



(11)

EP 3 328 780 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.07.2019 Patentblatt 2019/31

(51) Int Cl.:
B66C 23/68 (2006.01) **B66C 23/70** (2006.01)
B66C 23/82 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16793863.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/077002

(22) Anmeldetag: **08.11.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/081021 (18.05.2017 Gazette 2017/20)

(54) **MOBILKRAN UND VERFAHREN ZUM ABWINKELN EINER HAUPTAUSLEGERVERLÄNGERUNG RELATIV ZU EINEM HAUPTAUSLEGER EINES MOBILKRANS**

MOBILE CRANE AND METHOD FOR ANGLING A MAIN JIB EXTENSION RELATIVE TO A MAIN JIB OF A MOBILE CRANE

GRUE MOBILE ET PROCÉDÉ POUR PERMETTRE UN DÉPLACEMENT ANGULAIRE D'UNE RALLONGE DE FLÈCHE PRINCIPALE PAR RAPPORT À UNE FLÈCHE PRINCIPALE D'UNE GRUE MOBILE

(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

- **FESS, Traugott**
66894 Bechhofen (DE)
- **KUHN, Roland**
66386 St. Ingbert (DE)

(30) Priorität: **10.11.2015 DE 102015119379**

(74) Vertreter: **Moser Götze & Partner Patentanwälte mbB**
Paul-Klinger-Strasse 9
45127 Essen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.2018 Patentblatt 2018/23

(73) Patentinhaber: **Terex Global GmbH**
8200 Schaffhausen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 081 088 DE-A1-102012 023 814
DE-A1-102014 003 831 FR-A1- 2 719 574
JP-A- H09 104 588 US-A- 4 828 124

(72) Erfinder:
• **MARTIN, Michael**
66557 Illingen (DE)

EP 3 328 780 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 einen Mobilkran mit einem wippbar hieran gelagerten und über einen Wippzylinder aufrichtbaren Hauptausleger und mit einer lösbar an einem Hauptauslegerkopf des Hauptauslegers über obere und untere Bolzen verbundenen Hauptauslegerverlängerung, die Hauptauslegerverlängerung ausgehend von einer Grundstellung nach einem Lösen der oberen oder unteren Bolzen mittels eines Abwinkelantriebs um eine Wippachse relativ zu dem Hauptausleger abwinkelbar ist, der Abwinkelantrieb Bestandteil einer Abwinkellasche in Form einer Kombi-Abwinkellasche ist, der Abwinkelantrieb einerseits an dem Hauptauslegerkopf und andererseits an einem Fuß der Hauptauslegerverlängerung angreift, ein maximaler Abwinkelwinkel durch eine einstellbare Abwinkellasche begrenzt ist, die Abwinkellasche an dem Fuß der Hauptauslegerverlängerung und dem Hauptauslegerkopf angreift und die Kombi-Abwinkellasche aus einer Schiebelasche, einer Führungslasche und dem Abwinkelantrieb besteht.

[0002] Auch betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Abwinkeln einer Hauptauslegerverlängerung relativ zu einem Hauptausleger eines Mobilkrans.

[0003] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 20 2004 020 760 U1 ist bereits ein Mobilkran mit einem Hauptausleger und einer an seinem Hauptauslegerkopf befestigten Hauptauslegerverlängerung bekannt. Die Hauptauslegerverlängerung ist aus einer Grundstellung, in der die Hauptauslegerverlängerung mit ihrer Längsrichtung in Verlängerung der Längsrichtung des Hauptauslegers ausgerichtet ist, in eine 20°-Stellung und eine 40°-Stellung wippbar. Die Hauptauslegerverlängerung ist in üblicher Weise über zwei untere im Bereich von Untergurten der Hauptauslegerverlängerung und zwei obere im Bereich von Obergurten der Hauptauslegerverlängerung angeordnete Bolzen lösbar an dem Hauptauslegerkopf befestigt. Um die Hauptauslegerverlängerung um die als Wippachse dienenden unteren beiden Bolzen aus der Grundstellung heraus wippen zu können, werden in einem ersten Schritt die beiden oberen Bolzen gezogen und in einem zweiten Schritt über hydraulische Wippzylinder, die an dem Hauptauslegerkopf und an der Hauptauslegerverlängerung angreifen, das Wippen der Hauptauslegerverlängerung bewirkt. Das Stecken und Ziehen der beiden oberen Bolzen erfolgt jeweils über einen hydraulischen Verbolzungszylinder. Zur Versorgung der Wippzylinder und der Verbolzungszylinder ist ein autarkes Hydraulikaggregat an dem unteren Ende der Hauptauslegerverlängerung angeordnet. Als Hydraulikaggregat kann beispielsweise ein Dieselmotor oder Elektromotor jeweils mit einer zugehörigen Hydraulikpumpe zum Einsatz kommen.

[0004] Auch ist aus der deutschen Patentschrift DE 103 21 493 B4 ein Mobilkran mit einer Hauptauslegerverlängerung und einer Abwinkellasche bekannt. Die Abwinkellasche ist als mechanisch feststellbare Teleskopierungsvorrichtung ausgebildet mit einer rohrförmigen

Führungslasche und einer hierin geführten und ausfahrbaren Schiebelasche, die ebenfalls rohrförmig ist. Die Führungslasche weist Anschlagöffnungen zur Aufnahme von Bolzen auf, die für eine Abstützung der Schiebelasche an seinem unteren Ende sorgen und somit eine vorgewählte Länge der Abwinkellasche und somit Winkелеinstellung der Hauptauslegerverlängerung ermöglichen. Die Abwinkellasche ist im Bereich eines Untergurtes des Hauptauslegers und der Hauptauslegerverlängerung angeordnet. Die gewünschte Abwinkelung wird durch Anheben des Hauptauslegers erreicht, wodurch sich die Abwinkellasche solange verkürzt, bis die Schiebelasche auf den Bolzen trifft und daran abgestützt wird.

[0005] Außerdem offenbart die europäische Patentanmeldung EP 2 253 576 A1 eine andere Ausführungsform einer Abwinkellasche zur Abwinkelung einer Hauptauslegerverlängerung von Mobilkränen. Die aus zwei Winkelhebeln ausgebildete Abwinkellasche weist in ihrer Grundstellung, die einer 0°-Stellung der Hauptauslegerverlängerung zu dem Hauptausleger entspricht, mehrere Paare fluchtender Anschlagöffnungen für Bolzen auf. Über eine Wahl eines Paares der Anschlagöffnungen für die Bolzen kann die Länge der Abwinkellasche variiert werden und die Hauptauslegerverlängerung in verschiedene Winkelstellungen, vorzugsweise 0°, 20° und 40°, festgelegt werden. Die eigentliche Abwinkelbewegung der Hauptauslegerverlängerung erfolgt mittels einer am Kran oder neben dem Kran befindlichen Hebemaschine.

[0006] Die französische Patentanmeldung FR 2 719 574 betrifft einen Mobilkran mit teleskopierbarem Hauptausleger und hieran angelenkter Hauptauslegerverlängerung. Ein Zylinder zum Abwinkeln der Hauptauslegerverlängerung relativ zum Hauptausleger ist am Kopf des Hauptauslegers angebracht.

[0007] Das Patent US 4,828,124 offenbart eine Hauptauslegerverlängerung, die an einem Hauptausleger angelenkt ist und einen Rahmen, einen Auslegergrundkörper sowie zwei Hydraulikzylinder aufweist. Jeder der Hydraulikzylinder ist über einen ersten Bolzen an den Rahmen und über einen weiteren Bolzen an den Auslegergrundkörper angelenkt. Die Hydraulikzylinder dienen zur Steuerung der Position der Hauptauslegerverlängerung relativ zum Hauptausleger.

[0008] Die Offenlegungsschrift DE 10 2012 023 814 A1 beschreibt einen Mobilkran mit Klappspitze sowie ein Verfahren zum Verschwenken der Klappspitze. Die Klappspitze ist derart ausgeführt, dass ein Hydraulikzylinder bereitgestellt ist, mittels dem ein vorderer Teil der Klappspitze um eine horizontale Achse wippbar ist. Es kann statt eines aktiven Hydraulikzylinders auch eine passive Verstelllasche verwendet werden.

[0009] Die europäische Patentanmeldung EP 1 081 088 A1 betrifft einen Teleskopkran mit einem Hauptausleger und einem hydraulischen Zylinder zum Wippen des Hauptauslegers relativ zum Teleskopmast des Teleskopkrans.

[0010] Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2014 003831 A1 beschreibt ein Kransystem mit einem Haupt-

ausleger und einem Spitzenausleger, wobei zum Wippen des Spitzenauslegers ein Verstellantrieb verwendet wird. Der Verstellantrieb ist über Adapter am Hauptausleger und am Spitzenausleger angebracht und ist als elektrischer oder hydraulischer Motor und explizit nicht als hydraulischer Zylinder ausgeführt.

[0011] Ferner betrifft die japanische Patentanmeldung JP H09 104 588 A einen Mobilkran mit einem Hauptausleger und einer Hauptauslegerverlängerung, welche mittels eines als Hydraulikzylinder ausgeführten Abwinkelantriebs abwinkelbar ist. Der Abwinkelantrieb ist zwischen dem Kranausleger und einem Schiebelbolzen angebracht. Durch gleiten des Schiebelbolzens durch ein Langloch einer Führungslasche wird ein Kippwinkel eingestellt.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Mobilkran und Verfahren zum Abwinkeln einer Hauptauslegerverlängerung relativ zu einem Hauptausleger eines Mobilkrans zu schaffen, mit denen das Abwinkeln der Hauptauslegerverlängerung vereinfacht wird.

[0013] Diese Aufgabe wird durch einen Mobilkran mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 und 9 angegeben.

[0014] Erfindungsgemäß wird bei einem Mobilkran mit einem wippbar hieran gelagerten und über einen Wippzylinder aufrichtbaren Hauptausleger und mit einer lösbar an einem Hauptauslegerkopf des Hauptauslegers über obere und untere Bolzen verbundenen Hauptauslegerverlängerung, die Hauptauslegerverlängerung ausgehend von einer Grundstellung nach einem Lösen der oberen Bolzen oder der unteren Bolzen mittels eines Abwinkelantriebs um eine Wippachse relativ zu dem Hauptausleger abwinkelbar ist, der Abwinkelantrieb Bestandteil einer Abwinkellasse in Form einer Kombi-Abwinkellasse ist, der Abwinkelantrieb einerseits an dem Hauptauslegerkopf und andererseits an einem Fuß der Hauptauslegerverlängerung angreift, ein maximaler Abwinkelwinkel durch eine einstellbare Abwinkellasse begrenzt ist, die Abwinkellasse an dem Fuß der Hauptauslegerverlängerung und dem Hauptauslegerkopf angreift und die Kombi-Abwinkellasse aus einer Schiebelasse, einer Führungslasche und dem Abwinkelantrieb besteht, dadurch eine Vereinfachung erreicht, dass der Abwinkelantrieb antriebsmäßig einerseits an der Schiebelasse und andererseits an der Führungslasche angreift und über den Abwinkelantrieb die Schiebelasse relativ zu der Führungslasche verschiebbar ist.

[0015] . Vorteilhafter Weise wird somit eine bekannte passive mechanisch begrenzende Abwinkellasse in eine hydraulisch unterstützte Kombi-Abwinkellasse, die auch die mechanische Begrenzung bereitstellt, umgewandelt. Durch die Integration des Abwinkelantriebs in die Kombi-Abwinkellasse sind keine zusätzlichen Kräfteinleitungspunkte am Hauptauslegerkopf oder der Hauptauslegerverlängerung erforderlich. Das Abwinkeln

an sich erfolgt weitestgehend am Boden beziehungsweise der Ablagestellung des Hauptauslegers, so dass es nicht erforderlich ist, weit oberhalb der Oberkante des Mobilkrans zu arbeiten. Die Erfindung erlaubt das Abwinkeln der Hauptauslegerverlängerung bei auf einem ebenen Boden stehendem Mobilkran mit horizontal ausgerichtetem Teleskopausleger. Für den letzten Teil des Aufwippens der Hauptauslegerverlängerung in eine 20°- beziehungsweise 40°-Stellung wird der Wippzylinder des Hauptauslegers zu Hilfe genommen. Da der Ausfahrweg des Hydraulikzylinders des Abwinkelantriebs frei gewählt werden kann, kann bei einem länger gewählten Ausfahrweg der Abwinkelantrieb relativ geländeunabhängig ausgestaltet werden.

