

(19)



(11)

EP 2 371 756 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2011 Patentblatt 2011/40

(51) Int Cl.:
B66C 23/62 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11002368.6**

(22) Anmeldetag: **22.03.2011**

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

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Nenzing GmbH
6710 Nenzing (AT)**

(72) Erfinder: **Streitz, Holger, Dipl.-Ing
7913 Ludesch (AT)**

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

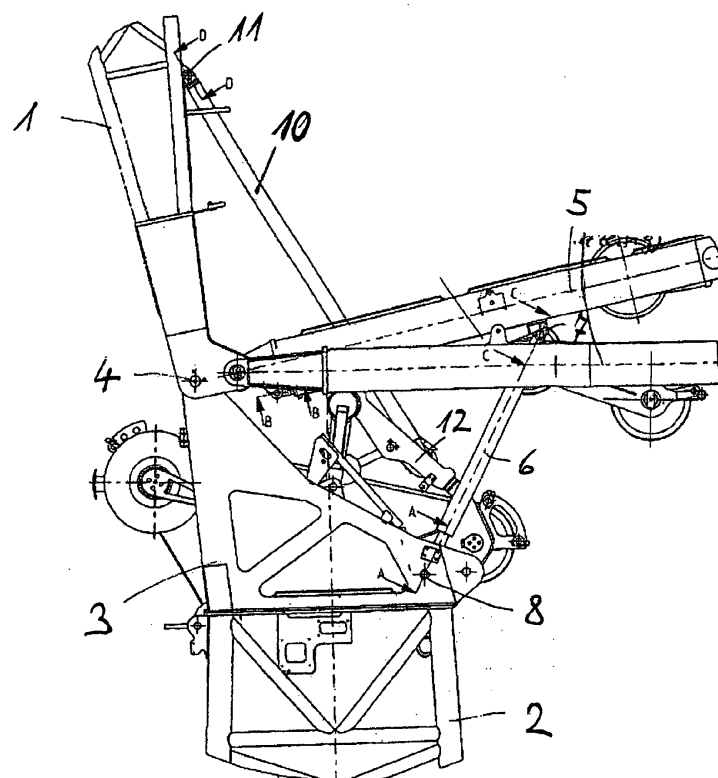
(30) Priorität: **30.03.2010 DE 102010013328**

(54) Rückfallstütze

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rückfallstütze für einen Nadelausleger (1), welcher an einem Auslegerkopf (3) eines Kranes angebracht ist, mit mindestens einer Druckstange (10), welche zwischen dem

Nadelausleger (1) und dem Auslegerkopf (3) angeordnet ist und eine Rückfallbewegung des Nadelauslegers (1) begrenzt, wobei die mindestens eine Druckstange (10) ein Faserverbundrohr umfasst, insbesondere ein Aluminiumrohr mit einer Verstärkung aus Kohlefasern.

Figur 1



EP 2 371 756 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rückfallstütze für einen Nadelausleger, welcher an einem Auslegerkopf eines Kranes angebracht ist, mit mindestens einer Druckstange, welche zwischen dem Nadelausleger und dem Auslegerkopf angeordnet ist und eine Rückfallbewegung des Nadelauslegers begrenzt.

[0002] Für die Rückhaltefunktion von beweglichen oder festen Nadelauslegern sind verschiedene Lösungen bekannt. Zum einen kommen dabei Zugseile mit einer Druckstütze zum Einsatz, welche auf der Vorderseite des Nadelauslegers angeordnet sind und die Rückfallbewegung des Nadelauslegers so z. B. beim Reißen des Lastseils begrenzen. Eine solche Anordnung aus Zugseil mit Druckstütze wird auch umgangssprachlich als Affenschaukel bezeichnet. Diese Lösung hat jedoch den Nachteil, dass der Kran mit einem gewissen Abstand zu angrenzenden Gebäudekanten positioniert werden muss, da die Affenschaukel nach vorne hin Platz benötigt.

[0003] Weiterhin sind Rückfallstützen mit mindestens einer Druckstange bekannt, welche zwischen dem Nadelausleger und dem Auslegerkopf angeordnet ist und eine Rückfallbewegung des Nadelauslegers so nach hinten begrenzt. Für solche Rückfallstützen werden dabei Druckstangen aus einem Stahlrohr hergestellt, was zu einem hohen Gewicht der Konstruktion und einer dementsprechend verringerten Traglast des Kranes führt. Zudem kann aufgrund der Masse auch nur ein relativ kürzerer Ausleger aufgerichtet werden.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Rückfallstütze zur Verfügung zu stellen, durch welche sich höhere Traglasten erreichen lassen, insbesondere durch Verringerung des Gewichts der Druckstange.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Rückfallstütze gemäß Anspruch 1 gelöst. Dabei handelt es sich um eine Rückfallstütze für einen Nadelausleger, welcher an einem Auslegerkopf eines Kranes angebracht ist, mit mindestens einer Druckstange, welche zwischen dem Nadelausleger und dem Auslegerkopf angeordnet ist und eine Rückfallbewegung des Nadelauslegers begrenzt. Erfindungsgemäß umfaßt die Druckstange dabei ein Faserverbundrohr. Der Einsatz eines solchen Faserverbundrohrs als Druckstange ermöglicht eine erhebliche Gewichtsreduktion bei gleicher Druckfestigkeit der Rückfallstütze. Hierdurch kann die Traglast des Auslegers entsprechend erhöht werden bzw. kann ein entsprechend größerer und längerer Ausleger eingesetzt werden.

