

(19)



(11)

EP 4 089 043 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.07.2025 Patentblatt 2025/27

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B66C 21/04 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B66C 21/04

(21) Anmeldenummer: **22173012.0**

(22) Anmeldetag: **12.05.2022**

(54) **SEILKRANANLAGE**

CABLE CRANE INSTALLATION

SYSTÈME DE CÂBLE GRUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **12.05.2021 AT 503652021**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

16.11.2022 Patentblatt 2022/46

(73) Patentinhaber: **Gebrüder Ladstätter KG**

9963 St. Jakob i.D. (AT)

(72) Erfinder: **LADSTÄTTER, Hannes**

9963 St. Jakob in Deferegggen (AT)

(74) Vertreter: **Torggler & Hofmann Patentanwälte -
Innsbruck**

**Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG**

Wilhelm-Greil-Straße 16

6020 Innsbruck (AT)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-2018/065090

WO-A1-2019/243302

AT-B1- 512 872

US-A- 4 687 109

EP 4 089 043 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Seilkrananlage mit wenigstens einem Laufwagen, wenigstens einem Trageil, an welchem der wenigstens eine Laufwagen verfahrbar angeordnet oder anordenbar ist, wenigstens einem Zugseil (Umlaufseil), welches an dem wenigstens einen Laufwagen angeordnet ist, und wenigstens einer Seilwindenvorrichtung zum Verfahren des wenigstens einen Laufwagens, mittels welcher das wenigstens eine Zugseil auf- und abwickelbar ist.

[0002] Solche Seilkrananlagen sind hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt und werden häufig zur Holzbringung bei Forstarbeiten im unwegsamen Gelände und in Steillagen eingesetzt. Beim Einsatz in Steillagen sind zwei verschiedene Arten der Bringung bekannt, wobei eine davon die Bergabbringung ist.

[0003] Bei der Bergabbringung werden die gefällten Bäume mittels der Seilkrananlage von einer Berg- oder Hanglage in eine Tallage transportiert. Dabei wird ein oder mehrere gefällte Bäume an den Laufwagen angehängt, welcher dann entlang des Trageils unter Ausnutzung der Erdbeschleunigung ins Tal fährt. Im Tal können die gefällten Bäume weiterverarbeitet und/oder abtransportiert werden.

[0004] Um nun weitere Bäume fördern zu können, muss der Laufwagen wieder in die Berg- oder Hanglage befördert werden. Dazu sind die Seilwindenvorrichtung und das Zugseil vorgesehen. Das Zugseil ist als Umlaufseil ausgebildet. Das heißt, dass das Zugseil am Laufwagen angeordnet ist und am höchsten Punkt der Seilkrananlage (Berg- oder Hanglage) umgelenkt und zur Seilwindenvorrichtung geführt wird. Durch Aufwickeln des Zugseils mittels der Seilwindenvorrichtung kann der Laufwagen wieder in die Berg- oder Hanglage geführt werden. Zum Antrieb der Seilwindenvorrichtung wird im Stand der Technik im Regelfall ein Verbrennungsmotor eingesetzt. Das ist mit einigen Nachteilen verbunden.

[0005] Insbesondere belasten Verbrennungsmotoren aufgrund großer Schadstoff- und Geräuschemission die Umwelt stark. Vor allem im Bereich der Forstwirtschaft ist das hinsichtlich der Auswirkungen auf das Ökosystem Wald besonders problematisch. Außerdem wird die potentielle Lageenergie der Bäume, welche durch den Höhenunterschied zwischen Berg- oder Hanglage und Tallage entsteht, nicht sinnvoll genutzt. Vielmehr wird diese Energie durch notwendige Bremssysteme ungenutzt, beispielsweise als Wärmeenergie, in die Umwelt freigegeben.

[0006] Die WO 2018/065090 A1 offenbart eine Seilkrananlage mit, wenigstens einem Laufwagen, wenigstens einem Trageil, an welchem der wenigstens eine Laufwagen verfahrbar angeordnet oder anordenbar ist, wenigstens einer Seilwindenvorrichtung zum Verfahren des wenigstens einen Laufwagens wobei die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung wenigstens einen Elektromotor zum Betrieb der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung umfasst, und wobei der wenigstens eine Elektromotor als Generator betreibbar ist, wobei der wenigstens eine als Generator betriebene Elektromotor durch eine Verfahrbewegung des wenigstens einen Laufwagens antreibbar ist, wobei der wenigstens eine Laufwagen wenigstens eine Hubwinde und eine Antriebseinheit zum Antreiben der wenigstens einen Hubwinde, und einen weiteren Energiespeicher zur Speisung der Antriebseinheit umfasst, wobei der weitere Energiespeicher über einen mit dem wenigstens einen Laufwagen mitfahrenden Generator aufladbar ist.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die zuvor beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben und einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Seilkrananlage anzugeben. Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1.

[0008] Es ist demnach zuerst vorgesehen, dass die Seilwindenvorrichtung wenigstens einen Elektromotor zum Betrieb der wenigstens Seilwindenvorrichtung umfasst. Dadurch lassen sich die durch Verbrennungsmotoren verursachten Probleme beheben. Ein Elektromotor hat auch noch weitere Vorteile, beispielsweise das bereits von Anfang an zur Verfügung stehenden, große Drehmoment. Oft wird nämlich ein Baum an den Laufwagen angehängt und dann durch Verfahren des Laufwagens angehoben oder von seinem Lagerplatz wegbewegt. Insbesondere wenn Bäume schon länger lagern, können diese im Untergrund eingewachsen oder eingesunken sein. Dann ist dieses Drehmoment von Vorteil, um die Bäume trotzdem einfach bewegen zu können.

[0009] Allerdings ist ein einfacher Austausch eines Verbrennungsmotors durch einen Elektromotor nicht ohne Weiteres möglich. Insbesondere die Energieversorgung des Elektromotors stellt eine große Herausforderung dar.

[0010] Im Regelfall finden Holzschlägerungen an abgelegenen und schwer zugänglichen Orten statt. Eine Versorgung des Elektromotors über das Stromnetz ist deshalb praktisch nicht möglich.

[0011] Auch eine Versorgung über einen Akku ist nicht sinnvoll umzusetzen. Entweder müsste der Akku extrem groß dimensioniert sein, um auch für mehrtägig andauernde Holzbringarbeiten ausreichend Energie zur Verfügung stellen zu können. Ein solcher Akku als auch sein Transport zum Einsatzort wären aber nicht wirtschaftlich umsetzbar. Oder aber der Akku müsste nach jedem Arbeitstag erneut aufgeladen werden, wozu er zu einer geeigneten Ladestation transportiert werden müsste.

[0012] Den Elektromotor oder einen den Elektromotor speisenden Energiespeicher über eine Photovoltaikanlage zu betreiben oder zu laden ist ebenfalls nicht zielführend. Das liegt zum einen daran, dass im Wald und auch in schattigen Hanglagen zu wenig Sonnenlicht vorherrscht, als dass eine Photovoltaikanlage ausreichend Energie produzieren könnte. Zudem könnte eine Photovoltaikanlage leicht beschädigt werden.

[0013] Es ist demnach weiter vorgesehen, dass der wenigstens eine Elektromotor als Generator betreibbar ist, wobei

der wenigstens eine als Generator betriebene Elektromotor durch eine Verfahrbewegung des wenigstens einen Laufwagens antreibbar ist.

[0014] Dadurch kann einerseits die potentielle Lageenergie der gefällten Bäume beim Bergabtransport derselben genutzt werden. Der Laufwagen mitsamt den gefällten Bäumen fährt aufgrund der Gravitation entlang des Tragseils nach unten. Dabei wird das Zugseil über die Umlenkung abgewickelt. Beim Abwickeln des Zugseils kann der wenigstens eine Elektromotor als Generator betrieben und durch das Abwickeln angetrieben werden. Dadurch kann die potentielle Lageenergie der gefällten Bäume in nutzbare, elektrische Energie umgewandelt werden.

[0015] Diese elektrische Energie kann dann in weiterer Folge, auch unter Zwischenschaltung eines Energiespeichers, dazu genutzt werden, den Elektromotor zu speisen, um den Laufwagen wieder in eine Berg- oder Hanglage zu verfahren. Somit wird durch den Erfindungsgegenstand auch die Problematik der Energieversorgung des Elektromotors behoben.

[0016] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Laufwagen wenigstens zwei Laufrollen, über welche der Laufwagen verfahrbar an einem Tragseil anordenbar ist, wenigstens eine Hubwinde und eine Antriebseinheit zum Antreiben der wenigstens einen Hubwinde, und einen weiteren Energiespeicher zur Speisung der Antriebseinheit umfasst, wobei der weitere Energiespeicher über einen mit dem Laufwagen mitfahrenden Generator aufladbar ist.

[0017] Bei Seilkranlaufwagen aus dem Stand der Technik ist es üblich, dass die Antriebseinheit einen Verbrennungsmotor zum Antreiben der wenigstens einen Hubwinde umfasst. Dies ist mit mehreren Nachteilen verbunden. Einerseits sind die Ansprüche an einen solchen Verbrennungsmotor ob der auftretenden Schräglagen, Erschütterungen sowie Abgasnormen äußerst hoch, was sich negativ auf den Kostenaufwand auswirkt. Andererseits belasten Verbrennungsmotoren aufgrund großer Schadstoff- und Geräuschemission die Umwelt stark. Außerdem wird Energie, welche bei der Lastfahrt talwärts entsteht und genutzt werden könnte (Rekuperation), durch den benötigten Bremsvorgang verschwendet.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0019] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die wenigstens Seilwindenvorrichtung wenigstens eine Seiltrommel umfasst, auf welche das wenigstens eine Zugseil auf- und abwickelbar ist.

