

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 964 649 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.03.2022 Patentblatt 2022/10

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 7/16 (2006.01) **E02D 11/00 (2006.01)**
E02D 17/13 (2006.01) **E21B 7/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20194280.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 7/16; E02D 11/00; E02D 17/13; E21B 7/023

(22) Anmeldetag: **03.09.2020**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN(71) Anmelder: **ABI**

**Anlagentechnik-Baumaschinen-Industriebedarf
Maschinenfabrik und Vertriebsgesellschaft mbH
63843 Niedernberg (DE)**

(72) Erfinder:

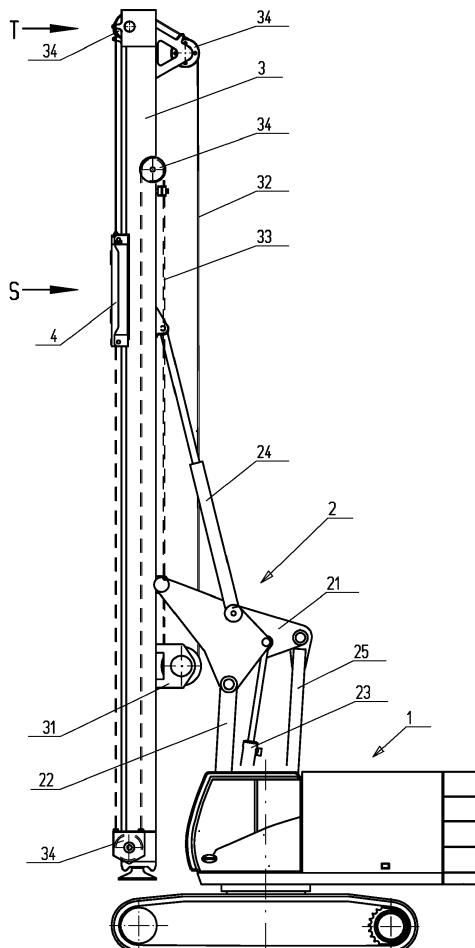
- **Kleibl, Albrecht**
63762 Großostheim (DE)
- **Heichel, Christian**
63843 Niedernberg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dörner & Kötter PartG****mbB****Körnerstrasse 27****58095 Hagen (DE)**

(54) BAUMASCHINE FÜR DEN SPEZIALTIEFBAU

(57) Die Erfindung betrifft eine Baumaschine für den Spezialtiefbau, mit einem Mäkler (3), an dem ein Vorschubschlitten (4) geführt ist, der eine Aufnahme für ein Arbeitsgerät, insbesondere ein Bohr- oder Rammgerät aufweist und der über ein erstes Vorschubseil (Oberseil) (32) und ein zweites Vorschubseil (Unterseil) (33) über eine Antriebswinde (31) oder einen Antriebszylinder (36) entlang des Mäklers (3) bewegbar ist, wobei der Vorschubschlitten (4) mit den Vorschubseilen (32, 33) verbunden ist und wobei wenigstens eines der Vorschubseile (32, 33) an einem Festpunkt an dem Mäkler (3) und/oder dem Vorschubschlitten (4) befestigt ist, wobei wenigstens ein Festpunkt durch einen an dem Mäkler (3) oder dem Vorschubschlitten (4) befestigten Seilspanner (6) gebildet ist. Wenigstens ein Seilspanner (6) umfasst eine Spanntrommel (61), auf der ein endseitiger Abschnitt eines Vorschubseils (32, 33) mit mehreren Seilwindungen befestigt ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baumaschine für den Spezialtiefbau, mit einem Mäkler, an dem ein Vorschubschlitten geführt ist, der eine Aufnahme für ein Arbeitsgerät, insbesondere ein Bohr- oder Rammgerät aufweist, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Drehbohrgeräte werden im Spezialtiefbau beispielsweise für das Kellybohren, das Doppelkopfbohren, oder auch das Endlosschneckenbohren eingesetzt. Das Kellybohren zählt zu den gängigsten Bohrverfahren und wird vor allem für die Herstellung von Bohrfähnen für Pfahlgründungen eingesetzt. Charakteristisch für Drehbohrgeräte ist ein Mast, fachsprachlich Mäkler, an dem die Arbeitsgeräte, hier Bohrantriebe, verfahren werden. Üblicherweise werden die Arbeitsgeräte von einem Vorschubschlitten aufgenommen, der über ein Vorschubsystem bewegt und mit großer Kraft vorgespannt werden kann. Der Vorschub erfolgt regelmäßig über Seile, einem Oberseil zum Ziehen des Bohrwerkzeugs und einem Unterseil, über welches das Bordwerkzeug nach unten gezogen wird. Die eingesetzten Seile weisen meist einen Durchmesser von zwischen 20 mm und 30 mm auf.

[0003] Als Vorschubantrieb für den Vorschubschlitten kommt üblicherweise eine Vorschubwinde zum Einsatz, auf der Ober- und Unterseil aufgetrommelt sind und die bei Rotation ihrer Seiltrommel gleichzeitig ein Seil abwickelt und dabei das andere aufwickelt. Beide Seile können direkt am Vorschubschlitten befestigt sein. Alternativ sind am Vorschubschlitten zwei Umlenkrollen verbaut, durch welche Oberseil und Unterseil jeweils um 180° umgelenkt werden und zu zugeordneten Festpunkten am Mäkler geführt werden.

[0004] Um ein einwandfreies Verfahren des Vorschubschlittens mit dem von diesem aufgenommenen Arbeitsgerät zu gewährleisten, ist es erforderlich, dass die Vorschubseile, die sich unter Last längen, kontinuierlich gespannt sind. Für den Transport der Baumaschine müssen die Seile wiederum entspannt werden, um deren Beschädigung beim Umlegen des Mastes auf das Trägergerät zu vermeiden. Da es im Lauf der Zeit durch ständige Last zu einer Längung der Seile kommt, wird üblicherweise mindestens eines der Vorschubseile an einem Seilspannzylinder befestigt. Da der Verfahrweg eines solchen Seilspannzylinders durch den vorhandenen Freiraum am Mäkler begrenzt ist, müssen die Seile, spätestens wenn der Spannzylinder seinen maximalen Verfahrweg erreicht hat, regelmäßig nachgezurrt werden. Das Nachzurren erfolgt dabei entweder am Anschluss zum Seilspannzylinder oder am Festpunkt. Daher ist es erforderlich, dass die Seilenden, an denen nachgezurrt wird, über eine lösbare Seilendverbindung mit dem Mäkler bzw. dem Seilspannzylinder verbunden sind. Eine Seilendverbindung, die einerseits lösbar ist und andererseits die Festigkeit des Seils nicht beeinträchtigt, ist bisher nicht bekannt. Als lösbare Seilendverbindungen kommen üblicherweise Keilendklemmen zum Einsatz, welche jedoch die Seilfestigkeit um etwa 20% reduzie-

ren. Daher müssen die Seildurchmesser entsprechend größer dimensioniert werden, was zu erhöhter Masse und zusätzlich erforderlichem Bauraum führt. Zudem erfordern dickere Seile größere Radien der Seilrollen.

[0005] Darüber hinaus ist durch den kleinen Biegeradius in der Keilendklemme, vor allem bei größeren Seildurchmessern sowohl die Montage als auch das Nachzurren problematisch. Vor der Montage müssen zum Ziehen der angespitzten Seilenden Seilklemmen montiert werden, was zu einer Beschädigung der Außenlitzen führen kann. Darüber hinaus gestaltet sich ein exaktes Einstellen der Seillänge, was erforderlich ist um möglichst wenig Verfahrweg des Seilspannzylinders zu verlieren, als schwierig. Auch kann unsachgemäßes Nachzurren, insbesondere unter Baustellenbedingungen, im Bereich des Seilein- und Seilauslaufs zu Reibkontakt und damit zu Beschädigungen der Außenlitzen führen.

[0006] Die vorstehenden Problematiken bestehen analog bei Rammgeräten, bei denen ebenfalls Vorschubwinden eingesetzt werden. Bei Rammgeräten dient als Antrieb für den Vorschub häufig ein Hydraulikzylinder, wobei unterschiedliche Konzepte zu unterscheiden sind. Bei Teleskopmäklern werden mindestens zwei Mäklerteile durch Hydraulikzylinder gegeneinander verschoben, wobei die Längenänderung des Mäklers über einen Seilvorschub an den Vorschubschlitten weitergegeben wird. Bei Starrmäklern kommen als Antrieb für den Seilvorschub sowohl Winden, als auch Hydraulikzylinder zum Einsatz. Der Windenvorschub funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie bei Bohrgeräten.

