

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 460 025 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
B66D 3/18 *(2006.01)* **B66D 1/30** *(2006.01)*
B66D 1/39 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04006788.6**

(22) Anmeldetag: **22.03.2004**

(54) **Hebezeug mit zwei Lastseilen**

Hoist with two load carrier cables

Treuil avec deux cables porteurs

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

(30) Priorität: **21.03.2003 DE 10312847**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.09.2004 Patentblatt 2004/39

(73) Patentinhaber: **Strödter Handhabungstechnik
GmbH
59069 Hamm/Rhynern (DE)**

(72) Erfinder: **Strödter, Michael
59071 Hamm (DE)**

(74) Vertreter: **Effert, Bressel und Kollegen
Radickestrasse 48
12489 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 5 522 581 US-A- 5 553 832
US-A- 6 042 087**

EP 1 460 025 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hebezeug nach Art eines Seilbalancers mit einem aufhängbaren Gehäuse und einer im Gehäuse angeordneten Gewindespindel, einem durch Fluiddruck im Gehäuse längsverschiebbaren Kolben und einer Spindelmutter, die in direkter Wirkverbindung mit der Gewindespindel steht und einer Seiltrommel für ein am Trommelumfang in einer Seilrille geführtes Lastseil, das an einem festen Ablaufpunkt aus dem Gehäuse austritt, wobei die Seiltrommel drehbar mit dem Kolben verbunden ist.

[0002] Ein derartiges gattungsgemäßes Hebezeug ist aus der Druckschrift US - A 5,553,832 bekannt. Diese Hebezeuge dienen dazu den Bediener in die Lage zu versetzen eine Last beinahe schwerelos zu balancieren und ohne großen Kraftaufwand zu bewegen. Ähnliche Hebezeuge sind in den Druckschriften US-A 5,522,581, EP 1136423 A1, EP 1262 442 A2 und EP 0428 724 A1 offenbart.

[0003] Dabei wird ein Seil von einer Seiltrommel aufgerollt oder abgerollt. Das Seil wird am Umfang nach Art einer eingängigen Schraube in einer Rille geführt. Die Trommel wird in der Regel mit einem Pneumatik-Zylinder über eine Mutter z.B. eine Kugelroll-Spindel angetrieben, Dabei wird die Linearbewegung des Pneumatikzylinders über die Kugelrollspindel in eine Drehbewegung umgesetzt. Ein Seilende ist am Umfang der Trommel befestigt und das andere freie Seilende führt aus dem Seilbalancergehäuse nach unten heraus und trägt das Lastaufnahmemittel. Durch das Aufrollen des Seiles wird das freie Seilende hochgezogen und dadurch das Lastaufnahmemittel angehoben. Durch das Abrollen des Seiles wird das freie Seilende abgelassen und dadurch das Lastaufnahmemittel abgesenkt. Der mit Fluiddruck beaufschlagte Kolben begegnet der Tendenz der Last, das Seil abzuwickeln und kompensiert so Lastdifferenzen des belasteten oder unbelasteten Lastseiles.

[0004] In der Praxis tauchen bei der Handhabung der Geräte einige Probleme auf. Durch das Einzelseil gibt es nur einen geringen Verdrillungswiderstand des Seiles während der Handhabung. Dadurch erleidet das Seil häufig einen Torsionsschaden. Torsionsschäden sind an aufgedrehten Seillitzen oder gebrochene Seillitzen erkennbar. Derartige Schäden führen generell zu einem Stau oder einer Blockade an der Durchführung der Seile in das Gehäuse und ein Auf- und Abwickeln wird behindert oder können Bedienungspersonen verletzen oder zu komplettem Seilbruch mit Lastabsturz führen.

Es existieren nur geringe automatische Rückstellmomente in Gebrauchslage; deshalb muss der Bediener darauf achten, das Seil zurück zu drehen. Durch den zu geringen Verdrillungswiderstand des Einzelseiles können keine Endlosdreh-Kupplungen für die Steuerluft des Balancerantriebs und für die Steuerluft eines pneumatischen Lastaufnahmemittels installiert und genutzt werden. Derartige Drehkupplungen haben einen höheren Reibwiderstand als das Seil Verdrillwiderstand.