[0020] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Seiltrommel vom wenigstens einen Elektromotor antreibbar ist und/oder der wenigstens eine als Generator betriebenen Elektromotor beim Ab- oder Aufwickeln des Zugseils von der wenigstens einen Seiltrommel antreibbar ist.

[0021] Dies stellt eine einfache Möglichkeit dar, eine Abwickelbewegung des Zugseils beim Abwickeln in eine Antriebsbewegung für den wenigstens einen als Generator betriebenen Elektromotor umzusetzen.

[0022] Vorteilhafterweise kann die Seilkrananlage wenigstens einen Energiespeicher zur Speisung des wenigstens einen Elektromotors umfassen, wobei der wenigstens eine Energiespeicher über den wenigstens einen als Generator betriebenen Elektromotor aufladbar ist.

[0023] Über den wenigstens einen Energiespeicher kann die vom als Generator betriebenen Elektromotor erzeugte Energie zwischengespeichert werden, bis sie benötigt wird, beispielsweise zum Betreiben des wenigstens einen Elektromotors. Da der wenigstens eine Energiespeicher bei jeder Bergabfahrt des Laufwagens aufgeladen wird, kann er deutlich kleiner dimensioniert werden, als wenn er beispielsweise nur jeden Tag einmal aufgeladen werden könnte.

[0024] Insbesondere kann der Energiespeicher als Akkumulator ausgeführt sein. Nachdem keine übermäßig großen Kapazitäten benötigt werden und der Akku im Wesentlichen stationär ist, kann hier ein kostengünstiger Bleiakku oder Ähnliches zum Einsatz kommen. Selbstverständlich sind auch andere Akku-Technologien oder andere Energiespeicher, wie etwa physikalische Energiespeicher, grundsätzlich denkbar.

[0025] Es kann auch vorteilhaft sein, wenn die Seilkrananlage ein Batteriemanagementsystem (BMS) zur Überwachung, Regelung und zum Schutz des wenigstens einen Energiespeichers aufweist.

[0026] Damit kann ein sicheres und effizientes Laden und Entladen des wenigstens einen Energiespeichers gewährleistet werden.

[0027] Es kann dabei vorgesehen sein, dass das Batteriemanagementsystem zumindest einen der folgenden Parameter überwacht und/oder regelt: Ladegrad (State of Charge, SoC), Spannung, Strom, Stromentnahme oder -aufnahme, Temperatur, Alterungsgrad (State of Health, SoH).

[0028] Wenn das Batteriemanagementsystem Teil des wenigstens einen Energiespeichers ist, so kann eine kompakte und kleine Bauweise der Kranseilanlage begünstigt werden.

[0029] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung eine Ladeeinheit umfasst, über welche wenigstens ein externer Verbraucher mit einer vom wenigstens einen als Generator betriebenen Elektromotor erzeugten Energie und/oder einer im Energiespeicher gespeicherten Energie gespeist werden kann. Somit kann überschüssige Energie, welche durch den wenigstens einen als Generator betriebenen Elektromotor erzeugt wird, sinnvoll weitergenutzt werden.

[0030] Die Ladeeinheit kann dabei zumindest eine, vorzugsweise mehrere, Schnittstellen zum Anschluss externer Verbraucher aufweisen. Die Schnittstellen können beispielsweise reguläre 230V Steckdosen, 400V Drehstromsteckdosen, oder Type-2 Steckdosen zum Laden von Elektrofahrzeugen umfassen. Grundsätzlich ist es jedoch denkbar, Steckdosen jeden Typs einzusetzen.

[0031] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Ladeeinheit eine Stromrichtereinheit umfasst.

[0032] Die Stromrichtereinheit kann dabei beispielsweise Wechselrichter, Hoch- und/oder Tiefstellsetzer und so weiter umfassen, um verschiedenste Schnittstellen bedienen zu können.

[0033] Vorteilhafterweise kann auch vorgesehen sein, dass die Ladeeinheit zum Bidirektionalen Laden ausgebildet ist.

[0034] Dadurch ist es möglich, den wenigstens Energiespeicher über den wenigstens einen externen Verbraucher zu laden.

[0035] Als externe Verbraucher können beispielsweise elektrische Motorsägen, elektrische Entaster, elektrische Entrindungsmaschinen, mobile, elektrische Sägewerke oder auch Elektroautos, -bagger, -LKW's oder dergleichen vorgesehen sein. Im Wesentlichen kann also jedes elektrisch betriebene Gerät oder Fahrzeug über die durch den wenigstens einen als Generator betriebenen Elektromotor erzeugte Energie geladen werden. Die Seilkrananlage agiert sozusagen als "Kraftwerk", welches aus der potentiellen Energie der gefällten Bäume nutzbare, elektrische Energie erzeugt.

[0036] Die erzeugte und damit zur Verfügung stehende Energie hängt wesentlich von der Anzahl der transportierten Bäume ab. In der folgenden "Proof-of-Concept" Berechnung soll überschlagsmäßig dargelegt werden, dass durch eine Seilkrananlage tatsächlich genug Energie bereitgestellt werden kann, um beispielsweise ein Elektroauto zu laden.

[0037] Geht man von nur einem Baum Zuladung pro Bergabfahrt des Laufwagens aus, so kann mit einer Zuladung von $m = 2000\text{ kg}$ am Laufwagen ausgegangen werden. Es werden als Höhenunterschied $dH = 200\text{ m}$ und $F = 30$ Fahrten pro Tag angenommen.

[0038] Damit ergibt sich die theoretisch erreichbare Energie bei diesen Werten zu:

$$E = m \cdot g \cdot dH \cdot F = 2000\text{ kg} \cdot 9,81\text{ m/s}^2 \cdot 200\text{ m} \cdot 30 = 117,72 \cdot 10^6\text{ J} = 32,67\text{ kWh}$$

[0039] Bezieht man auch noch die Wirkungsgrade des Energiespeichers $\eta_{\text{Akku}}=0,9$, des als Generator betriebenen Elektromotors $\eta_{\text{Gen}}=0,92$, der restlichen elektrischen Bestandteile $\eta_E=0,95$ und der Mechanik $\eta_m=0,99$ ein, so ergibt sich die tatsächlich nutzbare Energie zu:

$$\eta_{\text{Akku}} \cdot \eta_{\text{Gen}} \cdot \eta_S \cdot \eta_m \cdot E = 25,44\text{ kWh}$$

[0040] Somit beträgt die Energie, welche im schlechtesten Fall über einen Tag erzeugt und zur Verfügung steht, 25,44 kWh. Im Regelfall werden natürlich mehrere Bäume an den Laufwagen angehängt, wodurch sich die erzeugte Energie vervielfacht, bei im Schnitt vier Bäumen pro Fahrt beispielsweise vervierfacht. Zudem werden meist auch mehr als 30 Fahrten pro Tag durchgeführt und auch größere Höhenunterschiede sind oftmals vorhanden.

[0041] Werden also beispielsweise im Schnitt vier Bäumen pro Fahrt transportiert, so stehen zumindest rund 100 kWh zur Verfügung, womit selbst die Elektroautos mit den derzeit größten erhältlichen Akkukapazitäten vollständig geladen werden können.

[0042] Wie einleitend beschrieben, werden bei der Bergabbringung Bäume von einer Berg- oder Hanglage in eine Tallage gefördert. Das heißt, die gefällten Bäume werden von oben nach unten abtransportiert. Dadurch verkürzt sich im Laufe eines Holzbringprozesses die Höhendifferenz, da ja die Bäume in einer höheren Lage nach einer gewissen Zeit abtransportiert sind. Es würde sich also eine immer geringere Energieausbeute ergeben.

[0043] Bei geringerer Höhendifferenz ergibt sich auch ein geringerer Weg, welchen die Bäume gefördert werden müssen. Bei einem geringeren Weg kann jedoch auch die Last, also die Masse, welche mit dem Laufwagen transportiert wird, erhöht werden. Dadurch können die durch die geringere Höhendifferenz entstandenen Verlust kompensiert und eine im Wesentlichen konstante Energieausbeute sichergestellt werden.

[0044] Ist ein Elektromotor zum Antrieb der wenigstens einen Hubwinde vorgesehen, so ergibt sich das Problem der Energieversorgung. Energiespeicher, welche bezüglich ihrer Abmessungen für einen solchen Laufwagen in Frage kommen, weisen in der Regel eine zu geringe Kapazität für einen sinnvollen Betrieb des Laufwagens auf. Zudem kann Bewegungsenergie, welche bei der Lastfahrt talwärts zur Verfügung stünde, bei einem Laufwagen ohne Energierückgewinnung nicht genutzt werden.

[0045] Wenn vorgesehen ist, dass der Energiespeicher über einen mit dem Laufwagen mitfahrenden Generator aufladbar ist, kann das Problem der Energieversorgung gelöst werden, indem der Energiespeicher während des Betriebs des Laufwagens durch den mitfahrenden Generator aufgeladen wird. Somit kann ein Energiespeicher mit niedrigerer Kapazität und demnach passenden Abmessungen eingesetzt werden, da ja der Energiespeicher während des Betriebs des Laufwagens immer wieder aufgeladen wird.

