



(11) **EP 2 308 792 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.04.2011 Patentblatt 2011/15**

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

(21) Anmeldenummer: **10013356.0**

(22) Anmeldetag: **06.10.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(30) Priorität: **09.10.2009 DE 102009048846**

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Ehingen GmbH  
89584 Ehingen/Donau (DE)**

(72) Erfinder: **Willim, Hans-Dieter Dipl.-Ing.  
89079 Ulm-Unterweiler (DE)**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al  
Lorenz-Seidler-Gossel  
Widenmayerstrasse 23  
80538 München (DE)**

(54) **Kran mit einer Abspannauslegeranordnung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kran mit einem in einer vertikalen Wippebene wippbaren Hauptausleger und einer Abspannausleger-Anordnung, insbesondere einer Derrickausleger-Anordnung, wobei eine Wippverseilung zwischen dem Hauptausleger und der Abspannausleger-Anordnung angeordnet ist, wobei die Wippverseilung mindestens zwei Abspannseile aufweist, welche von zwei auf gegenüberliegenden Seiten

der Wippebene angeordneten Abspannpunkten der Abspannausleger-Anordnung zum Hauptausleger verlaufen, wobei die beiden Abspannseile jeweils über eine Winde bewegbar sind und wobei eine mechanische Kupplung zwischen den beiden Winden vorgesehen ist, über welche die Bewegung der beiden Winden zwangsgekoppelt werden kann.

**EP 2 308 792 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kran mit einem Oberwagen, an welchem ein Hauptausleger in einer vertikalen Wippebene wippbar angelenkt ist, und einer am Oberwagen angelenkten Abspannausleger-Anordnung, insbesondere einer Derrickausleger-Anordnung, wobei eine Verseilung zwischen dem Hauptausleger und der Abspannausleger-Anordnung vorgesehen ist, und wobei die Verseilung mindestens zwei Abspannverseilungen aufweist, welche von zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Wippebene angeordneten Abspannpunkten der Abspannausleger-Anordnung aus zum Hauptausleger verlaufen.

**[0002]** Eine solche räumliche Abspannung des Hauptauslegers hat den Vorteil, dass sie den Hauptausleger auch gegenüber Kräften abstützt, welche senkrecht zur Wippebene wirken.

**[0003]** Ein solcher Kran ist dabei aus DE 20 2005 009 317 U1 bekannt. Dabei sind zwei Auslegerstützen vorgesehen, welche jeweils um eine schräge Schwenkachse schwenkbar am Oberwagen angelenkt sind. In einer nach vorne geschwenkten Position erlauben die beiden Auslegerstützen dabei eine gute räumliche Abspannung des Hauptauslegers. In ihrer nach hinten ausgefahrenen Position können die beiden Auslegerstützen als Derrickausleger eingesetzt werden. Die räumliche Abspannung ist hierdurch jedoch deutlich schlechter als in der nach vorne geschwenkten Position.

**[0004]** Aus EP 1 466 855 A2 ist weiterhin ein Spannsystem für einen Teleskopkran bekannt, bei welchem Abspannverseilungen über zwei gegenüber dem Oberwagen verschwenkbare Abspannstützen geführt sind. Auch diese Lösung ermöglicht jedoch keine optimale räumliche Abspannung.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine verbesserte räumliche Abspannung eines Hauptauslegers zu ermöglichen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Kran gemäß Anspruch 1 gelöst. Der erfindungsgemäße Kran umfasst dabei einen Oberwagen, an welchem ein Hauptausleger in einer vertikalen Wippebene wippbar angelenkt ist. An dem Oberwagen ist weiterhin eine Abspannausleger-Anordnung angelenkt, insbesondere eine Derrickausleger-Anordnung. Dabei ist eine Verseilung zwischen dem Hauptausleger und der Abspannausleger-Anordnung vorgesehen, wobei die Verseilung mindestens zwei Abspannverseilungen aufweist, welche von zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Wippebene angeordneten Abspannpunkten der Abspannausleger-Anordnung aus zum Hauptausleger verlaufen. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Abspannausleger-Anordnung um eine auf der Wippebene des Hauptauslegers senkrecht stehende Wippachse wippbar ist und eine Querverbindung zwischen den beiden Abspannpunkten aufweist.

**[0007]** Die auf der Wippebene des Hauptauslegers senkrecht stehende Wippachse sorgt dafür, dass die bei-

den Abspannpunkte immer den gleichen Abstand zueinander aufweisen, egal welche Wippstellung die Abspannausleger-Anordnung aufweist. Die erfindungsgemäße Abspannausleger-Anordnung ermöglicht damit eine gute räumliche Abspannung, unabhängig vom Wippwinkel der Abspannausleger-Anordnung. Die Querverbindung zwischen den beiden Abspannpunkten nimmt dabei die bei der Abspannung auftretenden Kräfte auf und erlaubt hierdurch eine erheblich stabilere Konstruktion der Abspannauslegeranordnung. Die Querverbindung wird dabei mit der Abspannausleger-Anordnung mitgewippt. Insbesondere kann die Querverbindung dabei so ausgestaltet sein, dass sie Druckkräfte und/oder Zugkräfte aufnimmt. Insbesondere kann es sich bei der Querverbindung dabei um eine momentensteife Verbindung zwischen den beiden Abspannpunkten beliebiger Form handeln.

**[0008]** Vorteilhafterweise weisen die Abspannpunkte der Abspannausleger-Anordnung einen Abstand voneinander auf, welcher größer ist als die Breite des Hauptauslegers. Insbesondere weisen die Abspannpunkte dabei einen Abstand auf, welcher vorteilhafterweise mehr als zweimal, weiter vorteilhafterweise mehr als viermal so groß ist wie die Breite des Hauptauslegers. Weiterhin vorteilhafterweise weisen die Abspannpunkte der Abspannausleger-Anordnung einen Abstand voneinander auf, welcher größer ist als die Breite des Oberwagens und/oder der Abstützfläche des Kranes.

**[0009]** Vorteilhafterweise ist der Oberwagen des erfindungsgemäßen Kranes um eine vertikale Drehachse drehbar. Weiterhin vorteilhafterweise ist der Oberwagen dabei auf einem verfahrbaren Unterwagen drehbar angeordnet. Insbesondere handelt es sich dabei bei dem erfindungsgemäßen Kran um einen Mobilkran oder einen Raupenkran.

**[0010]** Vorteilhafterweise beträgt der Abstand zwischen den Abspannpunkten dabei mehr als die Breite des Oberwagens und/oder mehr als die Breite des Unterwagens. Weiterhin vorteilhafterweise weist der Kran dabei eine Abstützanordnung auf, über welche er auf dem Boden abgestützt werden kann. Dabei kann es sich insbesondere um das Fahrwerk des Unterwagens handeln. Vorteilhafterweise ist dabei der Abstand zwischen den beiden Abspannpunkten größer als die Breite der Abstützfläche des Kranes.

**[0011]** Weiterhin vorteilhafterweise verlaufen die Abspannverseilungen von den beiden Abspannpunkten schräg nach innen zum Hauptausleger, so dass sie mit der Verbindungslinie der Abspannpunkte als Grundseite ein gleichschenkliges Dreieck bilden, dessen Spitze am Hauptausleger endet. Vorteilhafterweise sind die Abspannpunkte dabei symmetrisch gegenüber der Wippebene angeordnet.

**[0012]** Weiterhin vorteilhafterweise bildet die Abspannausleger-Anordnung eine steife Baueinheit, welche um eine auf der Wippebene des Hauptauslegers senkrecht stehende Wippachse am Oberwagen angelenkt ist. Eine solche steife Baueinheit erlaubt dabei eine optimale Sta-

bilität der Abspannung und einen Gleichlauf der Abspannpunkte beim Wippen der Abspannausleger-Anordnung. Die Abspannausleger-Anordnung ist dabei vorteilhafterweise über ein mittig angeordnetes Anlenkstück am Oberwagen angelenkt.

**[0013]** Vorteilhafterweise umfasst die Abspannausleger-Anordnung dabei zwei V-förmig auf einem Anlenkstück angeordnete Derrickauslegerstützen, welche über mindestens eine und vorteilhafterweise mindestens zwei Querstreben senkrecht zur Wippebene miteinander verbunden sind. Insbesondere ist dabei eine Querstrebe vorgesehen, welche die beiden Spitzen der Auslegerstützen miteinander verbindet. Weiterhin vorteilhafterweise ist eine weitere Querstrebe vorgesehen, welche in einem Bereich zwischen dem Anlenkstück und den Spitzen der Auslegerstützen diese miteinander verbindet.

