

(19)



(11)

**EP 2 108 611 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.10.2009 Patentblatt 2009/42**

(51) Int Cl.:  
**B66C 23/82<sup>(2006.01)</sup> B66C 23/687<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **09165859.1**

(22) Anmeldetag: **16.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **08.04.2003 DE 10315989**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**04006221.8 / 1 466 855**

(71) Anmelder: **Grove U.S. LLC**  
**Shady Grove,**  
**Pennsylvania 17256 (US)**

(72) Erfinder: **Paschke, Franz**  
**26452, Sande (DE)**

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**  
**Patentanwälte**  
**Stuntzstrasse 16**  
**81677 München (DE)**

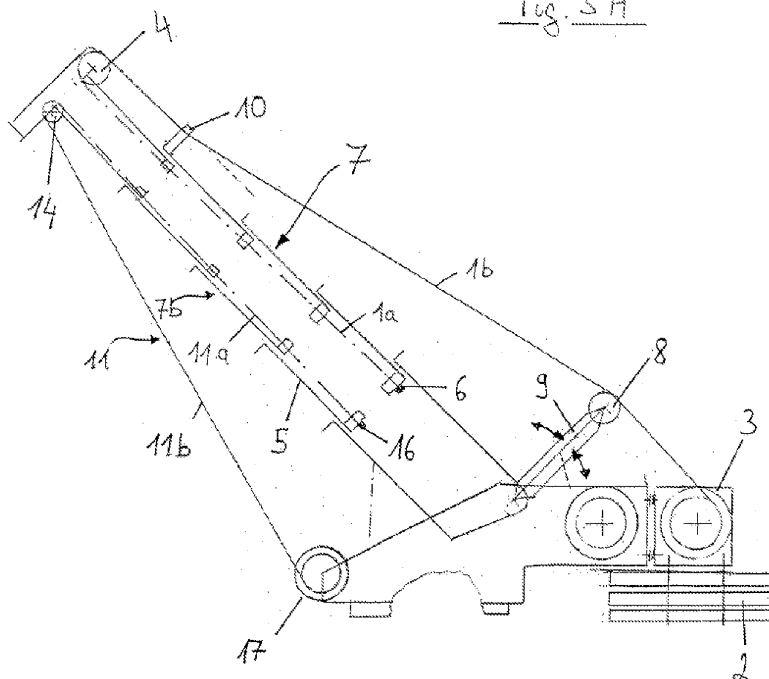
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 20-07-2009 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

**(54) Spannsystem für einen Mobil-Teleskopkran**

(57) Die Erfindung betrifft ein Spannsystem für einen Mobil-Teleskopkran, bei dem der Teleskopmast (7) über ein Spannmittel (1, 11) außen abgespannt wird, und wobei das Spannmittel (1, 11) derart am Teleskopmast (7) entlang oder über diesem geführt und befestigt wird, dass eine Druck-Vorspannung des Mastes (7) im Bereich der Spannmittelführung entsteht. Die Zugeinheiten bzw. Winden (3, 17) eines erfindungsgemäßen Systems sind

auf dem Kranoberwagen in einem solchen Abstand zur Wippebene des Kran-Teleskopmastes (7) angeordnet, dass die Spannmittel (1, 11) Lasten mit Komponenten senkrecht zur Wippebene zu einem wesentlichen Anteil aufnehmen können. Die Spannmittelzugeinheiten bzw. -winden (3, 17) eines erfindungsgemäßen Systems sind an der Kranoberwagenstruktur verschieblich angeordnet.

Fig. 5A**EP 2 108 611 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Spannsystem für einen Mobil-Teleskopkran, bei dem der Teleskopmast über ein Spannmittel außen abgespannt wird. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ganz allgemein die optimierte Integration eines Spannsystems und der damit verbundenen Bauteile mit einer Auslegerkonstruktion auf dem Oberwagen eines Mobil-Teleskopkrans.

**[0002]** Das Ziel einer jeden Auslegerkonstruktion ist es, das Verhältnis des Eigengewichts zur Nutzlast klein zu halten. Das Gesamtsystem muss außerdem eine ausreichende Steifigkeit besitzen, um der in den Normen geforderten Gebrauchstauglichkeit zu genügen.

**[0003]** Im Auslegerbau werden hauptsächlich Feinkornbaustähle mit immer höheren Festigkeiten bis zu einer Streckgrenze von 1100 N/mm<sup>2</sup> eingesetzt. Der Elastizitätsmodul und der zur Verfügung stehende Bauraum bleiben nahezu unverändert, weswegen die Verformungen an die Grenzen der Gebrauchstauglichkeit stoßen. Verformungen wie bei einer Angelrute sind bei Hebebühnen und im Kransektor aber nicht erwünscht.

**[0004]** Die verwendeten Hohlquerschnitte für einen Ausleger werden hauptsächlich auf Biegung beansprucht. Spannungsmäßig werden nur die Randfasern ausgenutzt, wobei das Material in der Mitte inaktiv ist. Andere plattenförmige Bereiche sind stabilitätsgefährdet, der Einsatz von höherwertigem Material bleibt ohne Wirkung.

**[0005]** Es ist wichtig, Leichtbaukonstruktionen zu entwickeln, welche die Werkstofffestigkeiten optimal ausnutzen, und dies gilt insbesondere bei Fahrzeugkränen. Filigrane und sorgfältige Konstruktionen mit geringer Verformung sind leistungsstark und gewichtsparend. Die Traglasten im Festigkeitsbereich und im Standsicherheitsbereich müssten bei den bestehenden Kranklassen noch erheblich gesteigert werden.

**[0006]** Ein Auslegerquerschnitt für ein abgespanntes System mit hochfesten Materialien ist in der DE 201 20 121 U1 beschrieben. Dort wird gelehrt, wie durch nach außen gekrümmte Schalensegment-Konstruktionen eine Traglaststeigerung erzielt werden kann. Aus der DE 200 02 179 U1 und aus der DE 100 22 658 A1 sind Abspannkonstruktionen bekannt, die sich auf eine in der Wippebene angeordnete oder gegenüber der Wippebene geneigte Überspannung des Hauptauslegers beschränken, wobei ein starrer oder längenveränderlicher Mast am Auslegerbasisteil befestigt ist.

**[0007]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Spannsystem für einen Mobilkran-Teleskopausleger bereitzustellen, welches die Tragfähigkeit des Teleskopmastes verbessert, wobei insbesondere Mastverformungen verringert werden sollen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung durch ein Spannsystem gelöst, bei dem das Spannmittel derart am Teleskopmast entlang oder über diesem geführt und befestigt wird, dass eine Druck-Vor-

spannung des Mastes im Bereich der Spannmittelführung entsteht.

**[0009]** Der mit der Erfindung einhergehende Vorteil beruht insbesondere auf der Tatsache den Biegebalken aufzulösen, so dass die Materialeigenschaften hochfester Mastmaterialien mit sehr hohen Streckgrenzen genutzt werden können. Durch Spannmittel auf Druck vorgespannte Masten können die Druck-Vorspannung ohne weiteres im Material aufnehmen und bei Belastung die günstige, entstehende Zugkraft nutzen. Erfindungsgemäß tritt dann bei einem solchermaßen vorgespannten System die Wirkung ein, dass die Biegesteifigkeit des Auslegers mit einer definierten Abspannkraft kombiniert wird und der Auslegerquerschnitt mit der Ab- und Vorspannung in allen Kranzuständen eine traglastgünstige Einheit bildet. Damit entsteht die Möglichkeit, Masten mit geringem Eigengewicht aus hochfestem Material zu verwenden, wobei im Gegensatz zu der Situation nach dem Stand der Technik die hohe Festigkeit der Materialien auch ausgenutzt werden kann. Grenzbeanspruchungen in den Randfasern, sowohl im Ausleger als auch im Drehtischträger für das Gegengewicht und hervorgerufen durch Biegung, werden durch Vor- und Abspannung kompensiert.

**[0010]** Das Spannmittel wird bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beidseitig des ab- und vorzuspannenden Mastteiles geführt, um so wirksam die Druck-Vorspannung aufbringen zu können. Es ist dabei möglich, das Spannmittel von einem äußeren Lagerpunkt zu einem Ansetzpunkt im oberen Mastbereich und dann entlang des Auslegers zu einem inneren oder äußeren Lagerpunkt im Mastunterteil zu führen. Am oberen Ansetzpunkt kann das Spannmittel mittels einer Rolle umgelenkt werden.