[0007] Hiervon sind konstruktiv Teleskopmäklern zu unterscheiden, bei denen ein erstes Mäklerteil auf einem zweiten Mäklerteil geführt und über einen Hydraulikzylinder in Längsrichtung verschiebbar angeordnet ist. Über das erste Mäklerteil laufen zwei Vorschubseile, ein oberes Vorschubseil, welches am oberen Ende des Mäklers über eine obere Umlenkrolle zum Vorschubschlitten geführt ist, und ein unteres Vorschubseil, das über die untere Umlenkrolle zum Vorschubschlitten geführt ist. Der Vorschubschlitten ist auf dem ersten Mäklerteil geführt und in Längsrichtung verschiebbar. Beide Seile sind mit einem Ende am Vorschubschlitten befestigt. Mit dem jeweils anderen Ende sind die Seile jeweils an einem Festpunkt am zweiten Mäklerteil befestigt. Werden die Mäklerteile gegeneinander verschoben, bewegt sich der auf dem ersten Mäklerteil geführte Vorschubschlitten mit doppelter Geschwindigkeit. Da bei Teleskopmäklern oft zwei Seile parallel verbaut sind, müssen diese vergleichbar gespannt sein, um ein gleichmäßiges Tragen sicherzustellen.

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Baumaschine für den Spezialtiefbau der vorgenannten Art bereitzustellen, der sowohl eine einfache Montage, als auch ein Nachzurren des Vorschubseils ohne Beeinträchtigung der Seilfestigkeit ermöglicht ist. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch eine Baumaschine mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs

1 gelöst.

[0009] Mit der Erfindung ist eine Baumaschine für den Spezialtiefbau der vorstehenden Art bereitgestellt, welche sowohl eine einfache Montage, als auch ein Nachzurren des Vorschubseils ohne Beeinträchtigung der Seilfestigkeit ermöglicht. Dadurch, dass der Seilspanner eine Spanntrommel umfasst, auf der ein endseitiger Abschnitt eines Vorschubseils mit mehreren, vorzugsweise wenigstens drei Seilwindungen befestigt ist, ist eine lösbare Endbefestigung des Vorschubseils ohne Beeinträchtigung der Seilfestigkeit erzielt. Ein Nachspannen des Vorschubseils erfolgt über eine Drehung der Spanntrommel, wobei - entgegen den im Stand der Technik eingesetzten Spannzylindern - keine bauraumbedingte Beschränkungen bestehen. Bevorzugt ist das Ende des von der Spanntrommel aufgenommenen Vorschubseils über einen Klemmkeil an der Spanntrommel des Seilspanners befestigt.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung sind die Vorschubseile mit einem ersten Ende auf einer Antriebswinde aufgetrommelt. Alternativ können die Vorschubseile auch über Seilrollen eines Antriebsschlittens geführt sein, der über einen Antriebszylinder, insbesondere einen Hydraulikzylinder verschiebbar ist, der an den Mäkler befestigt ist. Hierdurch ist ein zuverlässiger Antrieb des Vorschubschlittens in beide Längsrichtungen entlang des Mäklers ermöglicht.

[0011] Der erfindungsgemäße, eine Seiltrommel aufweisende Seilspanner ist vorliegend zu unterscheiden von einer (Antriebs-/ Vorschub-) Winde, die den Antrieb für die Vorschubseile bildet. Wenngleich dieser Seilspanner auch eine Auf- oder Abwicklung eines an diesem befestigten Vorschubseils ermöglicht, so dient er nicht dem Antrieb der Vorschubseile; hierzu ist zusätzlich eine Antriebswinde oder ein Antriebs-Hydraulikzylinder vorhanden. Im Gegensatz zu einer Antriebswinde ist dieser Seilspanner nicht in der Lage eine Verschiebung des Vorschubschlittens in dessen beiden Bewegungsrichtungen zu bewirken.

[0012] In Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens eines der Vorschubseile über wenigstens eine an dem Vorschubschlitten angebrachte Umlenkrolle umgelenkt und mit ihrem zweiten Ende an einem Festpunkt an dem Mäkler befestigt. In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist der Mäkler ein Teleskopmäkler, der ein erstes Mäklerteil und ein auf diesem geführtes zweites Mäklerteil umfasst, sowie einen Hydraulikzylinder, über den das zweite Mäklerteil (Außenmäkler) entlang des ersten Mäklerteils (Innenmäkler) in Längsrichtung verschiebbar ist, wobei das erste Vorschubseil und das zweite Vorschubseil jeweils mit einem Ende mit einem Festpunkt des ersten Mäklers und mit dem anderen Ende an einem Festpunkt des Vorschubschlittens befestigt ist. Hierdurch ist mittels des Hydraulikzylinders ein zuverlässiger Antrieb des Vorschubschlittens in beide Längsrichtungen des Mäklers erzielt.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung weist der Seilspanner Mittel zur Arretierung der Spanntrommel in we-

nigstens einer Drehposition auf. Hierdurch ist ein einfaches Nachspannen des Vorschubseils durch Drehung der Spanntrommel und anschließende Arretierung ermöglicht.

5 [0014] In Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Mittel zur Arretierung einen Bolzen, der durch eine erste Bohrung eines ersten Bohrungsmusters eines die Spanntrommel zumindest bereichsweise umgebenden Seilspannergehäuses in eine zweite Bohrung eines in der Spanntrommel angeordneten zweitem Bohrungsmusters einsteckbar ist. Hierdurch ist je nach Ausgestaltung der Bohrungsmuster ein feinstufiges Nachspannen ermöglicht.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung weisen das 15 Bohrmuster des Seilspannergehäuses und das Bohrmuster der Spanntrommel unterschiedliche Winkelteilungen auf. Hierdurch ist eine große Anzahl von Absteckpositionen erzielt.

[0016] In Ausgestaltung der Erfindung sind in dem Seilspannergehäuse zwei Absteckbohrungen in einem Winkel von 150° bezogen auf die Drehachse der Spanntrommel zueinander angeordnet und in der Spanntrommel sind sechs Absteckbohrungen vorhanden, die bezogen auf die Drehachse der Spanntrommel in einem Winkel von jeweils 60° zueinander angeordnet sind. Hierdurch ist eine Arretierung der Seiltrommel in einem Raster von 30°-Schritten ermöglicht. Mit weiteren Bohrungen kann die Schrittweite weiter verkleinert werden, beispielsweise durch zwei weitere Bohrungen im Gehäuse auf 10°.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Spanntrommel eine Aufnahme zur Befestigung eines Kettenzugs oder einer sonstigen Spannvorrichtung auf. Hierdurch ist ein manuelles Nachspannen der Vorspannseile ermöglicht.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung ist die Spanntrommel mit einem Motor verbunden, über den sie antriebbar ist. Hierdurch ist ein automatisches Nachspannen der Vorspannseile ermöglicht.

[0019] In Ausgestaltung der Erfindung ist die Spanntrommel mit einem Getriebe verbunden. Hierdurch ist eine Verringerung des zum Nachspannen erforderlichen Drehmoments erzielt. Bevorzugt ist das Getriebe ein Schneckengetriebe oder ein Umlaufrädergetriebe oder auch ein Zykloidgetriebe.

[0020] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das Getriebe ein selbsthemmendes Getriebe, das derart ausgebildet ist, dass ein Antrieb nicht über die Spanntrommel erfolgen kann. Hierdurch ist ein stufenlos Nachspannen des Vorlaufseils ermöglicht. Bevorzugt ist das selbsthemmende Getriebe ein Schneckengetriebe oder ein selbsthemmendes Planetengetriebe. Alternativ dazu kann die Spanntrommel mit einer Bremse versehen sein, die nur dann gelüftet wird, wenn die Spanntrommel spannen oder nachlassen soll.

[0021] In Weiterbildung der Erfindung umfasst der Seilspanner wenigstens einen Sensor zur Erfassung der anliegenden Seilspannung. Dabei ist der Sensor bevorzugt mit einem Auswert- und Anzeigemodul zur Anzeige

der aktuellen Seilspannung verbunden. Alternativ oder zusätzlich kann der Sensor mit einer Steuer- und Regeleinrichtung verbunden sein, über die ein mit der Seiltrommel verbundener Motor ansteuerbar ist und die eingerichtet ist, anhand eines Vergleichs der von dem Sensor ermittelten Ist-Seilspannungswerte mit einem hinterlegten Soll-Seilspannungswert oder einem hinterlegten Soll-Seilspannungsbereich über eine Ansteuerung des Motors die Seilspannung automatisch zu korrigieren. Hierdurch ist eine weitgehend konstante Seilspannung erzielbar.

[0022] In Ausgestaltung der Erfindung ist der wenigstens eine Sensor zur Erfassung der anliegenden Seilspannung ein Kraftmessbolzen, der in der Spanntrommel angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich kann ein Sensor zur Erfassung der Auflagerkräfte des Seilspanners angeordnet sein.

