



(10) **DE 20 2018 100 059 U1** 2018.02.22

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2018 100 059.4**

(22) Anmeldetag: **05.01.2018**

(47) Eintragungstag: **16.01.2018**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **22.02.2018**

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

B66C 23/42 (2006.01)

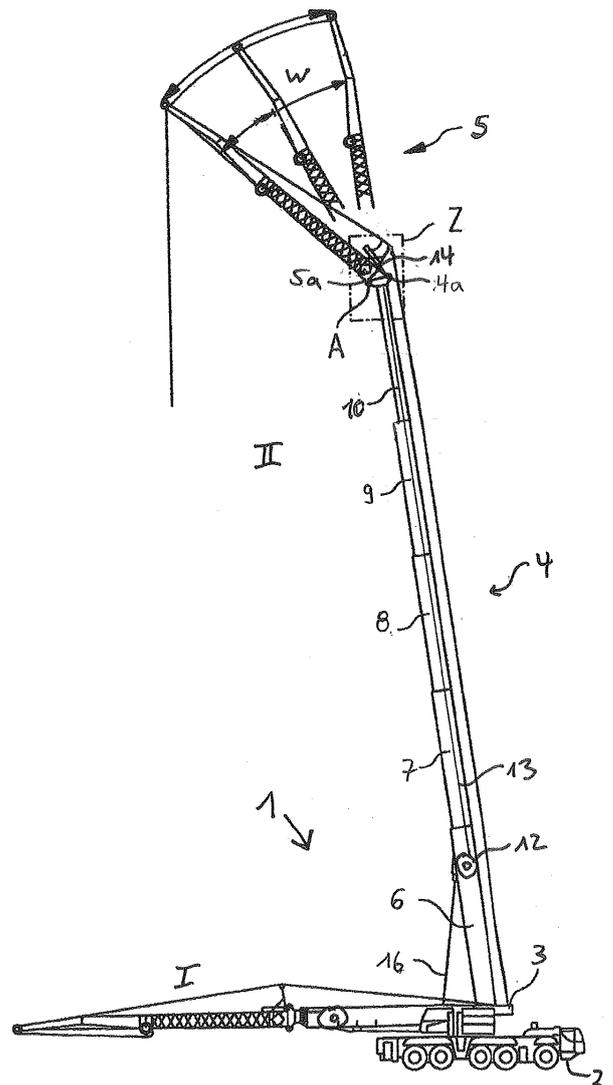
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Terex Global GmbH, Schaffhausen, CH

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Moser Götze & Partner Patentanwälte mbB, 45127
Essen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugkran mit einer hydraulisch wippbaren Hauptauslegerverlängerung**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugkran (1) mit einem Hauptausleger (4) und mit einer an dem Hauptausleger (4) angelenkten und mittels mindestens eines Wippzylinders (14) wippbaren Hauptauslegerverlängerung (5), dadurch gekennzeichnet, dass der Wippzylinder (14) an einen Hydraulikschlauch (13) in der Weise angeschlossen ist, dass die Hydraulikflüssigkeit entweder zu dem Wippzylinder (14) hinströmt oder von dem Wippzylinder (14) wegströmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkran mit einem Hauptausleger und mit einer an dem Hauptausleger angelenkten und mittels mindestens eines Wippzylinders wippbaren Hauptauslegerverlängerung.

[0002] Die deutsche Gebrauchsmusterschrift DE 20 2004 020 760 U1 offenbart einen Mobilkran mit einem Hauptausleger, der aus einem Grundkasten und darin ein- und austeleskopierbaren Teleskopschüssen besteht. An einem Kopf des Hauptauslegers ist eine Hauptauslegerverlängerung angelenkt, die um eine Wippachse mittels eines Wippzylinders relativ zu dem Hauptausleger verschwenkbar ist. Der Wippzylinder ist in üblicher Weise eine hydraulische Kolbenzylindereinheit. Der Wippzylinder wird mit hydraulischer Energie über ein autarkes Hydraulikaggregat mit einem Verbrennungsmotor versorgt, das am Kopf des Hauptauslegers oder besonders bevorzugt an einem Fuß der Hauptauslegerverlängerung angeordnet ist. Somit ist eine dezentrale Versorgung der Kolbenzylindereinheit mit hydraulischer Energie sichergestellt und auf lange Versorgungsschläuche für den Wippzylinder kann verzichtet werden. Das dezentral im Bereich des Kopfes des Hauptauslegers angeordnete Hydraulikaggregat ist jedoch auch mit Nachteilen verbunden, da das gesamte Gewicht dieses Hydraulikaggregats bei jedem Verstellvorgang des Hauptauslegers mitgenommen werden muss. Auch der Wartungsaufwand und damit die Kosten, um eine ausreichende Funktionssicherheit des hoch oben angeordneten Hydraulikaggregats zu gewährleisten, sind erhöht.

[0003] Auch ist in dieser Gebrauchsmusterschrift bereits beschrieben, anstatt eines dezentralen Hydraulikaggregats eine angetriebene oder federnd vorgespannte Schlauchtrommel für Hydraulikleitungen zur Versorgung des Wippzylinders an dem Grundkasten oder an einem Oberwagen des Mobilkrans anzuordnen. Da die Schlauchtrommel in Abhängigkeit von der Länge der Hydraulikleitung einen vergleichsweise großen Durchmesser aufweist, kann sich dies nachteilig auf eine Bauhöhe, insbesondere eine Transporthöhe, des Mobilkrans auswirken. Für eine Straßenfahrt, bei der die Höhe des Mobilkrans auf 4 Meter beschränkt ist, wird daher üblicherweise die Schlauchtrommel abmontiert und am Einsatzort wieder montiert, so dass hieraus ein erhöhter Montageaufwand resultiert.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Fahrzeugkran mit einer hydraulisch wippbaren Hauptauslegerverlängerung bereit zu stellen, dessen Wartungsaufwand und Montageaufwand reduziert ist und der somit günstiger bereitgestellt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Fahrzeugkran mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen 2 bis 13 sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0006] Ein Fahrzeugkran mit einem Hauptausleger und mit einer an dem Hauptausleger angelenkten und mittels mindestens eines Wippzylinders wippbaren Hauptauslegerverlängerung wird erfindungsgemäß dadurch verbessert, dass der Wippzylinder an einen Hydraulikschlauch in der Weise angeschlossen ist, dass die Hydraulikflüssigkeit entweder zu dem Wippzylinder hinströmt oder von dem Wippzylinder wegströmt. Das Prinzip der vorliegenden Erfindung kann umschrieben werden, als einen herkömmlichen doppelt wirkenden hydraulischen Differentialzylinder überwiegend bis vollständig nach Art eines einfach wirkenden hydraulischen Differentialzylinders zu betreiben, um das Ziel zu erreichen, auf die Verwendung von zwei parallel verlaufenden Hydraulikschläuchen, insbesondere von Zwillingsschläuchen, zur Versorgung des Hydraulikzylinders mit Hydraulikflüssigkeit zu verzichten. Der dann nur einfache Hydraulikschlauch baut kleiner und ist einfacher zu wickeln, so dass eine zugehörige Schlauchtrommel entsprechend kleiner und einfacher gebaut werden kann. Der einfache Hydraulikschlauch ist zu verstehen als ein Hydraulikschlauch, der nur einen Strömungskanal für Hydraulikflüssigkeit aufweist und somit in zeitlicher Hinsicht gesehen die Hydraulikflüssigkeit durch den Strömungskanal entweder zu dem Wippzylinder hinströmt oder von dem Wippzylinder wegströmt. Auch könnte gesagt werden, dass die Hydraulikflüssigkeit durch den Strömungskanal entweder zu dem Wippzylinder ausschließlich hinströmt oder von dem Wippzylinder ausschließlich wegströmt und somit in zeitlicher Hinsicht nur jeweils in einer der beiden Strömungsrichtungen betrieben wird. Somit ist auch selbstverständlich, dass ein Zwillingschlauch oder ein Hydraulikschlauch mit mehr als zwei Strömungskanälen in erfinderischer Weise betrieben werden könnte, wenn die einzelnen Strömungskanäle parallel und nur in einer gemeinsamen Strömungsrichtung durchströmt werden. Bei derartigen Schläuchen könnte dann der vorbeschriebene Wickelvorteil wegfallen.

