



(11)

EP 2 703 332 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2014 Patentblatt 2014/10

(51) Int Cl.:
B66C 13/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 12182292.8

(22) Anmeldetag: 30.08.2012

(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: **Scheffer Krantchnik GmbH
48336 Sassenberg (DE)**

(72) Erfinder: **Vemmer, Reiner
32139 Spenze (DE)**

(74) Vertreter: **Ter Meer Steinmeister & Partner
Artur-Ladebeck-Strasse 51
33617 Bielefeld (DE)**

(54) Kranhubwerk

(57) Die Erfindung betrifft ein Kranhubwerk (10,30,40,140) mit wenigstens einem Seiltrieb (12,42,142) und einem daran aufgehängten Lastaufnahmemittel (52), welcher Seiltrieb (12,42,142) mehrere Seilstränge (14,16,34; 44,46,48,50) umfasst, die auf einer oder mehreren Seiltrommeln (18,118) gewickelt sind und unmittelbar von der Seiltrommel (18,118) oder über Ablaufmittel wie etwa Umlenkrollen (38) oder dergleichen nach unten zum Lastaufnahmemittel (52) laufen. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein unmittelbar von einer Seiltrommel (18,118) nach unten ablaufender Seilstrang (14,16; 44,46,48,50), der gegenüber einer Ebene (E) senkrecht zur Trommelachse (A) um einen Schräglaufwinkel (α) geneigt ist, auf die Seiltrommel (18,118) derart schraubenförmig aufgewickelt ist, dass der Steigungswinkel der Wicklung dem Schräglaufwinkel (α) entspricht.

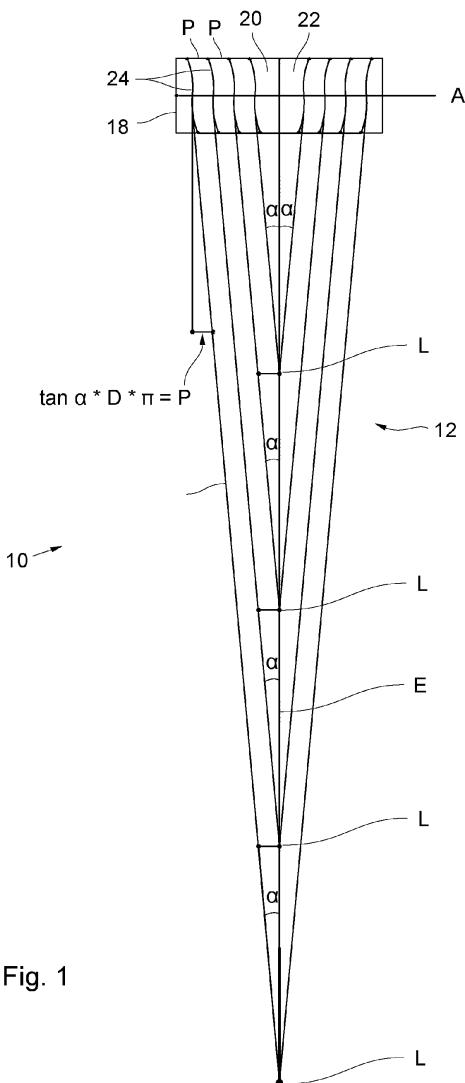


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kranhubwerk, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Kranhubwerke werden in der Industrie zum lastberuhigten Transport von Gütern eingesetzt. Sie umfassen einen oder mehrere Seiltriebe, deren Seilstränge auf einer gemeinsamen Seiltrommel oder auch auf mehreren antriebsverbundenen Trommeln gewickelt sind. Üblicherweise laufen die Seile über Umlenkrollen nach unten zu Aufhängungspunkten am Lastaufnahmemittel, also zu einem Kranhaken oder einem Lasthebemagneten. Die Seile sind so gespannt, dass eine seitliche Auslenkung der Last nur unter Aufwendung größerer seitlicher Kräfte möglich ist. Die so stabilisierte Last gerät daher auch bei seitlichen Bewegungen des Seiltriebs nicht ins Pendeln.

