

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/052931 A1

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO.

Fig. 2

AA Cantilever region
BB Guyed region

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kran, insbesondere in Form eines Turmdrehkrans, mit einem Ausleger (3) und einem Gegenausleger (4), die an einem Auslegeranlenkstück (8) angelenkt sind, wobei der Ausleger (3) einen äußeren



NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Auslegerteil (3a) umfasst, der an einem inneren Auslegerteil (3i) gelenkig angelenkt und von einer Abspannung (10) gehalten ist. Erfindungsgemäß ist der innere Auslegerteil (3i) als Biegebalken ausgebildet, der biegefest am Auslegeranlenkstück (8) befestigt und gehalten ist, während der äußere Auslegerteil (3a) gelenkig an dem Biegebalken angelenkt und von der Abspannung (10) gehalten ist.

Kran

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kran, insbesondere in Form eines Turmdrehkrans, mit einem Ausleger und einem Gegenausleger, die an einem Auslegeranlenkstück angelenkt sind, wobei der Ausleger einen äußeren Auslegerteil umfasst, der an einem inneren Auslegerteil gelenkig angelenkt und von einer Abspannung gehalten ist.

Um bei Turmdrehkranen mit relativ großen Ausladungen, d.h. großen Auslegerlängen hohe Lasten aufnehmen zu können, ist es bekannt, den Ausleger abzuspannen, wobei üblicherweise von einer Turmspitze, die über den Ausleger aufragt, ein, zwei oder auch drei Abspannseile bzw. -stangen zum Ausleger geführt und dort angeschlagen sind. Je nach Auslegerlänge können die Anlenkpunkte der Abspannseile bzw. -stangen am Ausleger etwa mittig oder in einem inneren Drittel und/oder in einem äußeren Drittel liegen. Mit "innen" ist dabei ein näher am Turm liegender Auslegerabschnitt und mit "außen" ein weiter auskragender, vom Turm weiter beabstandeter Auslegerabschnitt gemeint. Beispielsweise kann eine erste Abspannstange bei etwa einem Drittel der gesamten Auslegerlänge und eine zweite Abspannstange bei etwa zwei Drittel der gesamten Auslegerlänge angeschlagen sein.

Mit der "gesamten" Auslegerlänge ist dabei der Ausleger ohne Gegenausleger, also der Auslegerteil, an dem die Laufkatze verfährt, gemeint.

Ist ein Gegenausleger vorhanden, der das Ballastgewicht trägt, ist die Abspannung üblicherweise auch nach hinten zu diesem Gegenausleger geführt. Bei Turmdrehkränen ohne Gegenausleger wird die Abspannung über die dann nach hinten geneigte Turmspitze bzw. Abspannstrebe nach unten geführt.

In jüngerer Zeit sind auch Turmdrehkrane beliebt geworden, die auf eine solche Auslegerabspannung verzichten und stattdessen den Ausleger selbst so weit verstärken, dass dieser als Biegebalkenausleger die Kräfte aufnehmen kann. Solche spitzenlosen Turmdrehkrane werden bisweilen als "Flat-Top"-Krane oder auch "Topless"-Krane bzw. "Hammer-Head"-Krane bezeichnet, da ihnen die über den Ausleger aufragende Turmspitze fehlt. Wichtige Vorteile solcher spitzenlosen Turmdrehkrane sind im Wesentlichen die niedrigere Bauhöhe sowie ein einfacher Montageablauf.

Die Schrift EP 2 041 017 B1 zeigt einen solchen spitzenlosen Turmdrehkran und schlägt hierfür ein Montageverfahren vor, das den Aufbau des Krans erleichtern soll. Die Schrift DE 10 2005 018 522 B4 zeigt ebenfalls einen solchen spitzenlosen Turmdrehkran, wobei der insgesamt abspannungsfreie Biegebalkenausleger mehrere Lagerpunkte aufweisen soll, um an verschiedenen Stellen am oberen Turmende montiert werden zu können, so dass der Gegenausleger einmal eine größere Länge und einmal eine kleinere Länge bekommt. Ein weiterer spitzenloser Turmdrehkran ist beispielsweise aus der Schrift GB 14 93 715 oder dem Prospekt "Die EC-B Flat-Top-Krane" der Liebherr-Werk Biberach GmbH bekannt.

Einen Vergleich zwischen einem abgespannten Turmdrehkran mit Turmspitze und einem spitzenlosen Flat Top-Kran zeigt die Schrift ES 22 64 334 A1. Darin wird vorgeschlagen, den Gegenausleger ein Stück höher als den Ausleger zu montieren, um die Montage weiter zu vereinfachen.

Turmdrehkrane, bei denen die Auslegerabspannung recht kurz gehalten ist, sind beispielsweise von der spanischen Firma JASO unter der Typenbezeichnung H-Serie, beispielsweise Modellvariante J560 bekannt. Dort ist der Ausleger bis zur Auslegerspitze hin relativ massiv ausgebildet, um die sich einstellenden Biegekräfte und -momente abfangen zu können, was den Kran insgesamt relativ schwer und massiv macht.

Allgemein ist bei spitzenlosen Turmdrehkranen nachteilig, dass aufgrund der hohen Auslegerbiegemomente hohe Bauteilgewichte und ungünstig zu transportierende Abmessungen der Auslegerbauteile erforderlich werden, insbesondere bei Kranen großer Bauart > 300 mt. Um die hohen Auslegerbiegemomente, insbesondere im inneren Auslegerabschnitt, der nahe beim Turm liegt, abfangen zu können, benötigen diese weiter innen liegenden Auslegerteile eine große Auslegerhöhe und massiv dimensionierte Längsurte.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Kran der eingangs genannten Art zu schaffen, der Nachteile des Standes der Technik vermeidet und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Insbesondere soll eine einfachere Montage des Auslegers und der Abspannung des Krans, insbesondere auch durch Reduzierung der Montagegewichte, erzielt werden, ohne statische Nachteile hinsichtlich der Tragfähigkeit in Kauf nehmen zu müssen.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe durch einen Kran gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Es wird also vorgeschlagen, einen gelenkigen Abspannausleger mit einem Biegebalkenausleger zu kombinieren und den Ausleger aus zwei unterschiedlich ausgebildeten und unterschiedlich gehaltenen Auslegerteilen aufzubauen. Erfindungsgemäß ist der innere Auslegerteil als Biegebalken ausgebildet, der biegefest am Auslegeranlenkstück befestigt und gehalten ist, während der äußere Auslegerteil ge-