**[0014]** Vorteilhafterweise handelt es sich bei der erfindungsgemäßen Verseilung um eine längenveränderbare Verseilung. Vorteilhafterweise sind hierfür eine oder mehrere Winden vorgesehen. Insbesondere handelt es sich dabei um eine Wippverseilung, über welche der Hauptausleger auf- und abgewippt werden kann.

**[0015]** Weiterhin vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass eine oder mehrere Winden zum Betätigen der Abspannverseilungen auf der Abspannausleger-Anordnung angeordnet sind. Dies ermöglicht eine optimale Längenveränderung der Abspannverseilungen über die Winde oder die Winden. Die Winde oder die Winden können dabei beispielsweise auf einer Querstrebe der Auslegeranordnung angeordnet sein. Die Seile können dabei von den Winden über Umlenkrollen zu den Abspannpunkten laufen.

**[0016]** Weiterhin vorteilhafterweise sind die Abspannverseilungen an den zwei Abspannpunkten kardanisch an der Abspannausleger-Anordnung befestigt, insbesondere über Umlenkrollen, welche um zwei Achsen drehbar an der Abspannausleger-Anordnung angelenkt sind. Im Wippbetrieb des Hauptauslegers verändert sich der Winkel der Abspannverseilungen zwischen Abspannausleger-Anordnung und Hauptausleger ständig. Die kardanische Befestigung der Abspannverseilungen erlaubt dabei eine gute Führung der Abspannverseilungen auch im Wippbetrieb.

**[0017]** Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die beiden Abspannverseilungen jeweils über eine Winde bewegbar sind. Wenn benötigt, können die beiden Abspannverseilungen so getrennt voneinander bewegt werden.

**[0018]** Vorteilhafterweise ist dabei eine mechanische Kupplung zwischen den beiden Winden vorgesehen, über welche die Bewegung der beiden Winden zwangsgekoppelt werden kann. Dies ermöglicht einen sicheren Gleichlauf der beiden Winden, so dass diese im Wippbetrieb den Hauptausleger gleichmäßig belasten und so in der Wippebene halten.

**[0019]** Weiterhin vorteilhafterweise umfasst der Kran eine Seillängenerfassung zur Erfassung und Überwa-

chung der Länge der beiden Abspannverseilungen. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass der Hauptausleger nicht versehentlich von einer der beiden Abspannverseilungen stärker belastet und so aus der Wippebene gezogen wird. Eine solche Seillängenerfassung ist auch dann von Vorteil, wenn die beiden Winden über eine mechanische Kupplung zwangsgekoppelt werden können. Auch in diesem Fall könnten z. B. beim Lagenwechsel oder bei Wickelfehlern Ungleichheiten beim Abwickeln der Seile entstehen. Diese Abweichungen werden nun über die Seillängenerfassung erfasst.

**[0020]** Vorteilhafterweise vergleicht die Kransteuerung dabei anhand der Daten der Seillängenerfassung die Länge der beiden Abspannverseilungen. Dabei löst die Steuerung bei einer unzulässigen Abweichung eine Reaktion aus, insbesondere gibt die Steuerung dabei eine Warnung aus. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuerung auch in die Ansteuerung der Antriebe eingreifen. Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass die Steuerung die Antriebe stoppt.

**[0021]** Weiterhin vorteilhafterweise umfasst die Kransteuerung und/oder die Seillängenerfassung eine Nullpunktsfunktion, über welche die Abweichung zwischen den Seillängen zu Beginn der Kranarbeit auf Null gesetzt werden kann. Nach dem Aufrüsten des Kranes und einer Ausrichtung des Hauptauslegers in der Wippebene kann so der Steuerung- bzw. der Seillängenerfassung mitgeteilt werden, dass die Abweichung zwischen den Seillängen gleich Null ist bzw. dass sich der Hauptausleger in der Wippebene befindet. Dabei kann entweder die Abweichung auf Null gesetzt werden oder die Seillängen auf einen identischen Wert festgelegt werden. Die Seillängenerfassung bzw. die Kransteuerung misst nun die sich während des darauffolgenden Betriebs die sich zu diesem Nullpunkt ergebenden Abweichungen.

**[0022]** Vorteilhafterweise umfasst die Seillängenerfassung dabei ein Meßsystem, welches die tatsächlich von den Winden abgewickelten Seillängen misst. Insbesondere beruht das Meßsystem dabei vorteilhafterweise nicht oder nicht allein auf dem Drehwinkel der Winden. Ansonsten könnten z. B. bei Lagenwechseln oder Abspulfehlern auftretende Längenabweichungen nicht erkannt werden. Die Seillängenerfassung kann dabei z. B. über eine jeweils im Weg der Seile angeordnete Meßrolle erfolgen.

**[0023]** Vorteilhafterweise handelt es sich bei der erfindungsgemäßen Abspannausleger-Anordnung um eine Derrick-Ausleger-Anordnung, an welcher ein Derrick-Ballast angehängt ist. Ein solcher Derrick-Ballast-Element kann dabei z. B. über ein Seil an der Abspannausleger-Anordnung angehängt sein. Der Derrick-Ballast liegt dabei auf dem Boden auf und kann über einen Kraftheber anhebbar sein. Als Kraftheber kann bspw. ein Hydraulikzylinder eingesetzt werden.

**[0024]** Der Derrick-Ballast gleicht das durch die Last auf den Hauptausleger und (über die Verseilung) auf die Abspannausleger-Anordnung wirkende Moment aus. Durch Auf- und Abwippen der Abspannausleger-Anord-

nung kann dabei der Abstand des Derrick-Ballasts und damit die Hebelwirkung verändert werden.

**[0025]** Der Derrick-Ballast ist dabei vorteilhafterweise außerhalb der Abstützfläche des Kranes angeordnet. Insbesondere befindet sich dabei vorteilhafterweise der Drehkreis des Derrick-Ballastes außerhalb der Abstützfläche des Kranes, so dass der Oberwagen mit angehängten Derrick-Ballast gegenüber dem Unterwagen gedreht werden kann.

**[0026]** Vorteilhafterweise umfasst die Abspannausleger-Anordnung dabei mindestens zwei getrennte Derrick-Ballast-Elemente, welche an mindestens zwei voneinander beabstandeten Anhängpunkten an der Abspannausleger-Anordnung angehängt sind. Durch die zwei voneinander beabstandeten Anhängpunkte, an welchen jeweils ein Derrick-Ballastelement angehängt ist, wird eine verbesserte Seitenabspannung des Hauptauslegers ermöglicht, so daß gerade die bei großen Höhen mit steilem Hauptausleger auftretenden hohen Seitenkräfte besser über die Abspannvorrichtung aufgenommen werden können. Zudem ermöglichen die zwei getrennten Derrick-Ballastelemente ein leichteres Verfahren des Kranes und/oder Drehen des Oberwagens mit angehängten Derrick-Ballastelementen, da durch die Aufteilung des Derrick-Ballasts in mindestens zwei getrennte Derrick-Ballastelemente diese nicht mehr in der Wippebene des Hauptauslegers angeordnet werden müssen. Hierdurch können die Derrick-Ballastelemente so positioniert werden, daß eine verbesserte Verfahrbarkeit und/oder Drehbarkeit bei gleichzeitig erhöhter Seitenstabilität des Hauptauslegers bereitgestellt wird. Vorteilhafterweise entspricht dabei der Abstand zwischen den Abspannpunkten im wesentlichen dem Abstand zwischen den Anlenkpunkten der zwei Derrick-Ballast-Elemente.