**[0011]** Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Spannsystems, bei der eine Ab- und Vorspannung des Obergurtes des Mastes stattfindet, wird das Spannmittel von einer am Kranoberwagen vorgesehene Zugeinheit bzw. Winde über mindestens einen Pylon und/oder mindestens eine Abspannstütze zum Oberteil des Mastes geführt. Der oder die Pylone können dabei im Bereich des Kranoberwagens schwenkbar befestigt und insbesondere schräg von der Wippebene abstehend angeordnet sein, um auch schräg zur Wippebene auftretende Kräfte aufnehmen zu können.

**[0012]** Vorteilhafterweise wird bei einer Ab- und Vorspannung des Untergurtes des Mastes das Spannmittel von einer am Kranoberwagen vorgesehene Zugeinheit bzw. Winde zum Oberteil des Mastes geführt.

**[0013]** Für den Obergurt des Mastes und zusätzlich oder alternativ für den Untergurt des Mastes können zwei Spannmittel, jeweils eines an jeder Seite (im Abstand zur Wippebene des Auslegers) vorgesehen sein.

**[0014]** Wenn, wie oben angesprochen, ein innerer oder äußerer Lagerpunkt im Mastunterteil für das Spannmittel vorgesehen ist, ist es von Vorteil, diesen an dem untersten ausfahrbaren Teleskopteil anzuordnen. Damit wird sichergestellt, dass im Wesentlichen die Gesamt-

länge des Auslegers vorgespannt werden kann.

**[0015]** Wenn eine Zusatz-Kranspitze, beispielsweise eine feste Spitze oder eine Wippspitze vorhanden ist, ist es von Vorteil, das Spannmittel erfindungsgemäß auch zumindest abschnittsweise entlang oder über der Spitze zu führen.

**[0016]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Spannsystem bereitgestellt, bei dem die Zugeinheiten bzw. Winden auf dem Kranoberwagen in einem solchen Abstand zur Wippebene des Kran-Teleskopmastes angeordnet sind, dass die Spannmittel Lasten mit Komponenten senkrecht zur Wippebene zu einem wesentlichen Anteil aufnehmen können. Hierdurch wird sichergestellt, dass innerhalb des erfindungsgemäßen Spannsystems auch seitliche Belastungen, beispielsweise Windlasten aufgefangen und kompensiert werden können, die in irgendeiner Richtung quer zur Wippebene wirken. Bei solchen Konstruktionen ist es günstig, die Spannmittelzugeinheiten bzw. -winden für die Abspannung des Mast-Obergurtes hinter dem Mastansatz des Kranoberwagens anzuordnen, da sie so gleichzeitig als Gegengewicht wirken können.

**[0017]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung wird dadurch verwirklicht, dass bei einem Spannsystem für einen Mobil-Teleskopkran mit Spannmittelwinden und Spannmitteln zur Abspannung des Teleskopmastes die Spannmittelzugeinheiten bzw. -winden an der Kranoberwagenstruktur verschieblich angeordnet sind. Grundsätzlich ist horizontale und vertikale Verschieblichkeit denkbar, wobei insbesondere die vertikale Verschieblichkeit umfassende Einsatzmöglichkeiten gestattet, wie zum Beispiel, gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, die Zuordnung der Spannmittelzugeinheiten bzw. -winden zu Gegengewichten des Krans, wobei die Zugeinheiten oder -winden mit einzelnen oder allen zugehörigen Gegengewichten verbindbar sind. Mit einer solchen Konstruktion wird es möglich, die Vorspannung in den Spannmitteln durch die Gewichtskraft der Gegengewichte aufzubringen und dadurch diejenigen Einheiten einzusparen, die solche Zugkräfte ansonsten zum Beispiel motorisch bereitstellen.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante wird auch vorgeschlagen, die Spannmittelzugeinheiten bzw. -winden über Dämpfungseinheiten an der Kranoberwagenstruktur anzubringen, um Schwingungsbeeinträchtigungen zu vermeiden.

**[0019]** Insgesamt kann die vorliegende Erfindung auch als eine solche definiert werden, die wichtige Bauteile des Oberwagens, beispielsweise Ausleger, Abspannung, Pylone, Vorspannung, Ausschiebeeinheit, Drehtisch, Gegengewicht und Spannmittelzugeinheiten so konzipiert und kombiniert, dass die einzelnen Baugruppen je nach Betriebszustand selbststeuernd mehrere Funktionen ausüben und sich gegenseitig in einer Weise unterstützen, welche eine insgesamt leichtere und stabilere Tragkonstruktion ermöglicht. Die in dieser Beschreibung aufgeführten Merkmale können dabei einzeln oder in jedweder Kombination umgesetzt werden.

Insbesondere bringen auch die mögliche Gewichtserleichterung und die im Rahmen der Erfindung mögliche Neuordnung der wichtigen Bauteile des Oberwagens sowie deren Betriebskombination Vorteile, wie sie bisher im Stand der Technik nicht erzielt werden konnten.

**[0020]** Beispielsweise konnten bei geraden oder schrägen Abspannungen mit Abspannböcken am Mast die hintere und die vordere Abspannung und die Seilwinde bei der Straßenfahrt nicht mitgeführt werden, weil die Fahrzeughöhe und/oder das zulässige Gesamtgewicht überschritten wurden. Nachteilig war ferner der hohe Montageaufwand. Ein zusätzlicher Montagekran zum Aufsetzen des Abspannbockes war erforderlich und Montagearbeiten in drei bis vier Meter Höhe an relativ weit auseinander liegenden Punkten mussten ausgeführt werden, was das Unfallrisiko erheblich erhöhte. Solcherweise abgespannte Krane erhielten am Auslegerbauteil zusätzliche Anschweißkonstruktionen, den Abspannbock (Pylon), den Aufrichtzylinder und die hintere Abspannung anzuschließen. All diese Zusatzgewichte erhöhten die Achslasten bei Straßenfahrten. Während des Betriebes befanden sich alle Gewichte bezogen auf die Abspannung vor der Drehmitte. Die Gewichte der Abspanneinheit beeinflussen alle Traglasten ungünstig, die von der Kugeldrehverbindung, dem Wippzylinder, den Stützdrücken, dem Unterwagen und von der Standsicherheit begrenzt werden. Um das Zusatzmoment aus den Abspanngewichten auszugleichen, war ein höheres Gegengewicht erforderlich, woraus sich Mehrkosten beim Gegengewicht und bei der Drehtisch- und Unterwagenkonstruktion ergaben sowie zusätzliche Transportkosten.

**[0021]** Durch die erfindungsgemäße Vorspannung und die damit verbundenen, möglichen Gewichtseinsparungen, durch die Anordnung der Spannmittelzugeinheiten gemäß der Erfindung und deren Integration mit weiteren am Oberwagen befindlichen Einheiten sowie durch die erfindungsgemäß ermöglichte Umkonstruktion des Oberwagens können die obigen Probleme gelöst werden.

**[0022]** Die Erfindung wird im Weiteren anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- |    |                  |                                                                                                                |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 45 | Figur 1A und 1 B | eine seitliche sowie eine hintere Ansicht eines erfindungsgemäß am Obergurt vorgespannten Teleskopmastes;      |
| 50 | Figur 2A und 2B  | eine seitliche und eine hintere Ansicht eines erfindungsgemäß schräg am Obergurt vorgespannten Teleskopmastes; |
|    | Figur 3          | eine hintere Ansicht des Kranoberwagens mit Spannmittelwinden und Gegengewichten;                              |
| 55 | Figur 4          | eine hintere Ansicht des Kranoberwagens mit gedämpft befestigten Spannmittelzugeinheiten;                      |

- Figur 5A und 5B eine seitliche sowie eine hintere Ansicht eines am Obergurt und am Untergurt erfindungsgemäß vorgespannten Teleskopmastes;
- Figur 6A und 6B eine seitliche und eine hintere Ansicht eines mit einem erfindungsgemäßen Spannsystem versehenen Teleskopmastes mit fester Zusatzspitze;
- Figur 7A und 7B eine seitliche und eine hintere Ansicht eines mit einem erfindungsgemäßen Spannsystem versehenen Teleskopmastes mit Wippspitze; und
- Figur 8A und 8B eine seitliche sowie eine hintere Ansicht eines am Obergurt und am Untergurt erfindungsgemäß vorgespannten Teleskopmastes mit außen laufenden Spannmitteln.

**[0023]** In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Baueinheiten. Die Figuren 1A und 1B zeigen eine seitliche und eine hintere Ansicht eines erfindungsgemäß am Obergurt verspannten Teleskopmastes für einen Mobilkran. Dargestellt sind der Teleskopmast 7 sowie dessen Ab- und Vorspannsystem mit Seilwinden 3 und Gegengewichten 2. Der Mast 7 besteht aus mehreren Teleskopteilen, von denen nur das erste ausfahrbare Teleskopteil mit dem Bezugszeichen 5 separat bezeichnet ist. Der Untergurt des Mastes trägt das Bezugszeichen 7b und der Obergurt, der in diesem Fall vorgespannt ist, hat das Bezugszeichen 7a.

