

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50481/2020
(22) Anmeldetag: 03.06.2020
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2021

(51) Int. Cl.: **B66C 21/00** (2006.01)
A01G 23/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
AT 512872 A1
US 2173127 A
US 307932 A
US 4687109 A

(71) Patentanmelder:
MM Forsttechnik GmbH
8130 Frohnleiten (AT)

(72) Erfinder:
Verwanger Peter Dipl.Ing.
8041 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Schwarz & Partner Patentanwälte OG
1010 Wien (AT)

(54) **Laufwagen mit Greiferbetriebsmodus**

(57) Die Erfindung betrifft einen Laufwagen (2) eines Seilkrans (1) zum Transport von Lasten (L) entlang eines Tragseils (5) des Seilkrans (1), wobei der Laufwagen (2) mittels eines Zugseils (3) entlang des Tragseils (5) ziehbar ist und der Laufwagen (2) eine Reibscheibe (9) zur ausspulenden Bewegung des Zugseils (3) und einen Elektromotor (11) zum Antrieb der Reibscheibe (9) zum Ausspulen des Zugseils (3) in einem greiferlosen Betriebsmodus aufweist, wobei der Laufwagen (2) ferner eine Hilfseiltrommel (13) und ein darauf aufgespultes Stabilisierungsseil (14) umfasst, welches in einem Greiferbetriebsmodus mit einem auf dem Zugseil (3) montierten Greifer (15) verbindbar ist, wobei der Laufwagen (2) das lasttragende Ende des Zugseils (3) und das Stabilisierungsseil (14) in Spannrichtung des Tragseils (5) versetzt ausgibt, wobei der genannte Elektromotor (11) oder ein weiterer Elektromotor im Greiferbetriebsmodus zur Stabilisierung des mit dem Stabilisierungsseil (14) verbundenen Greifers (15) mit der Hilfseiltrommel (13) gekoppelt ist.

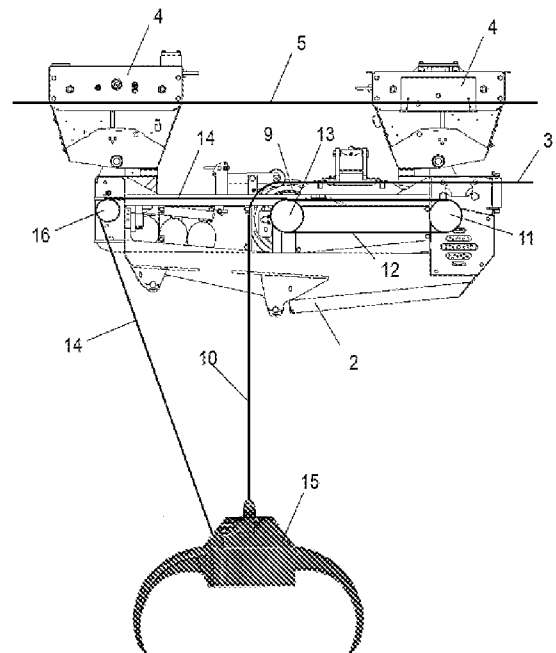


Fig. 3

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft einen Laufwagen (2) eines Seilkrans (1) zum Transport von Lasten (L) entlang eines Tragseils (5) des Seilkrans (1), wobei der Laufwagen (2) mittels eines Zugseils (3) entlang des Tragseils (5) ziehbar ist und der Laufwagen (2) eine Reibscheibe (9) zur ausspulenden Bewegung des Zugseils (3) und einen Elektromotor (11) zum Antrieb der Reibscheibe (9) zum Ausspulen des Zugseils (3) in einem greiferlosen Betriebsmodus aufweist, wobei der Laufwagen (2) ferner eine Hilfsseiltrommel (13) und ein darauf aufgespultes Stabilisierungsseil (14) umfasst, welches in einem Greiferbetriebsmodus mit einem auf dem Zugseil (3) montierten Greifer (15) verbindbar ist, wobei der Laufwagen (2) das lasttragende Ende des Zugseils (3) und das Stabilisierungsseil (14) in Spannrichtung des Tragseils (5) versetzt ausgibt, wobei der genannte Elektromotor (11) oder ein weiterer Elektromotor im Greiferbetriebsmodus zur Stabilisierung des mit dem Stabilisierungsseil (14) verbundenen Greifers (15) mit der Hilfsseiltrommel (13) gekoppelt ist.

(Figur 3)

Laufwagen mit Greiferbetriebsmodus

Die Erfindung betrifft einen Laufwagen eines Seilkranes zum Transport von Lasten entlang eines Tragseils des Seilkranes, wobei der Laufwagen mittels eines Zugseils entlang des Tragseils ziehbar ist und der Laufwagen eine Reibscheibe zur ausspulenden Bewegung des Zugseils und einen Elektromotor zum Antrieb der Reibscheibe zum Ausspulen des Zugseils aufweist.

Seilkräne dienen in der Forstwirtschaft zum Abtransport von gefällten Bäumen, Teilen von Bäumen oder anderen Lasten aus unwegsamem Gelände und werden in unterschiedlichen Betriebsweisen mit unterschiedlichen Bauarten von Laufwägen betrieben.

In einer Variante umfasst der Seilkran ein zwischen zwei Seilmasten gespanntes Tragseil und einen motorbetriebenen Laufwagen mit angetriebenen Laufrollen. Diese bewegen den Laufwagen samt Last entlang des Tragseils. Derartige Laufwägen weisen jedoch ein besonders hohes Gewicht und eine hohe Komplexität auf.

In weiteren Varianten wird der Seilkran im 2-Seilbetrieb mit zwei Seilen betrieben. Es wird ein Tragseil gespannt, auf dem ein Laufwagen mit Laufrollen verschiebbar gelagert ist, wobei der Laufwagen durch die Schwerkraft angetrieben bergab fährt und mit einem Zugseil samt Last, beispielsweise einem gefällten Baum, wieder bergauf gezogen wird. Beim Bergaufseilen wird die Last zum höher gelegenen Ende des Tragseils und beim Bergabseilen zum tieferen Ende des Tragseils transportiert. Hierfür steht ein Seilgerät beziehungsweise eine Zugseilwinde des Seilkranes beim Bergaufseilen üblicherweise am höher gelegenen Ende des Tragseils und beim Bergabseilen üblicherweise am tiefer gelegenen Ende des Tragseils. Auch ein 3-Seilbetrieb kann eingesetzt werden, um den Laufwagen zum tiefer gelegenen Ende des Tragseils zu transportieren. Hierbei wird ein ziehendes Hilfsseil als drittes Seil verwendet. Ein Laufwagen für derartige Seilkrane ist beispielsweise aus der AT 521 032 B1 bekannt.