Es ist keine Aufnahme von Lastmomenten durch das Einzelseil möglich und dadurch ist der Einsatz bei Lastaufnahmemitteln und Werkstücken mit Schwerpunkten abseits des Lastaufnahmepunktes erschwert.

5 Eine erhöhte Seilbiegesteifigkeit ergibt sich bei Einsatz von dickeren Seilen und dadurch verschlechtertes Laufverhalten bzw. Wickelverhalten, sodass diese Maßnahme keine Abhilfe bietet. Ein einzelnes Seil bietet keine Sicherheit beim Seilbruch.

10 **[0005]** Aus der Druckschrift WO 00/699771 ist ein Balancer bekannt, dessen Lastaufnahmemittel mit einer Manschette verbunden ist, die der Bediener an seinen Unterarm koppelt. Abgesehen von der Unfallgefahr beim Verhindern des Verdrillens des Seiles ergibt sich auch eine zusätzliche körperliche Belastung, die nicht sinnvoll ist.

15 **[0006]** Aus der Praxis ist ein Balancer mit der Bezeichnung "ratiolift L90" der Firma EFS-GmbH, Nordheim, DE bekannt, der mit zwei Lastseilen betrieben wird, die durch einen Flaschenzug gehalten werden.

20 **[0007]** Dabei werden zwei Seile über vier kugelgelagerte Seilrollen geführt. Zwei Seilrollen mit der Seilrollenachse stehen fest im Seilbalancergehäuse und zwei Seilrollen werden mittels eines Verfahrschlittens durch einen Pneumatikzylinderantrieb von den feststehenden Rollen weg, oder wieder zueinander geschoben. Durch das Auseinanderschieben wird die Seilumschlingung zwischen den Rollenpaaren verlängert. Durch das Zusammenschieben wird die Seilumschlingung zwischen den Rollenpaaren verkürzt. Jeweils ein Seilende der beiden Doppelseile ist am Seilbalancergehäuse befestigt, und die beiden freien Seilenden führen aus dem Seilbalancergehäuse nach unten heraus und tragen die Traverse an dem Lastaufnahmemittel. Durch die Verlängerung der Seilumschlingung werden die freien Seilenden hochgezogen und dadurch die Traverse mit dem Lastaufnahmemittel angehoben. Durch die Verkürzung der Seilumschlingung werden die freien Seilenden abgelassen und dadurch die Traverse mit dem Lastaufnahmemittel abgesenkt.

30 Das Gerät baut relativ lang. Dadurch hat es einen großen Platzbedarf für die Anordnung der Seilrollen, den Verfahrensweg des Verfahrschlittens und des Pneumatikzylinders. Dadurch sind die Verfahrenswege des Seilbalancergerätes des üblicherweise am Kran-Schienensystem oder einem Schienen-Schwenkausleger angebrachten Systems erheblich eingeschränkt. Das Gerät ist im Verhältnis zur nutzbaren Last ziemlich schwer. Dadurch ist eine Verstärkung des Kran-Schienensystems oder des Schienenschwenkauslegers erforderlich. Bedingt durch die Addition der Gewichte des Seilbalancergerätes und des Kran-Schienensystems oder des Schienenschwenkauslegers ergibt sich ein hohes Gesamtgewicht. So entstehen erhöhte Rollwiderstände und dadurch bedingt, erhöhte Verschiebekräfte. Damit ist das Gerät für den Einsatz und für den Transport von leichten Werkstücken kaum geeignet und für den Transport von schwereren Werkstücken durch die erforderlichen. hö-

heren Verschiebekräfte für den Benutzer nachteilig.

Von daher liegt der Erfindung das Problem zugrunde, ein verbessertes Balancergerät vorzuschlagen, mit dem Probleme der bisherigen Bauformen, insbesondere eine umständliche Handhabung leichter Werkstücke, Torsionsschäden und Seilbruch vermieden werden können.

[0008] Das Problem wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0009] Bei einem gattungsgemäßen Seil-Balancer der eingangs beschriebenen Art werden am Trommelumfang zwei Seilrillen, vorzugsweise parallel, für zwei etwa parallel geführte Lastseile angeordnet, wobei die an zwei zueinander beabstandeten Ablaufpunkten aus dem Gehäuse austreten bzw. herausgeführt werden. Die Seile müssen nicht notwendigerweise absolut parallel zur Last geführt werden, aber mit einem möglichst großen Abstand. Je höher der Abstand ist, umso größer ist der gemeinsame Verdrillwiderstand bei der Lastenhandhabung. Dieses Verdrillen stört insbesondere bei schnell zu wiederholenden Arbeiten, bei denen beispielsweise geringe aber im Dauereinsatz ermüdend schwere Lasten über kurze Wegstrecken mit hoher Frequenz zu transportieren sind.

