

(19)



(11)

**EP 2 308 792 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.01.2013 Patentblatt 2013/03**

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

(21) Anmeldenummer: **10013356.0**

(22) Anmeldetag: **06.10.2010**

(54) **Kran mit einer Abspannauslegeranordnung**

Crane with a boom tensioning device

Grue avec un dispositif de tension de flèche

(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**

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

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

(73) Patentinhaber: **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)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 067 737 DE-A1- 10 022 600  
DE-U1- 20 002 748 DE-U1-202005 003 207  
DE-U1-202008 009 281 JP-A- 2006 273 530**

**EP 2 308 792 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die 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]** DE 10022600A1 offenbart auch ein Spannsystem für einen Teleskopkran.

**[0006]** DE 20200800928 U1, das als ein Dokument im Sinne des Artikels 54(3) EPÜ zu sehen ist, offenbart einen Kran mit einem Oberwagen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine verbesserte räumliche Abspannung eines Hauptauslegers zu ermöglichen.

**[0008]** 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.

**[0009]** Weiterhin 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.

**[0010]** Die auf der Wippebene des Hauptauslegers senkrecht stehende Wippachse sorgt dafür, dass die beiden 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 ausgestattet 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.

**[0011]** 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.

**[0012]** 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.

**[0013]** 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** 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 Stabilität 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.

**[0016]** 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 Auslegerspitzen diese miteinander verbindet.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die beiden Abspannverseilungen jeweils über eine Winde bewegbar sind. Wenn benötigt, können die beiden Abspannverseilungen so getrennt voneinander bewegt werden.

**[0020]** Vorteilhafterweise ist dabei eine mechanische Kupplung zwischen den beiden Winden vorgesehen, über welche die Bewegung der beiden Winden zwangs-

gekoppelt 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.

**[0021]** Weiterhin vorteilhafterweise umfasst der Kran eine Seillängenerfassung zur Erfassung und Überwachung 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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.

**[0024]** 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.

**[0025]** 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 Kraf-

theber anhebbar sein. Als Kraftheber kann bspw. ein Hydraulikzylinder eingesetzt werden.

**[0026]** 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-Anordnung kann dabei der Abstand des Derrick-Ballasts und damit die Hebelwirkung verändert werden.

**[0027]** 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.

**[0028]** 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 Hüben 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 Verfahrbareit 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.

**[0029]** 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 sichere seitliche Abspannung des Hauptauslegers mit den Vorteilen einer Derrick-Abspannung verbunden.

**[0030]** 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.

**[0031]** 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.

**[0032]** Vorteilhafterweise sind dabei die Anhängpunkte so angeordnet oder anordenbar, daß die Verfahrbareit und/oder Drehbarkeit des Krans für unterschiedliche Abstände der Verbindungslinie der beiden Anhängpunkte zur Drehachse des Oberwagens zur Verfügung steht. Vorteilhafterweise ist dabei die Verfahrbareit 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 Verfahrbareit und/oder Drehbarkeit über den gesamten Verstellweg der Derrick-Ballast-Elemente gegeben.

**[0033]** Vorteilhafterweise sind erfindungsgemäß die Anhängpunkte auf beiden Seiten der Wippebene des Hauptauslegers so angeordnet oder anordenbar, daß ih-

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

**[0034]** 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.

**[0035]** 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.

**[0036]** 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.

**[0037]** Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Betrieb eines Krans, 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.

**[0038]** 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.

**[0039]** Die vorliegende Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels sowie Zeichnungen näher dargestellt. Dabei zeigen:

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

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

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

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

15 **[0040]** Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Krans 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.

20 **[0041]** 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 Krans angeordnet, z. B. ein Raupenfahrwerk oder mehrere bereifte Achsen.

25 **[0042]** 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.

30 **[0043]** 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.

**[0044]** 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.

**[0045]** 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 Baueinheit.

**[0046]** 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 verwickelt 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.