Um die Last durch den Laufwagen anzuheben, sind wiederum verschiedene Ausführungsvarianten bekannt. In einer ersten Variante wird das Zugseil über eine Reibscheibe umgelenkt, sodass das Zugseil die Last unmittelbar an einem lasttragenden Ende aufnehmen kann. Das Anheben der Last kann durch Zug am Zugseil erfolgen. Üblicherweise umfasst der Laufwagen in dieser Ausführungsform einen Motor zum Antrieb der Reibscheibe, um ein Zwangsausspulen des Zugseils in Richtung der anzuhebenden Last zu bewirken.

In einer zweiten Variante umfasst der Laufwagen eine zusätzliche Hubseilwinde, auf der ein Hubseil aufgespult ist. Diese Variante kommt zum Einsatz, wenn das Zugseil unmittelbar am Laufwagen angebracht ist oder der Laufwagen angetriebene Laufräder umfasst. Die Hubseilwinde wird durch einen leistungsstarken, schwergewichtigen Dieselmotor in Kombination mit einem Hydraulikmotor angetrieben. Sobald sich der Laufwagen über der zu transportierenden Last befindet, d.h. üblicherweise über den gefällten und zu transportierenden Baumstämmen, kann das Hubseil ausgespult werden und die Last kann an einem unteren Ende des Hubseil befestigt werden. Danach wird die am Hubseil befestigte Last durch die Hubseilwinde abgehoben und der Laufwagen kann mittels des Zugseils oder der angetriebenen Räder entlang des Trageils bewegt werden.

Zur Befestigung der Last am Hubseil sind zwei Ausführungsmöglichkeiten bekannt. In einer ersten Ausführungsform können einfache Lastanschlagmittel wie Ketten oder Seilschlingen, dem Fach auch als Chokerschlingen bekannt, am Hubseilende zur Befestigung der Last angeordnet sein. In dieser Ausführungsform muss jedoch eine Arbeitskraft die Chokerschlingen manuell um die Last führen. Das Öffnen der Schlingen zum Freigeben der Last kann ferngesteuert erfolgen. Der Betriebsmodus mit Lastanschlagmitteln wie Chokerschlingen, Ketten oder ähnlichem wird im Folgenden als greiferloser Betriebsmodus bezeichnet. In einer zweiten Ausführungsform wird ein Greifer am Hubseilende angebracht. Die hierfür bekannten Ausführungsformen werden im Folgenden kurz dargestellt. Der Betriebsmodus mit Greifer wird im Folgenden als Greiferbetriebsmodus bezeichnet.

Die beiden Unternehmen Bereuter und Koller vertreiben jeweils Systeme, bei denen der Laufwagen geteilt in Laufwagenoberteil und Laufwagenunterteil ausgeführt ist. Der Laufwagenoberteil ist über Laufrollen verschieblich am Trageil gelagert. Der Laufwagenunterteil enthält eine von einem leistungsstarken Dieselmotor angetriebene Hubseilwinde, mithilfe derer der gesamte Laufwagenunterteil an zwei Seilen vom Laufwagenoberteil zur Last hin abgesenkt werden kann. An der Unterseite des Laufwagenunterteils befindet sich ein hydraulisch betätigter Greifer, mit dem der Baumstamm am Laufwagenunterteil fixiert wird. Die Last wird gemeinsam mit dem Laufwagenunterteil von der Hubseilwinde zum Laufwagenoberteil angehoben. Es müssen besonders leistungsstarke Dieselmotoren im Laufwagen eingesetzt werden, da beim Anheben der Last nicht nur die Last selbst, sondern auch das Eigengewicht des Laufwagens angehoben werden muss. Das System bestehend aus Laufwagen und Greifer weist je nach Hersteller ein Gewicht von ca. 1.400 kg bis 1.800 kg auf. Die beiden Laufwägen sind nur zum Anheben von Lasten geeignet, die direkt unter dem Trageil liegen. Der seitliche Zuzug

von Baumstämmen ist mit diesen Laufwägen nicht möglich. Dafür werden andere Gerätschaften benötigt. Der Laufwagen wird mit einem am Laufwagen befestigten Zugseil entlang des Tragseils gezogen.

Das Unternehmen Teleforest hat einen Laufwagen mit gesondert absenkbarem Greifer entwickelt. Der Greifer ist zu diesem Zweck an einem Hubseil befestigt und kann über eine Hubseilwinde, die sich im Laufwagen befindet, abgesenkt und angehoben werden. Da die Hubseilwinde dazu ausgebildet sein muss, die Last anzuheben, weist der Laufwagen einen leistungsstarken Dieselmotor auf, der einen Hydraulikmotor speist. Um den Greifer zu drehen und zu stabilisieren, ist weiters eine Seiltrommel mit aufgespultem Stabilisierungsseil im Laufwagen vorgesehen. Ein Ende des Stabilisierungsseils ist mit dem Greifer verbunden und durch Zug am Stabilisierungsseil kann der Greifer gegen Drehung stabilisiert werden. Zu diesem Zweck ist für das Stabilisierungsseil ein gesonderter Hydraulikmotor vorgesehen, d.h. dieses System umfasst zwei gesonderte Seilwinden. Dieser Laufwagen weist einen eigenständigen Fahrtrieb entlang des Tragseils auf und benötigt daher kein Zugseil. In einer alternativen Ausführung wird der Laufwagen zusätzlich von einem fest am Laufwagen verankerten Zugseil entlang des Tragseiles gezogen. Das System bestehend aus Laufwagen und Greifer gemäß der Ausführungsform von Teleforest weist ein Gewicht von ca. 1.300 kg auf.

Der Laufwagen von Teleforest kann auch ohne Greifer eingesetzt werden. Das ist für Zuzug von Baumstämmen, die sich nicht direkt unter dem Tragseil, sondern seitlich davon befinden, erforderlich. Bei seitlichem Zuzug neigt sich der Laufwagen seitlich in eine Schräglage. Da der Dieselmotor im Laufwagen nur eine begrenzte Schräglage zulässt, ist bei seitlichem Zuzug nur eine reduzierte Zuzugskraft und begrenzte seitliche Zuzugslänge zulässig. Der Laufwagen von Teleforest ist nicht für das Überfahren von Seilsätteln und damit nicht für lange Tragseillängen geeignet ist.

Durch die hohe Komplexität, den leistungsstarken Dieselmotor und die hydraulisch betriebenen Winden weisen alle beschriebenen Laufwagen den Nachteil hoher Herstellkosten, eines erhöhten Schadenpotentials bei Kollisionen des Laufwagens sowie eines hohen Wartungsaufwands auf. Das hohe Eigengewicht der bestehenden Laufwagen reduziert die Nutzlast des Seilkrans und damit die Produktivität und erhöht den Treibstoffverbrauch.