lenkig an dem Biegebalken angelenkt und von einer Abspannung gehalten ist. Durch eine solche Hybridausbildung des Auslegers vereinfacht sich die Montage des Krans beträchtlich. Zum einen reduziert sich der Montageaufwand für den inneren Auslegerteil beträchtlich, da der Biegebalken lediglich an dem Anlenkstück zu befestigt werden braucht und bereits hierdurch stabil gehalten ist. Zum anderen reduziert sich aber auch der Aufwand für das Anbringen der Abspannung, da im Vergleich zu den üblichen doppelt abgespannten Auslegervarianten nur noch der äußere Auslegerteil abgespannt zu werden braucht und der Abspannbock herkömmlicher Abspannungsvarianten gegebenenfalls wegfallen kann. Ferner reduziert sich auch das Montagegewicht, insbesondere wenn der Zentralteil, bzw. das Anlenkstück, geteilt ausgebildet wird. Schließlich wird ein statisch bestimmtes System erhalten.

Insbesondere kann der genannte innere Auslegerteil gänzlich ohne Abspannung bleiben und alleine durch den biegefesten Anschluss an das Auslegerstück gehalten sein, sodass die Abspannung nur zu dem äußeren Auslegerteil geht und nur der äußere Auslegerteil abgespannt ist.

Um die unterschiedlichen Beanspruchungen effektiv auffangen und ableiten zu können, kann es in Weiterbildung der Erfindung sinnvoll sein, die inneren und äußeren Auslegerteile hinsichtlich ihres Aufbaus bzw. hinsichtlich ihres Profils unterschiedlich auszubilden. Vorteilhafterweise kann der innere Auslegerteil, der als Biegebalken ausgebildet ist, mehr Längsgurte umfassen als der äußere Auslegerteil. Beispielsweise kann der innere Auslegerteil aus vier Längsgurten aufgebaut sein, während der äußere Auslegerteil aus nur drei Längsgurten ausgebildet wird, sodass der innere Auslegerteil ein rechteckiges oder trapezförmiges Profil besitzt, während der äußere Auslegerteil ein dreieckiges Profil im Querschnitt haben kann.

Unabhängig von der Längsgurtzahl können sowohl der innere Auslegerteil als auch der äußere Auslegerteil jeweils als Stabfachwerk ausgebildet sein, bei dem Längsgurte durch Quergurte bzw. -streben starr miteinander verbunden sind.

Vorteilhafterweise ist der Ausleger als Katzausleger ausgebildet. Insbesondere können der innere Auslegerteil und der äußere Auslegerteil – unabhängig von ihrer jeweiligen Längsgurtanzahl – zwei Längsgurte aufweisen, die einen über die Auslegerlänge gleichbleibenden Abstand besitzen und/oder eine durchgängige Laufbahn über die Schnittstelle zwischen innerem und äußerem Auslegerteil hinweg bilden können.

Die Auslegerstücke können gegebenenfalls in ihrer Höhe – im Profil bzw. Querschnitt betrachtet – unterschiedlich ausgebildet sein, wobei insbesondere das Querschnittsprofil des äußeren Auslegerteils eine kleinere Höhe aufweisen kann als der Profilquerschnitt des inneren Auslegerteils. Besitzt der innere Auslegerteil keine über seine Länge gleichbleibende Profilhöhe, beispielsweise weil zum äußeren Ende des inneren Auslegerteils ein Auslegerstück mit abnehmender Profilhöhe und/oder reduzierter Profilhöhe vorgesehen ist, kann zumindest ein innerer Abschnitt des inneren Auslegerteils – also ein zum Anlenkstück angeordnetes und/oder daran befestigtes Stück des inneren Auslegerteils – eine Profilquerschnittshöhe aufweisen, die größer ist als eine maximale Profilquerschnittshöhe des äußeren Auslegerteils.

Die Abspannung für das äußere Auslegerteil kann grundsätzlich verschieden ausgebildet sei, wobei vorteilhafterweise für verschiedene Auslegerlängen und/oder Traglasten verschiedene Abspannungsvarianten vorgesehen werden können.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Abspannung für den äußeren Auslegerteil einsträngig ausgebildet sein, wobei bei einer solchen einsträngigen Ausbildung durchaus auch zwei parallel laufende Abspannseile oder -stangen vorgesehen sein können, die am äußeren Auslegerteil im selben Abstand vom Anlenkstück angeschlagen sein können. Insbesondere kann aber auch nur ein einziges Abspannseil oder eine einzige Abspannstange zum äußeren Auslegerteil geführt sein.

Die genannte Abspannung kann von dem äußeren Auslegerteil nach innen über den inneren Auslegerteil hinweg in verschiedener Weise geführt sein und wahlweise unmittelbar an dem Anlenkstück, an dem auch der als Biegebalken ausgeführte innere Auslegerteil angeschlagen ist, befestigt sein, oder zu einer Abspannspitze geführt sein, die auf das genannte Anlenkstück aufgesetzt ist.

Um die Abspannung variabel konfigurieren zu können, kann in vorteilhafter Weiterbildung eine lösbare Verbindung zwischen der genannten Auslegerspitze und dem Anlenkstück vorgesehen sein, so dass auf das Anlenkstück, an welchem der innere Auslegerteil biegefest befestigt ist, verschiedene, insbesondere verschieden hohe Abspannspitzen aufgesetzt werden können, je nachdem, in welcher Weise die Abspannung vom äußeren Auslegerteil nach innen zurückgeführt werden soll.

Beispielsweise kann die Abspannung von einer Abspannspitze zum äußeren Auslegerteil unter einem gleichbleibend spitzen Winkel zur Längsachse des Auslegers verlaufen und/oder auf eine Abspannungsstütze bzw. einen Abspannbock zwischen den beiden Anlenkpunkten der Abspannung am äußeren Auslegerteil einerseits und an der Abspannspitze am Anlenkstück andererseits verzichtet werden, so dass die Abspannung frei tragend zwischen dem äußeren Auslegerteil und der Abspannspitze gespannt ist.