**[0027]** Die Derrick-Ballastelemente (und dementsprechend die Anhängpunkte für die Derrick-Ballastelemente) sind dabei vorteilhafterweise seitlich des Unter- und/oder Oberwagens angeordnet oder anordenbar. Insbesondere sind die Derrick-Ballastelemente (und dementsprechend die Anhängpunkte für die Derrick-Ballastelemente) dabei vorteilhafterweise seitlich der Stützfläche des Kranes angeordnet oder anordenbar. Hierdurch liegt der Schwerpunkt der Auslegeranordnung auch ohne angehängte Last innerhalb der Stützfläche, so dass der Kran mit angehängten Derrick-Ballast-Elementen verfahrbar bzw. drehbar ist. Die beiden Derrick-Ballastelemente (und dementsprechend die Anhängpunkte für die Derrick-Ballastelemente) sind dabei bezüglich der Wippebene des Hauptauslegers auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet. Anders als im Stand der Technik ist der Abstand des Derrick-Ballasts von der Drehachse des Oberwagens dabei durch die erfindungsgemäße seitliche Anordnung der beiden Derrick-Ballast-Elemente nicht mehr nach vorne hin durch die Länge des Oberwagens begrenzt. Zudem wird durch eine solche Anordnung eine sichere seitliche Abspannung des Hauptauslegers mit den Vorteilen einer Derrick-Abspannung verbunden.

**[0028]** Vorteilhafterweise sind dabei die Anhängpunkte so neben dem Unterwagen angeordnet oder anordenbar, dass der Kran mit an den Anhängpunkten angehängten Derrick-Ballast-Elementen verfahren werden kann. Insbesondere müssen die Derrick-Ballast-Elemente hierfür neben dem Fahrwerk des Unterwagens angeordnet und/oder anordenbar sein. Weiterhin vorteilhafterweise sind die Anhängpunkte so außerhalb des Drehkreises des Unter- und/oder Oberwagens angeordnet oder anordenbar, dass der Oberwagen mit an den Anhängpunkten angehängten Derrick-Ballast-Elementen gedreht werden kann.

**[0029]** Vorteilhafterweise ist weiterhin der Abstand der Verbindungslinie der beiden Anhängpunkte zur Drehachse des Oberwagens durch Verschwenken der Derrick-Ausleger-Anordnung veränderbar. Hierdurch kann die Hebelwirkung des Derrick-Ballastes, welche von diesem Abstand abhängig ist, verändert werden, womit das durch den Derrick-Ballast in den Kran eingebrachte Drehmoment auf die am Kran angehängte Last eingestellt werden kann. Insbesondere ist es dabei auch möglich, den gemeinsamen Schwerpunkt der beiden Derrick-Ballastelemente so nah an der Drehachse des Oberwagens zu positionieren, daß der Schwerpunkt des Krans auch ohne eine angehängte Last innerhalb der Standfläche des Krans positioniert ist. Das Verändern des Abstands der Verbindungslinie der beiden Anhängpunkte zur Drehachse des Oberwagens wird dabei durch die seitliche Anordnung der Derrick-Ballast-Elemente ermöglicht, welche dabei auf beiden Seiten des Oberwagens nach vorne bzw. nach hinten bewegt werden. Hierdurch ist auch ohne eine Last als Gegengewicht ein Verfahren des Kranes und/oder ein Drehen des Oberwagens mit angehängten Derrick-Ballastelementen möglich ist.

**[0030]** Vorteilhafterweise sind dabei die Anhängpunkte so angeordnet oder anordenbar, daß die Verfahrbarkeit und/oder Drehbarkeit des Krans für unterschiedliche Abstände der Verbindungslinie der beiden Anhängpunkte zur Drehachse des Oberwagens zur Verfügung steht. Vorteilhafterweise ist dabei die Verfahrbarkeit und/oder Drehbarkeit in einer ersten Position der Anhängpunkte, in welcher der Abstand der Verbindungslinie zur Drehachse minimal und vorteilhafterweise im Wesentlichen null ist, und einer zweiten Position der Anhängpunkte, in welcher der Abstand der Verbindungslinie zur Drehachse maximal ist, gegeben. Weiterhin vorteilhafterweise ist die Verfahrbarkeit und/oder Drehbarkeit über den gesamten Verstellweg der Derrick-Ballast-Elemente gegeben.

**[0031]** Vorteilhafterweise sind erfindungsgemäß die Anhängpunkte auf beiden Seiten der Wippebene des Hauptauslegers so angeordnet oder anordenbar, daß ihre Verbindungslinie senkrecht auf der Wippebene steht. Hierdurch wird eine symmetrische Abspannung mit gleichmäßiger Belastung des Krans ermöglicht. Vorteilhafterweise ist dabei der Abstand zwischen den beiden Anhängpunkten größer als die Breite des Unterwagens und/oder der Größe der Stützfläche, so daß die Verfahr-

barkeit des Krans und/oder die Drehbarkeit des Oberwagens mit angehängtem Derrick-Ballastelement gewährleistet ist.

**[0032]** Weiterhin vorteilhafterweise sind Kraftheber vorgesehen, über welche die Derrick-Ballastelemente anhebbar sind. Über diese Kraftheber können so die Derrick-Ballastelemente angehoben werden, so daß der Kran mit schwebenden Derrick-Ballastelementen verfahren oder gedreht werden kann. Dennoch sind die Derrick-Ballastelemente sehr nahe am Boden gehalten.

**[0033]** Vorteilhafterweise kann die Abspannausleger-Anordnung über eine Verseilung gegenüber dem Oberwagen gewippt werden. Insbesondere ist dabei vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Wippverseilung zwischen dem Hauptausleger und der Abspannausleger-Anordnung und die Verseilung zum Bewegen der Abspannausleger-Anordnung getrennt voneinander betätigbar sind. Vorteilhafterweise kann die Abspannausleger-Anordnung dabei über einen SA-Block gewippt werden.

**[0034]** Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass der Hauptausleger und/oder die Abspannausleger-Anordnung aus Gitterstücken aufgebaut ist. Insbesondere weist der Hauptausleger dabei ein Anlenkstück sowie ein Kopfstück auf, zwischen welchen eine Mehrzahl von Gitterstücken angeordnet sind. Vorteilhafterweise ist dabei der Abstand zwischen den Abspannpunkten an der Abspannausleger-Anordnung größer als die Breite der Gitterstücke des Hauptauslegers, insbesondere mehr als doppelt so breit und weiterhin vorteilhafterweise mehr als viermal so breit. Weiterhin vorteilhafterweise weist die Abspannauslegeranordnung ein Anlenkstück auf, an welchem eines oder mehrere Gitterstücke angeordnet sind.

**[0035]** Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Betrieb eines Kranes, wie er oben dargestellt wurde. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht dabei vor, dass der Hauptausleger über die Verseilung in der Wippebene gewippt wird. Insbesondere wird hierfür die Länge der beiden Abspannverseilungen über eine oder mehrere Winden verändert.

**[0036]** Vorteilhafterweise ist dabei vorgesehen, dass die Abweichung zwischen den Seillängen zu Beginn der Kranarbeit auf Null gesetzt wird. Dadurch kann eine Stellung definiert werden, in welcher sich der Hauptausleger in der Wippebene befindet. Abweichungen zwischen den Seillängen, welche sich während des Betriebes ergeben, können so überwacht werden.

**[0037]** Die vorliegende Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels sowie Zeichnungen näher dargestellt. Dabei zeigen:

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kranes in einer Ansicht von oben,

Figur 2: das erste Ausführungsbeispiel in einer Ansicht von der Seite,

Figur 3: das erste Ausführungsbeispiel in einer Ansicht von hinten und

Figur 4: das Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Draufsicht zur Erläuterung des Derrick-Kranbetriebs.

**[0038]** Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kranes in einer Draufsicht. Dabei ist ein Hauptausleger 10 vorgesehen, welcher um eine Achse 100 aufwippbar an einem Oberwagen angelenkt ist. Weiterhin ist eine Abspannausleger-Anordnung 11 vorgesehen, die ebenfalls am Oberwagen angelenkt ist. Der Hauptausleger 10 kann dabei als Gitterausleger ausgeführt sein.

**[0039]** Der Oberwagen selbst ist dabei in Figur 1 nicht näher dargestellt. Der Oberwagen ist dabei auf einem ebenfalls nicht gezeigten Unterwagen angeordnet. Am Unterwagen 52 ist dabei ein Fahrwerk zum Verfahren des Kranes angeordnet, z. B. ein Raupenfahrwerk oder mehrere bereifte Achsen.

