

(19)



(11)

EP 2 067 737 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.06.2009 Patentblatt 2009/24

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

(21) Anmeldenummer: **08017234.9**

(22) Anmeldetag: **30.09.2008**

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

(72) Erfinder:
• **Willim, Hans Dieter, Dipl.-Ing. 89079 Ulm-Unterweiler (DE)**
• **Orlean, Andreas 89584 Ehingen (DE)**

(30) Priorität: **05.12.2007 DE 102007058553**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al LORENZ - SEIDLER - GOSSEL Widenmayerstrasse 23 D-80538 München (DE)**

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

(54) Seitliche Abspannung für einen Gitterausleger eines Kranes

(57) Die vorliegende Erfindung zeigt eine seitliche Abspannung für einen Gitterausleger (1) eines Kranes, welche mehrere Stützelemente (7), die seitlich am Gitterausleger (1) angeordnet oder anordenbar sind, und Verbindungselemente (8), welche die Stützelemente (7)

in Längsrichtung des Auslegers (1) miteinander verbinden, umfasst, wobei die seitliche Abspannung Spannungsmittel (14) zum Einbringen einer Zugspannung in die Verbindungselemente (8) aufweist.

EP 2 067 737 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine seitliche Abspannung für einen Gitterausleger eines Kranes, welche mehrere Stützelemente, die seitlich am Gitterausleger angeordnet oder anordenbar sind, und Verbindungselemente, welche die Stützelemente in Längsrichtung des Auslegers miteinander verbinden, umfasst. Insbesondere betrifft die Erfindung dabei lange Gitterausleger, welche aus mehreren Gitterstücken zusammengesetzt werden.

[0002] Lange Gitterausleger werden üblicherweise über Winden und Seile aufgewippt, wobei der Ausleger als Druckstab wirkt, da das Seil an der Auslegerspitze befestigt ist. Die Durchbiegung des Auslegers in der Wippebene ist daher üblicherweise kein großes Problem.

[0003] In steilen Auslegerstellungen ergibt sich jedoch die Problematik, dass der Ausleger sich infolge von Windlasten, Schrägstellungen Sonneneinstrahlung oder Imperfektionen seitlich, d.h. quer zur Wippebene, verformen und anschließend ausbrechen kann.

[0004] Es wurden daher bereits Ansätze unternommen, seitliche Abspannungen vorzunehmen, welche den Gitterausleger quer zur Wippebene seitlich stabilisieren.

[0005] Aus EP 1 263 670 B1 ist dabei ein Ringliftkran bekannt, dessen Gitterausleger auf beiden Seiten eine Abstützung aufweist. An jedem Gitterstück sind dabei entlang der Längsachse des Auslegers auf beiden Seiten mehrere Stützstrukturen vorgesehen, welche über ein Verbindungselement, das in einem gewissen Abstand von den Seitenflächen des Auslegers verläuft, verbunden sind.

[0006] Die einzelnen Gitterstücke sind hierdurch jedoch äußerst sperrig, so dass sich Probleme beim Transport ergeben können. Zu dem wird allein durch die Verbreiterung des Gitterauslegers über die seitlichen Abstützungen noch keine optimale Traglasterrhöhung erreicht.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine seitliche Abspannung für einen Gitterausleger zur Verfügung zu stellen, durch welche die Traglast des Gitterauslegers erhöht werden kann. Zudem ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine leicht zu transportierende Lösung zu finden.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe von einer seitlichen Abspannung gemäß Anspruch 1 gelöst. Eine solche seitliche Abspannung für einen Gitterausleger eines Kranes weist dabei mehrere Stützelemente, die seitlich am Gitterausleger angeordnet oder anordenbar sind, und Verbindungselemente, welche die Stützelemente in Längsrichtung des Auslegers miteinander verbinden, auf. Erfindungsgemäß sind dabei Spannmittel zum Einbringen einer Zugspannung in die Verbindungselemente der seitlichen Abspannung vorgesehen. Durch die Spannmittel kann eine Zugspannung in die parallel zur Längsachse des Auslegers auf beiden Seiten verlaufenden Verbindungselemente der seitlichen Abspannung eingeleitet werden, so dass der Gitterausleger selbst unter Druck gesetzt wird. Hierdurch steigt das Widerstandsmoment des Gitterauslegers gegen eine seitliche Verformung an, da der Gitterausleger an jeder Verbindungsstelle mit den Stützelementen wieder gerade gezogen wird. Dabei kann vorteilhafterweise eine Vielzahl von Stützelementen entlang des Gitterauslegers verwendet werden, welche vorteilhafterweise in regelmäßigen Abständen am Gitterausleger angeordnet sind. Weiterhin vorteilhafterweise ist dabei zumindest in einem Teilbereich jedem Gitterelement mindestens ein Stützelement zugeordnet ist. Als Verbindungselemente kommen dabei vorteilhafterweise in sich starre Elemente, insbesondere Stangen oder Rohre, zum Einsatz, da diese gegenüber Seilen eine erhöhte Steifigkeit der Seitenabspannung erlauben.

[0009] Zudem muss berücksichtigt werden, dass sich die Vorteile einer seitlichen Abspannung vorwiegend in einer steilen Auslegerstellung ergeben. Durch die Verspannbarkeit der erfindungsgemäßen Abspannung ist es damit möglich, nur in solchen steilen Auslegerstellungen die seitliche Abspannung vollständig zu spannen und den Gitterausleger damit unter Druck zu setzen. Bei flachem Auslegerwinkel kann die Spannung dagegen wieder reduziert werden, da hier die starke seitliche Abspannung nicht benötigt wird und den Gitterausleger unnötig belastet.

[0010] Die Spannmittel können dabei an einer beliebigen Stelle der Verbindungselemente angeordnet sein. Weiterhin können auch mehrere Spannmittel innerhalb einer Seite der Abspannung vorgesehen sein. Als Spannmittel können dabei z. B. Hydraulikzylinder eingesetzt werden.

[0011] Die Verbindungselemente können dabei zumindest in einem Teilbereich des Gitterauslegers parallel zur Längsachse des Gitterauslegers von Stützelement zu Stützelement in einem gewissen Abstand zu den Seitenflächen des Hauptauslegers verlaufen. Hierdurch können zumindest für diesen Teilbereich identische Stützelemente eingesetzt werden, was den Aufwand bei der Herstellung vermindert und die Montage vereinfacht. Zudem kann die Abspannung so an unterschiedliche Auslegerlängen angepaßt werden. Vorteilhafterweise ist dabei eine erste und eine letzte Verbindungsstange vorgesehen, welche mit dem Hauptausleger verbunden oder verbindbar ist, so dass sich hier in Längsrichtung ein Kraftdreieck bildet. Die Verbindungsstangen können dabei an einer beliebigen Stelle des Hauptauslegers enden. Vorteilhafterweise endet die Abspannung dabei am äußersten Ende des Gitterauslegers. Weiterhin vorteilhafterweise ist die Abspannung am unteren Ende des Gitterauslegers am Anlenkstück befestigt. Das Spannmittel wie z. B. ein Hydraulikzylinder können dabei z. B. in das unterste Verbindungselement integriert sein. Die seitliche Abspannung ist dabei auf beiden Seiten des Gitterauslegers vorteilhafterweise spiegelbildlich angeordnet, so dass der Gitterausleger auf beiden Seiten gleichmäßig abgespannt und unter Druck gesetzt werden kann.

[0012] Alternativ oder zusätzlich zu einem Teilbereich des Gitterauslegers, in welchem die Verbindungselemente parallel zur Längsachse des Gitterauslegers von Stützelement zu Stützelement in einem gewissen Abstand zu den Seitenflächen des Hauptauslegers verlaufen, können Stützelemente unterschiedlicher Länge eingesetzt werden, so dass sich der Abstand der Verbindungselemente von der Längsachse des Gitterauslegers über die Länge des Gitterauslegers ändert. Hierdurch lässt sich eine bessere Krafteinleitung in den Gitterausleger realisieren, wobei jedoch der konstruktive Aufwand entsprechend steigt. Vorteilhafterweise nimmt dabei der Abstand der Verbindungselemente zu den Seitenflächen des Hauptauslegers zur Spitze hin ab. Hierdurch ist der Gitterausleger zur Spitze hin sowohl leichter als auch schmaler, was Vorteile bezüglich Krafteinleitung, Stabilität und Handhabung ergibt. Weiterhin vorteilhafterweise verlaufen die Verbindungselemente dabei zumindest in einem Teilbereich des Gitterauslegers im wesentlichen parabelförmig. Dies ergibt eine optimale Krafteinleitung, bei welcher an jedem Stützelement in etwa die gleichen Kräfte eingeleitet werden.

[0013] Die Länge der Abspannung kann dabei an die Länge des Gitterauslegers angepasst werden, indem die Stützelemente mit sich verringernder Länge im oberen Bereich des Gitterauslegers eingesetzt werden, während im unteren Bereich eine an die Länge des Gitterauslegers angepaßte Anzahl von Stützelementen gleicher Länge eingesetzt wird.