[0016] Da die Kombi-Abwinkellasse im Bereich des Fußes der Hauptauslegerverlängerung angreift ist kein Gabelkopfversatz zwischen Hauptausleger und Hauptauslegerverlängerung erforderlich, der eine Verformung der Hauptauslegerverlängerung ausgleicht. Die ist insbesondere bei langen schmalen Ausleger-Systemen wichtig. Auch ist hierdurch kein Hilfszylinder erforderlich, über den ein Gabelkopf-Versatz kompensiert werden muss.

[0017] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Abwinkelantrieb einerseits an dem Hauptauslegerkopf und andererseits an der Hauptauslegerverlängerung angreift. Hierbei ist insbesondere der Abwinkelantrieb derart ausgebildet, dass die Hauptauslegerverlängerung entgegen der Schwerkraftwirkung der Hauptauslegerverlängerung um die Wippachse schwenkend anhebbar und absenkbar ist.

[0018] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ausgehend von einer Grundstellung nach einem Lösen der oberen Bolzen die Hauptauslegerverlängerung mittels des Abwinkelantriebs um eine Wippachse im Bereich eines Untergurts der Hauptauslegerverlängerung abwinkelbar ist und der Abwinkelantrieb im Bereich des Obergurts der Hauptauslegerverlängerung angreift.

[0019] Besonders vorteilhaft ist, dass der Abwinkelantrieb als Hydraulikzylinder mit Gehäuse und Stange ausgebildet ist.

[0020] In konstruktiv einfacher und erfindungsgemäßer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Kombi-Abwinkellasse aus einer Schiebelasse, einer Führungslasche und dem Abwinkelantrieb besteht, der Abwinkelantrieb antriebsmäßig einerseits an der Schiebelasse und andererseits an der Führungslasche angreift und über den Abwinkelantrieb die Schiebelasse relativ zu der Führungslasche verschiebbar ist. Hierbei ist insbesondere der Abwinkelantrieb lösbar an der Schiebelasse befestigt. Besonders bevorzugt ist die Schiebelasse schwenkbar an dem Hauptauslegerkopf gelagert, die Führungslasche schwenkbar an der Hauptauslegerverlängerung gelagert, die Schiebelasse in der Führungslasche geführt und über einen Anschlagbolzen eine maximale Verschiebung der Schiebelasse in der Führungslasche begrenzt.

[0021] Erfindungsgemäß wird bei einem Verfahren zum Abwinkeln einer Hauptauslegerverlängerung relativ zu einem Hauptausleger eines Mobilkrans, insbesondere eines vorbeschriebenen Mobilkrans, wobei der Hauptausleger wippbar an dem Mobilkran gelagert und über einen Wippzylinder aufrichtbar ist, die Hauptauslegerverlängerung lösbar an einem Hauptauslegerkopf des Hauptauslegers über obere und untere Bolzen verbunden ist, ein Abwinkelantrieb an einem Fuß der Hauptauslegerverlängerung angreift, ein maximaler Abwinkelwinkel durch eine einstellbare Abwinkeltasche begrenzt ist und die Abwinkeltasche an dem Fuß der Hauptauslegerverlängerung und dem Hauptauslegerkopf angreift, eine Vereinfachung dadurch erreicht, dass mittels des Abwinkelantriebs, der Bestandteil einer Abwinkeltasche in Form einer Kombi-Abwinkeltasche ist, die Hauptauslegerverlängerung ausgehend von einer Grundstellung um eine Wippachse relativ zu dem Hauptausleger angehoben wird, soweit bis die oberen oder unteren Bolzen entlastet werden, dann die oberen oder unteren Bolzen entfernt werden, zwischen dem Hauptauslegerkopf und einem Obergurt beziehungsweise Untergurt der Hauptauslegerverlängerung mindestens eine Kombi-Abwinkeltasche eingesetzt wird beziehungsweise bereits eingesetzt ist, mittels des Abwinkelantriebs die Hauptauslegerverlängerung abgesenkt wird, solange bis die maximale Abwinkelstellung erreicht wird oder ein Kopf der Hauptauslegerverlängerung auf einem Boden zur Auflage kommt, der Abwinkelantrieb antriebsmäßig von der Kombi-Abwinkeltasche getrennt wird und wenn die maximale Abwinkelstellung noch nicht erreicht ist, mittels Aufrichten des Hauptauslegers die Hauptauslegerverlängerung bis zum Erreichen des gewünschten Abwinkelwinkels abgewinkelt wird. In Bezug auf die hiermit verbundenen Vorteile wird auf die Ausführungen zuvor für den Mobilkran verwiesen.

[0022] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Hauptauslegerverlängerung ausgehend von einer Grundstellung um eine Wippachse relativ zu dem Hauptausleger angehoben wird, soweit bis die oberen Bolzen entlastet werden, dann die oberen Bolzen entfernt werden, zwischen dem Hauptauslegerkopf und einem Obergurt der Hauptauslegerverlängerung mindestens eine Kombi-Abwinkeltasche eingesetzt wird beziehungsweise bereits eingesetzt ist.

[0023] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter einem Mobilkran sowohl ein verfahrbarer Teleskopkran als auch ein verfahrbarer Raupenkran mit Gittermastausleger verstanden.

[0024] Nachfolgend wird die Erfindung an Hand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Hauptauslegerverlängerung in einer Grundstellung an einem Hauptausleger,

Figur 2 eine Detailansicht von Figur 1 aus dem Be-

reich der Ankopplung der Hauptauslegerverlängerung an den Hauptausleger,

Figur 3 eine Explosionsdarstellung einer Kombi-Abwinkeltasche aus Figur 2,

Figur 4a eine Detailansicht auf eine Kombi-Abwinkeltasche in der Stellung gemäß Figur 1,

Figur 4b eine Seitenansicht von Figur 4a,

Figur 5 eine Schnittansicht von Figur 4b entlang der Schnittlinie B-B,

Figur 6 den Hauptausleger nach Figur 1 mit der Hauptauslegerverlängerung in einer 15°-Stellung,

Figur 7a eine Detailansicht auf eine Kombi-Abwinkeltasche in der Stellung gemäß Figur 6,

Figur 7b eine Seitenansicht von Figur 7a,

Figur 8 den Hauptausleger nach Figur 1 mit der Hauptauslegerverlängerung in einer 40°-Stellung,

Figur 9a eine Detailansicht auf eine Kombi-Abwinkeltasche in der Stellung gemäß Figur 8,

Figur 9b eine Seitenansicht von Figur 9a,

Figur 10 eine Explosionsdarstellung einer Kombi-Abwinkeltasche in einer alternativen Ausgestaltung,

Figur 11a eine Detailansicht einer zusammen gefügten Kombi-Abwinkeltasche gemäß Figur 10 und

Figur 11b eine Seitenansicht von Figur 11a.

[0025] In der Figur 1 ist eine Seitenansicht einer Hauptauslegerverlängerung 1 in Grundstellung an einem Hauptausleger 2 dargestellt. Der Hauptausleger 2 ist als Teleskopausleger mit einem Grundkasten 2b und entsprechenden Teleskopschüssen 2c ausgebildet. An dem freien Ende des innersten Teleskopschusses 2c ist ein Hauptauslegerkopf 2a vorgesehen. Der Hauptausleger 2 ist Bestandteil eines nicht dargestellten Teleskopkrans und ist in üblicher Weise über einen hydraulischen Wippzylinder 7, der sich an einem Oberwagen 8 des Teleskopkrans abstützt, aufrichtbar. Der Oberwagen 8 ist nur durch ein Rahmenteil hiervon in Figur 1 angedeutet. In der Figur 1 sind die Hauptauslegerverlängerung 1 und der Hauptausleger 2 in einer sogenannten abgelegten Stellung gezeigt, in der die Hauptauslegerverlängerung 1 mit ihrer Längsrichtung v und der Hauptausleger 2 mit seiner Längsrichtung h im Wesentlichen horizontal ausgerichtet sind. Ein sogenannter Wippwinkel a des Hauptauslegers 2 relativ zu dem Oberwagen 8 beträgt somit in der abgelegten Stellung 0°. Mit dem Wippwinkel a wird

das Aufrichten des Hauptauslegers 2 relativ zu dem Oberwagen 8 beschrieben. An dem Hauptauslegerkopf 2a ist die Hauptauslegerverlängerung 1 über eine Bolzenverbindung lösbar befestigt. Die Hauptauslegerverlängerung 1 kann vorübergehend oder ständig mit dem Teleskopkran genutzt werden, um eine über die größte Auslegerlänge des Hauptauslegers 2 hinausgehende noch größere Gesamtlänge des Auslegers zu erzielen.

[0026] Diese Hauptauslegerverlängerung 1 ist geteilt in einen als Gittermast ausgebildeten Grundausleger 1a, der in üblicher Weise eine Fachwerk-Rohrkonstruktion ist, und einer sich hieran anschließenden Spitze 1b, die als Kastenausleger ausgebildet ist. Der Hauptausleger 2 und die Hauptauslegerverlängerung 1 befinden sich in der Figur 1 in einer 0°-Stellung beziehungsweise Grundstellung, in der die Längsrichtung h des Hauptauslegers 1 und die Längsrichtung v der Hauptauslegerverlängerung 1 miteinander fluchten beziehungsweise parallel zueinander verlaufen. Ein entsprechender Abwinkelwinkel b ist daher 0°. Die Hauptauslegerverlängerung 1 ist zu dem Hauptausleger 2 um eine Wippachse w wippbar, die von einer unteren Rollkopfachse gebildet wird. Die Hauptauslegerverlängerung 1 ist in dieser Grundstellung von einem Boden 3 mit ersten bis dritten Bodenniveaus 3a bis 3c beabstandet und wird somit von dem Hauptausleger 2 über die Bolzenverbindungen in entsprechenden Verbolzungsstellen A, B, C und D (siehe Figur 2) an dem Hauptauslegerkopf 2a getragen.

[0027] Derartige Hauptauslegerverlängerungen 1 sind grundsätzlich als Baukastensysteme aus einzelnen Hauptelementen aufgebaut und können je nach Erfordernis an deren Länge beziehungsweise Tragkraft zusammengestellt werden. Die einzelnen Hauptelemente weisen transportfähige Abmessungen und werden in den meisten Fällen nicht mit dem Teleskopkran mitgeführt, sondern werden separat transportiert. Wenn es die Achslasten des Teleskopkrans und die Baugröße der Hauptauslegerverlängerung 1 zulassen, kann bei Bedarf die Hauptauslegerverlängerung 1 mitgeführt werden. Diese würde sich dann in einer Transportstellung seitlich neben und parallel zu dem Hauptausleger 2 befinden. Eine Verbindung der einzelnen Hauptelemente aneinander zu der gewünschten Hauptauslegerverlängerung 1 erfolgt über Bolzenverbindungen. Der Anbau an den Hauptauslegerkopf 2a kann hauptelementweise oder als vormontierte Einheit beziehungsweise Einheiten erfolgen.

[0028] Die Figur 2 zeigt eine Detailansicht von Figur 1 aus dem Bereich der Ankopplung der Hauptauslegerverlängerung 1 an den Hauptausleger 2. Die in üblicher Weise einen rechteckigen Querschnitt aufweisende Hauptauslegerverlängerung 1 ist über vier in den Eckbereichen der Hauptauslegerverlängerung 4 angeordnete Bolzenverbindungen an Verbolzungsstellen A, B, C und D an dem Hauptausleger 2 befestigt. Die untere rechte Bolzenverbindung an der Verbolzungsstelle C ist von dem Hauptausleger 2 verdeckt, aber identisch zu der Bolzenverbindung an der Verbolzungsstelle D ausgebildet. Jede der vier Bolzenverbindungen ist als sogenannte zwei-

schnittige Bolzenverbindung ausgebildet, die in entsprechender Weise im Wesentlichen aus einer Gabellasse 4a, einer Lasche 4b und einem Bolzen 4c aufgebaut ist. Die Gabellasse 4a mit ihren beiden gegenüberliegenden Bohrungen für den Bolzen 4c ist jeweils in den vier Verbolzungsstellen A bis D an einem Fuß 1c der Hauptauslegerverlängerung 1 und in Verlängerung der Hauptauslegerverlängerung 1 befestigt. Hierbei sind die Bohrungen in der Gabellasse 4a bei horizontaler Hauptauslegerverlängerung 1 vertikal ausgerichtet. Die Lasche 4b ist über eine Achse 4d an dem Hauptauslegerkopf 2a befestigt. Die Achse 4d ist bei horizontal ausgerichtetem Hauptauslegerkopf 2a horizontal und quer zur Längsrichtung des Hauptauslegers 2 ausgerichtet und drehbar in dem Hauptauslegerkopf 2a gelagert. Entsprechender Weise ist jeweils die Lasche 4b auch um die horizontale Achse 4d drehbar. Auch die Lasche 4b weist eine Bohrung auf, die mit den Bohrungen der Gabellasse 4a fluchtet. In die Bohrungen der Lasche 4b und die der Gabellasse 4a ist ein Bolzen 4c eingesteckt, um in entsprechender Weise die Hauptauslegerverlängerung 1 an dem Hauptauslegerkopf 2a zu befestigen.