[0007] Vorteilhaft weist der Hydraulikschlauch einen runden Querschnitt auf, wodurch insbesondere ein Aufwickeln des Hydraulikschlauchs vereinfacht ist.

[0008] Der Kerngedanke der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, den Wippzylinder zum Wippen der Hauptauslegerverlängerung relativ zum Hauptausleger über einen Strömungskanal mit Hydraulikflüssigkeit, insbesondere Hydrauliköl, zu beaufschlagen und für die Rückstellbewegung des Wippzylinders überwiegend das Eigengewicht der Hauptauslegerverlängerung beziehungsweise Federkräfte, ins-

besondere für ein Abwinkeln aus einer steilen 0°-Stellung der Hauptauslegerverlängerung, zu verwenden.

[0009] Vorteilhaft kann somit der Wippzylinder an einen Hydraulikschlauch mit einem einzigen Strömungskanal zur Versorgung mit Hydraulikflüssigkeit angeschlossen sein. Die Hydraulikflüssigkeit fließt in dem Hydraulikschlauch hin und zurück. Der Hydraulikschlauch ist entlang des Hauptauslegers, insbesondere über Schlauchführungen, geführt.

[0010] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Wippzylinder einen Stangenraum und einen Zylinderraum auf, wobei entweder nur der Stangenraum oder nur der Zylinderraum mit dem Hydraulikschlauch verbunden ist. Der nicht mit dem Hydraulikschlauch verbundene Zylinderraum beziehungsweise Stangenraum ist dabei vorteilhafter Weise drucklos mit der Atmosphäre verbunden.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Wippzylinder einen Stangenraum und einen Zylinderraum auf, wobei entweder nur der Stangenraum oder nur der Zylinderraum mit dem Hydraulikschlauch verbunden ist und der nicht mit dem Hydraulikschlauch verbundene Zylinderraum beziehungsweise Stangenraum mit einem Druckmedium, vorzugsweise mit einem Gas, besonders bevorzugt mit Stickstoff, gefüllt ist.

[0012] In einer weiteren Ausgestaltung dieser Erfindung ist es gleichsam möglich als Druckmedium neben Gas beziehungsweise Stickstoff auf einer Zylinderseite des Wippzylinders eine Hydraulikflüssigkeit, insbesondere Hydrauliköl vorzusehen, die dann mit einem Gasspeicher in Verbindung steht. Auch die Verwendung einer mechanischen Feder auf der Zylinderseite des Wippzylinders ist denkbar.

[0013] In vorteilhafter Weise ist zudem vorgesehen, dass dem Wippzylinder ein Ventil zugeordnet ist, über das ein Ausströmen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Wippzylinder und somit ein Abwinkeln der Hauptauslegerverlängerung steuerbar ist.

[0014] Zudem kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Wippzylinder als Zugzylinder oder als Druckzylinder ausgebildet ist.

[0015] In besonders vorteilhafter Weise ist der Wippzylinder einseitig wirkend. Durch die Beaufschlagung nur einer Seite des Wippzylinders mit Hydraulikflüssigkeit kann folglich auf einen aufwendigeren und somit teureren Zwillingschlauch verzichtet werden, der beim Aufwickeln tordieren kann, wodurch ein Aufwickelradius ungewollt vergrößert wird.

[0016] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Wippzylinder einen Stangenraum und einen Zylinderraum auf, wobei der

Stangenraum und der Zylinderraum mit dem Hydraulikschlauch verbunden werden können. Dem Wippzylinder sind ein Umschaltventil und ein Blasenspeicher zugeordnet. In vorteilhafter Weise ist im Zylinderraum die Druckfläche, auf die eine Hydraulikflüssigkeit einwirken kann gegenüber der Druckfläche im Stangenraum um die Angriffsfläche einer Zylinderstange vergrößert, so dass folglich der Zylinderraum mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt wird und Hydraulikflüssigkeit aus dem Stangenraum hinausfließen kann. Der Stangenraum kann über das Umschaltventil mit dem Zylinderraum oder mit einem Blasenspeicher verbunden werden, welcher mit Hydraulikflüssigkeit und Gas befüllt ist. In dieser Ausgestaltung wird der Wippzylinder in der Art eines einseitig wirkenden Wippzylinders über einen einzigen Strömungskanal mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt. Somit kann auch hier auf einen aufwendigen und unvorteilhaften Zwillingschlauch verzichtet werden.

[0017] Grundsätzlich unterscheidet man bei Fahrzeugkränen zwischen Teleskopkränen und Gittermastkränen. Teleskopkrane zeichnen sich dadurch aus, dass der Kranausleger aus mehreren teleskopartig ineinander verschiebbaren Teleskopschüssen besteht, wohingegen bei einem Gittermastkran der Ausleger aus mehreren starr miteinander verbundenen Gittermastelementen besteht. Im vorliegenden Fall wird ein Fahrzeugkran als Mobilkran mit Teleskopausleger oder als Raupenkran mit Gittermastausleger verstanden.

[0018] In einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung des Fahrzeugkrans ist der Hauptausleger teleskopierbar und besteht aus einem Grundkasten und weiteren darin angeordneten, ein- und austeleskopierbaren Teleskopschüssen. Der Hydraulikschlauch zur Versorgung des Wippzylinders mit hydraulischer Energie ist während des Ein- und Austeleskopierens des Hauptauslegers von einer Schlauchtrommel abwickelbar beziehungsweise auf diese aufwickelbar. Insbesondere ist der Hydraulikschlauch in mehreren Lagen auf die Schlauchtrommel analog einer Seil- oder Kabeltrommel nebeneinander und übereinander aufwickelbar.

[0019] In besonders vorteilhafter Weise ist die Schlauchtrommel an dem Hauptausleger, insbesondere an dem Grundkasten angeordnet.

[0020] Durch die Ausführung des einen Hydraulikschlauchs als einziger Strömungskanal und das nicht nur spiralförmige Wickeln ist die Schlauchtrommel in ihrem Durchmesser reduziert, so dass vorteilhaft eine Anordnung am Grundkasten des Hauptauslegers auch während des Transports möglich ist. Auf eine aufwendige Montage und Demontage für den Transport kann verzichtet werden.