**[0040]** Zwischen der Abspannausleger-Anordnung 11 sowie dem Hauptausleger 10 ist eine Verseilung vorgesehen. Die Verseilung umfasst dabei eine erste Abspannverseilung 1, welche vom Abspannpunkt 50 an der Abspannausleger-Anordnung 11 zum Hauptausleger 10 verläuft. Weiterhin umfasst die Verseilung eine zweite Abspannverseilung 1', welche von einem zweiten Abspannpunkt 50' an der Abspannausleger-Anordnung 11 zum Hauptausleger 10 geführt ist. Die beiden Abspannpunkte 50 und 50' sind dabei auf gegenüberliegenden Seiten der Wippebene des Hauptauslegers angeordnet und weisen einen Abstand auf, welcher größer ist als die Breite des Hauptauslegers 10. Die beiden Abspannverseilungen 1 und 1' verlaufen hierdurch in Form eines Dreiecks von den beiden Abspannpunkten 50 und 50' zum Hauptausleger, insbesondere zur Spitze des Hauptauslegers. Hierdurch ergibt sich eine räumliche Abspannung des Hauptauslegers, durch welche auch Kräfte quer zur Wippebene aufgenommen werden können.

**[0041]** Die Abspannausleger-Anordnung ist dabei um eine Achse 25 gegenüber dem Oberwagen wippbar, welche parallel zur Wippachse 100 des Hauptauslegers verläuft. Hierdurch kann die Abspannausleger-Anordnung 11 gegenüber dem Oberwagen verschwenkt werden, ohne dass sich der Abstand der Abspannpunkte 50 und 50' verändern würde. Hierdurch ist für beliebige Stellungen der Abspannausleger-Anordnung eine gute Seitenverspannung gewährleistet. Weiterhin weist die Abspannausleger-Anordnung eine Querverbindung zwischen den beiden Abspannpunkten auf. Diese Querverbindung kann Kräfte, welche durch die Abspannung zwischen den beiden Abspannpunkten 50 und 50' wirken, aufnehmen. Die Querverbindung wird dabei im Ausführungsbeispiel dadurch zur Verfügung gestellt, dass die Abspannausleger-Anordnung eine steife Baueinheit bildet, welche insgesamt gegenüber dem Oberwagen um die Wippachse 25 gewippt werden kann.

**[0042]** Der Aufbau der Abspannausleger-Anordnung 11 wird dabei aus Figur 3 deutlicher. Im Ausführungsbeispiel umfasst die Abspannausleger-Anordnung dabei zwei V-förmig auf einem Anlenkstück 21 angeordnete Auslegerstützen 20 und 20', welche über eine Querstrebe 23 miteinander verbunden sind. Die Abspannausleger-Anordnung 11 weist hierdurch im wesentlichen die Form eines Dreiecks auf. Das Anlenkstück 21 ist dabei am Oberwagen um die Wippachse 25 wippbar angelenkt. Die beiden Auslegerstützen 20 und 20' werden über die Querstrebe 23 in ihrem oberen Bereich miteinander verbunden. Die Querstrebe 23 verläuft dabei zwischen den Spitzen der Auslegerstützen und damit senkrecht zur Wippebene. Weiterhin ist eine zweite Querstrebe 24 vorgesehen, welche die beiden Auslegerstützen 20 und 20' in einem Bereich zwischen der Querstrebe 23 und dem Anlenkstück 21 nochmals miteinander verbindet. Alle Bauteile zusammen ergeben dabei ein stabiles und verwindungssteifes Dreieck.

**[0043]** Die erfindungsgemäße Abspannausleger-Anordnung hat dabei lediglich eine Wippachse 25, über welche die gesamte Abspannausleger-Anordnung gegenüber dem Oberwagen gewippt werden kann. Durch den Abstand der Abspannpunkte 50 und 50' erlaubt die Abspannausleger-Anordnung dennoch eine räumliche Abspannung des Hauptauslegers. Die Derrickausleger-Anordnung kann dabei aus einzelnen Gitterstücken bestehen, wie dies aus der Zeichnung deutlich wird. Die einzelnen Gitterstücke können dabei über Gabel-Finger-Verbindungen verbunden sein. Keine der Verbindungsstellen weist jedoch eine bewegliche Achse auf. Die Abspannausleger-Anordnung bildet damit eine starre Bau-einheit.

**[0044]** Wie aus Figuren 1 und 2 ersichtlich, kann die Abspannausleger-Anordnung über einen SA-Block gegenüber dem Oberwagen auf- und abgewippt werden. Hierfür ist eine SA-Stütze 12 am Oberwagen angelenkt, welche über Zugstreben 26 und 26' mit der Abspannausleger-Anordnung in Verbindung steht. Die SA-Stütze 12 kann dann über eine Wippverseilung 2 gegenüber dem Oberwagen verwippt werden. Die Zugstreben 26 und 26' verlaufen dabei von der mittig angeordneten SA-Stütze 12 nach außen zu den Spitzen der Abspannausleger-Anordnung. Weiterhin ist eine Rückfallpresse 13 vorgesehen.

**[0045]** Die Abspannverseilungen 1 und 1' zwischen der Abspannauslegeranordnung und dem Hauptausleger sind längenveränderlich. Es handelt sich dabei um eine Wippverseilung, über welche der Hauptausleger auf- und abgewippt werden kann. Beim Auf- und Abwippen des Hauptauslegers 10 bleibt die Abspannausleger-Anordnung dabei unbewegt, so dass der Hauptausleger allein über die Längenveränderung der Abspannverseilungen 1 und 1' auf- und abgewippt wird. Soll z. B. der Ballastradius geändert werden, kann auch die Abspannausleger-Anordnung verwippt werden, was über die Wippverseilung 2 des SA-Blocks 12 erfolgt. Die Steuerung des Kranes kann dabei so ausgeführt sein, dass die

Wippverseilung 1 des Hauptauslegers in der Art nachgeführt wird, dass der Hauptausleger 10 keine Winkeländerung erfährt.

**[0046]** Zum Bewegen der Abspannverseilungen 1 und 1' sind Winden 27 und 27' vorgesehen. Diese Winden sind dabei an der Abspannausleger-Anordnung 11 montiert, und zwar im Ausführungsbeispiel auf den der unteren Querstrebe 24. Um bei Bedarf einen sicheren Gleichlauf der Winden zu erzielen, ist eine mechanische Kupplung 28 vorgesehen. Ist kein Gleichlauf der Winden notwendig, kann die Kupplung 28 auch gelöst werden. Die Seile 29 und 29' verlaufen dabei über Umlenkrollen 30 bzw. 30' und 31 bzw. 31', welche an der Abspannausleger-Anordnung angeordnet sind, zu den Abspannpunkten 50 und 50'. Von dort aus verlaufen die Seile 29 bzw. 29' jeweils zur Abspannverseilung 1 bzw. 1'. Die Abspannverseilungen 1 und 1' sind dabei jeweils als Wippverseilung ausgeführt, bei welcher die Seile 29 bzw. 29' über mehrere Umlenkrollen geführt sind und so einen Flaschenzug bilden.

**[0047]** Durch die mechanische Kupplung der beiden Winden 27 und 27' laufen diese zumindest theoretisch gleichmäßig von den Winden. Dennoch können z. B. beim Lagenwechsel oder bei Wickelfehlern Ungleichheiten auftreten. Da die beiden Seile 29 und 29' die Wippverseilung bilden, sind solche Fälle auszuschließen. Der Hauptausleger 10 würde sonst von der Wippverseilung eine einseitige Belastung erfahren und aus der Wippebene gezogen werden. Die räumliche Abspannung des Hauptauslegers und damit das Halten des Hauptauslegers 10 in der Wippebene ist aber gerade die Aufgabe der erfindungsgemäßen räumlichen Wippverseilung.

**[0048]** Daher ist im Weg der Seile 29 und 29' je ein Meßsystem zur Seillängenerfassung der Seile vorgesehen. Die Seillängenerfassung erfolgt dabei im Ausführungsbeispiel über Messrollen 30 und 30', welche im Weg der Seile 29 und 29' angeordnet sind. Die Art und Lage der Seillängenerfassung ist dabei unerheblich. Entscheidend ist lediglich, dass die Seillängenerfassung die tatsächlich abgespulte Länge der Seile misst.