[0006] Vorteilhafterweise umfaßt die Druckstange dabei ein Aluminiumrohr mit einer Verstärkung aus Kohlefasern. Der Einsatz eines solchen Aluminium-Kohlefaser-Composites als Druckstange führt zum einen zu einer hochfesten und dennoch leichten Druckstange. Zudem erlaubt die Verwendung eines Aluminiumrohrs eine leichte Anbindung der Druckstange an die übrige Kon-

struktion, z. B. über Endstücke, welche mit dem Aluminiumrohr problemlos verbindbar sind. Die bei faserverstärkten Kunststoffrohren oftmals problematische Anbindung an die weitere Konstruktion ist daher erheblich vereinfacht.

[0007] Vorteilhafterweise weist die Druckstange mehrere, in Längsrichtung der Druckstange verlaufende Kohlefaser-Lamellen auf. Durch die Kohlefaser-Lamellen kann das

[0008] Aluminiumrohr gegen Ausknicken verstärkt werden, so dass sich die Druckfestigkeit erheblich erhöht. Die Faserrichtung der Kohlefasern in den Kohlefaser-Lamellen verläuft vorteilhafterweise ebenfalls in Längsrichtung der Druckstange.

[0009] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die Kohlefaser-Lamellen das Aluminiumrohr in Umfangsrichtung mit dazwischen liegenden Abständen umgeben. Hierdurch kann wiederum Gewicht eingespart werden, da keine durchgehende, in Längsrichtung des Aluminiumrohrs verlaufende Kohlefaserverstärkung eingesetzt wird, sondern die Kohlefaser-Lamellen jeweils einen gewissen Abstand zwischen einander aufweisen.

[0010] Vorteilhafterweise werden dabei mehrere identische Kohlefaser-Lamellen eingesetzt, welche jeweils mit gleichem Abstand zueinander das Aluminiumrohr in Umfangsrichtung umgeben.

[0011] Der Einsatz von Kohlefaser-Lamellen erleichtert auch die Herstellung der erfindungsgemäßen Druckstange, da diese separat hergestellt und dann mit der Aluminiumstange verbunden werden können.

[0012] Vorteilhafterweise sind die Kohlefaser-Lamellen in einem mittleren Bereich der Druckstange angeordnet und erstrecken sich nicht in die Endbereiche der Druckstange. Auch hierdurch kann wiederum Gewicht eingespart werden, während der besonders knickanfällige mittlere Bereich der Druckstange durch die Kohlefaser-Lamellen verstärkt wird. Vorteilhafterweise beträgt die Länge des mittleren Bereichs mit den Kohlefaser-Lamellen dabei zwischen 10% und 90% der Gesamtlänge der Druckstange, weiterhin vorteilhafterweise zwischen 20% und 80%, weiterhin vorteilhafterweise zwischen 25% und 70% und weiterhin vorteilhafterweise zwischen 30% und 50% der Gesamtlänge.

[0013] Weiterhin vorteilhafterweise weisen die Kohlefaser-Lamellen in radialer Richtung eine Dicke auf, welche zwischen 50% und 300% der Wandstärke des Aluminiumrohrs betragen, vorteilhafterweise zwischen 80% und 250%, weiterhin vorteilhafterweise zwischen 100% und 200%.

[0014] Weiterhin vorteilhafterweise sind mehr als drei Kohlefaser-Lamellen vorgesehen, weiterhin vorteilhafterweise mehr als fünf Kohlefaser-Lamellen. Weiterhin vorteilhafterweise beträgt die Anzahl der Kohlefaser-Lamellen zwischen drei und zwanzig, weiterhin vorteilhafterweise zwischen fünf und zwölf.

[0015] Weiterhin vorteilhafterweise kann die Druckstange zumindest in einem Teilbereich eine Umwicklung aus Kohlefasern in Umfangsrichtung aufweisen. Eine

solche Umwicklung aus Kohlefasern erlaubt eine besonders effektive Dämpfung der Druckstange.

[0016] Vorteilhafterweise erstreckt sich die Umwicklung aus Kohlefasern dabei über den Bereich der Kohlefaser-Lamellen hinaus. Vorteilhafterweise erstreckt sich die Umwicklung aus Kohlefasern dabei über mehr als 50% der Gesamtlänge des Aluminiumrohrs, weiterhin vorteilhafterweise über mehr als 70%, weiterhin vorteilhafterweise über mehr als 85%.