[0029] Um die Hauptauslegerverlängerung 1 relativ zu dem Hauptauslegerkopf 2a beziehungsweise Hauptausleger 2 abwinkeln zu können, ist vorgesehen, die beiden oberen Bolzen 4c an den Verbolzungsstellen A und B im Bereich eines Obergurts 1d der Hauptauslegerverlängerung 1 zu ziehen, damit die Hauptauslegerverlängerung 1 relativ zu dem Hauptausleger 2 um die untere Achse 4d im Bereich der unteren Verbolzungsstellen C und D im Bereich eines Untergurts 1e der Hauptauslegerverlängerung 1 um den Abwinkelwinkel b abwinkeln kann. Die untere Achse 4d bildet somit die Wippachse w. Anstelle der Achse 4d könnten auch die Bolzen 4c dienen, wenn diese horizontal ausgerichtet wären. Der Abwinkelwinkel b liegt üblicher Weise im Bereich von 0° bis 40°. Um den Abwinkelwinkel b zu begrenzen beziehungsweise auf die üblichen Werte von 20° und 40° Abwinkelwinkel einstellen zu können, sind zwei sogenannte Abwinkellaschen 5 vorgesehen, von denen eine als aktive Kombi-Abwinkellasche 6 ausgebildet ist. Die Abwinkellasche 5 und die Kombi-Abwinkellasche 6 verlaufen im Bereich der Längsseiten des Obergurts 1d der Hauptauslegerverlängerung 1 und parallel zueinander.

[0030] Die passive Abwinkellasche 5, über die manuell über eine Anschlagfläche 5a ein Verschiebeweg und somit der Abwinkelwinkel b begrenzbar ist, besteht im Wesentlichen aus einer Schiebelasche 5b mit einer langlochförmigen Führungsöffnung 5c, an der eine Führungslasche 5d in Längsrichtung c entlang einer Schiebelasche 5b führbar ist. Die Schiebelasche 5b ist als langgestrecktes Flachprofil mit der Anschlagöffnung 5c ausgebildet und verläuft im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung v der Hauptauslegerverlängerung 1. An einem dem Hauptauslegerkopf 2a zugewandten Ende weist die Schiebelasche 5b eine Bohrung auf, über die die Schiebelasche 5b mit einem Bolzen 5e an dem Hauptauslegerkopf 2a an der Verbolzungsstelle E lösbar befestigt

ist. Der Bolzen 5e ist mit seiner Längserstreckung parallel zur Achse 4d ausgerichtet. Auf die Schiebelasche 5b ist die Führungslasche 5d aufgeschoben, die hierfür einen geschlossenen rechteckigen Querschnitt mit einer Führungsöffnung 5f aufweist (siehe Figur 5), in die die Schiebelasche 5b eingeschoben und verschiebbar geführt ist. Die Führungslasche 5d an sich ist an einem dem Hauptauslegerkopf 2a zugewandten Ende über einen weiteren Bolzen 5i in einer Verbolzungsstelle G an dem Grundausleger 1a der Hauptauslegerverlängerung 1 lösbar befestigt. Der Bolzen 5i ist mit seiner Längserstreckung parallel zur Achse 4d ausgerichtet. Auch ist der Bolzen 5i hierbei durch die Anschlagöffnung 5c der Schiebelasche 5b hindurchgeführt. Um ein Verschieben der Führungslasche 5d auf der Schiebelasche 5b zu begrenzen, sind zwei durchgehende und in Längsrichtung der Führungslasche 5d voneinander beabstandete Anschlagbohrungen 5g in den Seitenteilen der Führungslasche 5d angeordnet. Eine erste der beiden Anschlagbohrungen 5g dient zu einem Begrenzen des Abwinkelwinkels b auf 20° und eine zweite auf 40°. Die Anschlagbohrungen 5g für 40° sind entsprechend näher zu dem Hauptauslegerkopf 2a angeordnet, um einen größeren Verschiebeweg zuzulassen. Je nach gewünschtem Abwinkelwinkel b wird in die jeweilige Anschlagbohrung 5g ein Anschlagbolzen 5h eingesteckt, der dann durch die beiden gegenüberliegenden Anschlagbohrungen 5g und die dazwischenliegende Anschlagöffnung 5c verläuft. In der Figur 2 ist der Anschlagbolzen 5h in die zweite der beiden Anschlagbohrungen 5g eingesteckt, die den Abwinkelwinkel b auf 40° begrenzt. Der Anschlagbolzen 5h wird neben dem Bolzen 5i in der Anschlagöffnung 5c geführt. Der Bolzen 5i käme nur mit der gegenüberliegenden Anschlagfläche 5a der Anschlagöffnung 5c in Kontakt, wenn kein Anschlagbolzen 5h gesteckt ist. Die zweite der beiden Anschlagbohrungen 5g ist frei.

[0031] Die aktive Kombi-Abwinkellasche 6 ist vom Aufbau des manuellen Teils vergleichbar mit der vorbeschriebenen passiven Abwinkellasche 5 und weist in entsprechender Weise eine Anschlagfläche 6a, eine Schiebelasche 6b, eine Anschlagöffnung 6c, eine Führungslasche 6d, einen Bolzen 6e, eine Führungsöffnung 6f, eine Anschlagbohrung 6g, einen dem Anschlagbolzen 5h entsprechenden Anschlagbolzen 6h, der auch als Bolzen 6p bezeichnet wird, und einen Bolzen 6i auf. Der Anschlagbolzen 6h und der Bolzen 6p sind im Ausführungsbeispiel dieselben und nur in Bezug auf ihren Einsteckort mit unterschiedlichen Begriffen und Bezugszeichen versehen. Es können auch zwei Bolzen nebeneinander vorgesehen werden, aber die Funktion der aktiven Kombi-Abwinkellasche 6 sieht keine gleichzeitige Verwendung von Anschlagbolzen 6h und Bolzen 6p vor, so dass hierfür nur ein Bolzen vorgesehen werden kann. Der Bolzen 6e ist in einer Verbolzungsstelle F an dem Hauptauslegerkopf 2a lösbar befestigt und der Bolzen 6i an einer Verbolzungsstelle H. Der Anschlagbolzen 6h ist in der Grundstellung mit dem Abwinkelwinkel b von 0° nicht gesteckt.

[0032] Gegenüber der passiven Abwinkellasche 5 ist die aktive Kombi-Abwinkellasche 6 durch einen Antrieb 6j ergänzt, um aktiv die Führungslasche 6d relativ zu der Schiebelasche 6b verschieben zu können. Hierfür ist die Schiebelasche 6d an ihrem dem Hauptauslegerkopf 2a gegenüberliegenden Ende mit einem Anschlusswinkel 6m versehen, an dem der Abwinkelantrieb 6j aus zwei parallel zueinander verlaufenden Hydraulikzylindern mit Gehäusen 6k und Stange 6l gehäuseseitig verbunden sind. Die Hydraulikzylinder erstrecken sich in c Längsrichtung der Abwinkellasche 5 beziehungsweise Kombi-Abwinkellasche 6. Um den Abwinkelantrieb 6j beziehungsweise die parallel zueinander verlaufenden Hydraulikzylinder mit seinen Stangen 6l mit der Schiebelasche 6b der Kombi-Abwinkellasche 6 zu verbinden, ist gegenüber der passiven Abwinkellasche 5 die Schiebelasche 6b mit einem Stangenteil 6n verlängert, um ein Wiederlager für den Abwinkelantrieb 6j auszubilden. An dem dem Hauptauslegerkopf 2a gegenüberliegenden Ende des Stangenteils 6n ist eine Bohrung 6o (siehe Figur 3) angeordnet, um über einen weiteren Bolzen 6p ein Koppelteil 6q zu befestigen, an dem die Stangen 6l der Hydraulikzylinder beziehungsweise Abwinkelantriebe 6j gelagert werden. Die Hydraulikzylinder können beispielsweise an bestehende Hydraulikkreise angeschlossen werden. Grundsätzlich eignet sich hierzu der Hydraulikkreis eines Beiziehzylinders für horizontales Verschwenken einer mitgeführten Hauptauslegerverlängerung aus einer Transportstellung heraus.

[0033] Der Abwinkelantrieb 6j ist so dimensioniert, dass nur das Eigengewicht der Hauptauslegerverlängerung 1 ab-oder aufgewinkelt werden können.

[0034] Die Figur 3 zeigt eine Explosionsdarstellung einer Kombi-Abwinkellasche aus Figur 2. Es ist ersichtlich, dass das Koppelteil 6q insgesamt drei Bohrungen aufweist, um den Bolzen 6p und die Enden der Stangen 6l des Abwinkelantriebs 6j aufzunehmen und somit die Kraft zwischen der Schiebelasche 6b und der Führungslasche 6d umzulenken. Zusätzlich ist in der Figur 3 der Anschlagbolzen 6h dargestellt.

[0035] In der Figur 4a ist eine Detailansicht auf eine Kombi-Abwinkellasche 6 in der Stellung gemäß Figur 1 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass der Abwinkelantrieb 6j ausgefahren ist, d.h. die Stange 6l ist um einen Ausfahrweg d aus dem Gehäuse 6k herausgefahren. Dieser Ausfahrweg d entspricht der in Figur 1 dargestellten Grundstellung zwischen Hauptauslegerverlängerung 1 und Hauptausleger 2. Der Abwinkelantrieb 6j kann noch weiter ausgefahren werden, um den Abstand zwischen den Verbolzungsstellen G, H und E, F zu verringern. Dies führt dann zu einer Entlastung der oberen Bolzen 4c an den Verbolzungsstellen A, B. Außerdem ist der Abwinkelantrieb 6j mit der Schiebelasche 6b gekoppelt, da der Bolzen 6p gesteckt ist.

[0036] Die Figur 4b zeigt eine Seitenansicht von Figur 4a mit dem eingezeichneten Ausfahrweg d.

[0037] In der Figur 5 ist eine Schnittansicht von Figur 4b entlang der Schnitlinie B-B dargestellt. Es ist erkenn-

bar, dass die Führungslasche 6d einen rechteckigen Querschnitt mit einer zentralen Führungsöffnung 6f aufweist, in der die Schiebelasche 6b mit ihrer Anschlagöffnung 6c geführt ist.

[0038] Nachfolgend wird ein Abwinkeln der in der Grundstellung gemäß Figur 1 befindlichen Hauptauslegerverlängerung 1 in eine 40°-Stellung an Hand der Figuren 1 bis 9, insbesondere Figuren 6 bis 9, erläutert. In einem ersten Schritt werden die Abwinkellasche 5 und die Kombi-Abwinkellasche 6 in den Verbolzungsstellen E und F über die Bolzen 5e und 6e an dem Hauptauslegerkopf 2a befestigt. Dann wird der Abwinkelantrieb 6j betätigt und die Stangen 6l der Hydraulikzylinder soweit ausgefahren, dass die Schiebelasche 6b relativ zu der Führungslasche 6d über das Koppelteil 6q in Richtung der Hauptauslegerverlängerung 1 gezogen wird, so dass sich der Abstand zwischen den Verbolzungsstellen G, H und E, F verringert und die Hauptauslegerverlängerung 1 über die im Bereich des Untergurts 1d angeordneten Achsen 4d der Verbolzungsstellen C, D leicht nach oben schwenkt. Hierdurch wird die Hauptauslegerverlängerung 1 leicht angehoben, so dass die oberen Bolzen 4c am Obergurt 1d der Hauptauslegerverlängerung 1 in den Verbolzungsstellen A, B entlastet werden. Die nun entlasteten Bolzen 4c werden dann entnommen. Die Hauptauslegerverlängerung 1 stützt sich jetzt über die beiden unteren Bolzen 4c in Kombination mit der Kombi-Abwinkellasche 6 an dem Hauptausleger 2 ab. Die beiden unteren Bolzen 4c beziehungsweise die Achse 4d, die auch eine untere Rollenkopfachse ist, bilden somit die Wippachse w für das Abwinkeln der Hauptauslegerverlängerung 1.