Die US 2020/0071135 A1 offenbart einen Laufwagen, der in einem sogenannten „running skyline“-System verwendet wird. Beim „running skyline“-System wird das Tragseil zu einer

Umlenkrolle geführt und dann wieder zurück zum Laufwagen. Das Tragseil wird zum Verfahren des Laufwagens ständig auf- bzw. abgspult. Mit diesem System wird das Tragseil samt Laufwagen abgesenkt. Bei dieser Ausführungsform wird die Drehung des Greifers durch das Zugseil gehemmt, das vom Seilkran durch den Laufwagen zum Greifer und wieder zurück zum Laufwagen geführt wird. Beim Absenken und Anheben treibt das Zugseil über die Tragrollen im Greifer eine Hydraulikpumpe an, die einen Hydraulikspeicher im Greifer ladet, der wiederum den Hydraulikdruck für die Rotation und das Schließen und Öffnen des Greifers liefert. Die Gewichtskraft des Greifers wird auf die beiden Seilabschnitte wie bei einem Flaschenzug gleichmäßig aufgeteilt. Damit steht für das Herausziehen des Zugseils durch den Laufwagen nur die halbe Gewichtskraft des Greifers zur Verfügung. Dadurch bildet sich ein größerer Durchhang im Zugseil zwischen Laufwagen und Seilkran, sodass das Zugseil sogar am Boden streifen und sich beim Anspannen verhängen kann. Ein weiterer Nachteil dieses Systems ist, dass der Laufwagen nicht über einen Seilsattel fahren kann und deshalb nicht für lange Seilspannungen geeignet ist. Da der Greifer nicht nur hydraulisch geöffnet, sondern auch hydraulisch geschlossen wird, benötigt der Greifer ein aufwändigeres und leistungsfähigeres Hydrauliksystem. Das System macht den Greifer besonders schwer, komplex und teuer.

Es ist das Ziel der Erfindung, einen Laufwagen zu schaffen, der sowohl im greiferlosen Betriebsmodus als auch in einem Greiferbetriebsmodus mit einem Greifer betrieben werden kann. Er soll ein besonders niedriges Eigengewicht aufweisen. Bei seitlichem Zuzug im greiferlosen Betriebsmodus soll er über eine unverminderte Zuzugskraft und Zuzuglänge verfügen. Die Herstellkosten sollen niedrig sein. Der Laufwagen soll unempfindlich gegenüber Beschädigungen und wartungsarm sein.

Dieses Ziel wird mit einem Laufwagen eines Seilkrans zum Transport von Lasten entlang eines Tragseils des Seilkrans erreicht, wobei der Laufwagen mittels eines Zugseils entlang des Tragseils ziehbar ist und der Laufwagen eine Reibscheibe zur ausspulenden Bewegung des Zugseils und einen Elektromotor zum Antrieb der Reibscheibe zum Ausspulen des Zugseils in einem greiferlosen Betriebsmodus aufweist, wobei der Laufwagen ferner eine Hilfsseiltrommel und ein darauf aufgespultes Stabilisierungsseil umfasst, welches in einem Greiferbetriebsmodus mit einem auf dem Zugseil montierten Greifer verbindbar ist, wobei der Laufwagen das lasttragende Ende des Zugseils und das Stabilisierungsseil in Spannrichtung des Tragseils versetzt ausgibt, wobei der genannte Elektromotor oder ein weiterer Elektromotor im Greiferbetriebsmodus zur Stabilisierung des mit dem Stabilisierungsseil verbundenen Greifers mit der Hilfsseiltrommel gekoppelt ist.

Der erfindungsgemäße Laufwagen ermöglicht erstmals den Einsatz eines leichtgewichtigen Laufwagens, der effektiv Last mittels eines Greifers anheben kann. Gleichzeitig kann der Laufwagen jedoch weiterhin für einen greiferlosen Betriebsmodus mit unverminderter Zuzugskraft und Zuzuglänge im seitlichen Zuzug eingesetzt werden. Im greiferlosen Betriebsmodus bewirkt der Elektromotor, dass das Zugseil und die daran befestigte leichtgewichtige Schlinge vom Laufwagen ausgespult werden können. Im Greiferbetriebsmodus ist ein Zwangsausspulen des Zugseils nicht immer erforderlich, da das Eigengewicht des Greifers ermöglicht, den Greifer durch Schwerkraft abzusenken, wenn der Zug am Zugseil reduziert wird. Ist der Abstand zwischen dem Seilkran und dem Laufwagen jedoch sehr groß, weist auch das Zugseil ein hohes Eigengewicht auf, was ein Absenken des Greifers durch Schwerkraft erschwert. In diesem Fall kann der Elektromotor bzw. der weitere Elektromotor dazu eingesetzt werden, das Zugseil mit daran befestigtem Greifer auszuspulen.

Im Gegensatz zu den schwergewichtigen Systemen mit Greiferbetriebsmodus nach dem Stand der Technik, die üblicherweise ein Gewicht von ca. 1.300 kg bis 1.800 kg aufweisen, konnte mit dem erfindungsgemäßen System bestehend aus Greifer und Laufwagen ein Gewicht von ca. 870 kg erreicht werden. Dies konnte erst durch die Erkenntnis erzielt werden, dass der Greiferbetriebsmodus auch für einen Laufwagen einsetzbar gemacht werden kann, bei dem das Zugseil lasttragend ist und aus dem Laufwagen ausgespult werden kann, und dass der Einsatz eines Stabilisierungsseils nicht notwendigerweise einen Dieselmotor und/oder Hydraulikmotor benötigt, sondern auch mit einem leichtgewichtigen Elektromotor einsetzbar ist.

Gegenüber dem System der US 2020/0071135 A1 hat die Erfindung insbesondere den Vorteil, dass der Greifer einfacher ausgestaltet werden kann. In der Folge kann einerseits durch den Einsatz eines leichtgewichtigen Greifers ein geringeres Gesamtgewicht des Systems erzielt werden. Andererseits kann auch eine geringere vertikale Bauhöhe erreicht werden. Weiters kann das erfindungsgemäße System auch für Tragseile eingesetzt werden, die beim Aufbau des Seilkrans fix gespannt sind und daher nicht abgesenkt werden müssen. Auch kann der erfindungsgemäße Laufwagen über Sattel fahren, sodass die Länge der Seilspannung nicht eingeschränkt ist. Wenn bei dem erfindungsgemäßen System ein Stabilisierungsseil mit einem geringeren Gewicht pro Laufmeter als das Zugseil eingesetzt wird, kann zudem eine weitere Gewichtsreduktion gegenüber dem System der US 2020/0071135 A1 erzielt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst der Laufwagen einen einzigen Elektromotor, mittels welchem im Greiferbetriebsmodus die Hilfsseiltrommel und im greiferlosen Betriebsmodus die Reibscheibe zumindest mittelbar antreibbar ist. Im Zuge der Entwicklung des Laufwagens wurde festgestellt, dass es für Laufwagen mit zwei Betriebsmodi ausreichend ist, einen einzigen Elektromotor im Laufwagen bereitzustellen. Dadurch kann das Gewicht des Laufwagens weiter reduziert werden. Der Elektromotor kann mit einer entsprechenden selektiven Kopplung dazu eingesetzt werden, im greiferlosen Betriebsmodus die Reibscheibe und im Greiferbetriebsmodus die Hilfsseiltrommel anzutreiben.