Die Seile werden parallel am Umfang der Seiltrommel entweder in einer Art zweigängigen Schraube oder Schnecke bzw. zwei nebeneinander angeordneter Spurrillen geführt und auf- und abgewickelt. Die Seilspule wird wie für sich bekannt mittels Hydraulik- oder Pneumatik-Zylinder über eine vorzugsweise eine leichtgängige Kugelrollspindel mit Spindelmutter angetrieben. Andere Spindelmutterssysteme sind gleichwohl einsetzbar aber schwergängiger. Dabei wird die Linearbewegung des Pneumatik-Zylinders über die Spindelmutter / Kugelrollspindel wie bekannt in eine Drehbewegung der Seiltrommel umgesetzt.

In einigen Ausführungsformen des Hebezeuges ist dazu die Spindelmutter drehfest mit der Seiltrommel verbunden ist, in anderen Bauweisen wird die Spindelmutter über eine Drehmomentenstütze indirekt mit dem Gehäuse gekoppelt und steht über die Gewindespindel mit der Seiltrommel in Wirkverbindung.

Die Verwendung unterschiedlicher Bauweisen hängt einerseits u.a. von gewünschten Fertigungstiefe mit mehr oder weniger mechanischer Bearbeitung oder der Anwendung von Schweißtechnologien andererseits mit der gewünschten Leichtgängigkeit bzw. der Schwere oder Hubhöhe der zu transportierenden Last und damit der Dicke der Seile, und der Trommelgrößen oder der zulässigen Reibbelastungen zusammen. Je leichtgängiger die Seile zu führen sind oder geringer der Seildurchmesser, umso genauer muss die mechanische Fertigung sein.

[0010] Jeweils ein Seilende der beiden Seile ist am Umfang der Drehspule oder Trommel befestigt und die anderen Enden der Seile führen im Abstand aus dem Seilbalancer-Gehäuse nach unten heraus und sind mit einer Traverse verbunden, oder sind direkt am Lastauf-

nahmemittel angeschlagen. Die Erfindung lässt es in der Praxis zu, die beiden Seile wegen ihres gemeinsamen Verdrillwiderstandes in Kombination mit Endlosdrehkupplungen für die Luftdurchführung der Steuerluft des Balancerantriebes und für die Steuerluft der Lastaufnahmemittel zu verwenden, da die Luftschläuche nicht mehr oder kaum noch tordiert werden.

Das erfinderische Gerät hat viele Vorteile:

[0011] Es hat keine Baulängen-Vergrößerung bei Verwendung von nur zwei ringförmigen Spurrillen als Seilrillen auf der Trommel. Es ergibt sich nur eine größere Baulänge von ca. 80 mm gegenüber einem typischen Ein-Seil-Balancergerät nach dem Drehspulenprinzip bei Anwendung der zweigängigen schraubenlinienförmigen Seilrillen auf der Trommel, aber nur eine geringe Gewichtserhöhung bei geringen Mehrkosten. Das erfindungsgemäße Gerät hat die gleichen Vorteile wie ein Doppel-Seilbalancer nach dem Flaschenzugprinzip und bietet keine Synchronisationsprobleme für den gleichmäßigen Seilhub gegenüber einer theoretisch möglichen, aber wesentlich teureren, Lösung mit zwei parallel angeordneten Ein-Seil-Balancern. Die Sicherheit gegen Lastabsturz ist vergrößert und die Gefahr einer Verletzung des Bedieners oder Funktionsausfälle des Gerätes wegen Seilschäden sind dramatisch geringer.

[0012] Zweck und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen der Erfindung näher beschrieben.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Balancers komplett in Frontansicht mit Teilschnitt durch das Gehäuse;
Fig. 2-5 vier weitere Ausführungsformen in Schnittdarstellung analog Fig. 1, jedoch nur schematisch den Gehäusebereich mit diversen Bauformen.