**[0024]** Der Teleskopmast ist zu beiden Seiten der Wippebene hin verspannt, die Bauteile sind nur auf der linken Seite in Figur 1B mit Bezugszeichen versehen. Das Spannsystem funktioniert wie folgt:

**[0025]** Ausgehend von der Seilwinde 3 läuft das Spannseil 1 mit seinem äußeren Teil 1b zunächst über eine Rolle 8 an einem Pylon 9, der schwenkbar am Kranoberwagen befestigt ist, wie durch die Pfeile dargestellt ist. Von der Rolle 8 geht das Seil 1b durch den Bock 10 und wird an der Rolle 4 an der Spitze des Mastes in den Teleskopausleger hinein umgelenkt, wo es mit seinem inneren Teil 1a an der Auslegerinnenseite entlang bis zum Unterteil des ersten Teleskopteils 5 läuft. Dort wird es an der Befestigung 6 gesichert. Die Vorspannung des Seils über die Gegengewichte 2 wird anhand der Figur 3 näher erläutert. Wie aus Figur 1B hervorgeht, befinden sich die Winden 3 rechts und links seitlich von der Wippebene entfernt und schaffen so die Möglichkeit, auch Seitenkräfte abzustützen. Der Mast 7 und das Zugseil 1 bilden bei allen Tragzuständen und bei Straßenfahrt eine Einheit.

**[0026]** Durch die Wirkung der Kraft in den Seilabschnitten 1a und 1b wird der Teleskopmast an seinem Obergurt 7a auf Druck vorgespannt. Der aus hochfestem Stahl bestehende Obergurt 7a kann diese Druck-Vorspannung ohne weiteres aufnehmen. Falls nun eine Gewichtsbe-

lastung des Teleskopmastes erfolgt, so wirken die dabei entstehenden Zugkräfte gegen die Druckkräfte aus der Vorspannung und es entsteht an diesen Stellen eine Entlastung des Materials, so dass unerwünschte große Verformungen vermieden werden können. Der Biegebalken wird aufgelöst. Die Figuren 2A und 2B zeigen dieselben Ansichten wie in den Figuren 1A und 1B, jedoch mit dem Unterschied, dass hier eine Konstruktion gewählt wurde, welche für eine vergrößerte Seitenstabilität des Teleskopmastes sorgt. Hierzu werden längere, zusätzlich angelenkte Pylone 9a vorgesehen, die nach außen, d. h. von der Wippebene weg und nach oben abstehen. Diese Pylone 9a können längenveränderlich sein und sie verändern den Abstand der Zugseile zu den Hauptachsen des Auslegers, um damit die Wirkung der Abspannung in ihrer Richtung anpassbar zu machen. Eine höhere Querstabilisierung, zusätzlich zur vorhandenen Längsabspannung bereitgestellt, die Druck-Vorspannung wirkt in derselben Weise, wie zu den Figuren 1A und 1B erläutert.

**[0027]** Die Figur 3 zeigt eine hintere Ansicht des Kranoberwagens, wobei die Gegengewichte 2, die Seilwinden 3 und ein Teil 13 der Kranoberwagenstruktur deutlicher zu sehen sind. Die seitlich angebrachten, feststellbaren Winden 3 sind, wie bei dem Bezugszeichen 12 angedeutet, verschieblich am Drehtisch verbunden, und sie ziehen das Seil der Winde 3 straff. Die Vorspann- und Abspannkräfte werden aufgebracht, indem mindestens ein Teil einer Gegengewichts-anordnung 2 an der beweglichen Winde 3 befestigt wird, wie durch die strichpunktierten Linien angedeutet ist. Die Gegengewichte 2 erhalten damit eine neue zusätzliche Funktion, nämlich als Seilstraffer, die sie zusätzlich ohne jedweden weiteren Aufwand ausüben können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Gegengewichts-anordnungen 2 um den Betrag des Gewichtes der Winden 3 verringert werden kann, wobei beide Elemente zugleich eine definierte Vorspannung aufbringen. Dadurch entfällt auch eine aufwändige Messeinrichtung für das Zugseil.

**[0028]** Bei Kranen mit begrenztem Gegengewicht kann die Vorspannung auch über eine Zugeinheit erfolgen (zum Beispiel Zylinder, Schnecke, Wind, Feder usw.). In Figur 4 ist ein System dargestellt, das über einen gedämpften Teleskopierzylinder 15 vorgespannt ist. Die Winde 3 ist wiederum mit der Gleit- oder Schiebebefestigung 12 an der Kranstruktur 13 befestigt und kann sich nach oben und unten bewegen. Am unteren Teil der Struktur wird sie über den gedämpften Teleskopierzylinder 15 vorgespannt. Wind, das Aus- oder Einschieben der Auslegerteile oder bestimmte Motordrehzahlen können grundsätzlich den Oberwagen zum Schwingen anregen. Der gedämpfte Teleskopierzylinder 15, der in der dargestellten Weise in die Abspannung integriert ist, kann ein Schwingungsproblem beseitigen.

**[0029]** Allgemein ist festzustellen, dass Grenzbeanspruchungen in den Randfasern, sowohl im Ausleger (Teleskopmast) als auch im Drehtischträger für das Gegengewicht, hervorgerufen durch Biegung, durch die er-

findungsgemäße Vor- und Abspannung kompensiert werden. Material und Verformungen können weiter optimiert werden, wenn die Druckbeanspruchung auch im Untergurt in eine Zugbeanspruchung umgewandelt werden kann. Dies geschieht beispielsweise bei einer Ausführungsform gemäß den Figuren 5A und 5B, bei der der Teleskopmast 7 sowohl oberhalb als auch unterhalb der Schwerachse vor- und abgespannt wird. Die Abspannung am Obergurt entspricht bei der Ausführungsform nach den Figuren 5A und 5B derjenigen aus den Figuren 1A und 1B. Zusätzlich ist aber hier noch eine Abund Vorspannung im Untergurt realisiert, nämlich über die am Kranoberwagen vorn befestigte Winde 17, von der aus ein Zugseil 11, und von diesem zunächst der Teil 11b zur oberen Rolle 14 läuft, wo es umgelenkt wird und mit dem Teil 11a bis zur Befestigung 16 am ersten ausfahrbaren Teleskopteil 5 läuft. Das Material und die Verformungen können noch weiter optimiert werden, weil die Druckbeanspruchung im Untergurt 7b durch diese Maßnahme in eine Zugbeanspruchung umgewandelt werden kann. Die Seilstücke 11a und 11b am Untergurt tragen die Last mit, weil sie vorgespannt sind. Wenn der Teleskopmast 7 belastet wird, wird die Druckspannung im Ausleger nicht erhöht, sondern die Zugspannung in den Seilen wird abgebaut. Eine angehobene Last bleibt im Wesentlichen am selben Punkt, die Verformung wird minimiert. Dauerfestigkeitsprobleme werden aufgrund der geringeren Verformung und geringeren Spannungsdifferenzen noch weiter verringert. Die Verformung eines solchen vorgespannten Systems ist auch dann noch erheblich geringer gegenüber einem nicht vorgespannten System, wenn die Zugspannung in den Seilen voll abgebaut ist und diese schlaff geworden sind. Mit einer oberen und unteren Vor- und Abspannung werden schädliche Spannungsspitzen vermieden, Material wird eingespart, die Verformung minimiert und die Traglasten sowohl im Festigkeitsbereich als auch im Standsicherheitsbereich erhöht. Das Torsionsmoment und das Seitenmoment im Ausleger verringern sich, der Querschnitt wird schmaler, die Schalenradien sind enger und die Stabilität der Schalen wird erhöht.