**[0047]** 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 verwickelt 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.

**[0048]** 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.

**[0049]** 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.

**[0050]** 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.

**[0051]** 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.

**[0052]** Wie aus Figur 3 ebenfalls hervorgeht, sind die beiden Wippverseilungen 1 und 1' an den Abspannpunkten 50 und 50' kardanisch befestigt. Die Winkel zwischen dem Hauptmast 10 und der Abspannauslegeranordnung ändern sich während der Kranarbeit laufend, wenn die Wippverseilung betätigt wird. Die kardanische 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.

**[0053]** 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.

**[0054]** 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.

**[0055]** 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'.

**[0056]** 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.

**[0057]** 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 be-

findet. 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.

**[0058]** Der Abstand der Anhängpunkte 33 und 33' ist dabei so groß, daß sich die angehängten Ballastelemente 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 Diagonalmäß D der Stützbasis zuzüglich der entsprechenden Abmessung der Derrick-Ballastelemente.

**[0059]** 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.

**[0060]** Wie aus Fig. 4 ersichtlich, werden dabei die Anhängpunkte der Ballastelemente 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.

**[0061]** 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.

**[0062]** 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-Ballastelemente 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.

**[0063]** 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.

**[0064]** 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.

**[0065]** 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.

**[0066]** 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 Ri der beiden Ballastelemente nur geringfügig

größer sind als das Diagonalmaß D der Raupe. Hierdurch ist der Außendrehradius Ra 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 Ra und erweitert den Platzbedarf.

**[0067]** 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.

**[0068]** 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.

**[0069]** 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.

**[0070]** Erfindungsgemäß wird die vorliegende Erfindung dabei besonders vorteilhafterweise bei verfahrbaren Kranen eingesetzt, insbesondere bei Raupenkranen. Eine Verwendung bei Mobilkranen ist ebenfalls denkbar.

## 55 Patentansprüche

1. Kran mit einem Oberwagen, an welchem ein Hauptausleger (10) in einer vertikalen Wippebene wippbar



angelenkt ist, und einer am Oberwagen angelenkten Abspannausleger-Anordnung (11), insbesondere einer Derrickausleger-Anordnung, wobei eine Verseilung (1, 1') zwischen dem Hauptausleger (10) und der Abspannausleger-Anordnung (11) vorgesehen ist, wobei die Verseilung (1, 1') mindestens zwei Abspannverseilungen (1, 1') aufweist, welche von zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Wippebene angeordneten Abspannpunkten (50, 50') der Abspannausleger-Anordnung (11) aus zum Hauptausleger (10) verlaufen, wobei die Abspannausleger-Anordnung (11) um eine auf der Wippebene des Hauptauslegers (10) senkrecht stehende Wippachse (25) wippbar ist und eine Querverbindung zwischen den beiden Abspannpunkten (50, 50') aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abspannverseilungen (1, 1') an den zwei Abspannpunkten (50, 50') kardanisch an der Abspannausleger-Anordnung (11) befestigt sind, insbesondere über Umlenkrollen, welche um zwei Achsen drehbar an der Abspannausleger-Anordnung (11) angelenkt sind.

2. Kran nach Anspruch 1, wobei die Abspannausleger-Anordnung (11) eine steife Baueinheit bildet, welche um eine auf der Wippebene des Hauptauslegers (10) senkrecht stehende Wippachse (25) am Oberwagen angelenkt ist.
3. Kran nach Anspruch 2, wobei die Abspannausleger-Anordnung (11) zwei V-förmig auf einem Anlenkstück (21) angeordnete Auslegerstützen (20, 20') aufweist, welche über mindestens eine und vorteilhafterweise mindestens zwei Querstreben (23, 24) senkrecht zur Wippebene miteinander verbunden sind.
4. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine oder mehrere Winden (27, 27') zum Bewegen der Abspannverseilungen (1, 1') auf der Abspannausleger-Anordnung (11) angeordnet sind.
5. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die beiden Abspannverseilungen (1, 1') jeweils über eine Winde (27, 27') bewegbar sind und wobei eine mechanische Kupplung (28) zwischen den beiden Winden (27, 27') vorgesehen ist, über welche die Bewegung der beiden Winden (27, 27') zwangsgekoppelt werden kann.
6. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Kran eine Seillängenerfassung zur Erfassung und Überwachung der Länge der beiden Abspannverseilungen (1, 1') aufweist.
7. Kran nach Anspruch 6, wobei die Kransteuerung anhand der Daten der Seillängenerfassung die Länge der beiden Abspannverseilungen (1, 1') vergleicht