[0003] Um den Verschleiß der Seilstränge möglichst gering zu halten, soll die Seilstrangführung möglichst wenige Biegewechsel umfassen. Es wird daher angestrebt, die Zahl der verwendeten Umlenkrollen möglichst gering zu halten. In manchen Konstruktionen wird daher zumindest einer der Seilstränge unmittelbar von der Seiltrommel nach unten zum Lastaufnahmemittel geführt. Beispielsweise zeigt die europäische Patentschrift EP 0 941 959 B1 einen Seiltrieb mit drei Seilsträngen, die auf eine gemeinsame Seiltrommel gewickelt sind und deren Ablaufstellen ein im wesentlichen gleichseitiges Dreieck bilden. Während die äußeren Seilstränge über Umlenkrollen geführt sind, läuft der mittlere Seilstrang unmittelbar von der Seiltrommel abwärts zum Lastaufnahmemittel.

[0004] Hier wird der Umstand ausgenutzt, dass der mittlere Seilstrang in der Symmetrieebene der Pyramide liegt, die von den drei Seilsträngen aufgespannt wird. Dies führt dazu, dass der seitliche Schräglauwinkel, den dieser Seilstrang mit einer Ebene senkrecht zur Seiltrommelachse einschließt, annähernd gleich Null ist. Ein Auf- und Abwickeln des mittleren Seilstrangs ist daher in diesem Fall problemlos möglich. Hingegen müssen die beiden äußeren Seilstränge über gelenkig gelagerte Umlenkrollen geführt werden, um den Schräglauwinkel an der Seiltrommel möglichst klein zu halten. Ohne diese Maßnahme würde der Schräglauwinkel mit zunehmender Hubhöhe hier so weit anwachsen, dass eine einwandfreie Funktion des Kranhubwerks nicht mehr gewährleistet wäre.

[0005] Daher war es bisher nicht möglich, die relativ weit außen liegenden Seilstränge des Seiltriebs, die einen deutlichen Schräglauwinkel aufweisen, unmittelbar von der Seiltrommel ablaufen zu lassen. Einer Vereinfachung solcher lastberuhigter Kranhubwerke im Sinne einer Minimierung der Zahl der Seilführungsmitte waren bisher Grenzen gesetzt.

[0006] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine neue Möglichkeit zur Vereinfachung der eingangs beschriebenen lastberuhigten Kranhubwerke zu schaffen, die mit einer geringeren Zahl von Umlenkrollen auskommt und auf diese Weise den Verschleiß

der Seilstränge verringert.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Kranhubwerk mit den Merkmalen des Anspruchs gelöst.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist zumindest ein unmittelbar von der Seiltrommel nach unten ablaufender Seilstrang, der um einen Schräglauwinkel geneigt ist, derart schraubenförmig auf die Seiltrommel aufgewickelt, dass der Steigungswinkel der Wicklung seinem Schräglauwinkel entspricht. Diese Art der Wicklung bewirkt, dass der Schräglauwinkel über die gesamte Hubhöhe der Last konstant bleibt und auch bei einer großen Hubhöhe nicht anwächst. Aufgrund der relativ großen Steigung oder Ganghöhe der Wicklungen wird das Seil mit zunehmender Hubhöhe vergleichsweise weit in Richtung der Last aufgewickelt, d.h. die Wicklungen wandern auf die Last zu, während bei den bisher bekannten Wicklungsgeometrien der Ablaufpunkt an der Trommel im wesentlichen unverändert bleibt, abgesehen von geringfügigen Auswanderbewegungen.

[0009] Bei einem Seiltrommelmessdurchmesser D , einer konstanten Steigung P und einem Steigungswinkel α gilt die aus der Gewindelehre bekannte Beziehung

$$P = \tan \alpha * d * \pi. \quad (1)$$

[0010] Der Steigungswinkel α ist in dieser Beziehung (1) erfindungsgemäß gleich dem Schräglauwinkel.