[0046] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der Generator durch eine Verfahrbewegung des Laufwagens und/oder durch einen Abrollvorgang der wenigstens einen Hubwinde angetrieben ist.

[0047] Dadurch wird der Energiespeicher bei den (recht zahlreichen) Verfahrbewegungen des Laufwagens und/oder Abrollvorgängen der Hubwinde aufgeladen und ermöglicht einen energieautonomen Einsatz des Laufwagens beim

Zuzug oder der Lastaufnahme mit der Hubwinde.

[0048] Es kann auch ein weiteres Batteriemanagementsystem zur Überwachung, Regelung und zum Schutz des weiteren Energiespeichers vorgesehen sein.

[0049] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der Generator über eine Parabolscheibe angetrieben ist.

[0050] Insbesondere kann auch vorgesehen sein, dass der Generator über eine Parabolscheibe, welche von einem Zugseil (Umlaufseil) umwickelt wird, angetrieben ist.

[0051] Diese Ausführungsbeispiele stellen eine unkomplizierte, kostengünstige und effiziente Möglichkeit zum Aufladen des Energiespeichers dar, da der Energiespeicher bei jeder Verfahrbewegung des Laufwagens geladen wird. Fährt der Laufwagen abwärts, so kann durch den Generator auch eine Bremswirkung erzeugt werden. Somit erfährt der Generator eine doppelte Nutzbarkeit.

[0052] Als Parabolscheibe wird in der vorliegenden Anmeldung eine Scheibe bezeichnet, deren außenliegende Laufrille zur Aufnahme der Zugseilumwicklung(en) im Querschnitt eine parabelförmige Kontur aufweist.

[0053] Es kann auch vorgesehen sein, dass der Generator als Antriebseinheit genützt wird, mittels des über die Parabolscheibe geführten Zugseiles das Verfahren des Laufwagens unterstützt.

[0054] Dies ist vorteilhaft, wenn Gegensteigungen am Trageil vorhanden sind, beispielsweise wenn ein Trageil in flachen Abschnitten stark zwischen zwei Stützen einer Seilkrananlage durchhängt. Durch die Unterstützung mittels des als Antriebseinheit genützten Generators können solche Abschnitte problemlos passiert werden.

[0055] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Antriebseinheit einen Elektromotor umfasst, wobei der Elektromotor bei einem Abrollvorgang der wenigstens einen Hubwinde vorzugsweise als Generator betreibbar ist.

[0056] Somit kann auch diese Energie zum Aufladen des Energiespeichers genutzt werden. Auch hier kann der als Generator betriebene Elektromotor als Bremse fungieren. Es wird also Energie rekuperiert.

[0057] Gemäß einem Aspekt der Erfindung können der wenigstens eine Laufwagen und die wenigstens eine Hubwinde gleichzeitig betreibbar sein und durch den möglichen Einsatz des Generators als Antriebseinheit kann über das um die Parabolscheibe gewickelte Zugseil das Verfahren des Laufwagens am Trageil unterstützt werden.

[0058] Besonders vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass mittels der Steuereinheit der wenigstens eine Energiespeicher in Abhängigkeit eines Ladezustands des weiteren Energiespeichers und/oder der weitere Energiespeicher in Abhängigkeit eines Ladezustands des wenigstens einen Energiespeichers aufladbar sind/ist

[0059] Dadurch kann jeweils jener Energiespeicher aufgeladen werden, welcher am meisten Energie benötigt. Ist bereits einer der Energiespeicher vollständig geladen, so kann der andere Energiespeicher geladen werden. Dadurch kann möglichst viel Energie in nutzbare, elektrische Energie umgewandelt werden.

[0060] In einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Laufwagen und/oder die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung über eine Fernsteuerung, vorzugsweise eine Funkfernsteuerung, fernsteuerbar ist.

[0061] Der wenigstens eine Laufwagen und/oder die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung können/kann dazu bevorzugt ein Funkmodul zum Empfangen und/oder Senden von Daten von der oder an die Fernsteuerung aufweisen.

[0062] Eine Fernsteuerbarkeit des wenigstens einen Laufwagens und/oder der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung bringt mehrere Vorteile mit sich. Zum einen stellt es die einfachste Möglichkeit der Steuerung des wenigstens einen Laufwagens dar. Zum anderen kann ein Benutzer über eine Fernsteuerung somit nicht nur die wenigstens eine Hubwinde steuern, sondern auch Parameter und Eigenschaften der Antriebseinheit, des Energiespeichers und/oder des Generators empfangen und überwachen sowie verändern. Ist auch die Seilwinde über die Fernsteuerung steuerbar, so können ein oder auch mehrere Benutzer über die Fernsteuerung eine komplette Seilkrananlage bedienen.

[0063] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung, der wenigstens eine Laufwagen und/oder der wenigstens eine externe Verbraucher in, vorzugsweise drahtloser, Datenverbindung miteinander stehen.

[0064] Dadurch wird grundsätzlich eine Kommunikation zwischen der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung, Laufwagen und/oder dem wenigstens einen externen Verbraucher ermöglicht. In Zusammenspiel mit weiteren Bestandteilen einer Seilkrananlage, insbesondere der im Folgenden beschriebenen Steuereinheit, kann diese Datenverbindung für eine Vielzahl an Einsatzzwecken genutzt werden.

[0065] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Seilkrananlage wenigstens eine Steuereinheit zur Steuerung und/oder Regelung

- des wenigstens einen Elektromotors,
- des wenigstens einen Energiespeichers,
- der Ladeeinheit,
- der Antriebseinheit,
- des Generators,
- des weiteren Energiespeichers,
- einer Fernsteuerung, und/oder

- einer Datenverbindung

umfasst.

[0066] Über die Steuereinheit kann somit die gesamte Seilkrananlage gesteuert und/oder geregelt werden. Insbesondere jedoch kann das Zusammenspiel der Energiespeicher und Elektromotoren oder Generatoren miteinander gesteuert und geregelt werden.

[0067] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Steuereinheit an oder in der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung und/oder an oder in dem wenigstens einen Laufwagen oder gesondert von der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung und dem wenigstens einen Laufwagen angeordnet ist.

[0068] Im Regelfall wird die Steuereinheit an oder in der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung angeordnet sein, da bei der wenigstens einen stationären Seilwindenvorrichtung Platzbedarf und Gewicht eine geringere Rolle spielen als beispielsweise beim Laufwagen.

[0069] Es kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Laufwagen eine weitere Steuereinheit zur Steuerung und/oder Regelung des Laufwagens, insbesondere der Antriebseinheit, des Generators und/oder des weiteren Energiespeichers, aufweist.

[0070] Dadurch kann die Steuereinheit der Seilkrananlage entlastet werden, da nicht alle Steuer- und/oder Regelprozesse über die Steuereinheit abgewickelt werden müssen. Zudem können Steuer- und/oder Regelprozesse, welche nur den Laufwagen betreffen, schneller abgearbeitet werden, da nicht erst Daten zwischen dem Laufwagen und der Steuereinheit übertragen, dann an der Steuereinheit verarbeitet und schlussendlich wieder an den Laufwagen gesendet werden müssen.

[0071] Wird der Elektromotor als Generator betrieben, so wirkt dieser auch als Bremse, welche über das Bremsen der Seiltrommel die Bewegung des Laufwagens bremst.

[0072] Zusätzlich dazu kann auch vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung wenigstens eine Bremsenrichtung aufweist.

[0073] Diese Bremsenrichtung dient dazu, den wenigstens einen Laufwagen für den Fall zu Bremsen, dass die Bremsleistung über den wenigstens einen als Generator betriebenen Elektromotor zu gering oder aber alle Energiespeicher voll sind und somit keine Bremsleistung mehr erzielt werden kann.

[0074] Eine solche Bremsenrichtung kann beispielsweise ein elektrodynamischer (Wirbelstrombremse) oder hydrodynamischer Retarder oder aber auch ein Windflügel sein.

[0075] Zudem kann vorteilhafterweise ein vorzugsweise mechanischer Totmannschalter vorgesehen sein, welcher für den Fall eines Stromausfalls oder dergleichen den Laufwagen bremst.

[0076] Es kann auch eine Benutzerschnittstelle, vorzugsweise an der Seilwindenvorrichtung und/oder an der Fernsteuerung vorgesehen sein.

[0077] Diese Benutzerschnittstelle kann verschiedenste Daten anzeigen, beispielsweise den Ladezustand des Energiespeichers und/oder des weiteren Energiespeichers, den Energieverbrauch des wenigstens einen externen Verbrauchers usw.

[0078] Es ist auch eine Warneinrichtung denkbar. Sind beide Energiespeicher vollständig geladen, so kann diese Warneinrichtung einen Benutzer warnen, dass bei der nächsten Talfahrt Energie in nicht nutzbare Energie (Wärmeenergie beim Bremsen) umgewandelt wird.

[0079] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Seilkrananlage eine Zielautomatik aufweist.

[0080] Ohne Zielautomatik ist ein Bediener, ein sogenannter Windenmaschinist, notwendig, welcher den Laufwagen vor jeder Stütze abbremst, um ein sicheres Überfahren der Stützen zu gewährleisten.