[0017] Vorteilhafterweise beträgt die Dicke der Umwicklung aus Kohlefasern in radialer Richtung weniger als 70% der Wandstärke des Aluminiumrohrs und/oder der Dicke der Kohlefaser-Lamellen, weiterhin vorteilhafterweise weniger als 50%, weiterhin vorteilhafterweise weniger als 30%. Vorteilhafterweise beträgt die Dicke der Umwicklung dabei mehr als 5% der Wandstärke des Aluminiumrohres, weiterhin vorteilhafterweise mehr als 10%.

[0018] Vorteilhafterweise ist in den Endbereichen des Aluminiumrohrs keine Kohlefaserumwicklung vorgesehen.

[0019] Weiterhin vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die Kohlefaser-Lamellen auf der Umwicklung aus Kohlefasern angeordnet sind. Die Druckstange weist damit von Innen nach Außen folgenden Aufbau aus: ein Aluminiumrohr, eine von der Umwicklung aus Kohlefasern in Umfangsrichtung gebildeten Schicht und die auf dieser Umwicklung angeordneten Kohlefaser-Lamellen.

[0020] Die erfindungsgemäße Verwendung eines Aluminium-Kohlefaser-Composite-Rohres erlaubt eine besonders einfache Anbindung der Druckstange über Endstücke, welche mit dem Aluminiumrohr verbunden sind.

[0021] Vorteilhafterweise weist die Rückfallstütze dabei mindestens ein erstes Endstück auf, welches ein Verbolzen der Rückfallstütze erlaubt. Insbesondere weist dieses Endstück hierfür mindestens eine Lasche mit einer Bohrung auf, durch welche ein Bolzen hindurchgeführt werden kann. Weiterhin vorteilhafterweise weist die Rückfallstütze ein zweites Endstück auf, welches im Belastungsfall formschlüssig in eine Endaufnahme am Nadelausleger oder am Auslegerkopf eingreift.

[0022] Durch diese Endstücke kann die Druckstange z. B. für den Fall, dass das Lastseil reißt, die Rückfallbewegung des Nadelauslegers effektiv begrenzen bzw. verhindern.

[0023] Weiterhin vorteilhafterweise weist die erfindungsgemäße Druckstange eine Druckfestigkeit von mehr als 500 kN auf.

[0024] Die erfindungsgemäße Druckstange kann nicht nur als Rückfallstütze für den Nadelausleger eines Kranes eingesetzt werden, sondern ist überall dort einsetzbar, wo eine hohe Festigkeit bei geringem Gewicht benötigt wird.

[0025] Die vorliegende Erfindung umfaßt daher weiterhin eine Druckstange aus einem Aluminiumrohr mit einer Verstärkung aus Kohlefasern. Ein solches Aluminiumrohr mit einer Verstärkung aus Kohlefasern kann überall dort eingesetzt werden, wo hohe Kräfte bei ge-

ringem Gewicht aufzunehmen sind.

[0026] Vorteilhafterweise ist die Druckstange dabei so ausgeführt, wie dies oben bereits dargestellt wurde. Insbesondere weist die Druckstange dabei mehrere, in Längsrichtung der Druckstange verlaufende Kohlefaser-Lamellen auf. Vorteilhafterweise sind die Kohlefaser-Lamellen dabei so ausgeführt, wie es oben dargestellt wurde.

[0027] Weiterhin vorteilhafterweise weist die Druckstange eine Umwicklung aus Kohlefasern in Umfangsrichtung auf. Vorteilhafterweise ist diese Umwicklung dabei so ausgeführt, wie dies bereits oben dargestellt wurde.

[0028] Weiterhin vorteilhafterweise weist die Rückfallstütze zwei Endstücke auf, welche mit den Enden des Aluminiumrohrs verbunden sind. Vorteilhafterweise dienen die se Endstücke der Anbindung an die weitere Konstruktion.

[0029] Die vorliegende Erfindung umfaßt weiterhin eine Gitterkonstruktion, insbesondere einen Ausleger, mit einer Rückfallstütze und/oder einer Druckstange, wie sie oben dargestellt wurde. Insbesondere umfaßt die vorliegende Erfindung dabei einen Ausleger eines Kranes, an welchem ein Nadelausleger angeordnet ist, wobei erfindungsgemäß zwischen dem Nadelausleger und dem Auslegerkopf eine erfindungsgemäße Rückfallstütze angeordnet ist. Die vorliegende Erfindung umfaßt aber auch ganz allgemein Gitterkonstruktionen, bei welchen eine oder mehrere erfindungsgemäße Druckstangen eingesetzt werden.

[0030] Die vorliegende Erfindung umfaßt weiterhin einen Kran mit einer Rückfallstütze und/oder einer Druckstange und/oder Gitterkonstruktion, wie sie oben dargestellt wurde.

[0031] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels sowie Zeichnungen näher dargestellt. Dabei zeigen:

Figur 1: ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Rückfallstütze in einer Seitenansicht,

Figur 2: ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckstange, wie es im Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Rückfallstütze zum Einsatz kommt,

Figur 3: die Anlenkung der erfindungsgemäßen Druckstange an Anlenkpunkten eines Kranes, wie diese bei der erfindungsgemäßen Rückfallstütze erfolgt,

Figur 4: eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Druckstange und

Figur 5: mehrere Ansichten des bereits in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiels einer Druckstange.

