



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2004 Patentblatt 2004/41

(51) Int Cl.7: **B66C 13/12**

(21) Anmeldenummer: **04007377.7**

(22) Anmeldetag: **26.03.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Moutsokapas, Jannis**
40789 Monheim (DE)
• **Köhn, Peter**
40591 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **04.04.2003 DE 10323025**

(74) Vertreter: **Moser, Jörg Michael, Dipl.-Ing.**
Rosastrasse 6 A
45130 Essen (DE)

(71) Anmelder: **Gottwald Port Technology GmbH**
40597 Düsseldorf (DE)

(54) **Vorrichtung zur Versorgung eines schienenengebundenen Verbrauchers über eine Versorgungsleitung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Versorgung eines schienenengebundenen ortsbeweglichen Verbrauchers, insbesondere eines Brücken- oder Portalkranes, mit einer von einer ortsfesten Anschlussstelle zu dem Verbraucher führenden Versorgungsleitung und mit einer die Versorgungsleitung in Abhängigkeit von der Bewegung des Verbrauchers relativ zur Anschlussstelle auf- beziehungsweise abwickelnden Wickeltrommel, die zum Aufbringen einer Zugkraft auf die Versorgungsleitung mit einem Antriebsmotor und mit einer

Bremse verbunden ist.

Um sicherzustellen, dass unter allen Umständen und auch beim abrupten Bremsen eines schienenengebundenen Verbrauchers, insbesondere eines Brücken- oder Portalkranes, bei plötzlichem Energieverlust die Versorgungsleitung störungsfrei auf die Wickeltrommel aufgewickelt wird, wird vorgeschlagen, dass im Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor (9) und der Wickeltrommel (2) eine umlaufende Schwungmasse (11) angeordnet ist und das Bremsmoment der Bremse (10) einstellbar ist.

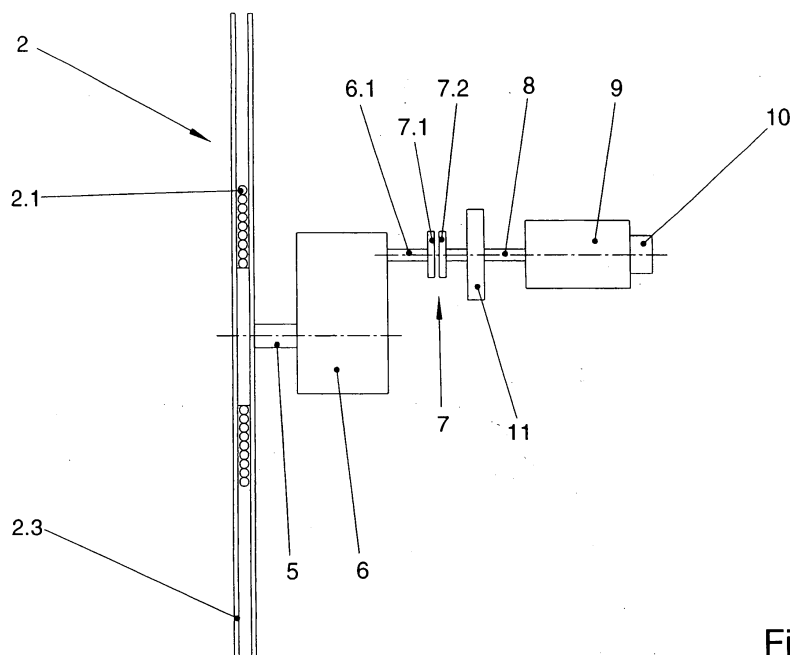


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Versorgung eines schienengebundenen ortsbeweglichen Verbrauchers, insbesondere eines Brücken- oder Portalkranes, mit einer von einer ortsfesten Anschlussstelle zu dem Verbraucher führenden Versorgungsleitung und mit einer die Versorgungsleitung in Abhängigkeit von der Bewegung des Verbrauchers relativ zur Anschlussstelle auf- beziehungsweise abwickelnden Wickeltrommel, die zum Aufbringen einer Zugkraft auf die Versorgungsleitung mit einem Antriebsmotor und mit einer Bremse verbunden ist.