[0011] Daher kann auf eine Umlenkrolle für den derart geführten Seilstrang problemlos verzichtet werden, auch wenn es sich um einen weit außen am Seiltrieb angeordneten Seilstrang handelt, der nicht unmittelbar über der Last abgewickelt wird, sondern gegenüber dieser in Axialrichtung der Trommel stark versetzt ist.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Wicklung dieses Seilstrangs in einer entsprechenden schraubenförmigen Führung auf dem Mantel der Seiltrommel geführt. Der Seilstrang wird somit nicht frei auf den Trommelmantel gewickelt, sondern läuft in einer Führung nach Art eines Schraubengewindes, also beispielsweise in einer Führungsnuß, die eine definierte Wicklungsbahn vorgibt und ein seitliches Verrutschen der Wicklungen verhindert. Es können zusätzlich weitere Mittel zum Halten des Seilstrangs in der Führung vorhanden sein, wie etwa an der Seiltrommel anliegende Andruckrollen oder dergleichen.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Seiltrieb zumindest zwei solcher Seilstränge, die unmittelbar von der Seiltrommel zum Lastaufnahmemittel ablaufen und auf entlang der Trommelachse gegeneinander versetzten Abschnitten einer gemeinsamen Seiltrommel oder zweier Seiltrommeln aufgewickelt sind, die miteinander antriebsverbunden auf einer gemeinsamen Trommelachse angeordnet sind. Diese zwei Seilstränge sind jeweils um einen Schräglauwinkel gegenüber der senkrechten Mittellebene zwischen ihren beiden Trommelabschnitten ge-

neigt, wobei die Steigungswinkel ihrer Wicklungen auf die bereits oben beschriebene Art ihren Schräglaufwinkel entsprechen. Das erfindungsgemäße Prinzip der Seilwicklung ist bei dieser Ausführungsform auf zwei Seilstränge erweitert, die symmetrisch zu der senkrechten Mittelebene gewickelt sind, die die Trommelachse schneidet, und beiderseits gegenüber dieser Mittelebene um den Schräglaufwinkel geneigt sind.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst der Seiltrieb einen dritten Seilstrang, der etwa in der Mittelebene zwischen den beiden Trommelabschnitten der beiden unmittelbar von der Seiltrommel ablaufenden äußeren Seilstränge auf einen mittleren Trommelabschnitt gewickelt ist. Dieser dritte Seilstrang läuft über eine von den Trommelabschnitten beabstandete Ablaufrolle nach unten zum Lastaufnahmemittel, so dass die beiden äußeren Seilstränge und der dritte Seilstrang die Kanten einer auf der Spitze stehenden dreiseitigen Pyramide bilden. Die Last wird somit noch in einer zusätzlichen Richtung stabilisiert, so dass Pendelbewegungen unterbunden werden können. Da der dritte Seilstrang in der Mittelebene liegt, kann er auf herkömmliche Weise eng auf den mittleren Trommelabschnitt gewickelt sein, da sein Schräglaufwinkel annähernd gleich Null ist.

[0015] Vorzugsweise kann in diesem Fall der mittlere Trommelabschnitt einen etwas kleineren Durchmesser aufweisen als die beiden äußeren Trommelabschnitte. Dies dient dem Ausgleich unterschiedlicher Aufwickellängen bei Wicklungen unterschiedlicher Steigung.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Seiltrieb zumindest zwei unmittelbar von der Seiltrommel ablaufende Seilstränge, die als Seilpaar auf einem gemeinsamen Seiltrommelabschnitt doppelgängig aufgewickelt sind und von ihrem Ablaufpunkt an der Seiltrommel aus divergierend zu verschiedenen Aufhängungspunkten am Lastaufnahmemittel laufen, die quer zur Trommelachse voneinander beabstandet sind, wobei der Steigungswinkel der doppelgängigen Wicklung den Schräglaufwinkeln der Seile des Seilpaars entspricht. Bei dieser Ausführungsform wird also das Prinzip der Anpassung des Steigungswinkels an den Schräglaufwinkel an eine doppelgängige Wicklung nach Art eines doppelgängigen Schraubengewindes erweitert. Hierin können die beiden Seile des Seilpaars dicht nebeneinander liegen, wobei jedoch die Steigung ausreichend groß bemessen werden muss, um den Ausgleich des Schräglaufwinkels auch bei größeren Hubhöhen leisten zu können. Das heißt, dass die einzelnen Doppelwindungen einen vergleichsweise großen Abstand voneinander aufweisen können.