[0021] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Fahrzeugkran einen Unterwagen und einen hierauf drehbar gelagerten Oberwagen aufweist.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0023] Fig. 1 eine Ansicht eines Mobilkrans mit einem Hauptausleger und einer Hauptauslegerverlängerung jeweils in einer abgelegten Stellung und in einer aufgerichteten Stellung,

[0024] Fig. 2 eine Detailansicht des in der Fig. 1 markierten Ausschnitts Z aus dem Bereich der Ankopplung der Hauptauslegerverlängerung an den Hauptausleger,

[0025] Fig. 3 ein schematischer Hydraulikschaltplan in Bezug auf den Wippzylinder,

[0026] Fig. 4a ein schematischer Hydraulikschaltplan in Bezug auf den Wippzylinder mit einem Blasen Speicher mit einem Umschaltventil in einer ersten Stellung,

[0027] Fig. 4b der Hydraulikschaltplan gemäß Fig. 4a mit einem Umschaltventil in einer zweiten Stellung,

[0028] Fig. 4c ein schematischer gemäß Fig. 4a mit einem Umschaltventil in einer dritten Stellung und

[0029] Fig. 4d ein schematischer Hydraulikschaltplan gemäß Fig. 4a mit einem Umschaltventil in einer vierten Stellung.

[0030] Die Fig. 1 zeigt einen Mobilkran 1 mit einem Unterwagen 2 mit Fahrerkabine und fünf Antriebsachsen sowie mit einem über eine Drehverbindung auf dem Unterwagen 2 gelagerten Oberwagen 3 mit einem teleskopierbaren Hauptausleger 4. Der Hauptausleger 4 ist dargestellt in einer ersten nahezu horizontalen abgelegten Stellung I und in einer nahezu vertikalen zweiten Stellung II. Der Hauptausleger 4 ist in üblicher Weise über einen hydraulischen Aufrichtzylinder 16, der sich an dem Oberwagen 3 und am Hauptausleger 4 abstützt, zwischen den Stellungen I und II wippbar. In der aufgerichteten Stellung II ist der Hauptausleger 4 in seinem vollständig austeleskopierten Zustand dargestellt. Der Hauptausleger 4 ist als Teleskopausleger mit einem Grundkasten 6 und vier darin in bekannter Weise ein- und austeleskopierbar angeordneten Teleskopschüssen 7 bis 10 und somit der Mobilkran 1 als Teleskopkran ausgebildet. Ein freies und oberes Ende des innersten Teleskopschusses 10 dient als Kopf 4a, an dem die Hauptauslegerverlängerung 5 lösbar befestigt ist. Die Hauptauslegerverlängerung 5 kann vorübergehend oder ständig mit dem Mobilkran 1 genutzt werden,

um eine über die größte Auslegerlänge des Hauptauslegers 4 hinausgehende Gesamtlänge zu erzielen. Die Hauptauslegerverlängerung 5 ist an ihrem Fuß 5a um eine Wippachse A schwenkbar gelenkig mit dem Kopf 4a des Hauptauslegers 4 über Bolzen verbunden. In der Fig. 1 ist die Hauptauslegerverlängerung 5 in einer 0°-Stellung, einer 20°-Stellung und einer 40°-Stellung gezeigt. Die Gradangabe bezieht sich auf einen Wippwinkel α zwischen dem Hauptausleger 4 und der Hauptauslegerverlängerung 5. Außerdem ist die Hauptauslegerverlängerung 5 in üblicher Weise zumindest teilweise als Gittermastausleger in Fachwerk-Rohrkonstruktion ausgebildet und weist eine sich hieran anschließende Kastenspitze auf. Die Hauptauslegerverlängerung 5 kann selbstverständlich abweichend von der hier dargestellten beispielhaften Ausführungsform auch insgesamt als Gittermastausleger ausgebildet sein.

[0031] Auch ist in der Fig. 1 angedeutet, dass die Hauptauslegerverlängerung 5 um die im Wesentlichen horizontal und parallel zu einer weiteren Wippachse des Hauptauslegers 4 ausgerichtete Wippachse A relativ zum Hauptausleger 4 mittels eines hydraulischen Wippzylinders 14 auf- und abwippbar ist. Um den Wippzylinder 14 mit hydraulischer Energie zu versorgen, ist ein Hydraulikschlauch 13 vorgesehen, der an einem Ende an dem Wippzylinder 14 angeschlossen ist und entlang des Hauptauslegers 4 beziehungsweise der Teleskopschüsse 7, 8, 9, 10 zu einer Schlauchtrommel 12 geführt ist. Die Schlauchtrommel 12 ist am und seitlich neben dem Grundkasten 6 angeordnet.

[0032] Außerdem ist die Schlauchtrommel 12 um eine horizontale und parallel zur Wippachse A angeordnete Drehachse D gelagert. Die Schlauchtrommel 12 ist für ein Auf- und Abwickeln des Hydraulikschlauchs 13 angetrieben beziehungsweise federnd vorgespannt. Zwischen dem Wippzylinder 14 und der Schlauchtrommel 12 ist der Hydraulikschlauch 13 zusätzlich über Schlauchführungen 15 entlang des Hauptauslegers 4 (siehe Fig. 2) geführt. Die Schlauchführungen 15 sind jeweils an den oberen Enden beziehungsweise Köpfen der Teleskopschüsse 7 bis 10 angeordnet (siehe Fig. 2).

[0033] Die Fig. 2 zeigt eine Detailansicht des in der Fig. 1 mit Z bezeichneten Ausschnitts aus dem Bereich der Ankopplung der Hauptauslegerverlängerung 5 an den Hauptausleger 4. Der Hauptausleger 4 und die Hauptauslegerverlängerung 5 befinden sich jedoch in der horizontalen abgelegten Stellung I, in der die Teleskopschüsse 7 bis 10 nicht austeleskopiert sind und der Hydraulikschlauch 13 vollständig auf der Schlauchtrommel 12 aufgewickelt ist. Auch ist die Hauptauslegerverlängerung 5 in Verlängerung zu dem Hauptausleger 4 ausgerichtet, d.h. der Wippwinkel w ist 0°. Um die Hauptauslegerverlängerung 5 gegenüber dem Hauptausleger 4 aktiv in beide Rich-

tungen abwinkeln zu können, ist zwischen dem Kopf **4a** des Hauptauslegers **4** und dem Fuß **5a** der Hauptauslegerverlängerung **5** mindestens ein Wippzylinder **14** angeordnet. Der Wippzylinder **14** ist mit seinem Gehäuse **14a** an dem Kopf **4a** des Hauptauslegers **4** angebolt und mit seiner Kolbenstange **14b** an dem Fuß **5a** der Hauptauslegerverlängerung **5**. Außerdem ist der dargestellte Wippzylinder **14** als einseitig wirkender Hydraulikzylinder sowie als Zugzylinder ausgebildet. Selbstverständlich ist auch ein umgekehrter Einbau des Wippzylinders **14** denkbar. Ebenso ist auch die Ausbildung des Wippzylinders **14** als Druckzylinder anstatt als Zugzylinder möglich, wobei dann jedoch eine andere mechanische Anordnung vorzunehmen ist. An dem Gehäuse **14a** des Wippzylinders **14** ist eine Hydraulikleitung **13a** angeschlossen, die vorzugsweise in einem Stangenbereich des Wippzylinders **14** mündet. Diese Hydraulikleitung **13a** ist an ihrem anderen Ende im Bereich des Kopfs **4a** des Hauptauslegers **4** an den Hydraulikschlauch **13** angeschlossen. Der im Bereich des Kopfs **4a** des Hauptauslegers **4** befestigte Hydraulikschlauch **13** ist über je eine Schlauchführung **15** je Teleskopschuss **7, 8, 9, 10** zu der Schlauchtrommel **12** geführt. Jede Schlauchführung **15** besteht bevorzugt im Wesentlichen aus zwei gegenüberliegend angeordneten Führungsrollen mit Nut zwischen denen der Hydraulikschlauch **13** geführt wird. Die Schlauchführungen **15** sind jeweils am oberen Ende der Teleskopschüsse **7, 8, 9, 10** beziehungsweise des Grundkastens **6** angeordnet.