[0002] Vorrichtungen dieser Art dienen bei schienengebundenen Verbrauchern, wie beispielsweise bei Brücken- oder Portalkranen dazu, eine einseitig an einer ortsfesten Anschlussstelle festgelegte Versorgungsleitung für Energie oder Medien entsprechend dem Verfahren des ortsbeweglichen Verbrauchers diesem nachzuführen, wobei die Versorgungsleitung je nach Fahrtrichtung des Verbrauchers auf die Wickeltrommel auf- beziehungsweise von der Wickeltrommel abgewickelt wird. Die Wickeltrommel kann dabei entweder dem Verbraucher zugeordnet, d.h. an diesem angeordnet sein, so dass die Versorgungsleitung beim Abwickeln vorzugsweise in einen Kabelkanal gelegt wird, oder aber der ortsfesten Anschlussstelle zugeordnet und dort gelagert sein. Im Fall eines Brückenkranes befindet sich die Wickeltrommel häufig in Fahrtrichtung seitlich am ortsbeweglichen Kranteil.

[0003] Es versteht sich, dass Versorgungsleitungen im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht nur, wenn auch meistens, die Energiekabel zur Speisung des Verbrauchers sind, sondern beispielsweise auch Lichtwellenleiter, hydraulische oder pneumatische Schlauchleitungen, sowie auch Seile sein können, die in gleicher Weise der ortsbeweglichen Einrichtung nachgeführt und zum Ausgleich des Fahrweges der ortsbeweglichen Einrichtung auf Wickeltrommeln auf beziehungsweise von diesen abgewickelt werden.

[0004] Wichtig bei allen beschriebenen Einsatzzwecken ist es, die Versorgungsleitungen stets unter einer konstanten Zugspannung zu halten, so dass ein sicheres Auf- und Abwickeln der Versorgungsleitungen auf die Wickeltrommel beziehungsweise von der Wickeltrommel gewährleistet wird, damit in keinem Fall beim Verfahren der ortsbeweglichen Einrichtung, etwa der Kranbrücke, diese über die Versorgungsleitungen fahren kann und diese beschädigt. Auch muss sicher vermieden werden, dass sich durch schlaff durchhängende Versorgungsleitungen Probleme beim Aufwickeln und somit Störungen im Bereich der Wickeltrommel ergeben, die nur unter großem Aufwand durch manuellen Einsatz behebbar sind. Deshalb werden die Versorgungsleitungen ständig unter Zugkraft gehalten, doch müssen die Antriebsaggregate der Wickeltrommel so ausgeführt sein, dass der konstante Zug zwar beim Auf- und Abwickeln der Versorgungsleitungen aufrechterhal-

ten wird, die Zugspannung jedoch nicht zu hoch wird, weil die Kabel beziehungsweise Leitungen nur mit einer bestimmten Zugspannung belastbar sind.

[0005] Üblicherweise sorgt ein über ein Getriebe mit der Wickeltrommel antriebsverbundener Elektromotor für das Auf- und Abwickeln der Versorgungsleitungen auf die beziehungsweise von der Wickeltrommel. Eingesetzt werden auch Induktionskupplungen, Dauermagnetkupplungen, hydraulische Turbokupplungen, Stillstandsmotoren oder über Motorregelungen ansteuerbare AC-Servomotoren. Verschieden Lösungen werden in den deutschen Patenten DE 33 10 311 C2, DE 399 21 679 C2 und dem deutschen Gebrauchsmuster DE 295 11 722 U1 beschrieben.