**[0049]** Die Seillängenerfassung stellt dabei die jeweils abgespulte Länge der Seile 29 und 29' fest und meldet die Werte an die Steuerung. Zu Beginn der Kranarbeit, wenn sich der Hauptmast 10 in der Wippebene befindet, kann die Seillängenerfassung genullt werden. Ab diesem Zeitpunkt verfolgt die Steuerung die Länge der Seile 29 und 29'. Bei unzulässigen Abweichungen gibt die Kransteuerung eine Warnung aus. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die Kransteuerung in die Kranantriebe eingreift. Insbesondere kann die Kransteuerung dabei die Kranantriebe stoppen.

**[0050]** Wie aus Figur 3 ebenfalls hervorgeht, sind die beiden Wippverseilungen 1 und 1' an den Abspannpunkten 50 und 50' kardanischn befestigt. Die Winkel zwischen dem Hauptmast 10 und der Abspannauslegeranordnung ändern sich während der Kranarbeit laufend, wenn die Wippverseilung betätigt wird. Die kardanischn Anlenkung erlaubt so ein Nachführen der Wippverseilung. Die

kardanische Anhängung erlaubt dabei eine Bewegung der Flaschen, über welche die Wippverseilung läuft, um zwei senkrecht aufeinander stehende Achsen.

**[0051]** Weiterhin ist jeder der beiden Abspannverseilungen 1 und 1' eine Kraftmessanordnung zugeordnet. Diese ist dabei im Ausführungsbeispiel zwischen den Abspannpunkten und den Flaschen für die Wippverseilung angeordnet und erlaubt eine Erfassung der Kräfte in den beiden Abspannverseilungen 1 und 1'. Auch diese Messwerte gehen erfindungsgemäß in die Steuerung ein.

**[0052]** Ein Vorteil der erfindungsgemäßen räumlichen Abspannung geht insbesondere aus Figur 1 hervor. Im Vergleich zu Auslegern ohne eine räumliche Abspannung werden die Kräfte senkrecht zur Wippebene des Hauptauslegers über zwei Achsen in den Oberwagen eingeleitet. Ohne eine solche räumliche Abspannung könnte der Abspannausleger den Hauptmast senkrecht zur Wippebene nicht stützen. In diesem Fall würde die Wippachse des Hauptauslegers sämtliche Kräfte unter die daraus resultierende Momente vom Hauptausleger auf den Oberwagen übertragen. In der vorliegenden Erfindung stützt die Auslegeranordnung dagegen den Hauptmast auch gegenüber Kräften, welche senkrecht zur Wippebene wirken. Somit werden diese auch über die Wippachse 25 der Abspannauslegeranordnung auf den Oberwagen übertragen.

**[0053]** Aus Figur 3 wird auch ersichtlich, wie die erfindungsgemäße Abspannauslegeranordnung als Derrick-Ausleger eingesetzt wird. Dabei sind zwei getrennte Derrick-Ballastelemente 7 und 8 vorgesehen, welche an zwei voneinander beabstandeten Anhängpunkten 33 und 33' an der Abspannauslegeranordnung 11 angehängt sind. Der Anhängpunkt 33 befindet sich dabei im Bereich des Abspannpunktes 50, während sich der Anhängpunkt 33' im Bereich des zweiten Abspannpunktes 50' befindet. Der Abstand zwischen den Anhängpunkten 33 und 33' entspricht damit im Wesentlichen dem Abstand zwischen den Abspannpunkten 50 und 50'.

**[0054]** Die seitliche Anordnung der Derrick-Ballastelemente an der Abspannauslegeranordnung hat dabei zum Einen den Vorteil, dass die Derrick-Auslegeranordnung 11 hierdurch eine erhebliche erhöhte Seitenstabilität aufweist, durch welche auch senkrecht zur Wippebene des Hauptauslegers wirkende Kräfte aufgenommen und ausgeglichen werden können. Ein weiterer Vorteil der zwei getrennten Derrick-Ballastelemente 7 und 8 wird nun anhand von Figur 4 näher dargestellt.

**[0055]** Am Anhängpunkt 33 ist über die Verbindung 34 das erste Derrick-Ballastelement 8 angehängt, wobei sich dieses im Kranbetrieb direkt unterhalb des Anhängpunktes 33 außerhalb der Standfläche des Kranes befindet. In gleicher Weise ist am Anhängpunkt 33' über die Verbindung 34' ein zweites Derrick-Ballastelement 7 angehängt, welches sich im Kranbetrieb ebenfalls unterhalb des Anhängpunktes 33' außerhalb der Standfläche des Kranes befindet.

**[0056]** Der Abstand der Anhängpunkte 33 und 33' ist dabei so groß, daß sich die angehängten Ballastelemen-

te 7 und 8 neben dem Unterwagen 52 und außerhalb des Drehkreises der Stützbasis 51 des Kranes befinden. Bei der Stützbasis handelt es sich in Fig. 4 dabei um die Abmessungen des Unterwagens und des Raupenfahrwerks, über welches sich der Kran auf dem Boden abstützt. Hierdurch kann der Kran verfahren bzw. der Oberwagen mit angehängten Ballastelementen 7 und 8 gedreht werden. Hierzu ist der Abstand der beiden Anhängpunkte 33 und 33' vorteilhafterweise größer als die Breite B der Stützbasis zuzüglich der entsprechenden Abmessung der Ballastelemente 7 und 8, weiterhin vorteilhafterweise größer als das Diagonalmaß D der Stützbasis zuzüglich der entsprechenden Abmessung der Derrick-Ballastelemente.

**[0057]** Wie bei Derrick-Auslegern üblich, ist der Derrick-Ballast auf der dem Hauptausleger gegenüberliegenden Seite der Drehachse 3 des Oberwagens an der Derrick-Ausleger-Anordnung angehängt, so daß er ein Drehmoment auf den Kran ausübt, welches dem von der Last über den Hauptausleger 10 auf den Kran ausgeübten Drehmoment entgegengesetzt ist. Die Verbindungslinie zwischen den Anhängpunkten 33 und 33', auf welcher der gemeinsame Schwerpunkt der beiden Derrick-Ballast-Elemente liegt, ist damit hinter der Drehachse 3 des Oberwagens angeordnet. Erfindungsgemäß ist dabei der Abstand der Verbindungslinie zur Drehachse 3 durch das Verwippen der Abspann-Auslegeranordnung veränderbar, um so auch den Hebelarm, welcher durch die Derrick-Ausleger erzeugt wird, verändern zu können.

**[0058]** Wie aus Fig. 4 ersichtlich, werden dabei die Anhängpunkte der Ballastelement 7 und 8 beim Verschwenken der Abspann-Auslegeranordnung entlang der Ebenen 16 und 17 bewegt, welche parallel zu Wippebene 15 des Hauptauslegers 10 verlaufen. Durch die seitliche Anordnung der beiden Ballastelemente können diese so aus einer vorderen Position, in welcher die Verbindungslinie der beiden Anhängpunkte 33 und 33' nahe an der Drehachse 3 des Oberwagens angeordnet ist, in eine hintere Position bewegt werden, in welcher sich ein großer Hebelarm ergibt. Über den gesamten Verstellweg befinden sich die Derrick-Ballastelemente 7 und 8 dabei außerhalb des Drehkreises der Stützbasis des Kranes, so daß die Drehbarkeit des Oberwagens gewährleistet bleibt.

**[0059]** Der Vorteil zu einem konventionellen Derrick-Ballastelement, wie es in Fig. 4 zum Vergleich gestrichelt eingezeichnet ist, ist dabei offensichtlich: dort ist eine Verdrehbarkeit des Oberwagens nur in einer Position gegeben, in welcher das Ballast-element 60 einen großen Abstand zur Drehachse 3 aufweist, wodurch sich ein großer Hebelarm ergibt. Durch die vorliegende Erfindung kann dagegen der Hebelarm der Derrick-Ausleger-Anordnung frei eingestellt werden, ohne die Drehbarkeit des Oberwagens einzuschränken.

**[0060]** Der Abstand zwischen Ballast und Anhängpunkt ist dabei über Kraftheber veränderbar. Bei der Verdrehung des Oberwagens mit schwebenden Derrick-Ballastelementen ist es dabei vorteilhaft, die Derrick-Ballast-

elemente nur sehr wenig vom Boden abzuheben. Hierdurch erfolgt sofort eine Unterstützung durch den Boden, falls zum Beispiel die Last abreißt. Dies verhindert ein gefährliches nach hinten Kippen des Kranes. Durch die erfindungsgemäße Verwendung zweier Derrick-Ballastelemente ist es dennoch möglich, den Oberwagen um 360 ° zu drehen, da diese außerhalb der Stützbasis des Krans beziehungsweise des Drehradius des Unterwagens angeordnet werden können.