**[0030]** In den Figuren 6A, 6B, 7A und 7B werden Ausführungsformen mit Spitzenbetrieb, nämlich mit fester Spitze (Figuren 6A und 6B) sowie mit Wippspitze (Figuren 7A und 7B) aufgezeigt. Die Vor- und Abspannungskonstruktion für den Untergurt ist bei all diesen Ausführungsformen dieselbe wie in den Figuren 5A und 5B. Für den Betrieb mit fester Spitze wird, wie in den Figuren 6A und 6B gezeigt, die Führung für das Seil 1 der oberen Vor- und Abspannung geändert. Das Seilstück 1b läuft, von Winde und Pylon her kommend, zunächst über die Rolle 20 und wird in Richtung Spitzenkopf weitergeführt. Über eine Umlenkrolle 21, die sich seitlich an der Spitze befindet, sowie über eine weitere Rolle 22 wird das Seil 1 dann zur Rolle 4 und mit dem Teil 1a wieder in den Teleskopmast hineingeführt, um so die Vorspannfunktion erfüllen zu können. Die Konstruktion über den Umlenkrollen 21 am Kopf und den Spitzenadaptoren ist nach

oben offen. Ein Lösen der Seilenden ist daher nicht erforderlich, da die Seile von der Umlenkung am Auslegerkopf in die Umlenkvorrichtungen an der Spitze eingehängt werden können. Die Seile werden danach von den Winden 3 wieder gestrafft und vorgespannt. Je nach Länge des Gesamtsystems müssen die oben liegenden Seile über einen oder mehrere, seitlich angebrachte Seilfänger laufen (Rollen 22 und 4). Die feste Spitze 18 wird so insgesamt in die Vor- und Abspannung integriert.

**[0031]** Die Wippspitze 26, die in den Figuren 7A und 7B gezeigt ist, wird ebenfalls in das erfindungsgemäße Spannsystem mit einbezogen. Das Seil 1b läuft über die seitlich schräg verlaufenden Abspannböcke 27, wo es an der Rolle 23 umgelenkt wird, um dann wiederum zur Rolle 24 zu laufen, welche an der Wippspitze 26 oben und seitlich befestigt ist. Von dort aus verläuft das Seil 1a zum Befestigungspunkt im Teleskopmast 7. Die Neigung der Wippspitze wird über das Spannmittel 25 vorgenommen. Somit kann auch beim Wippspitzenbetrieb das erfindungsgemäße Spannsystem integriert werden.

**[0032]** Die Figuren 8A und 8B zeigen noch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Krans. Der Kran nach den Figuren 8A und 8B ist bis auf die Rückführung der Seilabschnitte 1a und 11a und deren untere Befestigung ebenso aufgebaut wie der Kran aus den Figuren 5A und 5B. Nur die unterschiedlich angeordneten Elemente 1a, 11a, 6' und 16' sind aus diesem Grund bezeichnet.

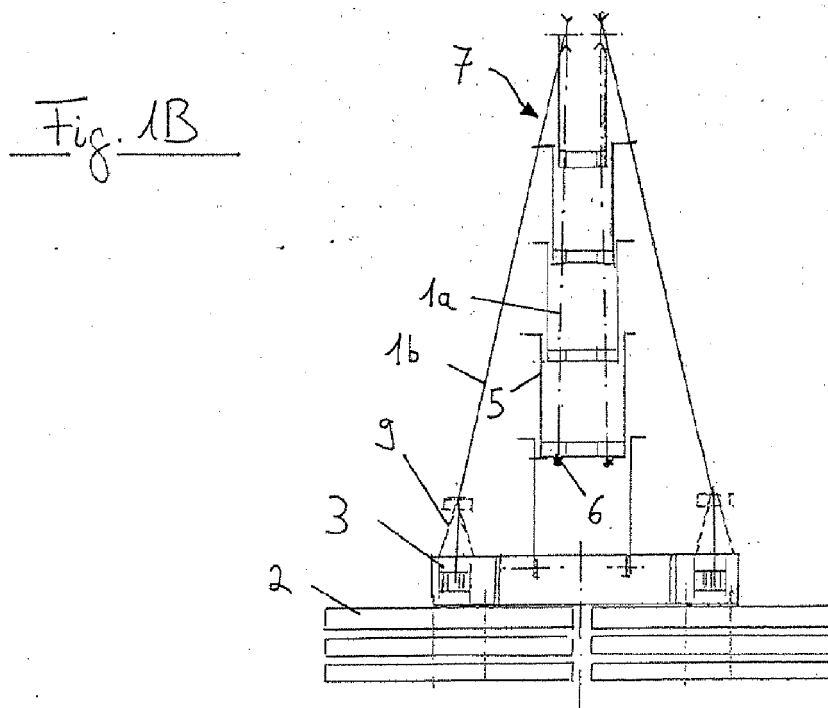
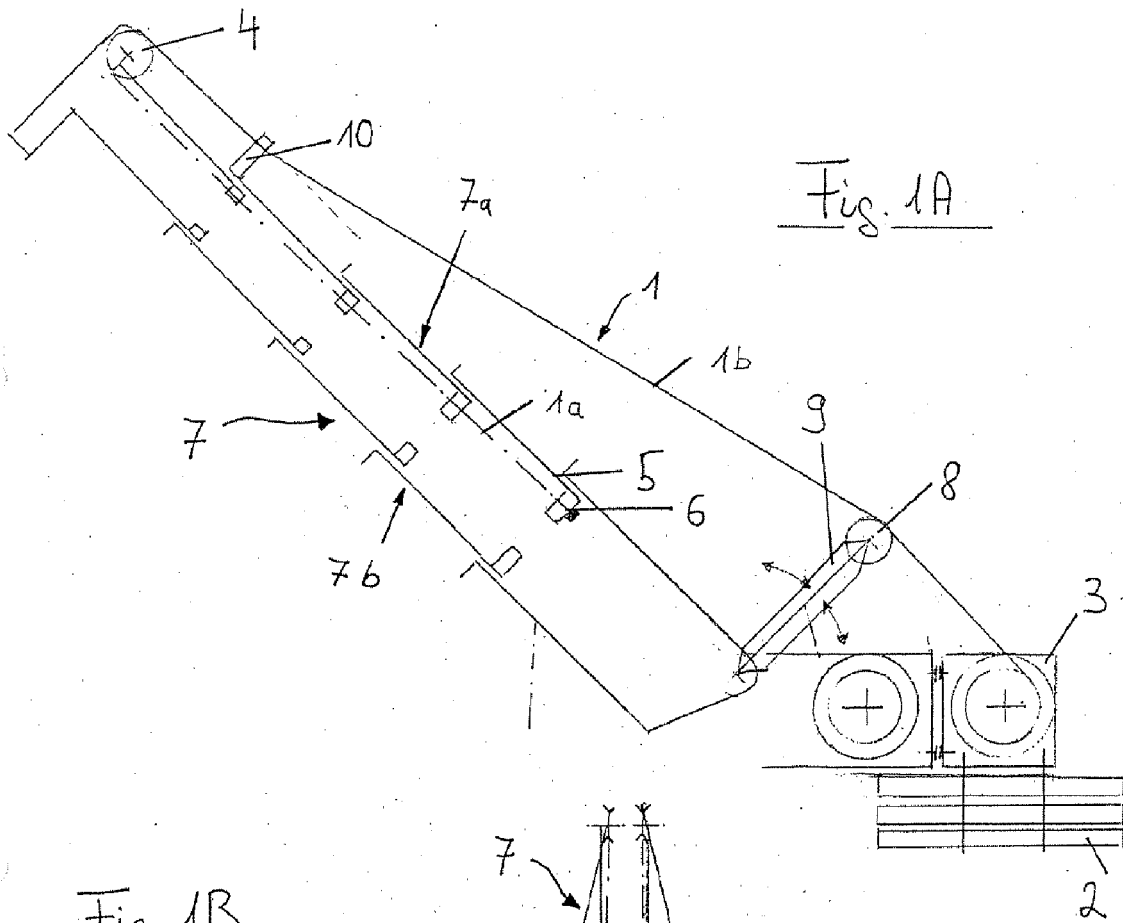
**[0033]** Beim Kran gemäß Figur 8A und 8B werden die Seilstücke 1a und 11a nicht innerhalb des Mastes nach unten zurückgeführt, und sie werden auch an ihrem untersten Punkt anders befestigt als in der Ausführungsform gemäß den Figuren 5A und 5B. Gemäß den Figuren 8A und 8B erfolgt nämlich die Zurückführung der Seilstücke 1a und 11a außerhalb des Auslegers und an dem Ausleger entlang bis zu den unteren Befestigungsstellen 6' für das Seilstück 1a und 16' für das Seilstück 11a. Die untere Befestigungsstelle 6' befindet sich an der Oberwagenstruktur, ebenso die untere Befestigungsstelle 16' für das Seilstück 11a. Auch in dieser Anordnung können die Seilstücke 1a und 11a zusammen mit dem restlichen Spannsystem für eine Druckvorspannung des Auslegers sorgen.