[0014] Soweit im Folgenden identische Bezugszeichen verwendet werden, haben die bezeichneten Teile oder Aktionen eine identische Funktionsweise.

[0015] Ein Doppelseil-Balancer 3 gemäß Fig. 1 ist mittels Aufhängung 2 an einem Deckenschienensystem 1 formschlüssig befestigt, in dem er linear längs oder (nicht dargestellt) quer verschoben werden kann.

Ein Gehäuse 4 ist beidseits durch Deckel 5 und 6 verschlossen. Die Deckel nehmen eine Spindel 8, drehfest befestigt in Deckel 5 mit Schraube 9, auf, die mit einem Führungsrohr 12 verlängert und andererseits in Deckel 6 drehfest mit Schraube 9' befestigt ist. Deckel 6 und Kolben 10 eines Pneumatikzylinders schließen den Druckraum 11 im Gehäuse ab, der durch eine nicht dargestellte Druckquelle mit Fluiddruck beaufschlagbar ist. Der Kolben 10 ist mit einem Lager durch Schrauben 17 verbunden, wobei er mittels Gleit- oder Rollenlager 15 auf dem Führungsrohr 12 längsverschieblich angeordnet

und über Rollenlager 16 mit einer Seiltrommel 13 drehbeweglich gekoppelt ist.

Die Seiltrommel 13 ist andererseits mit Schrauben 14 mit einer Kugelrollspindelmutter 7 fest verbunden, die in einem Gewinde 18 der Gewindespindel 8 abrollen kann. Der Mantel der Trommel 13 trägt zwei schraubenlinienförmige Seilrillen R1 und R2 für zwei Lastseile L1 und L2, die an der Trommel mit einem Ende befestigt sind. Die Lastseile L1 und L2 verlassen das Gehäuse 4 an festgelegten Ablaufpunkten A1 und A2, die hier einen Abstand von etwa 80 - 100 mm haben. Die anderen Enden L21 und L22 der Lastseile sind durch eine Traverse T verbunden und tragen eine Dreh-Kupplung K für den Durchlass von Druckluft mit luftdichter Drehdichtung D, unter der ein Lastaufnahmemittel an Befestigung B angeordnet sein kann. Die Luftschläuche für die Steuerluft und das Lastaufnahmemittel sind mit 19 und 20 bezeichnet.

In den folgenden Figuren wiederholen sich die Bezugsziffern für funktionsgleiche Teile, unterscheiden sich jedoch durch die vorangesetzte Figurennummer.

[0016] Die Fig. 2 zeigt eine ähnliche Trommel 213 mit Seilrillen R1, R2, deren Rotation durch den Drehpfeil dargestellt ist, in einem Gehäuse 204. Im Unterschied zu Fig. 1 ist jedoch die Gewindespindel 208 mit Gewinde 218 nur an Deckel 205 befestigt (z. B. mit einer Schweißnaht 209) und durchgreift weder den Kolben 210 noch den Druckraum 211 zum Deckel 206 hin. Die Verschieberichtungen des Kolbens 210 bei Druckbeaufschlagung bzw. Druckentlastung und damit auch der daran drehbar über Lager 216 gelagerten Trommel 213, die sich über die in der Trommel drehfest gelagerte Spindelmutter 207 auf der Gewindespindel 208 abstützt, zeigen die Pfeile V. Falls die Last auf das System kolbenseitig besser abgestützt werden soll, kann der Kolben 210 mit der Ringdichtung etwas breiter ausgeführt werden und so bei Bedarf tragend gestaltet sein.

[0017] Fig. 3 zeigt eine Trommel 313 in Gehäuse 304, die am Umfang sowie ihrer Befestigung an Kolben 310 wie die Trommel in Fig. 2 gestaltet ist. Trommel 313 einerseits und Gewindespindel 308 mit Gewinde 318 andererseits sind drehfest miteinander verbunden, während die notwendige Spindelmutter 307 fliegend auf einem an Deckel 305 mit Schweißnaht 309 angeschweißten Rohr 321 angeordnet ist.