[0014] Durch die erfindungsgemäße seitliche Abspannung ist es dabei möglich, die Traglast bei steilen Auslegerstellungen erheblich zu steigern. Vorteilhafterweise wird dabei die seitliche Abspannung für den Hauptausleger eines Auslegerkranes mit einem in einer vertikalen Wippebene aufwippbaren Hauptausleger verwendet. Die seitliche Abspannung kann jedoch auch mit jedem anderen Gitterausleger, wie z. B. Derrickauslegern, Spitzenauslegern und Abspannböcken verwendet werden.

[0015] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin eine seitliche Abspannung für einen Gitterausleger eines Kranes, welche mehrere Stützelemente, die seitlich am Gitterausleger anordenbar sind, und Verbindungselemente, welche die Stützelemente in Längsrichtung des Auslegers miteinander verbinden, umfasst, wobei die Stützelemente lösbar mit den Seiten des Gitterauslegers verbindbar, insbesondere verbolzbar sind. Hierdurch kann die seitliche Abspannung getrennt von den Gitterstücken des Hauptauslegers transportiert werden, so dass sich deren Transportmaß nicht erhöht. Hierdurch wird die Transportierbarkeit der erfindungsgemäßen Lösung auf öffentlichen Straßen garantiert. Zudem ergibt sich im Vergleich zu Gitterstücken, an welchen eine seitliche Abstützung fest montiert ist, ein erheblich flexiblerer Einsatz, da die seitliche Abspannung nur montiert werden braucht, wenn diese für den konkreten Hub benötigt wird.

[0016] Die lösbare Verbindbarkeit der seitlichen Abspannung mit dem Gitterausleger des Kranes ist dabei unabhängig von der Spannbarkeit der Abspannung von großem Vorteil, so dass auch für diese selbständig Schutz beansprucht wird. Für den Fachmann ist es dabei offensichtlich, dass gerade eine Kombination eines lösbar mit dem Gitterausleger verbindbaren seitlichen Abspannung mit Spannmitteln zum Einbringen einer Zugspannung in die Verbindungselemente eine besonders vorteilhafte Anordnung ergibt, bei welcher bei Bedarf die seitliche Abspannung angeordnet und zur Erhöhung der Steifigkeit des Gitterauslegers verspannt wird.

[0017] Weiterhin vorteilhafterweise sind die Stützelemente dabei gelenkig mit den Seiten des Gitterauslegers verbindbar oder verbunden. Hierdurch können die Stützelemente auf die durch die Verbindungselemente aufgebrachte Zugspannung reagieren und gegen den Gitterausleger verschwenkt werden. Die Drehachse der Anlenkung der Stützelemente ist dementsprechend in der Wippebene des Gitterauslegers senkrecht zur Längsachse des Gitterauslegers ausgerichtet. Hierdurch kann über die Verbindungselemente eine hohe Zugkraft übertragen und ein hoher Druck auf den Gitterausleger ausgeübt werden, ohne dass die Stützelemente oder die Gitterauslegerstruktur einer Biegebelastung ausgesetzt würden.

[0018] Die gelenkige Anordnung der Stützelemente am Gitterausleger kann dabei z. B. über Verbolzungen entlang der Drehachse der Anlenkung erfolgen.

[0019] Weiterhin vorteilhafterweise sind die Stützelemente lösbar mit den Verbindungselementen verbindbar, insbesondere verbolzbar. Hierdurch können die Stützelemente und die Verbindungselemente einzeln transportiert und erst am Hubort montiert werden, so dass ein äußerst platzsparender Transport möglich wird.

[0020] Weiterhin vorteilhafterweise sind die Stützelemente dabei gelenkig mit den Verbindungselementen verbunden oder verbindbar. Hierdurch können die Stützelemente auch gegenüber den Verbindungselementen verschwenkt werden, so dass beim Aufbringen einer Zugkraft die mechanischen Belastungen minimiert werden. Die Verschwenkbarkeit kann dabei vorteilhafterweise durch ein Gelenkelement erfolgen, welches gegenüber dem Stützelement verschwenkbar ist und an dem die Verbindungselemente montiert werden, z.B. durch eine Verbolzung parallel zur Verschwenkachse.

[0021] Weiterhin vorteilhafterweise weisen die Stützelemente dabei drei Streben in Form eines Dreiecks auf, wobei die Grundseite des Dreiecks seitlich mit dem Gitterausleger verbolzbar ist und die Spitze mit den Verbindungselementen verbunden oder verbindbar. Vorteilhafterweise weisen die Dreiecke dabei zwei stärkere Druckstäbe und als Grundseite einen leichteren Zugstab auf. Damit die Dreiecke auf die aufgebrachte Zugkraft reagieren können, sind sie weiterhin vorteilhafterweise um die Achse der Verbindungsbolzen mit dem Gitterausleger schwenkbar. Vorteilhafterweise ist die Spitze des Dreiecks mit den Verbindungselementen verbunden oder verbindbar, insbesondere über ein verschwenkbares Gelenkelement, welches mit den Verbindungselementen verbolzbar ist. Die seitliche Abspannung besteht damit im wesentlichen aus mehreren Stützelementen und mehreren Verbindungselementen, welche vor Ort mit dem Gitterausleger und untereinander verbolzbar sind. Zudem ist mindestens ein Verbindungselement mit einem Spannmittel

vorgesehen, um die Abspannung zu verspannen.

[0022] Weiter ist zu beachten, dass die erfindungsgemäße seitliche Abspannung auch an bestehenden Kranen und Auslegern nachgerüstet werden soll. Hierzu sind vorteilhafterweise die Stützelemente mit den Bolzen, mit welchen die einzelnen Gitterstücke des Gitterauslegers miteinander verbolzt sind, verbunden oder verbindbar. An den Gitterstücken des Gitterauslegers müssen daher keine Laschen oder Verbindungselemente für die seitliche Abspannung angebracht werden, so dass die Lösung problemlos an bestehenden Kranen nachgerüstet werden kann, indem die Stützelemente mit den Bolzen, mit welchen die einzelnen Gitterstücke des Gitterauslegers miteinander verbolzt sind, verbunden werden. Hierzu müssen lediglich entsprechende Bolzen bzw. Verbindungsstücke vorgesehen werden.

[0023] Vorteilhafterweise weisen die Bolzen, mit welchen die einzelnen Gitterstücke des Gitterauslegers miteinander verbolzt sind, dabei eine Bolzenaufnahme zur Verbolzung mit den Verbindungselementen auf. Insbesondere ist dabei ein Verbindungsstück mit den Bolzen verbunden oder verbindbar, welches eine solche Bolzenaufnahme aufweist. Bei bestehenden Gitterauslegern müssen hierdurch lediglich neue Bolzen bzw. Verbindungsstücke vorgesehen werden, mit welchen die Stützelemente dann ihrerseits verbunden bzw. verbolzt werden.

[0024] Die vorliegende Erfindung umfasst daher weiterhin Bolzen zur Verbindung einzelner Gitterstücke eines Gitterauslegers miteinander, welche mit einer seitlichen Abspannung verbunden oder verbindbar sind. Hierdurch ist es möglich, eine seitliche Abspannung gemäß der vorliegenden Erfindung mit einem bestehenden Gitterausleger zu verbinden. Insbesondere umfasst die vorliegende Erfindung dabei die Verwendung von Bolzen, welche einzelne Gitterstücke eines Gitterauslegers miteinander verbinden, zur Verbindung des Gitterauslegers mit einer seitlichen Abspannung.

[0025] Vorteilhafterweise weisen die Bolzen dabei eine Bolzenaufnahme zur Verbolzung mit der seitlichen Abspannung auf. Die seitliche Abspannung kann so mit den Bolzen, welche die einzelnen Gitterstücke des Gitterauslegers miteinander verbolzen, verbolzt werden. Insbesondere umfasst die vorliegende Erfindung dabei Verbindungsstücke, welche mit den Bolzen verbunden oder verbindbar sind und ihrerseits der Verbindung mit der seitlichen Abspannung dienen.

[0026] Erfindungsgemäß können also die Bolzen an den Gabel-Finger-Verbindungen der Gitterstücke zur Verbindung mit den Stützelementen verwendet werden. Hierzu wird zwischen diesen Bolzen und den Stützelementen ebenfalls eine Gabel-Finger-Verbindung hergestellt und verbolzt. Das die bolzenseitige Bolzenaufnahme tragende Verbindungsstück kann dabei entweder am Bolzen angeschraubt, verbolzt oder in anderer Weise befestigt sein.

