



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2009 007 785 U1** 2009.09.24

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2009 007 785.3**

(22) Anmeldetag: **03.06.2009**

(47) Eintragungstag: **20.08.2009**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **24.09.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B66C 23/64** (2006.01)
B66C 23/82 (2006.01)

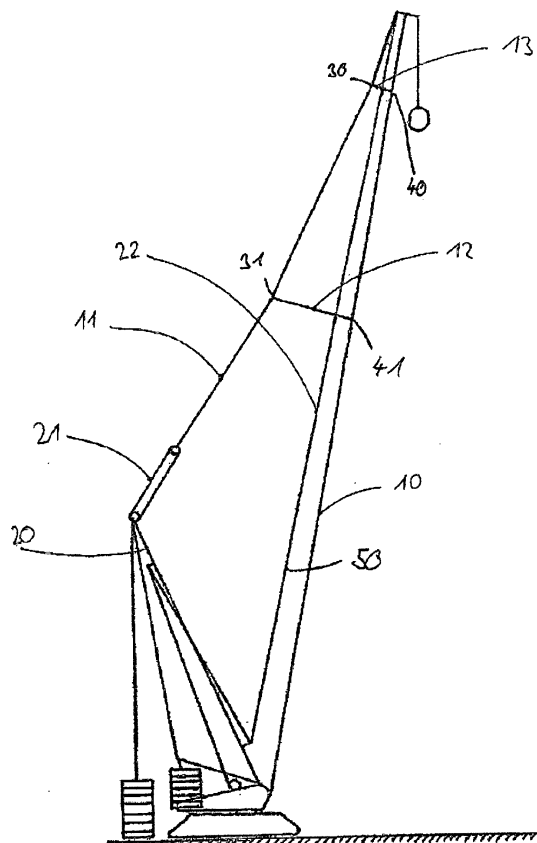
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Liebherr-Werk Ehingen GmbH, 89584 Ehingen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,
80538 München**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Derrick-Kran**

(57) Hauptanspruch: Derrick-Kran mit einem Hauptausleger und einem Derrick-Ausleger, deren Spitzen über eine Hauptabspannung miteinander verbunden sind, wobei die Hauptabspannung eine zwischen dem Hauptausleger und dem Derrick-Ausleger angeordnete längenveränderliche Wippverseilung aufweist, um die Länge der Hauptabspannung beim Aufwippen des Hauptauslegers zu verändern, und wobei mindestens zwei Zusatzabspannungen vorgesehen sind, welche die Hauptabspannung mit dem Hauptausleger verbinden, wobei die mindestens zwei Zusatzabspannungen eine feste Länge aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Derrick-Kran mit einem Hauptausleger und einem Derrick-Ausleger, deren Spitzen über eine Hauptabspannung miteinander verbunden sind, wobei die Hauptabspannung eine zwischen dem Hauptausleger und dem Derrick-Ausleger angeordnete längenveränderliche Wippverseilung aufweist, um die Länge der Hauptabspannung beim Aufwippen des Hauptauslegers zu verändern.

[0002] Beim Aufwippen des Hauptauslegers eines Derrick-Krans verbleibt der Derrick-Ausleger in einer festen Position, während die Länge der Hauptabspannung zwischen dem Hauptausleger und dem Derrick-Ausleger über die Wippverseilung verändert wird. Hierdurch verändert sich beim Aufwippen des Hauptauslegers beständig die Geometrie des Dreiecks aus Hauptausleger, Derrick-Ausleger und Hauptabspannung.

[0003] Beim Aufrichten und Ablegen des Hauptauslegers von einer Montageposition in eine Hubposition wird in die am äußeren Ende des Hauptauslegers befestigte Hauptabspannung (in der Regel Zugstangen) von der Wippverseilung eine Zugkraft eingeleitet. Die Hauptabspannung setzt den Ausleger damit mittels einer ersten Komponente unter Druck, während der Hauptausleger über eine zweite Komponente dieser Kraft gegen seine Gewichtskraft angehoben wird. Aufgrund der ungünstigen Winkelverhältnisse ist die erste Komponente dabei stets deutlich größer als die zweite Komponente. Zudem wird mit zunehmender Länge des Hauptauslegers das Eigengewicht des Auslegers größer. Auf den Hauptausleger wirkt daher beim Aufrichten ein hohes Biegemoment.