[0018] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen Seiltrommeln 413 bzw. 513 die drehbar mittels Lager 416 bzw. 516 im Gehäuse 404 bzw. 504 gelagert sind. Es sind jeweils zwei etwa im Abstand der Seildurchführungen oder Seilauslasspunkte A1 und A2 angeordnete Seilrillen R1 und R2 auf dem Umfang der Trommeln dargestellt, in denen sich die Seile L1 und L2 übereinander oder auch teils nebeneinander wickeln können. Die Kolben 410 bzw. 510 sind mit der Gewindespindel 408 (Fig. 4) bzw. mit der Spindelmutter 507 über ein Rohr 521 (Fig. 5) drehfest verbunden. Die Gewindespindel 408 hat eine Drehmomentstütze 419 bzw. das Rohr eine solche Stütze 519, wobei sich die Stütze in einem Schlitz 420 bzw. 520 des Gehäuses 404

bzw. 504 in Verschieberichtung V bewegen kann, wenn der Kolben durch den Druck im Druckraum 411 bzw. 511 verschoben wird, um jeweils die Seile L1 und L2 synchron auf die Trommel aufzuwickeln oder von ihr abzuwickeln. In Fig. 4 ist die Spindelmutter 407 wie in Fig. 1 und Fig. 2 drehfest mit der Trommel 413 verbunden; in Fig. 5 ist die Spindelmutter von dem an Kolben 510 mit Schweißnaht 509 angeschweißten Rohr 521 formschlüssig und drehfest gehalten.

Patentansprüche

1. Hebezeug nach Art eines Seilbalancers mit

- einem aufhängbaren Gehäuse (4, 204, 304, 404, 504) und
- einer im Gehäuse (4, 204, 304, 404, 504) angeordneten Gewindespindel (8, 208, 308, 408, 508),
- einem durch Fluiddruck im Gehäuse (4, 204, 304, 404, 504) längsverschiebbaren Kolben (10, 210, 310, 410, 510) und
- einer Spindelmutter (7, 207, 307, 407, 507), die in direkter Wirkverbindung mit der Gewindespindel (8, 208, 308, 408, 508) steht und
- einer Seiltrommel (13, 213, 313, 413, 513) für ein am Trommelumfang in einer Seilrille (R1, R2) geführtes Lastseil (L1, L2), das aus dem Gehäuse (4, 204, 304, 404, 504) austritt, wobei die Seiltrommel (13, 213, 313, 413, 513) drehbar mit dem Kolben (10, 210, 310, 410, 510) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass am Umfang der Seiltrommel (13, 213, 313, 413, 513) zwei Seilrillen (R1, R2) sowie zwei etwa parallel geführte Lastseile (L1, L2) für synchronen gleichmäßigen Seithub angeordnet und die Lastseile (L1, L2) an zwei zueinander beabstandeten festgelegten Ablaufpunkten (A1, A2) aus dem Gehäuse (4, 204, 304, 404, 504) heraustreten und dort geführt sind.

2. Hebezeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (7, 207, 407) drehfest mit der Seiltrommel (13, 213, 413) verbunden ist.

3. Hebezeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (307, 507) über eine Drehmomentenstütze indirekt mit dem Gehäuse (307, 507) gekoppelt ist und über die Gewindespindel (308, 508) mit der Seiltrommel (313, 513) in Wirkverbindung steht.

4. Hebezeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (7, 207, 307, 407, 507) als Kugelrollspindel

ausgebildet ist.

5. Hebezeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Seilrillen (R1, R2) am Umfang der Seiltrommel (13, 213, 313) nach Art einer zweigängigen Schraubenlinie ausgebildet sind.
6. Hebezeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Lastseile (L1, L2) knapp oberhalb ihres die Last tragenden Endes (L21, L22) durch einen ihren Abstand überbrückende Traverse (T) verbunden sind.
7. Hebezeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Lastseile (L1, L2) gemeinsam oder jeweils ein Lastaufnahmemittel haben.
8. Hebezeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Lastaufnahmemittel und dem Ende des Lastseiles (L21, L22) eine luftdichte Dreh-Kupplung (K) für die Durchführung von Druckluft zur Last oder dem Lastaufnahmemittel angeordnet ist.