In der vorgenannten Ausführungsform ist besonders bevorzugt, wenn der Elektromotor in beiden Betriebsmodi die Hilfsseiltrommel antreibt und die Hilfsseiltrommel im Greiferbetriebsmodus von der Reibscheibe entkoppelt ist und im Schlingenbetriebsmodus mit der Reibscheibe gekoppelt ist. Dadurch kann eine mechanisch besonders einfache Kopplung realisiert werden.

Weiters bevorzugt ist, wenn ein lösbarer Kopplungsmechanismus zwischen der Reibscheibe und der Hilfsseiltrommel zur selektiven Umschaltung der Betriebsmodi vorgesehen ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache Umschaltung zwischen dem Antrieb der Hilfsseiltrommel und der Reibscheibe. Für die Zwangsausspulung des Zugseils wird die Hilfsseiltrommel mit der Reibscheibe gekoppelt und das Stabilisierungsseil beispielsweise vollständig auf der Hilfsseiltrommel aufgespult, ohne dieses an einer externen Komponente zu befestigen. Für den Greiferbetriebsmodus werden die Hilfsseiltrommel und die Reibscheibe entkoppelt, sodass der Elektromotor nur die Hilfsseiltrommel antreibt. Alternativ könnten die Hilfsseiltrommel und die Reibscheibe ständig entkoppelt sein und der Elektromotor treibt jeweils nur eines der Elemente gesondert an, ohne das zweite zu bewegen.

In einer weiteren Ausführungsform wird die Reibscheibe vom Elektromotor und die Hilfsseiltrommel von dem weiteren Elektromotor angetrieben, wobei der Elektromotor und der weitere Elektromotor von einem gemeinsamen Elektroenergiespeicher gespeist werden. Selbst bei einem Einsatz mit zwei Elektromotoren kann in dieser Ausführungsform eine weitere Gewichtsersparnis erzielt werden, da beide Motoren als leichtgewichtige Elektromotoren ausgeführt und von demselben Elektroenergiespeicher, beispielsweise einer aufladbaren Batterie oder einem Kondensator gespeist werden können.

Es ist vorgesehen, dass der Motor, der die Hilfsseilwinde mit dem Stabilisierungsseil antreibt, beim Absenken des Greifers durch das Abspulen des Stabilisierungsseils von der Gewichtskraft des sich absenkenden Greifers angetrieben wird, wobei er als Generator fungiert und dabei den Energiespeicher wieder auflädt. Dadurch kann die Nutzungsdauer des Energiespeichers deutlich verlängert werden.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Reibscheibe und die Hilfsseiltrommel koaxial angeordnet und der Laufwagen umfasst eine Umlenkrolle zur versetzten Ausgabe des Stabilisierungsseils. Durch die koaxiale Anordnung der Reibscheibe und der Hilfsseiltrommel können diese besonders einfach gekoppelt und entkoppelt werden, da beispielsweise nur eine Schraube, ein Stift oder eine Klinke zur Kopplung der beiden Elemente ausreichend ist. Jedoch sollte in diesem Fall eine Umlenkrolle für das Stabilisierungsseil eingesetzt werden, sodass der Greifer durch das Stabilisierungsseil von der Seite angegriffen werden kann, um diesen effektiv gegen Drehung zu stabilisieren.

Zwar könnte der Elektromotor kabelgebunden gesteuert werden jedoch ist bevorzugt, wenn der Laufwagen einen Sendeempfänger zur Fernsteuerung des Elektromotors und gegebenenfalls des weiteren Elektromotors oder der Umschaltung der Betriebsmodi umfasst.

Zusammen mit dem Greifer bildet der Laufwagen in einer der oben angeführten Ausführungsformen ein System, welches die erfindungsgemäßen Vorteile und Eigenschaften aufweist.

Der Greifer kann dazu ausgebildet sein, in einem geöffneten Zustand verriegelt am Zugseil zur Last abgesenkt und nach Entriegelung durch Zug am Zugseil selbsttätig geschlossen zu werden, wobei die Last den Greifer selbstständig geschlossen hält. Zum Öffnen des Greifers umfasst dieser bevorzugt einen elektroenergiebetriebenen Antrieb.

Weiters bevorzugt kann eine Kamera am Laufwagen und/oder am Greifer montiert sein, wobei das aufgezeichnete Bild mittels eines Sendeempfängers oder kabelgebunden an einen Monitor gesandt werden kann. Dies ermöglicht, dass der Greifer genau kontrolliert und zielgenau mittels des Stabilisierungsseils ausgerichtet werden kann.

Zum kontrollierten Öffnen und Entriegeln kann auch der Greifer einen Sendeempfänger umfassen, welcher zur Kommunikation mit dem Sendeempfänger des Laufwagens und/oder einem externen Sendeempfänger ausgebildet ist. Alternativ kann auch diese Ausführungsform kabelgebunden umgesetzt werden.

Vorteilhafte und nicht einschränkende Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Figur 1 zeigt das Bergaufseilen eines Baumes im 2-Seilbetrieb.

Figur 2 zeigt das Bergaufseilen eines Baumes im 3-Seilbetrieb.

Figur 3 zeigt den erfindungsgemäßen Laufwagen in einer Seitenansicht.

Figur 1 zeigt das Bergaufseilen einer Last L, in diesem Beispiel das Bergaufseilen eines Baumes, mit einem Seilkran 1 in einem 2-Seilbetrieb, bei dem ein Laufwagen 2 mit einem Zugseil 3 auf Laufrollen 4 entlang eines Tragseils 5 gezogen wird. Das Tragseil 5 ist bei dem erfindungsgemäßen System fix gespannt und wird für den Betrieb nicht abgesenkt. Ein Seilgerät 6 ist am höher gelegenen Ende des Tragseils 5 vorgesehen und zieht den Baum samt Laufwagen 2 nach oben, wobei der Baum bergauf geseilt wird. Die Schwerkraft sorgt dafür, dass der leere Laufwagen 2 entlang des Tragseils 5 wieder bergab geseilt werden kann, um den nächsten Baum anzuseilen.