[0039] In einem nächsten Schritt wird der Abwinkelantrieb 6j wiederum betätigt und die Stangen 6l der Hydraulikzylinder langsam eingefahren. Hierdurch wird die Schiebelasche 6b relativ zu der Führungslasche 6d über das Koppelteil 6q in Richtung des Hauptauslegers 2 geschoben, so dass sich der Abstand zwischen den Verbolzungsstellen G, H und E, F vergrößert und die Hauptauslegerverlängerung 1 über die im Bereich des Untergurts 1d angeordnete Achse 4d der Verbolzungsstellen C, D um den Abwinkelwinkel b schwenkt. Durch diese Abwinkelbewegung senkt sich der Kopf 1f der Hauptauslegerverlängerung 1 in Richtung des Bodens 3 bis diese den Boden 3 berührt. Der Abwinkelantrieb 6j wird nun noch etwas weiter eingefahren, wodurch der Bolzen 6p in der Bohrung 6o entlastet und dann als Anschlagbolzen 6h in die Anschlagbohrung 6g umgesteckt wird. Das hat den Vorteil, dass während des Rüstvorgangs nicht vergessen wird, den Abwinkelantrieb 6j zu entkoppeln und dieser beim Last heben nicht mehr in den Hauptkraftfluss eingebunden ist. Auch wird zuvor oder spätestens jetzt auch an der Abwinkellasche 5 nun der gewünschte maximale Verschiebeweg eingestellt, um die Abwinkelung der Hauptauslegerverlängerung 1 in die 20°-beziehungsweise 40°-Stellung zu ermöglichen beziehungsweise zu begrenzen.

[0040] In der Figur 6, die die Hauptauslegerverlänge-

rung 1 nach Figur 1 in einer 15°-Stellung zeigt, ist die zuvor beschriebene Stellung gezeigt, in der der abgesenkte Kopf 1f sich auf dem Boden 3 abstützt. Der Wippwinkel a des Hauptauslegers 2 beträgt weiterhin 0°.

[0041] Die Figur 7a zeigt eine Detailansicht auf die Kombi-Abwinkellasche 6 in der 15°-Stellung gemäß Figur 6. Es ist gezeigt, dass die Stangen 6l des Hydraulikzylinders vollständig eingefahren sind und das Koppelteil 6q weiterhin über den Bolzen 6p mit dem Stangenteil 6n der Schiebelasche 6b verbunden ist. Nun, da die Spitze 1f auf dem Boden 3 ruht, wird der Bolzen 6p gezogen und somit der Abwinkelantrieb 6j von der Kombi-Abwinkellasche 6 gelöst, die somit auch zu einer passiven Abwinkellasche wird.

[0042] In Figur 7b ist eine Seitenansicht von Figur 7a gezeigt.

[0043] In einem weiteren Schritt wird durch ein Aufwippen des Hauptauslegers 2 um den Wippwinkel a die Hauptauslegerverlängerung 1 weiter abgewinkelt und die Spitze 1f der Hauptauslegerverlängerung 1 gleitet hierdurch über den Boden 3 in Richtung des Hauptauslegers 2. Durch das Aufwippen wird die Hauptauslegerverlängerung 1 solange weiter abgewinkelt bis die Abwinkellasche 5 und die Kombi-Abwinkellasche 6 das Abwinkeln in einer vorgewählten Stellung begrenzen. Im Zeitpunkt der Begrenzung der Abwinkelbewegung in der 40°-Stellung durch die Abwinkellasche 5 und die Kombi-Abwinkellasche 6 hat die Spitze 1f gerade noch Kontakt zu dem Boden 3. Bei einem weiteren Aufwippen des Hauptauslegers 2 hebt dann die Hauptauslegerverlängerung 1 vom Boden 3 in der 40°-Stellung ab. Diese Stellung, in der sich die Hauptauslegerverlängerung 1 zu dem Hauptausleger 2 in einer 40°-Stellung befindet, ist in der Figur 8 dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist dort die Spitze 1b der Hauptauslegerverlängerung 1 nicht gezeigt.

[0044] In der Figur 9a ist eine Detailansicht auf eine Kombi-Abwinkellasche 6 in der Stellung gemäß Figur 8 dargestellt. Der Anschlagbolzen 6h ist in der Anschlagbohrung 6g, die dem Hauptauslegerkopf 2a zugewandt ist, gesteckt, um somit die maximale Verschiebemöglichkeit der Führungslasche 6d auf der Schiebelasche 6b zu begrenzen. Der Anschlagbolzen 6h liegt an der Anschlagfläche 6a am Ende der Anschlagöffnung 6c an. Da der Anschlagbolzen 6h in die Anschlagbohrung 6g, die dem Hauptauslegerkopf 2a näher ist, eingesteckt ist, ist der Abwinkelwinkel b auf 40° begrenzt. Außerdem ist weiterhin der Abwinkelantrieb 6j entkoppelt, da der Bolzen 6p nicht gesteckt ist.

[0045] Die Figur 9b zeigt eine Seitenansicht von Figur 9a.

[0046] Ein Zurückrüsten beziehungsweise Aufwinkeln der Hauptauslegerverlängerung 1 erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

[0047] In der Figur 10 ist eine Explosionsdarstellung einer Kombi-Abwinkellasche 6 in einer alternativen Ausgestaltung dargestellt, die derzeit bevorzugt ist. Die aktive Kombi-Abwinkellasche 6 ist vom Aufbau mit der vor-

beschriebenen aktiven Kombi-Abwinkellasche 6 vergleichbar und weist in entsprechender Weise eine Schiebelasche 6b, eine Führungslasche 6d und einen Abwinkelantrieb 6j auf.

[0048] Der wesentliche Unterschied dieser alternativen Schiebelasche 6b gegenüber der zuvor beschriebenen Schiebelasche 6b liegt darin, dass diese Schiebelasche 6b nicht über deren gesamte Länge flachprofilförmig ist, sondern zumindest im Bereich der Anschlagöffnung 6c und der Bohrung 6o aus zwei parallel und voneinander beabstandet verlaufenden flachprofilförmigen Schiebelaschenteilen 6b', 6b'' gebildet ist, um dazwischen den als Hydraulikzylinder ausgebildeten Abwinkelantrieb 6j aufzunehmen. Auch weist die Schiebelasche 6b neben der Anschlagöffnung 6c eine Bohrung 6o im Bereich deren Mitte auf, um die Stange 6l des Abwinkelantriebes 6j mit der Schiebelasche 6b über den Bolzen 6p lösbar zu verbinden. Diese Bohrung 6o dient auch als Anschlagfläche 6a' für den Anschlagbolzen 6h beziehungsweise Bolzen 6p in der 20°-Stellung. Der weitere in der Figur 10 gezeigte Bolzen ohne Bezugsziffer ist ohne Funktion. Die zugehörige Bohrung kann zur Aufbewahrung aktuell nicht verwendeter Bolzen dienen.

[0049] Die Führungslasche 6d gemäß Figur 10 ist vergleichbar mit der vorherbeschriebenen, wobei die Führungsöffnung 6f entsprechend breiter ausgebildet ist, um die breitere Schiebelasche 6b aufzunehmen. Anstatt zweier Anschlagbohrungen 6g in der Führungslasche 6d ist nur eine langlochförmige Anschlagöffnung 6g' vorhanden. Um die gewünschte Abwinkelung der Hauptauslegerverlängerung in 20° und 40° Stellung zu erreichen, ist in der Schiebelasche 6b nicht nur eine Anschlagöffnung 6c, sondern die zusätzliche Bohrung 6o. Der dargestellte Bolzen 6p, 6h kann entweder zur Anbindung des Abwinkelantriebes 6j an die Schiebelasche 6b oder der Begrenzung der Verschiebung der Führungslasche 6d entlang der Schiebelasche 6b verwendet werden.

[0050] Auch ist in der Figur 10 der Abwinkelantrieb 6j in Form eines einzelnen Hydraulikzylinders mit Gehäuse 6k und Stange 6l dargestellt. Am freien Ende der Stange 6l ist der Hydraulikzylinder über den Bolzen 6p bei Bedarf mit der Bohrung 6o der Schiebelasche 6b verbindbar. An dem gegenüberüberliegenden Ende ist das Gehäuse 6k des Hydraulikzylinders gemeinsam mit der Führungslasche 6d im Anschlagpunkt H an einer Lasche des Fußes 1c der Hauptauslegerverlängerung 1 mit dem Bolzen 6i verbunden. Gegenüber der Darstellung in Figur 2 wird die Lasche weiter entfernt von dem Hauptauslegerkopf 2a angeordnet sein, da der Kraftfluss durch die Kombi-Abwinkellasche 6 gemäß Figur 10 sich von dem der Kombi-Abwinkellasche 6 in Figur 2 unterscheidet.

[0051] Die Figur 11a zeigt eine Detailansicht einer zusammengefügteten Kombi-Abwinkellasche 6 gemäß Figur 10. Es ist ersichtlich, dass der Abwinkelantrieb 6j in der Schiebelasche 6b zwischen den beiden Schiebelaschenteilen 6b' und 6b'' angeordnet ist. Die Schiebelaschenteile 6b' und 6b'' sind entsprechend in der Führungsöffnung 6f der Führungslasche 6d geführt. Entspre-

chend der in sich verschachtelten Bauform ist über den angekoppelten Abwinkelantrieb 6j oder bei abgekoppeltem Abwinkelantrieb 6 über das Eigengewicht der Hauptauslegerverlängerung 1 die Schiebelasche 6b relativ zu der Führungslasche 6d verschiebbar.

[0052] Die Figur 11b zeigt eine Seitenansicht von Figur 11a.

[0053] Obwohl im Zusammenhang mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Hauptausleger 2 als Teleskopausleger und die Hauptauslegerverlängerung 1 als Gittermastausleger mit Kastenspitze beschrieben sind, ist die Erfindung auch auf andere Ausgestaltungen von Hauptausleger 2 und Hauptauslegerverlängerung 1 anwendbar. Der Hauptausleger 2 kann auch ein Gittermastausleger oder eine Kombination von Teleskopausleger, Gittermastausleger und/oder Kastenausleger sein. Für die Hauptauslegerverlängerung 1 sind Gittermastausleger oder Kastenausleger oder Kombinationen hiervon denkbar.

[0054] Des Weiteren ist das Ausführungsbeispiel auf die Verwendung einer Abwinkellasche 5 und einer Kombi-Abwinkellasche 6 bezogen. Es ist auch möglich anstatt einer Abwinkellasche 5 und einer Kombi-Abwinkellasche 6 zwei jeweils im Randbereich des Obergurts 1d der Hauptauslegerverlängerung 1 angeordnete Kombi-Abwinkellaschen 6 vorzusehen. Diese Ausführung mit zwei Kombi-Abwinkellaschen 6 ohne eine Abwinkellasche 5 ist bevorzugt. Auch die Verwendung einer einzelnen und zentral bezogen auf die Breite des Obergurts 1d der Hauptauslegerverlängerung 1 angeordneten Kombi-Abwinkellasche 6 ist denkbar. Des Weiteren ist die Kombi-Abwinkellasche 6 bisher als Zugstab beschrieben. Eine Ausführung als Druckstab geht auch und eine Anordnung im Untergurtbereich. Auch ist denkbar, dass dann die Wippachse w im Bereich des Obergurtes 1d angeordnet ist. Der Fuß 1c der Hauptauslegerverlängerung 1 ist entsprechend abgeschrägt, vorzugsweise in Form eines Adapters, um ein Abwinkeln der Hauptauslegerverlängerung 1 um die obere Wippachse w zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

[0055]

1	Hauptauslegerverlängerung
1a	Grundausleger
1b	Spitze
1c	Fuß
1d	Obergurt
1e	Untergurt
1f	Kopf
2	Hauptausleger
2a	Hauptauslegerkopf
2b	Grundkasten
2c	Teleskopschüsse
3	Boden
3a	erstes Bodenniveau
3b	zweites Bodenniveau

3c	drittes Bodenniveau
4a	Gabellasje
4b	Lasche
4c	Bolzen
4d	Achse
5	Abwinkellasje
5a	Anschlagfläche
5b	Schiebelasje
5c	Anschlagöffnung
5d	Führungslasje
5e	Bolzen
5f	Führungsöffnung
5g	Anschlagbohrung
5h	Anschlagbolzen
5i	Bolzen
6	Kombi-Abwinkellasje
6a, 6a'	Anschlagfläche
6b	Schiebelasje
6b'	erster Schiebelaschenteil
6b''	zweiter Schiebelaschenteil
6c	Anschlagöffnung
6d	Führungslasje
6e	Bolzen
6f	Führungsöffnung
6g	Anschlagbohrung
6g'	Anschlagöffnung
6h	Anschlagbolzen
6i	Bolzen
6j	Abwinkelantrieb
6k	Gehäuse
6l	Stange
6m	Anschlusswinkel
6n	Stangenteil
6o	Bohrung
6p	Bolzen
6q	Koppelteil
6r	Verbindungsbohrung
7	Wippzylinder
8	Oberwagen
A	Verbolzungsstelle
B	Verbolzungsstelle
C	Verbolzungsstelle
D	Verbolzungsstelle
E	Verbolzungsstelle
F	Verbolzungsstelle
G	Verbolzungsstelle
H	Verbolzungsstelle
a	Wippwinkel
b	Abwinkelwinkel
c	Längsrichtung der Abwinkellasje
d	Ausfahrweg
h	Längsrichtung des Hauptauslegers
v	Längsrichtung der Hauptauslegerverlängerung
w	Wippachse