[0034] Erfindungsgemäß ist der Wippzylinder **14** in der Weise an einen Hydraulikschlauch **13** angeschlossen, dass die Hydraulikflüssigkeit in zeitlicher Hinsicht gesehen entweder zu dem Wippzylinder **14** hinströmt oder von dem Wippzylinder **14** wegströmt, so dass nur eine hydraulische Zuleitung mit einem einzigen Strömungskanal erforderlich ist. Daher ist der Hydraulikschlauch **13** nicht als Zwillingsleitung, sondern nur als Einzelleitung ausgebildet. Dieser als Einzelleitung ausgebildete Hydraulikschlauch **13** wird auf der Schlauchtrommel **12** mehrlagig und nicht nur spiralförmig auf- und abgewickelt. Bevorzugt hat die Schlauchtrommel **12** hierfür Schlauchrillen und Bordscheiben an den Rändern der Schlauchtrommel **12**, um ein geordnetes Wickeln zu unterstützen. Im aufgewickelten Zustand verläuft die Einzelleitung des Hydraulikschlauchs **13** somit in jeder Lage nebeneinander und in Lagen übereinander. Mit einer sogenannten Mehrlagenteknik mit vorzugsweise paralleler Rillung auf der Schlauchtrommel kann der Hydraulikschlauch **13** geordnet viellagig übereinander aufgewickelt werden. Das mehrlagige Spulen wird ermöglicht durch spezielle in den Körper der Schlauchtrommel eingefräste Seilrillen, die abschnittsweise parallel zur Außenbordscheibe verlaufen und über sogenannte sowie um etwa 120° bis 180° versetzte Kreuzungsgebiete verbunden sind. Die Kreuzungsgebiete gewährleisten die erforder-

liche Steigung pro Umdrehung der Trommel und sorgen für ein konstantes und pyramidenförmiges Schlauchwickeln.

[0035] Die **Fig. 3** zeigt einen schematischen Hydraulikschaltplan in Bezug auf den Wippzylinder **14**, von dem nur ein Stangenraum **14c** des Gehäuses **14a** mit Hydrauliköl über den Hydraulikschlauch **13** und die erste Hydraulikleitung **13a** mit einem Ventil **17** versorgt wird. Der Hydraulikschlauch **13**, der entlang der Teleskopschüsse **7** bis **10** führbar ist (siehe **Fig. 1** und **Fig. 2**) und der auf einer Schlauchtrommel **12** aufwickelbar ist, wird im Bereich der Schlauchtrommel **12** über eine zweite Hydraulikleitung **13b** mittels einer Pumpe **19** aus einem Behälter **21** mit Hydraulikflüssigkeit, insbesondere Hydrauliköl, gespeist. Wird die Hydraulikflüssigkeit aus dem Stangenraum **14c** abgelassen, fließt sie durch die erste Hydraulikleitung **13a**, das Ventil **17**, den Hydraulikschlauch **13** und die zweite Hydraulikleitung **13b** zurück über ein Rückführventil **20** in den Behälter **21**. Ein Zylinderraum **14d** des Gehäuses **14a** kann in einer Ausführung drucklos in Verbindung mit der Atmosphäre stehen. Bei der in der **Fig. 3** dargestellten Ausführungsform ist der Zylinderraum **14d** mit Gas, insbesondere Stickstoff, gefüllt. Um ein größeres Volumen für die Gasfüllung zu erhalten, ist an dem Zylinderraum **14d** ein externer Gasspeicher **18** angeschlossen. Der Gasspeicher **18** kann auch als Blasenspeicher mit Gasfüllung ausgebildet sein, wobei sich dann in dem Zylinderraum **14d** als nicht kompressibles Druckmedium Hydraulikflüssigkeit, insbesondere Hydrauliköl befindet. Je nach Anforderung kann auch eine Gasfüllung im Zylinderraum **14d** ohne Gasspeicher **18** ausreichend sein. Um das Gasvolumen ein wenig zu erhöhen, kann zusätzlich eine Kolbenstange **14b** hohl ausgeführt sein. Dann können die Einbaumaße des Hydraulikzylinders **14** beibehalten werden. Zudem ist es möglich, dass anstatt eines Druckmediums eine mechanische Feder im Zylinderraum **14d** oder außerhalb in der Mechanik angeordnet ist.

[0036] Nachfolgend wird auf der Grundlage der **Fig. 1** bis **Fig. 3** ein Abwippen und ein Aufwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** mit Hilfe des Wippzylinders **14** beschrieben. Ausgehend von der in **Fig. 1** dargestellten aufgerichteten Stellung II und der Hauptauslegerverlängerung **5** in 0°-Stellung steht durch das Eigengewicht der Hauptauslegerverlängerung **5** und einer eventuellen Last an der Hauptauslegerverlängerung **5** über die Kolbenstange **14b** das Hydrauliköl unter Druck. Für ein Abwippen der Hauptauslegerverlängerung **5**, insbesondere in die 20°-Stellung oder 40°-Stellung, kann Hydrauliköl aus dem Stangenraum **14c** über das Ventil **17**, das insbesondere ein elektrisch gesteuertes Senkbrems-Sitzventil ist, abgelassen werden. Gleichzeitig entspannt sich das Gas oder Hydrauliköl in dem Zylinderraum **14d** bzw. füllt sich mit atmosphärischer Luft. Die für das Aufwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** nö-

tige hydraulische Energie wird in Form von Hydrauliköl über den Hydraulikschlauch **13** zur Verfügung gestellt, wobei nur die Ringseite mit Öl beaufschlagt wird. Gleichzeitig komprimiert sich das Gas oder Hydrauliköl in dem Zylinderraum **14d** bzw. wird atmosphärische Luft herausgedrängt. Über ein Schließen des Ventils **17** kann auch bei Bedarf der Öldruck gehalten werden und somit der Wippwinkel w.

[0037] Die Befüllung des Zylinderraums **14d** mit komprimiertem Gas oder unter Druck stehendem Hydrauliköl führt zu einer Vorspannung des Wippzylinders **14**, so dass ein schnelleres Abwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** möglich ist. Auch ist es vorteilhaft möglich, mit der Vorspannung und dem Öldruck im Stangenraum **14c** den Hydraulikzylinder **14** auch ohne äußere Kräfte ein- und auszufahren, so dass beispielsweise eine Verbolzungsposition während des Rüstens angefahren werden kann.

[0038] Grundsätzlich ist es auch möglich, die Schlauchtrommel **12** am Oberwagen **3** anzuordnen. Es kann auch vorgesehen werden, dass die Hydraulikleitung **13a** an einer Zylinderseite des Wippzylinders **14** angeschlossen ist. Auch kann der Wippzylinder **14** anstatt als Zugzylinder als Druckzylinder betrieben werden, wobei dann der Stangenraum und der Zylinderraum getauscht sind und der Zylinderraum mit Hydraulikflüssigkeit und der Stangenraum mit Druckmedium befüllt sind. Alternativ kann der Hydraulikschlauch **13** direkt an den Wippzylinder **14** ohne die Hydraulikleitung **13a** angeschlossen werden.