Figur 2 zeigt das Bergaufseilen eines Baumes mit dem Seilkran 1 in einem 3-Seilbetrieb, bei dem das Bergabseilen des leeren Laufwagens 2 mit der Hilfe eines Hilfsseils 7 durchgeführt wird. Das Hilfsseil 7 wird vom Laufwagen 2 über eine Rolle 8 am tiefer gelegenen Ende des Tragseils 5 parallel zum Tragseil 5, oder über einen anderen Weg, zum Seilgerät 6 geführt und von diesem angetrieben.

Grundsätzlich könnte auch das Bergabseilen eines Baumes mit dem Seilkran 1 im 3-Seilbetrieb durchgeführt werden, wenn das Seilgerät 6 am tiefer gelegenen Ende des Tragseils 5 angeordnet ist (nicht dargestellt). In diesem Fall könnte alternativ das Hilfsseil 7 kurz und das Zugseil 3 lang geführt sein.

In den Ausführungsformen der Figuren 1 und 2 ist jeweils dargestellt, dass das Zugseil 3 um eine Reibscheibe 9 geführt ist, sodass ein lasttragendes Ende 10 des Zugseils 3 zwischen der Reibscheibe 9 und der Last L verläuft. Als lasttragendes Ende 10 wird jener Abschnitt des Zugseils 3 verstanden, der sich zwischen der Reibscheibe 9 und der Last L befindet. Wenn der Laufwagen 2 eine ortsfeste Position am Tragseil 5 einnimmt, beispielsweise durch entsprechende Bremsen oder Klemmen, kann die Last L durch Zug am Zugseil 3 angehoben werden.

Es versteht sich, dass die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ausführungsform der Anlenkung des Zugseils 3 an der Reibscheibe 9 nur schematisch ist. Wie aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt ist, kann das Zugseil 3 beispielsweise auch derart durch den Laufwagen 2 geführt werden, dass es die Reibscheibe 9 umschlingt. Dafür kann das Zugseil 3 im Laufwagen 2 über eine Umlenkrolle geführt und ein weiteres Mal über die Reibscheibe 9 geleitet werden. Das Zugseil 3 kann zusätzlich durch Anpressrollen auf die Reibscheibe 9 gepresst werden, wodurch die Reibung zwischen Reibscheibe 9 und Zugseil 3 noch weiter erhöht wird. Die Reibscheibe 9 kann zur zusätzlichen Erhöhung der Reibkräfte V-förmige Nuten aufweisen, in denen das Zugseil 3 geführt wird. Je nach Ausführung der Nuten und Anpressdruck durch die Anpressrollen kann eine Umschlingung des Zugseils 3 um die Reibscheibe 9 von nur 90° oder auch bis zu 270° und mehr vorteilhaft sein, um eine notwendige Reibung zu erlangen.

In den Ausführungsformen der Figuren 1 und 2 wird der Laufwagen 2 in einem greiferlosen Betriebsmodus (Schlingenbetriebsmodus) mit sogenannten Chokerschlingen betrieben. Hierbei wird das der Last L zugewandte Ende des Zugseils 3 mit Schlingen ausgestattet, die um die Last L geführt und mit sich selbst verbunden werden können, um die Last L am Zugseil 3 zu befestigen.

In dieser Ausführungsform mit greiferlosem Betriebsmodus ist das der Last L zugewandte Ende des Zugseils 3 relativ leicht, sodass es nicht oder nur unzuverlässig durch Schwerkraft alleine vom Laufwagen 2 zur Last L abgesenkt werden kann. Aus diesem Grund umfasst der Laufwagen 2 gemäß Figur 3 einen Elektromotor 11, der mit der Reibscheibe 9 mittelbar oder unmittelbar in Verbindung steht. Wenn das Zugseil 3 zwangsausgespult werden soll, treibt der Elektromotor 11 die Reibscheibe 9 an, um das Zugseil 3 in Richtung der Last L auszugeben. Es ist zu beachten, dass dieser Mechanismus mit Reibscheibe 9 und Elektromotor 11 nicht dazu geeignet ist, die Last L anzuheben. Hierfür bedarf es wie oben erläutert eines Zuges am Zugseil 3.

Wie in Figur 3 gezeigt kann der Laufwagen 2 überdies eine zusätzliche Hilfseiltrommel 13 und ein darauf zumindest teilweise aufgespultes Stabilisierungsseil 14 aufweisen, um den Laufwagen 2 in einem Greiferbetriebsmodus zu betreiben. Das Stabilisierungsseil 14 hat beispielsweise einen Durchmesser von im Wesentlichen 5 mm, bevorzugt einen Durchmesser zwischen 3 mm und 10 mm. Bevorzugt hat das Stabilisierungsseil 14 pro Laufmeter ein geringeres Gewicht und/oder eine geringere Bruchkraft als das Zugseil 3, da hierdurch eine Gewichtsreduktion erzielt werden kann. Im Greiferbetriebsmodus soll der Laufwagen 2 die Last L mittels eines am der Last L zugewandten Ende des Zugseils 3

montierten Greifer 15 anheben. Der Greifer 15 ermöglicht, dass keine Arbeitskraft am Ort der Last L einsatzbereit sein muss, um die Last L am Zugseil 3 zu befestigen. Zu diesem Zweck wird der Greifer 15 in geöffnetem Zustand abgeseilt und geschlossen, wenn sich dieser unmittelbar über der Last L befindet. In diesem Zustand wird der Greifer 15 abermals durch Zug am Zugseil 3 angehoben. Da der Greifer 15 ein höheres Gewicht als die oben beschriebene Schlinge aufweist, muss das Zugseil 3 nicht mittels des Elektromotors 11 zwangsausgespult werden. Nur in Situationen, in denen der Laufwagen 2 weit vom Seilgerät 6 beabstandet ist, kann das Zugseil 3 durch das Eigengewicht ein Abseilen des Greifers 15 erschweren, sodass je nach Ausführungsform das Zugseil 3 auch dann zwangsausgespult wird, wenn ein Greifer 15 an diesem befestigt ist.

Wird der Greifer 15 jedoch ohne zusätzlich Maßnahmen am Zugseil 3 befestigt, kann die Last L nicht oder nur in seltenen Fällen vom Greifer 15 aufgenommen werden. Liegt beispielsweise ein Baumstamm in der in Figur 3 gezeigten Anordnung parallel zum Tragseil 5, können die Klauen des Greifers 15 den Baumstamm nicht umgreifen und der Baumstamm kann nicht angehoben werden. Deshalb ist das Stabilisierungsseil 14 an einer Seite des Greifers 15 angebracht, um diesen durch Zug am Stabilisierungsseil 14 zu verdrehen. Die Lage der Anschlagstelle des Stabilisierungsseiles 14 am Greifer 15 kann verschoben werden, wodurch der Greifer 15 in die zum Greifen der Last passende Lage verdreht werden kann.