[0004] Um dieses Biegemoment zu verringern, ist es bekannt, zwischen dem Hauptausleger und der Hauptabspannung eine Zusatzabspannung vorzusehen, welche den Hauptausleger beim Aufrichten stabilisiert und so die auf den Hauptausleger wirkenden Biegemomente verringert. Besonders lange Ausleger können mit nur einer Zusatzabspannung jedoch überhaupt nicht mehr wie oben beschrieben aufgerichtet werden. Zum Aufrichten dieser besonders langen Ausleger ist die Lösung bekannt, den Hauptausleger mit einer Zusatzabspannung fester Längen und einer weiteren Zusatzabspannung variabler Länge zu unterstützen. Die näher am Fuß des Hauptauslegers befindliche Zusatzabspannung weist dabei eine variable Länge auf, um an die sich während des Aufrichtens verändernden geometrischen Verhältnisse zwischen Derrick-Ausleger, Hauptausleger und Hauptabspannung angepaßt werden zu können. Insbesondere werden dabei komplizierte Seilführungen mit einer oder mehreren Umlenkrollen für die Zusatzabspannungen eingesetzt. Weiterhin erreicht die Seillänge der variablen Zusatzabspannung erhebli-

che Längen (z. B. über 100 m), wodurch die Handhabung während der Montage erschwert wird.

[0005] Für Hauptausleger, welche im Betrieb mit SA-Bock aufgerichtet werden, sind dabei zwar bereits mehrere Zusatzabspannungen mit festen Längen und festen Verbindungspunkten bekannt. In dieser Situation bilden jedoch der Hauptausleger, der Abspannbock und die Hauptabspannung ein Dreieck, das beim Aufwippen des Hauptauslegers als Ganzes aufgewippt wird, wodurch die Geometrieverhältnisse in dem Dreieck annähernd konstant sind.

[0006] Bei Derrick-Kranen mit den sich ändernden Geometrieverhältnissen während des Aufwippens war die Fachwelt dagegen bisher davon ausgegangen, dass beim Einsatz von mehr als einer Zusatzabspannung einzig Zusatzabspannungen mit variabler Länge dazu in der Lage sind, eine ausreichende Unterstützung des Hauptauslegers während des Aufrichtens zu gewährleisten.

[0007] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben entgegen diesem Vorurteil der Fachwelt festgestellt, dass überraschender Weise auch mehrere Zusatzabspannungen einer festen Länge geeignet sind, den Hauptausleger eines Derrickkranes beim Aufrichten hinreichend zu unterstützen, so dass auch ohne die bisher verwendeten variablen Zusatzabspannungen längere Ausleger möglich sind. Diese längeren Ausleger sind dennoch ohne Hilfskran selbstständig aufrichtbar.

[0008] Die vorliegende Erfindung umfasst damit einen Derrick-Kran mit einem Hauptausleger und einem Derrick-Ausleger, deren Spitzen über eine Hauptabspannung miteinander verbunden sind, wobei die Hauptabspannung eine zwischen dem Hauptausleger und dem Derrick-Ausleger angeordnete längenveränderliche Wippverseilung aufweist, um die Länge der Hauptabspannung beim Aufwippen des Hauptauslegers zu verändern, und wobei mindestens zwei Zusatzabspannungen vorgesehen sind, welche die Hauptabspannung mit dem Hauptausleger verbinden, wobei die mindestens zwei Zusatzabspannungen eine feste Länge aufweisen.

[0009] Aufgrund der veränderlichen Geometrie sowie den je nach Hauptauslegerwinkel unterschiedlichen Anforderungen an die Zugkraft in den Zusatzabspannungen wären zwar in der Länge veränderliche Zusatzabspannungen die optimale Lösung bezüglich der Unterstützung des Hauptauslegers. Solche längenveränderlichen Zusatzabspannungen sind jedoch technisch aufwendig und in der Handhabung kompliziert. Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben dabei erkannt, dass die Zusatzabspannungen fester Länge eine ausreichende Stabilität des Hauptauslegers gewährleisten und erheblich einfacher im technischen Aufbau sowie in der Handhabung sind, als

die bisher ausschließlich verwendeten längenveränderlichen Zusatzabspannungen. Insbesondere ist die Montage der Zusatzabspannungen fester Länge erheblich einfacher.