[0039] Darüber hinaus ist in den **Fig. 4a** bis **Fig. 4d** eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit einem Blasenspeicher **22** anstatt mit einem Gasspeicher **18** dargestellt.

[0040] Die **Fig. 4a** zeigt einen schematischen Hydraulikschaltplan für den Hauptausleger **4** in aufgerichteter Stellung II sowie die Hauptauslegerverlängerung **5** in 0°-Stellung. Neben den bereits beschriebenen Gegenständen mit entsprechenden Bezugszeichen sind ein Blasenspeicher **22** und ein Umschaltventil **23** vorgesehen und die erste Hydraulikleitung **13a** ist in einer anderen Weise an den Wippzylinder **14** angeschlossen. Die erste Hydraulikleitung **13a** ist über das Umschaltventil **23** mit dem Stangenraum **14c** und auch mit dem Zylinderraum **14d** verbunden. An dem Umschaltventil **23** ist auch der Blasenspeicher **22** und der Hydraulikschlauch **13** angeschlossen.

[0041] Zum Abwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** um einen kleinen Winkel, insbesondere kleiner 10°, vorzugsweise kleiner 5°, besonders bevorzugt kleiner 2°, aus einer Steilstellung, insbesondere der 0°-Stellung, heraus, befindet sich das Umschaltventil **23** in der in **Fig. 4a** dargestellten ersten Stellung. Hierbei ist der Blasenspeicher **22** mit Hydraulikflüs-

sigkeit gefüllt sowie von dem Hydraulikschlauch **13** und der ersten Hydraulikleitung **13a** abgekoppelt. Der unter einem Systemdruck der Hydraulikanlage stehende Hydraulikschlauch **13** ist über das Umschaltventil **23** und die erste Hydraulikleitung **13a** an den Zylinderraum **14d** und auch an den Stangenraum **14c** angeschlossen. Nun fließt Hydraulikflüssigkeit, insbesondere Hydrauliköl, in Fließrichtung < zum Wippzylinder **14**. Im Zylinderraum **14d** ist in üblicher Weise die wirksame Druckfläche an Kolben **14e** größer als die gegenüberliegende wirksame Druckfläche im Stangenraum **14c**, die um die Befestigungsfläche der Zylinderstange **14b** verkleinert ist, so dass sich folglich Kolben **14e** nach rechts bewegt beziehungsweise die Kolbenstange **14b** langsam ausfährt. Hierbei wird der Zylinderraum **14d** mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt und Hydraulikflüssigkeit aus dem Stangenraum **14c** fließt hinaus. Insgesamt resultiert hieraus ein Abwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** um einen kleinen Winkel, insbesondere kleiner 10°, vorzugsweise kleiner 5°, besonders bevorzugt kleiner 2°, aus der Steilstellung heraus. Diese kleine Abwippbewegung ist ausreichend, damit der Wippzylinder **14** eindeutig mit einem größeren Anteil des Gewichts der Hauptauslegerverlängerung **5** belastet ist.

[0042] Für ein weiteres Abwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** wird das Umschaltventil **23** in die zweite Stellung bewegt, die in dem schematischen Hydraulikschaltplan in **Fig. 4b** dargestellt ist. Hierbei wird die Hauptauslegerverlängerung **5** über ihr Eigengewicht beziehungsweise über eine eventuelle Last an der Hauptauslegerverlängerung **5** weiter abgewippt. Das Umschaltventil **23** verbindet in der zweiten Stellung den Blasenspeicher **22** mit dem Zylinderraum **14d**, so dass Hydraulikflüssigkeit aus dem Blasenspeicher **22** in den Zylinderraum **14d** fließt. Die in dem Stangenraum **14c** befindliche Hydraulikflüssigkeit fließt aus dem Stangenraum **14c** hinaus in Fließrichtung > über das Ventil **17** in Richtung Oberwagen **3** beziehungsweise Behälter **21**.

[0043] Ein schematischer Hydraulikschaltplan für den entgegengesetzten Vorgang, nämlich ein Aufwippen der Hauptauslegerverlängerung **5**, ist in **Fig. 4c** dargestellt. Hier wird der Stangenraum **14c** über den Hydraulikschlauch **13** und das Umschaltventil **23** in der dritten Stellung in Fließrichtung < mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt. In dieser dritten Stellung des Umschaltventils **23** arbeitet der Wippzylinder **14** gegen das Eigengewicht der Hauptauslegerverlängerung **5**. Auch fließt Hydraulikflüssigkeit vom Zylinderraum **14d** in den Blasenspeicher **22**.

[0044] In der **Fig. 4d** ist ein schematischer Hydraulikschaltplan für die Endstellung nach dem Aufwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** dargestellt. Zylinderraum **14d** und Stangenraum **14c** sind nicht an den Hydraulikschlauch **13** angeschlossen und der Wippzylinder **14** somit blockiert. Das Umschaltventil **23**

verbindet den Blasenspeicher **22** mit dem Hydraulikschlauch **13**. Aus dem vollen Blasenspeicher **22** wird nur die Menge an Hydraulikflüssigkeit in Fließrichtung > in Richtung Behälter **21** abgelassen, welche dort aufgrund des in **Fig. 4a** gezeigten Zuführens von Hydraulikflüssigkeit zum ersten Abwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** zusätzlich vorhanden ist.

[0045] Aus den **Fig. 4b** und **Fig. 4c** ist ersichtlich, dass bei dem Umschaltventil **23** in zweiter oder dritter Stellung die Hydraulikflüssigkeit zwischen dem Blasenspeicher **22** und dem Zylinderraum **14d** nur ausgetauscht wird.

[0046] Alternativ ist es in einer nicht dargestellten Stellung des Umschaltventils **23** möglich, zum Abwinkeln der Hauptauslegerverlängerung **5** um einen kleinen Winkel aus einer Steilstellung, insbesondere der 0°-Stellung, heraus, nur den Zylinderraum **14d** mit dem Hydraulikschlauch **13**, beziehungsweise der Hydraulikleitung **13a** zu verbinden. Der Stangenraum **14c** ist in dieser Ausführung mit dem Blasenspeicher **22** verbunden. Der unter einem Systemdruck der Hydraulikanlage stehende Hydraulikschlauch **13** ist über das Umschaltventil **23** und die erste Hydraulikleitung **13a** an den Zylinderraum **14d** angeschlossen. Nun fließt Hydraulikflüssigkeit, insbesondere Hydrauliköl, zum Wippzylinder **14**. Hierbei wird der Zylinderraum **14d** mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt und Hydraulikflüssigkeit fließt aus dem Stangenraum **14c** hinaus in den Blasenspeicher **22**. Insgesamt resultiert hieraus ein Abwippen der Hauptauslegerverlängerung **5** um einen kleinen Winkel, insbesondere kleiner 10°, vorzugsweise kleiner 5°, besonders bevorzugt kleiner 2°, aus der Steilstellung heraus. Diese kleine Abwippbewegung ist ausreichend, damit der Wippzylinder **14** eindeutig mit einem größeren Anteil des Gewichts der Hauptauslegerverlängerung **5** belastet ist.

[0047] Im weiteren Verlauf des Abwippens und späteren Aufwippens wird das Umschaltventil **23** in analoger Weise zu den in den **Fig. 4b** bis **Fig. 4d** gezeigten Stellungen umgeschaltet.