Beim Absenken des Greifers 15 zum Boden wird auch das Stabilisierungsseil 14 ausgespult, Das Stabilisierungsseil 14 kann beispielsweise aktiv ausgespult werden. Insofern das Gewicht des Greifers 15 es ermöglicht, kann das Stabilisierungsseil 14 auch durch das Gewicht des Greifers 15 von der Hilfsseilwinde 13 abgezogen werden. Dabei kann der Elektromotor 11 angetrieben werden und als Generator fungieren. Der erzeugte Strom kann zur Ladung des Elektroenergiespeichers verwendet werden. Durch die stetige Spannung des Stabilisierungsseils wird die Drehung des Greifers 15 gehemmt. Beim Anheben des Greifers 15 mit Last L wird das Stabilisierungsseil 14 wieder elektromotorisch aufgespult.

Um den stabilisierenden Effekt des Stabilisierungsseils 14 herbeizuführen, werden das Zugseil 3 und das Stabilisierungsseil 14 in Spannrichtung des Tragseils 5 versetzt aus dem Laufwagen 2 ausgegeben. Sowohl das Zugseil 3 als auch das Stabilisierungsseil 14 werden bevorzugt an einer Unterseite des Laufwagens 2 in eine Richtung im Wesentlichen normal zur Spannrichtung des Tragseils 5, d.h. nach unten, ausgegeben. Hierfür kann wie in Figur 3 dargestellt eine Umlenkrolle 16 eingesetzt werden, welche sich in einem vorbestimmten Abstand zur Reibscheibe 9 bzw. Hilfsseiltrommel 13 befindet. In anderen Ausführungsformen könnte auch die Hilfsseiltrommel 13 von der Reibscheibe 9 beabstandet

sein und an jener Stelle angeordnet sein, an der die Umlenkrolle 16 in Figur 3 vorgesehen ist, sodass die Umlenkrolle in dieser Ausführungsform entfallen kann.

Bevorzugt ist jedoch, wenn die Reibscheibe 9 und die Hilfsseiltrommel 13 koaxial angeordnet sind und eine Umlenkrolle 16 wie dargestellt vorgesehen ist, um das Zugseil 3 und das Stabilisierungsseil 14 in Spannrichtung des Tragseils 5 versetzt aus dem Laufwagen 2 auszugeben.

Um den Greifer 15 mittels des Stabilisierungsseils 14 zu stabilisieren bzw. verdrehen, ist die Hilfsseiltrommel 13 motorbetrieben. Hierzu kann entweder der Elektromotor 11 eingesetzt werden, mit dem auch das Zugseil 3 zwangsausgespult wird, oder ein hiervon gesonderter weiterer Elektromotor. Werden zwei gesonderte Elektromotoren 11 eingesetzt, können diese jeweils von gesonderten Elektroenergiespeichern wie Batterien oder Kondensatoren oder bevorzugt von einem gemeinsamen Elektroenergiespeicher (nicht dargestellt) gespeist werden.

Werden die Reibscheibe 9 und die Hilfsseiltrommel 13 koaxial angeordnet, ist der Einsatz eines einzigen Elektromotors 11 besonders vorteilhaft. Beispielsweise treibt der Elektromotor 11 die Hilfsseiltrommel 13 sowohl im Greiferbetriebsmodus als auch im greiferlosen Betriebsmodus an, z.B. mittels des dargestellten Riemens 12 oder eines mehrstufigen Kettentriebes. Im Greiferbetriebsmodus werden die Hilfsseiltrommel 13 und die Reibscheibe 9 entkoppelt, sodass der Elektromotor 11 nur die Hilfsseiltrommel 13 antreibt. Wie bereits erläutert ist ein Zwangsausspulen des Zugseils 3 im Greiferbetriebsmodus nicht erforderlich, sodass die Reibscheibe 9 nicht angetrieben werden muss. Für den greiferlosen Betriebsmodus wird das Stabilisierungsseil 14 beispielsweise vollständig auf die Hilfsseiltrommel 13 aufgespult und die Hilfsseiltrommel 13 wird mit der Reibscheibe 9 gekoppelt. Dadurch kann durch den Antrieb der Hilfsseiltrommel 13 auch die Reibscheibe 9 angetrieben werden, um das Zugseil 3 zwangsauszuspuhlen.

Anstelle der Übertragung der Antriebskraft vom Elektromotor 11 auf die Hilfsseiltrommel 14 durch den Riemen 12 kann der Elektromotor 11 auch als Radnabenmotor der Hilfsseiltrommel 14 ausgebildet sein. Anstatt des Riemens kann auch ein Kettentrieb eingesetzt werden. Die Erfindung ist jedoch nicht auf bestimmte Ausführungen des Elektromotors 11 beschränkt, sodass auch andere Ausführungsformen zum Einsatz kommen können.

Wenn die Hilfsseiltrommel 13 und die Reibscheibe 9 koaxial zueinander angeordnet sind, kann deren Kopplung besonders einfach erfolgen, beispielsweise durch einen lösbaren Kopplungsmechanismus wie eine lösbare Verschraubung der Reibscheibe 9 mit der Hilfsseiltrommel 13. Noch komfortabler kann die Kopplung durch eine mechanische oder hydraulische Klauenkupplung erfolgen. Diese kann beispielsweise auf ferngesteuert bedient werden.

Der Greifer 15 kann derart ausgebildet sein, dass er geöffnet am Zugseil 3 zur Last L abgesenkt wird. Dabei ist der Greifer gegen Schließen verriegelt. Nach Entriegelung schließt sich der Greifer 15 durch die Zugkraft des Zugseils 3 selbsttätig, und die Last L hält den Greifer 15 selbsttätig geschlossen. Diese Funktionen können durch rein mechanische Wirkungsweisen erfolgen, wie dem Fachmann an sich bekannt ist. Das anschließende Öffnen des Greifers 15 und ein Rotieren des Greifers 15 können elektrisch bzw. elektrohydraulisch erfolgen. Zu diesem Zweck kann der Greifer 15 einen Sendeempfänger umfassen, der mit einer externen Steuervorrichtung kommunizieren kann, beispielsweise mittels eines weiteren Sendeempfängers am Laufwagen 2. Alternativ könnten auch alle Funktionen wie das Schließen des Greifers 15 und das Offenhalten bzw. Geschlossenhalten nicht nur rein mechanisch, sondern zumindest teilweise elektrisch oder hydraulisch unterstützt erfolgen.