[0017] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Seiltrieb zwei Seilpaare mit jeweils unmittelbar von der Seiltrommel ablaufenden und doppelgängig gewickelten Seilsträngen, die auf entlang der Trommelachse gegeneinander versetzten Abschnitten einer gemeinsamen Seiltrommel oder

zweier auf einer gemeinsamen Achse angeordneter und miteinander antriebsverbundener Seiltrommeln aufgewickelt sind und spiegelsymmetrisch bezüglich einer Mittelebene zwischen den beiden Trommelabschnitten angeordnet sind. Bei dieser Ausführungsform sind somit zwei doppelgängig gewickelte Seilpaare vorhanden, die beiderseits symmetrisch der Mittelebene angeordnet sind und zu beiden Seiten dieser Ebene die gleichen Schräglaufwinkel mit ihr einschließen können.

[0018] Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung der Führungsgeometrie zweier Seilstränge als Teil einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kranhubwerks;

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kranhubwerks mit insgesamt drei Seilsträngen in einer Ansicht von vorn;

Fig. 3 ist eine Seitenansicht des Kranhubwerks aus Fig. 2;

Fig. 4 ist eine Draufsicht auf das Kranhubwerk aus Fig. 2;

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kranhubwerks mit insgesamt vier Seilsträngen; und

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht eines Lastkrans, der das Kranhubwerk aus Fig. 5 sowie ein damit vergleichbares Kranhubwerk umfasst.

[0019] Fig. 1 zeigt ein schematisch vereinfachtes Kranhubwerk 10 mit einem Seiltrieb 12, der mehrere Seilstränge umfasst, die zu einem gemeinsamen Aufhängungspunkt L an der nicht näher dargestellten Last zusammenlaufen. Der Seiltrieb kann zusätzliche Seilstränge umfassen, die nicht näher dargestellt sind, insbesondere einen zusätzlichen mittleren Seilstrang zur Laststabilisierung in Querrichtung zur Trommelachse, wie es in der folgenden Ausführungsform in den Fig. 2 bis 4 näher dargestellt ist. Anhand der hier gezeigten Ausführungsform soll lediglich das Erfindungsprinzip erläutert werden, das auf verschiedene Ausführungsformen von Seiltrieben angewendet werden kann.

[0020] Die beiden dargestellten Seilstränge 14 und 16 sind auf einer gemeinsamen Seiltrommel 18 aufgewickelt, die um eine horizontale Trommelachse A drehbar ist. Jeder der Seilstränge 14,16 ist auf einen Abschnitt 20,22 der Seiltrommel 18 aufgewickelt und läuft schräg nach unten zum Aufhängungspunkt L. Die Seilstränge 14,16 laufen am Punkt L V-förmig zusammen und schlie-

ßen gegenüber der senkrechten Mittelebene E, die durch den Aufhängungspunkt L läuft und die Seiltrommelachse A senkrecht schneidet, jeweils einen Schräglaufwinkel α ein. Der zwischen den beiden Seilsträngen 14,16 eingeschlossene Winkel beträgt somit das Doppelte des Schräglauwinkels, nämlich 2α .

[0021] Jeder der Seilstränge 14,16 ist auf seinem Seiltrommelabschnitt 20,22 schraubenförmig aufgewickelt, und zwar derart, dass der Steigungswinkel dieser Wicklung dem Schräglaufwinkel α entspricht. Die einzelnen Wicklungen 24 sind somit entlang der Seiltrommelachse A um die Steigung oder Ganghöhe P beabstandet. Die Steigung P errechnet sich mit einem Trommeldurchmesser D der Seiltrommel 18 gemäß der Beziehung

$$P = \tan \alpha * d * \pi, \quad (1)$$

die aus der Gewindelehre bekannt ist.