[0023] Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 die schematische Darstellung einer Baumaschine für den Spezialtiefbau;
- Figur 2 die Detaildarstellung des Ausschnitts T der Baumaschine aus Figur 1;
- Figur 3 die Detaildarstellung des Ausschnitts S der Baumaschine aus Figur 1;
- Figur 4 die Darstellung des Mäklers der Baumaschine aus Figur 1;
- Figur 5 die Detaildarstellung des Abschnitts Z des Mäklers aus Figur 4;
- Figur 6 die Darstellung des Abschnitts Z des Mäklers aus Figur 4 in räumlicher Darstellung;
- Figur 7 die vergrößerte Detaildarstellung der Spannvorrichtung des Mäklers aus Figur 4;
- Figur 8 die vergrößerte Detaildarstellung der Seilbefestigung an der Spanntrommel der Spannvorrichtung aus Figur 7;
- Figur 9 die schematische Darstellung des Mäklers einer Baumaschine für den Spezialtiefbau in einer weiteren Ausführungsform und
- Figur 10 die schematische Darstellung des Mäklers einer Baumaschine für den Spezialtiefbau in einer dritten Ausführungsform.

[0024] Die als Ausführungsbeispiel gewählte Baumaschine ist als Drehbohranlage ausgeführt und besteht im Wesentlichen aus einem Trägergerät 1, das über eine Schwinge 2 mit einem Mäkler 3 verbunden ist, an dem ein Vorschubschlitten 4 zur Aufnahme eines - nicht dargestellten - Bohrgerätes verfahrbar angeordnet ist. An dem Mäkler 3 ist eine Vorschubwinde 31 befestigt, über die der Vorschubschlitten 4 entlang dem Mäkler 3 in beide Richtungen verschiebbar ist. Hierzu ist auf der Antriebswinde 31 ein Oberseil 32 und ein Unterseil 33 aufgetrommelt, derart, dass bei Aufwicklung eines dieser

beiden Seile, das andere abgewickelt wird und umgekehrt.

[0025] Die Schwinge 2 umfasst zwei parallel zueinander angeordnete, im Wesentlichen dreieckförmig ausgebildete Schwingenplatten 21, deren Ecken abgerundet sind. Die Schwingenplatten 21 der Schwinge 2 sind gegenüberliegend mit einer Ecke mit jeweils einem Teil 22 der Parallelkinematik schwenkbar verbunden, der auf dem Trägergerät 1 schwenkbar befestigt ist. Mit einer zweiten Ecke sind die Schwingenplatten 21 gegenüberliegend schwenkbar mit dem Mäkler 3 verbunden. Die dritte Ecke der Schwingenplatten 21 ist jeweils mit einem Auslegerzylinder 23 verbunden, der auf dem Trägergerät 1 angeordnet ist. Beabstandet zu dem Auslegerzylinder 23 ist im Bereich der dritten Ecke der Schwingenplatten 21 jeweils ein Stützstrebenzylinder 24 schwenkbar befestigt, dessen Zylinderkolben jeweils schwenkbar an dem Mäkler 3 befestigt ist.

[0026] Wie in Figuren 1 und 4 gezeigt, ist das Unterseil 33 entlang dem Mäkler 3 um zwei an diesem befestigte Umlenkrollen 34 zu dem Vorschubschlitten 4 geführt, wo sie um eine am diesem befestigte erste Umlenkrolle 41 über eine weitere am Mäkler 3 befestigte Umlenkrolle 34 zu einem fußseitigen Festpunkt des Mäklers 3 geführt ist. Der Festpunkt ist durch einen Seilspannzylinder 5 gebildet, der mit dem Seilende des Unterseils über einen Klemmkeil 35 verbunden ist.

[0027] Das Oberseil 32 ist entlang dem Mäkler über zwei an diesem befestigte Umlenkrollen 34 zu dem Vorschubschlitten 4 geführt, wo sie um eine am diesem befestigte zweite Umlenkrolle 42 zu einem kopfseitigen Festpunkt des Mäklers 3 geführt ist. Die Seilführung von Oberseil 32 und Unterseil 33 um die an dem Vorschubschlitten 4 befestigten Umlenkrollen 41, 42 ist in Figur 3 gezeigt. Wie dort ersichtlich, sind die beiden Umlenkrollen 41, 42 über Federpakete 43 mit dem Vorschubschlitten verbunden.

[0028] Der kopfseitige Festpunkt ist durch einen Seilspanner 6 gebildet. Der Seilspanner 6 ist in Figur 2 gezeigt. Er umfasst eine Spanntrommel 61, die in einem Spanngehäuse 62 drehbar gelagert ist. Das Oberseil 32 ist mittels drei Seilwindungen an der Spanntrommel 61 befestigt, wobei das Seilende des Oberseils 32 über einen Klemmkeil 611 und einen Klemmbolzen 616 mit der Spanntrommel 61 verbunden ist. Die Breite der Spanntrommel 61 ist derart gewählt, dass wenigstens eine freie Wicklung zur Aufnahme von Seil im Zuge eines Nachspannvorgangs vorhanden ist.

[0029] Die Spanntrommel 61 ist über einen Arretierungsbolzen 63 in unterschiedlichen Drehpositionen arretierbar. Der Arretierungsbolzen durchdringt dabei sowohl das Spanngehäuse 62, als auch die in diesem gelagerte Spanntrommel 61. Hierzu ist in dem Spanngehäuse 62 ein erstes Bohrungsmuster eingebracht, das zwei Absteckbohrungen 621 umfasst, die in einem Winkel von 150° um die Drehachse der Spanntrommel 62 versetzt zueinander angeordnet sind. Weiterhin ist in der Spanntrommel 61 ist ein zweites Bohrungsmuster vor-

handen, das sechs Absteckbohrungen 612 umfasst, die jeweils um 60° um die Drehachse der Spanntrommel 62 versetzt zueinander angeordnet sind. Durch die beiden Bohrungsmuster von Spanntrommel 61 und Spanngehäuse 62 ist eine Arretierung der Spanntrommel in einem Raster von 30° ermöglicht. Über die Anordnung weiterer Absteckbohrungen 612, 621 ist eine Verkleinerung der Schrittweite möglich, beispielsweise durch die Anordnung von zwei weiteren Absteckbohrungen 621 im Spanngehäuse auf 10°.

[0030] Zum Anschluss von Spannelementen, beispielsweise einem Kettenzug 8, sind in die Spanntrommel 61 weiterhin umlaufend Gewindebohrungen 613 eingebracht. In Figur 7 ist exemplarisch in eine Gewindebohrung 613 eine Spannösenenschraube 614 eingeschraubt. Weiterhin ist mittig in der Spanntrommelwelle der Spanntrommel 61 ein Sechskant 615 angeordnet, über den die Spanntrommel 61 manuell mit einem - nicht dargestellten -Sechskantschlüssel drehbar ist. Anstelle des Sechskants 615 kann auch jedwede andere geeignete Werkzeugaufnahme angeordnet sein. Die Spanntrommelwelle ist fest mit der Spanntrommel 61 verbunden.

[0031] Zum Nachspannen der Vorschubseile 32, 33 wird zunächst ein Spannelement, beispielsweise ein Kettenzug 8 über eine Spannösenenschraube 614, die in eine Gewindebohrung 613 der Spanntrommel 61 eingeschraubt wird, angeschlossen und vorgespannt. Nachfolgend wird der Arretierungsbolzen 63 gezogen. Über das Spannelement wird nun die Spanntrommel gedreht, wodurch das Oberseil 32 auf die Seiltrommel aufgewickelt wird. Nach Erreichen der gewünschten Seilspannung wird der Arretierungsbolzen durch eine Absteckbohrung 621 des Spanngehäuses 62 und eine mit dieser fluchtenden Absteckbohrung 612 der Spanntrommel 61 geführt, wodurch diese arretiert ist. Nachfolgend kann das Spannelement demontiert werden.

[0032] Zum Nachspannen kann als Spannelement auch ein Getriebe mit der Spanntrommelwelle verbunden sein, über welches ein Nachspannen von Hand ermöglicht ist. Es ist auch möglich, die Spanntrommelwelle mit einer Motor zu verbinden, der an dem Mäkler oder dem Spanngehäuse befestigt ist und über den ein Nachspannen erfolgt. Über einen solchen Motor wäre auch ein automatisches Nachspannen ermöglicht, wobei der Motor über eine Steuer- und Regelvorrichtung anzusteuern ist, deren Eingangsgröße die anliegende Ist-Seilspannung und deren Sollgröße eine vorgegebene Soll-Seilspannung ist. Zur Erfassung der anliegenden Ist-Seilspannung kann ein Sensor zur Erfassung der Seilspannung verbaut sein, beispielsweise in Form eines Kraftmessbolzens in der Spanntrommel 61 oder eines Sensors zur Erfassung der Auflagerkräfte des Vorschubseils. Auf Basis der gemessenen Kräfte kann über ein Rechenmodul die anliegende Seilspannung berechnet werden. Alternativ kann auch eine Speichereinheit angeordnet sein, in der durch Einzelmessungen ermittelte Seilspannungen hinterlegt und den hierzu ermittelten

Kräften zugeordnet sind.