Claims

1. Hoist of the cable balancing type, having
 - a suspendable housing (4, 204, 304, 404, 504) and
 - a threaded spindle (8, 208, 308, 408, 508) which is disposed in the housing (4, 204, 304, 404, 504),
 - a piston (10, 210, 310, 410, 510) which is longitudinally displaceable in the housing (4, 204, 304, 404, 504) by means of fluid pressure and
 - a spindle nut (7, 207, 307, 407, 507) which is in direct operational connection to the threaded spindle (8, 208, 308, 408, 508) and
 - a cable drum (13, 213, 313, 413, 513) for a load cable (L1, L2) which is guided on the drum circumference in a cable groove (R1, R2) and emerges from the housing (4, 204, 304, 404, 504), the cable drum (13, 213, 313, 413, 513) being connected rotatably to the piston (10, 210, 310, 410, 510),**characterised in that** two cable grooves (R1, R2) and two load cables (L1, L2), which are guided approximately parallel, are disposed, for synchronous uniform cable lifting, on the circumference of the cable drum (13, 213, 313, 413, 513) and the load cables (L1, L2) emerge from the housing (4, 204, 304, 404, 504) at two payout points (A1, A2) which are fixed at a spacing relative to each other and are

guided there.

2. Hoist according to claim 1, **characterised in that** the spindle nut (7, 207, 407) is connected non-rotatably to the cable drum (13, 213, 413).
3. Hoist according to claim 1 or 2, **characterised in that** the spindle nut (307, 507) is coupled indirectly to the housing (307, 507) via a torque support and is in operational connection to the cable drum (313, 513) via the threaded spindle (308, 508).
4. Hoist according to one of the preceding claims, **characterised in that** the spindle nut (7, 207, 307, 407, 507) is configured as a ball rolling spindle.
5. Hoist according to one of the preceding claims, **characterised in that** the two cable grooves (R1, R2) are formed on the circumference of the cable drum (13, 213, 313) in the manner of a two-start helical line.
6. Hoist according to one of the preceding claims, **characterised in that** both load cables (L1, L2) are connected just above the end (L21, L22) thereof which carries the load by a tie-bar (T) which bridges the spacing thereof.
7. Hoist according to one of the preceding claims, **characterised in that** both load cables (L1, L2) have a load receiving means in common or respectively.
8. Hoist according to one of the preceding claims, **characterised in that** there is disposed, between the load receiving means and the end of the load cable (L21, L22), an airtight rotary coupling (K) for the passage of compressed air to the load or load receiving means.

Revendications

1. Treuil du type d'un compensateur à câble doté :
 - d'un bâti pouvant être suspendu (4, 204, 304, 404, 504) et
 - d'une broche filetée (8, 208, 308, 408, 508) agencée dans le bâti (4, 204, 304, 404, 504),
 - d'un piston (10, 210, 310, 410, 510) pouvant être déplacé longitudinalement dans le bâti (4, 204, 304, 404, 504) par la pression hydraulique et
 - d'un écrou de broche (7, 207, 307, 407, 507), qui se trouve en relation opérationnelle directe avec la broche filetée (8, 208, 308, 408, 508) et
 - d'un tambour à câble (13, 213, 313, 413, 513) pour un câble porteur (L1, L2) conduit sur la circonférence du tambour dans une rainure pour câble (R1, R2), qui sort du bâti (4, 204, 304, 404,

504), moyennant quoi le tambour à câble (13, 213, 313, 413, 513) est relié au piston (10, 210, 310, 410, 510) de façon à pivoter,

- caractérisé en ce qu'**au niveau de la circonférence du tambour à câble (13, 213, 313, 413, 513) sont agencées deux rainures pour câble (R1, R2) ainsi que deux câbles porteurs (L1, L2) conduits parallèlement pour une levée de câble synchrone et régulière et les câbles porteurs (L1, L2) sortent du bâti (4, 204, 304, 404, 504) et y sont conduits, au niveau de deux points de déroulement (A1, A2) fixés de manière à être espacés. 5 10
2. Treuil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'écrou de broche (7, 207, 407) est relié au tambour à câble (13, 213, 413) de manière à résister à la torsion. 15
3. Treuil selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'écrou de broche (307, 507) est couplé indirectement par un support de couples avec le bâti (307, 507) et se trouve en relation opérationnelle avec le tambour à câble (313, 513) grâce à la broche filetée (308, 508). 20 25
4. Treuil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'écrou de broche (7, 207, 307, 407, 507) est conçu comme une broche filetée à billes. 30
5. Treuil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux rainures pour câble (R1, R2) sont formées sur la circonférence du tambour à câble (13, 213, 313) selon la forme d'une hélice à deux voies. 35
6. Treuil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux câbles porteurs (L1, L2) sont reliés juste au-dessus de leur extrémité portant la charge (L21, L22) par une traverse (T) couvrant leur écartement. 40
7. Treuil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux câbles porteurs (L1, L2) ont ensemble ou individuellement un moyen d'absorption de la charge. 45
8. Treuil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**entre le moyen d'absorption de la charge et l'extrémité du câble porteur (L1, L2) est agencé un joint tournant hermétique à l'air (K) pour amener l'air comprimé jusqu'à la charge ou le moyen d'absorption de la charge. 50 55

