(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 214 258 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

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

(21) Anmeldenummer: **17163486.8**

(22) Anmeldetag: **09.06.2011**

(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

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
11004737.0 / 2 532 826

(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:
- **LANZL, Martin**
  85051 Ingolstadt (DE)
- **ANGERMEIER, Manfred**
  85123 Karlskron (DE)
- **HAAS, Josef**
  86529 Schrobenhausen (DE)
- **WITTMANN, Christoph**
  85051 Ingolstadt (DE)
- **MIEHLING, Christian**
  85135 Titting (DE)

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

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 29.03.2017 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) BAUARBEITSGERÄT UND VERFAHREN ZUM AUFRICHTEN EINES MASTES

(57) Bei der Erfindung handelt es sich um ein Bauarbeitsgerät, insbesondere Bohrgerät, mit einem Trägerfahrzeug, einem an dem Trägerfahrzeug um eine Schwenkachse drehbar gelagerten Mast, welcher zwischen einer aufgerichteten Betriebsposition und einer geneigten Transportposition verschwenkbar ist, und mindestens einem Aufrichtzylinder zum Verschwenken des Mastes zwischen der Betriebsposition und der Transportposition. Die Erfindung ist 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. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Aufrichten eines Mastes eines Bauarbeitsgeräts.

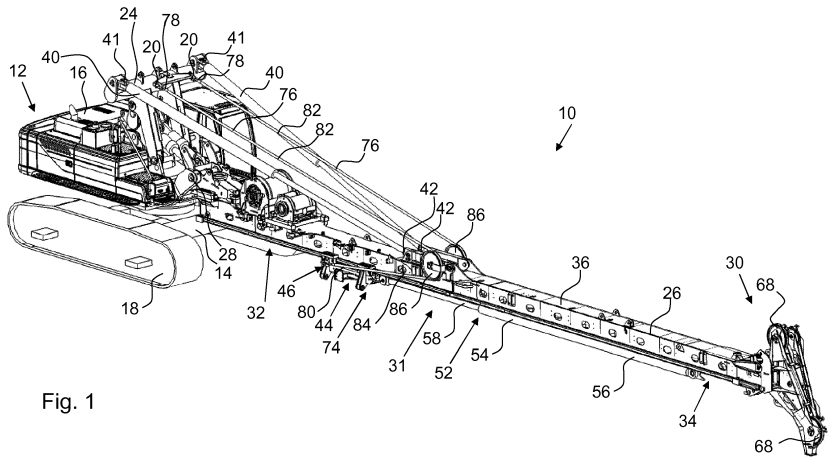


Fig. 1

EP 3 214 258 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bauarbeitgerät 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] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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 We-

sentlichen horizontale Transportposition zu verschwenken. Der Mast ist vorzugsweise schwenkbar am Oberwagen gelagert. Das Aufrichtseil kann ebenfalls am Oberwagen des Trägerfahrzeugs angebracht oder befestigt sein.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] Der Vorschubantrieb umfasst vorzugsweise einen Ketten- oder Seilantrieb und/oder einen hydraulischen Vorschubzylinder.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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 geführt ist, wird die erste Teillänge durch ein Aufrichten des Mastes verkürzt, während sie durch ein Absenken des Mastes verlängert wird.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] Einander entsprechende Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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 angeordnet, 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.

[0041] 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 Bohrgetriebeschlitten, an welchem im Bohrbetrieb ein Bohrantrieb angebracht ist.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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 Seilumlenkrollen 86 und dem Mastfuß 32 angeordnet. Genauer 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 Seilumlenkrollen 86.

[0047] 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 Seilumlenkrolle 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 Seilumlenkrolle 86 vergrößert, wobei gleichzeitig durch das Aufrichten des Mastes 26 der Abstand zwischen der Seilumlenkrolle 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 Seilumlenkrolle 86 gebildet ist, verkleinert. Gleichzeitig wird eine zweite Teillänge 84 des Aufrichtseils 76, welche zwischen dem zweiten Anlenkpunkt 46 und der Seilumlenkrolle 86 gebildet ist, vergrößert.