**[0061]** Im Betrieb wird jeder Derrick-Ausleger vom Derrick-Ballast über die Abspannung positioniert (eine übliche Rückfallsicherung ist vorhanden). Die Kraft in der Verbindung 34 und 34' zwischen den Anhängpunkten an den Derrick-Auslegern und den jeweiligen Ballastelementen wird dabei gemessen und der Steuerung zugeführt. Überschreitet die Differenz zwischen den in den Verbindungen gemessenen Kräften einen definierten Grenzwert, zum Beispiel 10 %, so erfolgt eine Warnung oder ein Abschalten der Bewegung.

**[0062]** Der Hauptausleger kann über die Wippverseilung 1 auf- beziehungsweise abgewippt werden. Wird vom Ausleger eine große Last aufgenommen, dann kann der Derrick-Ballast vom Boden abheben. Es entsteht ein Gleichgewicht zwischen Lastmoment und Ballastmoment, wobei der Schwerpunkt innerhalb der Länge der Stützbasis L des Krans liegt. In diesem Zustand ist der Kran verfahrbar. Die Größe des Ballastmoments kann dabei über die Position der Anhängpunkte durch Wippen der Derrick-Ausleger-Anordnung verändert werden. Dabei wird die Hebelwirkung des Derrick-Auslegers über den Abstand der Verbindungslinie der beiden Anhängpunkte zur Drehachse des Oberwagens eingestellt.

**[0063]** Ist nun beabsichtigt, den Kran ohne Last, aber mit angehängten Ballastgewichten zu verfahren oder zu drehen, kann die Derrick-Ausleger-Anordnung mit den Derrick-Ballastelementen nach vorne gewippt werden. Hierdurch verschiebt sich der Gesamtschwerpunkt, bis er schließlich innerhalb der Standfläche des Kranes liegt. Da das Gesamtsystem aus Derrick-Ausleger und Ballastelementen symmetrisch aufgebaut ist, liegt der Gesamtschwerpunkt 18 dabei stets auf der Achse des Oberwagens. Alternativ könnte selbstverständlich auch der Kran verfahren werden, bis die Ballaststapel die gewünschte Position erreicht haben und dann von den Derrick-Auslegern aufgenommen werden.

**[0064]** Durch das Verschwenken der Derrick-Ausleger-Anordnung wird der Drehradius des Krans bzw. des Oberwagens nicht vergrößert. Die beiden Ballastelemente 7 und 8 können dabei so nah wie möglich am Drehzentrum angeordnet werden, so dass die Innendrehradien  $R_i$  der beiden Ballastelemente nur geringfügig größer sind als das Diagonalmaß D der Raupe. Hierdurch ist der Außendrehradius  $R_a$  der Ballastelemente für solche Positionen, in welchen die Ausleger aufgewippt und der Hebel des Derrick-Auslegers damit gering ist, gering gehalten. Hierdurch wird der benötigte Arbeitsraum des Kranes nicht unnötig vergrößert. Erst wenn der Derrick-Ausleger weiter nach hinten ausgelenkt wird, um

den Hebelarm zu vergrößern und eine Last aufzunehmen, vergrößert sich der Radius  $R_a$  und erweitert den Platzbedarf.

**[0065]** Der erweiterte Platzbedarf wird jedoch durch die gute Seitenstabilität des Auslegers kompensiert, da auch bei großen Auslenkungen der Derrick-Ausleger-Anordnung mit entsprechend großer Hebelwirkung weiterhin eine gute Seitenverspannung durch die voneinander beabstandeten Anhängpunkte der Derrick-Ballastelemente und die voneinander beabstandeten Abspannpunkte der Wippverseilung gewährleistet ist.

**[0066]** Die vorliegende Erfindung ermöglicht damit über die Verwendung zweier getrennter Derrick-Ballastelemente mit voneinander beabstandeten Anhängpunkten sowohl eine flexible und stabile Abspannung des Hauptauslegers, als auch eine gute Verfahr- und Verdrehbarkeit des Krans, insbesondere auch ohne daß eine Last am Kran angehängt wäre. Dabei sind die beiden Ballastelemente nicht mehr, wie im Stand der Technik, in der Wippebene angeordnet, sondern mit einem gewissen Abstand zur Wippebene des Hauptauslegers seitlich des Krans. Hierdurch kann die Hebelwirkung der Derrick-Ausleger-Anordnung verändert werden, indem die Derrick-Ballastelemente seitlich neben der Stützbasis des Kranes nach vorne oder nach hinten bewegt werden.

**[0067]** Die erfindungsgemäße Abspannausleger-Anordnung mit zwei Abspannpunkten, von welchen aus Abspannverseilungen zum Hauptausleger geführt sind, ermöglicht weiterhin eine gute räumliche Abspannung des Hauptauslegers. Die gute räumliche Abspannung bleibt durch die parallel zur Wippachse des Hauptauslegers angeordnete Wippachse der Abspann-Auslegeranordnung dabei unabhängig vom Wippwinkel der Abspannausleger-Anordnung erhalten. Die Querverbindung zwischen den beiden Abspannpunkten bzw. dem beiden Anhängpunkten nimmt dabei die bei der Abspannung auftretenden Kräfte auf und erlaubt hierdurch eine erheblich stabilere Konstruktion der Abspannauslegeranordnung. Zudem sorgt diese für einen Gleichlauf der Abspannpunkte bei einer Verwippung der Abspannausleger-Anordnung.

**[0068]** Erfindungsgemäß wird die vorliegende Erfindung dabei besonders vorteilhafterweise bei verfahrbaren Kranen eingesetzt, insbesondere bei Raupenkranen. Eine Verwendung bei Mobilkranen ist ebenfalls denkbar.

## Patentansprüche

1. Kran mit einem Oberwagen, an welchem ein Hauptausleger in einer vertikalen Wippebene wippbar angelenkt ist, und einer am Oberwagen angelenkten Abspannausleger-Anordnung, insbesondere einer Derrickausleger-Anordnung, wobei eine Verseilung zwischen dem Hauptausleger und der Abspannausleger-Anordnung vorgesehen ist, wobei die Verseilung mindestens zwei Abspannverseilungen aufweist, welche von zwei auf gegenüber-

- liegenden Seiten der Wippebene angeordneten Abspannpunkten der Abspannausleger-Anordnung aus zum Hauptausleger verlaufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abspannausleger-Anordnung um eine auf der Wippebene des Hauptauslegers senkrecht stehende Wippachse wippbar ist und eine Querverbindung zwischen den beiden Abspannpunkten aufweist.
2. Kran nach Anspruch 1, wobei die Abspannausleger-Anordnung eine steife Baueinheit bildet, welche um eine auf der Wippebene des Hauptauslegers senkrecht stehende Wippachse am Oberwagen angelenkt ist. 5
  3. Kran nach Anspruch 2, wobei die Abspannausleger-Anordnung zwei V-förmig auf einem Anlenkstück angeordnete Auslegerstützen aufweist, welche über mindestens eine und vorteilhafterweise mindestens zwei Querstreben senkrecht zur Wippebene miteinander verbunden sind. 10
  4. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine oder mehrere Winden zum Bewegen der Abspannverseilungen auf der Abspannausleger-Anordnung angeordnet sind. 15
  5. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Abspannverseilungen an den zwei Abspannpunkten kardanisches an der Abspannausleger-Anordnung befestigt sind, insbesondere über Umlenkrollen, welche um zwei Achsen drehbar an der Abspannausleger-Anordnung angelenkt sind. 20
  6. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die beiden Abspannverseilungen jeweils über eine Winde bewegbar sind und wobei eine mechanische Kupplung zwischen den beiden Winden vorgesehen ist, über welche die Bewegung der beiden Winden zwangsgekoppelt werden kann. 25
  7. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Kran eine Seillängenerfassung zur Erfassung und Überwachung der Länge der beiden Abspannverseilungen aufweist. 30
  8. Kran nach Anspruch 7, wobei die Kransteuerung anhand der Daten der Seillängenerfassung die Länge der beiden Abspannverseilungen vergleicht und bei einer unzulässigen Abweichung eine Reaktion auslöst, insbesondere eine Warnung ausgibt und/oder in die Ansteuerung der Antriebe eingreift. 35
  9. Kran nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei die Kransteuerung und/oder die Seillängenerfassung eine Nullpunktsfunktion aufweist, über welche die Abweichung zwischen den Seillängen zu Beginn der Kranarbeit auf Null gesetzt werden kann. 40
  10. Kran nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Seillängenerfassung ein Messsystem aufweist, welches die tatsächlich von den Winden abgewickelten Seillängen misst. 45
  11. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei an der Abspannausleger-Anordnung mindestens zwei getrennte Derrick-Ballast-Elemente an mindestens zwei voneinander beabstandeten Anhängpunkten angehängt sind. 50
  12. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Abspannausleger-Anordnung über eine Verseilung gegenüber dem Oberwagen gewippt werden kann, insbesondere über einen SA-Block. 55
  13. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Hauptausleger und/oder die Abspannausleger-Anordnung aus Gitterstücken aufgebaut ist.
  14. Verfahren zum Betrieb eines Kranes nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Hauptausleger über die Verseilung in der Wippebene gewippt wird.
  15. Verfahren zum Betrieb eines Kranes nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Abweichung zwischen den Seillängen zu Beginn der Kranarbeit auf Null gesetzt wird.