[0022] Diese Art der Wicklung mit gleichbleibendem Steigungswinkel α sorgt dafür, dass der Schräglaufwinkel über die gesamte Hubhöhe konstant bleibt. In Fig. 1 ist dies anhand verschiedener Aufhängungspunkte L in vier verschiedenen Höhen dargestellt. Es ist erkennbar, dass in der niedrigsten Position der Schräglaufwinkel α genauso groß ist wie in den übrigen Höhenpositionen des Aufhängungspunktes L. Aufgrund des auch bei größerer Hubhöhe konstant bleibenden Schräglauwinkels α können die Seilstränge 14,16 unmittelbar von der Seiltrommel 18 ablaufen, ohne dass die Funktion des Kranhubwerks 10 beeinträchtigt wird. Auf zusätzliche Umlenkrollen kann daher verzichtet werden, und der Verschleiß der Seilstränge 14,16 wird verringert.

[0023] Die hier dargestellte Geometrie der Seilstränge 14,16 stabilisiert eine Last, die am Aufhängungspunkt L aufgehängt ist, lediglich gegenüber Auslenkungskräften, die etwa in Richtung der Trommelachse A wirken. Zur weiteren Stabilisierung in Richtungen senkrecht dazu können weitere Seilstränge vorhanden sein, die in Fig. 1 nicht dargestellt sind, jedoch in der Ausführungsform in den folgenden Fig. 2, 3 und 4 gezeigt sind. Gleiche Bauteile sind in den folgenden Figuren mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet wie in Fig. 1.

[0024] Das Kranhubwerk 30 in Fig. 2 umfasst ebenfalls eine Seiltrommel 18, die um eine horizontal liegende Seiltrommelachse A drehbar ist. An einem Ende der Seiltrommel 18 ist ein Antrieb 32 vorgesehen. Die Seiltrommel 18 umfasst zwei entlang der Achse A gegeneinander versetzte Seiltrommelabschnitte 20,22, auf denen die Seilstränge 14,16 als äußere Seilstränge aufgewickelt sind. Die Art der Wicklung entspricht derjenigen, die im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurde, d. h. die Steigungswinkel α der Wicklungen 24 entsprechen dem Schräglaufwinkel α zwischen dem Seilstrang 14,16 und der senkrechten Mittelebene E zwischen den beiden Seiltrommelabschnitten 20,22. In Fig. 2 sind zwei unterschiedliche Hubpositionen des Aufhängungspunktes L

dargestellt. Auch hier wird sichtbar, dass der Schräglaufwinkel α in der tiefsten Hubposition gleich demjenigen in der höchsten Hubposition ist.

[0025] In der Mittelebene E läuft ein dritter Seilstrang 34 auf einem schmalen mittleren Trommelabschnitt 36. Er ist über eine nicht schwenkbare Umlenkrolle 38, die in der Seitenansicht in Fig. 3 sichtbar ist, nach unten zum Aufhängungspunkt L geführt. Diese Umlenkrolle 38 befindet sich auf der gleichen Höhe wie die Seiltrommel 18 und ist gegenüber dieser seitlich versetzt, so dass der dritte Seilstrang 34 mit der Ebene, in der die beiden äußeren Seilstränge 14,16 laufen, einen Winkel einschließt. Der mittlere Seilstrang 34 läuft jedoch stets etwa in der Mittelebene E, abgesehen von geringfügigen seitlichen Auswanderungsbewegungen während des Auf- und Abwickelns, die für die Funktion des Kranhubwerks 30 jedoch nicht von Bedeutung sind. Der Seilstrang 34 weist daher höchstens einen sehr kleinen Schräglaufwinkel annähernd gleich Null auf. Für diesen mittleren Seilstrang 34 müssen daher keine Vorkehrungen getroffen werden, die den Schräglaufwinkel klein halten. Der mittlere Seilstrang 34 ist somit auf seinem mittleren Trommelabschnitt 36 in herkömmlicher Weise eng gewickelt, wobei die Windungen unmittelbar nebeneinander liegen können. Zum Ausgleich der unterschiedlichen Steigungen der äußeren Seilstränge 14,16 in Verbindung mit der Wanderung nach innen gegenüber dem mittleren Seilstrang 34 weist der mittlere Trommelabschnitt 36 einen etwas kleineren Durchmesser auf als die beiden äußeren Trommelabschnitte 20 und 22.