und bei einer unzulässigen Abweichung eine Reaktion auslöst, insbesondere eine Warnung ausgibt und/oder in die Ansteuerung der Antriebe eingreift.

8. Kran nach einem der Ansprüche 6 oder 7, 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.
9. Kran nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Seillängenerfassung ein Messsystem aufweist, welches die tatsächlich von den Winden (27, 27') abgewinkelten Seillängen misst.
10. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei an der Abspannausleger-Anordnung (11) mindestens zwei getrennte Derrick-Ballast-Elemente (7, 8) an mindestens zwei voneinander beabstandeten Anhängpunkten (33, 33') angehängt sind.
11. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Abspannausleger-Anordnung (11) über eine Verseilung (2) gegenüber dem Oberwagen gewippt werden kann, insbesondere über einen SA-Block (12).
12. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Hauptausleger (10) und/oder die Abspannausleger-Anordnung (11) aus Gitterstücken aufgebaut ist.
13. Verfahren zum Betrieb eines Kranes nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Hauptausleger (10) über die Verseilung (1) in der Wippebene gewippt wird.
14. Verfahren zum Betrieb eines Kranes nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Abweichung zwischen den Seillängen zu Beginn der Kranarbeit auf Null gesetzt wird.

## Claims

1. A crane having a superstructure at which a main boom (10) is pivotally connected in a manner luffable in a vertical luffing plane and having a bracing boom arrangement (11) pivotally connected to the superstructure, in particular a derrick boom arrangement, wherein a rope arrangement (1, 1') is provided between the main boom (10) and the bracing boom arrangement (11), wherein the rope arrangement (1, 1') has at least two guying rope arrangements (1, 1') which extend from two guying points (50, 50') of the bracing boom arrangement (11) arranged on opposite sides of the luffing plane to the main boom (10), wherein the bracing boom arrangement (11) is luf-

fable about a luffing axis (25) standing perpendicular on the luffing plane of the main boom (10) and has a transverse connection between the two guying points (50, 50'),

**characterized in that**

the guying rope arrangements (1, 1') are fastened in the two guying points (50, 50') on gimbals to the bracing boom arrangement (11), in particular via pulley blocks which are pivotally connected rotatable about two axes at the bracing boom arrangement (11).

2. A crane in accordance with claim 1, wherein the bracing boom arrangement (11) forms a rigid structural unit which is pivotally connected to the superstructure about a luffing axis (25) standing perpendicular on the luffing plane of the main boom (10).
3. A crane in accordance with claim 2, wherein the bracing boom arrangement (11) has two boom supports (20, 20') which are arranged in V shape on a pivotal connection piece (21) and which are connected to one another via at least one, and advantageously at least two, crossbeams (23, 24) perpendicular to the luffing plane.
4. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein one or more winches (27, 27') are arranged on the bracing boom arrangement (11) for moving the guying rope arrangements (1, 1').
5. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the two guying rope arrangements (1, 1') are each movable via a winch (27, 27') and wherein a mechanical coupling (28) is provided between the two winches (27, 27) via which the movement of the two winches (27, 27') can be positively coupled.
6. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the crane has a rope length detection arrangement for detecting and monitoring the length of the two guying rope arrangements (1, 1').
7. A crane in accordance with claim 6, wherein the crane control compares the length of the two guying rope arrangements (1, 1') with reference to the data of the rope length detection arrangement and triggers a response, in particular emits a warning and/or intervenes in the control of the drives, on an unpermitted deviation.
8. A crane in accordance with one of the claims 6 or 7, wherein the crane control and/or the rope length detection apparatus has a zero point function via which the deviation between the rope lengths can be set to zero at the start of the crane work.
9. A crane in accordance with one of the claims 6 to 8,