Patentansprüche

1. Mobilkran mit einem wippbar hieran gelagerten und über einen Wippzylinder (7) aufrichtbaren Hauptausleger (2) und mit einer lösbar an einem Hauptauslegerkopf (2a) des Hauptauslegers (2) über obere und untere Bolzen (4c) verbundenen Hauptauslegerverlängerung (1), die Hauptauslegerverlängerung (1) ausgehend von einer Grundstellung nach einem Lösen der oberen oder der unteren Bolzen (4c) mittels eines Abwinkelantriebs (6j) um eine Wippachse (w) relativ zu dem Hauptausleger (1) abwinkelbar ist, der Abwinkelantrieb (6j) Bestandteil einer Abwinkellasje (5) in Form einer Kombi-Abwinkellasje (6) ist, der Abwinkelantrieb (6j) einerseits an dem Hauptauslegerkopf (2a) und andererseits an einem Fuß (1c) der Hauptauslegerverlängerung (1) angreift, ein maximaler Abwinkelwinkel (b) durch eine einstellbare Abwinkellasje (5) begrenzt ist, die Abwinkellasje (5) an dem Fuß (1c) der Hauptauslegerverlängerung (1) und dem Hauptauslegerkopf (2a) angreift und die Kombi-Abwinkellasje (6) aus einer Schiebelasje (6b), einer Führungslasje (6d) und dem Abwinkelantrieb (6j) besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abwinkelantrieb (6j) antriebsmäßig einerseits an der Schiebelasje (6b) und andererseits an der Führungslasje (6d) angreift und über den Abwinkelantrieb (6j) die Schiebelasje (6b) relativ zu der Führungslasje (6d) verschiebbar ist.
2. Mobilkran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgehend von einer Grundstellung nach einem Lösen der oberen Bolzen (4c) die Hauptauslegerverlängerung (1) mittels des Abwinkelantriebs (6j) um eine Wippachse (w) im Bereich eines Untergurts (1e) der Hauptauslegerverlängerung (1) abwinkelbar ist und der Abwinkelantrieb (6j) im Bereich des Obergurts (1d) der Hauptauslegerverlängerung (1) angreift.
3. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abwinkelantrieb (6j) derart ausgebildet ist, dass die Hauptauslegerverlängerung (1) entgegen der Schwerkraftwirkung der Hauptauslegerverlängerung (1) um die Wippachse (w) schwenkend anhebbar und absenkbar ist.
4. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wippachse (w) im Bereich der unteren Bolzen (4c) ausgebildet ist.
5. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abwinkelantrieb (6j) als Hydraulikzylinder mit Gehäuse (6k) und Stange (6l) ausgebildet ist.

6. Mobilkran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abwinkelantrieb (6j) lösbar an der Schiebelasche (6b) befestigt ist.
7. Mobilkran nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiebelasche (6b) schwenkbar an dem Hauptauslegerkopf (2a) gelagert ist, die Führungslasche (6d) schwenkbar an der Hauptauslegerverlängerung (4) gelagert ist, die Schiebelasche (6b) in der Führungslasche (6d) geführt ist und über einen Anschlagbolzen (6h) eine maximale Verschiebung der Schiebelasche (6b) in der Führungslasche (6d) begrenzt ist.
8. Verfahren zum Abwinkeln einer Hauptauslegerverlängerung (1) relativ zu einem Hauptausleger (2) eines Mobilkrans, insbesondere eines Mobilkrans nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Hauptausleger (2) wippbar an dem Mobilkran gelagert und über einen Wippzylinder (7) aufrichtbar ist, die Hauptauslegerverlängerung (1) lösbar an einem Hauptauslegerkopf (2a) des Hauptauslegers (2) über obere und untere Bolzen (4c) verbunden ist, ein Abwinkelantrieb (6j) an einem Fuß (1c) der Hauptauslegerverlängerung (1) angreift, ein maximaler Abwinkelwinkel (b) durch eine einstellbare Abwinkellasche (5) begrenzt ist und die Abwinkellasche (5) an dem Fuß (1c) der Hauptauslegerverlängerung (1) und dem Hauptauslegerkopf (2a) angreift, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Abwinkelantriebs (6j), der Bestandteil einer Abwinkellasche (5) in Form einer Kombi-Abwinkellasche (6) ist, die Hauptauslegerverlängerung (1) ausgehend von einer Grundstellung um eine Wippachse (w) relativ zu dem Hauptausleger (2) angehoben wird, soweit bis die oberen oder unteren Bolzen (4c) entlastet werden, dann die oberen oder unteren Bolzen (4c) entfernt werden, zwischen dem Hauptauslegerkopf (2a) und einem Obergurt (1d) beziehungsweise Untergurt (1e) der Hauptauslegerverlängerung (1) mindestens eine Kombi-Abwinkellasche (6) eingesetzt wird beziehungsweise bereits eingesetzt ist, mittels des Abwinkelantriebs (6j) die Hauptauslegerverlängerung (4) abgesenkt wird, solange bis die maximale Abwinkelstellung erreicht wird oder ein Kopf (1f) der Hauptauslegerverlängerung (1) auf einem Boden (3) zur Auflage kommt, der Abwinkelantrieb (6j) antriebsmäßig von der Kombi-Abwinkellasche (6) getrennt wird und wenn die maximale Abwinkelstellung noch nicht erreicht ist, mittels Aufrichten des Hauptauslegers (2) die Hauptauslegerverlängerung (1) bis zum Erreichen des gewünschten Abwinkelwinkels (b) abgewinkelt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptauslegerverlängerung (1) ausgehend von einer Grundstellung um eine Wippachse (w) relativ zu dem Hauptausleger (2) ange-

hoben wird, soweit bis die oberen Bolzen (4c) entlastet werden, dann die oberen Bolzen (4c) entfernt werden, zwischen dem Hauptauslegerkopf (2a) und einem Obergurt (1d) der Hauptauslegerverlängerung (1) mindestens eine Kombi-Abwinkellasche (6) eingesetzt wird beziehungsweise bereits eingesetzt ist.

10 Claims

1. Mobile crane comprising a main jib (2) which is mounted in a luffable manner thereon and can be raised by means of a luffing cylinder (7), and comprising a main jib extension (1) which is releasably connected to a main jib head (2a) of the main jib (2) by means of upper and lower bolts (4c), the main jib extension (1), proceeding from a basic position after release of the upper or lower bolts (4c), can be angled relative to the main jib (1) about a luffing axis (w) by means of an angling drive (6j), the angling drive (6j) is a component of an angling plate (5) in the form of a combi-angling plate (6), the angling drive (6j) engages the main jib head (2a) on the one hand and engages the main jib extension (1) on the other hand the angling drive engages a foot (1c) of the main jib extension (1), a maximum angling angle (b) is limited by an adjustable angling plate (5) and the angling plate (5) engages the foot (1c) of the main jib extension (1) and the main jib head (2a) and the combi-angling plate (6) consists of a sliding plate (6b), a guiding plate (6d) and the angling drive (6j), **characterised in that** the angling drive (6j) drivingly engages the sliding plate (6b) on the one hand and the guiding plate (6d) on the other hand and the sliding plate (6b) can be displaced relative to the guiding plate (6d) by means of the angling drive (6j).
2. Mobile crane as claimed in claim 1, **characterised in that** the main jib extension (1), proceeding from a basic position after release of the upper bolts (4c), can be angled about a luffing axis (w) in the region of a bottom chord (1e) of the main jib extension (1) by means of the angling drive (6j), and the angling drive (6j) engages in the region of the top chord (1d) of the main jib extension (1).
3. Mobile crane as claimed in any one of claims 1 and 2, **characterised in that** the angling drive (6j) is designed such that the main jib extension (1) can be raised and lowered so as to pivot about the luffing axis (w) against the effect of the gravitational force of the main jib extension (1).
4. Mobile crane as claimed in any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the luffing axis (w) is formed in the region of the lower bolts (4c).

5. Mobile crane as claimed in any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the angling drive (6j) is designed as a hydraulic cylinder having a housing (6k) and rod (6l).
6. Mobile crane as claimed in claim 1, **characterised in that** the angling drive (6j) is releasably fastened to the sliding plate (6b).
7. Mobile crane as claimed in claim 1 or 6, **characterised in that** the sliding plate (6b) is pivotably mounted on the main jib head (2a), the guiding plate (6d) is pivotably mounted on the main jib extension (4), the sliding plate (6b) is guided in the guiding plate (6d) and a maximum displacement of the sliding plate (6b) in the guiding plate (6d) can be limited by means of a stop bolt (6h).
8. Method for angling a main jib extension (1) relative to a main jib (2) of a mobile crane, in particular a mobile crane as claimed in any one of claims 1 to 7, wherein the main jib (2) is mounted in a luffable manner on the mobile crane and can be raised by means of a luffing cylinder (7), the main jib extension (1) is releasably connected to a main jib head (2a) of the main jib (2) by means of upper and lower bolts (4c), an angling drive (6j) engages a foot (1c) of the main jib extension (1), a maximum angling angle (b) is limited by an adjustable angling plate (5) and the angling plate (5) engages the foot (1c) of the main jib extension (1) and the main jib head (2a), **characterised in that** by means of the angling drive (6j) which is a component of an angling plate (5) in the form of a combi-angling plate (6), the main jib extension (1), proceeding from a basic position, is raised relative to the main jib (2) about a luffing axis (w) as far as until the upper or lower bolts (4c) are relieved, then the upper or lower bolts (4c) are removed, at least one combi-angling plate (6) is inserted, or has already been inserted, between the main jib head (2a) and a top chord (1d) or bottom chord (1e) of the main jib extension (1), the main jib extension (4) is lowered by means of the angling drive (6j) for as long as until the maximum angular position is reached or a head (1f) of the main jib extension (1) comes to rest on a ground (3), the angling drive (6j) is drivingly separated from the combi-angling plate (6) and if the maximum angular position is not yet reached, the main jib (2) is raised in order to angle the main jib extension (1) until the desired angling angle (b) is achieved.
9. Method as claimed in claim 8, **characterised in that** the main jib extension (1), proceeding from a basic position, is raised relative to the main jib (2) about a luffing axis (w) as far as until the upper bolts (4c) are relieved, then the upper bolts (4c) are removed, at least one combi-angling plate (6) is inserted, or has

already been inserted, between the main jib head (2a) and a top chord (1d) of the main jib extension (1).

5 Revendications

1. Grue mobile comprenant une flèche principale (2), montée sur celle-ci de manière basculante et pouvant être redressée par le biais d'un vérin de basculement (7), et une extension de flèche principale (1) reliée de manière amovible à une tête (2a) de la flèche principale (2) par le biais de boulons supérieurs et inférieurs (4c), l'extension de flèche principale (1) est pliable sur un axe de basculement (w) par rapport à la flèche principale (1) au moyen d'un entraînement de pliage (6j) à partir d'une position de base après desserrage des boulons supérieurs ou inférieurs (4c), l'entraînement de pliage (6j) faisant partie d'une attache de pliage (5) se présentant sous la forme d'une attache de pliage combinée (6), l'entraînement de pliage (6j) s'engageant d'une part avec la tête de flèche principale (2a) et d'autre part avec un pied (1c) de l'extension de flèche principale (1), l'angle de pliage maximal (b) étant limité par une attache de pliage réglable (5), l'attache de pliage (5) s'engageant avec le pied (1c) de l'extension de flèche principale (1) et avec la tête de flèche principale (2a) et l'attache de pliage combinée (6) étant formée d'une attache coulissante (6b), d'une attache de guidage (6d) et de l'entraînement de pliage (6j), **caractérisée en ce que** l'entraînement de pliage (6j) s'engageant en entraînement d'une part avec l'attache coulissante (6b) et d'autre part avec l'attache de guidage (6d) et l'attache coulissante (6b) peut coulisser par rapport à l'attache de guidage (6d) par le biais de l'entraînement de pliage (6j).
2. Grue mobile selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'extension de flèche principale (1) est pliable sur un axe de basculement (w) dans la région de la membrure inférieure (1e) de l'extension de flèche principale (1) au moyen de l'entraînement de pliage (6j) à partir d'une position de base après desserrage des boulons supérieurs (4c) et l'entraînement de pliage (6j) s'engage dans la région de la membrure supérieure (1d) de l'extension de flèche principale (1).
3. Grue mobile selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** l'entraînement de pliage (6j) est conçu de telle sorte que l'extension de flèche principale (1) peut être levée et abaissée de manière pivotante sur l'axe de basculement (w) en s'opposant à la force de gravité de l'extension de flèche principale (1).
4. Grue mobile selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'axe de basculement (w)

est conçu dans la région des boulons inférieurs (4c).