[0032] Eine Rückfallstütze gemäß der vorliegenden Erfindung ist in Figur 1 gezeigt. Dabei ist das Anlenkstück eines Nadelauslegers 1 gezeigt, welches über einen Auslegerkopf 3 am Hauptausleger 2 eines Kranes angeordnet ist. Sowohl der Nadelausleger 1 als auch der Hauptausleger 2 bestehen dabei aus einer Gitterkonstruktion. Insbesondere sind Nadelausleger 1 und Hauptausleger 2 aus Gitterstücken aufgebaut.

[0033] Der Nadelausleger 1 ist um eine horizontale Achse 4 schwenkbar am Auslegerkopf 3 angeordnet. Bei einem Lastabriß oder heftigen Windstößen kann der Nadelausleger von vorne nach hinten gedrückt werden, wodurch zum Teil sehr hohe Kräfte entstehen können. Diese Kräfte müssen von der Rückfallstütze aufgenommen werden.

[0034] Die in Figur 1 gezeigte Rückfallstütze weist dabei zwei Druckstangen 10 auf, welche zwischen dem Anlenkstück des Nadelauslegers 1 und dem Auslegerkopf 3 angeordnet sind. Bei den Druckstangen 10 handelt es sich erfindungsgemäß um ein Faserverbundrohr aus einem Aluminiumrohr und einer Kohlfaser-Verstärkung, welches die bei einem Lastabrisse oder heftigen Windstößen auftretenden Kräfte trotz seines im Vergleich zu einem Stahlrohr erheblich geringeren Gewicht aufnehmen kann. Der Aufbau der Druckstangen wird dabei weiter hinten noch näher erläutert.

[0035] Zusätzlich zu den beiden erfindungsgemäßen Druckstangen 10 weist die Rückfallstütze in Figur 1 weiterhin zwei über Gasfedern gekoppelte Hydraulikzylinder 6 auf, welche zwischen dem Auslegerkopf 3 und dem Abspannbock 5 angeordnet sind. Das gesamte rückdrehende Moment der Abspannböcke 5 wird damit über die Gasfedern 6 kompensiert. Das rückdrehende Moment des Nadelauslegers wird dagegen über die erfindungsgemäße Druckstangen, welche starre Druckstäbe bilden, aufgenommen.

[0036] Die erfindungsgemäß in der Rückfallstütze zum Einsatz kommenden Druckstangen 10 sind in Figur 2 näher dargestellt. Die Druckstange 10 weist dabei ein Alu-Kohlefaser-Composite-Rohr 20 auf, welches weiter unten noch näher beschrieben wird. An den Enden weist dieses Alu-Kohlefaser-Composite-Rohr 20 Endstücke 13 und 14 auf, welche der Anbindung an den Nadelausleger bzw. an den Auslegerkopf dienen. Das Endstück 13 weist dabei zwei Laschen mit einer Bohrung auf, durch welche ein Bolzen geführt werden kann. Das Endstück 14 weist dagegen eine endseitige Öffnung 16 sowie ein Führungselement 15 auf. Die Anlenkung der Endstücke 13 bzw. 14 ist dabei in Figur 3 dargestellt. Der Schnitt E-E zeigt, wie das Endstück 14 mit einer hakenförmigen Aufnahme 17 gesichert wird, welche gelenkig am Auslegerkopf angeordnet ist. Das Endstück 13 wird dagegen über eine Gabelfinger Verbindung mit dem Nadelausleger verbolzt.

[0037] Das erfindungsgemäße Faserverbundrohr ist nun in Figuren 4 und 5 näher dargestellt. Das Faserverbundrohr kann wie oben dargestellt, als Rückfallstütze eines Nadelauslegers eingesetzt werden. Ebenso erge-

ben sich jedoch Anwendungsmöglichkeiten überall dort, wo hohe Druckkräfte bei leichtem Gewicht aufgenommen werden müssen.

[0038] Die erfindungsgemäße Druckstange umfaßt dabei ein Aluminiumrohr 21, welches eine Verstärkung aus Kohlefasern aufweist. Dabei sind Kohlefaser-Lamellen 23 vorgesehen, welche in Längsrichtung des Aluminiumrohres verlaufen. Die Kohlefaser-Lamellen sind dabei außen am Aluminiumrohr angeordnet und umgeben dieses in Umfangsrichtung, wobei zwischen den einzelnen Kohlefaser-Lamellen ein gewisser Abstand verbleibt. Dabei werden jeweils gleichartige Kohlefaser-Lamellen 23 eingesetzt, welche in regelmäßigen Abständen um das Aluminiumrohr herum angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel werden acht Kohlefaser-Lamellen eingesetzt.

[0039] Wie aus Figuren 4 und 5 hervorgeht, sind die Kohlefaser-Lamellen 23 in einem mittleren Bereich des Aluminiumrohres angeordnet und erstrecken sich nicht bis in die Endbereiche. Im Ausführungsbeispiel weisen die Kohlefaser-Lamellen dabei eine Länge auf, welche ca. 40% der Gesamtlänge des Aluminiumrohres 21 entspricht. Die Kohlefaser-Lamellen sind dabei bezüglich der Gesamtlänge der Druckstange mittig angeordnet, so dass jeweils ungefähr gleich lange Bereiche an den beiden Enden der Druckstange verbleiben, in welche sich die Kohlefaser-Lamellen nicht erstrecken.

