



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 23 546 B4** 2007.04.05

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 23 546.9**  
(22) Anmeldetag: **24.05.2003**  
(43) Offenlegungstag: **23.12.2004**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **05.04.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B66C 13/16** (2006.01)  
**B66C 23/90** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

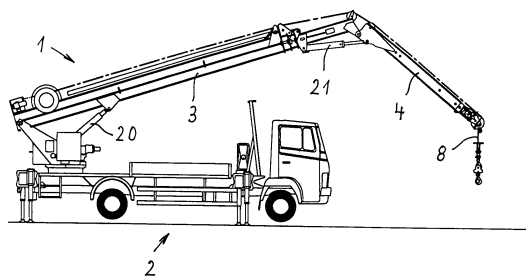
(73) Patentinhaber:  
**Albert Böcker GmbH & Co KG, 59368 Werne, DE**

(72) Erfinder:  
**Röhling, Günter, 59368 Werne, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 196 10 662 C2**  
**DE 11 72 021 A**  
**DE 18 99 543 U**  
**DE 18 80 072 U**

(54) Bezeichnung: **Arbeitsmaschine mit einem Ausleger**

(57) Hauptanspruch: Arbeitsmaschine mit einem Ausleger, insbesondere Mobilkran, an dessen freien Ende eine Anschlussvorrichtung mit Spiel zwischen Anschlussvorrichtung und Ausleger für eine Umlenkrolle eines Lastseiles angeordnet ist und einem zwischen dem Ausleger und der Anschlussvorrichtung angeordneten, die Belastung der Anschlussvorrichtung messenden Kraftmessglied, dadurch gekennzeichnet, dass bei Zuordnung eines Wippauslegers (4), welcher schwenkbar an einem an der Arbeitsmaschine schwenkbar abgestützten Ausleger (3) angeschlossen ist, am freien Ende (5) des Wippauslegers (4) eine Anschlussvorrichtung (6) für den Anschluss eines Lastseiles (8) und/oder einer Arbeitsbühne (9) und/oder eines anderen Lastaufnahmemittels angeordnet ist und die Anschlussvorrichtung (6) über zwei ein Gelenkspiel (S1, S2, S3, S4) aufweisende, sowohl orthogonal zur Mittellängsachse (M) des Wippauslegers (4) als auch mit Bezug auf die Längserstreckung des Wippauslegers (4) relativ zueinander versetzt am Wippausleger (4) angeordnete Anschlussbohrungen (13, 14) am Wippausleger (4) angeschlossen ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Arbeitsmaschine mit einem Ausleger, insbesondere Mobilkran, an dessen freien Ende eine Anschlussvorrichtung mit Spiel zwischen Anschlussvorrichtung und Ausleger für eine Umlenkrolle eines Lastseiles angeordnet ist und einem zwischen dem Ausleger und der Anschlussvorrichtung angeordneten, die Belastung der Anschlussvorrichtung messenden Kraftmessglied.

### Stand der Technik

**[0002]** Bei Arbeitsmaschinen der eingangs genannten Gattung ist es erforderlich, Vorrichtungen zur Überwachung der Mastfestigkeit bzw. Kippsicherheit während der bestimmungsgemäßen Betriebsphase vorzusehen. Dies erfolgt im Regelfall durch eine Abgleichung der Winkelstellung des Auslegers mit der auf den Hubzylinder des Auslegers wirkenden Kraft. Eine Überwachung der Belastung des gesamten Mastsystems – beispielsweise eine Überwachung eines an den Ausleger schwenkbar angeschlossenen Wippauslegers – auf seine Belastung und die daraus resultierende Durchbiegung ist mit den vorgenannten Maßnahmen nicht möglich. Man hat deshalb bereits bei Mobilkränen mit einer am freien Ende des Wippauslegers angeordneten Umlenkrolle und Lastseil vorgeschlagen, die am Lastseil angreifende Kraft zu messen.

**[0003]** Bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung nach DE 18 99 543 U ist das Lastseil an der Auslegerspitze zwischen wenigstens zwei Seilrollen horizontal geführt, um die Vertikalkomponente möglichst optimal auf den Ausleger zu übertragen, so dass der Seilzug mittels eines zwischen dem freien Ende des Auslegers und einem die Spitze des Auslegers verkörpernden Winkelhebel mittels eines Messgliedes erfasst werden kann. Die vorgenannte Vorrichtung ist ausschließlich für den Seilbetrieb ausgelegt.

**[0004]** Die DE 18 80 072 U offenbart einen Lastmoment-Schutz für Auslegerkrane, der ebenfalls ausschließlich für den Seilbetrieb geeignet ist. Hierzu ist an der Spitze des Auslegers eine Seilrolle angeordnet, welche bei Überlastung des Seiles über einen Schaltarm gegen die Kraft einer Feder einen Schalter betätigt.

**[0005]** Eine Vorrichtung zum Messen und Überwachendes Lastmomentes oder Kippmomentes an Krananlagen beschreibt die DE 11 72 021 A, wobei die in einem Langloch der Auslegerspitze gelagerte Kopfrolle die Seilbelastung über eine Biegefeder und einen Schaltarm auf einen Schalter überträgt.

**[0006]** Die DE 196 10 662 C2 befasst sich mit einer Messeinrichtung mit einem Lastmesselement für ein als Oberflasche ausgebildetes Hebezeug. Dabei ist

zwischen der Achse der Oberflasche und dem Träger der Oberflasche ein mit einem Dehnungsstreifen versehenes, die Belastung der Oberflasche messendes Lastmessglied angeordnet.