5. Grue mobile selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'entraînement de pliage (6j) est conçu sous la forme d'un vérin hydraulique comprenant un boîtier (6k) et une tige (61). 5
6. Grue mobile selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'entraînement de pliage (6j) est fixé de manière amovible à l'attache coulissante (6b). 10
7. Grue mobile selon la revendication 1 ou 6, **caractérisée en ce que** l'attache coulissante (6b) est montée de manière pivotante sur la tête de flèche principale (2a), l'attache de guidage (6d) est montée de manière pivotante sur l'extension de flèche principale (4), l'attache coulissante (6b) est guidée dans l'attache de guidage (6d) et un coulisement maximal de l'attache coulissante (6b) dans l'attache de guidage (6d) peut être limité au moyen d'un boulon de butée (6h). 15 20
8. Procédé de pliage d'une extension de flèche principale (1) par rapport à une flèche principale (2) d'une grue mobile, en particulier d'une grue mobile selon l'une des revendications 1 à 7, la flèche principale (2) étant montée de manière basculante sur la grue mobile et pouvant être redressée par le biais d'un vérin de basculement (7), l'extension de flèche principale (1) étant reliée de manière amovible à une tête (2a) de la flèche principale (2) par biais de boulons supérieurs et inférieurs (4c), un entraînement de pliage (6j) s'engagent avec un pied (1c) de l'extension de flèche principale (1), un angle de pliage maximal (b) étant limité par une attache de pliage réglable (5) et l'attache de pliage (5) s'engageant avec le pied (1c) de l'extension de flèche principale (1) et avec la tête de flèche principale (2a), **caractérisé en ce que** l'extension de flèche principale (1) est levée depuis une position de base sur un axe de basculement (w) par rapport à la