## Patentansprüche

1. Mobil-Teleskopkran mit einem Spannsystem, mit

- a) einem Teleskopmast (7),
- b) einem Kranoberwagen auf dem der Teleskopmast (7) mit wenigstens einen teleskopierbaren Mast-Obergurt (7a) und einem Mast-Untergurt (7b) angeordnet ist,
- c) einem Spannmittel (1, 11), das am Teleskopmast (7) entlang oder über diesen führbar und befestigbar ist, so dass eine Druck-Vorspannung des Teleskopmastes (7) im Führungsbe-

- reich des Spannmittels (1, 11) entsteht, und  
d) wenigstens einer Spannmittelzugeinheit (3, 17) bzw. Spannmittelzugwinde (3, 17) für das Spannmittel (1, 11), die auf dem Kranoberwagen vorgesehen ist und auf das Spannmittel (1, 11) wirken, um den Teleskopmast (7) abzuspannen, 5  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
e) die Spannmittelzugeinheit (3, 17) bzw. Spannmittelzugwinde (3, 17) in einem Anstand zu einer Wippebene des Teleskopmastes (7) angeordnet ist, so dass das Spannmittel (1, 11) Lasten mit Komponenten senkrecht zur Wippebene zu einem wesentlichen Teil aufnimmt. 10
2. Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** rechts und links des Teleskopmastes (7) je ein Spannmittel (1, 11) und je wenigstens eine Spannmittelzugeinheit (3, 17) bzw. Spannmittelzugwinde angeordnet ist. 15
3. Mobil-Teleskopkran nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmittelzugeinheit/en (3, 17) bzw. Spannmittelzugwinde/n (3, 17) für die Abspannung des Mast-Obergurtes (7a) hinter dem Mastansatz auf dem Kranoberwagen angeordnet sind. 20 25
4. Mobil-Teleskopkran nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmittelzugeinheit/en (3, 17) bzw. Spannmittelzugwinde/n (3, 17) auf den Kranoberwagen an einer Kranoberwagenstruktur verschiebbar angeordnet ist/sind. 30
5. Mobil-Teleskopkran nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmittelzugeinheit/en (3, 17) bzw. Spannmittelzugwinde/n (3, 17) Gegengewichten (2) des Mobil-Teleskopkrans zugeordnet und mit einzelnen zugeordneten Gegengewichten (2) oder allen zugeordneten Gegengewichten (2) verbindbar ist/sind. 35 40
6. Mobil-Teleskopkran nach einem der zwei vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmittelzugeinheit/en (3, 17) oder Spannmittelzugwinde/n (3, 17) über Dämpfungseinheiten (15) an der Kranoberwagenstruktur angebracht ist/sind. 45
7. Mobil-Teleskopkran nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das/die Spannmittel (1, 11) derart am Teleskopmast (7) und über diesen geführt werden, dass eine Druckvorspannung des Teleskopmastes (7) im Bereich der Spannmittelzuführung/en entsteht/entstehen. 50 55
8. Mobil-Teleskopkran nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das/die Spannmittel (1, 11) von der Spannmittelzugeinheit (3, 17) bzw. Spannmittelzugwinde (3, 17) zu einem/je einem Ansetzpunkt im oberen Bereich des Teleskopmastes (7) und dann zu einem/je einem inneren oder äußeren Lagerpunkt (6) am Mastunterteil verläuft/verlaufen. 5
9. Mobil-Teleskopkran nach dem vorgehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das/die Spannmittel (1, 11) am Ansetzpunkt im oberen Bereich des Teleskopmastes (7) mittels einer Rolle (4, 14) umgelenkt wird/werden. 10
10. Mobil-Teleskopkran nach einem der zwei vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innerer oder äußere Lagerpunkt (6) an dem untersten ausfahrbaren Mast-Untergurt (7b, 5) oder im Fußbereich des Basisteils des Teleskopmastes (7) angeordnet ist. 15 20
11. Mobil-Teleskopkran nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das/die Spannmittel (1, 11) beim Vorhandensein einer Kranzusatzspitze (18, 26) zumindest abschnittsweise entlang der oder über die Spitze (18, 26) geführt wird/werden. 25
12. Verfahren zum Abspannen eines Teleskopmastes (7) eines Mobil-Teleskopkrans, bei dem 30  
a) ein Spannmittel (1, 11) mit einem Ende mit einer Spannmittelzugeinheit (3, 17) verbunden wird,  
b) das Spannmittel (1, 11) seitlich am Teleskopmast (7) entlang zu einem oberen Ansetzpunkt geführt wird,  
c) das Spannmittel (1, 11) am oberen Ansetzpunkt mittels einer Rolle (4, 14) umgelenkt wird und  
d) das andere Ende des Spannmittels (1, 11) an einem inneren oder äußeren Lagerpunkt (6), der an einem untersten ausfahrbaren Mast-Untergurt (7b, 5) oder in einem Basisteil des Teleskopmastes (7) angeordnet ist, befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
e) beim Spannen des Spannmittels (1, 11) mittels der Spannmittelzugeinheit (3, 17) eine Druck-Vorspannung des Teleskopmastes (7) bewirkt wird. 35 40 45 50 55
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teleskopmast (7) auf beiden Seiten durch je eine Spannmittelzugeinheit (3, 17), je ein Spannmittel (1, 11), je eine Rolle (4, 14) und je einen inneren oder äußeren Lagerpunkt (6) vorgespannt wird. 55



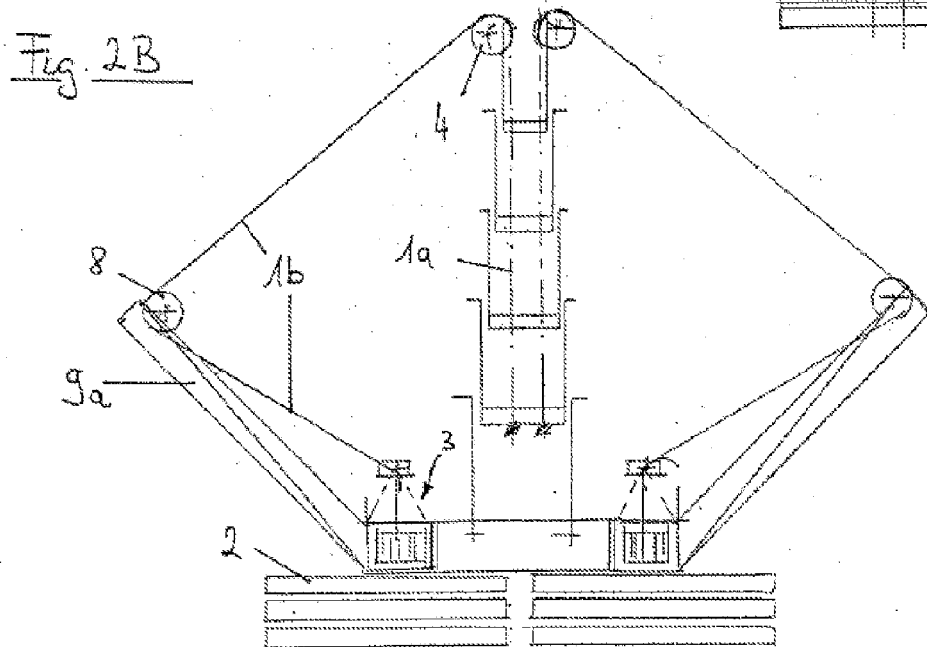
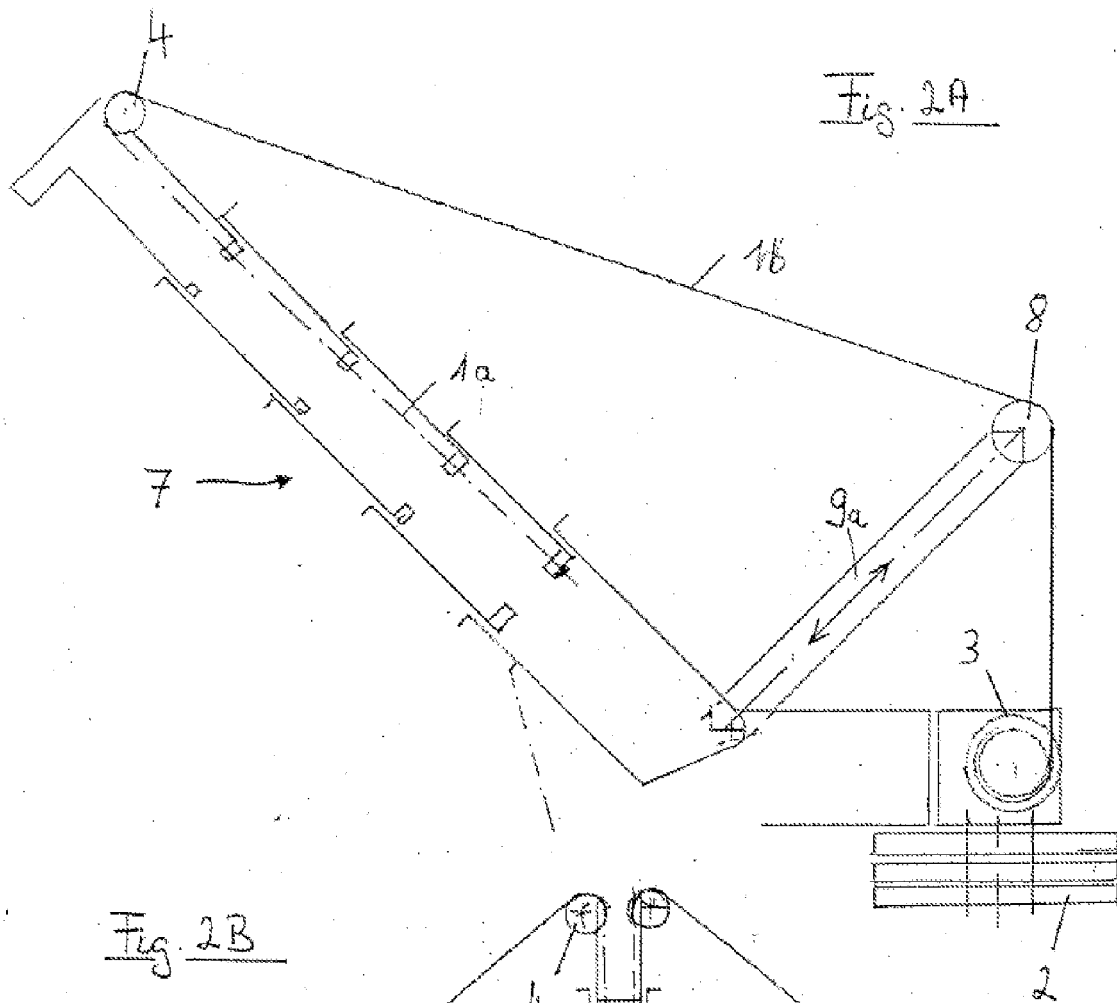