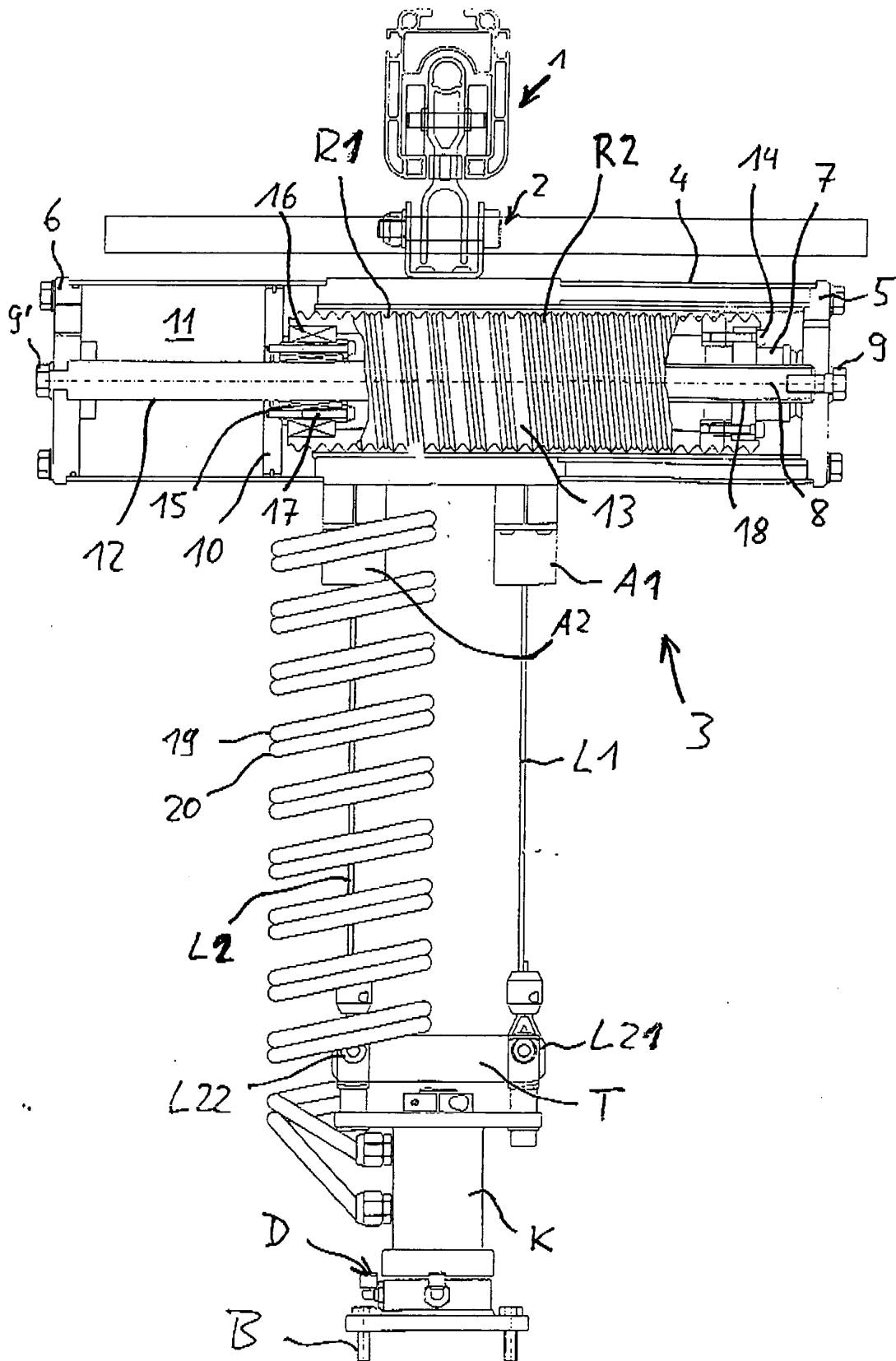


Fig. 1