[0048] Des Weiteren kann der erfindungsgemäße Wippzylinder **14** in einer nicht dargestellten Ausführungsform mit einem entsprechend angepassten Umschaltventil **23** auch zum Rüsten des Fahrzeugkrans **1** verwendet werden. Beim Rüsten des Fahrzeugkrans **1** führt der Wippzylinder **14** nur kleine Ausrichtbewegungen, insbesondere im Bereich von 0 bis 100 mm, bevorzugt von 0 bis 50 mm, besonders bevorzugt von 0 bis 5 mm, ohne Kraft aus. Ohne Kraft bedeutet im vorliegenden Fall, dass die Kolbenstange **14b** beziehungsweise das Gehäuse des Wippzylinders **14** nicht an der Hauptauslegerverlängerung **5** beziehungsweise an dem Fuß der Hauptauslegerverlängerung **5a** angelenkt ist, sondern frei ist, um ein Ausrichten des Wippzylinders **14** vor dem Verbolzen mit der Hauptauslegerverlängerung **5a** zu ermög-

lichen. Um die Kolbenstange **14b** beziehungsweise einzufahren, wird der Zylinderraum **14d** beziehungsweise der Stangenraum **14c** über das Umschaltventil **23** mit dem Hydraulikschlauch **13** in Verbindung gebracht und hierrüber mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt. Der mit Hydraulikflüssigkeit gefüllte Stangenraum **14c** beziehungsweise Zylinderraum **14d** ist über das Umschaltventil mit dem Blasenspeicher **22** verbunden, so dass die aus dem Stangenraum **14c** beziehungsweise Zylinderraum **14d** verdrängte Hydraulikflüssigkeit in den Blasenspeicher **22** strömen kann. Der Blasenspeicher **22** ersetzt somit in begrenztem Umfang die nicht vorhandene rückführende Hydraulikleitung. Überschüssige Hydraulikflüssigkeit im Blasenspeicher **22** kann über eine geeignete Stellung des Umschaltventils **23**, welches den Blasenspeicher **22** mit dem Hydraulikschlauch **13** verbindet, über den Hydraulikschlauch **13** zum Behälter **21** abgelassen werden.

Bezugszeichenliste

1	Mobilkran
2	Unterbogen
3	Oberbogen
4	Hauptausleger
4a	Kopf des Hauptauslegers
5	Hauptauslegerverlängerung
5a	Fuß der Hauptauslegerverlängerung
6	Grundkasten
7	erster Teleskopschuss
8	zweiter Teleskopschuss
9	dritter Teleskopschuss
10	vierter Teleskopschuss
12	Schlauchtrommel
13	Hydraulikschlauch
13a	erste Hydraulikleitung
13b	zweite Hydraulikleitung
14	Wippzylinder
14a	Gehäuse
14b	Kolbenstange
14c	Stangenraum
14d	Zylinderraum
14e	Kolben
15	Schlauchführung
16	Aufrichtzylinder
17	Ventil
18	Gasspeicher
19	Pumpe
20	Steuerungsventil
21	Behälter
22	Blasenspeicher
23	Umschaltventil
A	Wippachse
D	Drehachse
Z	Ausschnitt
w	Wippwinkel
I	abgelegte Stellung
II	aufgerichtete Stellung

- > Fließrichtung der Hydraulikflüssigkeit zum Behälter (rechts)
- < Fließrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der Pumpe (links)

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 202004020760 U1 [0002]

Schutzansprüche

1. Fahrzeugkran (1) mit einem Hauptausleger (4) und mit einer an dem Hauptausleger (4) angelegten und mittels mindestens eines Wippzylinders (14) wippbaren Hauptauslegerverlängerung (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wippzylinder (14) an einen Hydraulikschlauch (13) in der Weise angeschlossen ist, dass die Hydraulikflüssigkeit entweder zu dem Wippzylinder (14) hinströmt oder von dem Wippzylinder (14) wegströmt.

2. Fahrzeugkran (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hydraulikschlauch (13) einen runden Querschnitt aufweist.

3. Fahrzeugkran (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wippzylinder (14) an den Hydraulikschlauch (13) mit einem einzigen Strömungskanal zur Versorgung mit Hydraulikflüssigkeit angeschlossen ist und der Hydraulikschlauch (13) entlang des Hauptauslegers (4) geführt ist.

4. Fahrzeugkran (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wippzylinder (14) einen Stangenraum (14c) und einen Zylinderraum (14d) aufweist, der Stangenraum (14c) oder Zylinderraum (14d) mit dem Hydraulikschlauch (13) verbunden ist und der nicht mit dem Hydraulikschlauch (13) verbundene Zylinderraum (14d) oder Stangenraum (14c) drucklos mit der Atmosphäre verbunden ist.

5. Fahrzeugkran (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wippzylinder (14) einen Stangenraum (14c) und einen Zylinderraum (14d) aufweist, der Stangenraum (14c) oder Zylinderraum (14d) mit dem Hydraulikschlauch (13) verbunden ist und der nicht mit dem Hydraulikschlauch (13) verbundene Zylinderraum (14d) oder Stangenraum (14c) mit einem Druckmedium, vorzugsweise mit einem Gas, besonders bevorzugt mit Stickstoff, gefüllt ist.

6. Fahrzeugkran (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Wippzylinder (14) ein Ventil (17) zugeordnet ist, über das ein Ausströmen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Wippzylinder (14) steuerbar ist.

7. Fahrzeugkran (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wippzylinder (14) als Zugzylinder oder als Druckzylinder ausgebildet ist.

8. Fahrzeugkran (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wippzylinder (14) einseitig wirkend ist.

9. Fahrzeugkran (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wippzylinder (14) einen Stangenraum (14c) und einen Zylinderraum (14d) aufweist, der Stangenraum (14c) und der Zylinderraum (14d) mit dem Hydraulikschlauch (13) über ein Umschaltventil (23) verbunden sind und der Zylinderraum (14d) über das Umschaltventil (23) mit einem Blasenspeicher (22) in Verbindung bringbar ist.

10. Fahrzeugkran (1) gemäß der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hauptausleger (4) teleskopierbar ist und aus einem Grundkasten (6) und weiteren darin angeordneten, ein- und austeleskopierbaren Teleskopschüssen (7, 8, 9, 10) besteht, und der Hydraulikschlauch (13) während des Ein- und Austeleskopierens des Hauptauslegers (4) von einer Schlauchtrommel (12) abwickelbar beziehungsweise auf diese aufwickelbar ist.

11. Fahrzeugkran (1) gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hydraulikschlauch (13) in mehreren Lagen auf die Schlauchtrommel (12) nebeneinander und übereinander aufwickelbar ist.

12. Fahrzeugkran (1) gemäß Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlauchtrommel (12) am Grundkasten (6), angeordnet ist.

