

(19)



(11)

EP 2 532 826 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.04.2017 Patentblatt 2017/14

(51) Int Cl.:
E21B 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11004737.0**

(22) Anmeldetag: **09.06.2011**

(54) **BAUARBEITSGERÄT UND VERFAHREN ZUM AUFRICHTEN EINES MASTES**

CONSTRUCTION MACHINE AND METHOD FOR ALIGNING A MAST

APPAREIL POUR TRAVAUX DE CONSTRUCTION ET PROCÉDÉ DE MONTAGE D'UN MÂT

(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**

- **Wittmann, Christoph**
85051 Ingolstadt (DE)
- **Miehling, Christian**
85135 Titting (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Weber & Heim
Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:

- **Lanzl, Martin**
85051 Ingolstadt (DE)
- **Angermeier, Manfred**
85123 Karlskron (DE)
- **Haas, Josef**
86529 Schrobenhausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 655 415 EP-A1- 1 884 619
EP-A1- 1 978 204 EP-A1- 2 133 508
DE-C1- 4 436 264 DE-U1-202007 010 562

EP 2 532 826 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bauarbeitsgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Aufrichten eines Mastes eines Bauarbeitsgerätes nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Ein gattungsgemäßes Bauarbeitsgerät, welches insbesondere ein Bohrgerät sein kann, umfasst ein Trägerfahrzeug, einen an dem Trägerfahrzeug um eine Schwenkachse drehbar gelagerten Mast, welcher zwischen einer aufgerichteten Betriebsposition und einer geneigten Transportposition verschwenkbar ist, und mindestens einen Aufrichtzylinder zum Verschwenken des Mastes zwischen der Betriebsposition und der Transportposition.

[0003] Das erfindungsgemäße Verfahren bezieht sich auf das Aufrichten eines Mastes eines Bauarbeitsgerätes, welches ein Trägerfahrzeug und einen an dem Trägerfahrzeug angelenkten Mast umfasst, der zwischen einer aufgerichteten Betriebsposition und einer geneigten Transportposition verschwenkbar ist. Zum Aufrichten des Mastes ist vorgesehen, dass mindestens ein Aufrichtzylinder betätigt wird.

[0004] Der oder die Aufrichtzylinder, welche auch allgemein auch als Nackenzylinder bezeichnet werden, dienen einerseits der Stützung des Mastes während des Bohrbetriebs und andererseits dem Aufstellen des Mastes. Bei den bekannten Bohrgeräten mit einem umlegbaren Mast wird die Mastlänge durch das notwendige Moment zum Aufstellen des Mastes beschränkt. Aus diesem Grunde sind die Aufrichtzylinder oftmals für den Bohrbetrieb überdimensioniert, da die Kräfte zum Aufstellen des Mastes erheblich größer sind als die Kräfte zum Stützen des Mastes während des Bohrbetriebs. Oftmals muss auch der maximal zulässige Hydraulikdruck in den Nacken- oder Aufrichtzylindern speziell für das Aufstellen des Mastes dimensioniert sein.

[0005] Aus der DE-U1-20 2007 010 562 geht ein gattungsgemäßes Bauarbeitsgerät hervor, bei welchem ein Mast mittels einer Aufrichtzylinderanordnung von einer geneigten Transportposition in eine vertikale Betriebsposition verschwenkt wird. In der Transportposition kann ein oberer Mastbereich nach unten geklappt werden. Über einen Seilzug kann der abgeklappte Mastbereich wieder an das Mastgrundteil herangeschwenkt werden.

[0006] Eine weitere gattungsgemäße Vorrichtung geht aus der EP-A1-884 619 hervor. Bei diesem bekannten Bauarbeitsgerät ist der Mast über einen Jochbalken schwenkbar an dem Trägergerät gelagert. Von einer etwa horizontalen Transportposition, welche auch als Montageposition zu Transportzwecken bezeichnet werden kann, wird der Jochbalken zusammen mit dem Mast in eine vertikale Betriebsposition geschwenkt. Zur Unterstützung der Schwenkbewegung ist am Trägergerät ein Schwenkarm vorgesehen, welcher über ein Verbindungsseil mit dem Jochbalken verbunden ist. Der Schwenkarm wird über eine Seilzuganordnung mit Seilwinde am Trägergerät zur Unterstützung der Aufrichtbe-

wegung des Mastes nach hinten zum Heck des Trägergerätes gezogen. Der Jochbalken und der Schwenkarm beeinträchtigen den Bauraum an der Oberseite des Trägergerätes und führen zu einer erheblichen Gewichtserhöhung des gesamten Baugerätes.

[0007] Eine ähnliche Anordnung mit einem Schwenkarm ist aus der JP-A-2001-40663 bekannt. Aus der US-A-2010-02 6385 geht ein Bauarbeitsgerät mit einem Kranausleger hervor, welches mittels Seilzug und Schwenkarm am Trägergerät aufrichtbar ist. Zur Montage des sehr langen Kranauslegers ist am Ausleger ein Stützzylinder angeordnet, um den Auslegerarm für einen begrenzten Weg anzuheben.

[0008] Ein weiteres Bauarbeitsgerät mit einem schwenkbaren Mast ist aus der JP-A-2000-248 545 bekannt. Am Mast ist ein Schlitten angeordnet, welcher im aufgerichteten Zustand über ein Zugseil vertikal verfahren werden kann. Eine Unterstützung beim Aufrichten des Mastes ist durch das Seilzugsystem weder vorgesehen noch möglich.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bauarbeitsgerät sowie ein Verfahren zum Aufrichten eines Mastes anzugeben, welche ein einfaches Aufstellen des Mastes unter wirtschaftlichen Voraussetzungen ermöglichen.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Bauarbeitsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Das Bauarbeitsgerät ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass zum Verschwenken des Mastes zusätzlich zu dem mindestens einen Aufrichtzylinder ein Aufrichtseil vorgesehen ist, welches über eine an dem Mast angeordnete Seilumlenkrolle geführt und einerseits am Trägerfahrzeug und andererseits an einem entlang des Mastes verfahrbaren Schlitten anbringbar ist, und dass durch Aufbringen einer Zugkraft auf das Aufrichtseil über die Seilumlenkrolle eine Aufrichtkraft auf den Mast in Richtung seiner Betriebsposition übertragbar ist.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufrichten des Mastes zusätzlich zu dem Aufrichtzylinder ein Aufrichtseil verwendet wird, das einerseits am Trägerfahrzeug und andererseits an einem Schlitten angebracht und über eine an dem Mast angeordnete Seilumlenkrolle geführt ist, und dass auf das Aufrichtseil eine Zugkraft aufgebracht wird, wobei zum Aufrichten des Mastes über die Seilumlenkrolle eine Aufrichtkraft auf den Mast übertragen wird.

[0013] Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Bohrgerät mit einem nach vorne umlegbaren Mast. Durch das erfindungsgemäße Aufrichtseil zur Unterstützung des Aufrichtens des Mastes kann der Nacken- oder Aufrichtzylinder entlastet und somit kleiner dimensioniert werden. Andererseits ist es möglich, bei gleicher Größe des Aufrichtzylinders einen längeren Mast aufstellen zu können.

