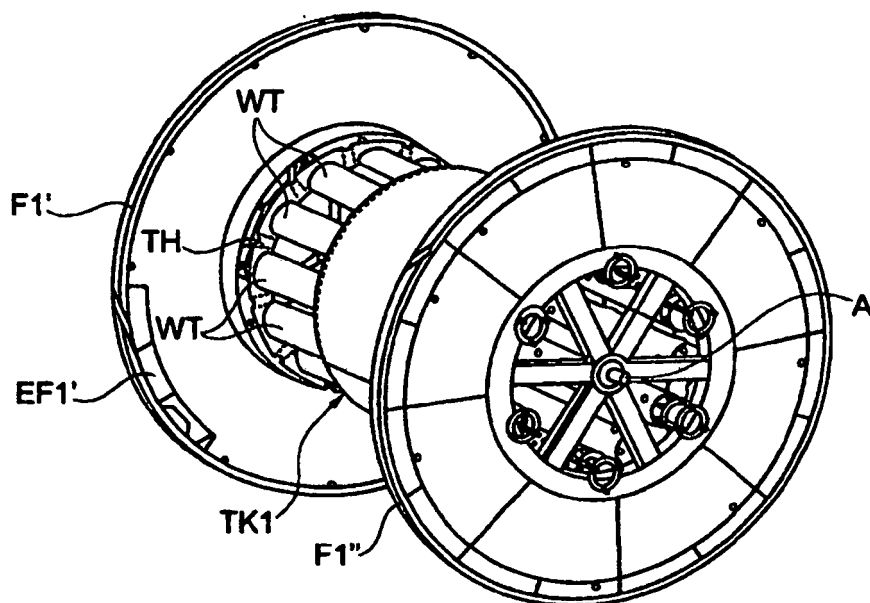


Fig. 5

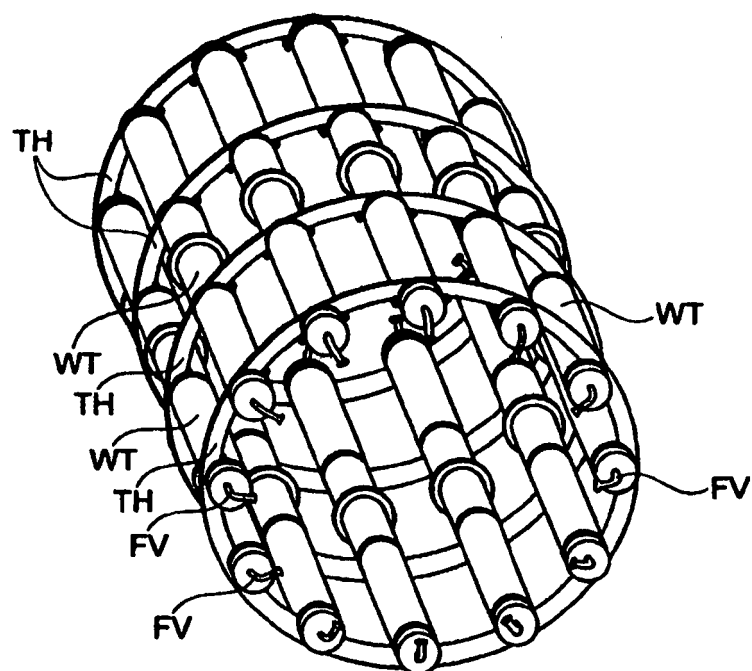


Fig. 6

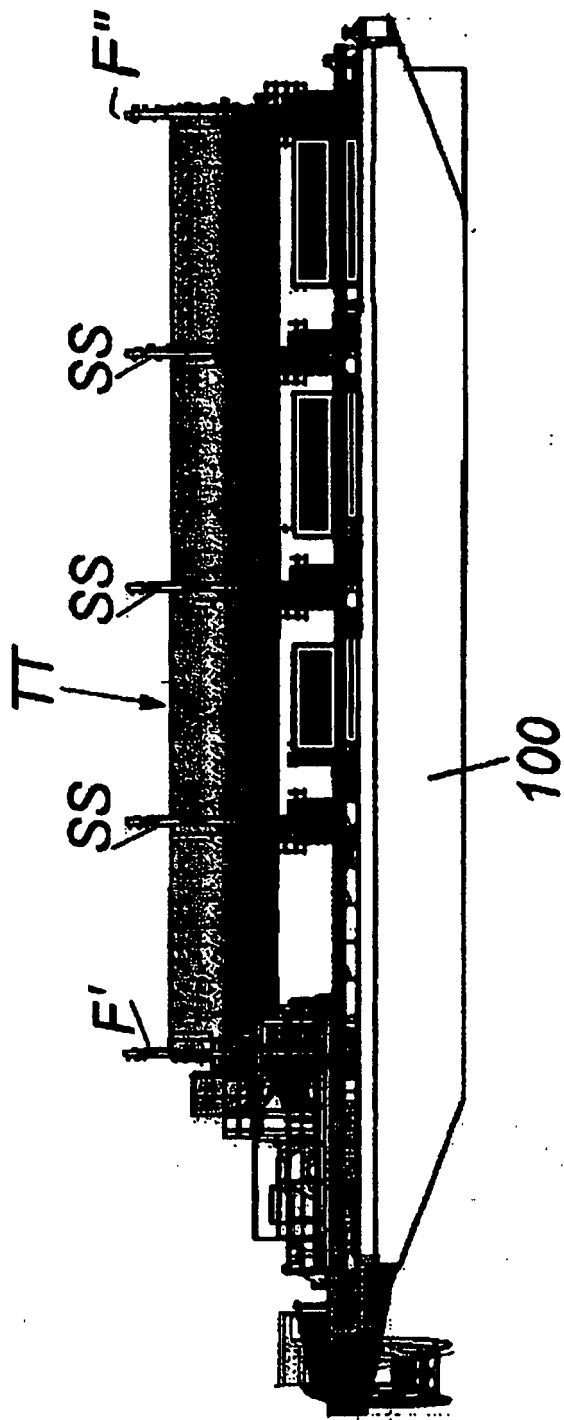


Fig. 7

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

- JP 2000139013 A [0002]
- GB 1451407 A [0003]
- US 20080048063 A [0004]
- EP 0014193 A1 [0004]
- US 3934854 A [0004]
- US 2958478 A [0005]
- US 3375991 A [0006]