[0006] Bei allen bekannten Vorrichtungen zum Antreiben der Wickeltrommeln, insbesondere aber bei schnell fahrenden Verbrauchern, wie Automatikkränen, tritt ein Problem dann auf, wenn durch einen plötzlichen Energieverlust, beispielsweise bei einem Stromausfall und der darauf folgenden Sicherheits-Notbremsung, das Kabel nicht mehr ordnungsgemäß auf- oder abgewickelt werden kann, weil der der Bremsweg des Verbrauchers sich mit der jeweiligen Situation ändert, abhängig von den Einflussgrößen Wind, Reibwert zwischen den Bremsbelägen beziehungsweise Rad und Schiene sowie der Anfangsgeschwindigkeit bei der Sicherheitsnotbremsung.

[0007] Die DE 39 21 679 C2 beschreibt zwar zusätzlich zu einer vorhandenen elektrischen Motorbremse eine mechanische Bremse, welche beim Ausfall der Versorgungsenergie die Wickeltrommel beziehungsweise den damit verbundenen Antrieb feststellt. Diese Lösung berücksichtigt aber nicht den unvermeidlichen Bremsweg des Krans. Da die zu wickelnde Kabellänge proportional diesem Bremsweg des Krans ist, entspricht dieser der Länge des freien Kabels, welches abhängig von der Fahrtrichtung des Krans und der Windrichtung beim stromlosen Notbremsen auf die Wickeltrommel auf beziehungsweise von der Wickeltrommel abgewickelt wird. Der Bremsweg beim Notbremsen des Krans wird dabei durch die in Fahrtrichtung des Krans wirkende Bremskraft bestimmt, auf die nur die Reibung an der Kontaktfläche zwischen dem Kranrad und der Schiene, abhängig von der Aufstandskraft am Kranrad Einfluss hat. Zusätzlich wirkende Kräfte, wie der Wind, können jedoch den Bremsweg erheblich verändern. Wenn dann beim Notbremsen des Krans die Motorbremse an dem Antrieb der Wickeltrommel das Drehen der Wickeltrommel plötzlich verhindert, wird proportional zum Bremsweg des Krans die entsprechende Länge an Versorgungsleitung abgewickelt.

[0008] Um das zu verhindern, wird derzeit bei semi-automatischen Kränen in Containerterminals die maximale Fahrgeschwindigkeit der Krane reduziert, um dadurch beim Notbremsen das unkontrollierte Abwickeln der Versorgungsleitung zu reduzieren. Da das Abwickeln jedoch nicht vollständig verhindert werden kann, muss bei den bekannten Terminals nach einem Not-

bremsvorgang beim Wiedereinschalten des elektrischen Stromes die Wickeltrommel das zusätzlich abgewickelte Kabel zunächst langsam aufwickeln. Sollten sich beim Aufwickeln Probleme einstellen, ist der manuelle Eingriff durch das Servicepersonal unausweichlich.

[0009] Teilweise wird heute auch versucht, die beschriebenen Problem durch teure und aufwendige konstruktive Maßnahmen, beispielsweise USV Anlagen (Unterbrechungsfreie Strom Versorgung) zu lösen, welche bei totalem Stromausfall des Kranes elektrische Energie zeitlich begrenzt zur Verfügung stellen.

[0010] Ausgehend von den beschriebenen Nachteilen und Problemen, die beim abrupten Bremsen eines schienengebundenen Verbrauchers, insbesondere eines Brückenoder Portalkranes, bei plötzlichem Energieverlust auftreten, besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin sicherzustellen, dass unter allen Umständen die Versorgungsleitung störungsfrei auf die Wickeltrommel gewickelt wird.

[0011] Die vorstehende Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Versorgung eines schienengebundenen ortsbeweglichen Verbrauchers, insbesondere eines Brücken- oder Portalkranes, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 10 angegeben.