[0010] Die vorliegende Erfindung kommt vorteilhafterweise bei Derrick-Kranen mit einem Gittermast-Hauptausleger zum Einsatz, um diesen insbesondere beim Aufrichten aus der Horizontalen sowie bei großen Ausladungen an mindestens zwei Punkten zwischen der Anlenkung des Auslegers und der Auslegerspitze zu unterstützen.

[0011] Dabei sind mindestens zwei Zusatzabspannungen fester Länge vorgesehen, da besonders lange Ausleger mit nur einer Zusatzabspannung überhaupt nicht mehr wie oben beschrieben aufgerichtet werden können. Die erfindungsgemäßen mindestens zwei Zusatzabspannungen fester Länge stellen damit eine Lösung dar, welche eine ausreichende Stabilisierung mit einem Minimum an Aufwand und zusätzlichem Gewicht erreicht.

[0012] Weiterhin vorteilhafterweise sind die Zusatzabspannungen an festen Verbindungsstellen mit der Hauptabspannung und dem Hauptausleger verbunden. Die Geometrie von Hauptabspannung und Zusatzabspannung wird also einzig über die festen Positionen der Verbindungsstellen an Hauptabspannung und Hauptausleger und die festen Längen der Zusatzabspannungen zwischen diesen Verbindungsstellen definiert. Hierdurch ergibt sich wiederum eine besonders einfache Montage und ein äußerst geringes Zusatzgewicht für die Abspannung. Jede Zusatzabspannung verläuft dabei von einem Verbindungspunkt mit der Hauptabspannung zu dem Verbindungspunkt mit der Zusatzabspannung.

[0013] Erfindungsgemäß ist vorteilhafterweise die Länge der mindestens zwei Zusatzabspannungen und die Position der Verbindungsstellen so gewählt, dass zu Beginn des Aufricht-Vorgangs des Hauptauslegers beide Zusatzabspannungen eine Zugkraft auf den Hauptausleger übertragen. Hierdurch nehmen beim Aufrichten des Hauptauslegers beide Zusatzabspannungen eine den Hauptausleger unterstützende Kraft auf. Die Länge und Anordnung der Zusatzabspannungen ist dabei so gewählt, dass die im aufgerichteten Zustand während des Kranbetriebs von den Zusatzabspannungen in den Hauptausleger eingeleiteten Kräfte die Tragkraft des Krans erhöhen oder zumindest nur wenig beeinträchtigen.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Länge der Zusatzabspannungen und die Position der Verbindungsstellen so gewählt ist, dass zu Beginn des Aufricht-Vorgangs des Hauptauslegers zumindest eine Zusatzabspannung nicht belastet ist und erst bei Überschreitung eines gewissen Aufricht-Winkels eine Zugkraft auf den

Hauptausleger überträgt. Die anfangs nicht belastete Zusatzabspannung dient damit nicht dem Aufrichten des Hauptauslegers, sondern der Traglaststeigerung bei gewissen insbesondere flachen Auslegerwinkeln. Insbesondere kann es sich dabei bei der anfangs nicht belasteten Zusatzabspannung um eine dritte Zusatzabspannung handeln.

[0015] Vorteilhafterweise werden die Zusatzabspannungen von Seilen fester Länge gebildet. Diese werden zwischen den festen Verbindungsstellen am Hauptausleger und an der Hauptabspannung angeordnet.

[0016] Vorteilhafterweise können auch mehr als zwei Zusatzabspannungen verwendet werden, insbesondere drei Zusatzabspannungen.

[0017] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen sowie Zeichnungen näher dargestellt. Dabei zeigen:

[0018] [Fig. 1](#): ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Derrick-Krans,

[0019] [Fig. 2a](#), [Fig. 2b](#): zwei unterschiedliche Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Derrick-Krans beim Aufrichten des Hauptauslegers,