[0040] Das erfindungsgemäße Composite-Rohr weist weiterhin eine Umwicklung 22 aus Kohlefasern auf. Die Kohlefasern sind dabei in Umfangsrichtung um die Druckstange gewickelt und bilden so eine effektive Dämpfung. Die Umwicklung erstreckt sich dabei über einen Großteil der Gesamtlänge des Aluminiumrohres 21. Lediglich an den beiden Enden des Aluminiumrohres ist ein kurzes Stück nicht durch die Umwicklung aus Kohlefasern umgeben. Die Länge der nicht umwickelten Endbereiche beträgt dabei im Ausführungsbeispiel jeweils weniger als 5% der Gesamtlänge des Aluminiumrohres.

[0041] Die Kohlefaser-Lamellen 23 sind dabei auf der Umwicklung 22 aus Kohlefasern aufgebracht. Die Faserichtung in den Kohlefaser-Lamellen verläuft parallel zur Längsrichtung des Aluminiumrohres, so dass die Knickfestigkeit des Aluminiumrohres durch die Kohlefaser-Lamellen erheblich verstärkt wird. Das Aluminiumrohr ermöglicht dagegen eine besonders einfache Verbindung mit Endstücken, über welche das Aluminium-Kohlefaser-Composite-Rohr mit der weiteren Struktur verbunden werden kann.

[0042] In Figur 5 wird durch die Pfeile die Richtung der Druckkraft F gezeigt, welche auf die erfindungsgemäße Druckstange wirkt. Die erfindungsgemäße Druckstange ist dabei im Ausführungsbeispiel so ausgeführt, dass sie einer Druckbelastung von mehr als 500 kN Stand hält.

[0043] Im Ausführungsbeispiel weist das eingesetzte Aluminiumrohr einen Innendurchmesser von 100 mm und einen Außendurchmesser von 110 mm auf. Das Aluminiumrohr hat damit eine Wandstärke von 5 mm. Der Außendurchmesser des Composite-Rohrs im Bereich

der Umwicklung aus Kohlefasern beträgt dabei 112 mm. Die Kohlefaserumwicklung weist damit eine Dicke von 1 mm auf. Im Bereich der Kohlefaser-Lamellen weist das Rohr dagegen einen Außendurchmesser von 124 mm auf. Die Kohlefaser-Lamellen weisen demnach eine Dicke von 6 mm auf. Das gesamte Aluminium-Kohlefaser-Verbundrohr weist eine Gesamtlänge von ca. 2 m auf.

[0044] Dabei ist für den Fachmann offensichtlich, dass es sich bei den oben angegebenen Maßangaben lediglich um eine spezielle Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt, welche jedoch eine besonders hohe Druckfestigkeit ermöglicht. Für andere Anwendungen können die entsprechenden Größen für das Aluminiumrohr, die Umwicklung und die Kohlefaser-Lamellen jedoch entsprechend angepasst werden.

[0045] Die vorliegende Erfindung stellt mit dem Aluminium-Kohlefaser-Verbundrohr eine besonders feste und dennoch leichte Druckstange zur Verfügung. Diese kann dabei insbesondere in einer erfindungsgemäßen Rückfallstütze eingesetzt werden.

[0046] Die vorliegende Erfindung umfaßt neben der Druckstange und der Rückfallstütze weiterhin Gitterkonstruktionen wie z. B. einen Ausleger, in welchem diese zum Einsatz kommen, sowie einen entsprechenden Kran.