### Aufgabenstellung

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein am freien Ende eines Auslegers, insbesondere eines Wippauslegers angeordnetes Kraftmessglied vorzuschlagen, mit dem in einfacher Weise die auf den Ausleger einwirkende Kraft sowohl bei Einsatz eines über eine Umlenkrolle geführten Lastseiles als auch beim Einsatz einer am freien Ende des Auslegers angeschlossenen Arbeitsbühne oder beim gleichzeitigen kombinierten Einsatz eines Lastseiles und einer Arbeitsbühne oder eines anderen Lastaufnahmemittels zuverlässig erfasst werden kann. Die Erfindung kann vorteilhaft beispielsweise bei Betonpumpen zur Anwendung gelangen. Da es beim Einsatz einer Arbeitsbühne unter Verwendung eines Wippauslegers in bestimmten Betriebssituationen erforderlich ist, dass der Wippausleger unter den schwenkbar am Chassis eines Mobilkranes abgestützten Ausleger geschwenkt werden muss (wobei der Wippausleger in Bezug auf seine Normalstellung in der Gegenrichtung auf Biegung belastet wird), soll die Anordnung und Ausbildung des Kraftmessgliedes in seiner Grundkonzeption so ausgebildet sein, dass auch in der vorbeschriebenen Betriebsweise die auf den Wippausleger einwirkende Kraft zuverlässig ermittelt wird.

**[0008]** Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit der Lehre nach Anspruch 1.

**[0009]** Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die Anwendung der Erfindung bei einem Mobilkran.

**[0010]** Nach Maßgabe der Erfindung erfolgt quasi eine räumliche Abtrennung einer die Umlenkrolle und/oder Arbeitsbühne tragenden Anschlußvorrichtung vom eigentlichen Ausleger, insbesondere eines Wippauslegers. Grundsätzlich ist die Erfindung auch bei Verwendung nur eines schwenkbar am Chassis angelenkten Auslegers, d.h. bei Verzicht auf einen angeschlossenen Wippausleger, anwendbar, wobei insoweit die Notwendigkeit einer Messung der Belastung eines über 90 Grad nach unten eingeschwenkten Wippauslegers entfällt. Die vorgenannte räumliche Abtrennung ermöglicht im Bereich der Abtrennung die Anordnung eines Kraftmessgliedes, welches einerseits am Ausleger und andererseits an der Anschlussvorrichtung angeschlossen ist und zuverlässig die auf die Anschlussvorrichtung und damit auf das freie Ende des Auslegers wirkende Kraft ermittelt.

**[0011]** Weitere bevorzugte Ausführungsformen der

Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0012]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung besteht das Kraftmessglied aus einer einerseits am Wippausleger und andererseits an der Anschlussvorrichtung angeschlossenen Zuglasche, wobei beispielsweise mittels eines der Zuglasche zugeordneten Dehnungsmessstreifens die jeweilige Belastung der Zuglasche ermittelt werden kann.

**[0013]** Der Anschluss der Anschlussvorrichtung am freien Ende des Auslegers gemäß Anspruch 1 kann grundsätzlich unterschiedlich ausgestaltet sein; sofern ausschließlich eine Betriebsweise mit Lastseil (also unter Verzicht auf eine Betriebsweise mit Hubarbeitsbühne) vorgesehen ist, kann die Anschlussvorrichtung über nur eine Anschlussbohrung am Ausleger oder Wippausleger angeschlossen sein, wobei der zweite Anschluss der Anschlussvorrichtung über die am Ausleger angeschlossene Zuglasche erfolgt.

**[0014]** Bei Einsatz einer Arbeitsbühne bzw. beim kombinierten Einsatz eines Lastseiles und einer Arbeitsbühne wird nach der Erfindung vorgeschlagen, dass die Anschlussvorrichtung über zwei ein Gelenkspiel aufweisende Anschlussbohrungen an einem Wippausleger angeschlossen ist. Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist grundsätzlich unter dem Begriff „Gelenkspiel“ oder „Spiel“ eine die Längendehnung des Kraftmessgliedes zulassende Ausweichmöglichkeit der Anschlussvorrichtung gegenüber dem freien Ende des Auslegers zu verstehen. In Folge der Anordnung von zwei Anschlussbohrungen ist es erforderlich, die Anschlussbohrungen der Anschlussvorrichtung mit einem geringen Spiel zu versehen, welches ausreicht, um die Funktion der im Ausführungsbeispiel mit einem Dehnungsmessstreifen versehenen Zuglasche zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere auch für die Funktion der Zuglasche bei der Ermittlung der Belastung eines unter den eigentlichen Ausleger geschwenkten Wippauslegers. Das Gelenkspiel der Anschlussbohrungen kann in einfacher Weise durch die Ausbildung der Anschlussbohrungen als Langlöcher gewährleistet sein.

**[0015]** Die Verwendung eines unter den eigentlichen, am Chassis schwenkbar abgestützten Ausleger schwenkbaren Wippauslegers ist – abgesehen von einer notwendigen Einschwenkung für den Transport – nur bei Einsatz einer am freien Ende des Wippauslegers angeschlossenen Arbeitsbühne sinnvoll. Wie vorbeschrieben, wird der Wippausleger durch die daran angeschlossene Arbeitsbühne bei einer Abschwenkung von mehr als etwa 90 Grad gegenüber der Horizontalen in gegenüber der horizontalen Position gegensinniger Richtung belastet. Mit der Erfindung soll sichergestellt werden, dass auch in dieser Position eine zuverlässige Messung durch die Zuglasche erfolgt. Dies erfordert eine besondere Anordnung der Anschlussbohrungen der Anschlussvor-

richtung am freien Ende des Wippauslegers.

**[0016]** Die Erfindung schlägt hierzu vor, dass beide das erforderliche Gelenkspiel aufweisende Anschlussbohrungen der Anschlussvorrichtung sowohl orthogonal zur Mittellängsachse des Wippauslegers als auch mit Bezug auf die Längserstreckung des Wippauslegers relativ zueinander versetzt am Wippausleger angeordnet sind, wobei die vom freien Ende des Wippauslegers abgewandte erste Anschlussbohrung oberhalb und näher der Mittellängsachse des Wippauslegers angeordnet ist als die oberhalb der Mittellängsachse angeordnete, der Umlenkrolle des Wippauslegers zugewandte zweite Anschlussbohrung, derart, dass eine Verbindungslinie der beiden Anschlussbohrungen eine die der Mittellängsachse des Wippauslegers benachbarte Anschlussbohrung und die Drehachse der Umlenkrolle verbindende Wirklinie unter einem Winkel von etwa 30 Grad bis 60 Grad, vorzugsweise von 32 Grad schneidet.

**[0017]** Mit einer derartigen Anordnung der Anschlussbohrungen der Anschlussvorrichtung am freien Ende des Wippauslegers kann in jeder Stellung des Wippauslegers die an der Anschlussvorrichtung anstehende Kraft gemessen werden.