[0027] Alternativ zu einer solchen Verbindung der seitlichen Abspannung mit den Bolzen der Gabel-Finger-Verbindungen der Gitterstücke des Gitterauslegers kann auch eine Verbindung direkt mit den Gitterstücken vorgesehen sein. Hierfür weisen die Gitterstücke vorteilhafterweise Verbindungspunkte zur Verbindung mit den Stützelementen auf, insbesondere Bolzenaufnahmen. Vorteilhafterweise sind diese im Bereich von Querverstrebungen der Gitterstücke angeordnet. Eine solche seitliche Abspannung ist zwar nicht mehr beliebig nachrüstbar, da die Gitterstücke selbst die Verbindungspunkte aufweisen müssen. Es ergibt sich bei dieser Lösung jedoch eine verbesserte Stabilität, da die ohnehin stark belasteten Gabel-Finger-Verbindungen der Gitterstücke hierdurch nicht zusätzlich belastet werden.

[0028] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin einen Gitterausleger mit einer seitlichen Abspannung, wie sie weiter oben beschrieben wurde. Der Gitterausleger weist dabei eine Mehrzahl, vorteilhafterweise eine Vielzahl von Gitterstücken auf. Die seitliche Abspannung für einen Gitterausleger weist dabei ebenfalls eine Mehrzahl, vorteilhafterweise eine Vielzahl von Stützelementen auf, die seitlich am Gitterausleger angeordnet oder anordenbar sind, und Verbindungselemente, welche die Stützelemente in Längsrichtung des Auslegers miteinander verbinden. Erfindungsgemäß sind dabei Spannmittel zum Einbringen einer Zugspannung in die Verbindungselemente der seitlichen Abspannung vorgesehen. Die Stützelemente sind vorteilhafterweise in regelmäßigen Abständen am Gitterausleger angeordnet. Weiterhin vorteilhafterweise ist dabei jedem Gitterelement mindestens ein Stützelement zugeordnet ist.

[0029] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin einen Kran mit einem Gitterausleger mit einer seitlichen Abspannung, wie sie weiter oben beschrieben wurde. Insbesondere handelt es sich dabei um einen Auslegerkran mit einem in einer vertikalen Wippebene aufwippbaren Gitterausleger. Die seitliche Abspannung kann dabei vorteilhafterweise am Hauptausleger, sowie an anderen Auslegern eingesetzt werden.

[0030] Weiterhin vorteilhafterweise kann dabei erfindungsgemäß die von den Spannmitteln erzeugte Zugspannung über die Kransteuerung variiert werden. Hierdurch ist es für den Kranführer möglich, die Zugspannung zu erhöhen, wenn eine stärkere Seitensteifigkeit z. B. bei einem steilen Auslegerwinkel benötigt wird und diese in anderen Situationen wieder zu verringern. Vorteilhafterweise weist die Kransteuerung hierfür eine entsprechende Bedienungsführung und eine entsprechende Software auf. Vorteilhafterweise handelt es sich bei den Spannmitteln dabei um hydraulische Aktuatoren, z. B. über Hydrozylinder, welche mit dem Hydrauliksystem des Kranes verbunden werden und über die Kransteuerung ansteuerbar sind.

[0031] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Betrieb eines Kranes mit einem Gitterausleger mit seitlicher Abspannung, wobei die Zugspannung in der seitlichen Abspannung in Abhängigkeit von dem Wippwinkel des Gitterauslegers variiert wird. Hierdurch ist es möglich, die in die seitliche Abspannung eingebrachte Zugspannung und damit den Druck auf den Gitterausleger an den Wippwinkel und damit an die konkrete Hubsituation anzupassen.

[0032] Vorteilhafterweise ist dabei die Zugspannung bei einer steilen Stellung des Gitterauslegers höher als bei einer weniger steilen Stellung. Die seitliche Abspannung ist dabei insbesondere bei steilen Auslegerstellungen vorteilhaft,

während sie bei weniger steilen Auslegerstellungen nicht benötigt und den Gitterausleger unnötig unter Druck setzt. Der Gitterausleger wird deshalb nur bei steilen Wippwinkeln vollständig gespannt, um das Widerstandsmoment des Auslegers gegen eine seitliche Verformung zu erhöhen und so auch in dieser Stellung eine hohe Last aufnehmen zu können. Bei flachem Auslegerwinkel kann die Spannung dagegen wieder reduziert werden.

5 **[0033]** Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird daher vorteilhafterweise zunächst der Gitterausleger komplett montiert, dann eine erste Zugspannung in der seitlichen Abspannung erzeugt, dann der Gitterausleger aufgerichtet und dann die Zugspannung auf einen zweiten Wert erhöht. Nun kann die Last aufgenommen werden.

[0034] Weiterhin vorteilhafterweise wird die Zugspannung bei einem flacheren Auslegerwinkel dann wieder reduziert.

10 **[0035]** Weiterhin vorteilhafterweise umfasst die vorliegende Erfindung eine Kransteuerungssoftware, insbesondere eine auf einem Datenträger oder in einem Datenspeicher gespeicherte Software, über welche die Zugspannung in einer seitlichen Abspannung eines Gitterauslegers variiert werden kann, insbesondere zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Insbesondere weist die Software dabei vorteilhafterweise eine entsprechende Benutzerführung auf. Hierdurch kann, wenn die seitliche Abspannung der vorliegenden Erfindung bei einem bestehenden Kran nachgerüstet werden, auch die Kransteuerung entsprechend über die erfindungsgemäße Software nachgerüstet werden.

15 **[0036]** Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen sowie Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen:

Figur 1: eine Draufsicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Gitterauslegers mit einem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen seitlichen Abspannung,

20 Figur 2: eine Schnittansicht quer zur Längsachse des in Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiels eines Gitterauslegers mit dem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen seitlichen Abspannung,

25 Figur 3: ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Bolzens zur Verbindung einzelner Gitterstücke eines Gitterauslegers miteinander, welcher gleichzeitig der Verbindung des Gitterauslegers mit der seitlichen Abspannung dient,

30 Figur 4: ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Bolzens,

Figuren 5a und 5b: eine Draufsicht eines zweiten und eines dritten Ausführungsbeispiels eines Gitterauslegers mit einem zweiten bzw. dritten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen seitlichen Abspannung,

35 Figur 6a bis 6c: eine Draufsicht dreier Ausführungsbeispiele eines Gitterauslegers mit entsprechenden Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen seitlichen Abspannung, und

Figuren 7 bis 9: perspektivische Ansichten weiterer Ausführungsbeispiele von Gitterauslegern mit entsprechenden Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen seitlichen Abspannung.

40 **[0037]** In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines Gittermastauslegers 1 gezeigt, welcher aus mehreren Gitterstücken 2 zusammengesetzt ist. Die Gitterstücke 2 weisen dabei einen rechteckigen Querschnitt auf und sind aus Längsstreben 3 mit Querverstrebungen 4 gebildet. Die einzelnen Gitterstücke sind an Verbindungspunkten 5 miteinander verbolzt. Das unterste Gitterstück 6 bildet ein Anlenkstück, über welches der Gitterausleger z. B. am Oberwagen eines Auslegerkrans angelenkt ist. Der Gitterausleger kann damit entlang einer vertikal verlaufenden Wippebene 15 auf und ab gewippt werden. An seinem freien Ende weist der Gitterausleger eine hier nicht näher dargestellte Spitze auf, welche mit einem Gitterstück 2 verbolzt wird und über welche, wenn es sich um den Hauptausleger handelt, das Hubseil geführt ist. Ein üblicher Gitterausleger weist dabei erheblich mehr Gitterstücke 2 auf als die aus Gründen der Übersichtlichkeit in Figur 1 dargestellten vier Gitterstücke.

45 **[0038]** Solche langen Gitterausleger werden üblicherweise über Winden und Seile aufgewippt. Dabei ist das Seil an der Auslegerspitze befestigt, so dass der Gitterausleger als Druckstab wirkt. Die Durchbiegung des Auslegers in der Wippebene ist damit nicht das primäre Problem solcher Gitterausleger. In steilen Auslegerstellungen ergibt sich jedoch das Problem der seitlichen Verformung und eines anschließenden seitlichen Ausbrechens des Gitterauslegers, das heißt eine Verformung quer zur Wippebene. Hierbei sind zusätzlich Windkräfte und Verformungen aufgrund von einseitiger Sonneinstrahlung mit einseitiger Erwärmung zu beachten.

55 **[0039]** Um das Widerstandsmoment des Gitterauslegers gegen eine seitliche Verformung, das heißt gegen eine Verformung quer zur Wippebene 15 zu erhöhen, ist die erfindungsgemäße seitliche Abspannung vorgesehen, welche auf beiden Seiten des Gitterauslegers 1 symmetrisch angeordnet ist. Die seitliche Abspannung umfasst dabei Stützelemente 7, welche an Verbolzstellen 9 mit den Seiten des Gitterauslegers verbolzt sind. Weiterhin sind Verbindungs-

elemente 8 vorgesehen, welche die Stützelemente 7 in Längsrichtung des Auslegers miteinander verbinden. Die Verbindungselemente 8 sind dabei an Verbindungspunkten 11 mit den Stützelementen 7 verbolzt. Durch die Verbolzbarkeit und damit die lösbare Verbindbarkeit der einzelnen Elemente kann die seitliche Abspannung getrennt von den Gitterstücken 2 des Kranes transportiert werden, so dass eine Transportierbarkeit auf öffentlichen Straßen gegeben ist.