13. Fahrzeugkran (1) gemäß der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fahrzeugkran (1) einen Unterwagen (1) und einen hierauf drehbar gelagerten Oberwagen (3) aufweist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

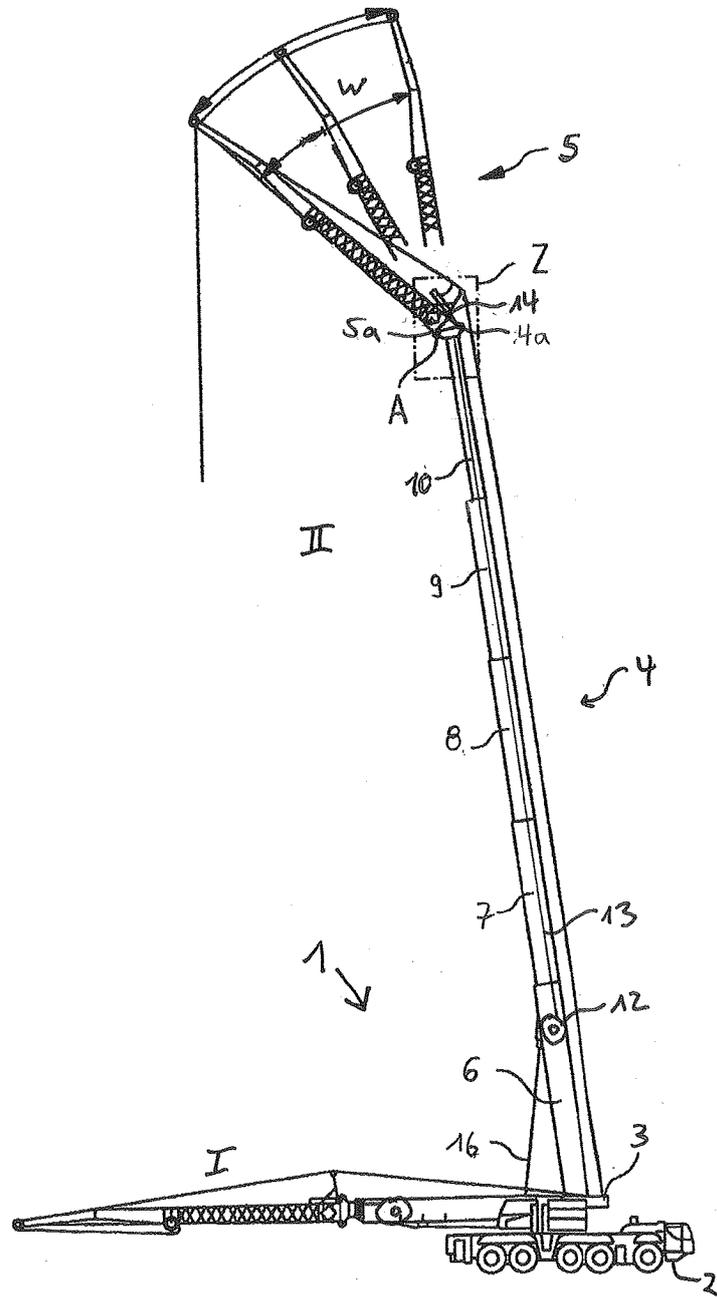
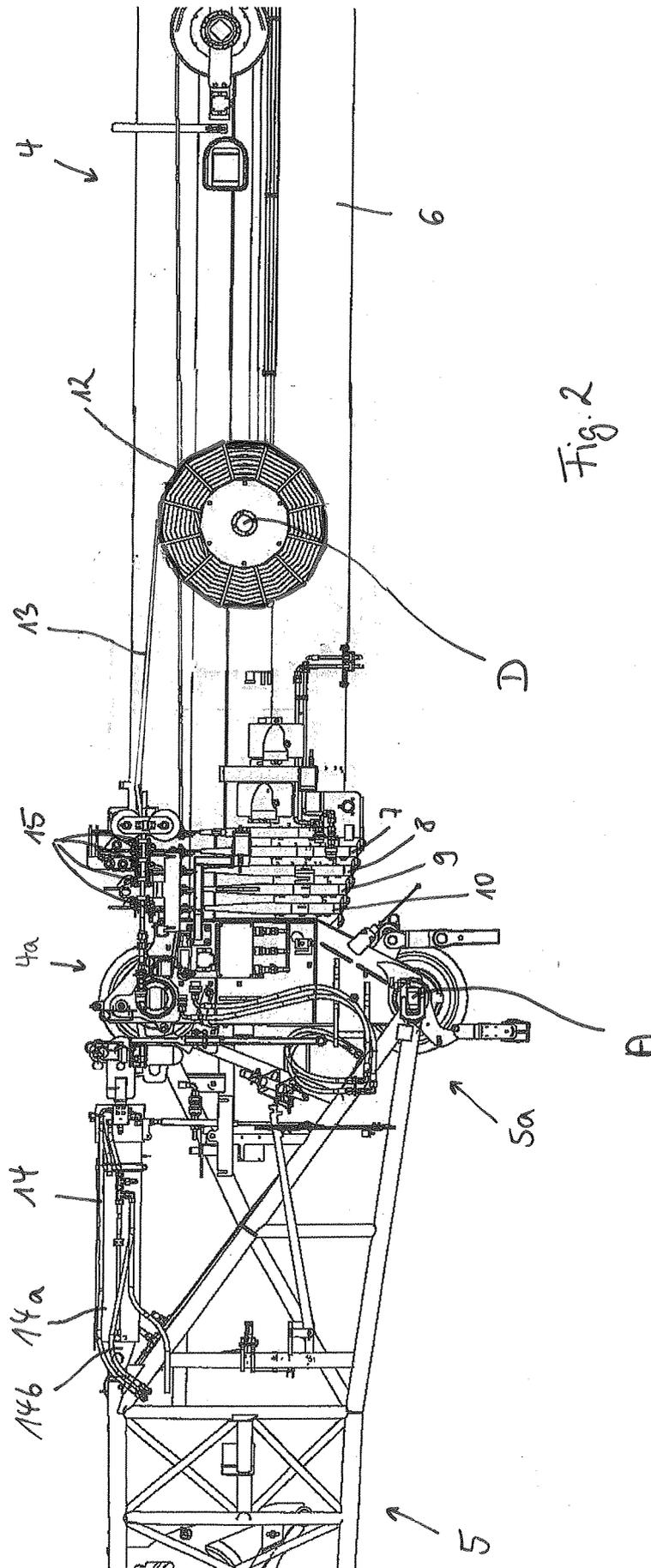