[0033] Der erfindungsgemäße Seilspanner 6 kann alternativ oder auch zusätzlich als Unterseilfestpunkt (anstelle des Seilspannzylinders 5) angebracht sein. Über den so ausgebildeten Seilspanner 6 ist es zusätzlich ermöglicht, die Position des Vorschubsschlittens 4 auf dem Mäkler 3 zu korrigieren und beispielsweise die Endlage einzustellen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Spanntrommel 61 derart zu dimensionieren, dass ein Seilspeicher gebildet ist. Diese ist besonders dann von Vorteil, wenn der Mäkler der Baumaschine aus Segmenten zusammengesetzt ist und je nach Arbeitsaufgabe angepasst wird. Beispielsweise kann es erforderlich sein, bei Arbeiten unter Brücken ein Mäklersegment zu demontieren. Während bei Baumaschinen des Standes der Technik bei einem derartigen Umbau ein anderes Vorschubseil aufgelegt werden muss, bietet eine entsprechend dimensionierte Spanntrommel 61 die Möglichkeit, mehrere Meter Vorschubseil aufzunehmen und bei einem Rückbau auf eine größere Mäklerlänge wieder abzugeben.

[0034] In Figur 9 ist schematisch ein Mäkler 3' einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baumaschine gezeigt. Hierbei ist in dem Mäkler 3' ein Antriebsschlitten 7 längsverschiebbar gelagert, der mit einem Hydraulikzylinder 36 verbunden ist, über den er verschiebbar ist. Der Antriebsschlitten 7 weist zwei vertikal beabstandet angeordnete Umlenkrollen auf, eine erste, obere Umlenkrolle 71 und eine zweite, untere Umlenkrolle 72. Das Oberseil 32 ist in dieser Ausführungsform fest mit dem Vorschubsschlitten 4 verbunden und über eine kopfseitig an dem Mäkler angeordnete Umlenkrolle 34 sowie um die erste Umlenkrolle 71 des Antriebsschlittens 7 geführt, wonach es an einem ersten Festpunkt 37 des Mäklers befestigt ist. Das Unterseil 33 ist dem Oberseil 32 gegenüberliegend fest mit dem Vorschubsschlitten 4 verbunden und über eine kopfseitig an dem Mäkler angeordnete Umlenkrolle 34 sowie um die zweite Umlenkrolle 72 des Antriebsschlittens 7 geführt, wonach es an einem zweiten Festpunkt befestigt ist, der durch einen Seilspanner 6 gebildet ist. Der Seilspanner 6, der in Figur 8 lediglich symbolisch angedeutet ist, entspricht dem vorstehend anhand der Figur 2 beschriebenen Seilspanner 6.

[0035] Der Vorschub wird durch den Hydraulikzylinder 36 initiiert, der den in dem Mäkler 3' geführten Antriebsschlitten 7 bewegt. Über die Umlenkrollen 71, 72 wird die Bewegung des Antriebsschlittens 7 in eine Bewegung des Vorschubsschlittens 4 in entgegengesetzter Richtung mit doppelter Geschwindigkeit bewirkt. Oberseil 32 und Unterseil 33 können über den einen Festpunkt bildenden Seilspanner 6 nachgespannt werden.

[0036] In Figur 10 ist schematisch ein Mäkler 3" einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baumaschine gezeigt. Hierbei ist der Mäkler 3" als Teleskopmäkler ausgebildet, mit einem Außenmäkler 38, der auf einem Innenmäkler 39 über einen Hydraulikzylinder 36 in Längsrichtung verschiebbar ist. Außenmäkler 38 und

Innenmäkler 39 sind über den Hydraulikzylinder 36 miteinander verbunden. Das Oberseil 32 ist in dieser Ausführungsform fest mit dem Vorschubschlitten 4 verbunden und über eine kopfseitig an dem Außenmäkler 38 angeordnete Umlenkrolle 34 geführt, wonach es an einem ersten Festpunkt 37 des Innenmäklers 39 befestigt ist. Das Unterseil 33 ist dem Oberseil 32 gegenüberliegend fest mit dem Vorschubschlitten 4 verbunden und über eine fußseitig an dem Außenmäkler 38 angeordnete Umlenkrolle 34 geführt, wonach es an einem zweiten Festpunkt befestigt ist, der durch einen Seilspanner 6 gebildet ist. Der Seilspanner 6, der in Figur 9 ebenfalls lediglich symbolisch angedeutet ist, entspricht wiederum dem vorstehend anhand der Figur 2 beschriebenen Seilspanner 6.

[0037] Werden Innenmäkler 39 und Außenmäkler 38 über den Hydraulikzylinder 36 gegeneinander verschoben, so bewegt sich der auf dem Außenmäkler 38 geführte Vorschubschlitten 4 mit doppelter Geschwindigkeit. Ein Nachspannen von Oberseil 32 und Unterseil 33 erfolgt wiederum über den einen Festpunkt bildenden Seilspanner 6.

Patentansprüche

1. Baumaschine für den Spezialtiefbau, mit einem Mäkler (3), an dem ein Vorschubschlitten (4) geführt ist, der eine Aufnahme für ein Arbeitsgerät, insbesondere ein Bohr- oder Rammgerät aufweist und der über ein erstes Vorschubseil (Oberseil) (32) und ein zweites Vorschubseil (Unterseil) (33) über eine Antriebswinde (31) oder einen Antriebszylinder (36) entlang des Mäklers (3) bewegbar ist, wobei der Vorschubschlitten (4) mit den Vorschubseilen (32, 33) verbunden ist und wobei wenigstens eines der Vorschubseile (32, 33) an einem Festpunkt an dem Mäkler (3) und/oder dem Vorschubschlitten (4) befestigt ist, wobei wenigstens ein Festpunkt durch einen an dem Mäkler (3) oder dem Vorschubschlitten (4) befestigten Seilspanner (6) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Seilspanner (6) eine Spanntrommel (61) umfasst, auf der ein endseitiger Abschnitt eines Vorschubseils (32, 33) mit mehreren Seilwindungen befestigt ist.
 2. Baumaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der endseitige Abschnitt des Vorschubseils mit wenigstens drei Seilwindungen auf der Spanntrommel (61) befestigt ist.
 3. Baumaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des von der Spanntrommel (61) aufgenommenen Vorschubseils (32, 33) über einen Klemmkeil (611) an der Spanntrommel (61) des Seilspanners (6) befestigt ist.
 4. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
- 5
5. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Vorschubseile (32, 33) über wenigstens eine an dem Vorschubschlitten (4) angebrachte Umlenkrolle (41, 42) umgelenkt und mit ihrem zweiten Ende an einem Festpunkt an dem Mäkler befestigt ist.
 6. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mäkler (3) ein Teleskopmäkler ist, der ein erstes Mäklerteil (Innenmäkler) (39) und ein auf diesem geführtes zweites Mäklerteil (Außenmäkler) (38) umfasst, sowie einen Hydraulikzylinder (36), über den das zweite Mäklerteil (38) entlang des ersten Mäklerteils (39) in Längsrichtung verschiebbar ist, wobei das erste Vorschubseil (32) und das zweite Vorschubseil (33) jeweils mit einem Ende mit einem Festpunkt des ersten Mäklerteils (39) und mit dem anderen Ende an einem Festpunkt des Vorschubschlittens (4) befestigt ist.
 7. Baumaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seilspanner (6) Mittel zur Arretierung der Spanntrommel (61) in wenigstens einer Drehposition aufweist.
 8. Baumaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Arretierung einen Arretierungsbolzen (63) umfassen, der durch eine erste Absteckbohrung (621) eines ersten Bohrungsmusters einer die Spanntrommel (61) zumindest bereichsweise umgebenden Seilspannergehäuses (62) in eine zweite Absteckbohrung (612) eines in der Spanntrommel (61) angeordneten zweiten Bohrungsmusters einsteckbar ist und/oder dass die Mittel zur Arretierung eine Bremse umfassen.
 9. Baumaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bohrmuster des Seilspannergehäuses und das Bohrmuster der Spanntrommel unterschiedliche Winkelteilungen aufweisen.
 10. Baumaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Seilspannergehäuse (62) zwei Absteckbohrungen (621) in einem Winkel von 150° bezogen auf die Drehachse der Spanntrommel (61) zueinander angeordnet sind und in der Spanntrommel (61) sechs Absteckbohrungen (612) vorhanden sind, die bezogen auf die Drehachse der Spanntrommel (61) in einem Winkel von jeweils 60° zueinander angeordnet sind.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschubseile (32, 33) mit einem ersten Ende auf einer Antriebswinde (31) aufgetrommelt sind oder über Umlenkrollen (71, 72) eines Antriebsschlittens (7) geführt sind, der über Antriebszylinder, insbesondere einen Hydraulikzylinder (36), verschiebbar ist, der an dem Mäkler (3) befestigt ist.

5. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Vorschubseile (32, 33) über wenigstens eine an dem Vorschubschlitten (4) angebrachte Umlenkrolle (41, 42) umgelenkt und mit ihrem zweiten Ende an einem Festpunkt an dem Mäkler befestigt ist.
6. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mäkler (3) ein Teleskopmäkler ist, der ein erstes Mäklerteil (Innenmäkler) (39) und ein auf diesem geführtes zweites Mäklerteil (Außenmäkler) (38) umfasst, sowie einen Hydraulikzylinder (36), über den das zweite Mäklerteil (38) entlang des ersten Mäklerteils (39) in Längsrichtung verschiebbar ist, wobei das erste Vorschubseil (32) und das zweite Vorschubseil (33) jeweils mit einem Ende mit einem Festpunkt des ersten Mäklerteils (39) und mit dem anderen Ende an einem Festpunkt des Vorschubschlittens (4) befestigt ist.
7. Baumaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seilspanner (6) Mittel zur Arretierung der Spanntrommel (61) in wenigstens einer Drehposition aufweist.
8. Baumaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Arretierung einen Arretierungsbolzen (63) umfassen, der durch eine erste Absteckbohrung (621) eines ersten Bohrungsmusters einer die Spanntrommel (61) zumindest bereichsweise umgebenden Seilspannergehäuses (62) in eine zweite Absteckbohrung (612) eines in der Spanntrommel (61) angeordneten zweiten Bohrungsmusters einsteckbar ist und/oder dass die Mittel zur Arretierung eine Bremse umfassen.
9. Baumaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bohrmuster des Seilspannergehäuses und das Bohrmuster der Spanntrommel unterschiedliche Winkelteilungen aufweisen.
10. Baumaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Seilspannergehäuse (62) zwei Absteckbohrungen (621) in einem Winkel von 150° bezogen auf die Drehachse der Spanntrommel (61) zueinander angeordnet sind und in der Spanntrommel (61) sechs Absteckbohrungen (612) vorhanden sind, die bezogen auf die Drehachse der Spanntrommel (61) in einem Winkel von jeweils 60° zueinander angeordnet sind.

11. Baumaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanntrommel (61) mit einem Motor verbunden ist, über den sie antreibbar ist und/oder dass die Spanntrommel (61) mit einem Getriebe verbunden ist und/oder dass die Spanntrommel Aufnahmen zur Befestigung eines Kettenzugs (8) oder einer sonstigen Spannvorrichtung aufweist. 5

12. Baumaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe ein Schneckengetriebe oder ein Umlaufrädergetriebe oder ein Zykloidgetriebe ist. 10

13. Baumaschine nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe ein selbsthemmendes Getriebe ist, das derart ausgebildet ist, dass ein Antrieb nicht über die Spanntrommel (6) erfolgen kann. 15

14. Baumaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seilspanner (6) wenigstens einen Sensor zur Erfassung der anliegenden Seilspannung umfasst. 20

15. Baumaschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor mit einem Auswerte- und Anzeigemodul zur Anzeige der aktuellen Seilspannung verbunden ist und/oder mit einer Steuer- und Regeleinrichtung verbunden ist, über die ein mit der Spanntrommel (61) verbundener Motor ansteuerbar ist und die eingerichtet ist, anhand eines Vergleichs der von dem Sensor ermittelten Ist-Seilspannungswerte mit einem hinterlegten Soll-Seilspannungswert oder einem hinterlegten Soll-Seilspannungsreich über eine Ansteuerung des Motors die Seilspannung automatisch zu korrigieren und/oder dass der wenigstens eine Sensor zur Erfassung der anliegenden Seilspannung ein Kraftmessbolzen in der Spanntrommel (61) und/oder ein Sensor zur Erfassung der Auflagerkräfte des Seilspanners ist. 25 30 35 40