5 **[0040]** Weiterhin ist erfindungsgemäß ein Spannmittel 14, in diesem Fall ein Hydrozylinder, vorgesehen, über welches eine Zugspannung in die Verbindungselemente 8 eingebracht werden kann. Hierdurch kann die seitliche Abspannung gespannt werden und damit den Gitterausleger 1 unter Druck setzen, so dass dessen Widerstandsmoment gegen eine seitliche Verformung ansteigt. Die erfindungsgemäße seitliche Verspannung kann damit sowohl am mobilen als auch stationären Gitterauslegerkranen eingesetzt werden, wobei die Spannmittel über die Verbindungselemente in Auslegerlängsrichtung eine Zugspannung einbringen und den Gitterausleger unter Druck setzen. Im Ausführungsbeispiel sind als Verbindungselemente dabei Verbindungsstangen gewählt. Es können aber ebenso Verbindungsseile verwendet werden, da diese Zugkräfte übertragen müssen.

10 **[0041]** Die Verbindungselemente sind dabei über die Stützelemente, in Form von Dreiecken vom Hauptausleger beabstandet. Die Verbindungselemente können dabei prinzipiell an einer beliebigen Stelle des Auslegers enden, am effizientesten natürlich am äußeren Ende des Gitterauslegers. Die seitliche Abspannung ist damit entlang der gesamten Länge des Gitterauslegers 1 vorgesehen. Am unteren Ende ist die Abspannung am letzten Gitterstück bzw. am Anlenkstück befestigt.

15 **[0042]** Die jeweils letzten Stützelemente 7 sind dabei über Verbindungselemente mit dem Gitterausleger verbunden. Dabei ist das in Figur 1 gezeigte unterste Stützelement mit einem Verbindungselement 13 verbunden, welches über einen Verbindungspunkt 12 mit dem kransen Ende des untersten Gitterstücks verbunden ist, so dass sich in einer Ebene senkrecht zur Wippebene ein Kraftdreieck bildet, über welches die Zugkräfte von den Verbindungselementen auf den Gitterausleger übertragen werden kann. Das Spannmittel 14 ist dabei in dieses Verbindungselement 13 integriert, über welches das unterste Stützelement mit dem Gitterausleger verbunden ist. Das Spannmittel 14 könnte jedoch auch in jedem anderen Verbindungselement angeordnet sein, wodurch sich jedoch die Länge der Hydraulikleitungen zum Antrieb des Hydrozylinders vergrößern würde.

20 **[0043]** Die Stützelemente 7 sind dabei erfindungsgemäß gelenkig an den Anlenkpunkten 9 mit dem Gitterausleger 1 verbunden, so dass die Stützelemente 7 auf die aufgebrachte Zugkraft reagieren können, indem sie um die entsprechende Drehachse schwenken. An der Spitze der Stützelemente 7 ist ein Gelenkelement an einem Anlenkpunkt 10 gelenkig mit dem Stützelement 7 verbunden, wobei die Verbindungselemente 8 über Anlenkpunkte 11 an diesem verbolzt sind. Die Achse dieser Verbolzungen zwischen Verbindungselementen und Gelenkelement verläuft dabei parallel zur Gelenkachse des Gelenkelements. Hierdurch können die Stützelemente auch gegenüber den Verbindungselementen 8 verschwenken. Ebenso erleichtert diese Anordnung das Anlenken des untersten Verbindungselementes 13 mit dem untersten Stützelement.

25 **[0044]** In Figur 2 ist nun ein Schnitt quer zur Längsachse des in Fig. 1 gezeigten Gitterauslegers 1 gezeigt. Die Stützelemente 7 weisen dabei drei Streben in Form eines Dreiecks auf, wobei die Grundseite 18 der Seitefläche des Gitterauslegers 1 zugewandt ist und an den Anlenkpunkten 9 mit diesem verbolzt ist. Das Stützelement 7 kann damit um eine Schwenkachse 25, welche der Verbolzungsschwerachse der Verbindungspunkte 9 entspricht, gegen den Gitterausleger 1 verschwenkt werden. Die Schwenkachse 25 verläuft damit in einer Ebene parallel zur Wippebene 15 des Gitterauslegers senkrecht zur Längsachse des Gitterauslegers.

30 **[0045]** Die Stützelemente 7 weisen dabei zwei stärkere Druckstäbe 17 sowie die als leichterer Zugstab ausgeführte Grundseite 18 auf. An der Spitze des so gebildeten Dreiecks ist das Gelenkelement zur Verbindung mit den Verbindungselementen 8 gelenkig an einem Anlenkpunkt 10 angeordnet. Die Schwenkachse dieser Anlenkung ist dabei parallel zur Schwenkachse 25 der Anlenkung am Gitterausleger. Hierdurch können die Stützdreiecke auf die durch die Verbindungselemente 8 aufgebrachte Zugkraft reagieren und belasten so nicht die Struktur des Gitterauslegers oder sich selbst mit Biegekräften.

35 **[0046]** Die erfindungsgemäße Abspannung wird dabei vorteilhafterweise am Hauptausleger zum Einsatz. Neben der Verwendung der seitlichen Abspannung am Hauptauslegers eines Auslegerkranes kann die seitliche Abspannung selbstverständlich aber auch an allen anderen Gitterauslegerarten angebracht werden, z.B. an Derrickauslegern, Spitzenauslegern oder Abspannböcken.

40 **[0047]** Um die erfindungsgemäße seitliche Abspannung auch bei bestehenden Kranen und Auslegern nachrüsten zu können, werden die Stützelemente 7 über die Bolzen, welche der Verbindung der einzelnen Gitterstücke 2 des Gitterauslegers dienen, mit dem Gitterausleger verbunden. Insbesondere werden hierfür Verbindungsstücke verwendet, über welche die Bolzen mit den Stützelementen 7 verbunden werden. Hierdurch müssen an den Gitterstücken keine Laschen angebracht werden. Zwei Ausführungsbeispiele solcher Bolzen bzw. Verbindungsstücke sind dabei in Figuren 3 und 4 gezeigt.

45 **[0048]** Über den Bolzen 16 wird dabei eine Gabel-Finger-Verbindung zwischen den einzelnen Gitterstücken des Gitterauslegers hergestellt, bei der der Finger 19 mit der Gabel 20 über den Bolzen 16 verbolzt wird. An einem seiner Enden weist der Bolzen nun erfindungsgemäß ein Verbindungsstück 21 zur Anlenkung der Stützelemente 7 auf. Am anderen

Ende wird der Bolzen dagegen wie üblich gesichert. Auch die Verbindung der Bolzen 16 mit den Stützelementen 7 erfolgt als Gabel-Finger-Verbindung, wobei in beiden Ausführungsbeispielen die als Gabel ausgeführte Bolzenaufnahme 22 des Verbindungsstückes 21 am Anlenkpunkt 9 mit dem Finger 24 des Stützelementes 7 verbolzt wird. Die Bolzen 16 werden dabei so ausgerichtet, dass die Verbolzungsachse zwischen dem Verbindungselement 21 und dem Stützelement 7 wie in Figur 2 dargestellt verläuft und so die Schwenkachse 25 zwischen Gitterausleger und Stützelement bildet.

[0049] In Figuren 3 und 4 sind dabei zwei unterschiedliche Verbindungsmöglichkeiten zwischen den Verbindungsstücken 21 und dem Bolzen 16 gezeigt. Auf der Außenseite der Gitterstücke 2 dürfen dabei keine festen Anbauten vorgesehen sein, um die Transportfähigkeit im öffentlichen Straßenverkehr nicht zu verlieren. Die Verbindungsstücke 21 weisen deshalb eine Bolzenaufnahme 22 zur Verbolzung mit dem Stützelement 7 sowie eine lösbare Verbindung mit dem Bolzen 16 auf, um erst am Einsatzort montiert werden zu müssen und so die Breite der Gitterstücke beim Transport nicht zu vergrößern. Die Verbindungsstücke weisen dabei auf der der Bolzenaufnahme 22 zur Verbolzung mit dem Stützelement 7 abgewandten Seite eine senkrecht zur Bolzenaufnahme 22 verlaufende Aufnahme auf, mit welcher sie auf die Spitze des Bolzens 16 aufgeschoben werden. In Figur 3 ist das Verbindungsstück 21 dann mit dem Bolzen 16 verbolzt. In Figur 4 ist dagegen eine Schraube 23 vorgesehen, mit welcher das Verbindungsstück 21 mit dem Bolzen 16 in axialer Richtung verschraubt wird. Ebenso sind andere Verbindungsmöglichkeiten denkbar.