[0020] [Fig. 3a-Fig. 3c](#): die Biegemomente im Hauptausleger beim Aufrichten bei einem Derrick-Kran gemäß dem Stand der Technik im Vergleich zu zwei Derrick-Kranen gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Derrick-Krans mit einem Hauptausleger **10** und einem Derrick-Ausleger **20**, deren Spitzen über eine Hauptabspannung **11** miteinander verbunden sind. Der Hauptausleger **10** ist dabei in der Zeichnung lediglich schematisch als eine Linie dargestellt. Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem Hauptausleger um einen Gittermastausleger. Ebenso handelt es sich bei dem Derrick-Ausleger vorteilhafterweise um einen Gittermastausleger. Die Hauptabspannung **11** weist eine längenveränderliche Wippverseilung **21** auf, um die Länge der Hauptabspannung zum Aufwippen des Hauptauslegers zu verändern. Die Wippverseilung **21** ist dabei zwischen dem Hauptausleger und dem Derrick-Ausleger in die Hauptabspannung integriert und erstreckt sich üblicherweise zwischen dem Derrick-Ausleger und einer Umlenkflasche der Hauptabspannung **11**. Die Länge der Wippverseilung wird dabei über eine Winde verändert. Der Derrick-Kran kann weiterhin einen Derrick-Ballast aufweisen, welcher am Derrick-Ausleger angeordnet ist. Der Derrickballast kann aber auch nach dem Aufrichten des Auslegers vom Kran getrennt werden. Weiterhin ist ein Hubseil **50** zum Heben der Last vorgesehen, welches über mindestens

eine Umlenkrolle an der Spitze des Hauptauslegers geführt ist.

[0022] Zusätzlich zur Hauptabspannung **11** sind nun erfindungsgemäß zwei Zusatzabspannungen **12** und **13** vorgesehen, welche jeweils eine feste Länge aufweisen. Die Zusatzabspannungen **12** und **13** verlaufen dabei jeweils zwischen der Hauptabspannung **11** und dem Hauptausleger. Die Verbindungsstellen **30** und **31** mit der Hauptabspannung **11** sind dabei jeweils an festen Positionen zwischen der Hauptauslegerspitze und der Wippverseilung angeordnet, das heißt die Verbindungsstellen sind in ihrer Lage bezüglich der Hauptabspannung **11** unveränderlich. Die Verbindungsstellen **40** und **41** mit dem Hauptausleger sind jeweils an festen Positionen zwischen der Hauptauslegerspitze und der Anlenkung des Hauptauslegers am Oberwagen angeordnet, das heißt die Verbindungsstellen sind in ihrer Lage zum Hauptausleger unveränderlich.

[0023] Die beiden Zusatzabspannungen **12** und **13** sind damit an festen Verbindungsstellen mit der Hauptabspannung **11** und dem Hauptausleger **10** verbunden und weisen jeweils eine feste Länge auf. Die Geometrie der Abspannung wird daher allein durch die Position der Verbindungsstellen und die feste Länge der Zusatzabspannungen definiert. Die fest definierten Längen der Zusatzabspannungen und die fest definierten Positionen der Verbindungsstellen sind dabei so gewählt, dass die Zusatzabspannungen in jeder Auslegerstellung im Eingriff bleiben können und eine ausreichende Wirkung erzielen. Dies stellt zwar im Vergleich zu einer Lösung mit variablen Längen der Zusatzabspannungen, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, bezüglich der Abspanneigenschaften einen Nachteil dar, ist aber überraschender Weise dennoch geeignet, eine ausreichende Abspannung zur Verfügung zu stellen und ist bezüglich der eingesparten Kosten, des eingesparten Gewichts und der eingesparten Bauteilanzahl von Vorteil. Vorteilhafterweise ist der Kran dabei so ausgeführt, dass die Zusatzabspannungen nur in einer einzigen definierten Position in das System aus Hauptausleger **10** Hauptabspannung **11** eingebaut werden können. Hierdurch wird die Montage der Zusatzabspannungen nochmals vereinfacht.

[0024] In [Fig. 2a](#) ist das in [Fig. 1](#) gezeigte Ausführungsbeispiel nun beim Aufrichten des Hauptauslegers bzw. mit einem Hauptausleger in einer stark abgewippten Position dargestellt. [Fig. 2b](#) zeigt dagegen ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei welchem drei Zusatzabspannungen fester Länge und fester Position eingesetzt werden.

[0025] In [Fig. 3a](#) bis [Fig. 3c](#) wird nun der Biegemomentverlauf im Hauptausleger bei zwei Derrick-Kranen gemäß der vorliegenden Erfindung schematisch

mit einem Derrick-Kran nach dem Stand der Technik verglichen. Die Größe des Biegemoments **50**, welches schematisch entlang des Hauptauslegers dargestellt ist, wird dabei durch den Abstand der Biegemomentkurve vom Hauptausleger repräsentiert.