Alternativ kann an dem Anlenkstück auch eine Abspannspitze kleinerer Höhe montiert sein und/oder die Abspannung über eine Abspannstütze geführt sein, so dass die Abspannung über dem inneren Auslegerteil im Wesentlichen oder zumindest näherungsweise parallel zur Längsachse des inneren Auslegerteils verläuft. In diesem Fall steigt die Abspannung von ihrem Anlenkpunkt am äußeren Auslegerteil zunächst spitzwinklig nach oben geneigt zum inneren Auslegerteil hin an, bis die Abspannung auf die genannte Abspannstütze trifft, um von der Abspannstütze aus näherungsweise parallel zur Längsachse des inneren Auslegerteils nach innen zu verlaufen.

Die genannte Abspannstütze kann grundsätzlich an verschiedener Stelle des Auslegers angebracht sein, beispielsweise im Bereich des als Biegebalken ausgebildeten inneren Auslegerteils. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn die genannte Abspannstütze etwa im Bereich der Schnittstelle zwischen dem inneren Auslegerteil und dem äußeren Auslegerteil angebracht ist.

Die genannte Abspannstütze kann in ihrer Höhe über die maximale Höhe des inneren Auslegerteils bzw. dessen Profils hinausragen, beispielsweise um einen Betrag, der näherungsweise der Höhe des Profils des inneren Auslegerteils entsprechen kann. Je nach Geometrie und Struktur des Auslegers können doch auch andere Abspannstützenhöhen sinnvoll sein.

Alternativ zu einer längsparallelen Führung der Abspannung über dem inneren Auslegerteil kann die Abspannung nach innen zum Anlenkstück hin auch abfallend konfiguriert sein und/oder insbesondere zum Anlenkstück selbst geführt sein, an dem auch der innere Biegebalkenteil des Auslegers befestigt ist. Insbesondere kann auf eine Abspannspitze auf dem Anlenkstück auch gänzlich verzichtet sein, wobei in diesem Fall die Abspannung für den äußeren Auslegerteil unmittelbar zum Anlenkstück geführt ist.

Durch die lösbare Verbindung der Abspannspitze mit dem Anlenkstück lassen sich in einfacher Weise verschiedene Abspannvarianten realisieren. Als lösbare Verbindungsmittel zwischen Abspannspitze und Auslegeranlenkstück kann beispielsweise eine lösbare Bolzenverbindung vorgesehen sein. Vorteilhafterweise sind die lösba- ren Verbindungsmittel zwischen Anlenkstück und Abspannspitze starr ausgebildet, um eine feste, starre Verbindung der Abspannspitze am Anlenkstück zu erzielen.

Vorteilhafterweise kann in Weiterbildung der Erfindung auch der Gegenausleger verschieden konfiguriert werden und/oder an die jeweilige Auslegerkonfiguration angepasst werden. Insbesondere kann der genannte Gegenausleger und/oder eine Gegenausleger-Abspannung an die Abspannung des Auslegers und/oder die je-

weils verwendete Abspannspitze und/oder eine nicht verwendete Abspannspitze angepasst werden.

Der genannte Gegenausleger kann dabei vorteilhafterweise ebenfalls als Hybridausleger ausgebildet sein und einen inneren Gegenauslegerteil umfassen, der als Biegebalken ausgebildet sein kann, der biegefest an dem Anlenkstück befestigt werden kann, an dem auch der Ausleger befestigt ist.

Ferner kann der Gegenausleger einen äußeren Gegenauslegerteil umfassen, der gelenkig an dem inneren Gegenauslegerteil angelenkt und durch eine Gegenausleger-Abspannung gehalten ist. Der genannte äußere Gegenauslegerteil kann das Ballastgewicht aufnehmen und/oder weitere Funktionskomponenten, wie beispielsweise die Hubwinde für das Hubseil tragen.

Die den äußeren Gegenauslegerteil haltende Gegenauslegerabspannung kann an die Abspannung des Auslegers angepasst werden und an ihrem inneren Ende vorteilhafterweise dort angeschlagen sein, wo auch die Abspannung des Auslegers angeschlagen ist.

Wird auf dem Anlenkstück eine Abspannspitze vorgesehen, ist die Gegenauslegerabspannung vorteilhafterweise an besagter Abspannspitze angeschlagen. Je nach Höhe der genannten Abspannspitze kann dabei die Gegenauslegerabspannung von ihrem Anlenkpunkt am äußeren Gegenauslegerteil in unterschiedlicher Weise zurück nach innen geführt sein.

Vorteilhafterweise kann die Gegenauslegerabspannung über eine Abspannstütze geführt sein, die in ihrer Höhe über die maximale Höhe des inneren Gegenauslegerteils aufragen kann. Unabhängig hiervon kann eine solche Abspannstütze für die Gegenauslegerabspannung an unterschiedlicher Stelle angebracht sein, beispielsweise im Bereich des inneren Gegenauslegerteils. Insbesondere kann die genannte Gegenausleger-Abspannstütze im Bereich der Schnittstelle zwischen

dem inneren Gegenauslegerteil und dem äußeren Gegenauslegerteil vorgesehen sein.

Vorteilhafterweise kann die Gegenausleger-Abspannstütze in der Höhe über den Gegenausleger deutlich aufragen und beispielsweise vergleichbar hoch ausgebildet sein, wie die Abspannspitze, die am Anlenkstück befestigt ist, so dass die Gegenausleger-Abspannung im Bereich zwischen Abspannstütze und Abspannspitze einen etwa näherungsweise horizontalen Verlauf besitzt.

Die am Gegenausleger verwendete Abspannstütze kann also vorteilhafterweise in ihrer Höhe an die verwendete Abspannspitze angepasst sein.