[0050] Für die erfindungsgemäße seitliche Abspannung sind grundsätzlich mehrere Ausführungen denkbar, welche sich hinsichtlich Herstellungsaufwand, Bedienkomfort und Wirkungsweise unterscheiden. Diese unterschiedlichen Möglichkeiten der erfindungsgemäßen seitlichen Abspannung sowie unterschiedliche Ausführungen des erfindungsgemäßen Gitterauslegers sollen nun anhand der in Figuren 5 bis 9 gezeigten Ausführungsbeispiele noch einmal näher diskutiert werden.

[0051] Als Alternativen ergeben sich dabei insbesondere eine parallele seitliche Abspannung, bei welcher die Stützelemente die gleiche Länge aufweisen und so die Verbindungselemente zwischen den Stützelementen parallel zur Längsachse des Gitterauslegers verlaufen, sowie eine Ausführung, bei welcher die Stützelemente unterschiedliche Längen aufweisen, so dass sich der Abstand der Verbindungselemente und damit der Seitenabspannung von der Längsachse und damit von den Seitenflächen des Gitterauslegers ändert. Von besonderem Vorteil ist dabei eine parabelförmige Seitenabspannung.

[0052] Bei der erfindungsgemäßen Seitenabspannung kommen als Verbindungselemente entsprechend gestückelte Stangen oder Rohre zum Einsatz, welche leicht handhabbar sind und eine hohe Stabilität und Steifigkeit aufweisen. Hierdurch können die im Raupenkranbereich nötigen Abspannkräfte realisiert werden. Die entlang des Auslegers angeordneten Stützelemente werden eingesetzt, um die die Abspannung zu stabilisieren, ein Durchhängen bei flachen Auslegerstellungen zu vermeiden und das Auf- sowie Abrüsten überhaupt erst zu ermöglichen. Die vorliegende Erfindung unterscheidet sich damit entscheidend von freien Abspannungen mit nur einer Abspannstütze und Seilen, wie sie bei Teleskop-Kranen bereits als Y-Abspannung realisiert wurden. Die für Gitterausleger insbesondere im Raupenkranbereich notwendige Stabilität ist mit solchen freien Abspannungen, zumindest mit handhabbaren Seilquerschnitten, nicht zu erreichen.

[0053] Bei der Verwendung von gleich langen Stützelementen über die gesamte Auslegerlänge ergibt sich eine parallel verlaufende Seitenabspannung, die erst am Auslegerkopf wieder zusammenläuft. Alle Zwischenstützelemente sind daher baugleich. Sie tragen lediglich das Eigengewicht der Abspannung bei flachen Stellungen und beim Aufrichten. Nur das oberste und das unterste Stützelement sind aufgrund der höheren Beanspruchung aus den Umlenkkraften stärker ausgeführt. Die parallele Abspannung lässt sich deshalb problemlos an unterschiedliche Auslegerlängen anpassen.

[0054] Durch die Verwendung von Stützelementen unterschiedlicher Länge kommt es an jedem Stützpunkt zu einer Umlenkung der Abspannung. Somit wird durch jedes Stützelement eine Querkraft in den Ausleger eingeleitet. Das Quermoment im Ausleger kann auf diese Weise recht exakt gesteuert werden. Bei der Verwendung von parabelförmig zusammenlaufenden Stützelement-Längen ergeben sich durchweg sehr günstige Momentenverläufe. Der Parabelverlauf kann dabei so eingestellt werden, dass an jedem Stützpunkt die gleiche Querkraft in den Ausleger eingeleitet wird. Diese Maßnahme optimiert das Tragverhalten des Auslegers und verringert den Berechnungs-/Konstruktionsaufwand für die beteiligten Bauteile. Durch die kürzeren Stützelemente im oberen Auslegerbereich verringert sich überdies das Kopfgewicht und die Gesamt-Systembreite im Kopfbereich wird kleiner. Die Anpassung auf unterschiedliche Auslegerlängen kann dann zum Beispiel durch die abschnittsweise Anordnung von gleich langen Stützelementen im unteren und parabelförmig abgestuften Stützelementen im oberen Auslegerbereich erfolgen, wie dies in Figuren 6a bis 6c gezeigt ist.

[0055] Die Aufhängung der inneren Stützelemente an den Gitterstücken sollte zweckmäßigerweise in Höhe der Pfosten erfolgen, da Querkraften hier gut in die Tragstruktur eingeleitet werden können. Die Befestigung an den hoch ausgelasteten Gabel-Finger-Verbindungen ist hingegen problematischer. Gegebenenfalls muss dies jedoch zur einfacheren Nachrüstbarkeit in Kauf genommen werden.

[0056] Weiterhin ist das Vorspannen der Seitenabspannung ist wesentliche Voraussetzung zum Erreichen hoher Traglaststeigerungen, da der Ausleger sonst schon sehr große seitliche Verformungen ausgeführt hat, bis ausreichende

Abspannkräfte aktiviert werden. Um dies zu vermeiden, sind hohe Vorspannkräfte notwendig.

[0057] Unabhängig von der gewählten Form der Seitenabspannung sind dabei zwei unterschiedliche Möglichkeiten der Vorspannung denkbar:

5 Asymmetrisch, Weg-gesteuert

Bei einer asymmetrischen Weg-gesteuerten Vorspannung wird der Ausleger in jeder Betriebssituation auf beiden Seiten individuell mit immer nur so viel Vorspannkraft, wie gerade notwendig ist, abgespannt. Dies erfordert eine aufwendige Steuerung auf Grundlage einer exakten Messung der seitlichen Auswanderung des Auslegerkopfes.

10

Symmetrisch, Kraft-gesteuert

[0058] Bei einer symmetrischen, kraft-gesteuerten Vorspannung wird die Seitenabspannung auf beiden Seiten symmetrisch bis zum Erreichen einer vorgegebenen Kraft gespannt, die Spanneinrichtungen dann arretiert.

15 **[0059]** Die einzelnen in Figuren 5 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Gitterauslegers sollen nun noch einmal kurz im einzelnen dargestellt werden:

Figur 5a zeigt dabei ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gitterauslegers, welches im wesentlichen dem ersten, in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel entspricht. Die Seitenabspannung umfaßt dabei wieder Stützelemente 7, welche an den Gitterstücken 2 des Gitterauslegers seitlich angeordnet sind und durch die Verbindungselemente 8 miteinander verbunden sind. Die Seitenabspannung mit den Verbindungselementen 8 verläuft dabei im wesentlichen parallel zur Hauptachse des Gitterauslegers. Durch Spannmittel 14 kann dabei eine Zugspannung in die Seitenabspannung eingebracht werden. Neben dem Anlenkstück 6 ist hier auch ein Kopfstück 35 gezeigt, an welchem das letzte Verbindungselement 34 befestigt ist. Die jeweils äußeren Stützelemente 32 und 33 sind gegebenenfalls stärker ausgeführt, während die inneren Stützelemente 7 identisch ausgeführt sein können. Der Gitterausleger weist dabei eine Vielzahl von Gitterelementen 2 auf, welche an Verbindungspunkten 5 miteinander verbolzt sind. Entsprechend ist auch eine Vielzahl von Stützelementen 7 vorgesehen. Dabei ist zumindest in einem Teilbereich jedem Gitterelement des Gitterauslegers jeweils ein Stützelementpaar 7 zugeordnet.

20

25

30 **[0060]** In Figur 5b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gitterauslegers dargestellt, bei welchem die einzelnen Stützelemente 70 bis 73 unterschiedliche Längen aufweisen, so dass der Abstand der Verbindungselemente 80 bis 83 von der Längsachse des Gitterauslegers bzw. von dessen Seitenflächen über die Länge des Gitterauslegers variiert. Das Ausführungsbeispiel weist dabei die besonders günstige parabelförmige Anordnung der Seitenabspannung auf.

35 **[0061]** Dabei ist in Figur 5b auch die Gesamtbreite B eines Gittermastauslegers inklusive der erfindungsgemäßen Seitenabspannung eingezeichnet, welche bei der vorliegenden Erfindung mehr als 10 m, insbesondere mehr als 15 m betragen kann.

[0062] In Figuren 6a bis 6c sind weitere Ausführungsbeispiele mit einer parabelförmigen seitlichen Abspannung zumindest in einem Teilbereich des Gitterauslegers gezeigt. Dabei wird die Länge der Seitenabspannungen an die Länge des Gitterauslegers angepaßt, in em zusätzlich zu den Stützelementen 70 bis 73 mit unterschiedlicher Länge gegebenenfalls weitere Stützelemente 70 mit der gleichen Länge wie das unterste Stützelement der Parabelform eingefügt werden. Damit ergibt sich ein Teilbereich mit einer parallelen Führung der Seitenabspannung und ein Teilbereich mit einer parabelförmigen Führung der Seitenabspannung.