**[0018]** In vorteilhafter konstruktiver Ausgestaltung der vorstehend beschriebenen technischen Lehre wird weiter vorgeschlagen, dass die Anschlussvorrichtung zwei am Wippausleger anliegende Schenkel aufweist, dass die beiden Anschlussbohrungen an den freien Enden der Schenkel angeordnet sind und zwischen den Schenkeln der Anschlusspunkt des Kraftmessgliedes am Wippausleger angeordnet ist.

**[0019]** Die erforderliche Vorspannung des Kraftmessgliedes in einem seiner Anschlusspunkte am freien Ende des Wippauslegers oder an der Anschlussvorrichtung erfolgt zweckmäßig mittels eines die Bohrung im Bereich eines der beiden Anschlusspunkte durchfassenden Exzenterbolzens.

**[0020]** Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird eine Kraftmeseinrichtung vorgeschlagen, mit der sowohl die bei Einsatz eines Lastseiles als auch bei Einsatz einer Arbeitsbühne oder bei kombiniertem Einsatz von Lastseil und Arbeitsbühne oder eines anderen Lastaufnahmemittels auf das freie Ende eines Auslegers einwirkende Kraft gemessen werden kann, wobei die Messung auch bei Verwendung eines unter einen Ausleger geschwenkten Wippauslegers gewährleistet ist.

#### Ausführungsbeispiel

**[0021]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Mobilkran betreffenden Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0022] Es zeigen:

[0023] [Fig. 1](#) eine Ansicht eines Mobilkrans unter Verwendung eines Lastseiles

[0024] [Fig. 2](#) den Mobilkran gemäß [Fig. 1](#) unter Verwendung einer Arbeitsbühne

[0025] [Fig. 3](#) in gegenüber [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) vergrößerter Darstellung den Wippausleger gemäß [Fig. 1](#)

[0026] [Fig. 4–Fig. 7](#) in gegenüber [Fig. 3](#) vergrößerter Darstellung verschiedene Belastungssituationen der an das freie Ende eines Wippauslegers angeschlossenen Anschlussvorrichtung

[0027] [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) den Wippausleger in Normalstellung mit anschlossener Arbeitsbühne

[0028] [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) den Wippausleger mit unter den Ausleger abgeschwenkter Arbeitsbühne

[0029] [Fig. 12](#) eine Einzelheit der Anschlussvorrichtung Der Mobilkran 1 gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) weist einen auf einem Krafffahrzeug 2 mittels eines Hubzylinders 20 schwenkbar abgestützten Ausleger 3 auf, an dem mittels eines weiteren Hubzylinders 21 schwenkbar ein Wippausleger 4 angeschlossen ist. Gemäß [Fig. 1](#) ist über eine Umlenkrolle 7 (s. [Fig. 3](#)) ein Lastseil 8 geführt; gemäß [Fig. 2](#) ist an das freie Ende 5 (s. [Fig. 4](#)) des Wippauslegers 4 über einen Korbbügel 10 eine Arbeitsbühne 9 angeschlossen. Aus [Fig. 3](#) ist andeutungsweise das als Zuglasche 12 ausgebildete Kraftmessglied 11 entnehmbar.

[0030] [Fig. 4](#) verdeutlicht, dass am freien Ende 5 des Wippauslegers 4 eine Anschlussvorrichtung 6 (s. [Fig. 12](#)) angeschlossen ist. Die Anschlussvorrichtung 6 weist im Ausführungsbeispiel zwei Schenkel 15 und 16 auf, die im Bereich ihrer freien Enden 17 und 18 ([Fig. 12](#)) Anschlussbohrungen 13 und 14 aufweisen, über die sie am Wippausleger 4 angeschlossen sind. Die Anschlussbohrungen 13 und 14 weisen gegenüber den zugeordneten Bohrungen im Wippausleger 4 ein geringes Spiel auf. Ein beispielsweise mit einem nicht dargestellten Dehnungsmessstreifen versehenes, als Zuglasche 12 ausgebildetes Kraftmessglied 11 ist einerseits über den Anschlusspunkt 19 am Wippausleger 4 und andererseits über den Anschlusspunkt 22 an der Anschlussvorrichtung 6 zugfest angeschlossen. Auf Grund der in der [Fig. 4](#) dargestellten unbelasteten Betriebsweise stellt sich das mit S1 und S2 bezeichnete Spiel in den Anschlussbohrungen 13 und 14 in der dargestellten Position ein.

[0031] Gemäß [Fig. 5](#) wird die Anschlussvorrichtung in Pfeilrichtung X durch eine auf das Lastseil 8 wirkende, nicht dargestellte Last belastet, so dass auf das Kraftmessglied 11 eine Zugkraft ausgeübt wird,

deren Messung in Folge der Verschiebung der Anschlussbohrung 14 im Sinne des mit S4 bezeichneten Spiels ermöglicht wird, wobei mit Bezug auf die Anschlussbohrung 14 in allen Belastungssituationen an der dem Spiel S4 gegenüberliegenden Seite ein nicht näher bezeichnetes Restspiel verbleiben muss, um die Funktion des Kraftmessgliedes in jeder Belastungssituation zu gewährleisten. Dies gilt grundsätzlich für alle Belastungssituationen in allen Schwenkstellungen des Wippauslegers für die Anschlussbohrungen 13 und 14.

[0032] [Fig. 6](#) zeigt die Abschwengung des Wippauslegers 4 in eine nahezu vertikale Position, wozu anzumerken ist, dass die Positionen 6 und 7 die Betriebsweise mit einer Arbeitsbühne voraussetzen. Wie [Fig. 6](#) erkennen lässt, ist die Anordnung der Anschlussbohrungen 13 und 14 am Wippausleger 4 so getroffen, dass eine die Anschlussbohrungen 13 und 14 verbindende Verbindungslinie V eine Anschlussbohrung 13 mit der Drehachse D der Umlenkrolle 7 verbindende Wirklinie W unter einem Winkel  $\alpha$  schneidet, der im Ausführungsbeispiel etwa 32 Grad beträgt. Dabei stellt sich im Bereich der Anschlussbohrungen 13 und 14 das mit S3 und S2 bezeichnete Spiel ein. Da die Wirklinie W die Anschlussbohrung 13 schneidet und die Anschlussbohrung 14 – in der Bildebene nach rechts gesehen – beabstandet von der Wirklinie W angeordnet ist und die Belastung in Pfeilrichtung Y wirkt, stellt sich mit Bezug auf den Anschluss der Anschlussvorrichtung 6 an den Wippausleger 4 ein rechts drehendes Moment ein, welches zu einer Zugbelastung des Kraftmessgliedes 11 führt. Auch in dieser Position ist somit die Belastung durch die nicht dargestellte Arbeitsbühne messbar.