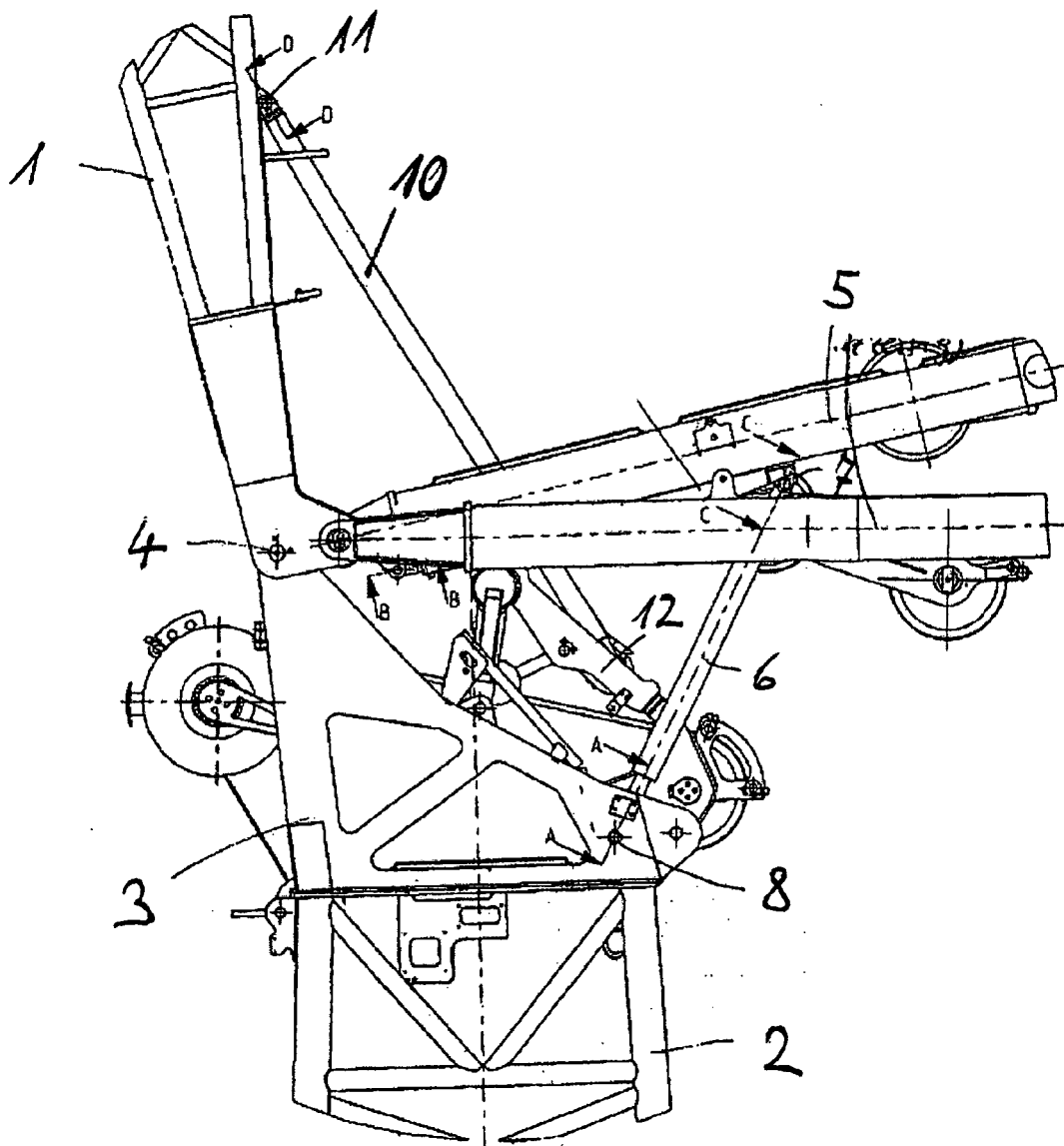
Patentansprüche

1. Rückfallstütze für einen Nadelausleger, welcher an einem Auslegerkopf eines Kranes angebracht ist, mit mindestens einer Druckstange, welche zwischen dem Nadelausleger und dem Auslegerkopf angeordnet ist und eine Rückfallbewegung des Nadelauslegers begrenzt,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine Druckstange ein Faserverbundrohr umfasst, insbesondere ein Aluminiumrohr mit einer Verstärkung aus Kohlefasern.
2. Rückfallstütze nach Anspruch 1, wobei die Druckstange mehrere, in Längsrichtung der Druckstange verlaufende Kohlefaser-Lamellen umfasst.
3. Rückfallstütze nach Anspruch 2, wobei die Kohlefaser-Lamellen das Aluminiumrohr in Umfangsrichtung mit dazwischen liegenden Abständen umgeben.
4. Rückfallstütze nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Kohlefaser-Lamellen in einem mittleren Bereich der Druckstange angeordnet sind und sich nicht in die Endbereiche der Druckstange erstrecken.
5. Rückfallstütze nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Druckstange zumindest in einem Teilbereich eine Umwicklung aus Kohlefasern