40

[0063] Figuren 7a und 7b zeigen Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Gitterausleger 1 mit einer erfindungsgemäßen Seitenabspannung, wobei in Figur 7a wiederum eine parallele Seitenabspannung und in 7b eine in einem Teilbereich parabelförmige Seitenabspannung gezeigt ist. Dabei handelt es sich bei den in Figuren 7a und 7b gezeigten Gitterauslegersystemen um ein S-Auslegersystem mit einem Hauptausleger 1 mit erfindungsgemäßer Seitenabspannung, einem Derrickausleger 80 und einem Derrickballast 81. Die Spitze des über die erfindungsgemäße Seitenabspannung abgespannten Hauptauslegers 1 stellt dabei gleichzeitig die Spitze des Gesamtauslegers dar.

45

[0064] In Figuren 8 und 9 sind dagegen SW-Ausleger gezeigt, bei welchen der Gitterausleger 1 mit der erfindungsgemäßen Seitenabspannung lediglich einen Teil des Hauptauslegers bildet. Zusätzlich zu dem seitlich abgespannten Gitterausleger 1 mit dem Derrickausleger 81 und dem Derrickballast 82 ist dabei an der Spitze des Gitterauslegers 1 ein weiterer Ausleger 83 vorgesehen, welcher über Stützausleger 84 abgespannt ist und den Hauptausleger verlängert.

50

[0065] In Figuren 8a und 9a sind dabei parallele Ausführungen der Seitenabspannung gezeigt, wobei durch eine unterschiedliche Anzahl von Gitterelementen 2 der Gitterausleger 1 und eine entsprechend unterschiedliche Anzahl von Stützelementen und

55

[0066] Verbindungselementen unterschiedliche Längen des Gitterauslegers 1 erreicht werden.

[0067] In Figuren 8b und 9b sind dagegen Ausführungen mit zumindest teilweiser parabelförmiger Seitenabspannung

gezeigt. Auch hier wird die in Figur 9b gezeigte größere Länge des seitlich abgespannten Gitterauslegers 1 durch eine höhere Anzahl von Gitterelementen 2 und entsprechend erhöhter Anzahl von Stützelementen und Verbindungselementen erreicht. Dabei sind im unteren Bereich mehrere identische Stützelemente eingesetzt, um die Länge der Seitenabspannung an die Länge des Auslegers 1 anzupassen. Im oberen Bereich sind dagegen die Stützelemente mit unterschiedlicher Länge eingesetzt, so dass sich dort wiederum eine parabelförmige Führung der seitlichen Abspannung ergibt.

[0068] Die erfindungsgemäße seitliche Abspannung kann so bei Auslegern aus einer Vielzahl von Gitterstücken, insbesondere bei Gitterauslegern aus vier oder mehr Gitterstücken eingesetzt werden. Entsprechend wird dabei eine Vielzahl von Seitenelementen und Verbindungsstücken eingesetzt, insbesondere vier oder mehr Stützelementpaare und Verbindungselementpaare. Die Verbindungselemente sind erfindungsgemäß vorteilhafterweise aus einem starren Material ausgeführt.

[0069] Im folgenden wird noch ein Verfahren zum Aufrichten des Auslegers bzw. zum Betrieb des Auslegerkrans dargestellt. Zu erst wird hierfür der Gitterausleger komplett montiert, inklusive eines möglichen Derrickauslegers, Spitzenauslegers und Abspannböcken. Es wird die seitliche Abspannung angebracht und leicht gespannt. Daraufhin wird der Ausleger aufgerichtet. Da die seitliche Abspannung ausschließlich in einer steilen Auslegerstellung vorteilhaft ist, wird sie auch nur in dieser Stellung vollständig gespannt, so dass der Gitterausleger unter Druck gesetzt wird. Erst dann wird die Last aufgenommen. Bei einem flachen Auslegerwinkel wird die Spannung dagegen wieder reduziert.

[0070] Die Wirkweise der seitlichen Abspannung liegt darin, dass das Widerstandsmoment des Auslegers gegen seitliche Verformung ansteigt und dass an jeder Verbindung zwischen den Gitterstücken der Ausleger wieder von den Spanndreiecken gerade gezogen wird. Dabei werden die Verbindungselemente unter Zugspannung gesetzt. Hierdurch wird der Ausleger entlang seiner Längsachse unter Druck gesetzt. Zusätzlich leiten die Stützelemente seitlich eine Druckkraft in den Ausleger ein und verringern so ein seitliches Ausweichen des gesamten Auslegers.

[0071] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin einen entsprechenden Gitterauslegerkran. Vorteilhafterweise ist der Gitterausleger dabei gegenüber dem Kran in einer vertikal verlaufenden Wippebene aufwippbar. Insbesondere ist der Gitterausleger hierfür um eine horizontale Achse schwenkbar am Kran angelenkt. Erfindungsgemäß weist der Gitterausleger nun eine seitliche Abspannung auf, wie sie oben beschrieben wurde. Ebenso kann eine solche seitliche Abspannung aber neben dem Hauptausleger auch bei anderen Gitterauslegern angewendet werden. Bei dem Kran kann es sich um einen mobilen oder einen stationären Kran handeln. Vorteilhafterweise ist dabei der Oberwagen des Krans um eine vertikale Achse drehbar. Handelt es sich um einen mobilen Kran, ist der Unterwagen verfahrbar. Der erfindungsgemäße Auslegerkran weist durch die seitliche Abspannung insbesondere bei steilem Auslegerwinkel eine erheblich verbesserte Traglast auf, so dass mit dem Kran hohe Lasten gehoben werden können.

[0072] Weiterhin weist die vorliegende Erfindung eine Steuerungssoftware auf, über welche die Kransteuerung die Spannmittel der erfindungsgemäßen seitlichen Abspannung ansteuern kann, so dass die erfindungsgemäße Variation der Zugspannung in den Verbindungselementen erfolgt. Die Software weist hierfür vorteilhafterweise ein entsprechendes Bedienmenü mit einer entsprechenden Bedienungsführung auf. Wird die erfindungsgemäße seitliche Abspannung bei bestehenden Gitterauslegern nachgerüstet, kann so über die entsprechende Steuerungssoftware auch die Steuerung bestehender Krane an die seitliche Abspannung angepasst werden.

Patentansprüche

1. Seitliche Abspannung für einen Gitterausleger eines Kranes, welche mehrere Stützelemente, die seitlich am Gitterausleger angeordnet oder anordenbar sind, und Verbindungselemente, welche die Stützelemente in Längsrichtung des Auslegers miteinander verbinden, umfasst, wobei die seitliche Abspannung Spannmittel zum Einbringen einer Zugspannung in die Verbindungselemente aufweist.
2. Seitliche Abspannung insbesondere nach Anspruch 1, wobei die Stützelemente lösbar mit den Seiten des Gitterauslegers verbindbar, insbesondere verbolzbar sind.
3. Seitliche Abspannung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Stützelemente gelenkig mit den Seiten des Gitterauslegers verbindbar oder verbunden sind.
4. Seitliche Abspannung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Stützelemente lösbar mit den Verbindungselementen verbindbar, insbesondere verbolzbar sind und/oder gelenkig mit den Verbindungselementen verbunden oder verbindbar sind.
5. Seitliche Abspannung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Stützelemente drei Streben in Form eines Dreiecks aufweisen, dessen Grundseite seitlich mit dem Gitterausleger verbolzbar ist und dessen Spitze mit

den Verbindungselementen verbunden oder verbindbar ist.

- 5
6. Seitliche Abspannung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei Stützelemente unterschiedlicher Länge eingesetzt werden, so dass sich der Abstand der Verbindungselemente von der Längsachse des Gitterauslegers über die Länge des Gitterauslegers ändert und vorteilhafterweise zur Spitze hin abnimmt, wobei die Verbindungselemente weiterhin vorteilhafterweise zumindest in einem Teilbereich des Gitterauslegers im wesentlichen parabelförmig verlaufen.
- 10
7. Seitliche Abspannung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Stützelemente mit den Bolzen, mit welchen die einzelnen Gitterstücke des Gitterauslegers miteinander verbolzt sind, verbunden oder verbindbar sind, wobei die Bolzen, mit welchen die einzelnen Gitterstücke des Gitterauslegers miteinander verbolzt sind, vorteilhafterweise eine Bolzenaufnahme zur Verbolzung mit den Verbindungselementen aufweisen.
- 15
8. Bolzen zur Verbindung einzelner Gitterstücke eines Gitterauslegers miteinander, welche mit einer seitlichen Abspannung verbunden oder verbindbar sind, wobei die Bolzen vorteilhafterweise eine Bolzenaufnahme zur Verbolzung mit der seitlichen Abspannung aufweisen.
- 20
9. Verbindungsstück zur Verbindung eines Bolzens nach Anspruch 8 mit einer seitlichen Abspannung.
10. Gitterausleger mit einer seitlichen Abspannung nach einem der vorangegangenen Ansprüche.
11. Kran mit Gitterausleger mit einer seitlichen Abspannung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die von den Spannmitteln erzeugte Zugspannung vorteilhafterweise über die Kransteuerung variiert werden kann.
- 25
12. Verfahren zum Betrieb eines Kranes mit einem Gitterausleger mit seitlicher Abspannung,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zugspannung in der seitlichen Abspannung in Abhängigkeit von dem Wippwinkel des Gitterauslegers variiert wird, wobei die Zugspannung vorteilhafterweise bei einer steilen Stellung des Gitterauslegers höher ist als bei einer weniger steilen Stellung.
- 30
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Gitterausleger zunächst komplett montiert wird, dann eine erste Zugspannung in der seitlichen Abspannung erzeugt wird, dann der Gitterausleger aufgerichtet wird und dann die Zugspannung auf einen zweiten Wert erhöht wird.
- 35
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die Zugspannung bei einem flacheren Auslegerwinkel wieder reduziert wird.
- 40
15. Kransteuersoftware, insbesondere auf einem Datenträger oder in einem Datenspeicher gespeicherte Kransteuersoftware, über welche die Zugspannung in einer seitlichen Abspannung eines Gitterauslegers variiert werden kann, insbesondere zur Durchführung eines Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche.