wherein the rope detection arrangement has a measuring system which measures the rope lengths actually wound off the winches (27, 27').

10. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein at least two separate derrick ballast elements (7, 8) are suspended at the bracing boom arrangement (11) at at least two mutually spaced apart suspension points (33, 33').
11. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the bracing boom arrangement (11) can be luffed via a rope arrangement (2), in particular via an SA block (12), with respect to the superstructure.
12. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the main boom (10) and/or the bracing boom arrangement (11) is made up of lattice pieces.
13. A method of operating a crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the main boom (10) is luffed in the luffing plane via the rope arrangement (1).
14. A method of operating a crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the deviation between the rope lengths is set to zero at the start of the crane work.

**Revendications**

1. Grue avec un châssis tournant, sur lequel une flèche principale (10) est articulée de manière pivotante dans un plan de pivotement vertical, et avec une disposition de flèche de haubanage (11) articulée sur le châssis tournant, notamment une disposition de flèche derrick, un câblage (1, 1') étant prévu entre la flèche principale (10) et la disposition de flèche de haubanage (11), le câblage (1, 1') présentant au moins deux câblages de haubanage (1, 1'), qui circulent vers la flèche principale (10) à partir de deux points de haubanage (50, 50') de la disposition de flèche de haubanage (11) disposés sur les côtés se faisant face du plan de pivotement, la disposition de flèche de haubanage (11) étant pivotante autour d'un axe de pivotement (25) se trouvant à la verticale sur le plan de pivotement de la flèche principale (10) et présentant une liaison transversale entre les deux points de haubanage (50, 50'),  
**caractérisée en ce que**  
les câblages de haubanage (1, 1') sont fixés sur les deux points de haubanage (50, 50') par joint à Cardan sur la disposition de flèche de haubanage (11), notamment par l'intermédiaire de poulies de guidage, qui sont articulées de manière tournante autour

de deux axes sur la disposition de flèche de haubanage (11).

2. Grue selon la revendication 1, la disposition de flèche de haubanage (11) constituant une unité de construction rigide, qui est articulée sur l'axe de pivotement (25) se trouvant à la verticale sur le plan de pivotement de la flèche principale (10) sur le châssis tournant. 5
3. Grue selon la revendication 2, la disposition de flèche de haubanage (11) présentant deux montants de flèche (20, 20') disposés en forme de V sur une pièce d'articulation (21), qui sont reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'au moins une et de préférence au moins deux entretoises (23, 24) à angle droit par rapport au plan de pivotement. 10
4. Grue selon une quelconque des revendications précédentes, un ou plusieurs treuils (27, 27') étant disposés sur la disposition de flèche de haubanage (11) pour mouvoir les câblages de haubanage (1, 1'). 15
5. Grue selon une quelconque des revendications précédentes, les deux câblages de haubanage (1, 1') étant mobiles respectivement par l'intermédiaire d'un treuil (27, 27') et un coupleur mécanique (28) étant prévu entre les deux treuils (27, 27'), par l'intermédiaire duquel le mouvement des deux treuils (27, 27') peut être accouplé par contrainte. 20 25 30
6. Grue selon une quelconque des revendications précédentes, la grue présentant une saisie de longueur des câbles pour la saisie et la surveillance de la longueur des deux câblages de haubanage (1, 1'). 35
7. Grue selon la revendication 6, la commande de grue comparant à l'aide des données de la saisie de longueur des câbles la longueur des deux câblages de haubanage (1, 1') et en cas de divergence inadmissible, déclenchant une réaction, notamment émettant un avertissement et/ou intervenant dans l'amorçage des entraînements. 40
8. Grue selon une quelconque des revendications 6 ou 7, la commande de grue et/ou la saisie de longueur des câbles présentant une fonction de point neutre, par l'intermédiaire de laquelle la divergence entre les longueurs de câble peut être remise à zéro au début du travail de la grue. 45 50
9. Grue selon une quelconque des revendications 6 à 8, la saisie de longueur des câbles présentant un système de mesure qui mesure les longueurs de câble déroulées effectivement par les treuils (27, 27'). 55
10. Grue selon une quelconque des revendications précédentes, au moins deux éléments de lest derrick