45

50

55

Fig. 1

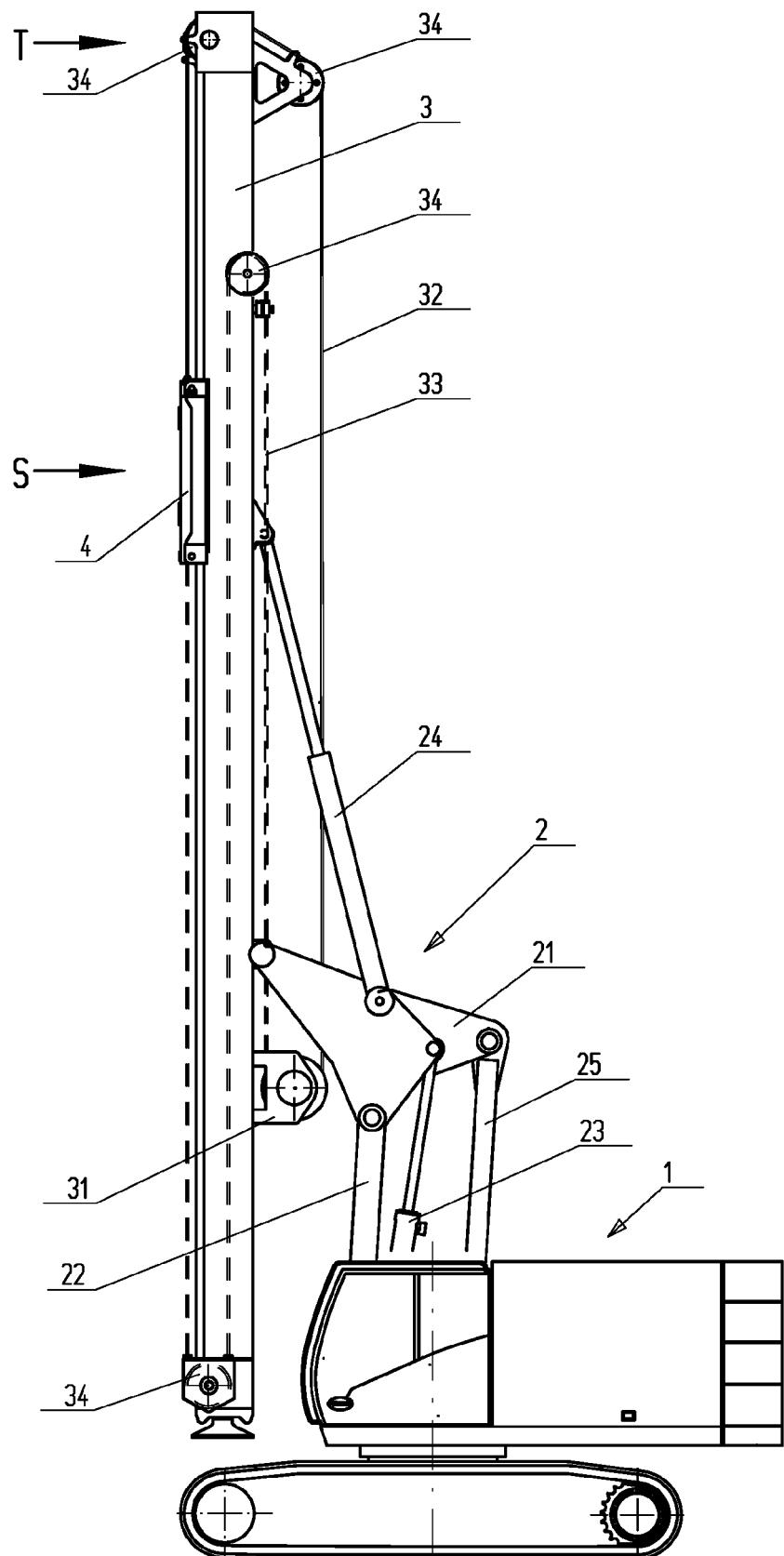


Fig. 2

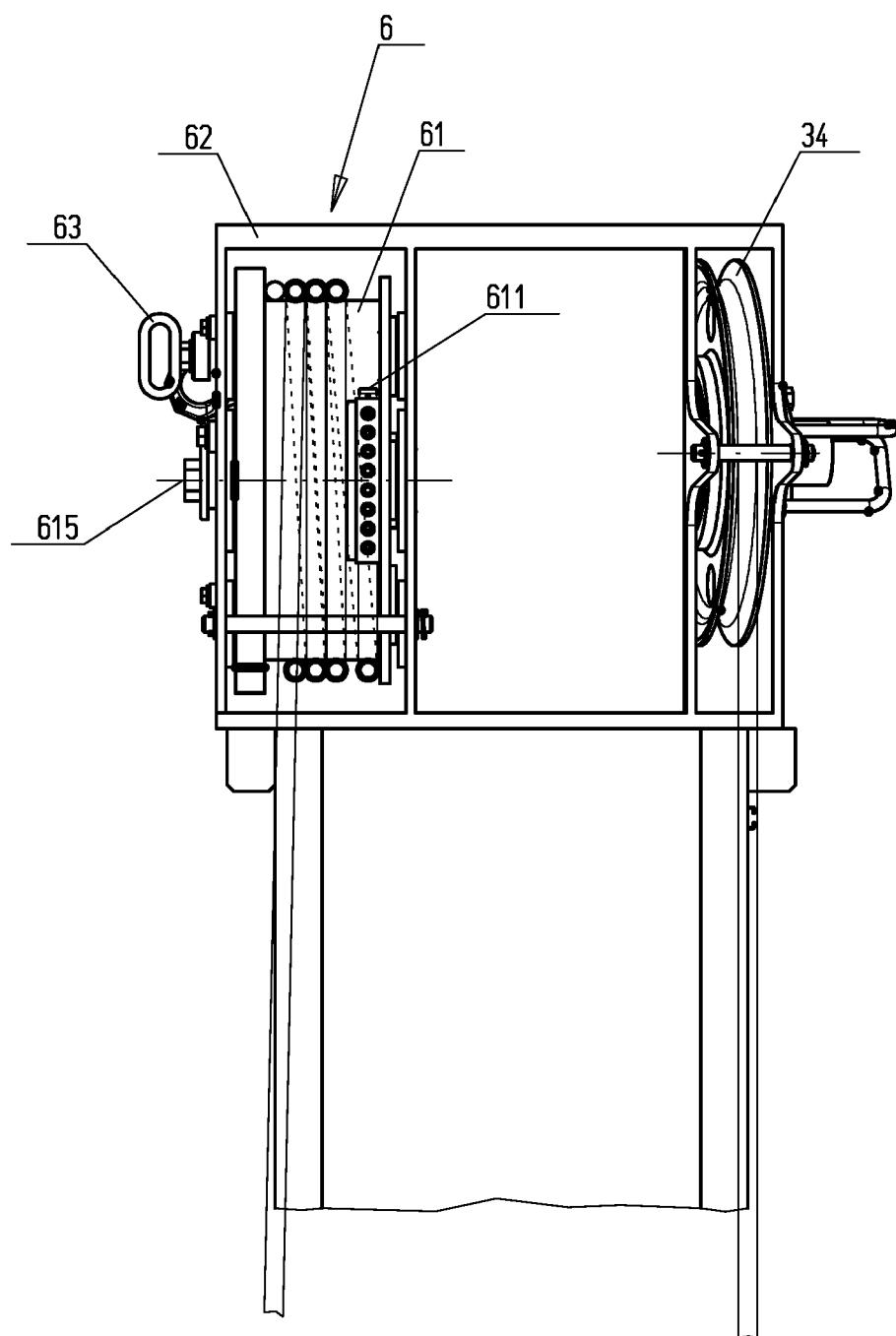


Fig. 3

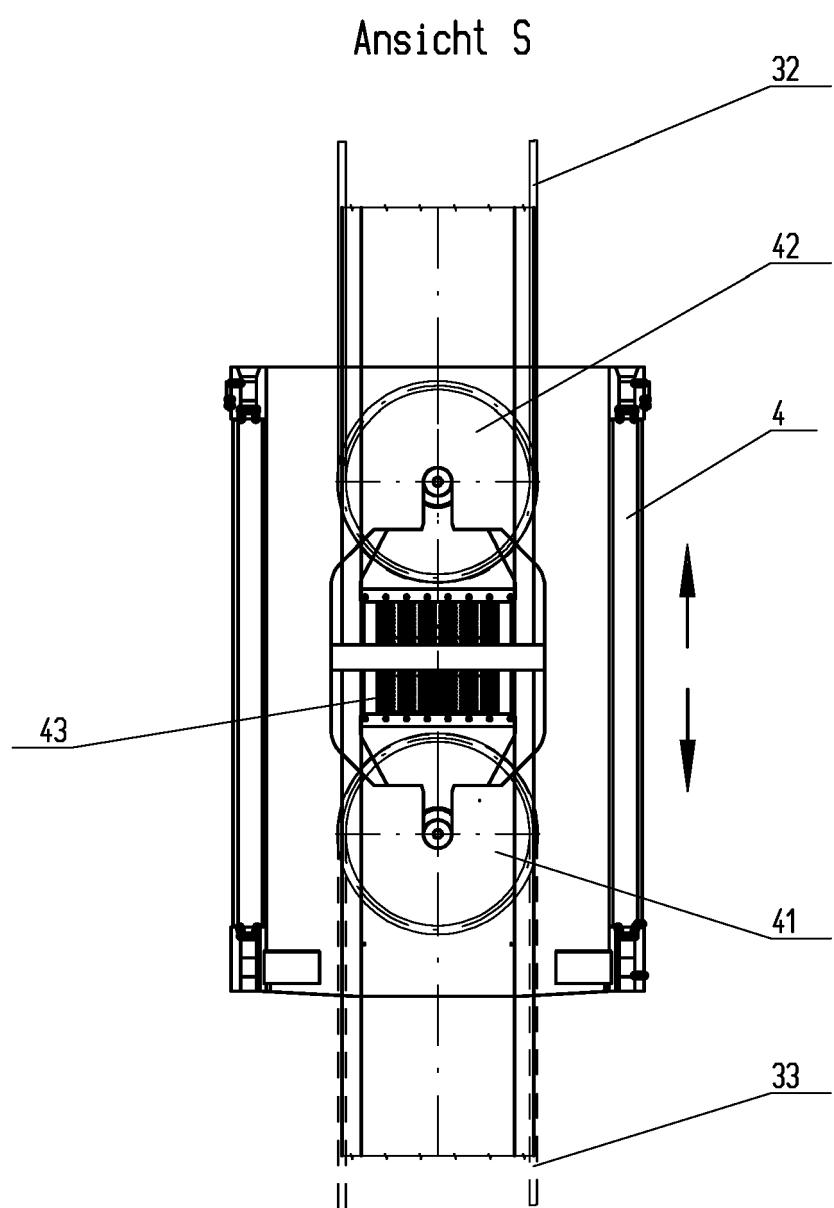


Fig. 4