Alternativ kann die Gegenausleger-Abspannung aber auch am inneren Gegenauslegerteil, welcher als Biegebalken ausgebildet ist, angeschlagen sein, insbesondere an einem oberen Längsgurt des inneren Gegenauslegerteils bzw. einem damit verbundenen Abspannungs-Anlenkteil.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Krans in Form eines Turmdrehkrans einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung,
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Auslegers des Krans aus Fig. 1, die den inneren, als Biegebalken ausgebildeten Auslegerteil und den äußeren, abgespannten Auslegerteil zeigt, wobei die Teilansichten A, B und C unterschiedliche Abspannvarianten der Abspannung des äußeren Auslegerteils mit unterschiedlich hohen Abspannspitzen und ohne Abspannspitze zeigen,
- Fig. 3 eine Seitenansicht des Gegenauslegers des Krans aus Fig. 1, wobei die Teilansichten X, Y und Z verschiedene Abspannvarianten der Gegenausleger-Abspannung zeigen.

Wie die Figuren zeigen, kann der Kran 1 als Turmdrehkran ausgebildet sein, der einen aufrecht stehenden Turm 2 umfasst. Der genannte Turm 2 kann als Stabfachwerk ausgebildet sein und beispielsweise einen rechteckigen Querschnitt besitzen.

Am oberen Ende des Turms 2 ist ein Ausleger 3 angelenkt, der üblicherweise liegend, insbesondere etwa horizontal ausgerichtet sein kann. Auf der dem Ausleger 3 gegenüber liegenden Seite des Turms 2 kann ein Gegenausleger 4 vorgesehen sein, der ebenfalls liegend, insbesondere horizontal angeordnet sein und ein Ballastgewicht 5 tragen kann.

An dem Ausleger 3 kann in an sich bekannter Weise eine Laufkatze 6 längs verfahrbar angeordnet sein, um das Hubseil 7 und den damit verbundenen Lasthaken näher am Turm 2 oder weiter vom Turm 2 weg absenken und anheben zu können. Das Hubseil 7 kann vorteilhafterweise mit Hilfe eines Hubwerks 16 abgesenkt und angehoben werden, das an dem Gegenausleger 4 in Nachbarschaft zum Ballastgewicht 5 angeordnet sein kann.

Wie Fig.1 zeigt, können sowohl der Ausleger 3 als auch der Gegenausleger 4 an einem Anlenkstück 8 befestigt sein, das am oberen Ende des Turms 2 angebracht bzw. angeordnet sein kann. Ist der Kran ein Obendreher, kann das genannte Anlenkstück 8 auf dem Lagerring eines Drehwerks sitzen. Ist der Kran ein Untendreher, kann das genannte Anlenkstück 8 starr mit dem Turm 2 verbunden sein und/oder dessen oberstes Stück bilden.

Auf dem genannten Anlenkstück 8 kann weiterhin eine Abspannspitze 9 sitzen, an der die Abspannungen für den Ausleger 3 und den Gegenausleger 4 angeschlagen sein können, wie noch näher erläutert wird.

Wie Fig. 2 zeigt, umfasst der Ausleger 3 einen inneren Auslegerteil 3i sowie einen äußeren Auslegerteil 3a, der an dem äußeren Ende des inneren Auslegerteils 3i gelenkig angelenkt ist. Mit "innen" und "außen" ist die Ausladung bzw. der Abstand

vom Turm 2 gemeint. Der innere Auslegerteil 3i liegt näher am Turm 2 als der äußere Auslegerteil 3a.

Wie Fig. 2 zeigt, ist der innere Auslegerteil 3i als Biegebalken ausgebildet, der starr und biegefest am genannten Anlenkstück 8 befestigt ist, beispielsweise durch eine Verbolzung oder eine andere formschlüssige Verbindung der Obergurte und Untergurte des inneren Auslegerteils 3i an dem genannten Anlenkstück 8. Wird der innere Auslegerteil 3i durch die Laufkatze 6 oder auch durch sein Eigengewicht nach unten gezogen bzw. belastet, wird der oder die Obergurte auf Zug und der oder die Untergurte auf Druck belastet, wobei das Biegemoment in das Anlenkstück 8 eingeleitet bzw. vom Anlenkstück 8 abgefangen wird.

Wie Fig. 1 zeigt, kann der als Biegebalken ausgebildete innere Auslegerteil 3i spannungsfrei bleiben.

Die Abspannung 10 kann alleine den äußeren Auslegerteil 3a halten bzw. nur zum äußeren Auslegerteil 3a geführt sein, der durch die genannte Abspannung 10 gehalten ist.

Wie Fig. 2 zeigt, können beide, d.h. die inneren und äußeren Auslegerteile 3i und 3a jeweils als Fachwerkträger ausgebildet sein und/oder aus mehreren Auslegerstücken zusammengesetzt sein. Eine solche Fachwerksausbildung kann insbesondere darin bestehen, dass in Längsrichtung verlaufende Ober- und Untergurte durch Querstreben starr miteinander verbunden sind und insbesondere ein starres Fachwerkgebilde formen.

Die Untergurte können dabei Laufbahnen für die Laufkatze 6 bilden.

Die inneren und äußeren Auslegerteile 3i und 3a können dabei verschieden ausgebildet sein. Insbesondere kann der innere Auslegerteil 3i einen größeren Profilquerschnitt aufweisen und/oder mehr Längsgurte besitzen als der äußere Auslegerteil 3a. Beispielsweise können die Auslegerstücke des inneren Auslegerteils 3i je-

weils vier Längsgurte und die Auslegerstücke des äußeren Auslegerteils nur drei Längsgurte aufweisen, wobei der innere Auslegerteil einen rechteckigen oder trapezförmigen Profilquerschnitt mit zwei Obergurten und zwei Untergurten besitzen kann, während der äußere Auslegerteil einen dreieckigen Profilquerschnitt mit einem Obergurt und zwei Untergurten besitzen kann.

Wie Fig. 2 zeigt, kann die Abspannung 10 für den Ausleger 3 einsträngig ausgebildet sein.

Gemäß der Ausbildungsvariante A der Fig. 2 kann die Abspannung 10 direkt und ohne zwischengeschaltete Abspannstützen von dem äußeren Auslegerteil 3a zur Abspannspitze 9 geführt sein.

Alternativ kann die Abspannung 10 auch über eine Abspannstütze 11 geführt sein, die zwischen den beiden Anschlagenden der Abspannung 10 über die Oberseite des Auslegers 3 aufragt. Eine solche Abspannstütze 11 kann beispielsweise im Bereich des Gelenks 15 zwischen den inneren und äußeren Auslegerteilen 3 angeordnet und beispielsweise am auskragenden Ende 12 des als Biegebalken ausgebildeten inneren Auslegerteils 3 befestigt sein. Grundsätzlich wäre es aber auch möglich, die genannte Abspannstütze 11 weiter nach innen zum Turm 2 hin anzuordnen oder auch weiter außen am äußeren Auslegerteil 3a anzuordnen.