45

50

55

FIG. 3

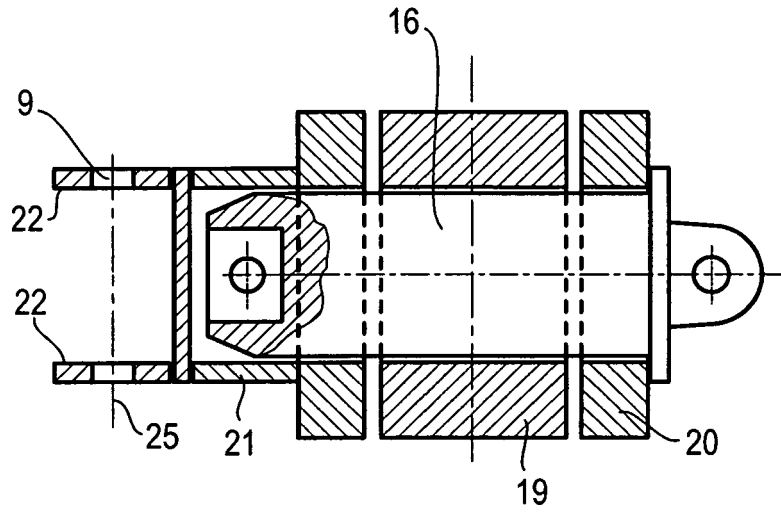


FIG. 4

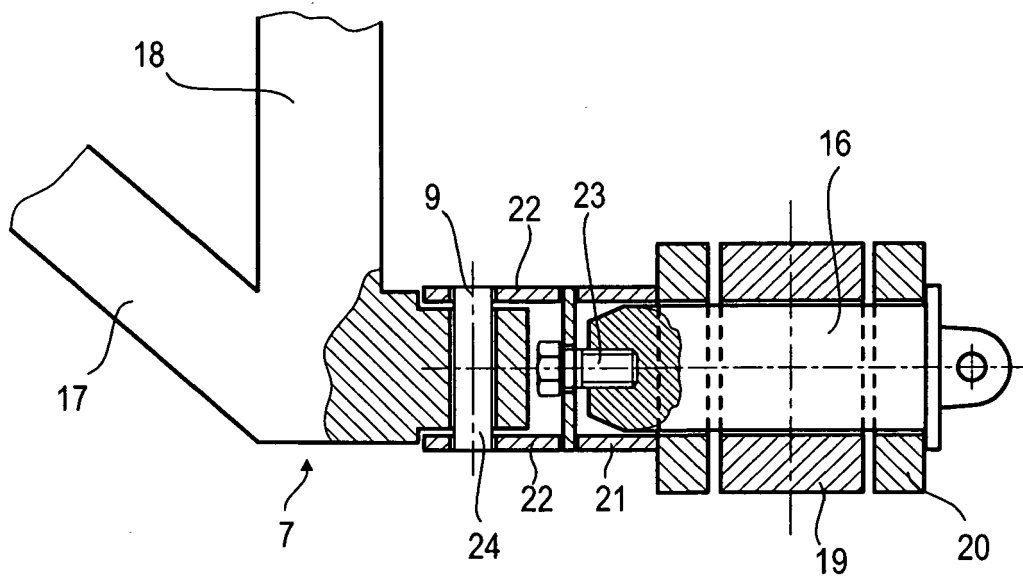
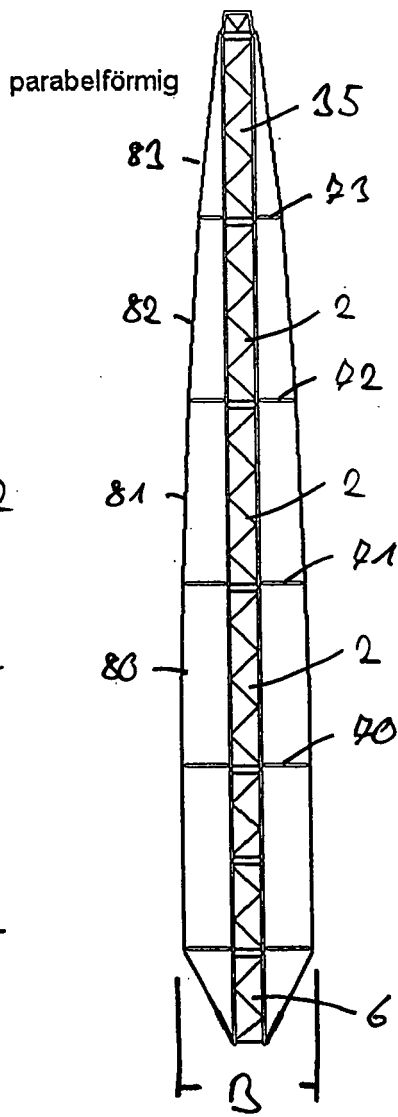
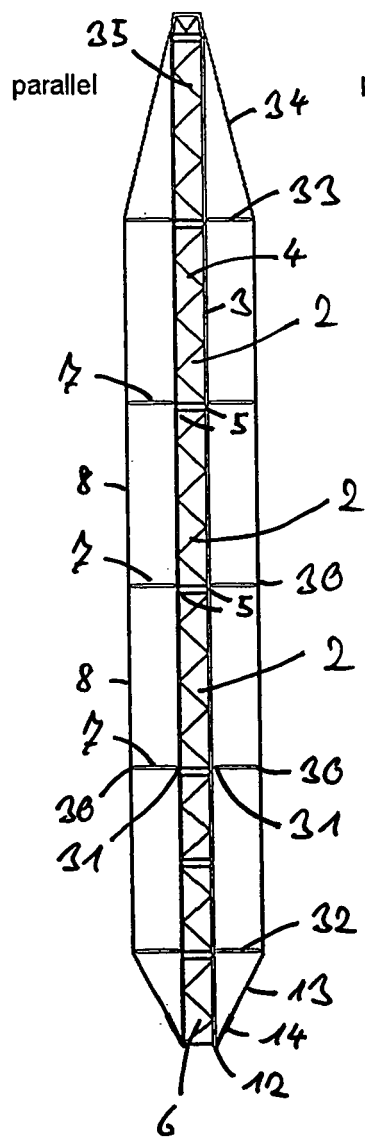