Um die elektrischen bzw. hydraulischen Funktionen des Greifers 15 zu ermöglichen, kann dieser einen Elektroenergiespeicher, z.B. einen wiederaufladbaren Akkumulator und/oder einen Kondensator, aufweisen. Der Elektroenergiespeicher weist üblicherweise eine Speicherkapazität für einen Werktag auf und kann ausgetauscht werden, beispielsweise wenn der Elektroenergiespeicher als Wechselakkumulator ausgeführt wird.

Beim Absenken des Greifers 15 zieht das Gewicht des Greifers 15 auch am Stabilisierungsseil 14 und kann damit die Hilfsseilwinde 13 und den Elektromotor 11 antreiben. Der Elektromotor 11 wird vorteilhaft beim Absenken des Greifers 14 daher als Generator betrieben und lädt den Akkumulator wieder auf. Damit wird die Reichweite des Akkumulators verlängert bzw. es kann ein leichter Akkumulator mit geringerer Speicherkapazität verwendet werden.

Wenn zumindest der Laufwagen 2 mit einem Sendeempfänger ausgestattet ist, kann dieser vollautomatisch betrieben werden, d.h. die Zwangsausspülung des Zugseils 3 und/oder ein Zug am Stabilisierungsseil 14 zum stabilen Anheben der Last L mittels eines Greifers 15 kann vollautomatisch erfolgen.

Überdies kann der Laufwagen 2 und/oder der Greifer 15 eine Kamera umfassen, die ein aufgezeichnetes Bild an einen externen Monitor senden, was entweder kabelgebunden oder drahtlos erfolgen kann. Das aufgezeichnete Bild kann dabei helfen, den Greifer 15 korrekt zu positionieren, sodass die Last L durch den Greifer 15 noch schneller aufgefasst werden kann.

Ansprüche:

1. Laufwagen (2) eines Seilkrans (1) zum Transport von Lasten (L) entlang eines Tragseils (5) des Seilkrans (1), wobei der Laufwagen (2) mittels eines Zugseils (3) entlang des Tragseils (5) ziehbar ist und der Laufwagen (2) eine Reibscheibe (9) zur ausspulenden Bewegung des Zugseils (3) und einen Elektromotor (11) zum Antrieb der Reibscheibe (9) zum Ausspulen des Zugseils (3) in einem greiferlosen Betriebsmodus aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laufwagen (2) ferner eine Hilfsseiltrommel (13) und ein darauf aufgespultes Stabilisierungsseil (14) umfasst, welches in einem Greiferbetriebsmodus mit einem auf dem Zugseil (3) montierten Greifer (15) verbindbar ist, wobei der Laufwagen (2) das lasttragende Ende des Zugseils (3) und das Stabilisierungsseil (14) in Spannrichtung des Tragseils (5) versetzt ausgibt, wobei der genannte Elektromotor (11) oder ein weiterer Elektromotor im Greiferbetriebsmodus zur Stabilisierung des mit dem Stabilisierungsseil (14) verbundenen Greifers (15) mit der Hilfsseiltrommel (13) gekoppelt ist.
2. Laufwagen (2) nach Anspruch 1, wobei der Laufwagen (2) einen einzigen Elektromotor (11) umfasst, mittels welchem im Greiferbetriebsmodus die Hilfsseiltrommel (13) und im greiferlosen Betriebsmodus die Reibscheibe (9) zumindest mittelbar antreibbar ist.
3. Laufwagen (2) nach Anspruch 2, wobei der Elektromotor (11) in beiden Betriebsmodi die Hilfsseiltrommel (13) antreibt und die Hilfsseiltrommel (14) im Greiferbetriebsmodus von der Reibscheibe (9) entkoppelt ist und im greiferlosen Betriebsmodus mit der Reibscheibe (9) gekoppelt ist.
4. Laufwagen (2) nach Anspruch 2 oder 3, wobei ein lösbarer Kopplungsmechanismus zwischen der Reibscheibe (9) und der Hilfsseiltrommel (13) zur selektiven Umschaltung der Betriebsmodi vorgesehen ist.
5. Laufwagen (2) nach Anspruch 1, wobei die Reibscheibe (9) vom Elektromotor (11) angetrieben ist und die Hilfsseiltrommel (13) von dem weiteren Elektromotor angetrieben ist und wobei der Elektromotor (11) und der weitere Elektromotor von einem gemeinsamen Elektroenergiespeicher gespeist werden.

6. Laufwagen (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Reibscheibe (9) und die Hilfsseiltrommel (13) koaxial angeordnet sind und der Laufwagen (2) eine Umlenkrolle (16) zur versetzten Ausgabe des Stabilisierungsseils (14) umfasst.
7. Laufwagen (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Laufwagen (2) einen Sendeempfänger zur Fernsteuerung des Elektromotors (11) und gegebenenfalls des weiteren Elektromotors und/oder der Umschaltung der Betriebsmodi umfasst.
8. Laufwagen (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Elektromotor (11) oder der weitere Elektromotor beim Absenken des Greifers (15) als Generator betrieben ist und durch die Rotation der Hilfsseiltrommel (13) einen Elektroenergiespeicher auflädt.
9. System umfassend einen Laufwagen (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und den Greifer (15), wobei das Stabilisierungsseil (14) an einer Seite des Greifers (15) verbunden ist, wobei der Greifer (15) bevorzugt zum Öffnen einen elektroenergiebetriebenen Antrieb umfasst.
10. System nach Anspruch 9, wobei der Greifer (15) einen Sendeempfänger umfasst, welcher zur Kommunikation mit dem Sendeempfänger des Laufwagens (2) und/oder einem externen Sendeempfänger ausgebildet ist.