[0081] Mittels einer Zielautomatik ist dies nicht mehr nötig, der Laufwagen wird automatisch entsprechend herabgebremst. Dazu muss lediglich nach dem Aufstellen der Seilkrananlage eine Programmierfahrt erfolgen.

[0082] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Seilkrananlage in einem Transportzustand maximale Abmessungen (L x B x H) von 5,8 m x 2,3 m x 2,3 m aufweist.

[0083] Dadurch ist es möglich, die Seilkrananlage im Transportzustand in einen 20-Fuß ISO-Container zu verladen. Somit ist die Seilkrananlage einfach zu transportieren.

[0084] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Seilkrananlage in einem Betriebszustand zumindest teilweise auf einem Transportfahrzeug, beispielsweise einem LKW oder Anhänger, verbleibt.

[0085] Beispielsweise können ein Kippmastseilgerät und die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung stationär am Transportfahrzeug angeordnet sein. Dies begünstigt ein schnelles Aufstellen und Abbauen der Seilkrananlage.

[0086] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0087] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Seilkrananlage,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines Laufwagens,

Fig. 3a eine schematische Frontansicht eines Laufwagens,
 Fig. 3b eine schematische Rückansicht eines Laufwagens, und
 Fig. 4 ein schematisches Blockschaltbild einer Seilkrananlage.

- 5 **[0088]** Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Seilkrananlage 1. Es ist ein Tragseil 2 erkennbar, wobei ein Laufwagen 100 am Tragseil 2 über Laufrollen 102 verfahrbar gelagert ist. Die Laufrollen 102 sind dabei an Trägerarmen 112 angeordnet.
- [0089]** Das Tragseil 2 wird über Lagerrollen 2a zwischen zwei Bäumen gespannt und anschließend am Boden abgespannt (nicht erkennbar). Das Tragseil 2 kann aber beispielsweise auch zwischen einem Baum und einem Kippmastseilgerät, zwischen zwei Kippmastseilgeräten oder zwischen anderen, geeigneten Objekten gespannt werden.
- 10 **[0090]** Ein Zugseil 3 ist an einem Ende am Laufwagen 100 angeordnet und kann über eine Seilwindenvorrichtung 4 auf- bzw. abgerollt werden. Über die Umlenkrolle 3a ist das Zugseil (Umlaufseil) 3 derart geführt, dass ein Aufrollen des Zugseils 3 mittels der Seilwindenvorrichtung 4 zu einer Bewegung des Laufwagens 100 in Richtung der Umlenkrolle 3a führt. Eine zweite Umlenkrolle 3b dient dazu, das Zugseil 3 parallel zum Tragseil 2 zu führen.
- 15 **[0091]** Fährt der Laufwagen 100 talwärts, also in Richtung der Seilwindenvorrichtung 4, so wird das Zugseil 3 von einer nicht ersichtlichen Seiltrommel 4a abgerollt. Beim Abrollen treibt die Seiltrommel 4a den als Generator betriebenen Elektromotor 5 (nicht sichtbar) an, wodurch die potentielle Energie des Laufwagens 100 mit der Last in Form eines Baums in nutzbare, elektrische Energie umgewandelt und der Laufwagen 100 dabei auch gebremst wird.
- [0092]** Auch hier besteht wiederum die Möglichkeit die Umlenkrollen 3a und 3b nicht an einem Baum, sondern an einem Kippmastseilgeräten oder einem anderen, geeigneten Objekt anzuordnen.
- 20 **[0093]** Diese Energie kann dann für das Betreiben des Elektromotors 5 genutzt werden. Dazu kann die Energie in dem Energiespeicher 6 zwischengespeichert werden. Der Energiespeicher 6 ist nicht dargestellt, kann aber beispielsweise an die Seilwindenvorrichtung 4 angrenzend sein.
- [0094]** Über Schnittstellen 7a einer Ladeinheit 7 können auch verschiedene externe Verbrauch V mittels der erzeugten Energie geladen und/oder betrieben werden. Beispielhaft sind hier eine Elektrokettensäge und ein Elektro-LKW dargestellt.
- 25 **[0095]** Das Zugseil 3 wird auch in den Laufwagen 100 geführt, was vor allem in der Figur 2 besser ersichtlich ist.
- [0096]** Der Laufwagen umfasst eine Hubwinde 103 mit einem Hubseil 103a. Am Hubseil 103a ist ein Befestigungsmittel 103b vorgesehen, über welches Lasten am Hubseil 103a befestigt werden können. Das Hubmittel 103b kann beispielsweise eine Schlaufe, ein Greifer oder dergleichen sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Last ein Baum, grundsätzlich können aber auch andere Lasten durch einen erfindungsgemäßen Laufwagen transportiert werden.
- 30 **[0097]** Die Figur 1 zeigt weiters eine Fernsteuerung 8, über welche der Laufwagen 100 und die Seilwindenvorrichtung 4 ferngesteuert werden können. Die drahtlose Verbindung zwischen diesen Komponenten ist durch entsprechende Symbole gekennzeichnet.
- 35 **[0098]** Die Figur 2 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Laufwagens 100. Es ist erkennbar, wie der Laufwagen 100 über die Laufrollen 102 verfahrbar am Tragseil 2 angeordnet ist.
- [0099]** Das Zugseil 3 ist an einem Anschlagpunkt 3c mit dem Laufwagen 100 verbunden und wird in Zugrichtung Z bewegt, um den Laufwagen in Richtung der Umlenkrolle 3a zu Bewegen. Nach der Umlenkung über die Umlenkrolle 3a wird das Zugseil 3, geführt durch die Führungsrolle 3d, in den Laufwagen 100 geführt. Das Zugseil 3 umschlingt dann im Laufwagen 100 die Parabolscheibe 106.
- 40 **[0100]** Die Parabolscheibe 106 wird demnach bei jeder Bewegung des Zugseils 3 gedreht. Über einen Riementrieb 107a wird die Drehbewegung der Parabolscheibe 106 auf einen Generator 107 übertragen, welcher die Drehbewegung in elektrische Energie umwandelt. Das Zugseil 3 wird dann über eine weitere Führungsrolle 3d wieder aus dem Laufwagen 100 herausgeführt.
- 45 **[0101]** Es ist weiters eine Hubwinde 103 mit einem Hubseil 103a erkennbar. Das Hubseil 103a kann auf einer Trommel 103c der Hubwinde 103 auf- bzw. abgerollt werden. Die Trommel 103c wird dabei über einen Riementrieb 104b und über ein Getriebe mit Bremse 104c von einem weiteren Elektromotor 104a der Antriebseinheit 104 angetrieben. Eine Hubseilführungsrolle 103d dient zum Führen des Hubseils 103a. Ein Hubmittel 103b ist lediglich angedeutet.
- [0102]** Beim Abrollen des Hubseils 103a, insbesondere wenn am Hubseil 103a eine Last hängt, kann der weitere Elektromotor 104a als Generator betrieben werden und so die Drehbewegung der Trommel 103c beim Abrollen über den Riementrieb 104b in elektrische Energie umwandeln.
- 50 **[0103]** Der Generator 107, der weitere Elektromotor 104a, der Energiespeicher 105, die weitere Steuereinheit 108 sowie das Funkmodul 110 sind entsprechend mit nicht dargestellten, elektrischen Leitungen miteinander verbunden.
- [0104]** Der Energiespeicher 105 kann über die weitere Steuereinheit 108 mit der vom Generator 107 und/oder dem als Generator betriebenen weiteren Elektromotor 104a erzeugten Energie geladen werden. Die weitere Steuereinheit 108 überwacht und regelt bzw. steuert den Ladevorgang, sodass der Energiespeicher 105 stets ordnungsgemäß und effizient geladen wird.
- 55 **[0105]** Über die Steuereinheit 108 kann zudem auch der weitere Elektromotor 104a gesteuert werden. Entsprechende

Steuerbefehle können beispielsweise von dem Funkmodul 110 empfangen und durch die Steuereinheit 108 verarbeitet und weitergeleitet werden.

[0106] Durch diese weitere Steuereinheit 108 kann die Steuereinheit 9 entlastet werden, da nur den Laufwagen 100 betreffende Steuer- und/oder Regelprozesse direkt am Laufwagen 100 durchgeführt werden können. Insbesondere kann die weitere Steuereinheit 108 auch Befehle der Steuereinheit 9 empfangen, beispielsweise über das Funkmodul 110, und weiterverarbeiten und weiterleiten.

[0107] Zudem können über das Funkmodul 110 auch Daten wie beispielsweise Sensordaten des Generators 7, des weiteren Elektromotors 4a oder des weiteren Batteriemanagementsystems 105a an die Fernsteuerung 8 und/oder die Steuereinheit 9 zur weiteren Verarbeitung gesendet werden.

[0108] Die Figur 3a zeigt eine schematische Frontansicht eines erfindungsgemäßen Laufwagens 100, die Figur 3b eine schematische Rückansicht eines erfindungsgemäßen Laufwagens 100.

[0109] Es ist erkennbar, dass der Laufwagen 100 einen Trägerbalken 111 aufweist, an welchem auch die Trägerarme 112 befestigt sind. Die Trägerarme 112 sind dabei außermittig angeordnet, die Laufrollen 102 jedoch mittig. Die Laufrollen 102 liegen auf dem Trageil 2 auf. Es ist natürlich jede geeignete Konstellation an Laufrollen 102 denkbar und nicht nur die hier dargestellte.