flèche principale (2) au moyen de l'entraînement de pliage (6j), qui fait partie d'une attache de pliage (5) se présentant sous la forme d'une attache de pliage combinée (6) jusqu'à ce que les boulons supérieurs ou inférieurs (4c) soient desserrés, puis les boulons supérieurs ou inférieurs (4c) sont enlevés, au moins une attache de pliage combinée (6) est insérée ou se trouve déjà insérée entre la tête de flèche principale (2a) et une membrure supérieure (1d) ou une membrure inférieure (1e) de l'extension de flèche principale (1), l'extension de flèche principale (4) est abaissée au moyen de l'entraînement de pliage (6j) jusqu'à ce que la position de pliage maximale soit atteinte ou jusqu'à ce qu'une tête (1f) de l'extension de flèche principale (1) vienne en appui sur un fond (3), l'entraînement de pliage (6j) est séparé en entraînement l'attache de pliage combinée (6) et, si la position de 25 30 35 40 45 50 55

pliage maximale n'est pas encore atteinte, l'extension de flèche principale (1) est pliée par redressement de la flèche principale (2) jusque ce que l'angle de flèche souhaité (b) soit atteint.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'extension de flèche principale (1) est levée sur un axe de basculement (w) par rapport à la flèche principale (2) depuis une position de base jusqu'à ce que les boulons supérieurs (4c) soient desserrés, puis les boulons supérieurs (4c) sont enlevés, au moins une attache de pliage combinée (6) est insérée ou se trouve déjà insérée entre la tête de flèche principale (2a) et une membrure supérieure (1d) de l'extension de flèche principale (1).

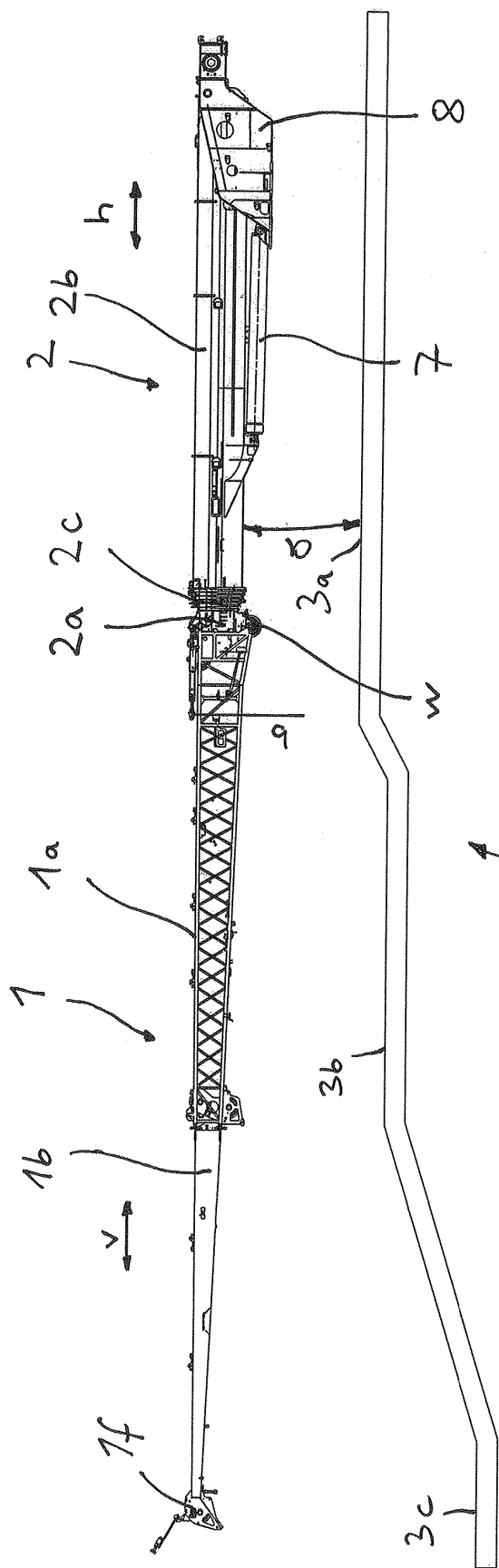
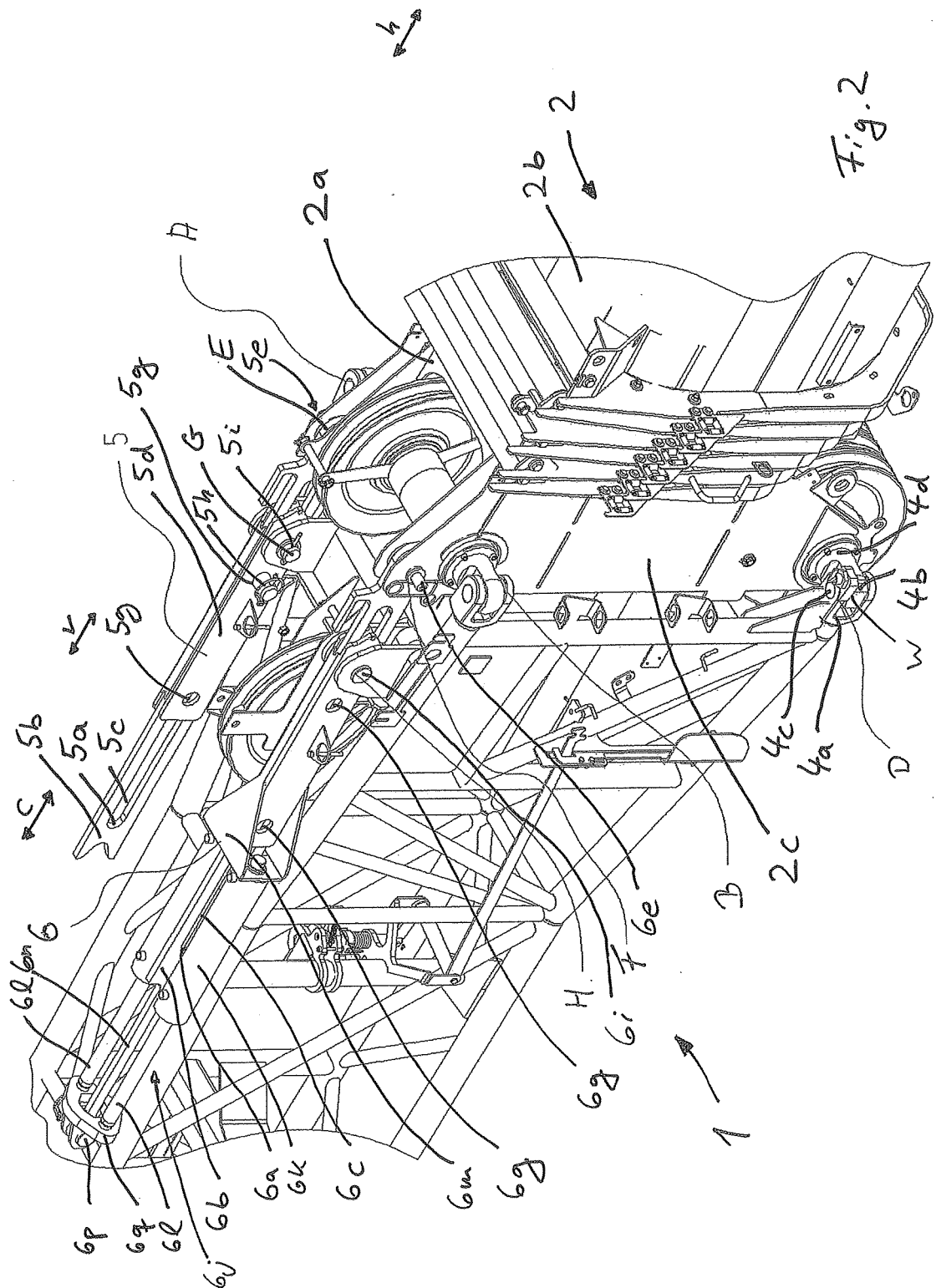
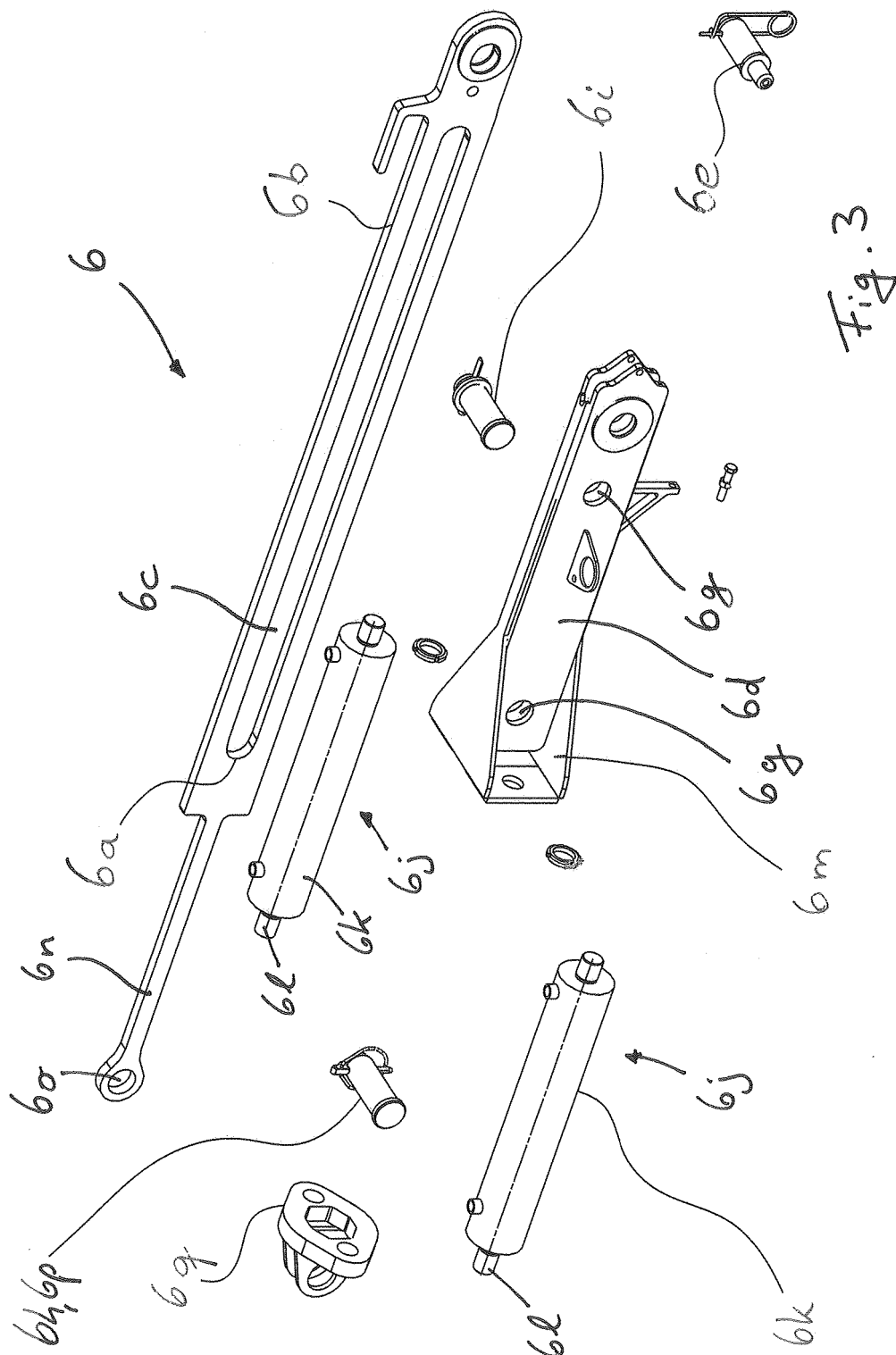
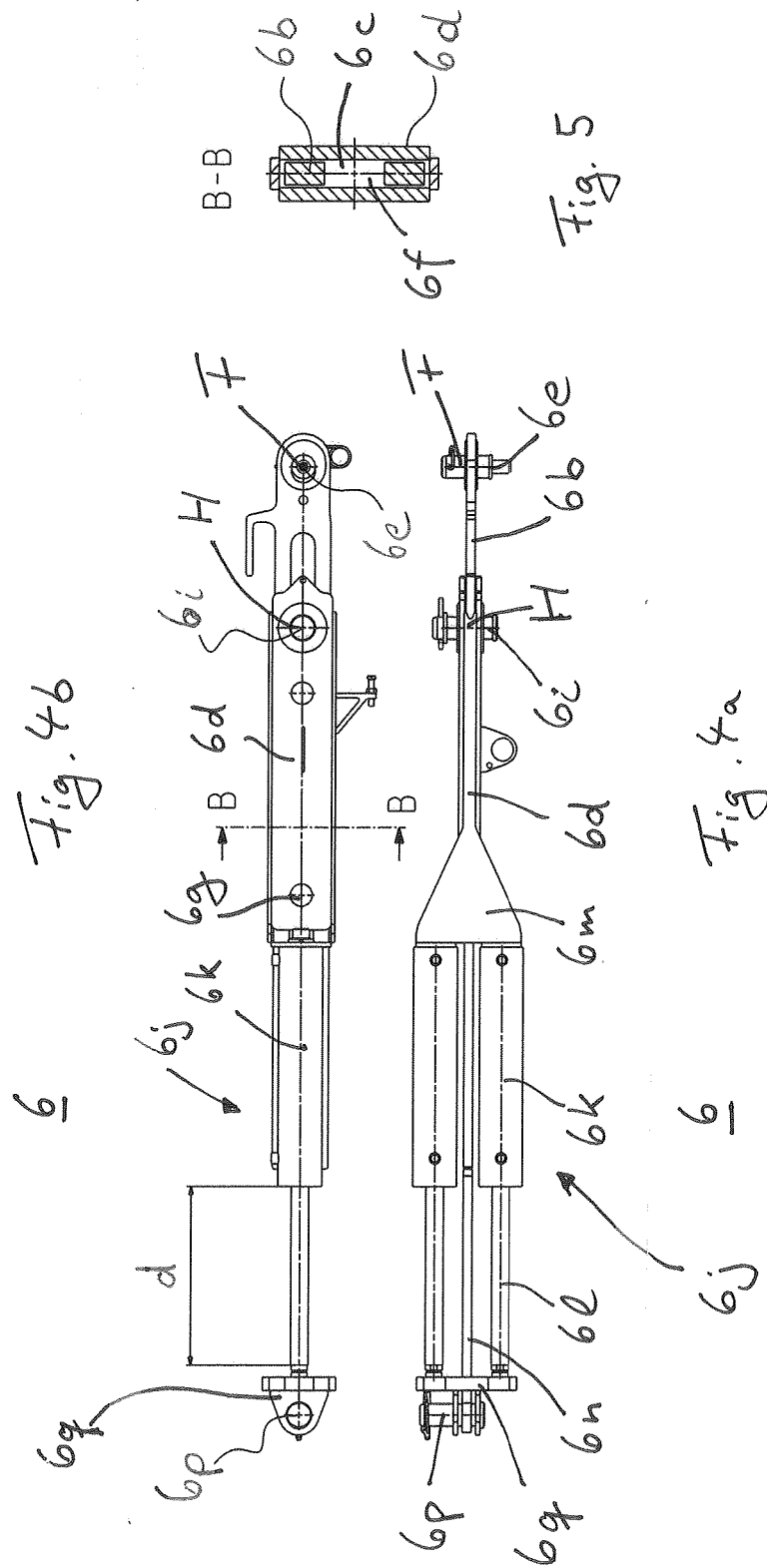
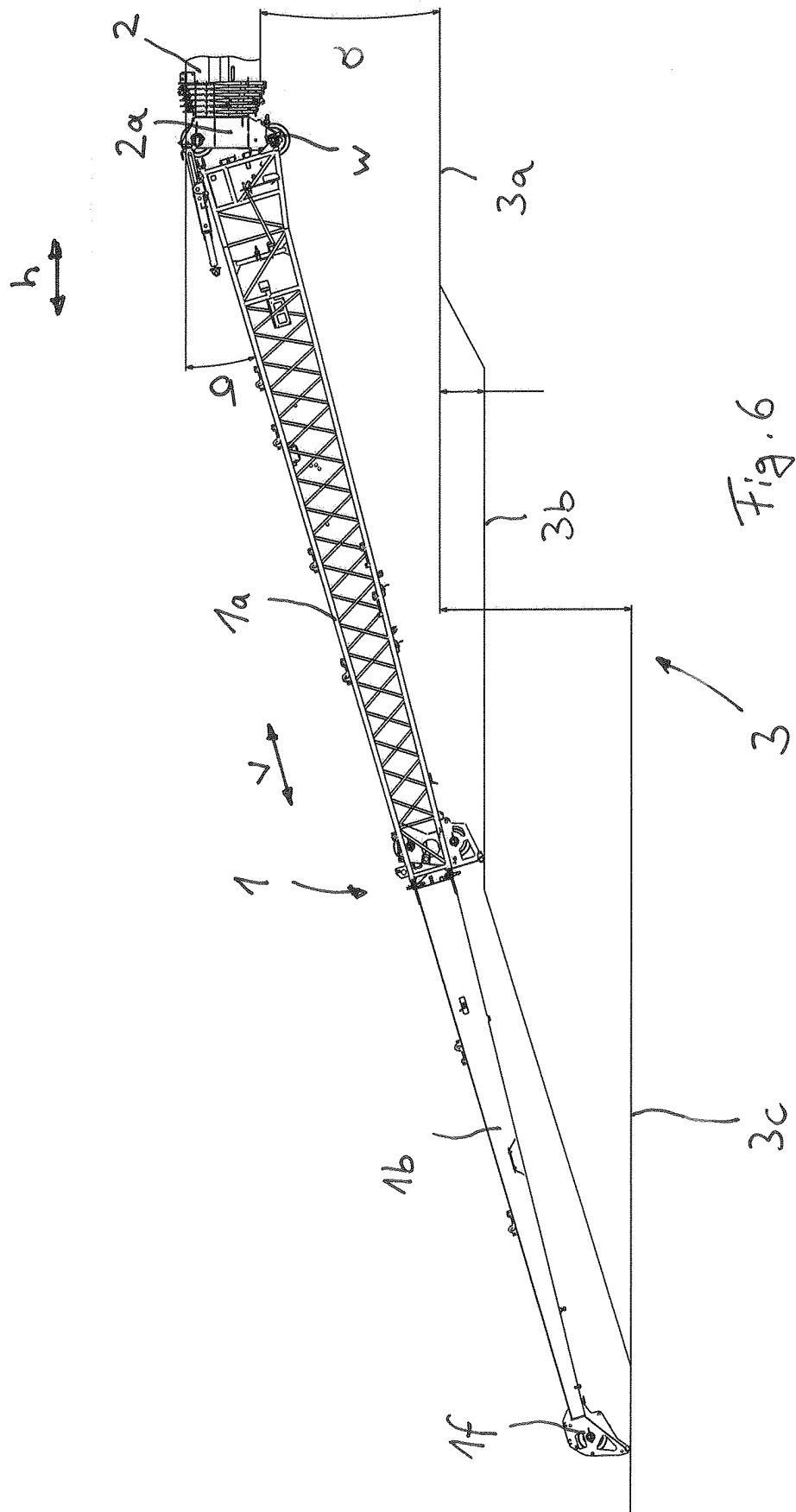