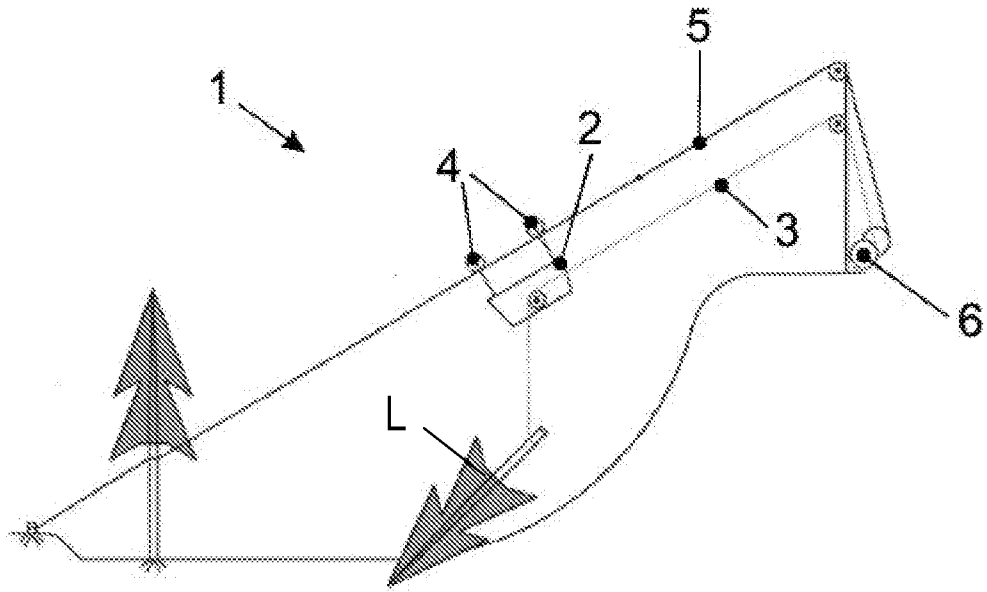


Fig. 1

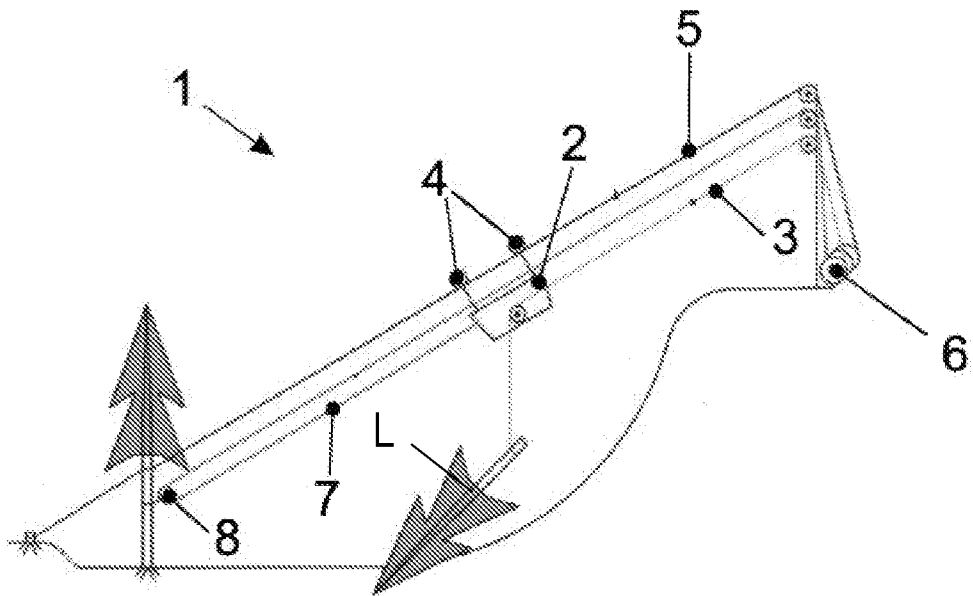


Fig. 2

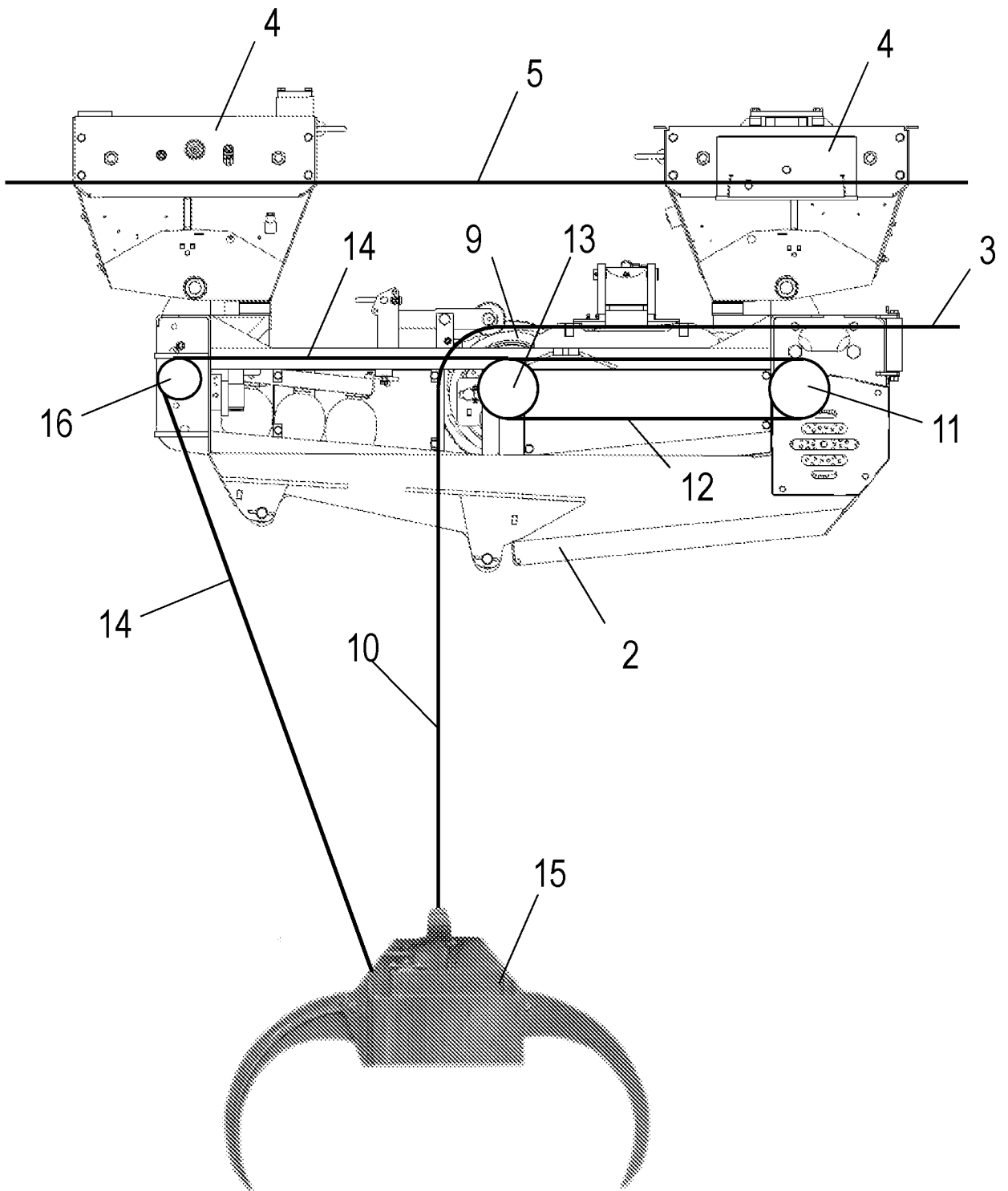


Fig. 3