séparés (7, 8) étant accrochés sur la disposition de flèche de haubanage (11) à au moins deux points d'accrochage écartés l'un de l'autre (33, 33').

11. Grue selon une quelconque des revendications précédentes, la disposition de flèche de haubanage (11) pouvant être pivotée par l'intermédiaire d'un câblage (2) en face du châssis tournant, notamment par l'intermédiaire d'un bloc SA (12). 5
12. Grue selon une quelconque des revendications précédentes, la flèche principale (10) et/ou la disposition de flèche de haubanage (11) étant construite en éléments réticulaires. 10
13. Procédé destiné au fonctionnement d'une grue selon une quelconque des revendications précédentes, la flèche principale (10) étant pivotée par l'intermédiaire du câblage (1) dans le plan de pivotement. 15
14. Procédé destiné au fonctionnement d'une grue selon une quelconque des revendications précédentes, la déviation entre les longueurs de câble étant remise à zéro au début du travail de la grue. 20 25 30 35 40 45 50 55

**Fig. 1**

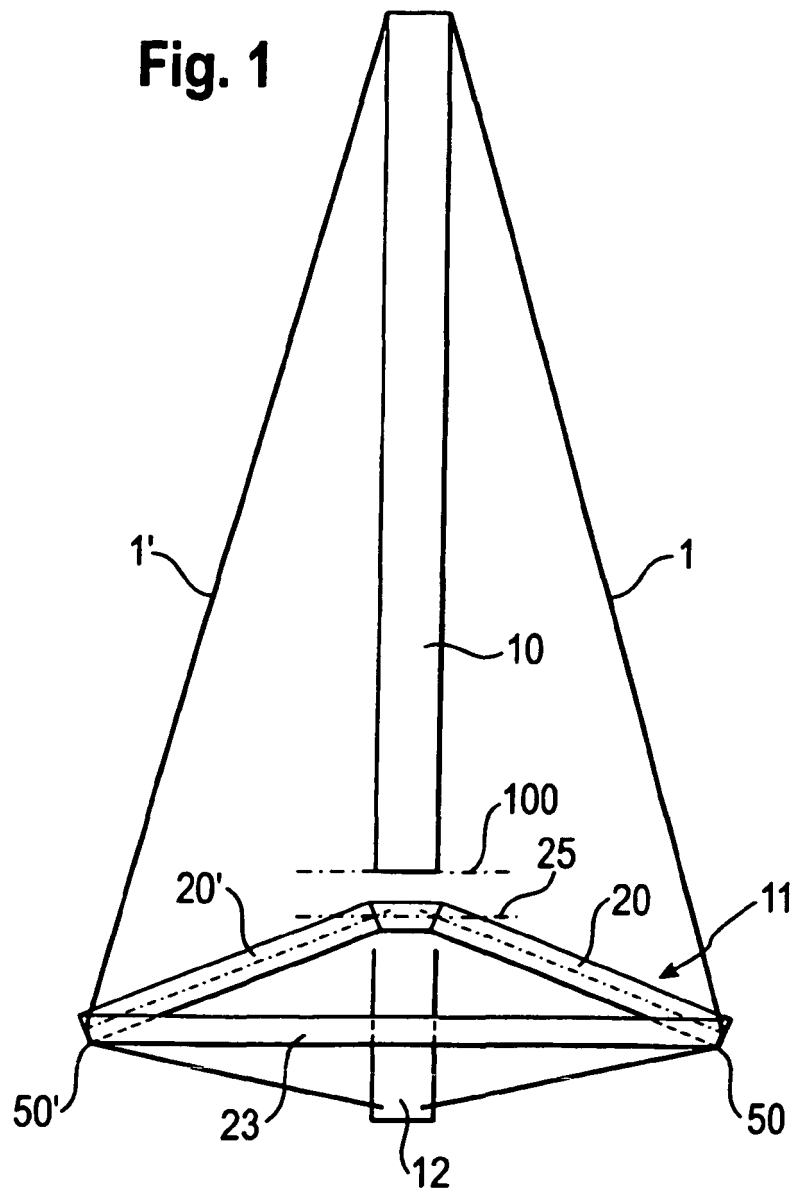
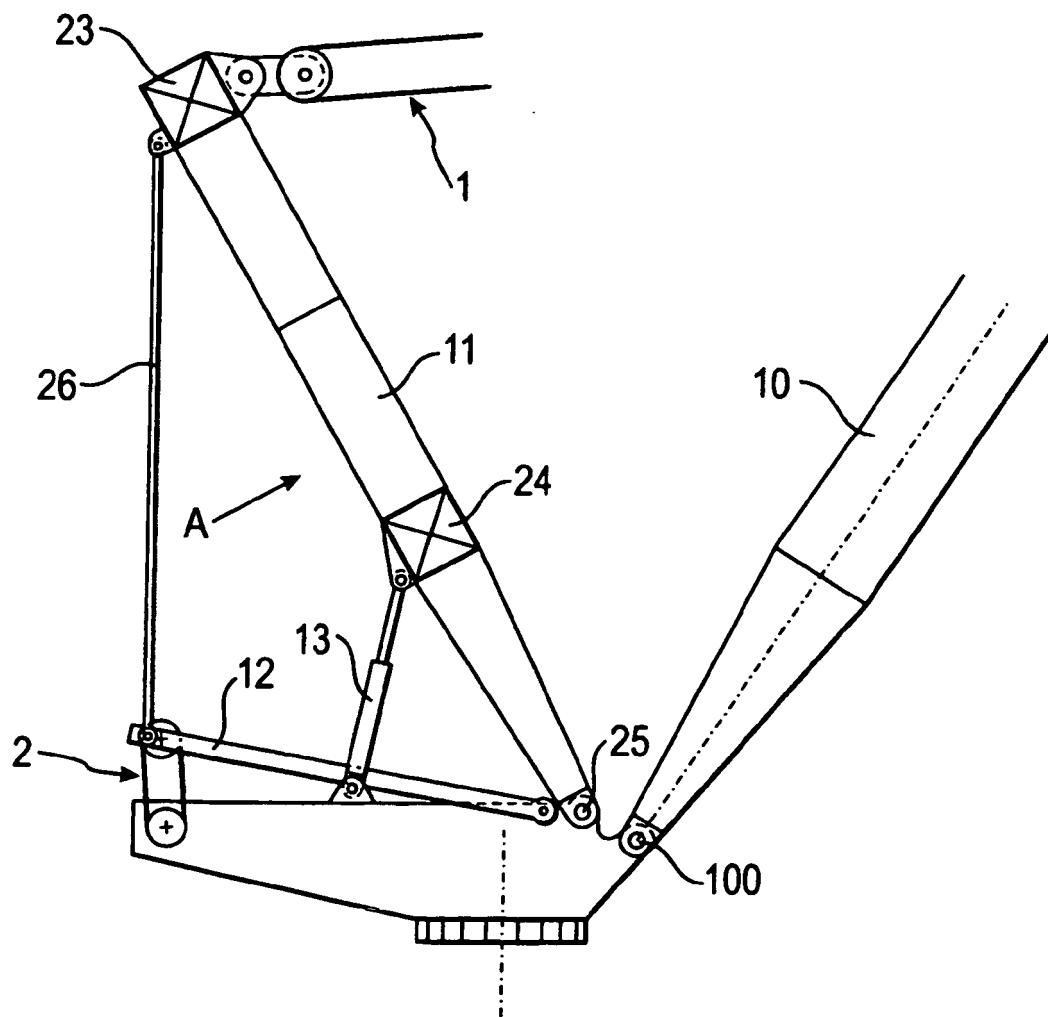
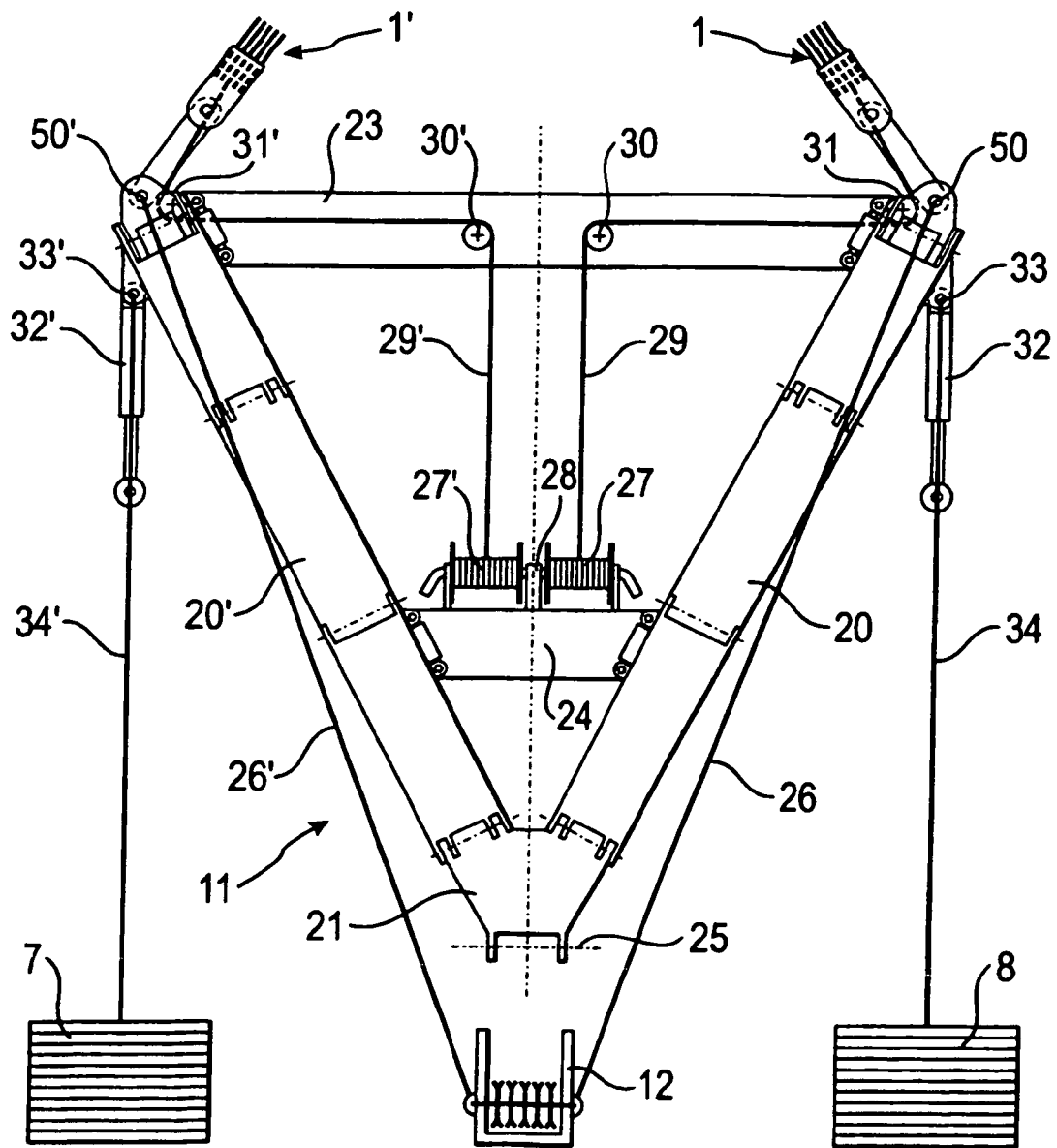