[0033] Gemäß [Fig. 7](#) ist der durch die nicht dargestellte Arbeitsbühne belastete Wippausleger unter den Ausleger 3 geschwenkt (entspricht der Pos. nach den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#)); da der Wippausleger 4 nunmehr in Gegenrichtung belastet wird, stellt sich das Spiel mit Bezug auf die Anschlussbohrungen 13 und 14 in der mit S2 und S3 dargestellten Weise ein, wobei wiederum das Kraftmessglied 11 auf Zug belastet wird.

[0034] [Fig. 8](#) zeigt schematisch die Position des Wippauslegers 4 entsprechend der [Fig. 5](#) bei Verwendung einer Arbeitsbühne; [Fig. 9](#) eine Detaildarstellung gemäß [Fig. 8](#).

[0035] [Fig. 10](#) zeigt schematisch die Position des unter den Ausleger 3 geschwenkten wippauslegers gemäß [Fig. 7](#) unter Verwendung einer Arbeitsbühne 9; [Fig. 11](#) ein Detail gemäß [Fig. 10](#).

[0036] [Fig. 12](#) zeigt eine beispielhafte Ausbildung der Anschlussvorrichtung 6, die im Bereich des Anschlusses an den Wippausleger 4 etwa gabelförmig auslaufende Schenkel 15 und 16 aufweist, an deren

freien Enden **17** und **18** die Anschlussbohrungen **13** und **14** angeordnet sind. Im Scheitelpunkt zwischen den Schenkeln **15** und **16** ist, wie insbesondere die [Fig. 4–Fig. 7](#) ausweisen, der Anschlusspunkt **19** für das Kraftmessglied **11** angeordnet.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Mobilkran
<b>2</b>	Kraftfahrzeug
<b>3</b>	Ausleger
<b>4</b>	Wippausleger
<b>5</b>	freies Ende
<b>6</b>	Anschlussvorrichtung
<b>7</b>	Umlenkrolle
<b>8</b>	Lastseil
<b>9</b>	Arbeitsbühne
<b>10</b>	Korbbügel
<b>11</b>	Kraftmessglied
<b>S1</b>	
<b>S2</b>	Spiel
<b>S3</b>	
<b>S4</b>	
<b>12</b>	Zuglasche
<b>13</b>	Anschlussbohrung
<b>14</b>	Anschlussbohrung
<b>15</b>	Schenkel
<b>16</b>	Schenkel
<b>17</b>	freies Ende
<b>18</b>	freies Ende
<b>19</b>	Anschlusspunkt
<b>20</b>	Hubzylinder
<b>21</b>	Hubzylinder
<b>22</b>	Anschlusspunkt
<b>M</b>	Mittellängsachse
<b>V</b>	Verbindungsline
<b>D</b>	Drehachse
<b>W</b>	Wirklinie
<b>X</b>	Pfeilrichtung
<b><math>\alpha</math></b>	Winkel
<b>Y</b>	Pfeilrichtung

#### Patentansprüche

1. Arbeitsmaschine mit einem Ausleger, insbesondere Mobilkran, an dessen freies Ende eine Anschlussvorrichtung mit Spiel zwischen Anschlussvorrichtung und Ausleger für eine Umlenkrolle eines Lastseiles angeordnet ist und einem zwischen dem Ausleger und der Anschlussvorrichtung angeordneten, die Belastung der Anschlussvorrichtung messenden Kraftmessglied, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Zuordnung eines Wippauslegers (**4**), welcher schwenkbar an einem an der Arbeitsmaschine schwenkbar abgestützten Ausleger (**3**) angeschlossen ist, am freien Ende (**5**) des Wippauslegers (**4**) eine Anschlussvorrichtung (**6**) für den Anschluss eines Lastseiles (**8**) und/oder einer Arbeitsbühne (**9**) und/oder eines anderen Lastaufnahmemittels angeordnet ist und die Anschlussvorrichtung (**6**) über zwei

ein Gelenkspiel (S1, S2, S3, S4) aufweisende, sowohl orthogonal zur Mittellängsachse (M) des Wippauslegers (**4**) als auch mit Bezug auf die Längserstreckung des Wippauslegers (**4**) relativ zueinander versetzt am Wippausleger (**4**) angeordnete Anschlussbohrungen (**13**, **14**) am Wippausleger (**4**) angeschlossen ist.

2. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vom freien Ende (**5**) des Wippauslegers (**4**) abgewandte erste Anschlussbohrung (**13**) oberhalb und näher der Mittellängsachse (M) des Wippauslegers (**4**) angeordnet ist als die oberhalb der Mittellängsachse (M) angeordnete, der Umlenkrolle (**7**) des Wippauslegers (**4**) zugewandte zweite Anschlussbohrung (**14**).

3. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die das Gelenkspiel (S1, S2, S3, S4) aufweisenden Anschlussbohrungen (**13**, **14**) als Langlöcher ausgebildet sind.

4. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbindungsline (V) der beiden Anschlussbohrungen (**13**, **14**) eine die der Mittellängsachse (M) des Wippauslegers (**4**) benachbarte Anschlussbohrung (**13**) und die Drehachse (D) der Umlenkrolle (**7**) verbindende Wirklinie (W) unter einem Winkel ( $\alpha$ ) von etwa 30 Grad bis 60 Grad, vorzugsweise von 32 Grad schneidet.

5. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussvorrichtung (**6**) zwei am Wippausleger (**4**) anliegende Schenkel (**15**, **16**) aufweist, dass die beiden Anschlussbohrungen (**13**, **14**) an den freien Enden (**17**, **18**) der Schenkel (**15**, **16**) angeordnet sind und zwischen den Schenkeln (**15**, **16**) der Anschlusspunkt (**19**) des Kraftmessgliedes (**11**) am Wippausleger (**4**) angeordnet ist.

6. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussvorrichtung (**6**) bei ausschließlicher Anordnung einer Umlenkrolle (**7**) für ein Lastseil (**8**) über eine Anschlussbohrung (**13** oder **14**) am Ausleger (**3**) oder Wippausleger (**4**) angeschlossen ist.

7. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftmessglied (**11**) aus einer einerseits am Wippausleger (**4**) und andererseits an der Anschlussvorrichtung (**6**) angeschlossen Zuglasche (**12**) besteht.

8. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftmessglied (**11**) als einen einen Dehnungsmessstreifen aufweisende Zuglasche (**12**) ausgebildet ist.

9. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche

1–8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung des Kraftmessgliedes (**11**) mit der Anschlussvorrichtung (**6**) im Anschlusspunkt (**22**) mittels eines das Kraftmessglied (**11**) vorspannenden Exzenterbolzens erfolgt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig 1

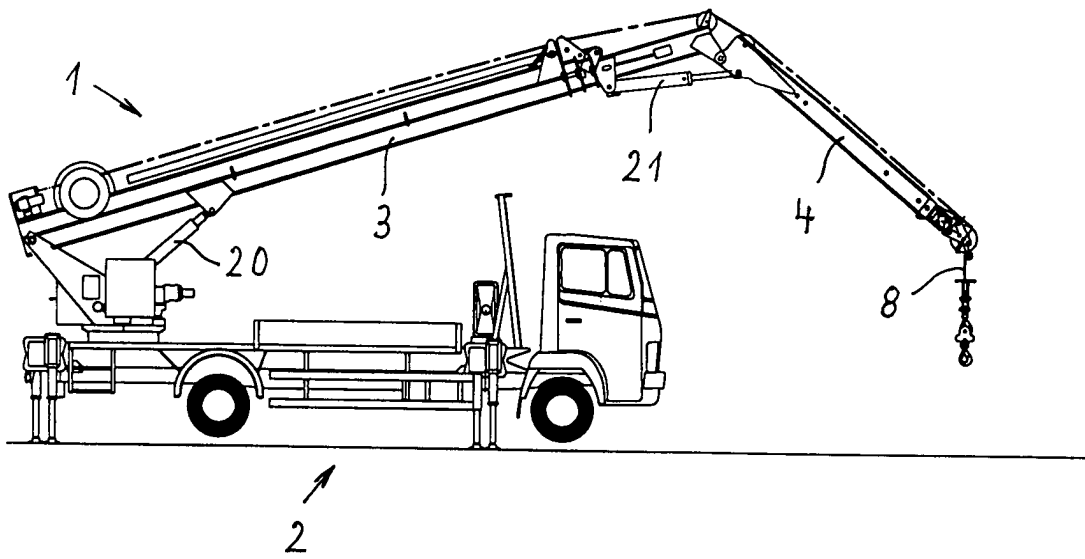


Fig 2

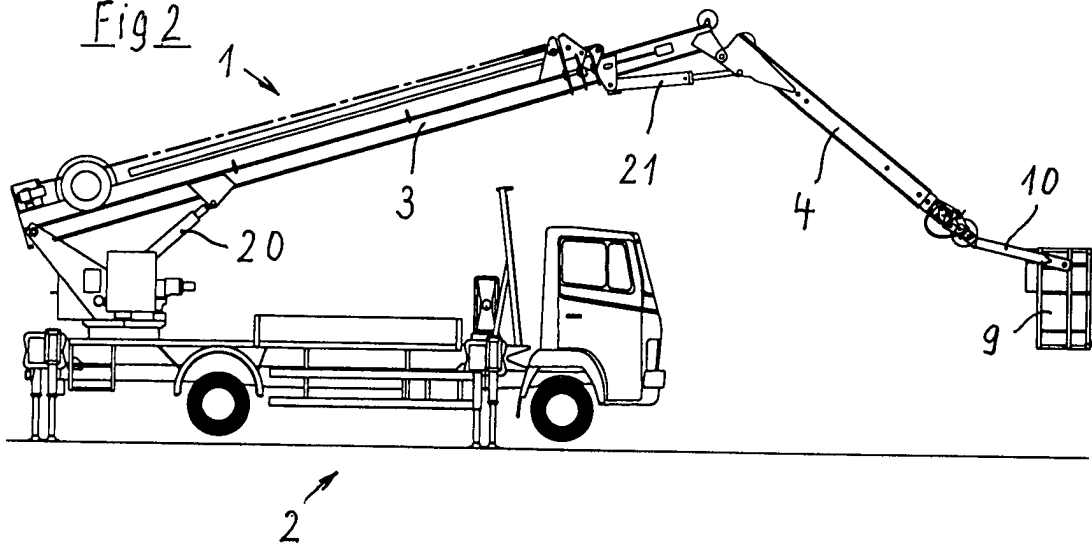


Fig 3

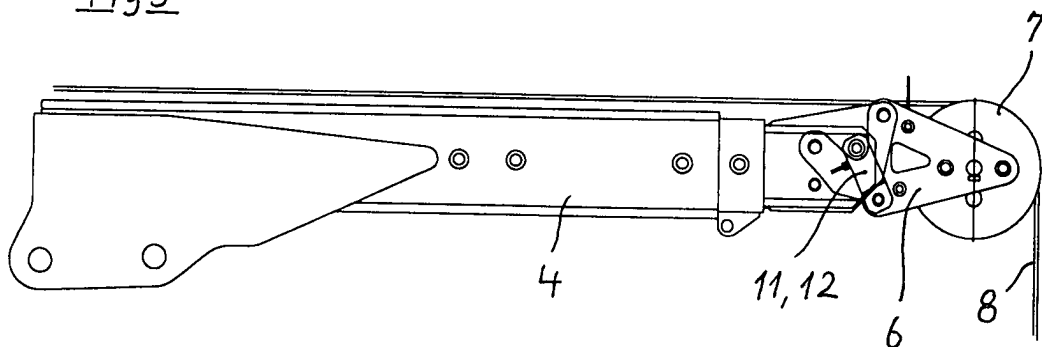
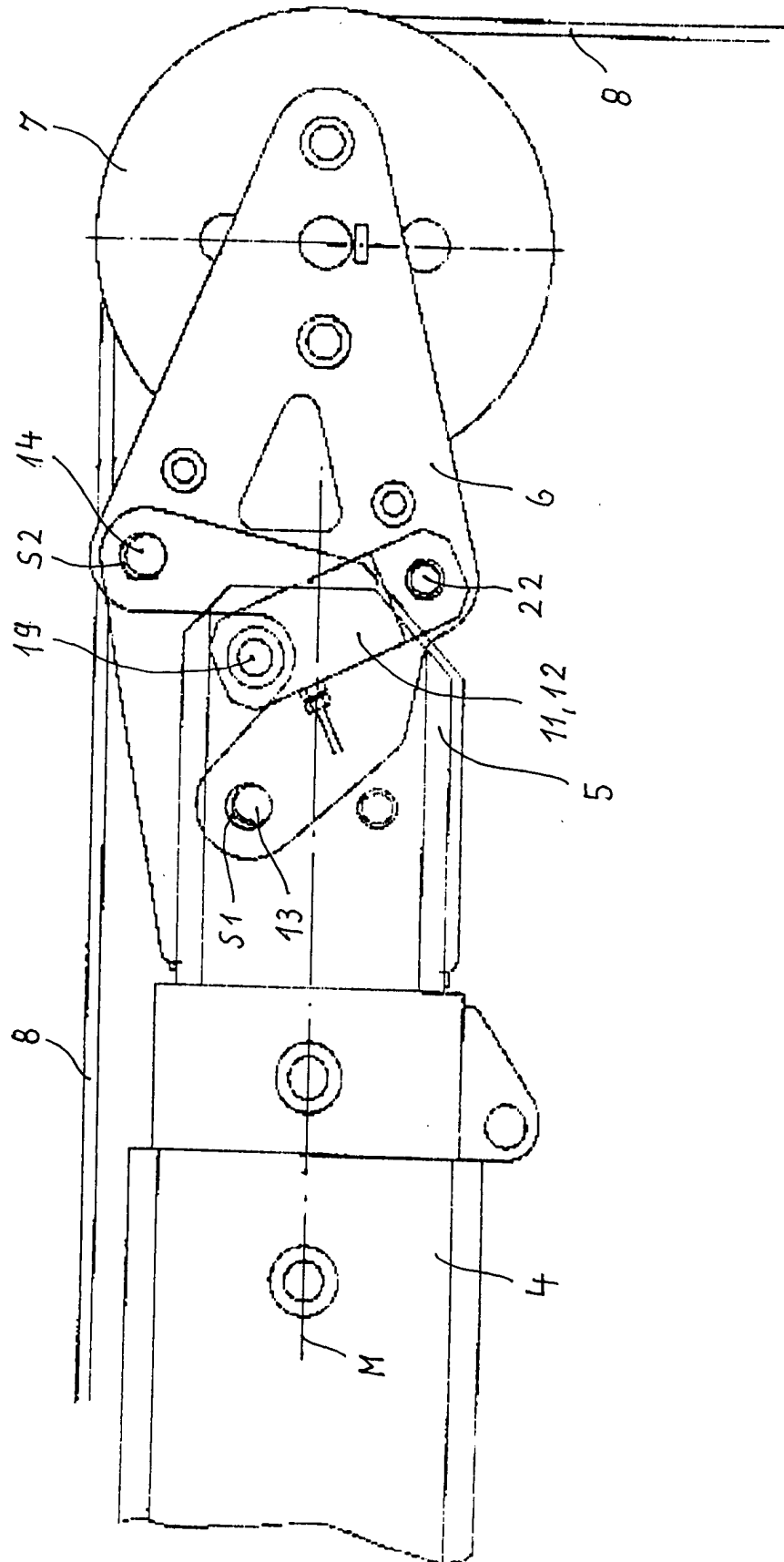