[0012] Erfindungsgemäß wird bei einer Vorrichtung zur Versorgung eines schienengebundenen ortsbeweglichen Verbrauchers, insbesondere eines Brückenoder Portalkranes, mit einer von einer ortsfesten Anschlussstelle zu dem Verbraucher führenden Versorgungsleitung und mit einer die Versorgungsleitung in Abhängigkeit von der Bewegung des Verbrauchers relativ zur Anschlussstelle auf beziehungsweise abwickelnden Wickeltrommel, die zum Aufbringen einer Zugkraft auf die Versorgungsleitung mit einem Antriebsmotor und mit einer Bremse verbunden ist, ein störungsfreies Auf- und Abwickeln der Versorgungsleitung, dadurch erreicht, dass im Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor und der Wickeltrommel eine umlaufende Schwungmasse angeordnet ist und das Bremsmoment der Bremse einstellbar ist. Hierdurch wird erreicht, dass auch bei einem Nothalt des Verbrauchers und einem hiermit verbundenen Anhalteweg des Verbrauchers die Versorgungsleitung auch ohne eine weitere Stromversorgung des Antriebsmotors der Wickeltrommel noch so lange gegen das einstellbare Bremsmoment auf- oder abgewickelt wird, bis der Verbraucher endgültig zum Stillstand kommt.

[0013] Um die von der Schwungmasse initiierte weitere Wickelbewegung an den Anhalteweg des Verbrauchers anpassen zu können, ist das Bremsmoment der Bremse in Abhängigkeit von der Größe der Schwungmasse, des Bremswegs des Brückenkrans und des aktuellen Wickeldurchmessers der Versorgungsleitung einstellbar. Ein Quetschen der Versorgungsleitung in der Wickeltrommel wird sicher verhindert, eine zusätz-

liche Überwachung des Kabels, beispielsweise des Schleppkabels ist nicht erforderlich.

[0014] In konstruktiv bevorzugter Ausgestaltung ist die Bremse als mechanische Stillstandsbremse ausgebildet und dem Antriebsmotor zugeordnet. Außerdem wirkt der Antriebsmotor über ein Getriebe auf die Wickeltrommel und die Schwungmasse ist zwischen dem Antriebsmotor und dem Getriebe angeordnet.

[0015] Zur Begrenzung der auf die Versorgungsleitung aufbringbaren Zugkraft ist im Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor und dem Getriebe eine formschlussfreie Kupplung vorgesehen. Die Kupplung ist vorzugsweise als Magnet- oder Reibkupplung ausgebildet.

[0016] In einer günstigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wickeltrommel ortsbeweglich an dem Verbraucher gelagert ist und sich der Festpunkt der Versorgungsleitung an der festen Anschlussstelle befindet. Im Normalfall ist die Wickeltrommel beispielsweise in Fahrtrichtung auf der Festseite eines Brückenkrans gelagert. Während ein Drehlager der Wickeltrommel unmittelbar am Stahlbau der Brücke gelagert ist, ist das andere Drehlager mit dem Getriebe verbunden, das sich vorzugsweise ebenfalls auf dem Stahlbau der Brücke abstützt. Die aus dem Getriebe ragende Eingangswelle ist über die Kupplung mit der Abtriebswelle des Antriebsmotors verbunden ist, auf der zusätzlich erfindungsgemäß die Trägheitsmasse angeordnet ist. Das eine Ende der Versorgungsleitung, in das die Energie eingespeist wird, ist beispielsweise an dem Ende der Kranbahn befestigt, während das andere Ende sich auf der Wickeltrommel befindet.

[0017] Es ist aber gleichsam möglich, nach einem anderen Merkmal der Erfindung, die Wickeltrommel an der Anschlussstelle ortsfest drehbar anzuordnen und die Versorgungsleitung zum ortsbeweglichen Verbraucher zu führen und dort zu befestigen. Die Wirkung der Erfindung wird dadurch nicht beeinträchtigt.

[0018] Nach einem anderen günstigen Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass in oder an der Versorgungsleitung ein die Zugkräfte aufnehmendes Zugmittel wie Seil oder dergleichen angeordnet ist, das an der Anschlussstelle und am Verbraucher festgelegt ist. Dadurch wird die Versorgungsleitung selbst von den Zugkräften entlastet, die von dem Antriebsmotor, beziehungsweise im Notfall durch die Trägheitsmasse, über die Kupplung und das Getriebe auf die Wickeltrommel aufgebracht werden.