[0048] 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.

[0049] Die Seilumlenkrollen 86 sind unmittelbar benachbart zu den Anlenkpunkten 42 der Aufrichtzylinder 40 am Mast 26 angeordnet. Hierdurch verläuft das Auf-

richtseil 76 abschnittsweise parallel zu den Aufrichtzylindern 40.

[0050] Zum Aufstellen und/oder Absenken des Mastes 26 wird der Vorschubantrieb 52, welcher den Bohrgetriebeschlitten 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.

[0051] Für ein Aufrichten des Mastes 26 wird der Vorschubantrieb 52 so betätigt, dass sich der Schlitten 44 ausgehend von seiner Ausgangsstellung unterhalb der Seilumlenkrollen 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.

[0052] Sobald sich der Schlitten 44 in niedrigster Stellung befindet, insbesondere nach erfolgter Aufrichtung des Mastes 26, kann das nun lose Aufrichtseil 76 vom Bohrgetriebeschlitten 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.

[0053] Beim Umlegen des Mastes 26 wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen.

[0054] Eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bauarbeitsgeräts 10 ist in Fig. 3 dargestellt.

[0055] 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 Bohrgestängeelementen 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.

[0056] 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.

[0057] 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 Seilumlenkrolle 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 Auf-

richtseils (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 verlängerbar 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. Bauarbeitgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**
dass zum Aufbringen der Zugkraft auf das Aufrichtseil (76) eine Winde (64) zum Aufwickeln des Aufrichtseiles (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 Bohrgetriebeschlitten 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) angelenkten 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.

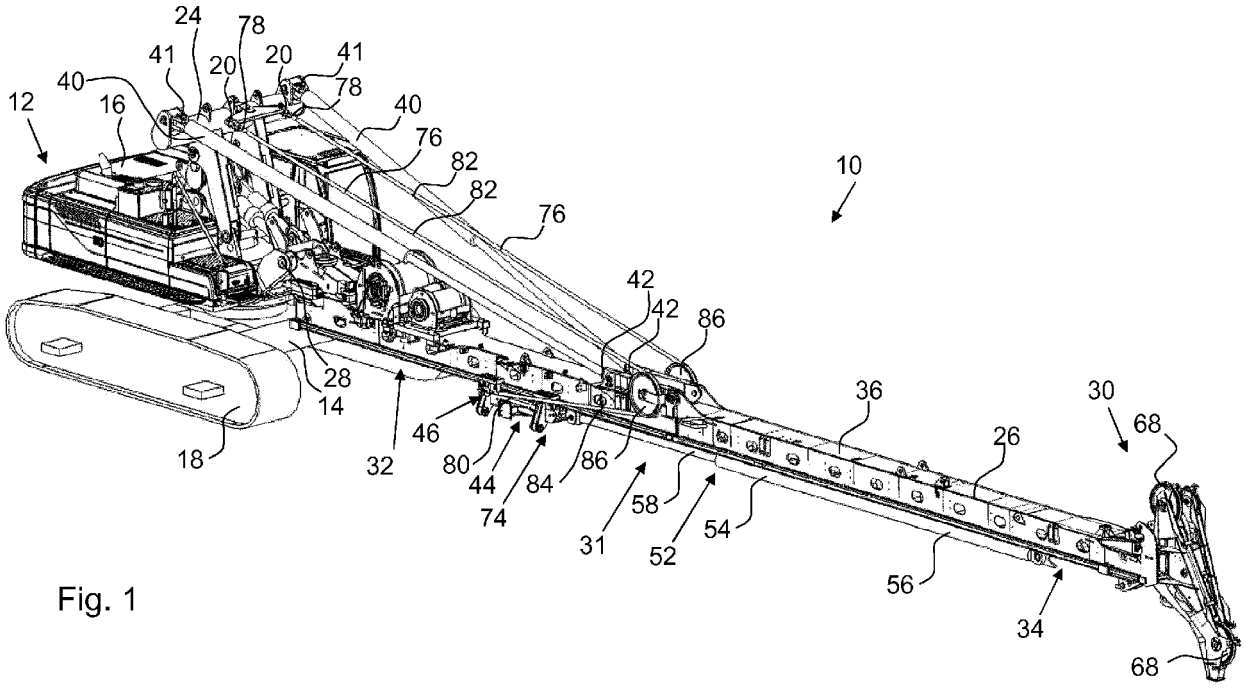

24
78
41
20
20
41
40
78
12
16
40
76
82
82
76
10
42
42
86
28
14
36
30
68
46
26
18
32
80
44
74
84
86
58
54
31
52
56
34
68