Bei Vorsehen einer solchen Abspannstütze 11 kann die am Turm 2 vorgesehene Abspannspitze 9 eine geringere Höhe besitzen, wie dies die Teilansicht B der Fig. 2 zeigt. Insbesondere können die Abspannstütze 11 und die Abspannspitze 9 im Wesentlichen gleich weit nach oben über den Ausleger 3 aufragen, so dass die Abspannung 10 näherungsweise parallel zur Längsachse des Auslegers 3, genauer gesagt, des inneren Auslegerteils 3i verlaufen kann und sich nur von der Abspannstütze 11 nach außen spitzwinklig zum äußeren Auslegerteil 3a absenkt, vgl. Fig. 2B.

Weiterhin ist es möglich, wie dies die Teilansicht C der Fig. 2 zeigt, auf die Abspannspitze 9 gänzlich zu verzichten und die Abspannung 10 direkt am Anlenkstück 8 anzuschlagen. In diesem Fall senkt sich die Abspannung 10 von der Abspannstütze 11 nach innen zum Turm 2 hin unter einem spitzen Winkel zur Längsachse des Auslegers 3 ab.

Um die verschiedenen Abspannungsvarianten in einfacher Weise vorsehen bzw. gegeneinander austauschen zu können, können in vorteilhafter Weise die Abspannspitze 9 und das Anlenkstück 8 separat voneinander ausgebildet und lösbar miteinander verbunden werden. Beispielsweise kann die Abspannspitze 9 starr, beispielsweise durch eine Bolzenverbindung oder eine ähnliche formschlüssige Verbindung, mit dem Anlenkstück 8 verbunden bzw. verriegelt werden. Werden die Bolzen bzw. die Verbindungsmittel gelöst, kann die Abspannspitze 9 abgenommen und durch eine andere Abspannspitze ersetzt bzw. gänzlich beseitigt werden.

Wie Fig. 3 zeigt, kann auch der Gegenausleger 4 einen inneren Gegenauslegerteil 4i aufweisen, der als Biegebalken ausgebildet ist und biegefest an dem Anlenkstück 8 angeschlagen sein kann, beispielsweise durch eine starre Verbindung, wie eine Bolzenverbindung der Ober- und Untergurte des inneren Gegenauslegerteils 4i an dem genannten Anlenkstück 8.

Das innere Gegenauslegerteil 4i kann ebenfalls als Fachwerkträger mit Ober- und Untergurten ausgebildet sein, vgl. Fig. 3.

Ein äußerer Gegenauslegerteil 4a kann an dem genannten inneren Gegenauslegerteil 4i gelenkig befestigt sein und durch eine Gegenausleger-Abspannung 13 gehalten sein.

Die genannte Gegenausleger-Abspannung 13 kann ebenfalls einsträngig ausgebildet sein, wobei jedoch auch eine mehrsträngige Gegenausleger-Abspannung möglich wäre.

Wie Fig. 3 zeigt, kann die Gegenausleger-Abspannung 13 von einem äußeren Endabschnitt des Gegenauslegers 4 aus zur Abspannspitze 9 geführt sein, an der auch die Abspannung 10 für die Ausleger 3 angeschlagen ist. Die Gegenausleger-Abspannung 13 kann hierbei vorteilhafterweise über eine Abspannstütze 14 geführt sein, die beispielsweise im Bereich des Gelenks 15 zwischen den inneren und äußeren Gegenauslegerteilen 4i und 4a vorgesehen ist, wobei aber auch hier eine Positionierung der Abspannstütze 14 weiter außen oder weiter innen möglich wäre. Wie Fig. 3a und Fig. 3b zeigen, kann die genannte Abspannstütze 14 insbesondere am äußeren Endabschnitt des inneren Gegenauslegerteils 4i angelenkt sein.

Die genannte Abspannstütze 14 kann in ihrer Höhe über dem Gegenausleger 4 an die Höhe der Abspannspitze 9 angepasst sein, insbesondere derart, dass die Gegenausleger-Abspannung 13 näherungsweise horizontal und/oder parallel zur Längsachse des inneren Gegenauslegerteils 4i geführt ist.

Wie Fig. 3c zeigt, kann die Gegenausleger-Abspannung 13 aber auch direkt am inneren Gegenauslegerteil 4i, das als Biegebalken ausgebildet ist, angeschlagen sein, insbesondere an dem Obergurt des inneren Gegenauslegerteils 4i oder einem damit verbundenen Abspannungsträger.

Die Ausführungen der Gegenausleger-Abspannung 13 gemäß den Teilansichten A und B der Fig. 3 passen zu den Ausführungen der Abspannung 10 des Auslegers 3, wie sie in den Teilansichten A und B der Fig. 2 gezeigt sind.

Die Variante der Gegenausleger-Abspannung 13 gemäß Teilansicht C der Fig. 3 kann hingegen für sämtliche Varianten bzw. unabhängig von der Ausbildung der Abspannung 10 des Auslegers 3 Verwendung finden, d.h. die Gegenausleger-Abspannung 13 gemäß Fig. 3c passt zu allen Varianten, wie sie die Fig. 2 in ihren Teilansichten A, B und C zeigen.

Die Abspannungsvarianten für den äußeren Auslegerteil 3a, wie sie Fig. 2 in ihren verschiedenen Teilansichten zeigt, können für verschiedene Varianten bzw. Ausla-

dungen und/oder Traglasten des Auslegers 3 passend gewählt werden. Für kürzere Ausleger 3 kann gegebenenfalls auch gänzlich auf die Abspannung 10 verzichtet werden und der äußere Auslegerteil 3a biegefest an dem inneren Auslegerteil 3i befestigt werden, insbesondere durch formschlüssiges Verbinden der Obergurte.