[0026] In [Fig. 3a](#) ist dabei ein Derrick-Kran gemäß dem Stand der Technik gezeigt, bei welchem lediglich eine Zusatzabspannung vorgesehen ist. Besonders lange Ausleger können aufgrund der hohen Biegemomente mit nur einer solchen Zusatzabspannung überhaupt nicht mehr ohne externe Hilfsmittel aufgerichtet werden. Dabei stellt nicht das Umkippen das Problem dar, welches über mehr Ballast gelöst werden könnte, sondern die Zerstörung des Hauptauslegers. Mit nur einer Zusatzabspannung werden beim Aufrichten die Spannungen in den Eckstielen und den Eckstielverbindungen zu groß.

[0027] Wie in den [Fig. 3b](#) und [Fig. 3c](#) dargestellt, wird durch die erfindungsgemäß vorgesehenen mindestens zwei Zusatzabspannungen das Biegemoment im Hauptausleger verringert, so dass deutlich längere Ausleger ermöglicht werden. Dabei haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung überraschend festgestellt, dass entgegen dem Vorurteil der Fachwelt hierzu auch Zusatzabspannungen mit fester Länge herangezogen werden können. Die Auslegung der festen Zusatzabspannungen erfolgt dabei so, dass diese den Hauptausleger beim Aufrichten ausreichend unterstützten und gleichzeitig in steilen Stellungen des Hauptauslegers die Tragkraft möglichst nur erhöhen oder zumindest nur wenig beeinträchtigen.

[0028] Durch die vorliegende Erfindung können so Kosten, Gewicht und Bauteileanzahl eingespart und die Montage erheblich vereinfacht werden.

Schutzansprüche

1. Derrick-Kran mit einem Hauptausleger und einem Derrick-Ausleger, deren Spitzen über eine Hauptabspannung miteinander verbunden sind, wobei die Hauptabspannung eine zwischen dem Hauptausleger und dem Derrick-Ausleger angeordnete längenveränderliche Wippverseilung aufweist, um die Länge der Hauptabspannung beim Aufwippen des Hauptauslegers zu verändern, und wobei mindestens zwei Zusatzabspannungen vorgesehen sind, welche die Hauptabspannung mit dem Hauptausleger verbinden, wobei die mindestens zwei Zusatzabspannungen eine feste Länge aufweisen.

2. Derrick-Kran nach Anspruch 1, wobei die Zusatzabspannungen an festen Verbindungsstellen mit der Hauptabspannung und dem Hauptausleger verbunden sind.