[0110] Über die Führungsrolle 3d wird das Zugseil 3 in den Laufwagen 100 hinein- und auf die Parabolscheibe 106 hinaufgeführt. Das Zugseil 3 umschlingt dabei die Parabolscheibe 106 einmal oder auch zweimal, wodurch diese durch jede Bewegung des Zugseils 3 angetrieben wird. Es ist erkennbar, dass das Zugseil 3 auf der Parabolscheibe 106 um einen Trageildurchmesser versetzt wird, was ein entsprechendes Umschlingen erst ermöglicht.

[0111] Die Parabolscheibe 106 ist über ein Getriebe 106a mit dem Riemtrieb 107a verbunden, welcher den Generator 107 antreibt.

[0112] In der Figur 3b ist weiters die Trommel 103c der Hubwinde 103 erkennbar. Auf der Trommel 103c ist ein Teil des Hubseils 103a aufgerollt. Der abgerollte Teil des Hubseils 103a wird über die Hubseilführungsrolle 103d geführt.

[0113] Die Figur 4 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer Seilkrananlage 1. Es sind ein Blockschaltbild des Laufwagens 100 und der Seilwindenvorrichtung 4 erkennbar.

[0114] Über die Funkmodule 110 und 8a stehen der Laufwagen 100, die Seilwindenvorrichtung 4 und die Fernsteuerung 8 miteinander in Datenverbindung D. Die punktierten Linien zeigen dabei an, dass es sich um eine drahtlose Verbindung handelt, während die durchgezogenen Linien zwischen den Komponenten der Seilwindenvorrichtung 4 und des Laufwagens 100 auf eine kabelgebundene Verbindung hindeuten. Diese könnte beispielsweise über ein Bus-System, wie etwa CAN-Bus, umgesetzt sein.

[0115] Es ist erkennbar, dass die weitere Steuereinheit 108 mit allen elektrischen Komponenten des Laufwagens 100 und die Steuereinheit 9 mit allen elektrischen Komponenten der Seilwindenvorrichtung 4 in Verbindung steht. Es ist dabei auch ein Batteriemanagementsystem 10 ersichtlich. Die Steuereinheit 9 steht zusätzlich über das Funkmodul 8a auch noch mit der weiteren Steuereinheit 108 und dem wenigstens einen externen Verbraucher V in Datenverbindung.

[0116] Die Steuereinheit 9 kann also von allen Teilsystemen der Seilkrananlage 1 sowie dem wenigstens einen externen Verbraucher V Daten empfangen, als auch Befehle, Anweisungen usw. an Teilsystem übermitteln.

[0117] Die Steuereinheit 9 koordiniert somit die gesamte Seilkrananlage 1. Nachfolgend werden einige Beispiele angeführt, wie dieser Umstand vorteilhaft genutzt werden kann.

[0118] Der Energiespeicher 6 ist vollständig geladen und ihm wird keine Energie, beispielsweise durch externe Verbraucher V, entnommen. Der Laufwagen 100 fährt mitsamt Last talwärts und muss gebremst werden.

[0119] Die Steuereinheit 9 kennt den Zustand der gesamten Seilkrananlage 1. Anstatt nun den Laufwagen 100 über die wenigstens eine Bremseinheit zu bremsen, und dabei Energie ungenutzt in die Umwelt freizugeben, kann die Steuereinheit 9 den Generator 107 dazu benutzen, den Laufwagen 100 über die Parabolscheibe 106 zu Bremsen. Dadurch kann der weitere Energiespeicher 105 geladen werden.

[0120] Ist beispielsweise der weitere Energiespeicher 105 bereits vollständig geladen, der Energiespeicher 6 aber nicht, so kann die Steuereinheit 9 den Laufwagen 100 nur über den als Generator betriebenen Elektromotor 5 bremsen und dadurch den Energiespeicher 6 laden.

[0121] Zudem kann über die Steuereinheit 9 auch die benötigte Bremsleistung eingestellt werden.

[0122] Sind beispielsweise Geschwindigkeitsdaten des Laufwagens 100 durch einen Geschwindigkeitssensor bekannt, so kann über die Steuereinheit 9 auch eine Geschwindigkeit des Laufwagens 100 konstant gehalten werden. In Bereichen mit stärkerem Gefälle kann also der Laufwagen 100 stärker abgebremst und in flachen Abschnitten weniger stark gebremst oder sogar durch den als Motor betriebenen Generator 107 und die Parabolscheibe 106 in einer Verfahrbewegung unterstützt werden.

Bezugszeichenliste:

[0123]

1	Seilkrananlage
2	Tragseil
	2a Lagerrollen
3	Zugseil
5	3a Umlenkrolle
	3b zweite Umlenkrolle
	3c Anschlagpunkt
	3d Führungsrollen
4	Seilwindenvorrichtung
10	4a Seiltrommel
5	Elektromotor
6	Energiespeicher
7	Ladeeinheit
	7a Schnittstelle
15	8 Fernsteuerung
	8a Funkmodul
9	Steuereinheit
10	Batteriemanagementsystem
100	Laufwagen
20	102 Laufrollen
103	Hubwinde
	103a Hubseil
	103b Hubmittel
	103c Trommel
25	103d Hubseilführungsrolle
104	Antriebseinheit
	104a weiterer Elektromotor
	104b Riementrieb
	104c Getriebe mit Bremse
30	105 Energiespeicher
	105a weiteres Batteriemanagementsystem
106	Parabolscheibe
	106a Getriebe
107	Generator
35	107a Riemenantrieb
	108 Steuereinheit
109	Fernsteuerung
110	Funkmodul
111	Trägerbalken
40	112 Trägerarme
D	Datenverbindung
V	externer Verbraucher
Z	Zugrichtung

45 Patentansprüche

1. Seilkrananlage (1) mit

- wenigstens einem Laufwagen (100),
- 50 - wenigstens einem Tragseil (2), an welchem der wenigstens eine Laufwagen (100) verfahrbar angeordnet oder anordenbar ist,
- wenigstens einem als Umlaufseil (3) ausgebildeten Zugseil (3), welches an dem wenigstens einen Laufwagen (100) angeordnet ist, und
- 55 - wenigstens einer Seilwindenvorrichtung (4) zum Verfahren des wenigstens einen Laufwagens (100), mittels welcher das wenigstens eine Zugseil (3) auf- und abwickelbar ist,
- wobei die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung (4) wenigstens einen Elektromotor (5) zum Betrieb der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung (4) umfasst, und wobei der wenigstens eine Elektromotor (5) als Generator betreibbar ist, wobei der wenigstens eine als Generator betriebene Elektromotor (5) durch eine

Verfahrbewegung des wenigstens einen Laufwagens (100) antreibbar ist, wobei der wenigstens eine Laufwagen (100) wenigstens zwei Laufrollen (102), über welche der wenigstens eine Laufwagen (100) verfahrbar an einem Trageil (2) anordenbar ist, wenigstens eine Hubwinde (103) und eine Antriebseinheit (104) zum Antreiben der wenigstens einen Hubwinde (103), und einen weiteren Energiespeicher (105) zur Speisung der Antriebseinheit (104) umfasst, wobei der weitere Energiespeicher (105) über einen mit dem wenigstens einen Laufwagen (100) mitfahrenden Generator (107, 104a) aufladbar ist.

2. Seilkrananlage nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung (4) wenigstens eine Seiltrommel (4a) umfasst, auf welche das wenigstens eine Zugseil (3) auf- und abwickelbar ist.

3. Seilkrananlage nach Anspruch 2, wobei die wenigstens eine Seiltrommel (4a) vom wenigstens einen Elektromotor (5) antreibbar ist und/oder der wenigstens eine als Generator betriebenen Elektromotor (5) beim Ab- oder Aufwickeln des Zugseils (3) von der Seiltrommel (4a) durch die Seiltrommel (4a) antreibbar ist.

4. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Seilkrananlage (1) wenigstens einen Energiespeicher (6) zur Speisung des wenigstens einen Elektromotors (5) umfasst, wobei der wenigstens eine Energiespeicher (6) über den wenigstens einen als Generator betriebenen Elektromotor (5) aufladbar ist.

5. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung (4) eine Ladeeinheit (7) umfasst, über welche wenigstens ein externer Verbraucher (V) mit einer vom wenigstens einen als Generator betriebenen Elektromotor (5) erzeugten Energie und/oder einer im wenigstens einen Energiespeicher (6) gespeicherten Energie gespeist werden kann.

6. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Generator (107, 104a) durch eine Verfahrbewegung des wenigstens einen Laufwagens (100) und/oder durch einen Abrollvorgang der wenigstens einen Hubwinde (103) angetrieben ist.

7. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Antriebseinheit (104) einen Elektromotor (104a) umfasst, wobei der Elektromotor (104a) bei einem Abrollvorgang der wenigstens einen Hubwinde (103) vorzugsweise als Generator betreibbar ist.

8. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung (4), der wenigstens eine Laufwagen (100) und/oder der wenigstens eine externe Verbraucher (V) in, vorzugsweise drahtloser, Datenverbindung (D) miteinander stehen.

9. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der wenigstens eine Laufwagen (100) und/oder die wenigstens eine Seilwindenvorrichtung (4) über eine Fernsteuerung (8), vorzugsweise eine Funkfernsteuerung, fernsteuerbar ist.

10. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Seilkrananlage (1) wenigstens eine Steuereinheit (9) zur Steuerung und/oder Regelung

- des wenigstens einen Elektromotors (5),
- des wenigstens einen Energiespeichers (6),
- der Ladeeinheit (7),
- der Antriebseinheit (104),
- des Generators (107, 104a),
- des weiteren Energiespeichers (105),
- einer Fernsteuerung (8), und/oder
- einer Datenverbindung (D)

umfasst.

11. Seilkrananlage nach Anspruch 10, wobei die wenigstens eine Steuereinheit (9) an oder in der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung (4) und/oder an oder in dem wenigstens einen Laufwagen (100) oder gesondert von der wenigstens einen Seilwindenvorrichtung (4) und dem wenigstens einen Laufwagen (100) angeordnet ist.

12. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei wenigstens eine der Laufwagen (100) eine weitere

Steuereinheit (108) zur Steuerung und/oder Regelung des Laufwagens (100), vorzugsweise der Antriebseinheit (104), des Generators (107, 104a) und/oder des weiteren Energiespeichers (105), aufweist.

13. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei mittels der Steuereinheit (9) der wenigstens eine Energiespeicher (6) in Abhängigkeit eines Ladezustands des weiteren Energiespeichers (105) und/oder der weitere Energiespeicher (105) in Abhängigkeit eines Ladezustands des wenigstens einen Energiespeichers (6) aufladbar sind/ist
14. Seilkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seilkrananlage (1) in einem Transportzustand maximale Abmessungen von 5,8 m x 2,3 m x 2,3 m (L x B x H) aufweist.

Claims

1. Cable crane system (1) comprising:

- at least one trolley (100),
- at least one suspension cable (2) on which the at least one trolley (100) is movably arranged or can be arranged,
- at least one traction cable (3) designed as a circulating cable (3), which is arranged on the at least one trolley (100), and
- at least one cable winch device (4) for moving the at least one trolley (100), by means of which the at least one traction cable (3) can be wound up and unwound,

wherein the at least one cable winch device (4) comprises at least one electric motor (5) for operating the at least one cable winch device (4), and wherein the at least one electric motor (5) can be operated as a generator, wherein the at least one electric motor (5) operated as a generator can be driven by a traveling movement of the at least one trolley (100),

wherein

the at least one trolley (100) comprises at least two rollers (102), via which the at least one trolley (100) can be movably arranged on a suspension cable (2), at least one lifting winch (103) and a drive unit (104) for driving the at least one lifting winch (103), and a further energy storage device (105) for supplying the drive unit (104), wherein the further energy storage device (105) can be charged by means of a generator (107, 104a) traveling with the at least one trolley (100).

2. Cable crane system according to claim 1, wherein the at least one cable winch device (4) comprises at least one cable drum (4a) onto which the at least one traction cable (3) can be wound and unwound.

3. Cable crane system according to claim 2, wherein the at least one cable drum (4a) can be driven by the at least one electric motor (5) and/or the at least one electric motor (5) operated as a generator can be driven by the cable drum (4a) when the traction cable (3) is unwound from or wound up to the cable drum (4a).

4. Cable crane system according to one of claims 1 to 3, wherein the cable crane system (1) comprises at least one energy storage device (6) for supplying the at least one electric motor (5), wherein the at least one energy storage device (6) can be charged via the at least one electric motor (5) operated as a generator.

5. Cable crane system according to one of claims 1 to 4, wherein the at least one cable winch device (4) comprises a loading unit (7) via which at least one external consumer (V) can be supplied with energy generated by the at least one electric motor (5) operated as a generator and/or stored in the at least one energy storage device (6).

6. Cable crane system according to one of claims 1 to 5, wherein the generator (107, 104a) is driven by a travelling movement of the at least one trolley (100) and/or by a rolling movement of the at least one lifting winch (103).

7. Cable crane system according to one of claims 1 to 6, wherein the drive unit (104) comprises an electric motor (104a), wherein during an unwinding process of the at least one lifting winch (103), the electric motor (104a) can preferably be operated as a generator in.

8. Cable crane system according to one of claims 1 to 7, wherein the at least one cable winch device (4), the at least one trolley (100) and/or the at least one external consumer (V) are in data communication (D) with one another, preferably wirelessly.

9. Cable crane system according to one of claims 1 to 8, wherein the at least one trolley (100) and/or the at least one cable winch device (4) can be remotely controlled via a remote control (8), preferably a radio remote control.

10. Cable crane system according to one of claims 1 to 9, wherein the cable crane system (1) comprises at least one control unit (9) for open-loop controlling and/or closed-loop controlling

- the at least one electric motor (5),
- the at least one energy storage device (6),
- the charging unit (7),
- the drive unit (104),
- the generator (107, 104a),
- the further energy storage device (105),
- a remote control (8), and/or
- a data connection (D).

11. Cable crane system according to claim 10, wherein the at least one control unit (9) is arranged on or in the at least one cable winch device (4) and/or on or in the at least one trolley (100) or separately from the at least one cable winch device (4) and the at least one trolley (100).

12. Cable crane system according to one of claims 10 or 11, wherein at least one of the trolleys (100) has a further control unit (108) for open-loop controlling and/or closed-loop controlling the trolley (100), preferably the drive unit (104), the generator (107, 104a) and/or the further energy storage device (105).

13. Cable crane system according to one of claims 10 to 12, wherein the control unit (9) is used to charge the at least one energy storage device (6) as a function of a charging state of the further energy storage device (105) and/or the further energy storage device (105) as a function of a charging state of the at least one energy storage device (6).

14. Cable crane system according to one of claims 1 to 13, **characterized in that** the cable crane system (1) in a transport state has maximum dimensions of 5.8 m x 2.3 m x 2.3 m (L x W x H).

Revendications

1. Système de grue à câble (1) avec

- au moins un chariot (100),
 - au moins un câble porteur (2), sur lequel l'au moins un chariot (100) est disposé ou peut être disposé de manière mobile,
 - au moins un câble de traction (3) réalisé en tant que câble sans fin (3), lequel est disposé sur l'au moins un chariot (100), et
 - au moins un dispositif de treuil (4) pour le déplacement de l'au moins un chariot (100), au moyen duquel l'au moins un câble de traction (3) peut être enroulé et déroulé,
- dans lequel l'au moins un dispositif de treuil (4) comprend au moins un moteur électrique (5) pour le fonctionnement de l'au moins un dispositif de treuil (4), et dans lequel l'au moins un moteur électrique (5) peut fonctionner en tant que générateur, dans lequel l'au moins un moteur électrique (5) fonctionnant en tant que générateur peut être entraîné par un mouvement de déplacement de l'au moins un chariot (100),
- dans lequel l'au moins un chariot (100) comprend au moins deux galets (102), sur lesquels l'au moins un chariot (100) peut être disposé de manière mobile sur un câble porteur (2), au moins un treuil de levage (103) et une unité d'entraînement (104) pour entraîner l'au moins un treuil de levage (103), et un autre accumulateur d'énergie (105) pour alimenter l'unité d'entraînement (104), dans lequel l'autre accumulateur d'énergie (105) peut être rechargé par l'intermédiaire d'un générateur (107, 104a) entraîné par l'au moins un chariot (100).

2. Système de grue à câble selon la revendication 1, dans lequel l'au moins un dispositif de treuil à câble (4) comprend au moins un tambour de câble (4a) sur lequel l'au moins un câble de traction (3) peut être enroulé et déroulé.

3. Système de grue à câble selon la revendication 2, dans lequel l'au moins un tambour de câble (4a) peut être entraîné par l'au moins un moteur électrique (5) et/ou l'au moins un moteur électrique (5) fonctionnant comme générateur peut être entraîné par le tambour de câble (4a) lors du déroulement ou de l'enroulement du câble de traction (3) du tambour

de câble (4a).

4. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le système de grue à câble (1) comprend au moins un accumulateur d'énergie (6) pour l'alimentation de l'au moins un moteur électrique (5), dans lequel l'au moins un accumulateur d'énergie (6) peut être rechargé par l'intermédiaire de l'au moins un moteur électrique (5) fonctionnant en tant que générateur.
5. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'au moins un dispositif de treuil à câble (4) comprend une unité de charge (7), par l'intermédiaire de laquelle au moins un consommateur externe (V) peut être alimenté en une énergie générée par au moins un moteur électrique (5) fonctionnant en tant que générateur et/ou en une énergie stockée dans l'au moins un accumulateur d'énergie (6).
6. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le générateur (107, 104a) est entraîné par un mouvement de déplacement de l'au moins un chariot (100) et/ou par une opération de déroulement de l'au moins un treuil de levage (103).
7. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'unité d'entraînement (104) comprend un moteur électrique (104a), dans lequel le moteur électrique (104a) peut fonctionner de préférence en tant que générateur lors d'une opération de déroulement de l'au moins un treuil de levage (103).
8. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel l'au moins un dispositif de treuil à câble (4), l'au moins un chariot (100) et/ou l'au moins un consommateur externe (V) sont en liaison de données (D) entre eux, de préférence sans fil.
9. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel l'au moins un chariot (100) et/ou l'au moins un dispositif de treuil à câble (4) peuvent être commandés à distance par l'intermédiaire d'une télécommande (8), de préférence d'une télécommande radio.
10. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel l'installation de grue à câble (1) comprend au moins une unité de commande (9) pour commander et/ou réguler
 - l'au moins un moteur électrique (5),
 - l'au moins un accumulateur d'énergie (6),
 - l'unité de chargement (7),
 - l'unité d'entraînement (104),
 - le générateur (107, 104a),
 - l'autre accumulateur d'énergie (105),
 - une télécommande (8), et/ou
 - une liaison de données (D).
11. Système de grue à câble selon la revendication 10, dans lequel l'au moins une unité de commande (9) est disposée sur ou dans l'au moins un dispositif de treuil (4) et/ou sur ou dans l'au moins un chariot (100) ou séparément de l'au moins un dispositif de treuil (4) et de l'au moins un chariot (100).
12. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, dans lequel au moins un des chariots (100) présente une autre unité de commande (108) pour commander et/ou réguler le chariot (100), de préférence l'unité d'entraînement (104), le générateur (107, 104a) et/ou l'autre accumulateur d'énergie (105).
13. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, dans lequel l'unité de commande (9) permet de recharger l'au moins un accumulateur d'énergie (6) en fonction d'un état de charge de l'autre accumulateur d'énergie (105) et/ou l'autre accumulateur d'énergie (105) en fonction d'un état de charge de l'au moins un accumulateur d'énergie (6).
14. Système de grue à câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le système de grue à câble (1) présente, dans un état de transport, des dimensions maximales de 5,8 m x 2,3 m x 2,3 m (L x l x H).