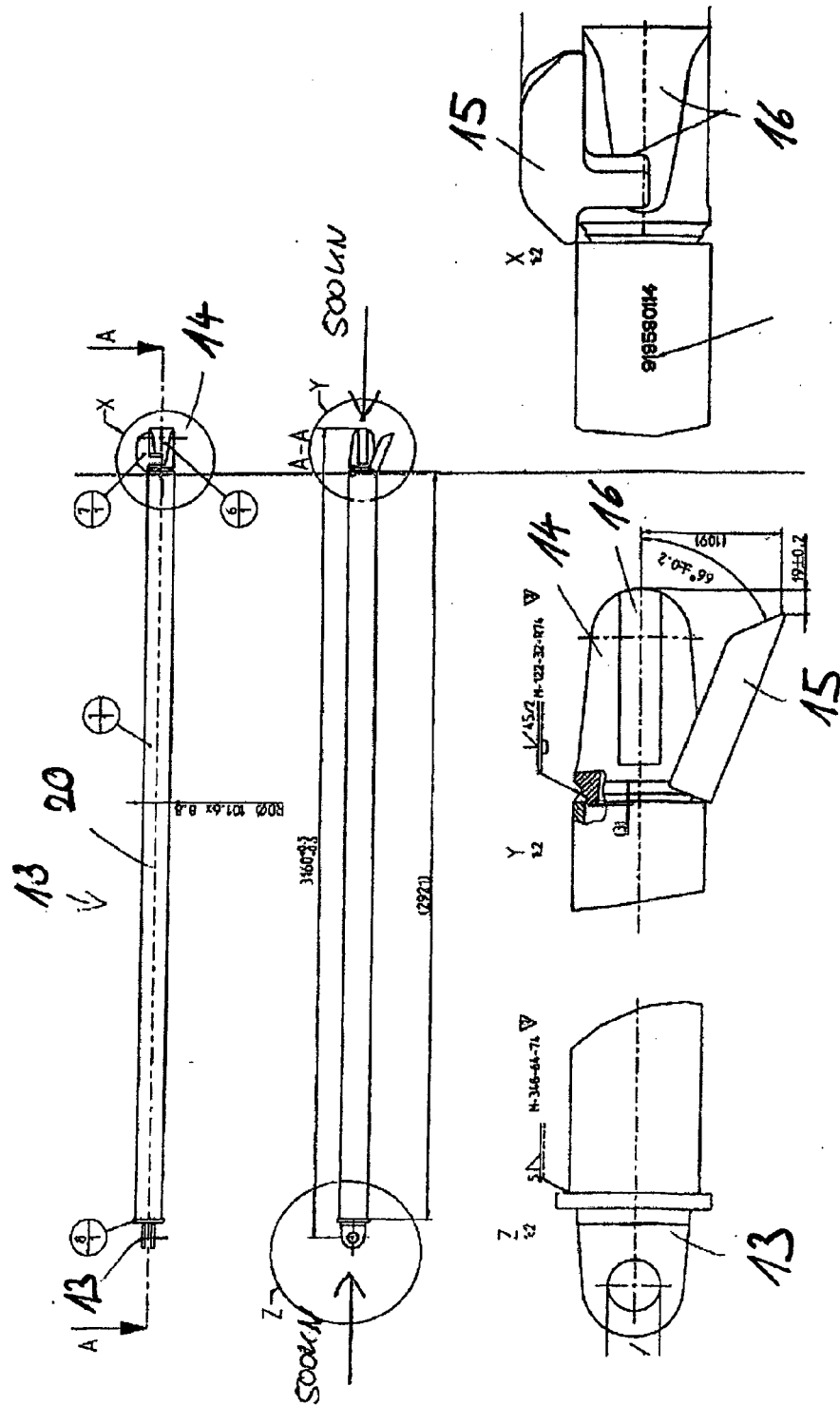
in Umfangsrichtung aufweist.

6. Rückfallstütze nach Anspruch 5, wobei sich die Umwicklung aus Kohlefasern über den Bereich der Kohlefaser-Lamellen hinaus erstreckt und/oder wobei die Kohlefaser-Lamellen auf der Umwicklung aus Kohlefasern angeordnet sind.
7. Rückfallstütze nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit mindestens einem ersten Endstück, welches ein Verbolzen der Rückfallstütze erlaubt, und/oder einem zweiten Endstück, welches im Belastungsfall formschlüssig in eine Endaufnahme am Nadelausleger oder am Auslegerkopf eingreift.
8. Druckstange aus einem Aluminiumrohr mit einer Verstärkung aus Kohlefasern, insbesondere wie in Ansprüchen 2 bis 6 beschrieben, insbesondere für eine Rückfallstütze nach einem der vorangegangenen Ansprüche.
9. Gitterkonstruktion, insbesondere Ausleger, mit einer Rückfallstütze und/oder einer Druckstange nach einem der vorangegangenen Ansprüche.
10. Kran mit einer Rückfallstütze und/oder einer Druckstange und/oder Gitterkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche.