[0014] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, zusätzlich zu dem mindestens einen Aufrichtzylinder einen weiteren Aufrichtantrieb bereitzustellen. Dieser weitere Antrieb zum Aufrichten des Mastes umfasst ein Seil und kann somit auch als Seil- oder Aufrichtseilantrieb bezeichnet werden. Zum Aufrichten des Mastes ist das Aufrichtseil erfindungsgemäß einerseits am Trägerfahrzeug und andererseits an einem entlang des Mastes verschiebbar gelagerten Schlitten befestigt.

[0015] Die Aufrichtkraft wird erfindungsgemäß insbesondere dadurch bereitgestellt, dass an mindestens einem Ende des Seils eine Zugkraft auf das Seil einwirkt, die das Seil so bewegt, dass ein Abstand zwischen einem Anlenkpunkt des Seils am Trägerfahrzeug und der Seilumlenkrolle verkürzt wird.

[0016] Unter einer Aufrichtkraft ist insbesondere eine Kraft zu verstehen, die so gerichtet ist, dass ein Aufrichten des Mastes von seiner, insbesondere horizontalen Transportposition in Richtung der insbesondere vertikalen Betriebsposition bewirkt wird. Die Aufrichtkraft durch das Aufrichtseil wirkt insbesondere zusätzlich zu einer weiteren Aufrichtkraft, die durch den mindestens einen Aufrichtzylinder erzeugt werden kann.

[0017] Das Aufrichtseil ist vorzugsweise ausgehend von einem ersten Anlenkpunkt am Trägerfahrzeug so über die Seilumlenkrolle zu einem zweiten Anlenkpunkt am Schlitten geführt, dass durch die auf das Seil aufgebrachte Zugkraft eine schräg zur Längsachse des Mastes verlaufende Kraft auf den Mast ausgeübt werden kann, die ein Anheben oder Aufrichten des Mastes bewirkt. Die gegenüberliegenden Enden des Aufrichtseils sind hierzu an dem Trägerfahrzeug und dem Schlitten anbringbar, insbesondere befestigbar und/oder anlenkbar.

[0018] Bei dem Bauarbeitsgerät kann es sich insbesondere um ein mobiles Bohrgerät handeln. Das Trägerfahrzeug des Bauarbeitsgerätes kann insbesondere einen Unterwagen, gegebenenfalls mit Raupenfahrwerk, und einen Oberwagen aufweisen, der drehbar an dem Unterwagen angebracht ist. Zu Transportzwecken des Bauarbeitsgerätes ist es üblich, den Mast in eine im Wesentlichen horizontale Transportposition zu verschwenken. Der Mast ist vorzugsweise schwenkbar am Oberwagen gelagert. Das Aufrichtseil kann ebenfalls am Oberwagen des Trägerfahrzeugs angebracht oder befestigt sein.

[0019] Die Zugkraft kann insbesondere durch ein Verfahren des Schlittens, an welchem das Aufrichtseil angebracht ist, erzielt werden. Somit kann durch Verfahren des Schlittens eine Aufrichtkraft auf den Mast ausgeübt oder übertragen werden, welche insbesondere über die an dem Mast gelagerte Seilumlenkrolle in den Mast eingeleitet werden kann. Das Verfahren des Schlittens bewirkt also, dass eine Kraft auf die Umlenkrolle ausgeübt werden kann, die in Richtung der Betriebsposition des Mastes gerichtet ist.

[0020] Zum Aufbringen der Zugkraft auf das Aufrichtseil, insbesondere zum Verfahren des Schlittens entlang

des Mastes, ist vorzugsweise ein Vorschub- oder Schlittenantrieb vorgesehen. Durch Verfahren des Schlittens entlang des Mastes kann somit über das Aufrichtseil eine Aufrichtkraft auf den Mast in Richtung seiner Betriebsposition übertragen werden. Der Vorschubantrieb ist insbesondere zusätzlich zu dem mindestens einen Aufrichtseil vorhanden, das heißt, das Aufrichtseil wirkt nicht als Vorschubantrieb. Durch Verfahren des Schlittens mittels des Vorschubantriebs kann aufgrund seiner Kopplung mit dem Aufrichtseil eine Zugkraft auf das Seil ausgeübt werden.

[0021] Der Vorschubantrieb umfasst vorzugsweise einen Ketten- oder Seilantrieb und/oder einen hydraulischen Vorschubzylinder.

[0022] Der Ketten- oder Seilantrieb kann insbesondere eine Antriebskette und/oder ein Antriebsseil aufweisen. Beispielsweise kann der Schlitten neben dem Aufrichtseil mit einem weiteren Seil, einem Vorschub- oder Antriebsseil, gekoppelt sein, welches beispielsweise über eine Vorschubseilwinde eine Vorschubkraft auf den Schlitten ausüben kann.

[0023] Durch einen hydraulischen Vorschubzylinder kann ein besonders kompakter Schlittenantrieb bereitgestellt werden. Der Vorschub- oder Stellzylinder kann einerseits am Schlitten und andererseits am Mast angelenkt sein. Der insbesondere hydraulische oder pneumatische Stellzylinder kann in grundsätzlich bekannter Weise ein Zylindergehäuse und einen darin verschiebbar geführten Kolben umfassen. Der Stellzylinder kann insbesondere so angeordnet sein, dass durch Ausfahren des Kolbens der Schlitten in Richtung des Mastfußes verfahren wird.

[0024] Eine besonders zuverlässige und kompakte Vorrichtung wird dadurch erzielt, dass das Aufrichtseil an zwei Anlenkpunkten befestigt ist, zwischen denen eine vorgegebene oder feste Seillänge gebildet ist. Das Seil ist hierzu vorzugsweise an seinen gegenüberliegenden Enden an entsprechenden Seilfestpunkten am Schlitten und am Trägerfahrzeug befestigt.

[0025] Vorzugsweise ist zwischen einem ersten Anlenkpunkt des Aufrichtseils am Trägerfahrzeug und der Seilumlenkrolle eine erste Teillänge des Aufrichtseils und zwischen einem zweiten Anlenkpunkt des Aufrichtseils am Schlitten und der Seilumlenkrolle eine zweite Teillänge des Aufrichtseils gebildet. Durch Verfahren des Schlittens entlang des Mastes ist die erste Teillänge verkürzbar und, insbesondere gleichzeitig, die zweite Teillänge entsprechend, also in gleichem Maße, verlängerbar oder umgekehrt. Durch diese Anordnung wird eine besonders kompakte und wirksame Vorrichtung zur Unterstützung des Mastaufrichtens erzielt.

[0026] Die erfindungsgemäße Verkürzung und Verlängerung der beiden Teillängen kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass sich der Anlenkpunkt des Aufrichtseils am Trägerfahrzeug in der Betriebsposition des Mastes näher an der Seilumlenkrolle befindet als in der Transportposition. Da das Aufrichtseil insbesondere direkt von dem ersten Anlenkpunkt zur Umlenkrolle ge-

führt ist, wird die erste Teillänge durch ein Aufrichten des Mastes verkürzt, während sie durch ein Absenken des Mastes verlängert wird.