[0026] Die von ihren Ablaufpunkten nach unten laufenden Abschnitte der beiden äußeren Seilstränge 14,16 und des dritten Seilstrangs 34 liegen auf den Kanten einer dreiseitigen Pyramide, deren Spitze durch den Aufhängungspunkt L gebildet wird. In der Draufsicht in Fig. 4 ist sichtbar, dass es sich in der tiefsten Hubposition um eine regelmäßige Pyramide mit gleichen Seitenlängen handelt. Mit zunehmender Hubhöhe wandern allerdings die Wicklungen und auch die Ablaufpunkte der äußeren Seilstränge 14,16 entlang der Seiltrommelachse A aufeinander zu in Richtung der Mittelebene E, so dass die Pyramide schmäler wird.

[0027] Fig. 5 zeigt eine dritte Ausführungsform eines Kranhubwerks 40, das einen Seiltrieb 42 mit vier Seilsträngen 44,46,48,50 umfasst, die von einer gemeinsamen Seiltrommel 18 unmittelbar nach unten zu einem Lastaufnahmemittel 52 ablaufen. Dieses Lastaufnahmemittel 52 umfasst vier verschiedene Aufhängungspunkte 56,58,60,62, die an einem Lastträger 64 voneinander abgestanden in einem Rechteck angeordnet sind. Im einzelnen sind die Aufhängungspunkte 60 und 62 der Seilstränge 48 und 50 voneinander in Querrichtung zur Trommelachse A voneinander beabstandet, so wie auch die Aufhängungspunkte 56 und 58, an denen die Seilstränge 44 und 46 einlaufen, um den gleichen Abstand in Querrichtung voneinander beabstandet sind. Die Aufhängungspunkte 56 und 60 auf der in Fig. 5 linken Seite der Seiltrommel 18 sind in Axialrichtung um einen we-

sentlich kleineren Abstand als in Querrichtung voneinander beabstandet, so wie auch die Aufhängungspunkte 58 und 62 auf der gegenüberliegenden rechten Seite des Lastaufnahmemittels 52.

[0028] Die Seilstränge 44 und 46 bilden ein Seilpaar 66, das auf einem gemeinsamen Seiltrommelabschnitt 20 doppelgängig aufgewickelt ist, d. h. die beiden Seilstränge 44,46 des Seilpaars 66 liegen unmittelbar dicht nebeneinander, weisen jedoch in ihrer doppelgängigen Wicklung den gleichen Steigungswinkel auf. Dieser Steigungswinkel entspricht erfindungsgemäß dem Schräglauwinkel der beiden Seilstränge 44,46 gegenüber einer senkrechten Mittelebene E senkrecht zur Seiltrommelachse A.

[0029] Die beiden Seilstränge 44 und 46 des Seilpaars 66 laufen von der Seiltrommel 18 aus divergierend zu ihren verschiedenen Aufhängungspunkten 56 und 58 auf den gegenüberliegenden Seiten des Lastaufnahmemittels 52. Da diese Aufhängungspunkte 56,58 voneinander in Querrichtung beabstandet sind, schließen die Seilstränge 44,46 einen Winkel β miteinander ein.

[0030] Zwischen zwei Doppelwicklungen der Seilstränge 44,46 liegt ein axialer Abstand entsprechend der Steigung der doppelgängigen Wicklung. Auch bei dieser Ausführungsform des Kranhubwerks 40 bleibt der Schräglauwinkel, den jeder der Seilstränge 44,46 mit der Mittelebene E einschließt, über die gesamte Hubhöhe des Lastaufnahmemittels 52 gleich, da die Doppelwicklung des Seilpaars 66 den gleichen Gesetzmäßigkeiten folgt wie die Wicklung der Einzelseile 14,16 in den vorhergehenden Ausführungsformen. Die Wicklungen wandern also auf dem Seiltrommelabschnitt 20 mit zunehmender Hubhöhe relativ weit nach innen, doch der Schräglauwinkel α wird konstant gleich dem Steigungswinkel der Wicklung gehalten.