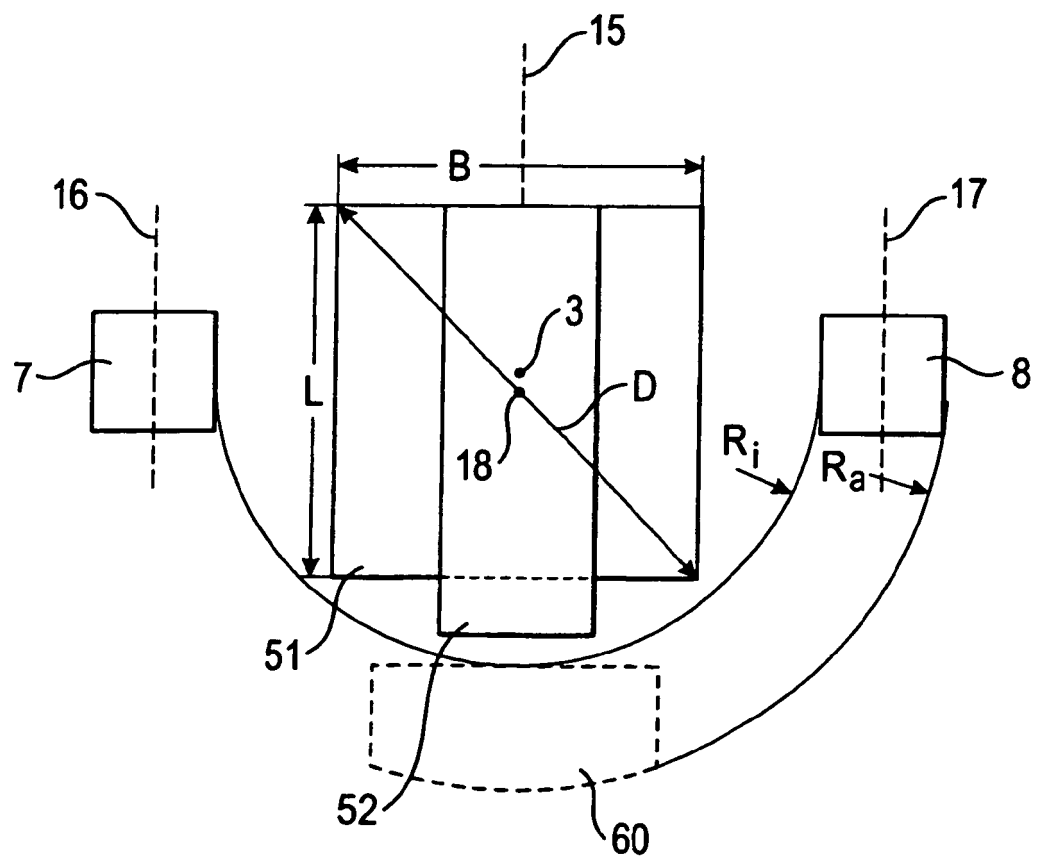
Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**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]**
- DE 10022600 A1 **[0005]**
- DE 20200800928 U1 **[0006]**