Fig. 3

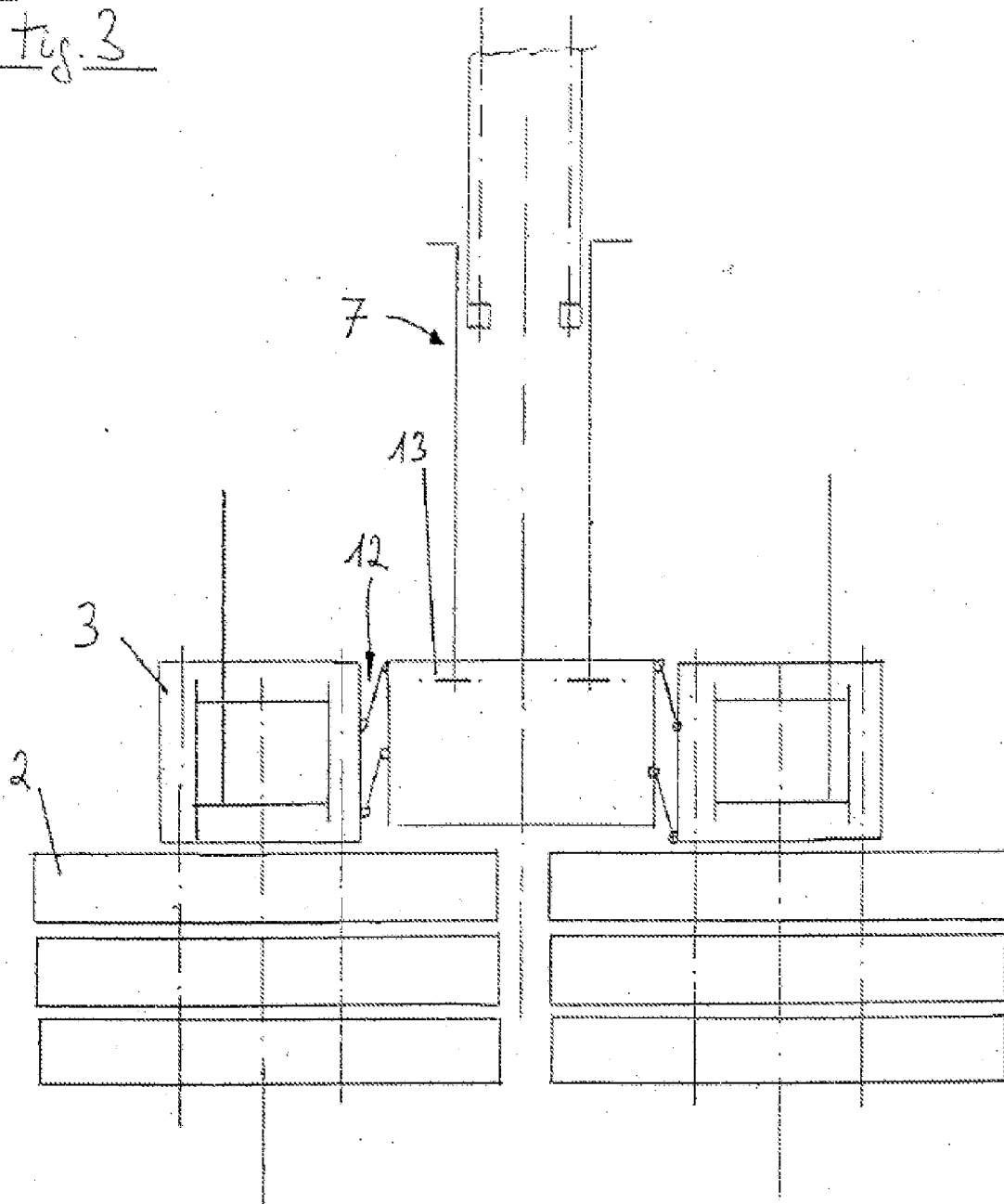


Fig. 4

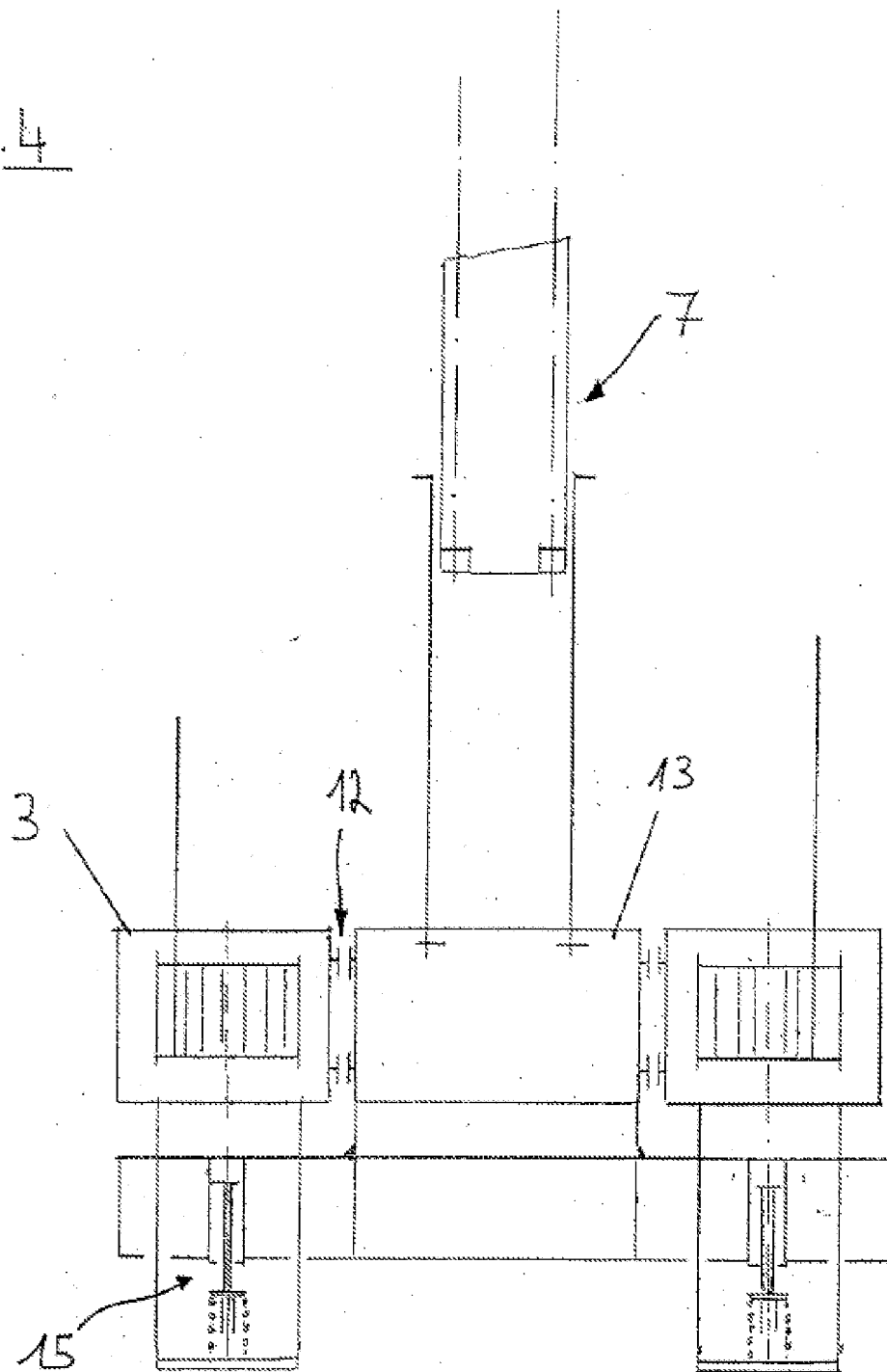


Fig. 5A