[0027] Die zweite Teillänge ist insbesondere durch ein Verfahren des Schlittens in Richtung des Mastfußes verlängerbar und durch ein Verfahren des Schlittens in Richtung des Mastkopfes verkürzbar. Die aus beiden Teillängen zusammengesetzte Gesamtlänge des Aufrichtseils zwischen den Anlenkpunkten bleibt vorzugsweise dabei gleich.

[0028] Zur Bereitstellung der Aufrichtkraft ist es bevorzugt, dass ein fahrzeugseitiger Anlenkpunkt des Aufrichtseils, die Seilumlenkrolle und ein schlittenseitiger Anlenkpunkt des Aufrichtseils in der geneigten Transportposition des Mastes ein Dreieck bilden. Die geneigte Transportposition des Mastes bezieht sich dabei insbesondere auf eine waagerechte und/oder eine gegenüber der Vertikalen geneigten Position des Mastes. Durch das Dreieck kann ein Aufrichtmoment erzeugt werden.

[0029] Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass zum Aufbringen der Zugkraft auf das Aufrichtseil eine Winde zum Aufwickeln des Aufrichtseiles vorgesehen ist. Die Aufrichtkraft wird dabei durch das Aufwickeln des Aufrichtseiles auf die Winde erzeugt. Durch das Aufwickeln des Aufrichtseiles auf die Winde wird bei festgelegtem Schlitten der Abstand zwischen der Winde und der Seilumlenkrolle verkürzt und so eine Aufrichtkraft über die Seilumlenkrolle auf den Mast in Richtung seiner Betriebsposition aufgebracht. Grundsätzlich ist es dabei auch möglich, dass zusätzlich zu dem Aufwickeln des Aufrichtseiles auf die Winde der Schlitten in Richtung des Mastfußes verfahren wird. Das Anbringen des der Winde gegenüberliegenden Endes des Aufrichtseils am Schlitten ermöglicht ein einfaches Lösen des Seils, wenn der Mast sich in der Betriebsposition befindet. Hierzu kann der Schlitten zum Beispiel für eine verbesserte Zugänglichkeit in Richtung des Mastfußes verfahren werden. Das vom Schlitten gelöste Aufrichtseil kann dann für andere Zwecke zur Verfügung stehen. Insbesondere kann es sich bei dem Aufrichtseil um das sogenannte Hauptseil und bei der Winde um die sogenannte Hauptwinde des Bauarbeitsgeräts handeln. Das Haupt-beziehungsweise Aufrichtseil kann während des Bohrbetriebs des Bauarbeitsgeräts, beispielsweise zur Manipulation von Bohrgestängekomponenten, eingesetzt werden. Nach der Erfindung kann das Aufrichtseil jedoch grundsätzlich anstelle am Schlitten auch am Mast angebracht sein.

[0030] Eine konstruktiv günstige Ausgestaltung wird erreicht, wenn das Aufrichtseil am Trägerfahrzeug oberhalb der Schwenkachse des Mastes angebracht ist. Je weiter entfernt das Aufrichtseil von der Schwenkachse am Trägerfahrzeug angebracht ist, desto günstiger wird ein erzeugtes Kraftdreieck.

[0031] Besonders bevorzugt ist es, dass das Aufrichtseil zwischen dem Trägerfahrzeug und der Seilumlenkrolle etwa parallel zu dem mindestens einen Aufrichtzylinder verläuft. Hierdurch wird eine besonders günstige Unterstützung der durch den Aufrichtzylinder bewirkten

Aufrichtkraft erzielt.

[0032] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Seilumlenkrolle an einer vom Mastkopf beabstandeten Position in einem mittleren Bereich des Mastes angeordnet ist. Unter einem mittleren Bereich des Mastes ist dabei insbesondere ein Bereich zwischen dem Mastkopf und dem Mastfuß zu verstehen. Durch die vom Mastkopf entfernte Anordnung der Seilumlenkrolle wird eine Verbesserung des Kraftdreiecks und damit eine wirksamere Unterstützung des Aufrichtens des Mastes erzielt. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Umlenkrolle im Bereich eines Anlenkpunkts des Aufrichtzylinders am Mast angeordnet ist.

[0033] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das Aufrichtseil lösbar am Schlitten befestigt ist. Zur Sicherung des Mastes in der aufgerichteten Betriebsposition kann das vom Schlitten gelöste Aufrichtseil am Mast angebracht werden. Üblicherweise dienen die Aufrichtzylinder oder Nackenzylinder der auch der Sicherung des Mastes in der Betriebsposition. Durch das am Mast angeschlagene Aufrichtseil kann dieses während des Bohrbetriebes als zusätzliche Sicherung des Mastes bei Versagen der Nackenzylinder dienen.

[0034] Besonders bevorzugt ist es, dass der Schlitten als Bohrgetriebeschlitten ausgebildet ist, an welchem ein Bohrantrieb zum Antreiben eines Bohrgestänges befestigbar ist. Der Schlitten wird also gleichsam für den Bohrbetrieb, also zum Verfahren des Bohrantriebs, und zum Aufstellen des Mastes verwendet. Für den erfindungsgemäßen Aufrichtantrieb ist also kein eigenständiger, zusätzlicher Schlitten erforderlich.

[0035] Grundsätzlich ist ein Aufrichten des Mastes mit nur einem Seil, welches vorzugsweise in der Mitte des Mastes umgelenkt wird, möglich. Besonders bevorzugt ist es nach der Erfindung hingegen, dass mehrere, insbesondere zwei, Aufrichtseile vorgesehen sind, welche seitlich des Mastes verlaufen. Hierdurch kann einerseits die auf ein einzelnes Seil wirkende Kraft verringert werden und andererseits eine symmetrische Einleitung der Kraft auf den Mast bewirkt werden. Weiterhin ist es bevorzugt, dass mehrere, insbesondere zwei, Aufricht-beziehungsweise Nackenzylinder vorgesehen sind. Die Aufrichtseile können dann zumindest abschnittsweise zwischen den Aufrichtzylindern verlaufen. Hierzu kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Aufrichtseil oder die Aufrichtseile am Trägerfahrzeug in seitlicher Richtung zwischen den Aufrichtzylindern angelenkt oder befestigt sind.

[0036] Hinsichtlich des Verfahrens ist es bevorzugt, dass der Schlitten zum Aufbringen der Zugkraft, insbesondere zum Aufrichten des Mastes, in Richtung eines Mastfußes des Mastes verfahren wird. Vorzugsweise werden der mindestens eine Aufrichtzylinder und der Vorschubantrieb des Schlittens gleichzeitig betätigt. Dies ermöglicht eine Addition der durch den Aufrichtzylinder und das Aufrichtseil bewirkten Aufrichtkräfte.

[0037] Weiterhin ist es bevorzugt, dass der Schlitten

zum Absenken des Mastes in Richtung eines Mastkopfes verfahren wird. Damit kann auch beim Absenken des Mastes der mindestens eine Aufrichtzylinder entlastet werden.