Fig. 1

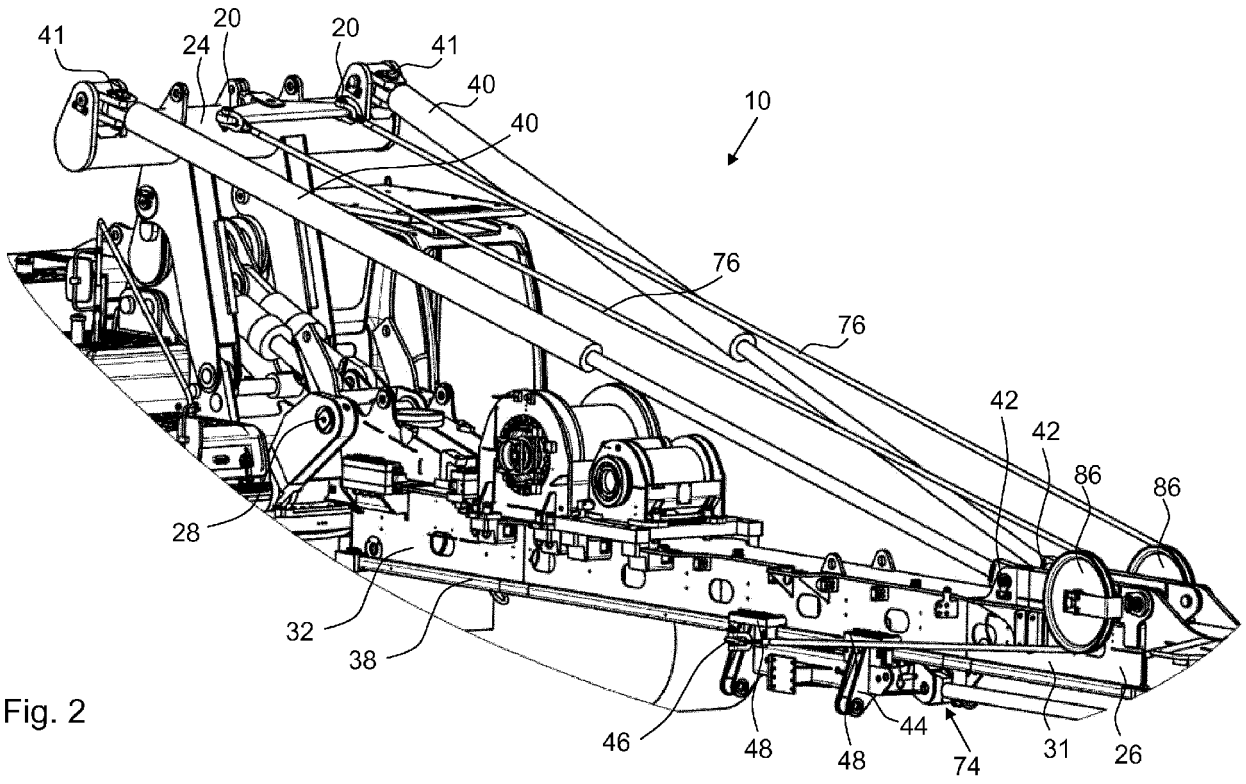


Fig. 2

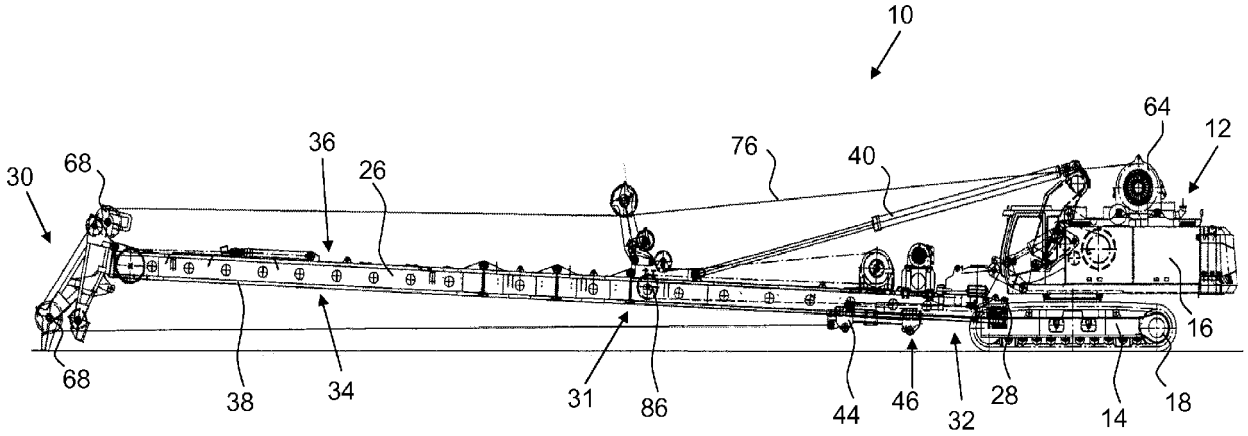


Fig. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 16 3486

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 20 2007 010562 U1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 18. Oktober 2007 (2007-10-18) * Seite 4, Absatz 22 - Seite 5, Absatz 33; Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. E21B7/02
A	EP 1 884 619 A1 (SOILMEC SPA [IT]) 6. Februar 2008 (2008-02-06) * Spalte 3, Absatz 25 - Spalte 6, Absatz 61; Abbildung 2 *	1-15	
A	EP 2 133 508 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 16. Dezember 2009 (2009-12-16) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 44 36 264 C1 (WIRTH CO KG MASCH BOHR [DE]) 30. November 1995 (1995-11-30) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 1 978 204 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 8. Oktober 2008 (2008-10-08) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 1 655 415 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 10. Mai 2006 (2006-05-10) * das ganze Dokument *	1-15	E21B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	19. Juni 2017	Morrish, Susan

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