Fig. 5a

Fig. 5b



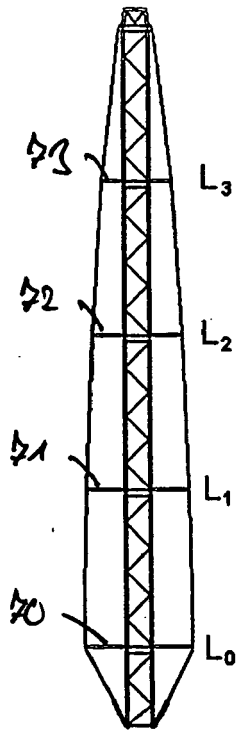


Fig. 6a

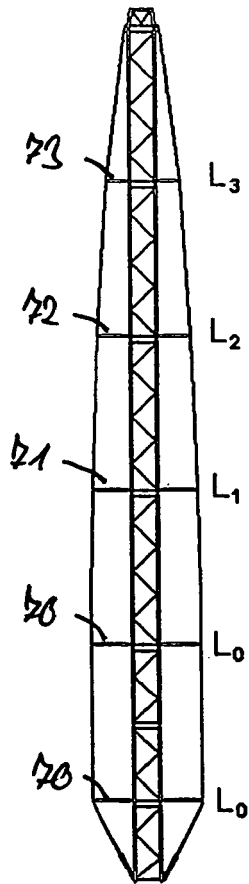


Fig. 6b

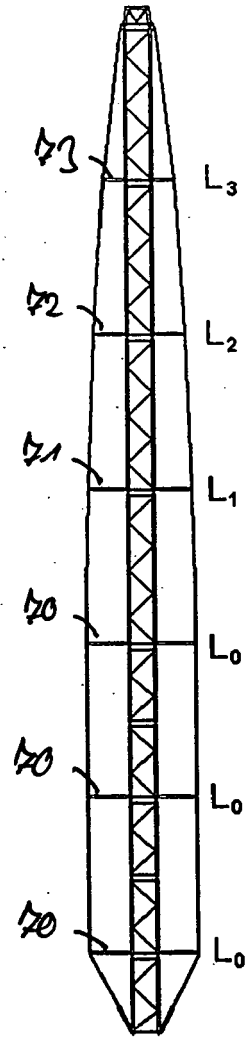


Fig. 6c

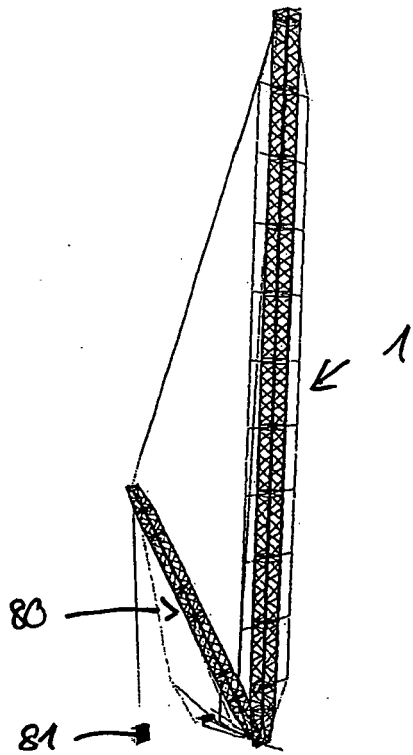


Fig. 2c

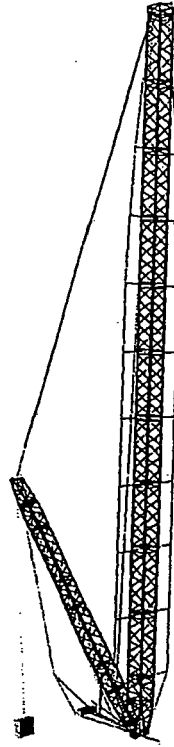
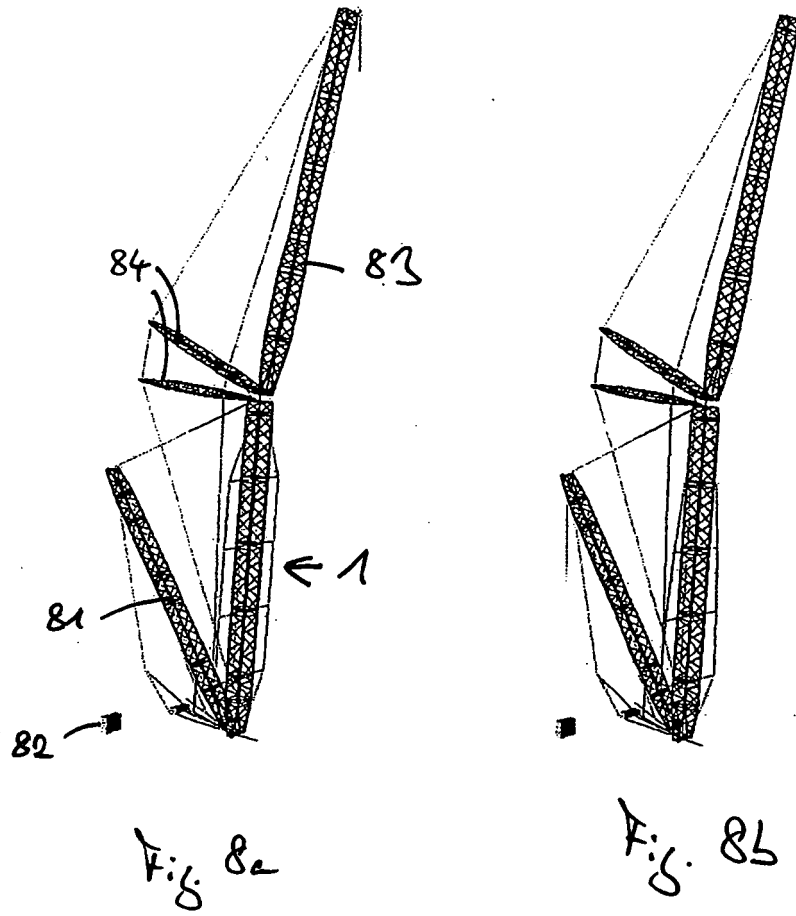


Fig. 2b



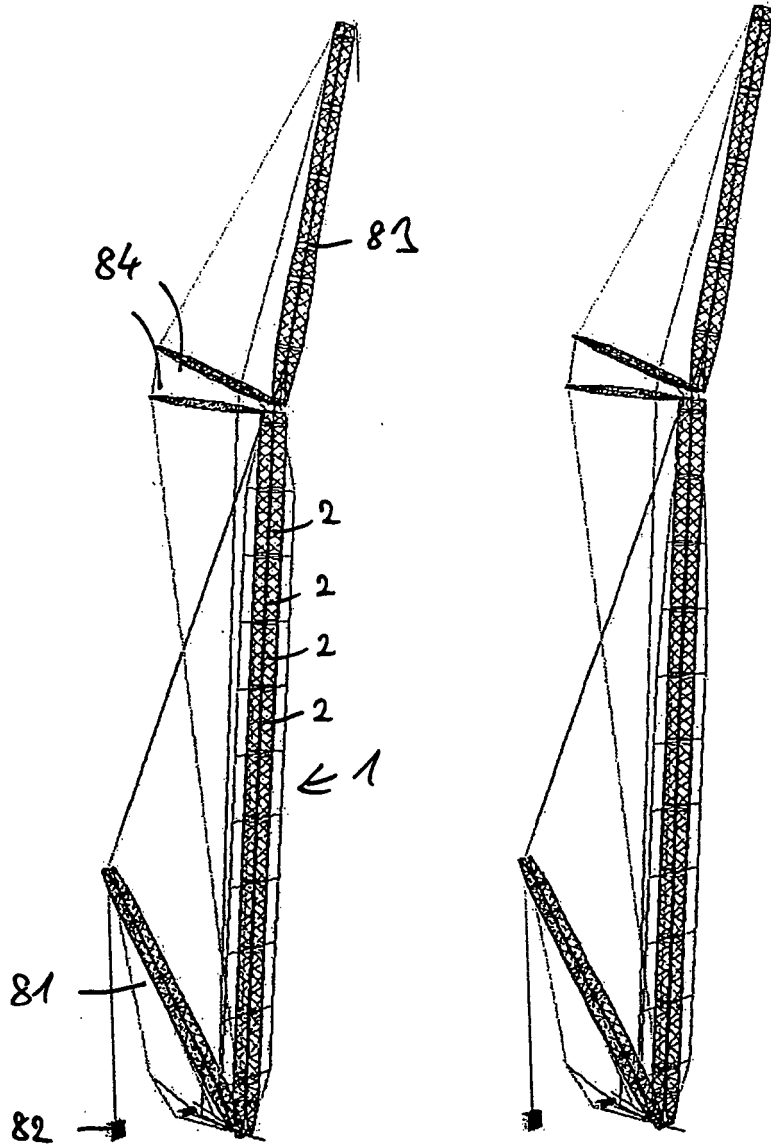


Fig. 9a

Fig. 9b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 7234

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,X	EP 1 263 670 A (DEMAG MOBILE CRANES GMBH & CO [DE] TEREX DEMAG GMBH & CO KG [DE]) 11. Dezember 2002 (2002-12-11) * Absatz [0006] - Absatz [0007]; Ansprüche 1,11,12 *	12	INV. B66C23/82 B66C23/64
Y	* Absatz [0011] *	1-6	
X	----- JP 2006 206233 A (TADANO LTD) 10. August 2006 (2006-08-10)	12	
Y	* Absatz [0019]; Anspruch 1; Abbildungen 2-6 * * Absatz [0028] - Absatz [0029] *	1-6	
X	----- DE 20 2005 016743 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 29. März 2007 (2007-03-29)	12	
Y	* Absatz [0022] - Absatz [0030]; Abbildungen *	1-6	
X	----- DE 17 51 383 U (VESPER HORST [DE]) 29. August 1957 (1957-08-29)	12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66C
A	* das ganze Dokument *	1-3,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2008	Prüfer Masset, Markus
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 Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 08 01 7234

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

- Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:
- 1-7, 12-14
- Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPU).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 7234

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7,12-14

Abspanneinrichtung

2. Ansprüche: 8-11

Bolzen

3. Anspruch: Kransteuersoftware

15

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

EP 08 01 7234

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.

08-12-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1263670 A	11-12-2002	WO 0153189 A2	26-07-2001
		DE 10002917 A1	02-08-2001
		JP 2004502615 T	29-01-2004
		US 2003029826 A1	13-02-2003

JP 2006206233 A	10-08-2006	KEINE	

DE 202005016743 U1	29-03-2007	KEINE	

DE 1751383 U	29-08-1957	KEINE	

EPO FORM P0461

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

- EP 1263670 B1 [0005]