Fig. 1



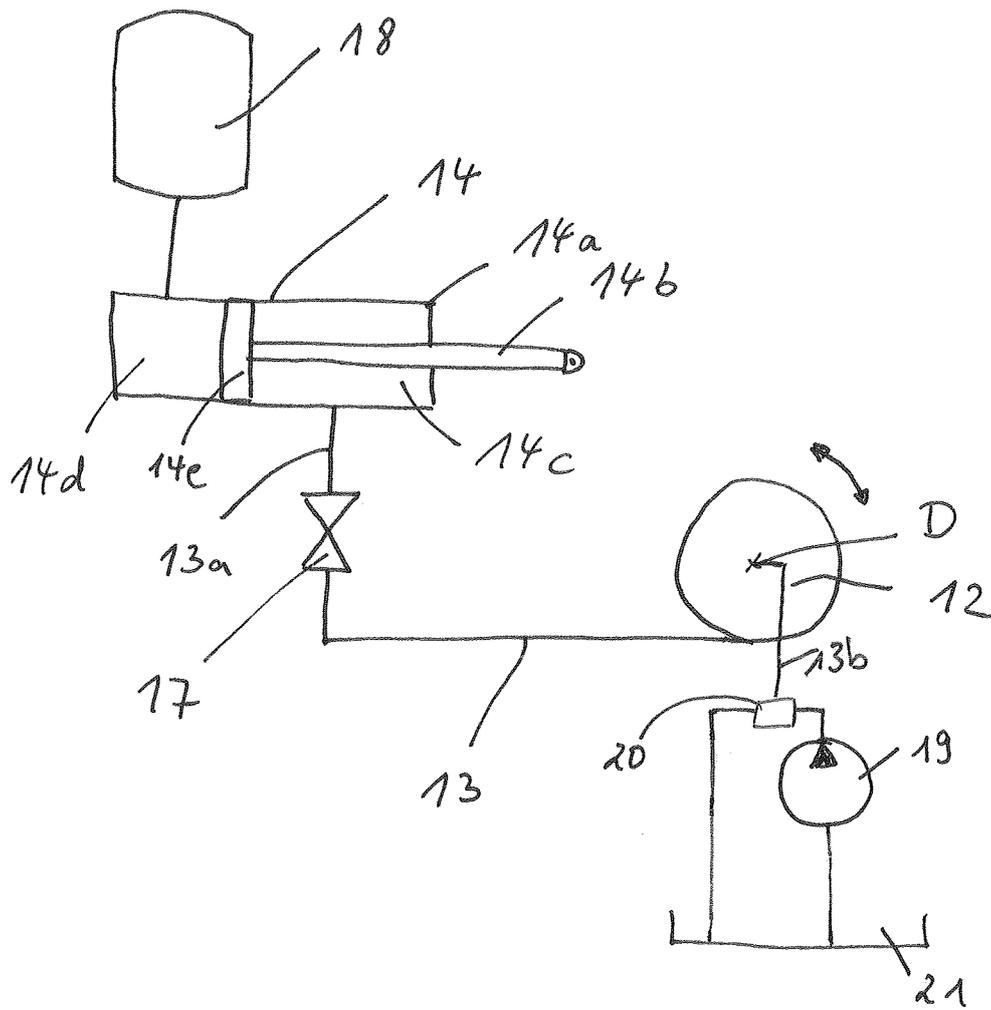


Fig. 3

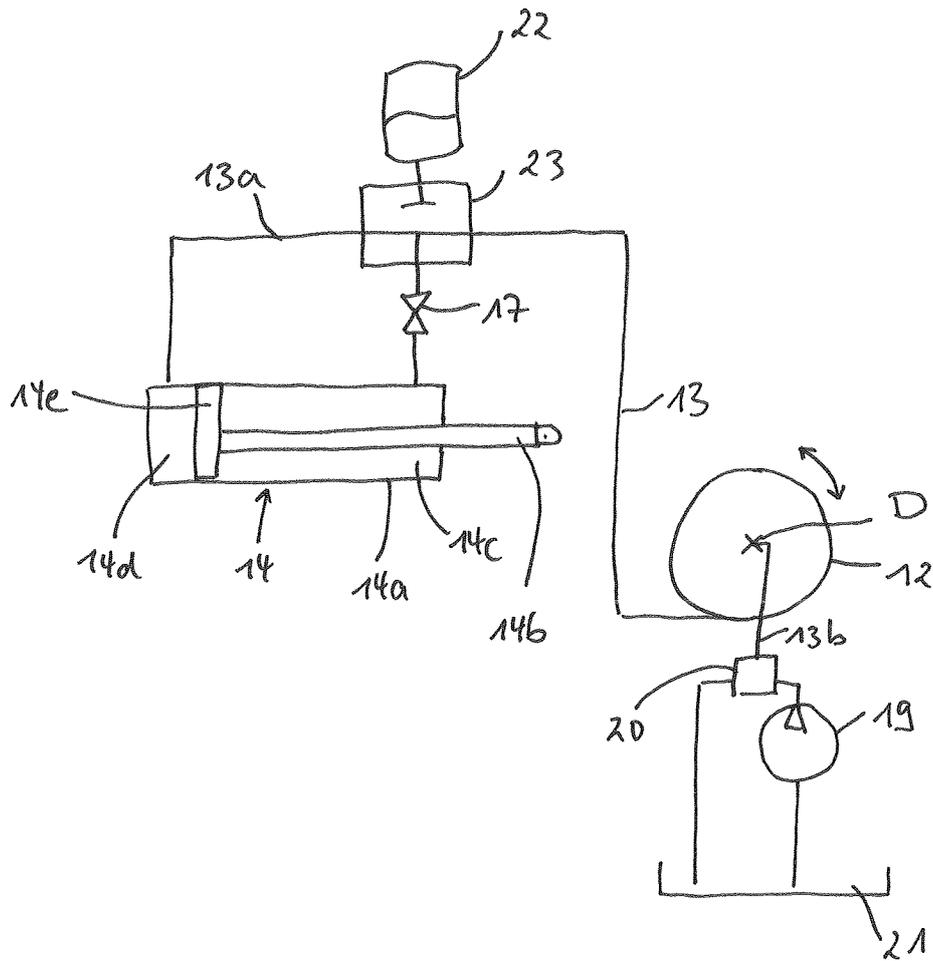


Fig. 4 a

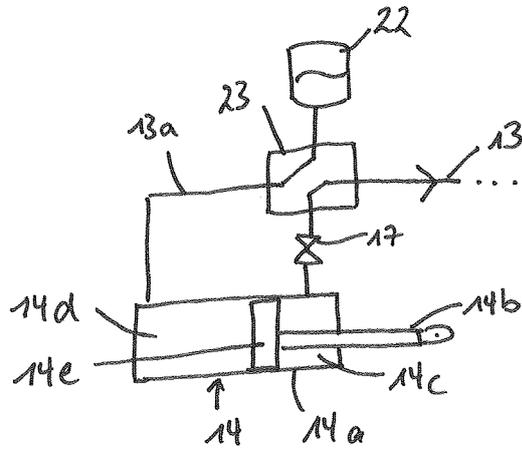


Fig. 4b

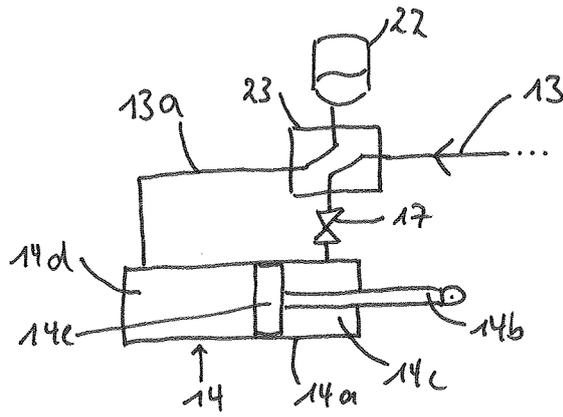


Fig. 4c

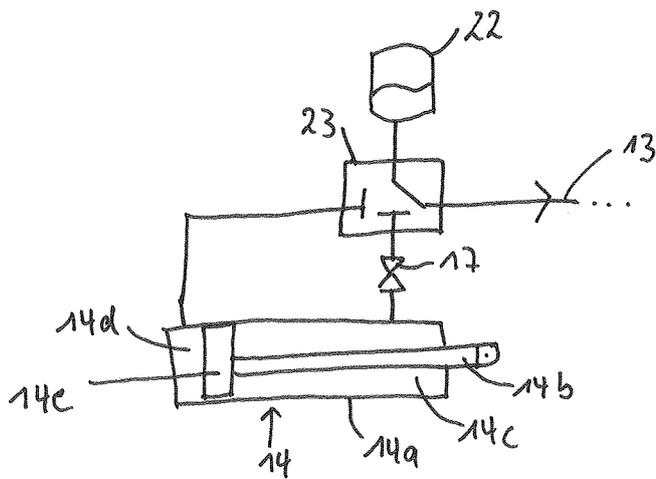


Fig. 4d