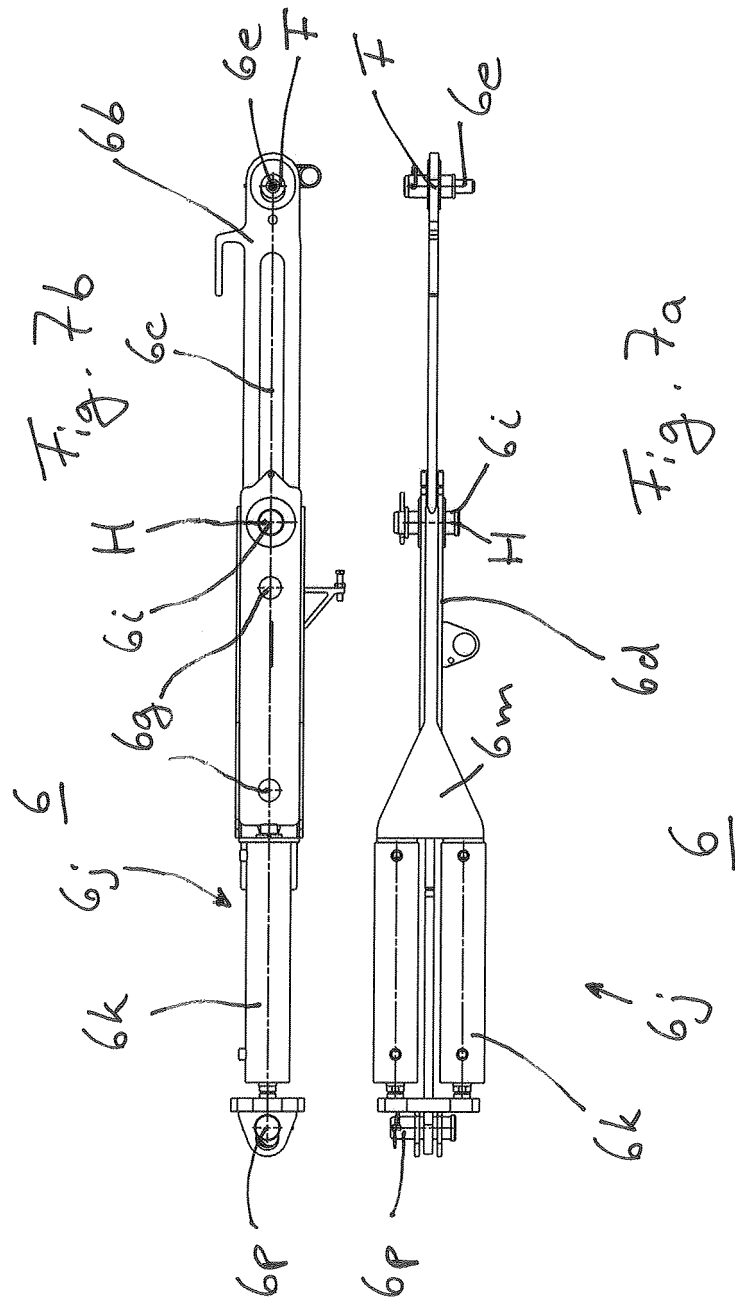
Fig. 1

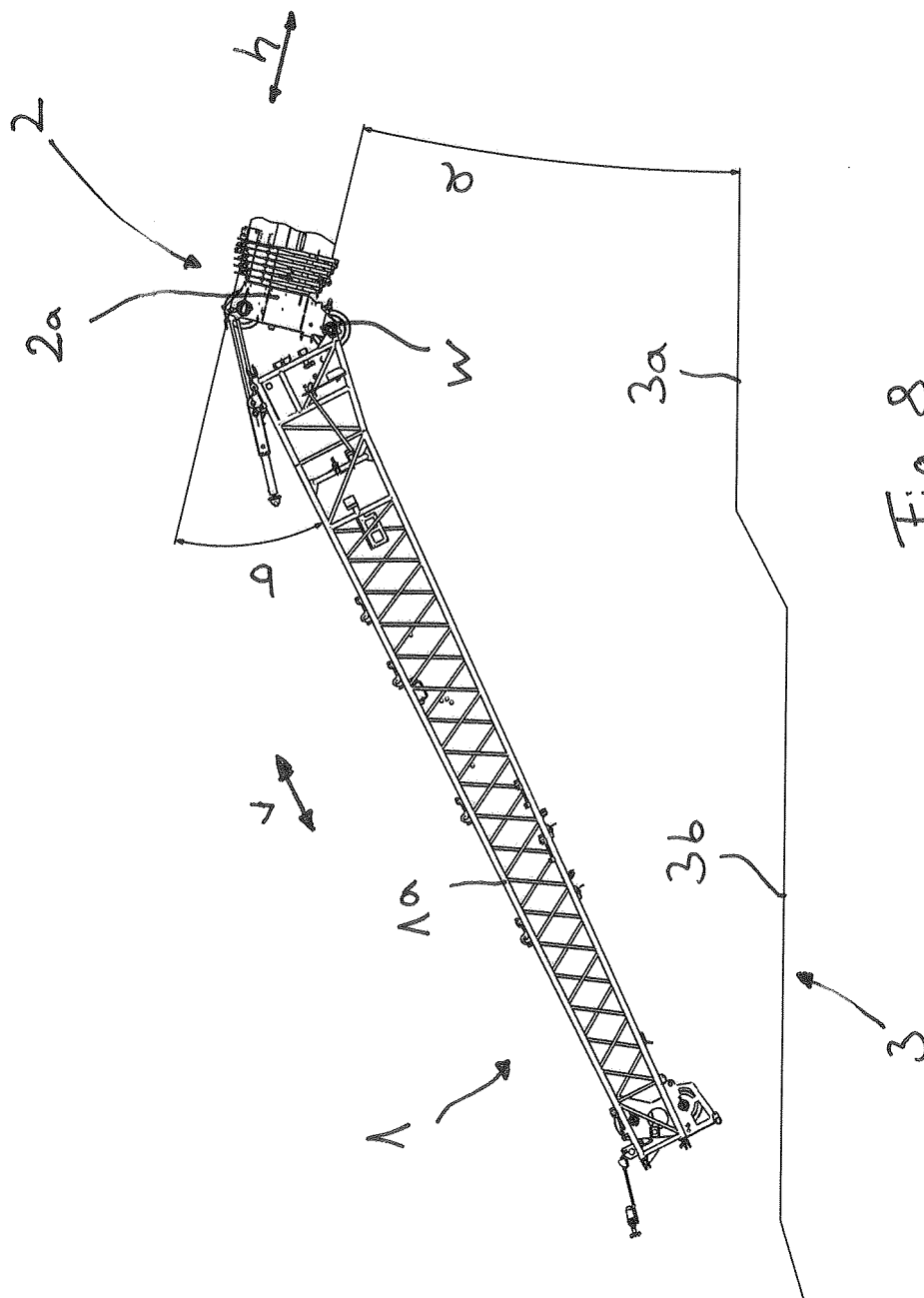


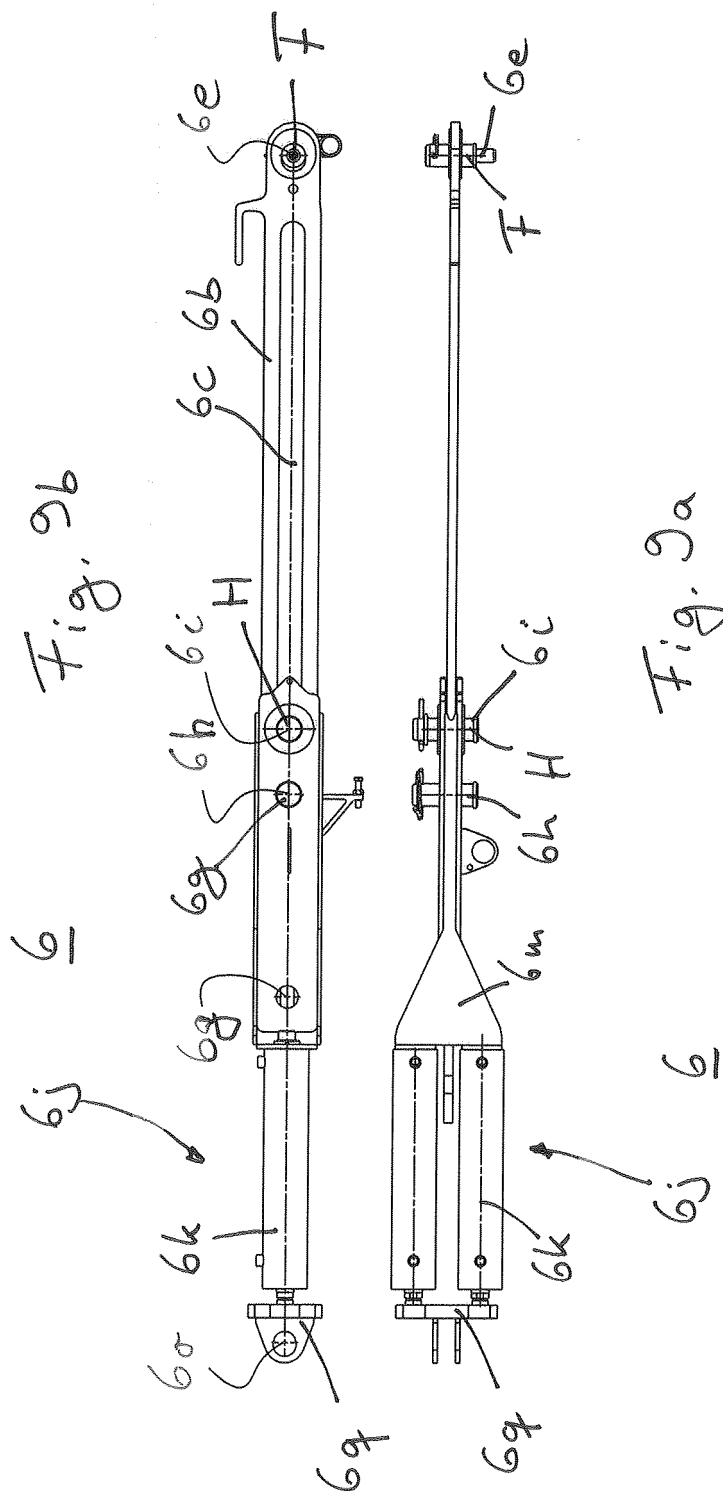









$$\infty$$



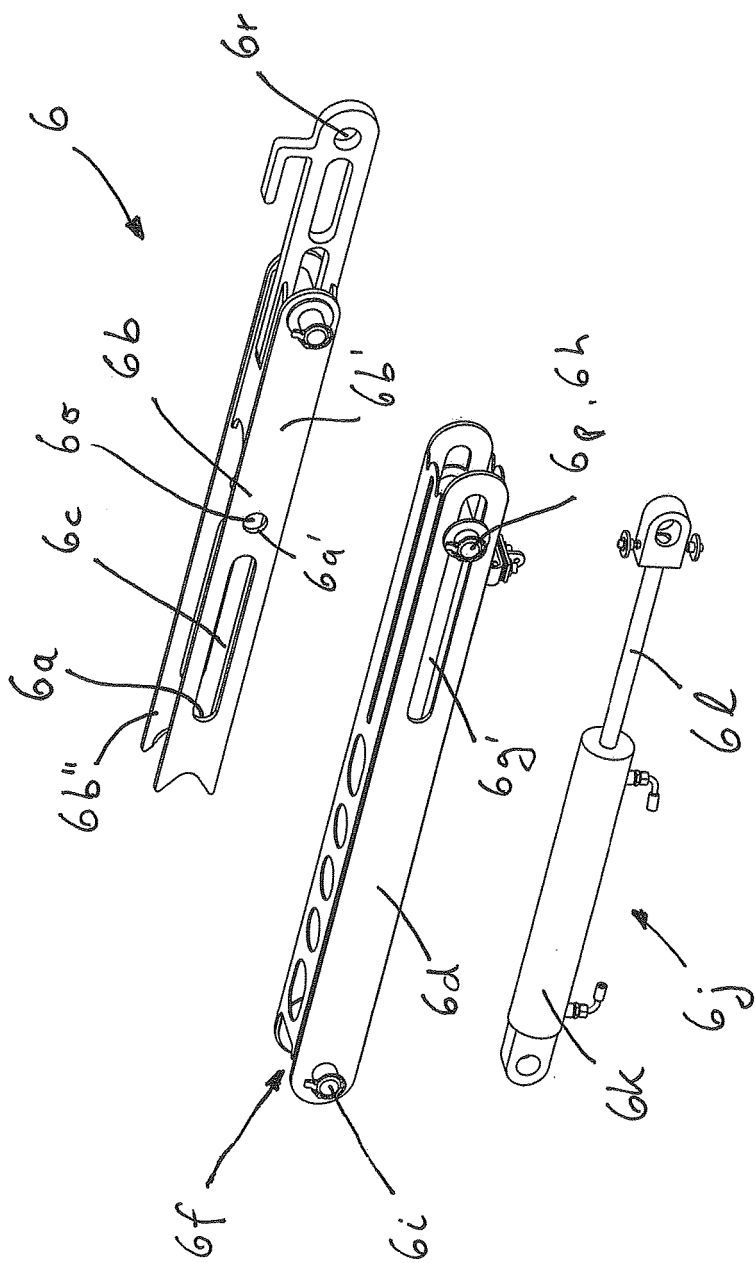
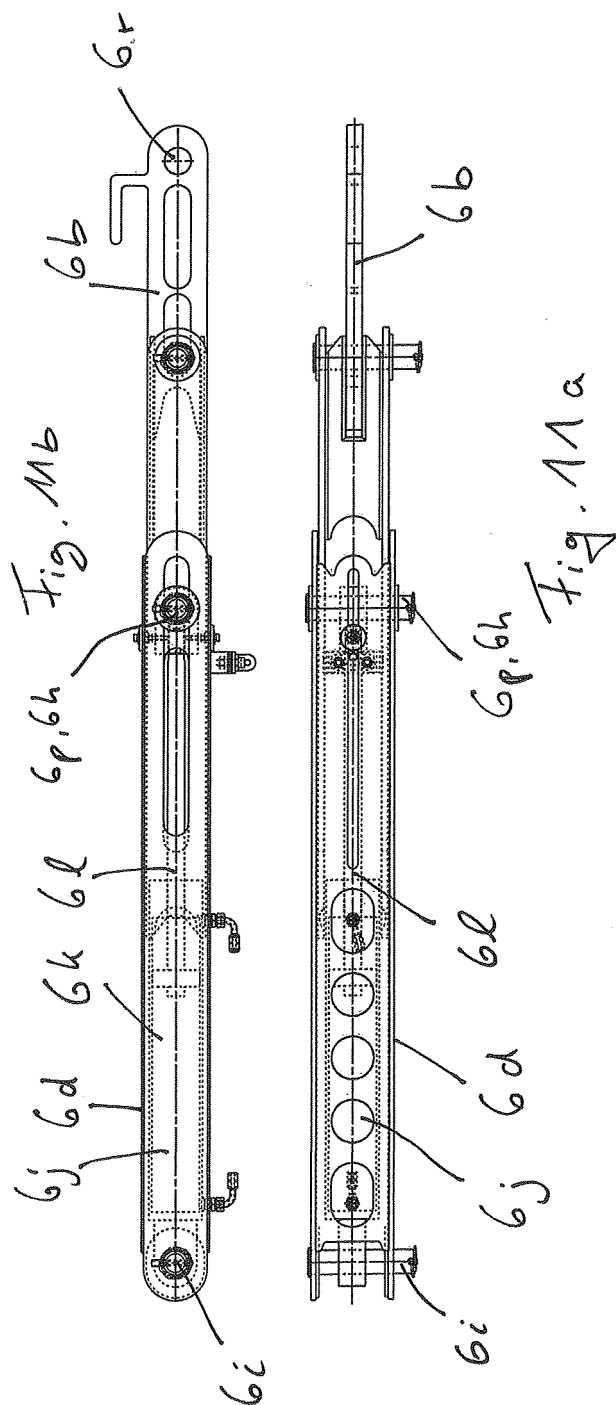


Fig. 10



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 202004020760 U1 [0003]
- DE 10321493 B4 [0004]
- EP 2253576 A1 [0005]
- FR 2719574 [0006]
- US 4828124 A [0007]
- DE 102012023814 A1 [0008]
- EP 1081088 A1 [0009]
- DE 102014003831 A1 [0010]
- JP H09104588 A [0011]