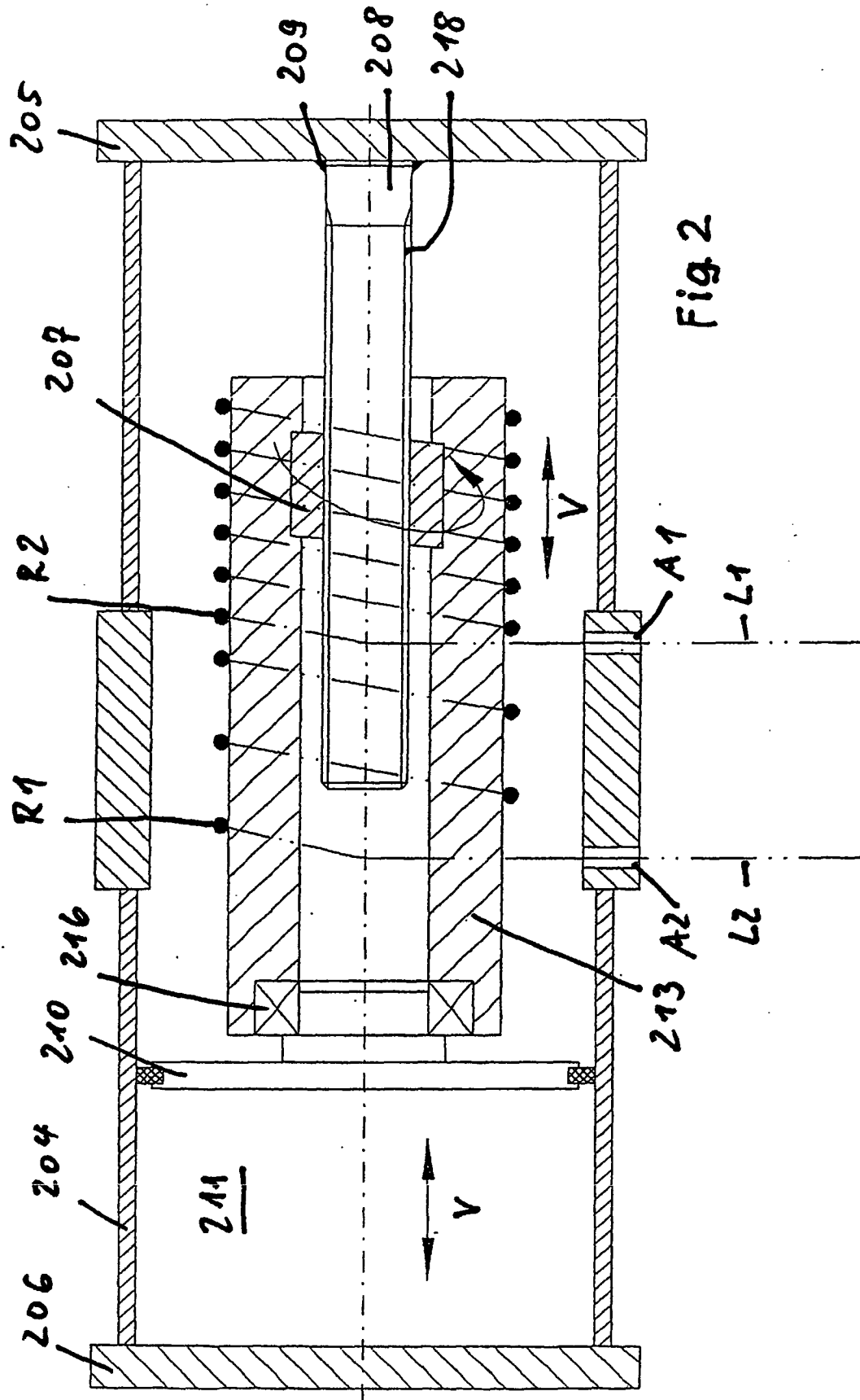


Fig 2