Das Verhältnis der Längen des inneren Auslegerteils 3i und des äußeren Auslegerteils 3a kann grundsätzlich verschieden gewählt werden, wobei sich grundsätzlich günstige Verhältnisse ergeben, wenn die Länge des inneren Auslegerteils im Bereich von 25 % bis 75 % oder 30 % bis 60 % oder 35 % bis 50 % der Gesamtlänge des Auslegers beträgt und die Länge des äußeren Auslegerteils 3a 75 % bis 25 % oder 70 % bis 40 % oder 65 % bis 50 % der Gesamtlänge des Auslegers 3 beträgt.

Patentansprüche

1. Kran, insbesondere Turmdrehkran, mit einem Ausleger (3) und einem Gegen-
ausleger (4), die an einem Anlenkstück (8) angelenkt sind, wobei der Ausle-
ger (3) einen äußeren Auslegerteil (3a) umfasst, der an einem inneren Ausle-
gerteil (3i) gelenkig angelenkt und durch eine Abspannung (10) gehalten ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der innere Auslegerteil (3i) als Biegebalken
ausgebildet ist, der biegefest an dem Anlenkstück (8) befestigt ist.
2. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der innere Auslegerteil (3i)
abspannungsfrei gehalten ist und der Ausleger (3) nur an dem äußeren Aus-
legerteil (3a) abgespannt ist.
3. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der innere Ausleger-
teil (3i) mehr Längsgurte umfasst als der äußere Auslegerteil (3a), wobei ins-
besondere der innere Auslegerteil (3i) vier Längsgurte und einen rechteckigen
oder trapezförmigen Profilquerschnitt besitzt und der äußere Auslegerteil (3a)
drei Längsgurte und einen dreieckigen Profilquerschnitt umfasst.

4. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der innere Ausleger-
teil (3i) eine Profilquerschnittshöhe besitzt, die größer ist als eine maximale
Profilquerschnittshöhe des äußeren Auslegerteils (3a) und/oder eine Profil-
querschnittsfläche besitzt, die größer ist als die maximale Profilquerschnitts-
fläche des äußeren Auslegerteils (3a).
5. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abspannung (10)
des Auslegers (3) einsträngig ausgebildet ist.
6. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf dem Anlenk-
stück (8) eine Abspannspitze (9) vorzugsweise lösbar befestigt ist, an welcher
Abspannspitze (9) die Abspannung (10) für den äußeren Ausleger-
teil (3a) an-
geschlagen ist.
7. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei verschiedene Abspannspit-
zen mit unterschiedlichen Höhen auf das genannte Anlenkstück (8) setzbar
und starr befestigbar sind.
8. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abspannung (10)
von dem äußeren Ausleger-
teil (3a) stützenfrei kontinuierlich unter einem spit-
zen Winkel über dem inneren Ausleger-
teil (3i) ansteigend zur Abspannspit-
ze (11) geführt ist.
9. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abspannung (10)
von dem äußeren Ausleger-
teil (3a) über eine Abspannstütze (8) geführt und
an einem inneren Anlenkpunkt (10i) über oder an dem Anlenkstück (8) ange-
lenkt ist.
10. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Abspannung (10) von
der genannten Abspannstütze (11) etwa parallel zur Längsachse des inneren
Auslegerteils (3i) nach innen zu der/einer auf dem Anlenkstück (8) sitzenden
Abspannspitze (9) geführt ist.
11. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abspannung (10)
von der genannten Abspannstütze (11) nach innen, zum Anlenkstück (8) ab-

fallend, unter einem spitzen Winkel zur Längsachse des inneren Auslegerteils (3i) geführt und an dem Anlenkstück (8) angeschlagen ist.

12. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abspannstütze (11) im Bereich des Gelenks zwischen den inneren und äußeren Auslegerteilen (3i, 3a) angeordnet ist.
13. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abspannstütze (11) um eine Höhe, die im Bereich von 25 % bis 200 % oder 50 % bis 200 % oder 75 % bis 150 % der Höhe des Profils des inneren Auslegerteils (3i) beträgt, über den inneren Auslegerteil (3i) aufragt.
14. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Gegenausleger (4) einen inneren Gegenauslegerteil (4i) umfasst, der als Biegebalken ausgebildet ist, der biegefest am dem Anlenkstück (8) befestigt ist.
15. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Gegenausleger (4) einen äußeren Gegenauslegerteil (4a) umfasst, der an dem genannten inneren Gegenauslegerteil (4i) gelenkig angelenkt und durch eine Gegenausleger-Abspannung (13) gehalten ist.
16. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der innere Gegenauslegerteil (4i) abspannungsfrei gehalten ist.
17. Kran nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gegenausleger-Abspannung (13) an der Abspannspitze (9) angeschlagen ist, an der auch die Abspannung (10) für den Ausleger (3) angeschlagen ist.
18. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Gegenausleger-Abspannung (13) über eine Abspannstütze (14) geführt ist, deren Höhe zumindest näherungsweise der Höhe der Abspannspitze (9) entspricht, so dass die Gegenausleger-Abspannung (13) zwischen der Abspannstütze (14) und der Abspannspitze (9) zumindest näherungsweise horizontal verläuft.

19. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gegenausleger-Abspannung (13) an dem inneren Gegenauslegerteil (4i) angeschlagen ist.