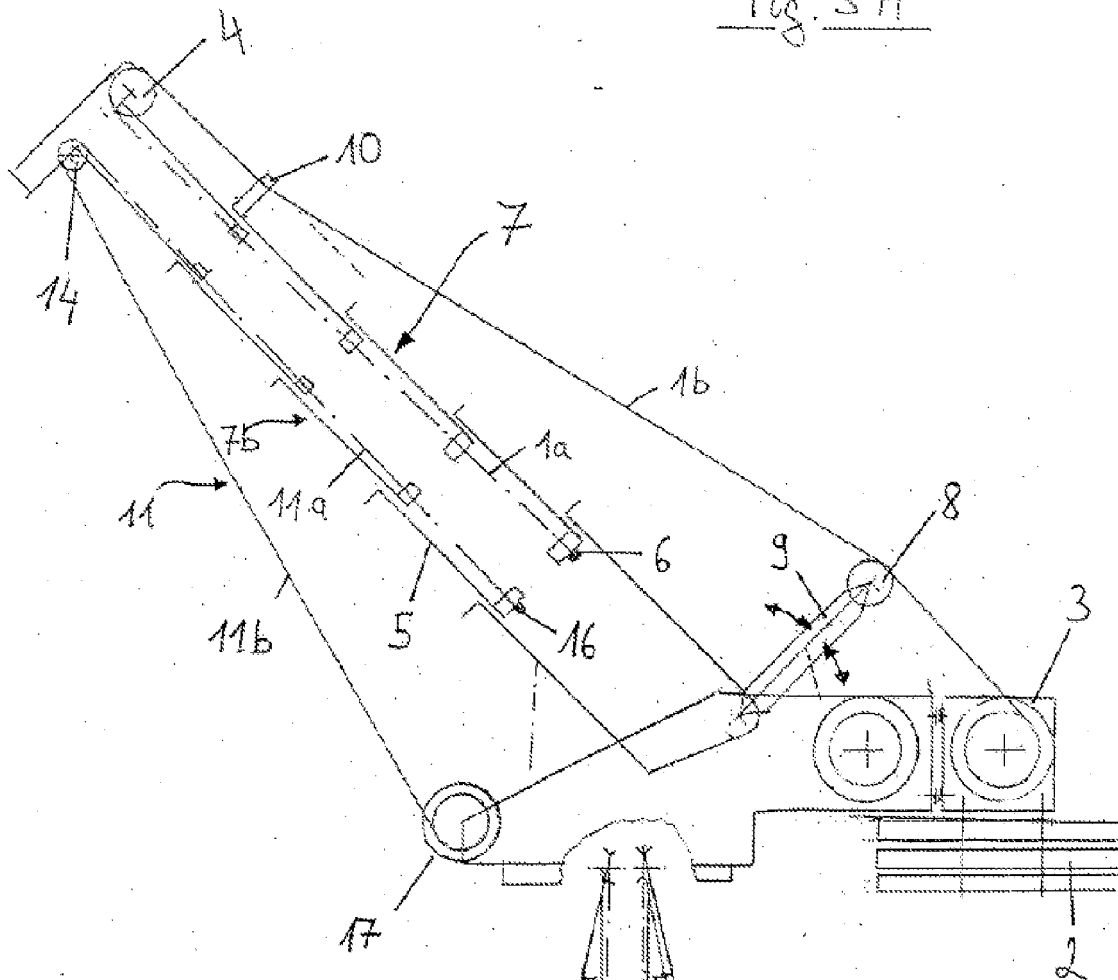
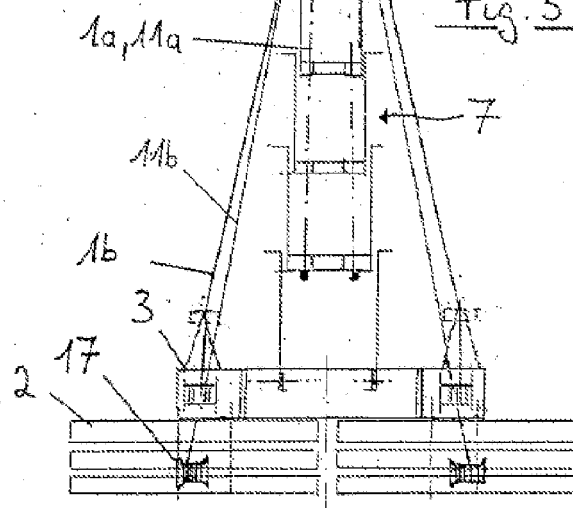
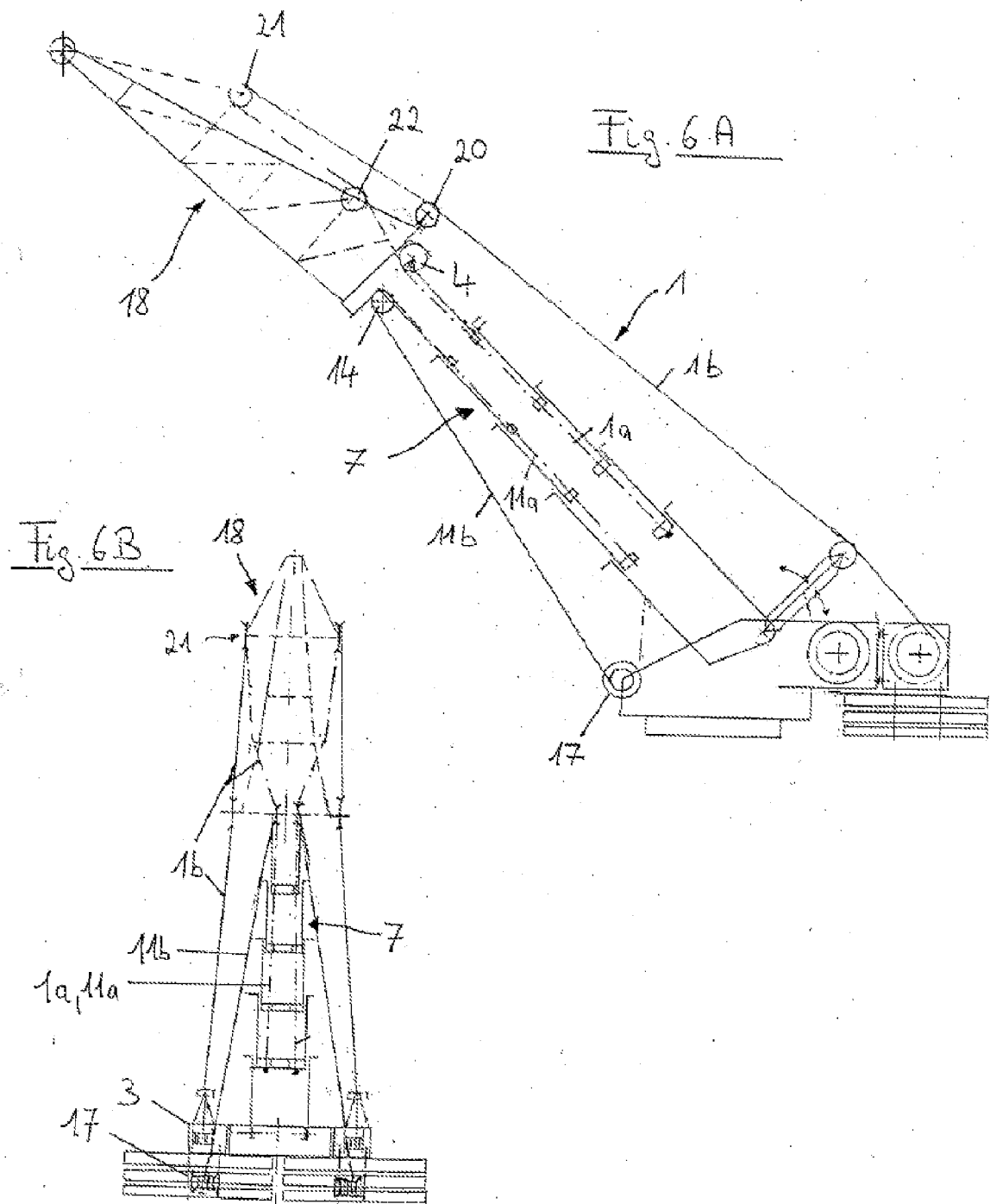