[0019] Als Wickeltrommel kommen zum Beispiel bekannte Wickeltrommeln in Frage, auf die die Versorgungsleitung mehrlagig spiralförmig aufwickelbar ist.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

[0021] Es zeigt:

Figur 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Wickeltrommel an einem Brückenkran

und
Figur 2 ein Systembild der Wickeltrommel.

[0022] Figur 1 zeigt die Seitenansicht einen Ausschnitt eines Brückenkrans (1) aus dem Bereich eines seiner Fahrwerke, an dessen Seite, beispielsweise auf der Festseite des Brückenkrans, sich eine Wickeltrommel (2) für eine Versorgungsleitung befindet. Die Versorgungsleitung, in diesem Fall das Kabel (2.1) zur Stromversorgung, befindet sich in einer Ebene spiralförmig aufgewickelt auf der Wickeltrommel (2) und wird über eine Umlenkrolle (2.2) in die seitlich zur Festseite des Brückenkrans (1) befindliche nach oben offene Ablagerinne (3) gelegt. Der Festpunkt des Kabels (2.1), also die feste Anschlussstelle (4) für die Energieversorgung, befindet sich am Kranbahnende.

[0023] Die Figur 2 zeigt den systematischen Aufbau der rotatorisch unterstützten Wickeltrommel (2) und verdeutlicht deren Funktion. Das Kabel (2.1) befindet sich aufgewickelt auf der Wickeltrommel (2), welche hier als in einer Ebene mehrlagig wickelnde Trommel (2.3) aufgeführt ist. Die Trommel (2.3) ist auf einer Welle (5) befestigt, diese ist wiederum in dem Getriebekasten eines Getriebes (6) drehbar gelagert. Am Achsende der Getriebeeingangswelle (6.1) befindet sich eine formschlussfreie Kupplung (7), die beispielsweise als Magnetkupplung oder Reibkupplung ausgebildet ist, welche aus einer ersten und einer zweiten Hälften (7.1) und (7.2) besteht. Die Kupplung (7) rutscht im Betrieb ständig durch, jedoch ist deren Moment so eingestellt, dass beim Stillstand der Trommel (2.3) ein unbeabsichtigtes Abwickeln des Kabels (2.1) nicht möglich ist. Auch hat die Kupplung (7) die Aufgabe, die maximal auf die Versorgungsleitung aufbringbare Zugkraft zu begrenzen.

[0024] Die erste Hälfte (7.1) der Kupplung ist auf der Getriebeeingangswelle (6.1) gelagert, die zweite Hälfte (7.2) der Kupplung ist auf einer Ausgangswelle (8) des am Ende des Antriebsstranges befindlichen Antriebsmotors (9) angeordnet, an dessen der Ausgangswelle (8) entgegengesetztem Ende die einstellbare Stillstandsbremse (10) vorgesehen ist. Zwischen dem Antriebsmotor (9) und der zweiten Kupplungshälfte (7.2) befindet sich eine zusätzlich angebrachte rotatorische Schwungmasse (11).

Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wie folgt:

[0025] Sobald der elektrische Hauptschalter des Fahrtriebs des Brückenkrans (1) betätigt wird, dreht der Antriebsmotor (9) auf seine entsprechende Drehzahl hoch. Dabei ist die Stillstandsbremse (10) elektrisch gelüftet. Gleichzeitig wird auch die zusätzlich angebrachte rotatorische Schwungmasse (11) in die gleiche Drehzahl versetzt wie der Antriebsmotor (9). Die formschlussfreie Kupplung (7) überträgt das Drehmoment in der vorgewählten Größe auf das Getriebe (6), so dass das Kabel (2.1) immer unter mechanischer

Spannung bleibt.

[0026] Fährt nun der Brückenkran vorwärts oder rückwärts, bleibt das Kabel (2.1) durch das auf den Getriebekasten wirkende Drehmoment immer mechanisch vorgespannt.