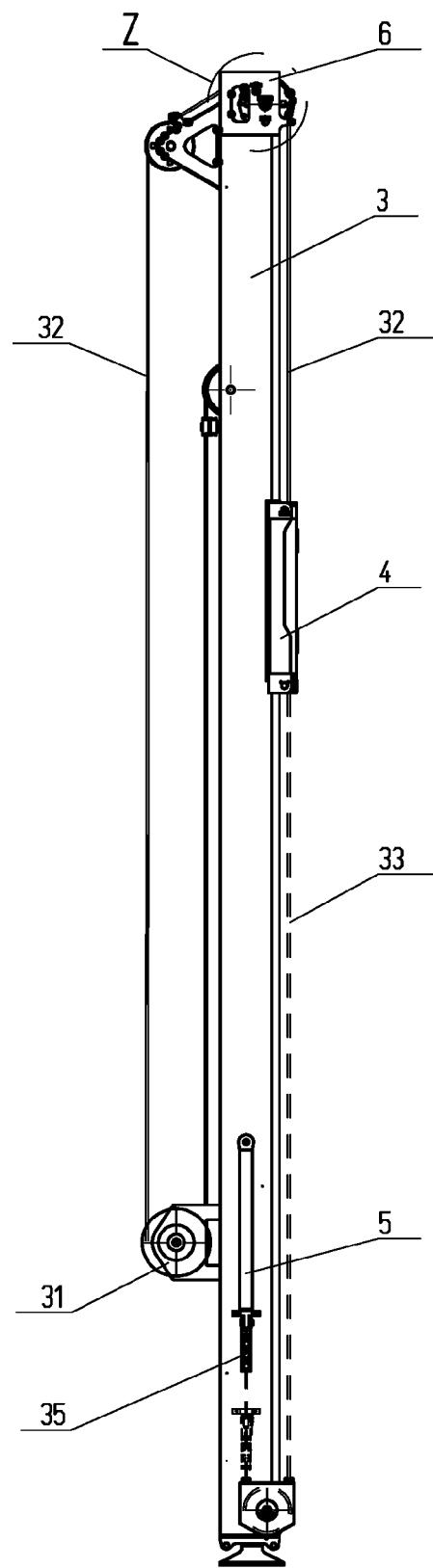


Fig. 5

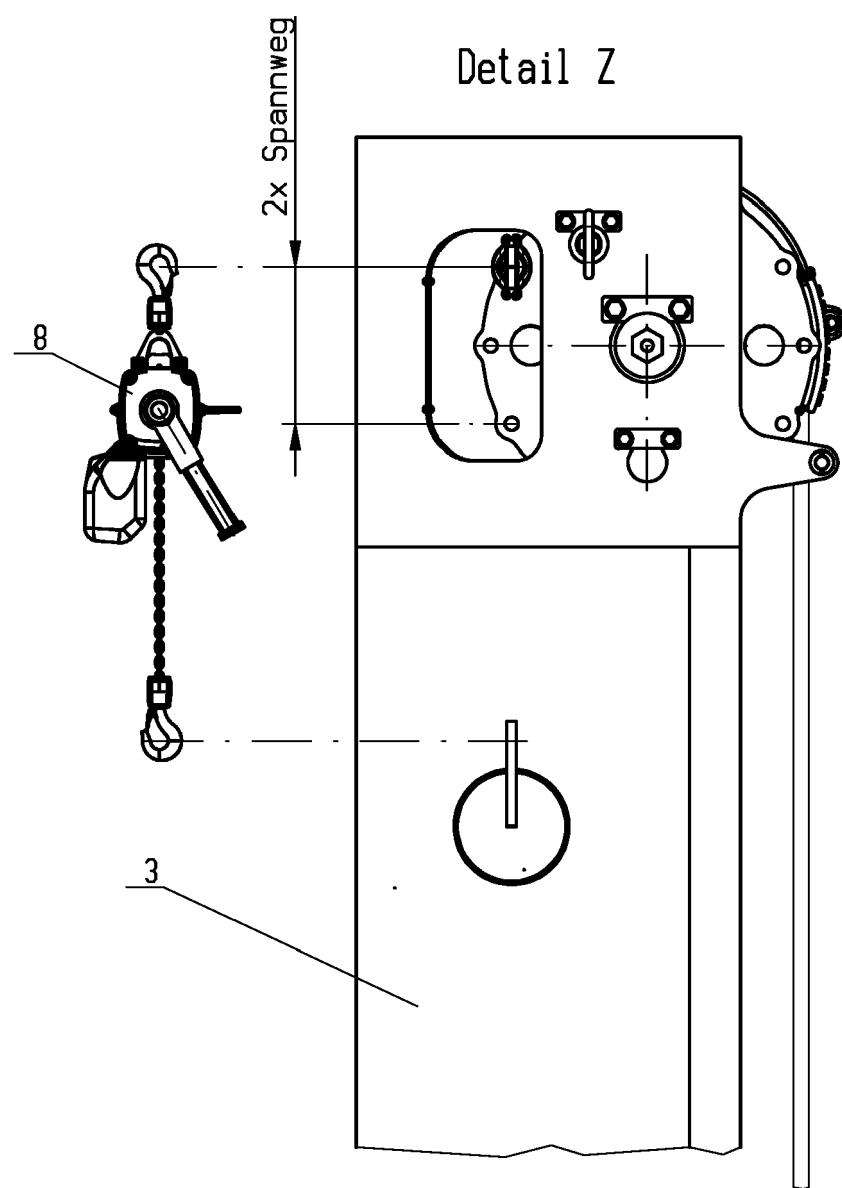


Fig. 6

Ansicht T

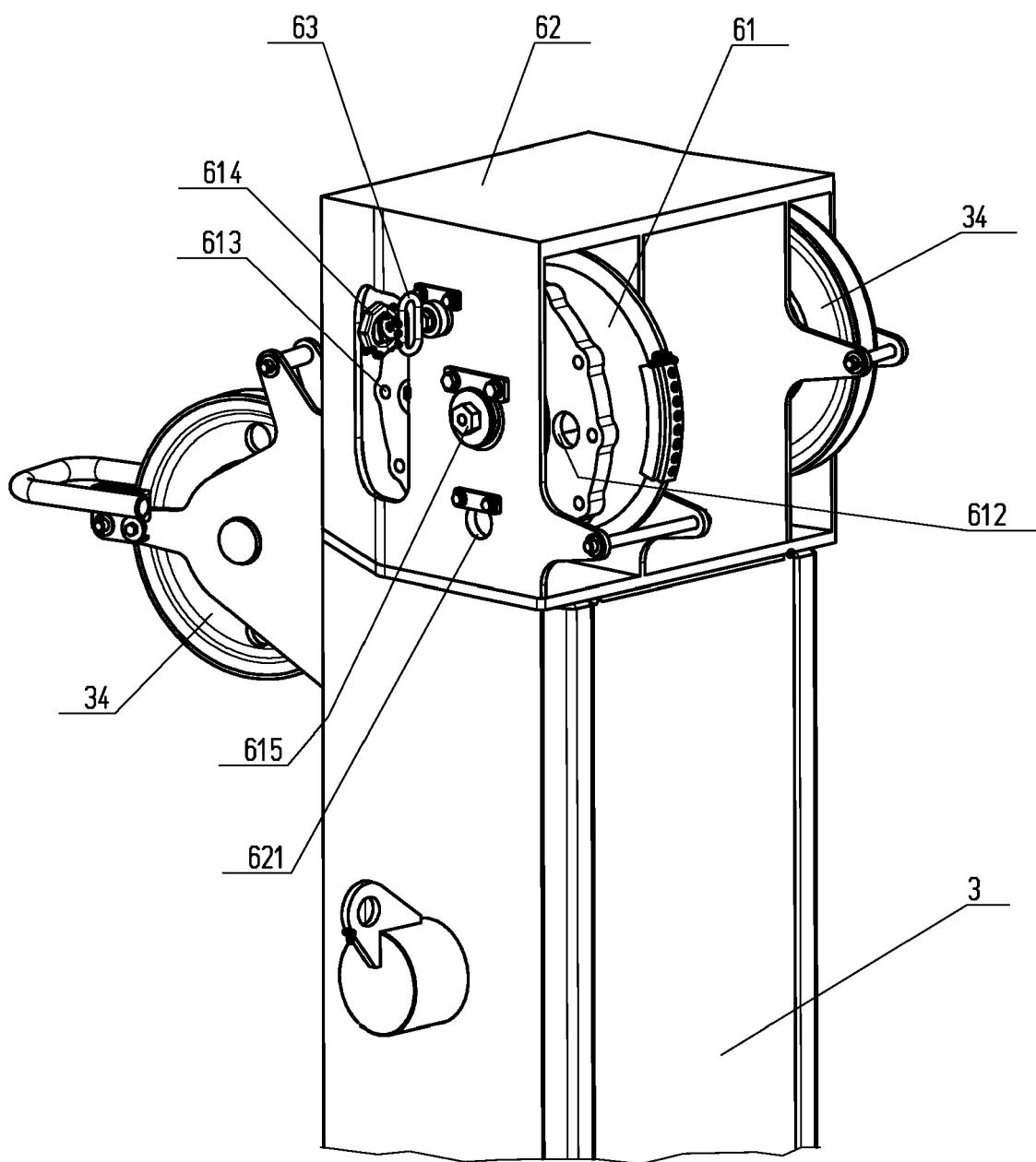


Fig. 7

Ansicht T (Detail)