**Fig. 1**

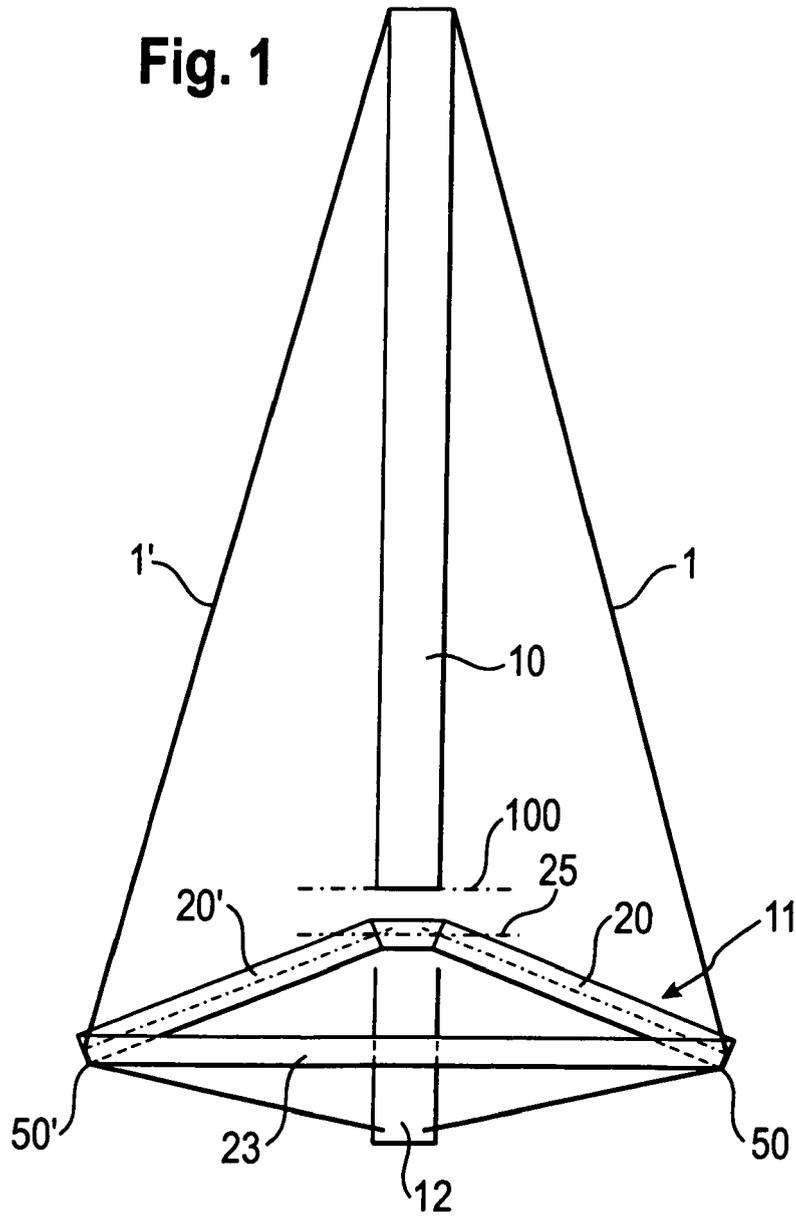


Fig. 2

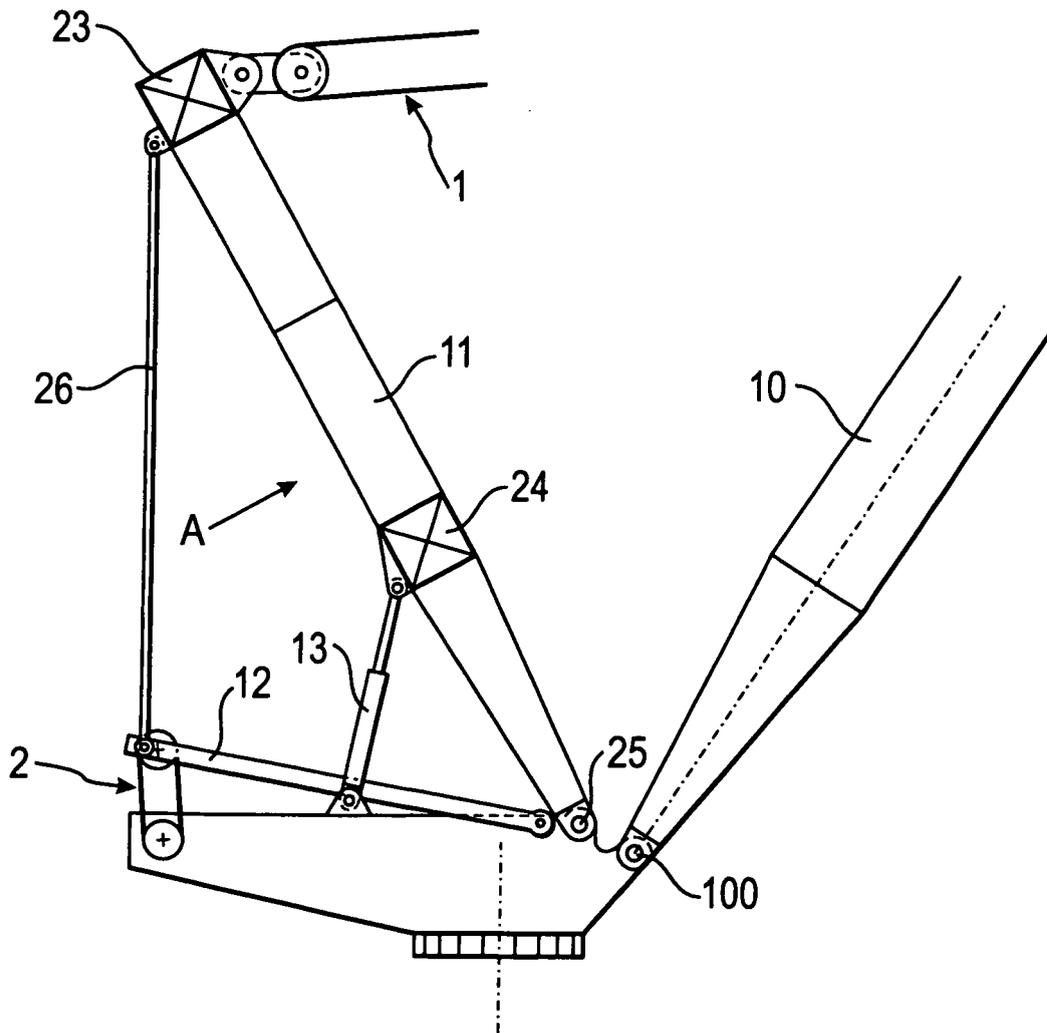
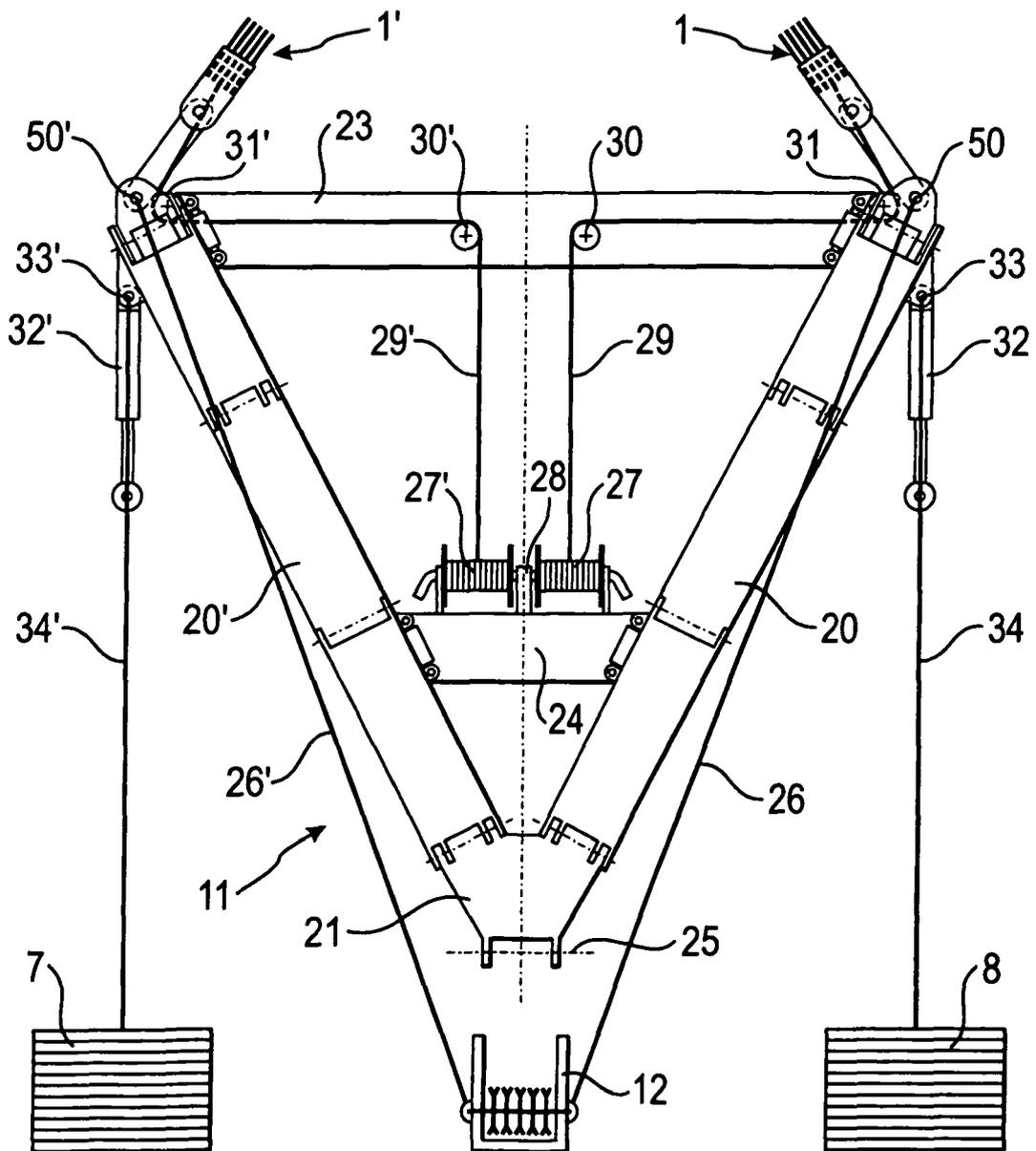
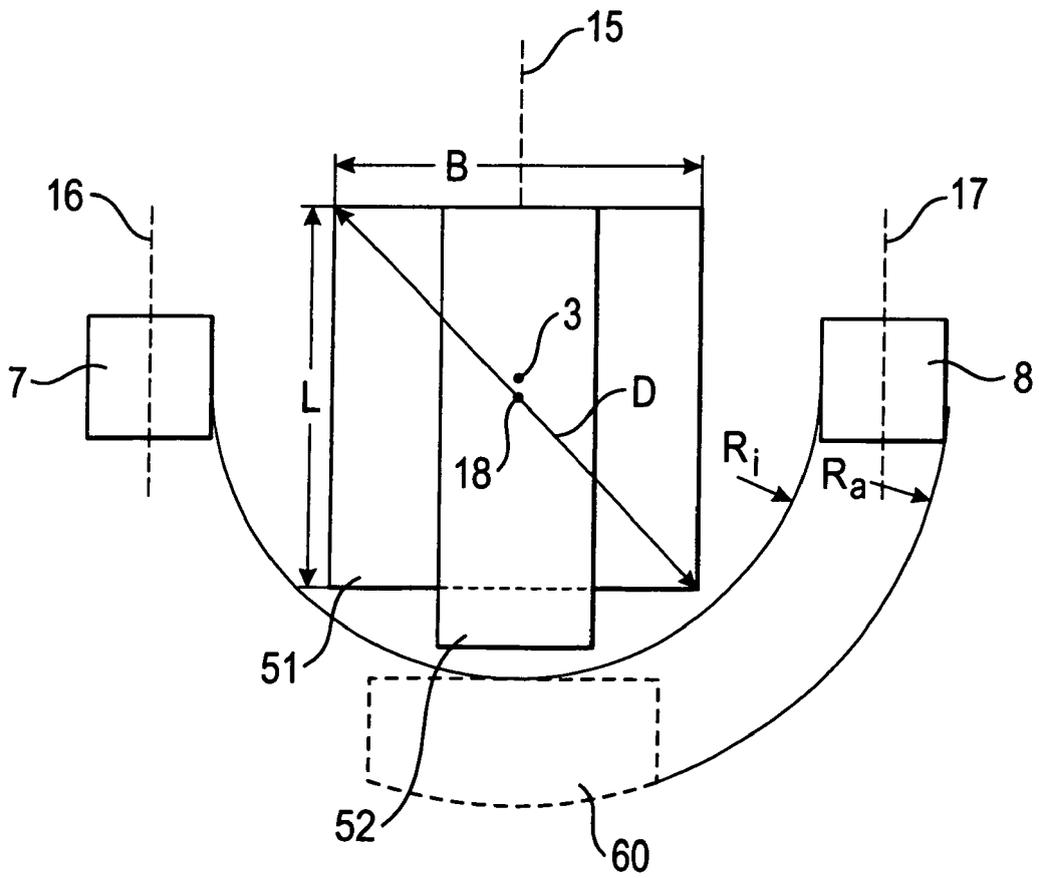


Fig. 3



**Fig. 4**





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 10 01 3356

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P L	DE 20 2008 009281 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 12. November 2009 (2009-11-12) * das ganze Dokument *	1-4, 11, 14	INV. B66C23/82
X	DE 100 22 600 A1 (MANNESMANN AG [DE] TEREX DEMAG GMBH & CO KG [DE]) 19. Juli 2001 (2001-07-19) * das ganze Dokument *	1-4, 11-14	
X	JP 2006 273530 A (TADANO LTD) 12. Oktober 2006 (2006-10-12) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-4, 14	
X	DE 20 2005 003207 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 13. Juli 2006 (2006-07-13) * Seite 3 - Seite 4; Abbildungen 1-4 *	1-4	
X	DE 200 02 748 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 3. August 2000 (2000-08-03) * Seite 5 - Seite 7; Abbildungen 4-6 *	1-4	
A	EP 2 067 737 A1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 10. Juni 2009 (2009-06-10) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 *	1, 12, 13	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC) B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 26. Januar 2011	Prüfer Rupcic, Zoran
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 01 3356

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-01-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202008009281 U1	12-11-2009	KEINE	
DE 10022600 A1	19-07-2001	DE 10022658 A1 US 6550624 B1	15-03-2001 22-04-2003
JP 2006273530 A	12-10-2006	KEINE	
DE 202005003207 U1	13-07-2006	KEINE	
DE 20002748 U1	03-08-2000	KEINE	
EP 2067737 A1	10-06-2009	DE 102007058553 A1	25-06-2009

EPC FORM P 0461

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

**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 202005009317 U1 [0003]
- EP 1466855 A2 [0004]