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

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 16 3486

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

19-06-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202007010562 U1	18-10-2007	DE 202007010562 U1	18-10-2007
		IT 1390828 B1	19-10-2011
		JP 4945404 B2	06-06-2012
		JP 2009030423 A	12-02-2009
EP 1884619 A1	06-02-2008	EP 1884619 A1	06-02-2008
		ES 2343032 T3	21-07-2010
EP 2133508 A1	16-12-2009	AT 503074 T	15-04-2011
		BR PI0902015 A2	13-04-2010
		CA 2666890 A1	13-12-2009
		EA 200900649 A1	30-12-2009
		EP 2133508 A1	16-12-2009
		US 2009314547 A1	24-12-2009
DE 4436264 C1	30-11-1995	KEINE	
EP 1978204 A1	08-10-2008	AT 434113 T	15-07-2009
		EP 1978204 A1	08-10-2008
		ES 2327281 T3	27-10-2009
		JP 4705127 B2	22-06-2011
		JP 2008255778 A	23-10-2008
		KR 20080090982 A	09-10-2008
		PT 1978204 E	26-06-2009
		RU 2380511 C2	27-01-2010
		US 2008245571 A1	09-10-2008
EP 1655415 A1	10-05-2006	CN 1789653 A	21-06-2006
		EP 1655415 A1	10-05-2006
		JP 4191186 B2	03-12-2008
		JP 2006132317 A	25-05-2006
		RU 2312966 C2	20-12-2007
		SG 122041 A1	26-05-2006
		US 2006096941 A1	11-05-2006

EPO FORM P0461

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