[0038] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die Zugkraft auf das Aufrichtseil mittels einer Winde aufgebracht wird und der Schlitten am Mast festgelegt wird. Zum Aufrichten des Mastes wird das Aufrichtseil auf eine Winde aufgespult, die sich vorzugsweise am Trägerfahrzeug befindet.

[0039] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele, welche in den beigefügten, schematischen Zeichnungen dargestellt sind, weiter beschrieben. Hierin zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bauarbeitsgerätes;

Fig. 2 einen Detailausschnitt aus Fig. 1 im Bereich des Aufrichtseils und

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bauarbeitsgerätes.

[0040] Einander entsprechende Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0041] In den Figuren 1 und 2 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bauarbeitsgeräts 10 dargestellt. Bei dem Bauarbeitsgerät 10 handelt es sich um ein Bohrgerät mit einem Trägerfahrzeug 12, welches einen Unterwagen 14 und einen daran drehbar gelagerten Oberwagen 16 aufweist. Der Oberwagen 16 ist um eine im Wesentlichen vertikal verlaufende Drehachse gegenüber dem Unterwagen 14 drehbar. Der Unterwagen 14 weist ein Raupenfahrwerk 18 auf. An dem Oberwagen 16 ist ein Mast 26 gelagert, welcher um eine im Wesentlichen horizontal verlaufende Schwenkachse 28 schwenkbar ist.

[0042] Der Mast 26 umfasst einen Mastkopf 30 und einen Mastfuß 32, zwischen denen ein mittlerer Bereich 31 des Mastes ausgebildet ist. An dem Mastkopf 30 sind Umlenkrollen 68, beispielsweise zur Führung eines Tragseils für ein Bohrgestänge, angeordnet.

[0043] Die schwenkbare Lagerung des Mastes 26 ermöglicht es, den in der normalen Betriebsposition üblicherweise senkrecht stehenden Mast 26 nach vorne in eine im Wesentlichen horizontale Transportposition umzulegen. In der Transportposition weist das Bohrgerät 10 demnach eine reduzierte Höhe auf.

[0044] Zum Aufstellen und zum Absenken des Mastes 26 sind zwei Aufrichtzylinder 40 vorgesehen, welche einerseits an dem Trägerfahrzeug 12, insbesondere dem Oberwagen 16, und andererseits am Mast 26 angelenkt sind. Die Aufrichtzylinder 40, welche auch als Nackenzylinder bezeichnet werden können, weisen jeweils einen Fußpunkt 41 und einen oberen Anlenkpunkt 42 auf. Sie sind an einer Rückseite 36 des Mastes 26 angeord-

net, der in der Transportposition eine Oberseite des Mastes 26 bildet. In der Betriebsposition des Mastes 26, also insbesondere während eines Bohrbetriebs, dienen die Zylinder 40 der Stützung des Mastes 26. Bei den Aufrichtzylindern 40 handelt es sich um Hydraulikzylinder, welche jeweils ein Zylindergehäuse und eine darin verschiebbar gelagerte Kolbenstange umfassen.

[0045] An einer Vorderseite 34 des Mastes 26, welche der Rückseite 36 gegenüber liegt, ist ein Schlitten 44 längsverschiebbar gelagert. Zur Führung des Schlittens 44 umfasst der Mast 26 Führungsschienen 38, die in Längsrichtung entlang des Mastes 26 verlaufen. Der Schlitten 44 umfasst Führungsschuhe 48, welche längsverschiebbar an den Führungsschienen 38 des Mastes 26 gelagert sind. Bei dem Schlitten 44 handelt es sich um einen Bohrgetriebschlitten, an welchem im Bohrbetrieb ein Bohrantrieb angebracht ist.

[0046] Der Schlitten 44 ist mittels eines Vorschubantriebs 52, welcher auch als Schlittenantrieb bezeichnet werden kann, entlang des Mastes 26 verfahrbar. Der Vorschubantrieb 52 umfasst einen oder mehrere hydraulische Vorschubzylinder 54, die jeweils ein Zylindergehäuse 56 und eine darin verschiebbar gelagerten Kolbenstange 58 aufweisen. Der Vorschubzylinder 54 ist so angeordnet, dass durch ein Ausfahren der Kolbenstange 58 eine Bewegung des Schlittens 44 in Richtung Mastfuß 32 bewirkt wird.

[0047] Um das Aufrichten und Absenken des Mastes 26 durch die Aufrichtzylinder 40 zu unterstützen, ist zusätzlich zu den Aufrichtzylindern 40 ein Aufrichtseilantrieb 74 mit zwei Aufrichtseilen 76 vorgesehen. Die Aufrichtseile 76 umfassen jeweils ein erstes Seilende 78, welches an dem Trägerfahrzeug 12 angelenkt ist, und ein zweites Seilende 80, welches an dem entlang des Mastes 26 verfahrbaren Schlitten 44 angelenkt ist.

[0048] Die Aufrichtseile 76 sind einerseits an Anlenkpunkten 20 am Trägerfahrzeug 12 und andererseits an Anlenkpunkten 46 am Schlitten 44 befestigt. Die Anlenkpunkte 20, 46 stellen insbesondere Seilfestpunkte dar. Insbesondere ist ein erstes Seilende 78 am Trägerfahrzeug 12 und ein zweites Seilende 80 am Schlitten 44 befestigt.

[0049] Jedes Aufrichtseil 76 ist ausgehend von dem Anlenkpunkt 20 oder Seilfestpunkt am Trägerfahrzeug 12 zunächst in Richtung des Mastkopfes 30 geführt und wird über eine am Mast 26 befestigte Seilumlenkrolle 86 umgelenkt. An seinem gegenüberliegenden Ende wird es mit dem Anlenkpunkt 46 am Schlitten 44 verbunden. Die Anlenkpunkte 46 befinden sich seitlich am Schlitten 44. Zwischen den Anlenkpunkten 20, 46 weist das Aufrichtseil 76 eine vorgegebene, feste Länge auf.

[0050] Die Seilumlenkrollen 86 befinden sich in dem mittleren Bereich 31 des Mastes 26 zwischen dem Mastfuß 32 und dem Mastkopf 30. Sie sind seitlich am Mast 26 angeordnet, so dass die Aufrichtseile 76 seitlich des Mastes 26 geführt werden. In einer Ausgangsstellung bei horizontaler Lage des Mastes 26 ist der Schlitten 44 unterhalb der Seilumlenkrollen 86, also zwischen den Sei-

lumlengkrollen 86 und dem Mastfuß 32 angeordnet. Genau befinden sich die zweiten Anlenkpunkte 46 beziehungsweise die zweiten Seilenden 80 des Schlittens 44 in der Ausgangsstellung des Schlittens 44 unterhalb, insbesondere knapp unterhalb, der seitlich am Mast 26 angeordneten Seilumlengkrollen 86.