Fig 4





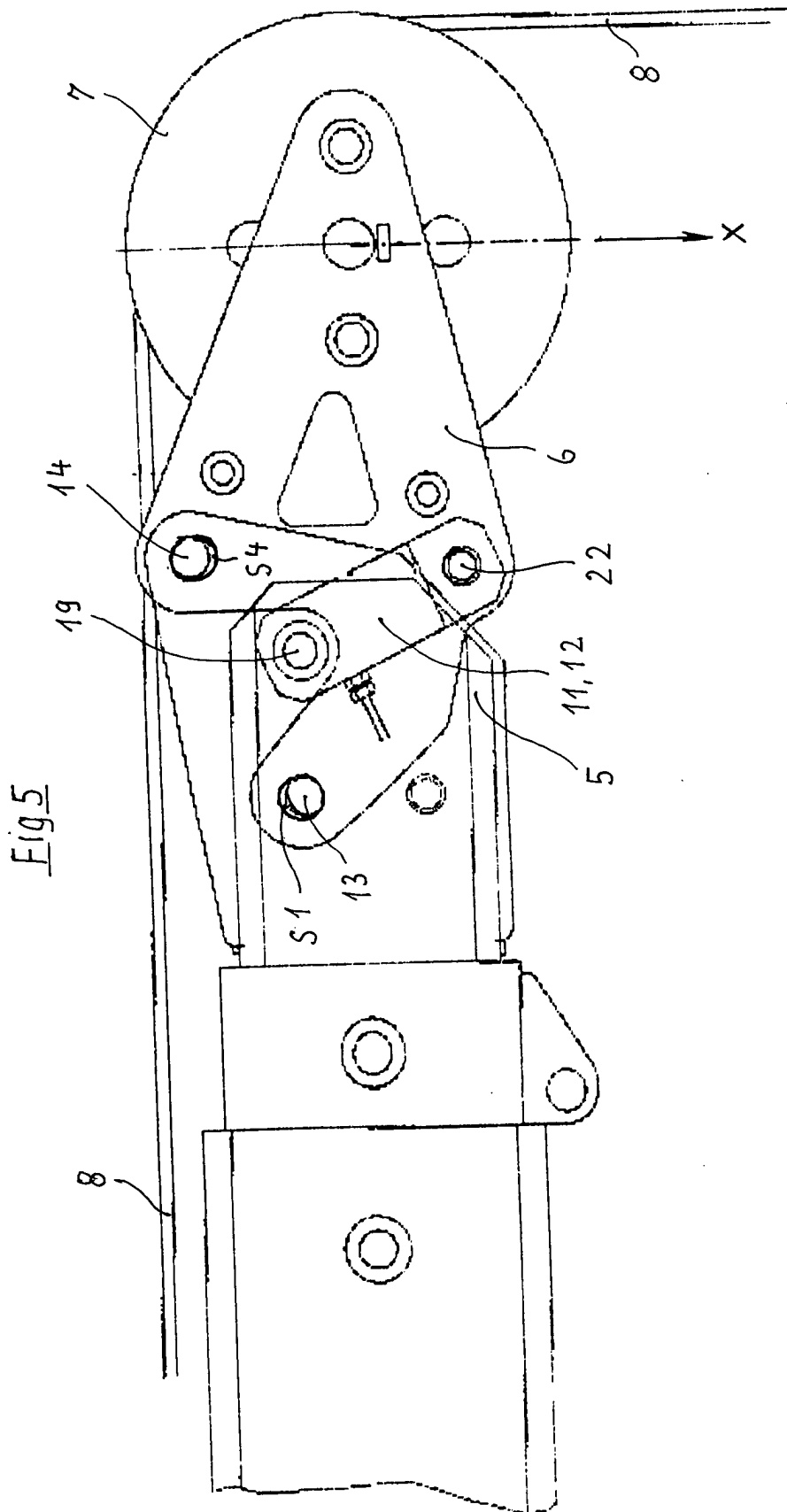