3. Derrick-Kran nach Anspruch 1 oder 2, wobei

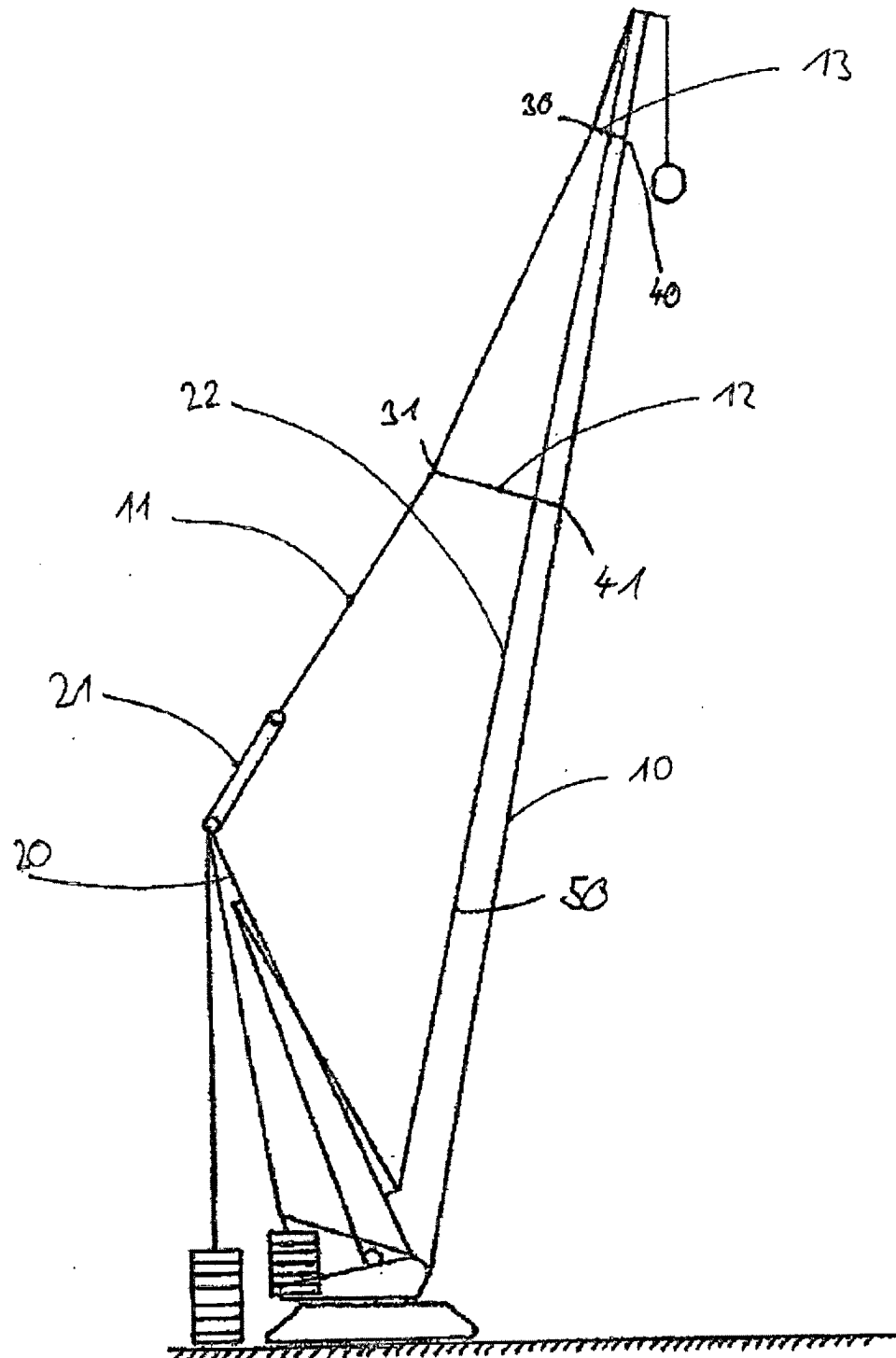
die Länge der mindestens zwei Zusatzabspannungen und die Position der Verbindungsstellen so gewählt ist, dass zu Beginn des Aufricht-Vorgangs des Hauptauslegers beide Zusatzabspannungen eine Zugkraft auf den Hauptausleger übertragen.

4. Derrick-Kran nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Länge der Zusatzabspannungen und die Position der Verbindungsstellen so gewählt ist, dass zu Beginn des Aufricht-Vorgangs des Hauptauslegers zumindest eine Zusatzabspannungen nicht belastet ist und erst bei Überschreitung eines gewissen Aufricht-Winkels eine Zugkraft auf den Hauptausleger überträgt.

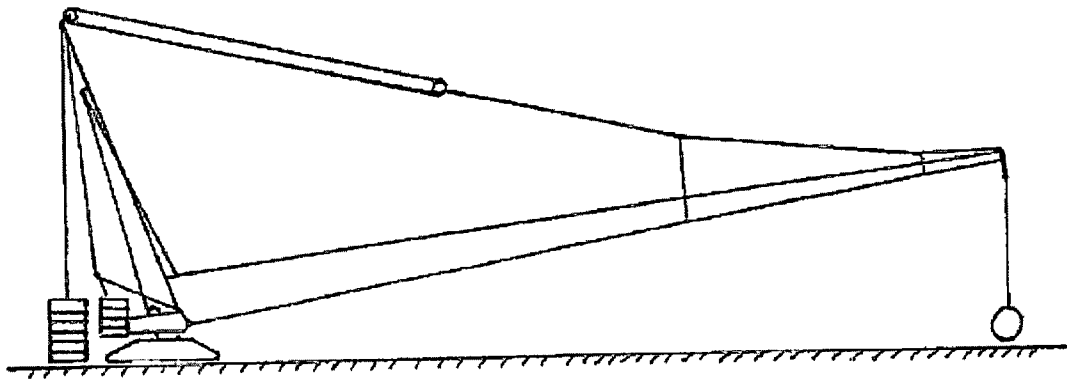
5. Derrick-Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, wobei die Zusatzabspannungen von Seilen fester Länge gebildet werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