[0051] Durch Verfahren des Schlittens 44 in Richtung des Mastfußes 32 kann eine Zugkraft auf das Aufrichtseil 76 ausgeübt werden. Aufgrund der Befestigung des ersten Seilendes 78 an dem Trägerfahrzeug 12 bewirkt die Zugkraft eine Aufrichtkraft auf die Seilumlengkrolle 86, die so gerichtet ist, dass der Mast 26 in Richtung seiner Betriebsposition gezogen wird. Durch Verfahren des Schlittens 44 in Richtung des Mastfußes 32 wird der Abstand zwischen Schlitten 44 und Seilumlengkrolle 86 vergrößert, wobei gleichzeitig durch das Aufrichten des Mastes 26 der Abstand zwischen der Seilumlengkrolle 86 und dem Anlenkpunkt 20 des Aufrichtseils 76 am Trägerfahrzeug 12 verringert wird. Hierdurch wird eine erste Teillänge 82 des Aufrichtseils 76, welche zwischen dem ersten Anlenkpunkt 20 und der Seilumlengkrolle 86 gebildet ist, verkleinert. Gleichzeitig wird eine zweite Teillänge 84 des Aufrichtseils 76, welche zwischen dem zweiten Anlenkpunkt 46 und der Seilumlengkrolle 86 gebildet ist, vergrößert.

[0052] Die Aufrichtseile 76 sind zwischen den Fußpunkten 41 der Aufrichtzylinder 40 am Trägerfahrzeug 12 angeschlagen. Die Fest- oder Anlenkpunkte 20 für die Aufrichtseile 76 befinden sich also zwischen den Fußpunkten 41 der Aufrichtzylinder. Hierzu ist ein Befestigungsblock 24 vorgesehen, an dem sowohl die Aufrichtzylinder 40 als auch die Aufrichtseile 76 angelenkt sind. Der Befestigungsblock 24 erstreckt sich im Wesentlichen quer zur Achse des Mastes 26. Die Fußpunkte 41 der Aufrichtzylinder 40 und der Aufrichtseile 76 befinden sich im Wesentlichen auf derselben Höhe. Bei dem Befestigungsblock 24 kann es sich insbesondere um einen am Trägerfahrzeug 12 gelagerten Schwenkarm handeln.

[0053] Die Seilumlengkrollen 86 sind unmittelbar benachbart zu den Anlenkpunkten 42 der Aufrichtzylinder 40 am Mast 26 angeordnet. Hierdurch verläuft das Aufrichtseil 76 abschnittsweise parallel zu den Aufrichtzylindern 40.

[0054] Zum Aufstellen und/oder Absenken des Mastes 26 wird der Vorschubantrieb 52, welcher den Bohrgetriebe Schlitten 44 im Bohrbetrieb längs des Mastes 26 verfährt, unterstützend zu den Aufrichtzylindern 40 verwendet. Der Schlitten 44 dient somit einerseits dem Aufstellen und/oder Absenken des Mastes 26 und andererseits dem Verfahren des Bohrantriebs im Bohrbetrieb.

[0055] Für ein Aufrichten des Mastes 26 wird der Vorschubantrieb 52 so betätigt, dass sich der Schlitten 44 ausgehend von seiner Ausgangsstellung unterhalb der Seilumlengkrollen 86 in Richtung Mastfuß 32 bewegt. Hierdurch wird der Mast 26 so weit aufgerichtet, bis die Seillänge abgespult ist beziehungsweise der Schlitten 44 eine unterste Position am Mast 26 erreicht hat und die Aufrichtzylinder 40 den weiteren Aufrichtvorgang

übernehmen können, da ab diesem Zeitpunkt die in den Aufrichtzylindern 40 notwendigen Kräfte aufgrund des günstigeren Kraftdreiecks nun bedeutend geringer sind.

[0056] Sobald sich der Schlitten 44 in niedrigster Stellung befindet, insbesondere nach erfolgter Aufrichtung des Mastes 26, kann das nun lose Aufrichtseil 76 vom Bohrgetriebe Schlitten 44 gelöst werden. Das Aufrichtseil 76 kann seitlich am Mast 26 angeschlagen werden und während des Bohrbetriebs als zusätzliche Sicherung des Mastes 26 bei Versagen der Nackenzylinder dienen.

[0057] Beim Umlegen des Mastes 26 wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen.

[0058] Eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bauarbeitsgeräts 10 ist in Fig. 3 dargestellt.

[0059] Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Bauarbeitsgerät 10 im Wesentlichen dadurch, dass die Aufrichtkraft auf das Aufrichtseil 76 durch Aufspulen des Aufrichtseils 76 auf eine am Trägerfahrzeug 12 gelagerte Seilwinde 64 aufgebracht wird. Bei der Seilwinde 64 kann es sich insbesondere um eine sogenannte Hauptwinde des Bauarbeitsgeräts 10 handeln. Das Aufrichtseil 76 kann dementsprechend als Haupt- oder Tragseil bezeichnet werden, welches im Betrieb des Bauarbeitsgeräts 10 insbesondere zur Handhabung von Bohrgestängenelementen verwendet wird. Die Seilwinde 64 beziehungsweise Hauptwinde des Trägerfahrzeugs 12 befindet sich vorzugsweise in einem rückwärtigen Bereich des Trägerfahrzeugs 12, insbesondere an dessen Oberwagen 16, während der Mast 26 in einem vorderen Bereich am Trägerfahrzeug 12 angelenkt ist.

[0060] Beim Aufspulen des Aufrichtseils 76 auf die Winde 64 ist das gegenüberliegende Ende des Aufrichtseils 76 vorzugsweise, wie auch in der Ausführungsform gemäß Figuren 1 und 2, am Schlitten 44 festgelegt. Der Schlitten 44 ist vorzugsweise in einer definierten Position am Mast 26 fixiert. Wenn der Mast 26 seine Betriebsposition erreicht hat, kann das Aufrichtseil 76 durch ein Verfahren des Schlittens 44 entlang des Mastes 26 einfach vom Schlitten 44 gelöst werden.

[0061] Zum Aufrichten des Mastes 26 kann das Aufrichtseil 76, wie in Fig. 3 dargestellt, über eine oder mehrere Umlenkrollen 68 am Mastkopf 30 geführt sein. Alternativ hierzu kann das Aufrichtseil 76 gemäß der Erfindung jedoch auch über die im mittleren Bereich 31 des Mastes 26 angeordnete Seilumlengkrolle 86 geführt sein.

Patentansprüche

1. Bauarbeitsgerät, insbesondere Bohrgerät, mit

- einem Trägerfahrzeug (12),
- einem an dem Trägerfahrzeug (12) um eine Schwenkachse (28) drehbar gelagerten Mast (26), welcher zwischen einer aufgerichteten Betriebsposition und einer geneigten Transportposition verschwenkbar ist, und

- mindestens einem Aufrichtzylinder (40) zum Verschwenken des Mastes (26) zwischen der Betriebsposition und der Transportposition,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zum Verschwenken des Mastes (26) zusätzlich zu dem mindestens einen Aufrichtzylinder (40) ein Aufrichtseil (76) vorgesehen ist, welches über eine an dem Mast (26) angeordnete Seilumlenkrolle (86, 68) geführt und einerseits am Trägerfahrzeug (12) und andererseits an einem entlang des Mastes (26) verfahrbaren Schlitten (44) anbringbar ist, und
- **dass** durch Aufbringen einer Zugkraft auf das Aufrichtseil (76) über die Seilumlenkrolle (86, 68) eine Aufrichtkraft auf den Mast (26) in Richtung seiner Betriebsposition übertragbar ist.

2. Bauarbeitsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Aufbringen der Zugkraft auf das Aufrichtseil (76) ein Vorschubantrieb (52) zum Verfahren des Schlittens (44) entlang des Mastes (26) vorgesehen ist.
3. Bauarbeitsgerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorschubantrieb (52) einen hydraulischen Vorschubzylinder (54) und/oder einen Ketten- oder Seilantrieb (62) umfasst.
4. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufrichtseil (76) an zwei Anlenkpunkten (20, 46) befestigt ist, zwischen denen eine vorgegebene Seillänge gebildet ist.
5. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen einem Anlenkpunkt (20) des Aufrichtseils (76) am Trägerfahrzeug (12) und der Seilumlenkrolle (86) eine erste Teillänge (82) des Aufrichtseils (76) und zwischen einem Anlenkpunkt (46) des Aufrichtseils (76) am Schlitten (44) und der Seilumlenkrolle (86) eine zweite Teillänge (84) des Aufrichtseils (76) gebildet ist und
dass durch Verfahren des Schlittens (44) entlang des Mastes (26) die erste Teillänge (82) verkürzbar und die zweite Teillänge (84) entsprechend verlängert ist oder umgekehrt.
6. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein fahrzeugseitiger Anlenkpunkt (20) des Aufrichtseils (76), die Seilumlenkrolle (86) und ein schlittenseitiger Anlenkpunkt (46) des Aufrichtseils (76) in der geneigten Transportposition des Mastes (26)

ein Dreieck bilden.

7. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Aufbringen der Zugkraft auf das Aufrichtseil (76) eine Winde (64) zum Aufwickeln des Aufrichtseils (76) vorhanden ist.
8. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufrichtseil (76) am Trägerfahrzeug (12) oberhalb der Schwenkachse (28) des Mastes (26) angebracht ist.
9. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufrichtseil (76) zwischen dem Trägerfahrzeug (12) und der Seilumlenkrolle (86) etwa parallel zu dem Aufrichtzylinder (40) verläuft.
10. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufrichtseil (76) lösbar am Schlitten (44) befestigt ist.
11. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schlitten (44) als Bohrtriebeschlitten ausgebildet ist, an welchem ein Bohrantrieb zum Antreiben eines Bohrgestänges befestigbar ist.
12. Bauarbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Aufrichtseile (76) vorgesehen sind, welche seitlich des Mastes (26) verlaufen.
13. Verfahren zum Aufrichten eines Mastes (26) eines Bauarbeitsgerätes (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, welches ein Trägerfahrzeug (12) und einen an dem Trägerfahrzeug (12) angeordneten Mast (26), der zwischen einer aufgerichteten Betriebsposition und einer geneigten Transportposition verschwenkbar ist, umfasst, wobei zum Aufrichten des Mastes (26) von der Transportposition in die Betriebsposition ein Aufrichtzylinder (40) betätigt wird,
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** zum Aufrichten des Mastes (26) zusätzlich zu dem Aufrichtzylinder (40) ein Aufrichtseil (76) verwendet wird, das einerseits am Trägerfahrzeug (12) und andererseits an einem Schlitten (44) angebracht und über eine an dem Mast (26) angeordnete Seilumlenkrolle (86, 68) geführt ist, und
- **dass** auf das Aufrichtseil (76) eine Zugkraft aufgebracht wird, wobei zum Aufrichten des Mastes (26) über die Seilumlenkrolle (86, 68)

eine Aufrichtkraft auf den Mast (26) übertragen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schlitten (44) zum Aufbringen der Zugkraft in Richtung eines Mastfußes (32) des Mastes (26) verfahren wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zugkraft auf das Aufrichtseil (76) mittels einer Winde (64) aufgebracht wird und der Schlitten (44) am Mast (26) festgelegt wird.

Claims

1. Construction work unit, in particular drilling unit, with
- a carrier vehicle (12),
 - a mast (26) mounted on the carrier vehicle (12) rotatably about a pivot axis (28), which mast (26) can be pivoted between an erect operating position and an inclined transport position, and
 - at least one erection cylinder (40) for pivoting the mast (26) between the operating position and the transport position,
- characterised in that**
- for pivoting the mast (26), in addition to the at least one erection cylinder (40), an erection cable (76) is provided which is guided via a cable deflection pulley (86, 88) arranged on the mast (26) and can be arranged on the one hand on the carrier vehicle (12) and on the other hand on a carriage (44) which can be moved along the mast (26), and
 - by applying a pulling force to the erection cable (76) via the cable deflection pulley (86, 88) an erection force can be transferred to the mast (26) in the direction of its operating position.
2. Construction work unit according to claim 1,
characterised in that
 in order to apply the pulling force to the erection cable (76) a feed drive (52) is provided for moving the carriage (44) along the mast (26).
3. Construction work unit according to claim 2,
characterised in that
 the feed drive (52) comprises a hydraulic feed cylinder (54) and / or a chain or cable drive (62).
4. Construction work unit according to one of the claims 1 to 3,
characterised in that

the erection cable (76) is fixed to two connection points (20, 46), between which a predefined cable length is formed.

5. Construction work unit according to one of the claims 1 to 4,
characterised in that
 a first part length (82) of the erection cable (76) is formed between a connection point (20) of the erection cable (76) on the carrier vehicle (12) and the cable deflection pulley (86) and a second part length (84) of the erection cable (76) is formed between a connection point (46) of the erection cable (76) on the carriage (44) and the cable deflection pulley (86), and
 by moving the carriage (44) along the mast (26) the first part length (82) can be shortened and the second part length (84) correspondingly lengthened or vice versa.
6. Construction work unit according to one of the claims 1 to 5,
characterised in that
 a vehicle-side connection point (20) of the erection cable (76), the cable deflection pulley (86) and a carriage-side connection point (46) of the erection cable (76) form a triangle in the inclined transport position of the mast (26).
7. Construction work unit according to one of the claims 1 to 6,
characterised in that
 for the application of the pulling force to the erection cable (76) a winch (64) is provided for winding up the erection cable (76).
8. Construction work unit according to one of the claims 1 to 7,
characterised in that
 the erection cable (76) is arranged on the carrier vehicle (12) above the pivot axis (28) of the mast (26).
9. Construction work unit according to one of the claims 1 to 8,
characterised in that
 the erection cable (76) extends between the carrier vehicle (12) and the cable deflection pulley (86) approximately parallel to the erection cylinder (40).
10. Construction work unit according to one of the claims 1 to 9,
characterised in that
 the erection cable (76) is fixed releasably on the carriage (44).
11. Construction work unit according to one of the claims 1 to 10,
characterised in that

the carriage (44) is formed as a drilling unit carriage, on which a drill drive can be fixed for driving a drill rod system.