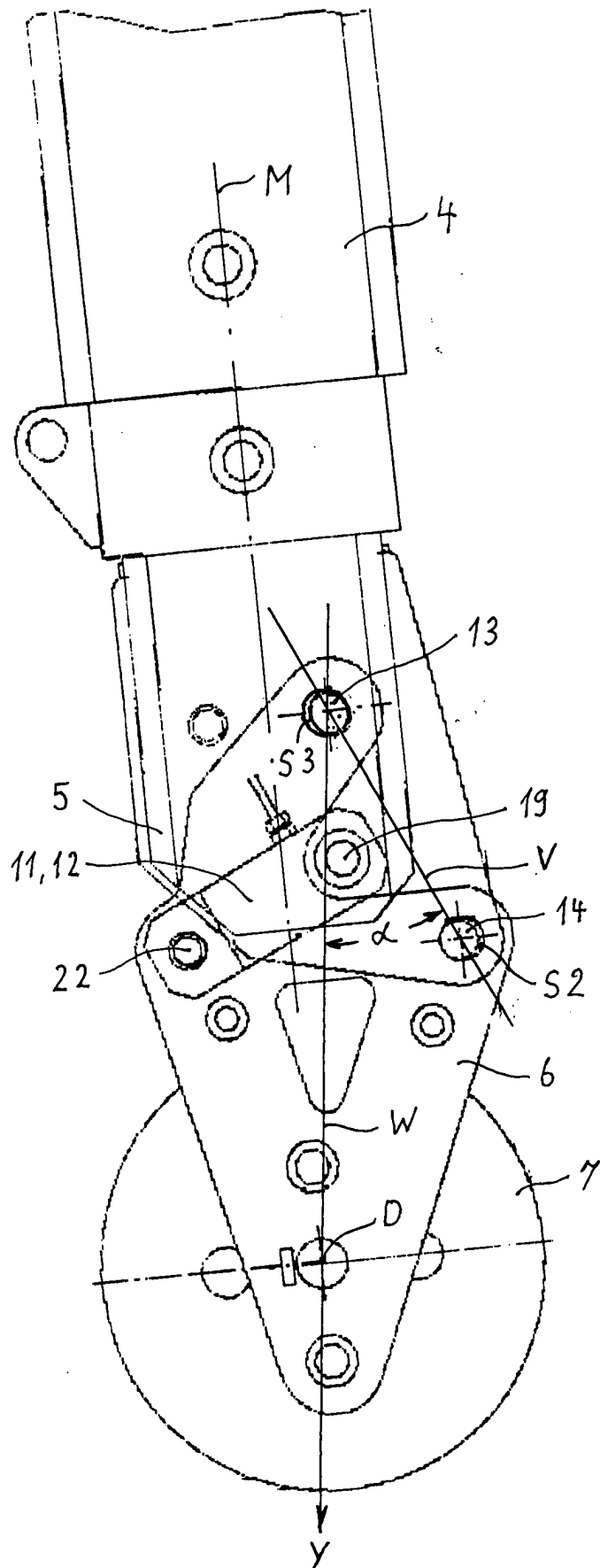
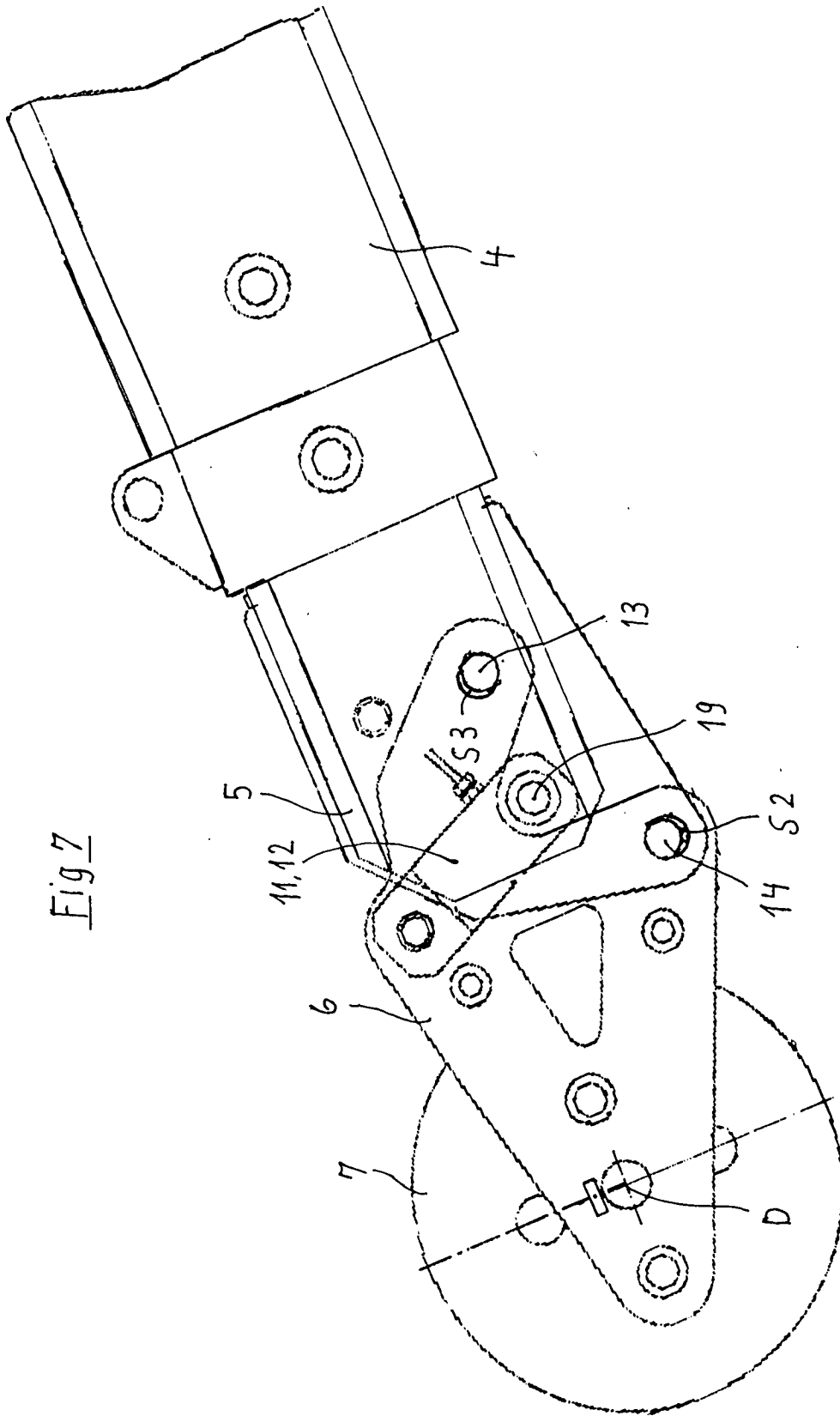