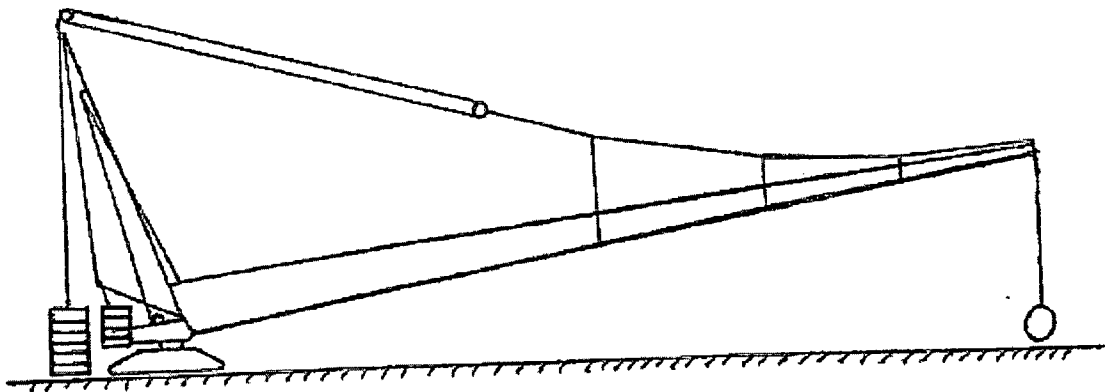
Figur 1



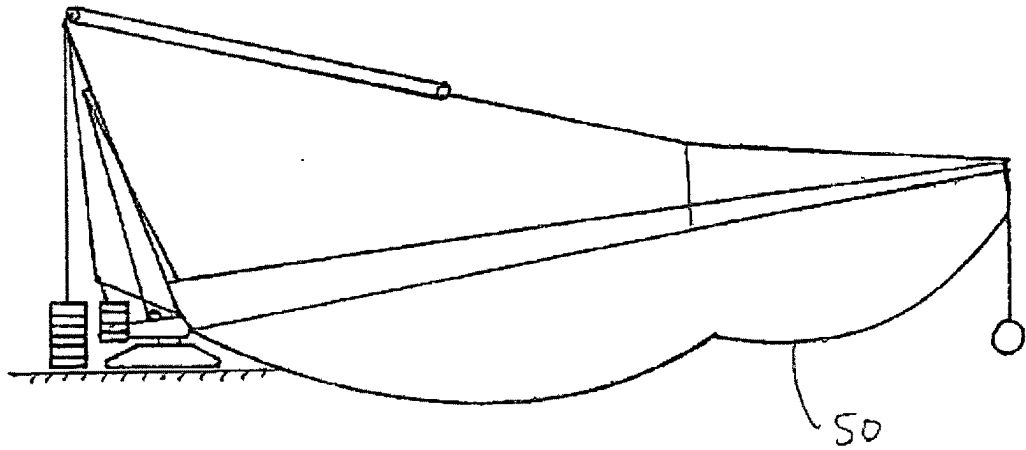
Figur 2a



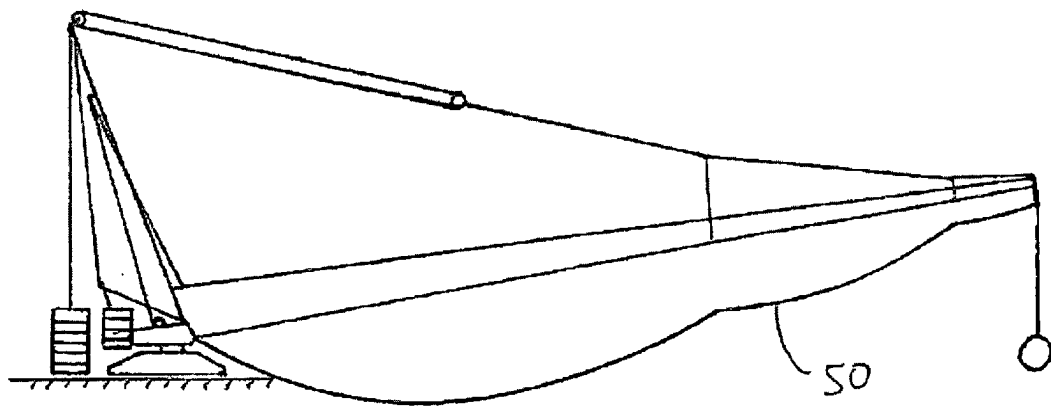
Figur 2b



Figur 3a



Figur 3b



Figur 3c