[0027] Bei einem Notbremsvorgang wird die elektrische Stromversorgung unterbrochen, die Stillstandsbremse (10) fällt ein. Die rotierende Schwungmasse (11) hat aber noch genügend rotatorische Energie, um das erforderliche Drehmoment gegen die eingefallene Bremse Stillstandsbremse (10) noch für eine von der Schwungmasse (11) und der Bremskraft abhängigen Zeitspanne zu einem weiteren Antrieb der Wickeltrommel (2) von der Schwungmasse (11) über die Kupplung (7) und den Getriebekasten (6) aufrecht zu erhalten. Dadurch wird das Kabel (2.1) auch während des Bremsvorgangs für den entsprechenden Bremsweg des Brückenkrans (1) und auch unabhängig von der Fahrtrichtung des Brückenkrans (1) sicher auf beziehungsweise abgewickelt. Nachdem ein Teil der rotatorischen Energie zum Auf beziehungsweise Abwickeln aufgebraucht wurde, bleibt die Wickeltrommel (2) stehen, weil die Stillstandsbremse (10) nach wie vor im Eingriff ist.

25 Bezugszeichenliste

[0028]

- | | |
|-----|------------------------------|
| 1 | Brückenkran |
| 2 | Wickeltrommel |
| 2.1 | Versorgungsleitung |
| 2.2 | Umlenkrolle |
| 2.3 | Trommel |
| 3 | Ablagerinne |
| 4 | Anschlussstelle |
| 5 | Welle |
| 6 | Getriebe |
| 6.1 | Getriebeeingangswelle |
| 7 | Kupplung |
| 7.1 | erste Hälfte der Kupplung 7 |
| 7.2 | zweite Hälfte der Kupplung 7 |
| 8 | Ausgangswelle |
| 9 | Antriebsmotor |
| 10 | mechanische Bremse |
| 11 | Schwungmasse |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Versorgung eines schienengebundenen ortsbeweglichen Verbrauchers, insbesondere eines Brücken- oder Portalkranes, mit einer von einer ortsfesten Anschlussstelle zu dem Verbraucher führenden Versorgungsleitung und mit einer die Versorgungsleitung in Abhängigkeit von der Bewegung des Verbrauchers relativ zur Anschlussstelle auf beziehungsweise abwickelnden Wickeltrommel, die zum Aufbringen einer Zugkraft auf die

Versorgungsleitung mit einem Antriebsmotor und mit einer Bremse verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass im Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor (9) und der Wickeltrommel (2) eine umlaufende Schwungmasse (11) angeordnet ist und das Bremsmoment der Bremse (10) einstellbar ist. 5

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bremsmoment der Bremse (10) in Abhängigkeit von der Größe der Schwungmasse (11), des Bremswegs des Brückenkrans (1) und des aktuellen Wickeldurchmessers der Versorgungsleitung (2.1) einstellbar ist. 10

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremse (10) als mechanischen Stillstandsbremse ausgebildet ist und dem Antriebsmotors (9) zugeordnet ist. 15

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (9) über ein Getriebe (6) auf die Wickeltrommel (2) wirkt und die Schwungmasse (11) zwischen dem Antriebsmotor (9) und dem Getriebe (6) angeordnet ist. 20

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor (9) und dem Getriebe (6) eine formschlussfreie Kupplung (7) vorgesehen ist. 25

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung (7) als Magnet- oder Reibkupplung ausgebildet ist. 30