12. Construction work unit according to one of the claims 1 to 11, **characterised in that** two erection cables (76) are provided which extend to the side of the mast (26). 5
13. Method for erecting a mast (26) of a construction work unit (10), in particular according to one of the claims 1 to 12, which comprises a carrier vehicle (12) and a mast (26) connected to the carrier vehicle (12) which can be pivoted between an erect operating position and an inclined transport position, wherein for the erection of the mast (26) from the transport position into the operating position an erection cylinder (40) is actuated, **characterised in that** 10
- for the erection of the mast (26), in addition to the erection cylinder (40), an erection cable (76) is used which on the one hand is arranged on the carrier vehicle (12) and on the other hand on a carriage (44) and is guided via a cable deflection pulley (86, 88) arranged on the mast (26), and 25
 - a pulling force is applied to the erection cable (76), wherein for erection of the mast (26) via the cable deflection pulley (86, 88) an erection force is transferred to the mast (26). 30
14. Method according to claim 13, **characterised in that** the carriage (44) is moved for application of the pulling force in the direction of a mast base (32) of the mast (26). 35
15. Method according to claim 13 or 14, **characterised in that** the pulling force is applied to the erection cable (76) by means of a winch (64) and the carriage (44) is fixed to the mast (26). 40

Revendications

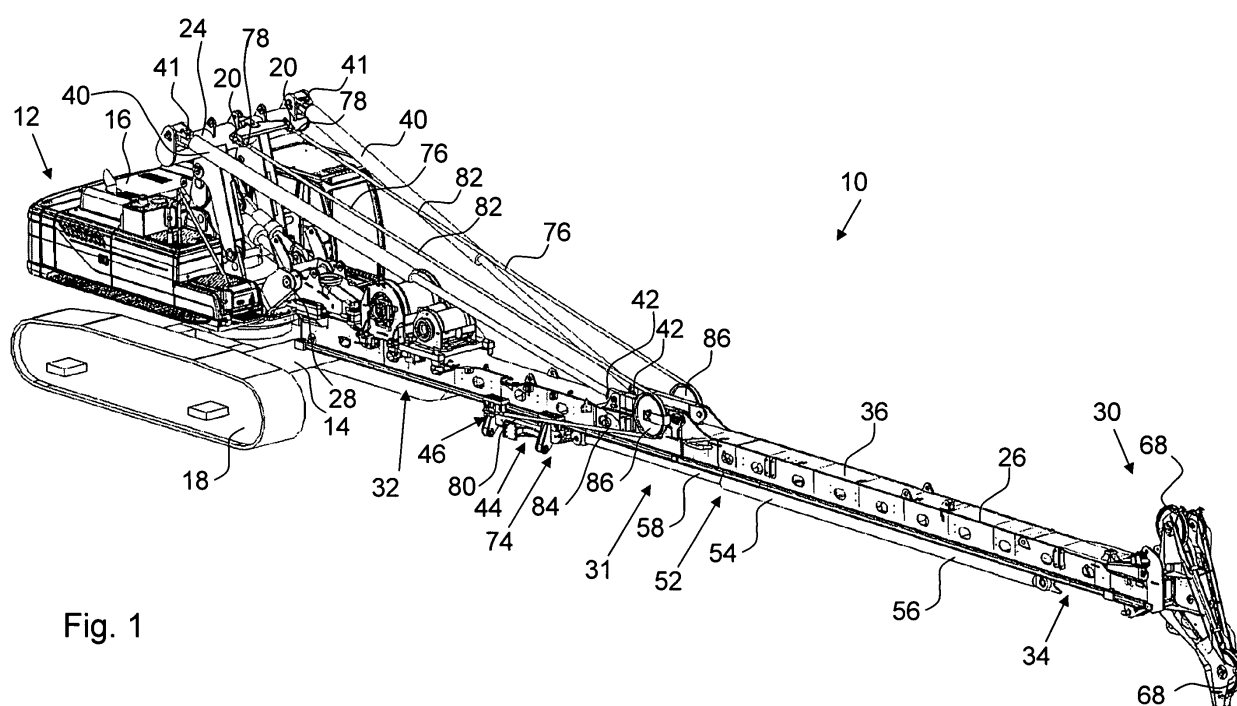
1. Appareil pour travaux de construction, en particulier appareil de forage, avec 50
- un véhicule porteur (12),
 - un mât (26) monté rotatif autour d'un axe de pivotement (28) sur le véhicule porteur (12), qui peut pivoter entre une position de fonctionnement redressée et une position de transport inclinée, et 55
 - au moins un cylindre de redressement (40) pour faire pivoter le mât (26) entre la position de

fonctionnement et la position de transport,

caractérisé en ce que

- il est prévu pour faire pivoter le mât (26), en plus de l'au moins un cylindre de redressement (40), un câble de redressement (76) qui est guidé via une poulie de renvoi de câble (86, 68) disposée sur le mât (26) et peut être monté d'une part sur le véhicule porteur (12) et d'autre part sur un chariot (44) déplaçable le long du mât (26), et
 - par l'application d'une force de traction sur le câble de redressement (76) via la poulie de renvoi de câble (86, 68), une force de redressement est transmissible au mât (26) en direction de sa position de fonctionnement.
2. Appareil pour travaux de construction selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** 20
- il est prévu un entraînement d'avance (52) pour déplacer le chariot (44) le long du mât (26) pour appliquer la force de traction sur le câble de redressement (76). 25
3. Appareil pour travaux de construction selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** 30
- l'entraînement d'avance (52) comprend un cylindre poussoir hydraulique (54) et/ou un entraînement par chaîne ou par câble (62).
4. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** 35
- le câble de redressement (76) est fixé au niveau de deux points d'articulation (20, 46) entre lesquels est formée une longueur de câble prédéfinie.
5. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** 40
- entre un point d'articulation (20) du câble de redressement (76) au niveau du véhicule porteur (12) et la poulie de renvoi de câble (86) est formée une première longueur partielle (82) du câble de redressement (76), et entre un point d'articulation (46) du câble de redressement (76) au niveau du chariot (44) et la poulie de renvoi de câble (86) est formée une seconde longueur partielle (84) du câble de redressement (76) et 45
- par le déplacement du chariot (44) le long du mât (26), la première longueur partielle (82) peut être raccourcie et la seconde longueur partielle (84) peut être rallongée de manière correspondante ou vice-versa. 50

6. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** un point d'articulation (20) côté véhicule du câble de redressement (76), la poulie de renvoi de câble (86) et un point d'articulation (46) côté chariot du câble de redressement (76) forment un triangle dans la position de transport inclinée du mât (26). 5
7. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** pour appliquer la force de traction sur le câble de redressement (76), un treuil (64) pour enrouler le câble de redressement (76) est disponible. 10 15
8. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le câble de redressement (76) est monté sur le véhicule porteur (12) au-dessus de l'axe de pivotement (28) du mât (26). 20
9. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le câble de redressement (76) passe entre le véhicule porteur (12) et la poulie de renvoi de câble (86) approximativement parallèlement au cylindre de redressement (40). 25 30
10. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le câble de redressement (76) est fixé au chariot (44) de manière détachable. 35
11. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le chariot (44) est réalisé comme un chariot à mécanisme de forage, sur lequel peut être fixé un entraînement de forage pour entraîner une tige de forage. 40
12. Appareil pour travaux de construction selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** deux câbles de redressement (76) s'étendant latéralement au mât (26) sont prévus. 45
13. Procédé de redressement d'un mât (26) d'un appareil pour travaux de construction (10), en particulier selon l'une des revendications 1 à 12, qui comprend un véhicule porteur (12) et un mât (26) articulé sur le véhicule porteur (12), qui peut pivoter entre une position de fonctionnement redressée et une position de transport inclinée, dans lequel un cylindre de redressement (40) est actionné pour redresser le mât (26) de la position de transport à la position de fonctionnement, **caractérisé en ce que** 50 55
- il est également utilisé pour redresser le mât (26), en plus du cylindre de redressement (40), un câble de redressement (76) qui est monté d'une part sur le véhicule porteur (12) et d'autre part sur un chariot (44) et est guidé via une poulie de renvoi de câble (86, 68) disposée sur le mât (26), et
- une force de traction est appliquée sur le câble de redressement (76), dans lequel une force de redressement est transmise au mât (26) pour le redressement du mât (26) via la poulie de renvoi de câble (86, 68).
14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le chariot (44) est déplacé dans la direction d'un pied de mât (32) du mât (26) pour appliquer la force de traction.
15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** la force de traction est appliquée sur le câble de redressement (76) au moyen d'un treuil (64) et le chariot (44) est fixé au niveau du mât (26).



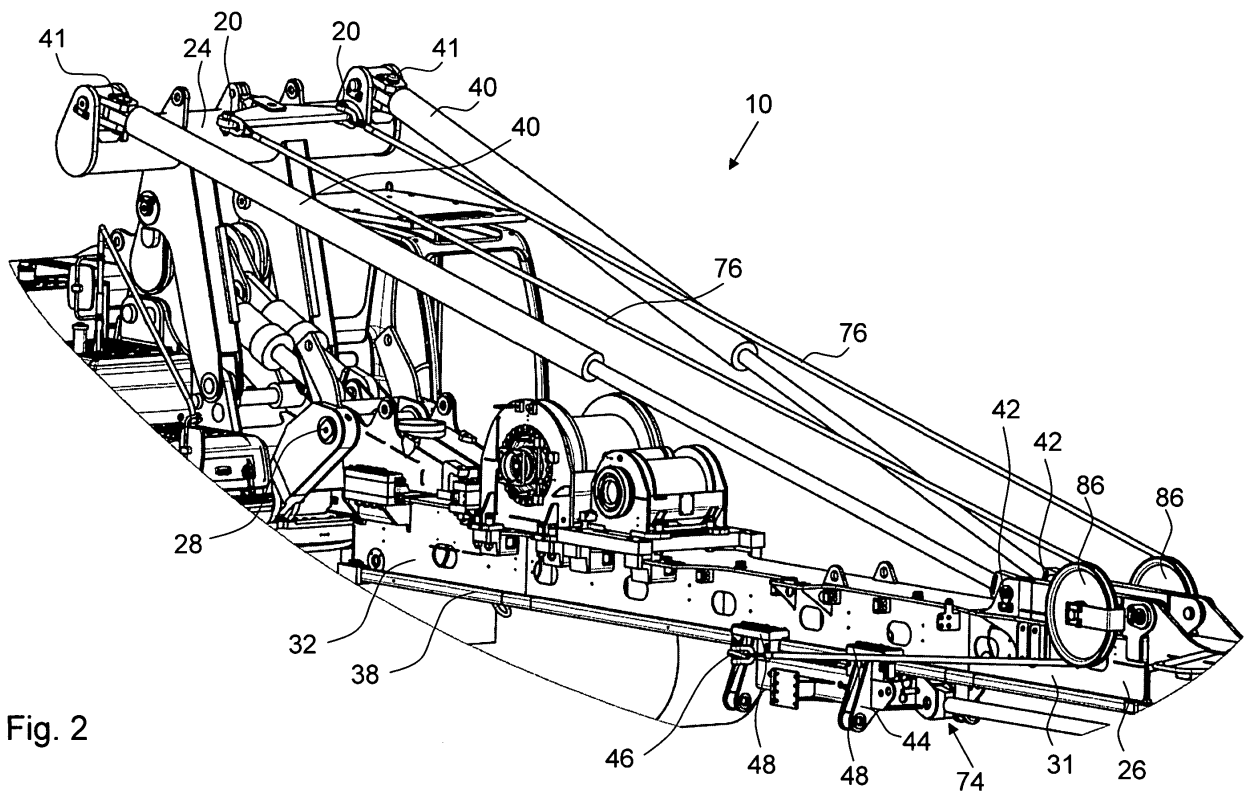


Fig. 2

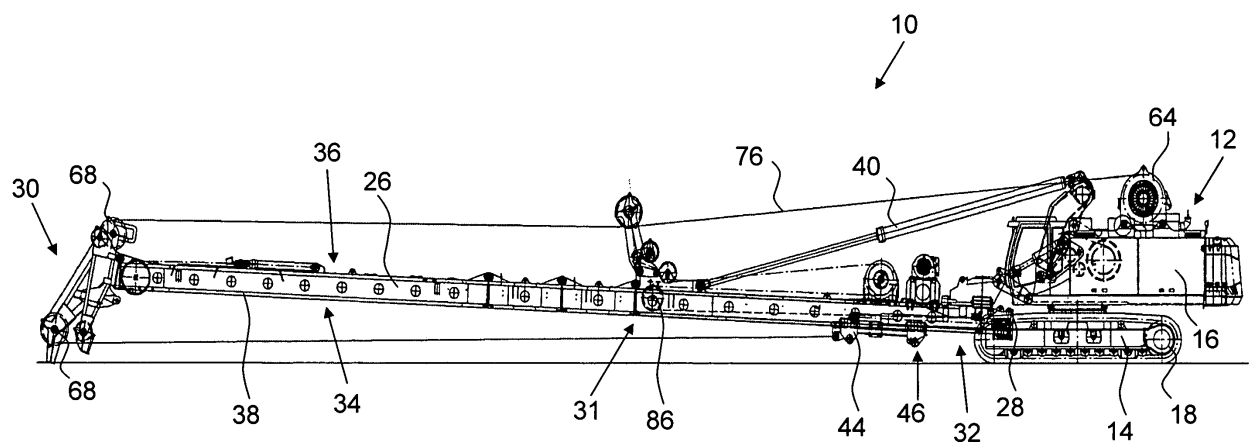


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202007010562 U1 [0005]
- EP 884619 A1 [0006]
- JP 2001040663 A [0007]
- US 2010026385 A [0007]
- JP 2000248545 A [0008]