Fig 6





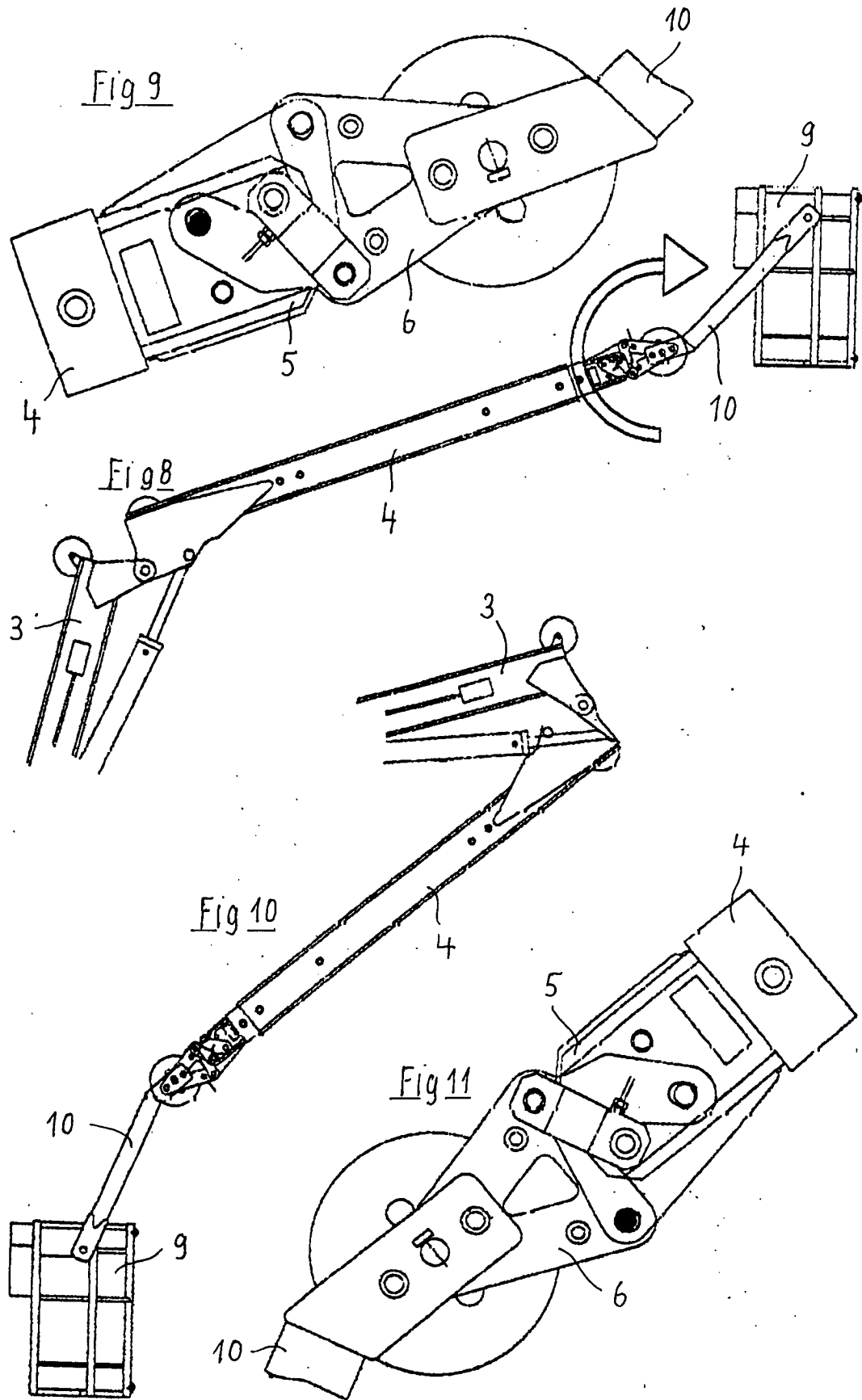


Fig 12