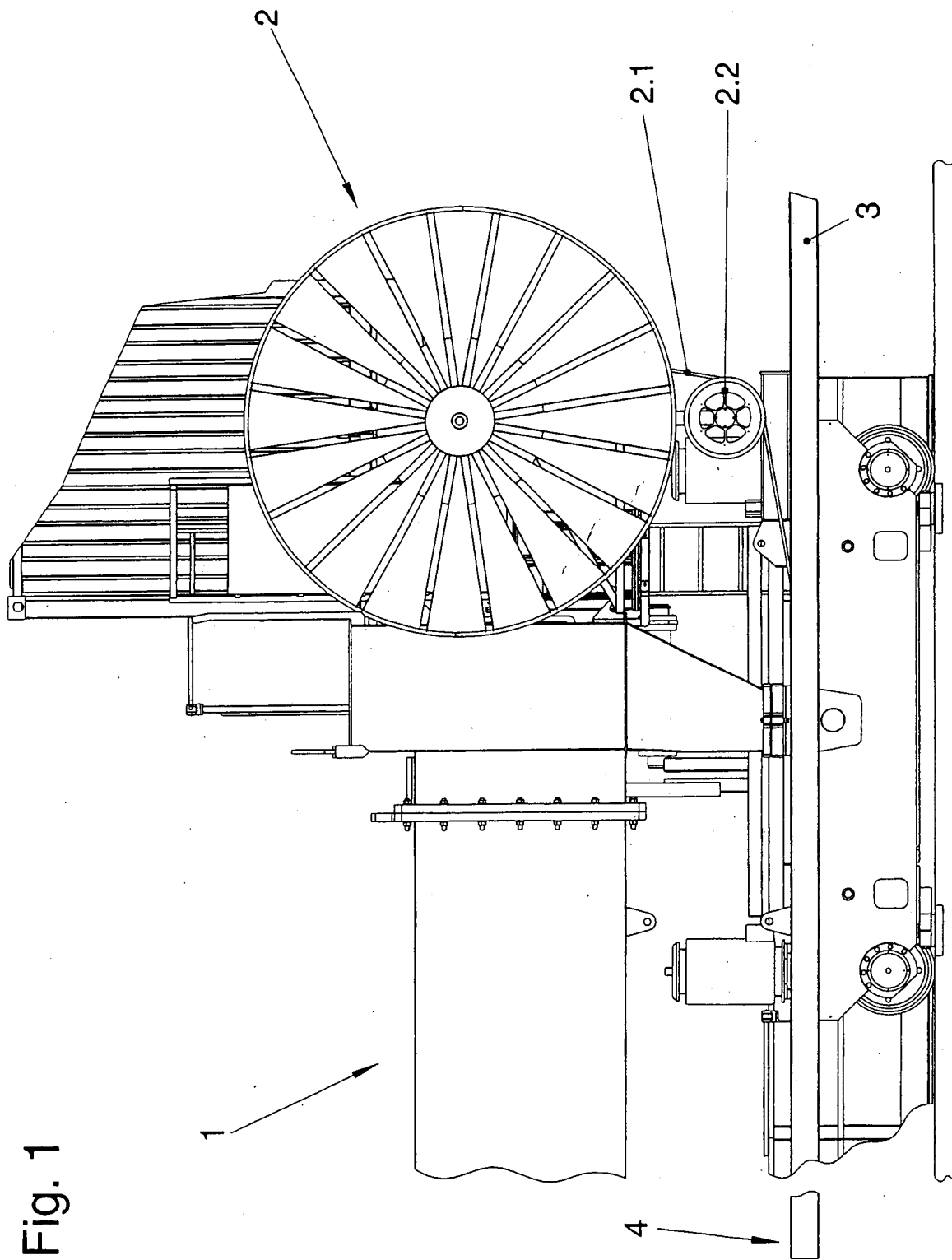
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wickeltrommel (2) an dem ortsbeweglichen Verbraucher (1) gelagert ist und sich der Festpunkt der Versorgungsleitung an der ortsfesten Anschlussstelle (4) befindet. 35

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dass** die Wickeltrommel (2) an der Anschlussstelle (4) ortsfest drehbar angeordnet und die Versorgungsleitung (2.1) zum ortsbeweglichen Verbraucher (1) geführt und dort befestigt ist. 40

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in oder an der Versorgungsleitung (2.1) ein die Zugkräfte aufnehmendes Zugmittel wie Seil oder dergl. angeordnet ist, das an der Anschlussstelle (4) und am Verbraucher (1) festgelegt ist. 45

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsleitung (2.1) mehrlagig spiralförmig auf die Wickel- 50

trommel (2) aufwickelbar ist.