Fig. 5B





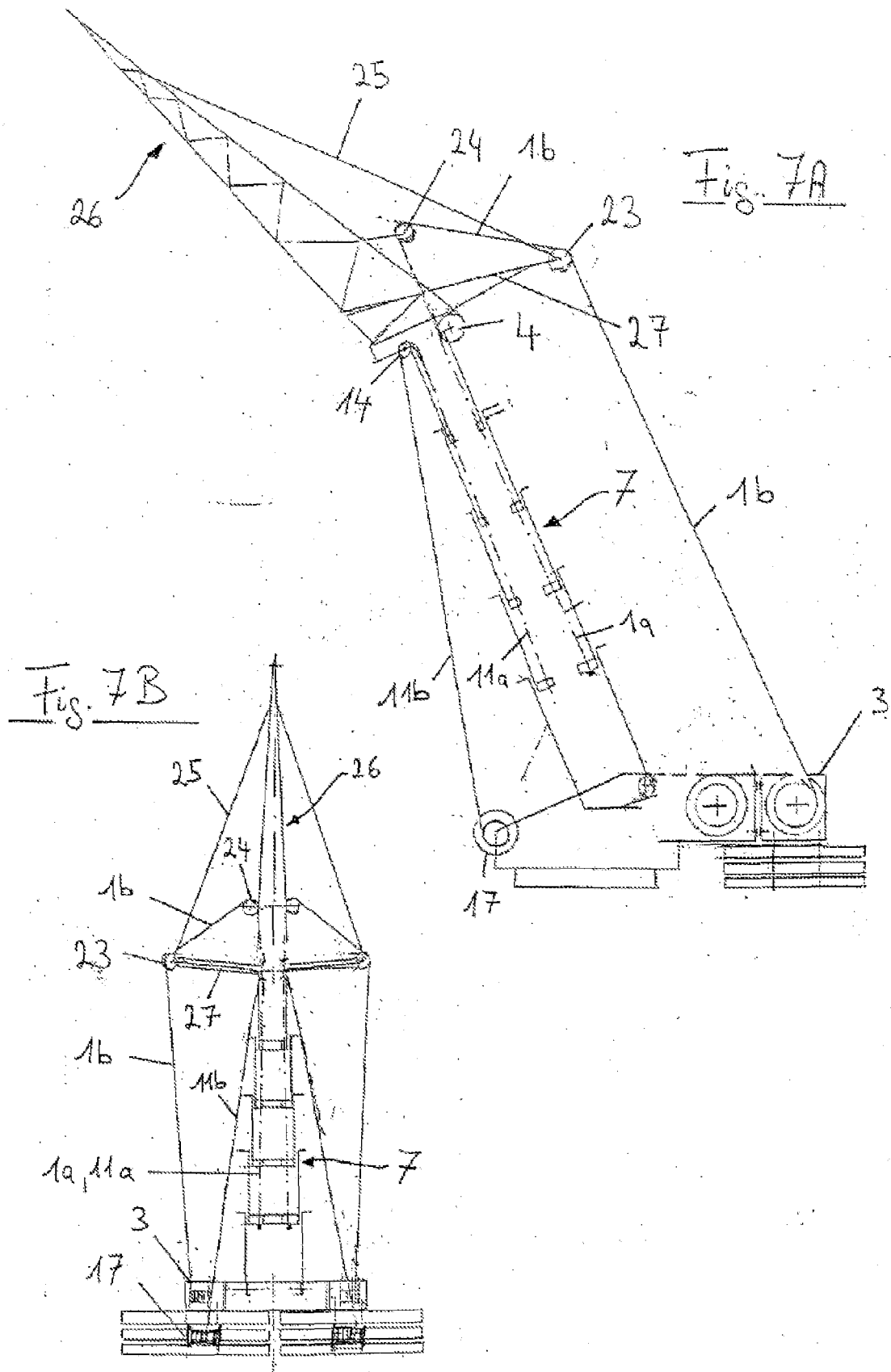


Fig. 8A

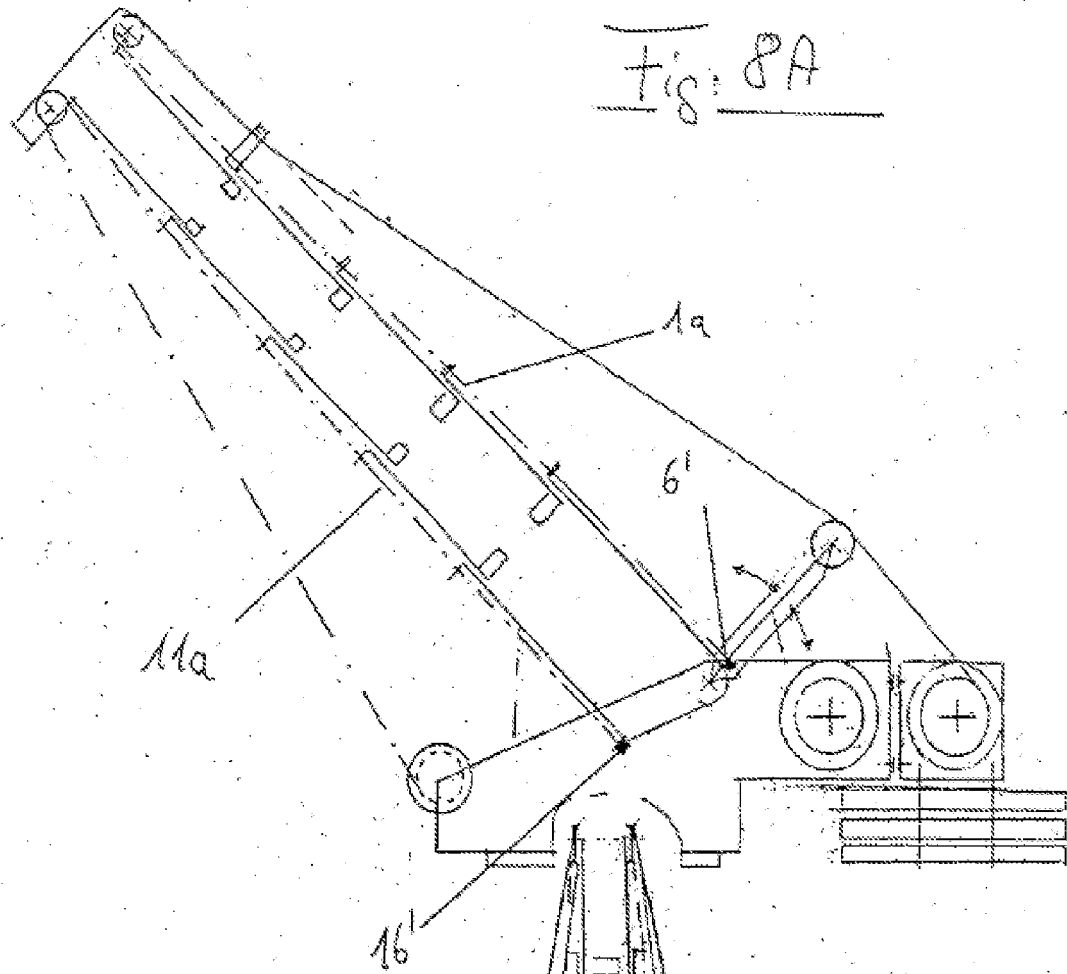
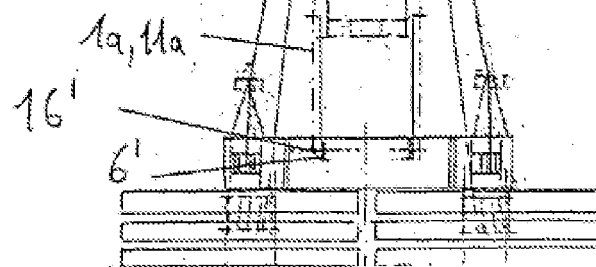


Fig. 8B



**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 20120121 U1 [0006]
- DE 20002179 U1 [0006]
- DE 10022658 A1 [0006]