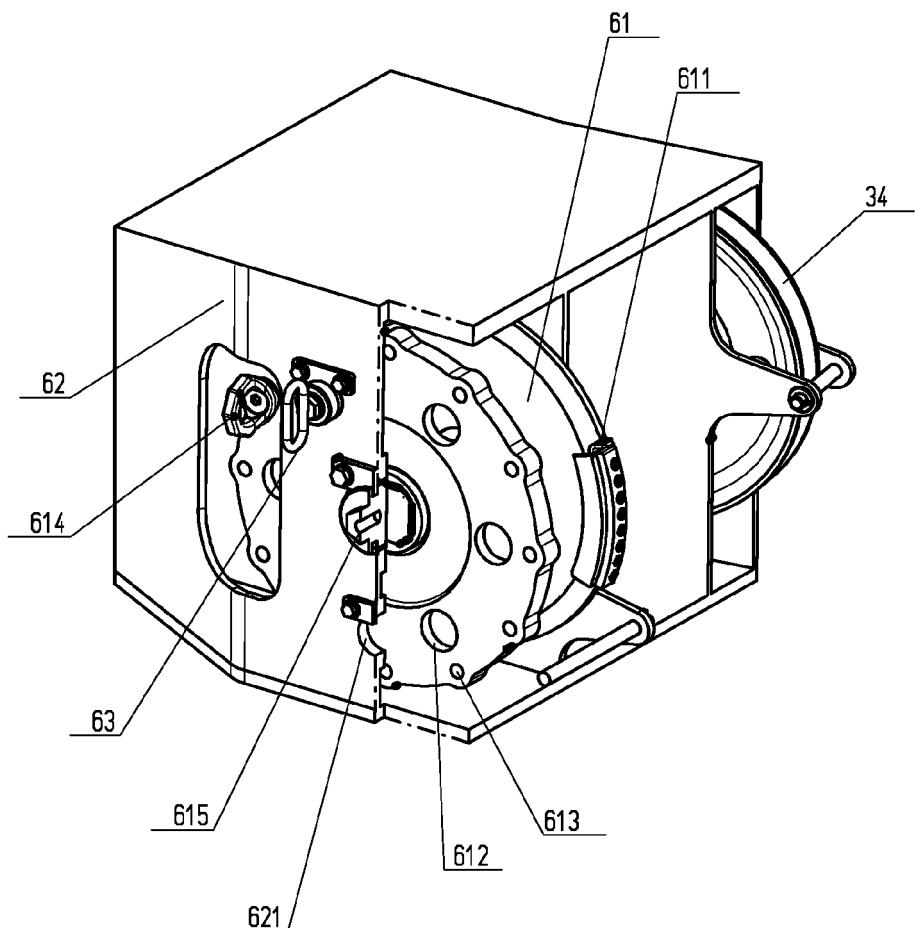


Fig. 8

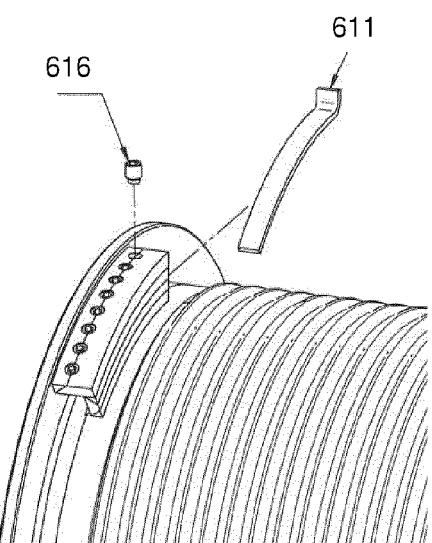


Fig. 9

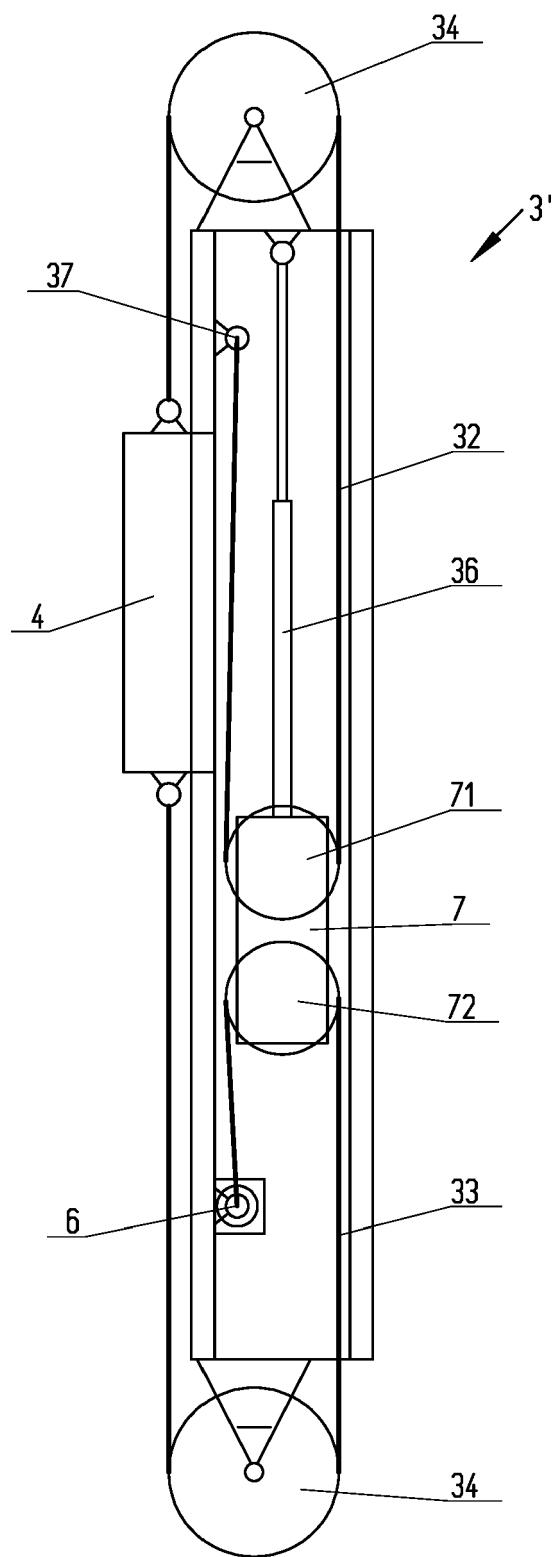
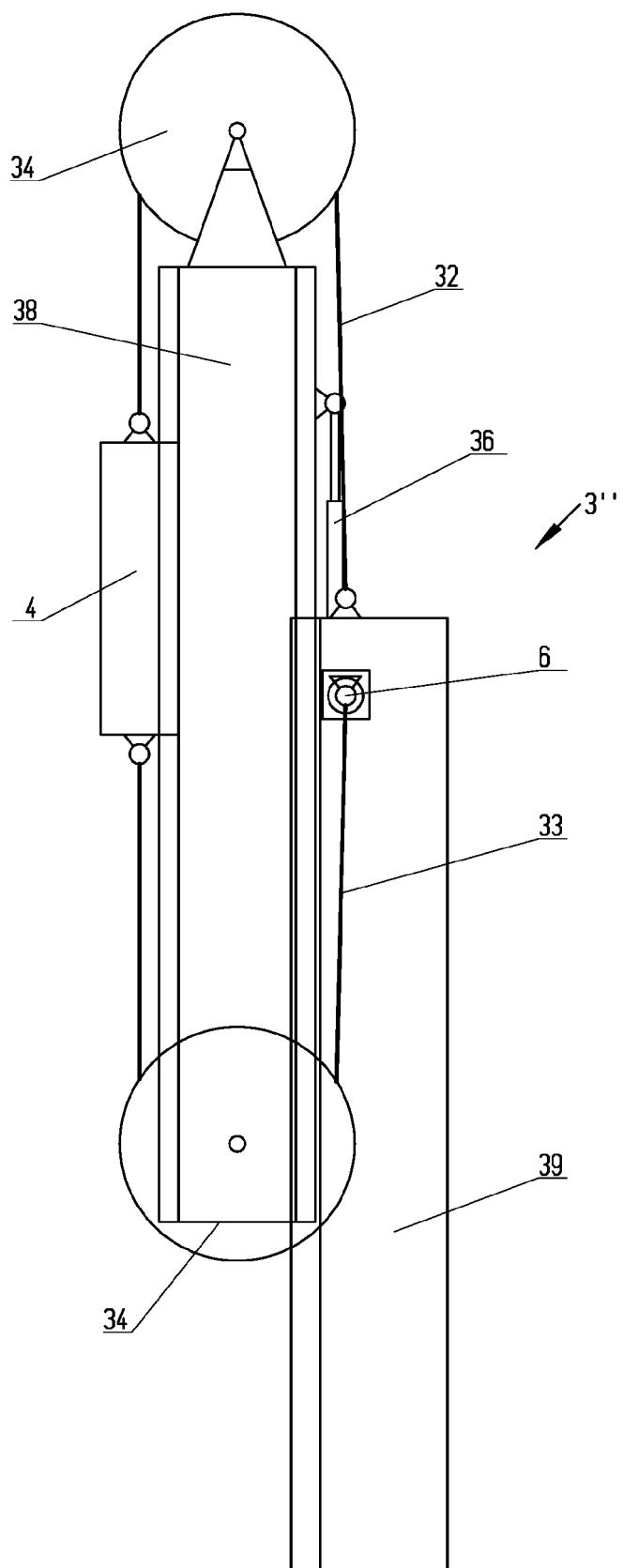


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 19 4280

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE								
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)					
10 X	EP 2 378 001 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 19. Oktober 2011 (2011-10-19) * Absatz [0018] - Absatz [0032]; Abbildungen 1-3 *	1-12	INV. E02D7/16 E02D11/00 E02D17/13 E21B7/02					
15 A	JP H09 217349 A (KOMATSU EST CORP; KOMATSU MFG CO LTD) 19. August 1997 (1997-08-19) * Absatz [0046] - Absatz [0098]; Anspruch 3; Abbildungen 1,4 *	13-15						
20 A	EP 1 655 415 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 10. Mai 2006 (2006-05-10) * Absatz [0019] - Absatz [0033]; Abbildungen 1,2 *	1-15						
25 A	DE 20 57 889 A1 (SALZGITTER MASCHINEN AG) 15. Juni 1972 (1972-06-15) * das ganze Dokument *	1-15						
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)					
35			E02D E21B E02F					
40								
45								
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt							
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>19. Januar 2021</td> <td>Geiger, Harald</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	19. Januar 2021	Geiger, Harald	
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer						
München	19. Januar 2021	Geiger, Harald						

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 19 4280

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-01-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2378001 A1	19-10-2011	CN EP US	102220838 A 2378001 A1 2011253400 A1	19-10-2011 19-10-2011 20-10-2011
20	JP H09217349 A	19-08-1997	KEINE		
25	EP 1655415 A1	10-05-2006	CN EP JP JP RU SG US	1789653 A 1655415 A1 4191186 B2 2006132317 A 2312966 C2 122041 A1 2006096941 A1	21-06-2006 10-05-2006 03-12-2008 25-05-2006 20-12-2007 26-05-2006 11-05-2006
30	DE 2057889 A1	15-06-1972	KEINE		
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82