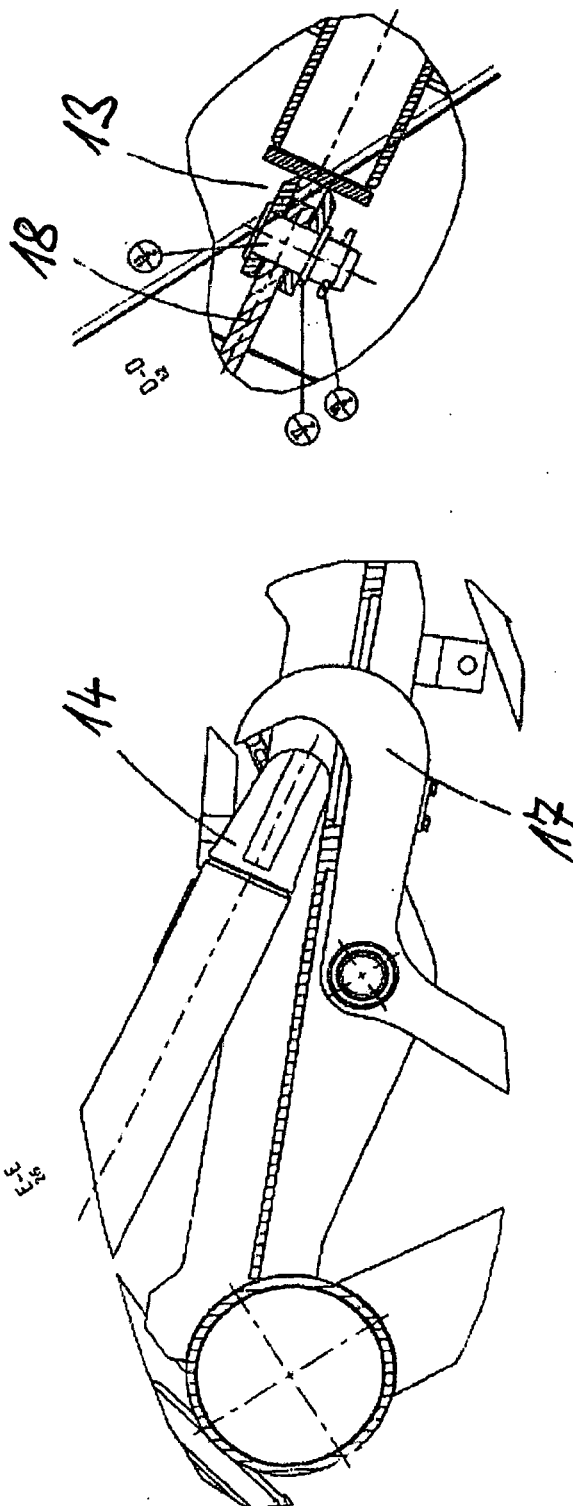
Figur 1



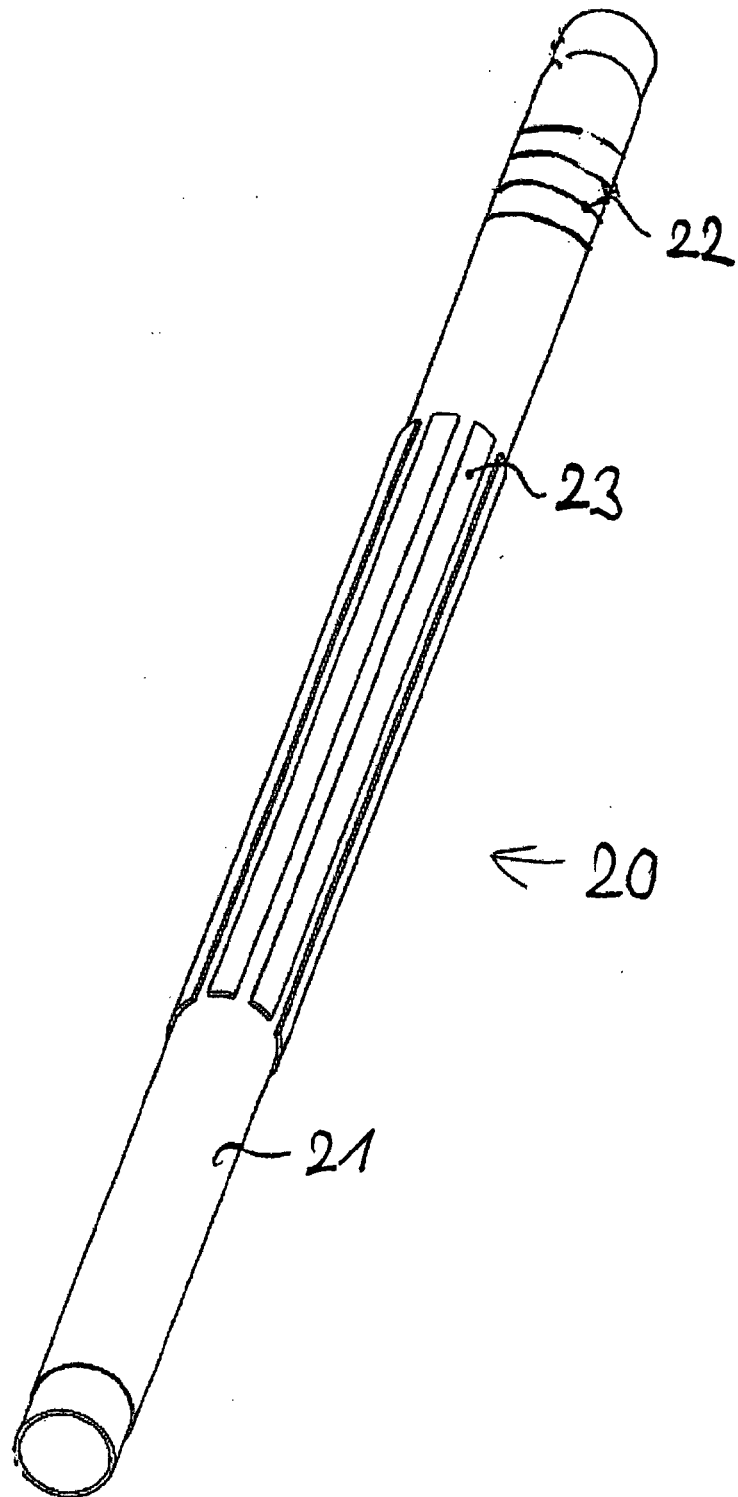
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