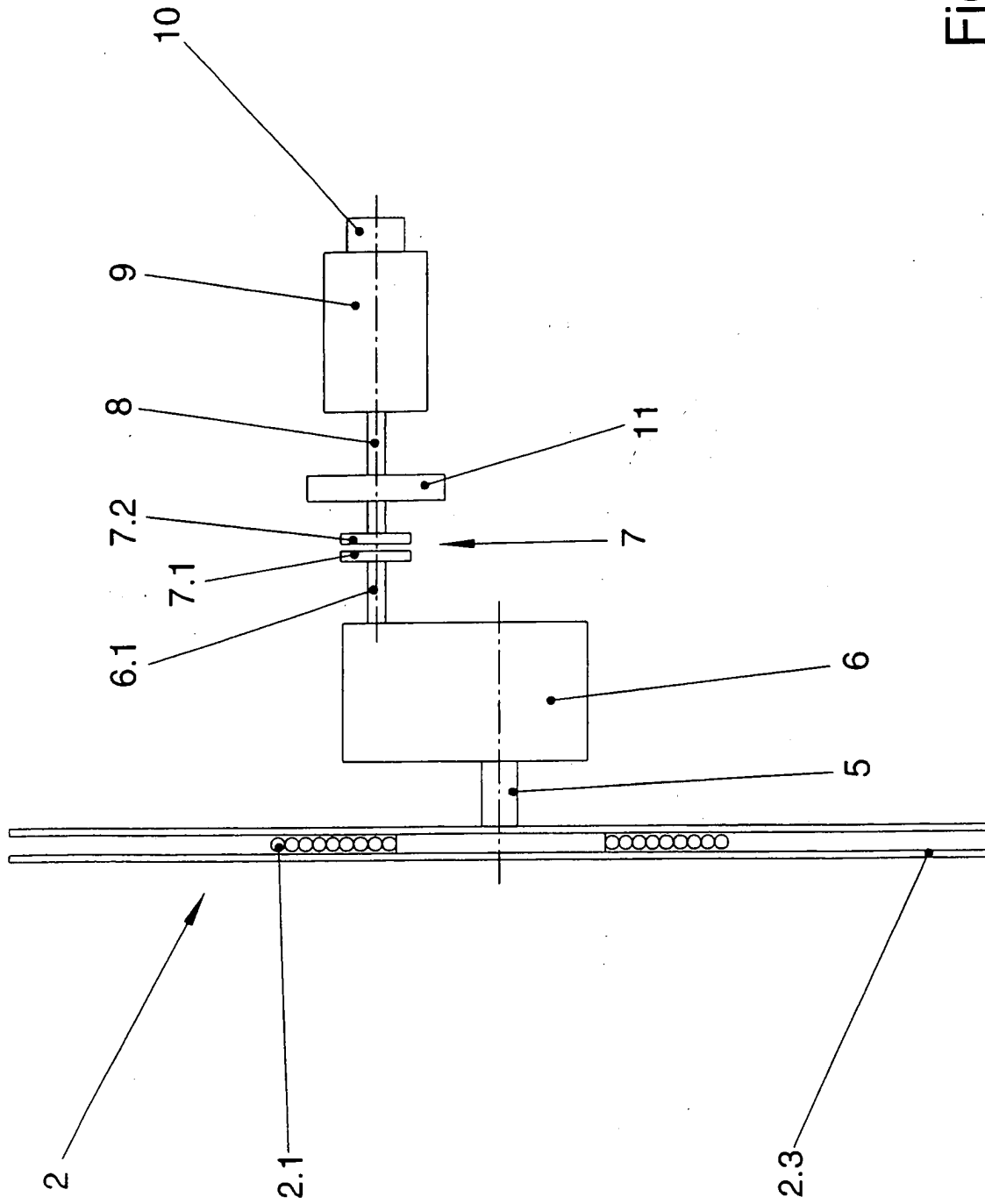


Fig. 2