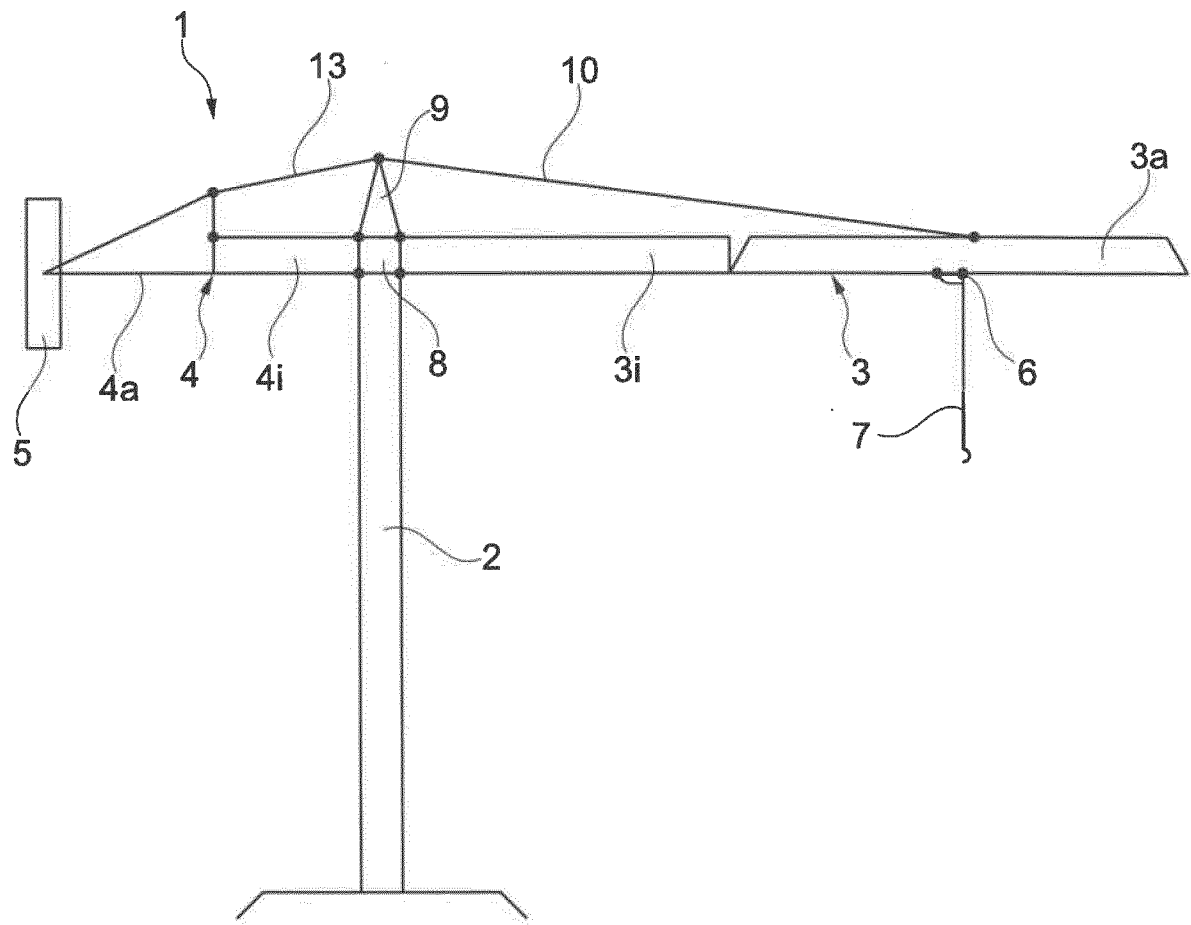


Fig. 1

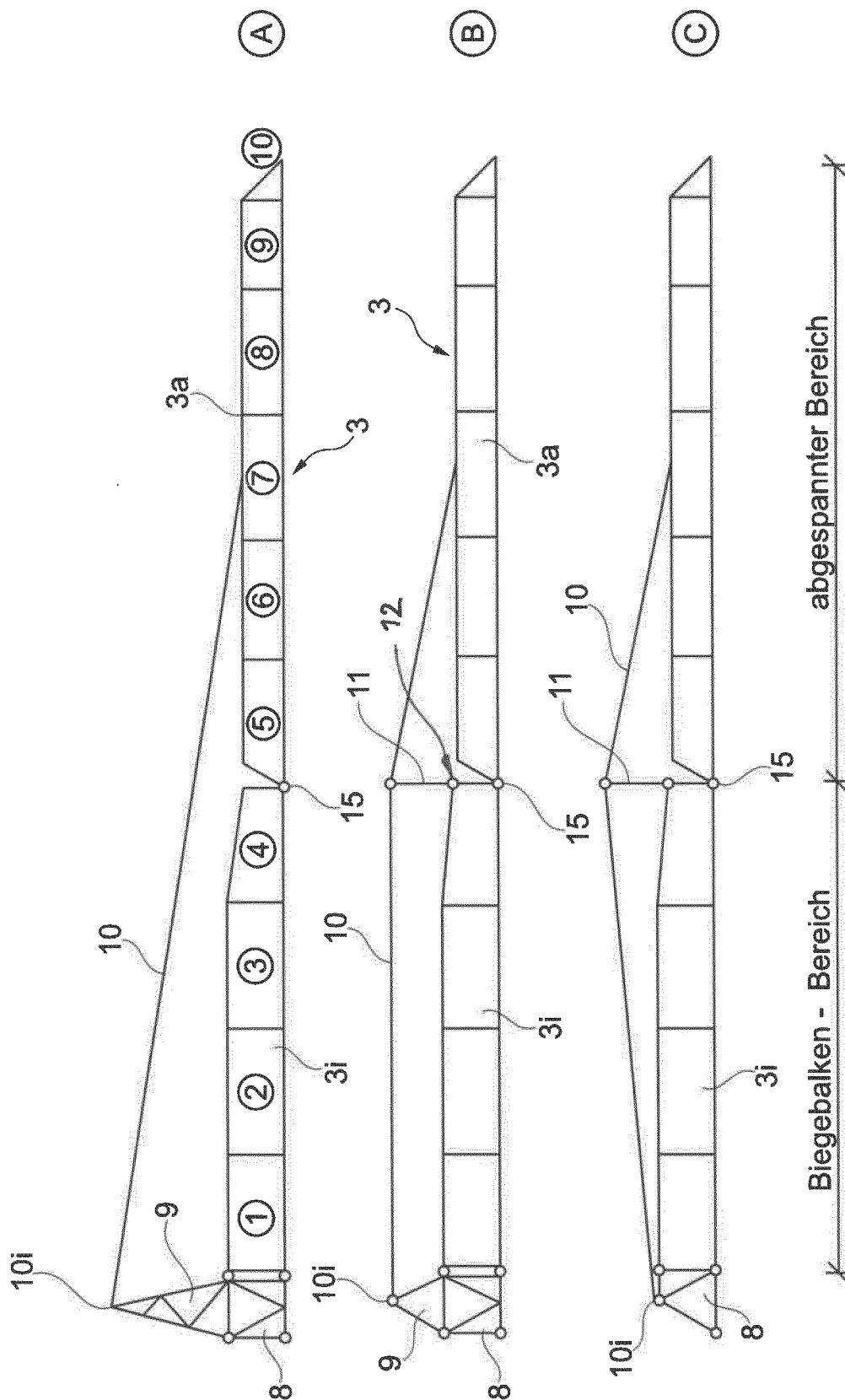


Fig. 2

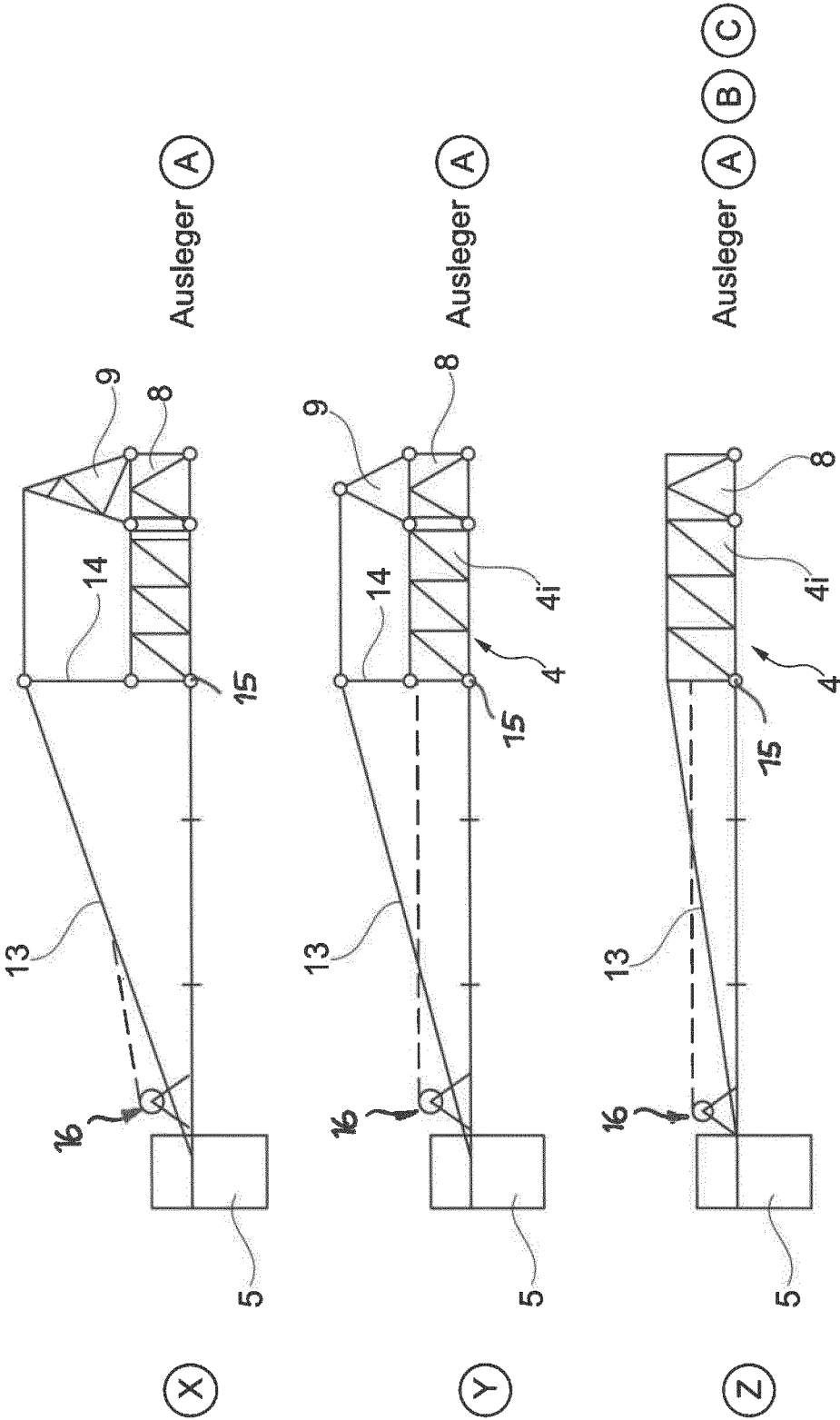


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/072417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B66C 23/16**(2006.01)i; **B66C 23/26**(2006.01)i; **B66C 23/64**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SU 1082749 A1 (TS K B STROJMASH N PROIZV OBED [SU]) 30 March 1984 (1984-03-30) abstract figures see translation of the description, but in particular paragraph [0002], where the following is stated: "...the beam 7 is rigidly fixed..."	1,5-8,14,15,17
A	CN 203820334 U (INST BUILDING MECHANIZATION CHINA ACADEMY BUILDING RES ET AL.) 10 September 2014 (2014-09-10) abstract figures 1, 3, 5 see translation of the detailed description	1
A	CN 2261415 Y (CHANGSHA CONSTRUCTION MACHINES [CN]) 03 September 1997 (1997-09-03) figures 1, 2	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2019

Date of mailing of the international search report

26 November 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Guthmuller, Jacques

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/072417

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
SU	1082749	A1	30 March 1984	NONE	
CN	203820334	U	10 September 2014	NONE	
CN	2261415	Y	03 September 1997	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B66C23/16 B66C23/26 B66C23/64 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B66C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SU 1 082 749 A1 (TS K B STROJMASH N PROIZV OBED [SU]) 30. März 1984 (1984-03-30) Zusammenfassung Abbildungen Siehe die Übersetzung der Beschreibung, aber besonders den Absatz [0002], wo was folgt zu lesen ist: "...the beam 7 is rigidly fixed..."	1,5-8, 14,15,17
A	CN 203 820 334 U (INST BUILDING MECHANIZATION CHINA ACADEMY BUILDING RES ET AL.) 10. September 2014 (2014-09-10) Zusammenfassung Abbildungen 1, 3, 5 Siehe die Übersetzung der ausführlichen Beschreibung	1
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. November 2019		26/11/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Guthmuller, Jacques

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CN 2 261 415 Y (CHANGSHA CONSTRUCTION MACHINES [CN]) 3. September 1997 (1997-09-03) Abbildungen 1, 2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/072417

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
SU 1082749	A1	30-03-1984	KEINE
CN 203820334	U	10-09-2014	KEINE
CN 2261415	Y	03-09-1997	KEINE