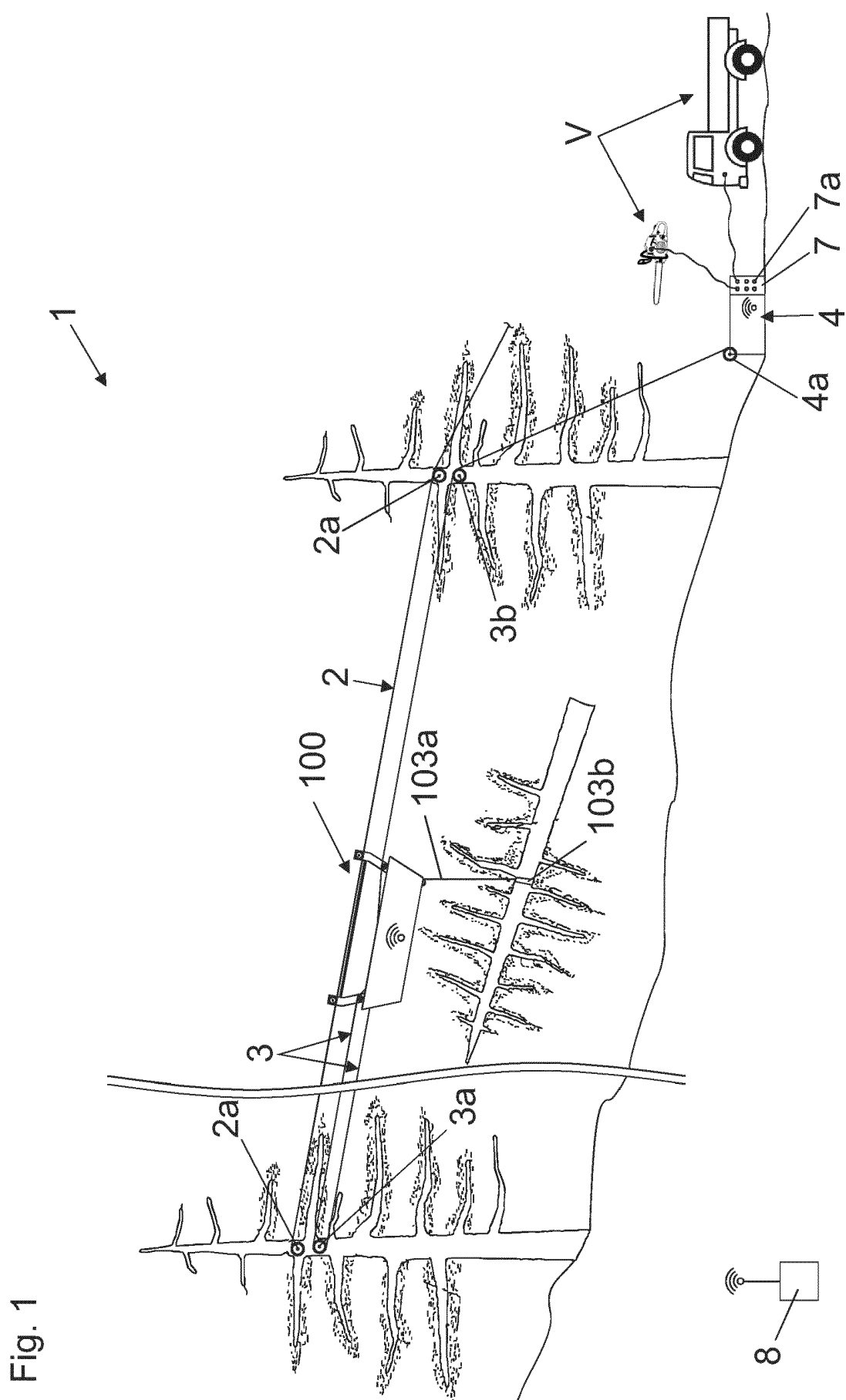


Fig. 2

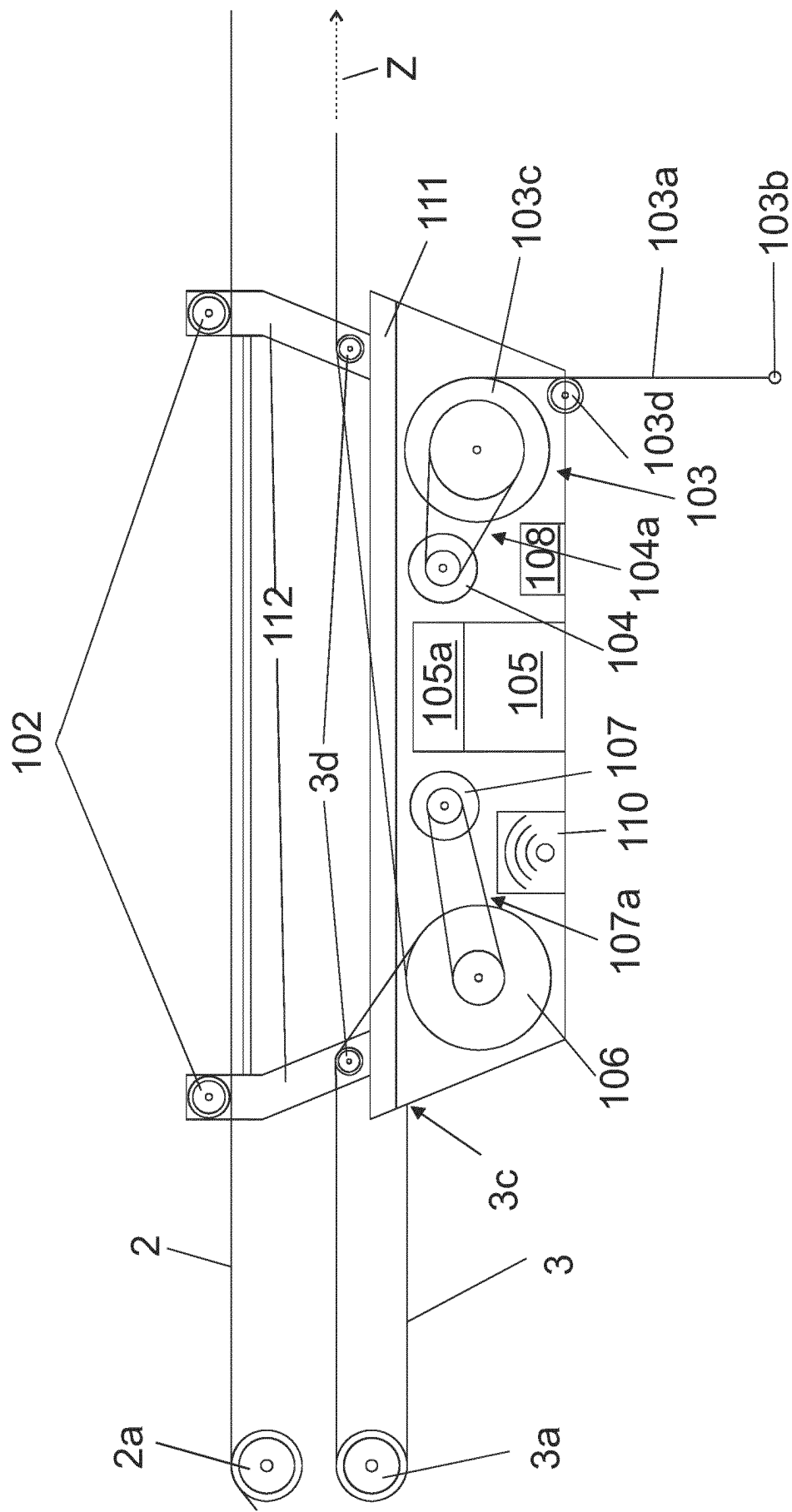


Fig. 3a

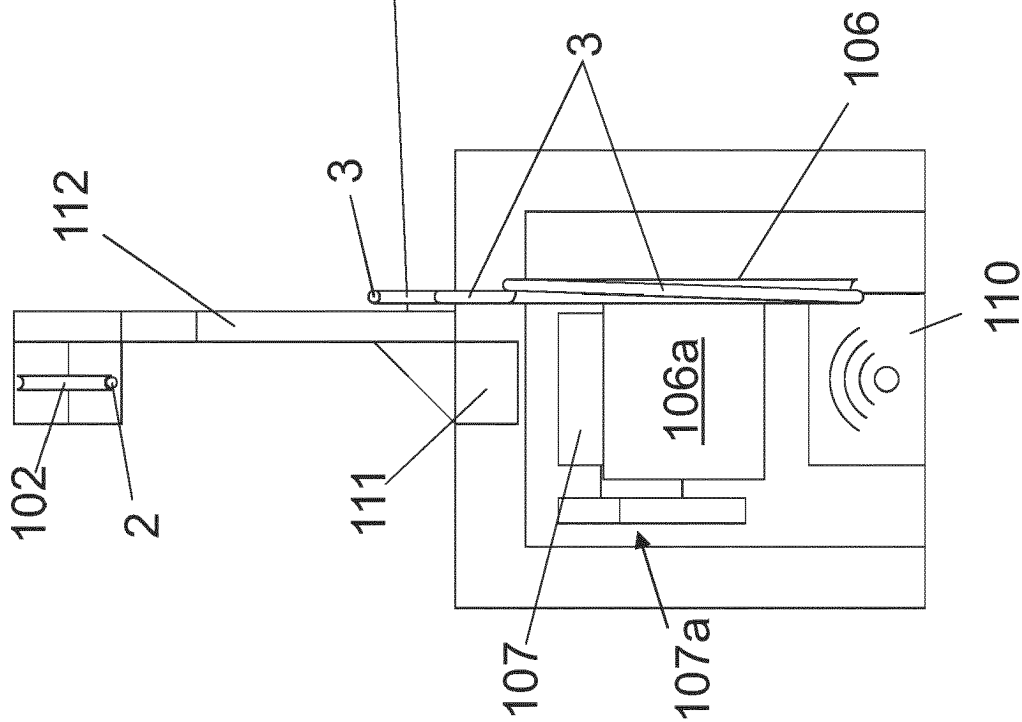


Fig. 3b

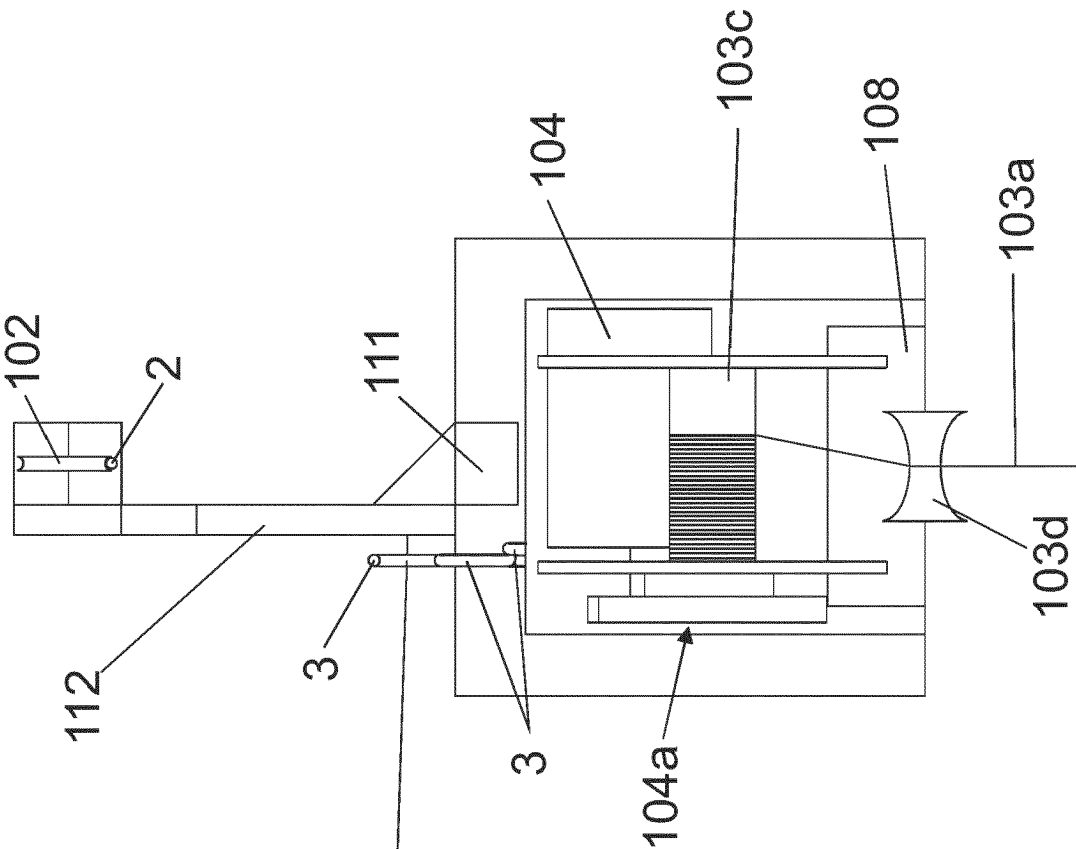
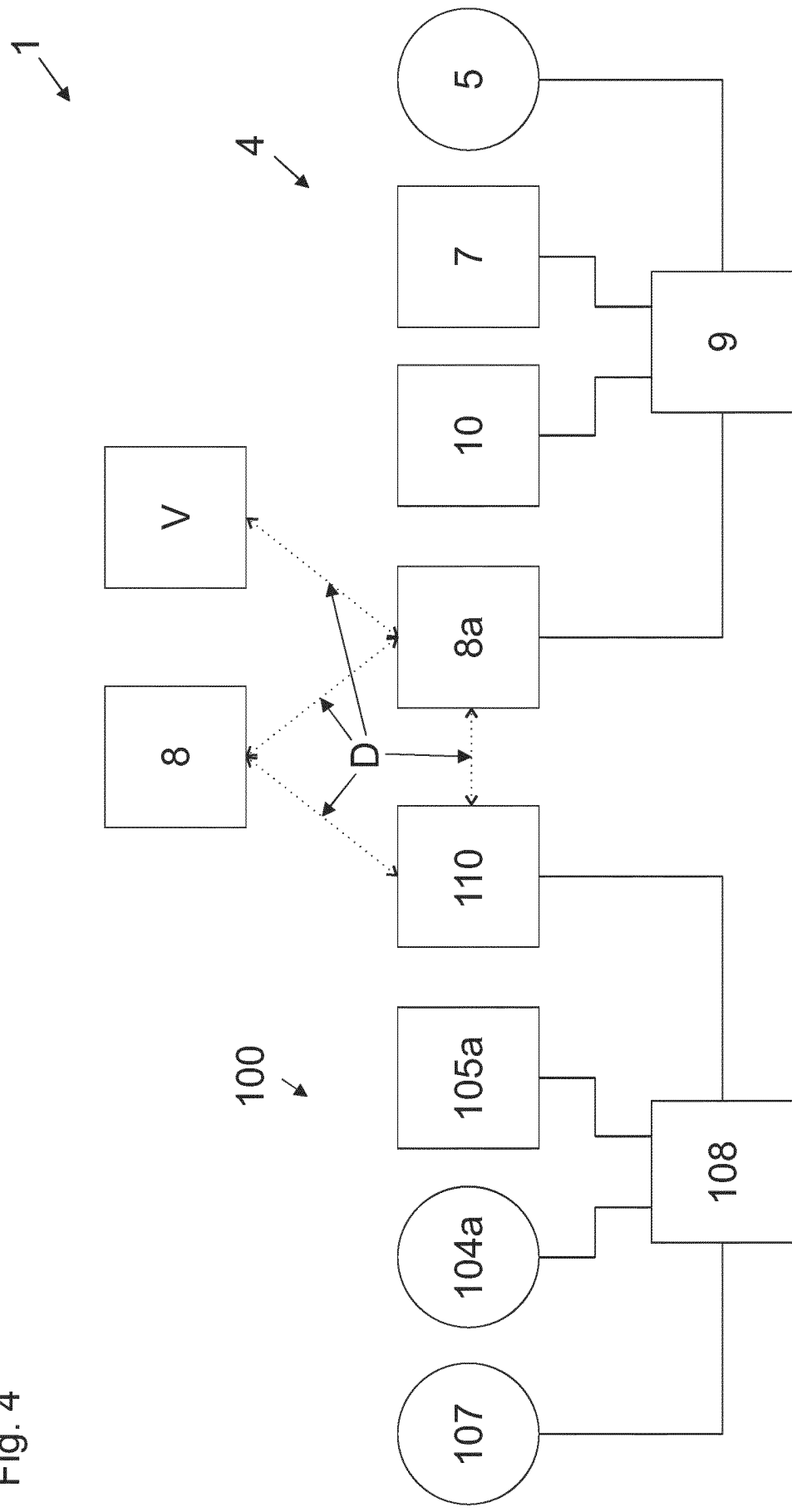


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2018065090 A1 **[0006]**