[0031] Die Wicklung der verbleibenden Seile 48,50 entspricht spiegelbildlich derjenigen des Seilpaars 66. Die Seilstränge 48 und 50 bilden ebenfalls ein Seilpaar 70, das auf einem Seiltrommelabschnitt 22, der gegenüber dem ersten Seiltrommelabschnitt 20 entlang der Seiltrommelachse A versetzt ist, doppelgängig aufgewickelt ist, wobei der Steigungswinkel der doppelgängigen Wicklung des Seilpaars 70 dem Schräglauwinkel der Seilstränge 48 und 50 bezüglich der Mittelebene E zwischen den Seiltrommelabschnitten 20 und 22 entspricht. Die Seilstränge 48 und 50 laufen von der Seiltrommel 18 aus divergierend abwärts zu ihren Aufhängungspunkten 60 und 62, d.h. sie schließen einen Winkel β miteinander ein. Die beiden Seilpaare 66,70 verlaufen somit spiegelsymmetrisch bezüglich der Mittelebene E.

[0032] Es versteht sich, dass die beiden Trommelabschnitte 20 und 22 hier und auch bei den vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen auf zwei verschiedenen Seiltrommeln angeordnet sein können, die auf einer gemeinsamen Seiltrommelachse A liegen und miteinander antriebsverbunden sind.

[0033] Auf den Seiltrommelabschnitten 20,22 können schraubenförmige Führungen nach Art von Außenge-

winden angeordnet sein, in welchen die einzelnen aufgewickelten Seilstränge 14,16 oder Seilstrang-Paare 66,70 in der gewünschten Weise geführt sind. Auf diese Weise kann eine definierte Wicklung vorgegeben werden. Zusätzliche Mittel wie etwa Andruckrollen können die Seilstränge zusätzlich in ihren Führungen halten.

[0034] Der Kran 160 in Fig. 6 umfasst zwei Kranhubwerke, die auf gleicher Höhe angeordnet sind und jeweils eine Seiltrommel 18 umfassen. Die beiden Seiltrommeln 18 und 118 weisen parallele Seiltrommelachsen A, A' auf. Das Kranhubwerk 40 entspricht demjenigen aus Fig. 5. Das andere Kranhubwerk 140 ist ähnlich wie das Kranhubwerk 40 aufgebaut und weist einen identischen Seiltrieb 142 auf, der ebenfalls vier Seilstränge umfasst, die wie die Seilstränge 44,46,48,50 in Fig. 5 verlaufen. Ein Unterschied besteht lediglich darin, dass die in Querrichtung voneinander beabstandeten Aufhängungspunkte 56,60 bzw. 58,62 an unterschiedlichen Lastträgern 144,146 angeordnet sind. Das Lastaufnahmemittel umfasst in diesem Fall den Lastträger 64 des Kranhubwerks 40, die Lastträger 144,146 des Kranhubwerks 140 und einen in Fig. 6 nicht dargestellten Verbindungsträger, der quer zu den Seiltrommelachsen A, A' steht und auf denen die Lastträger 64,144,146 fest montiert sind.

[0035] Durch die beiden Kranhubwerke 40 und 140, die sich synchron zueinander durch entsprechende Antriebe 146,148 betrieben lassen und durch den nicht dargestellten Verbindungsträger des Lastaufnahmemittels gekoppelt sind, wird die Last nicht nur in Längsrichtung der Seiltrommelachsen A,A', sondern auch in der Querrichtung dazu pendelstabilisiert. An der Seiltrommel 18 sind ferner die Andruckrollen 150 erkennbar, die die doppelgängigen Wicklungen der Seilstränge in ihren Führungen halten.

35

Patentansprüche

1. Kranhubwerk (10,30,40,140), mit wenigstens einem Seiltrieb (12,42,142) und einem daran aufgehängten Lastaufnahmemittel (52), welcher Seiltrieb (12,42,142) mehrere Seilstränge (14,16,34; 44,46,48,50) umfasst, die auf einer oder mehreren Seiltrommeln (18,118) gewickelt sind und unmittelbar von der Seiltrommel (18,118) oder über Ablaufmittel wie etwa Umlenkrollen (38) oder dergleichen nach unten zum Lastaufnahmemittel (52) laufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein unmittelbar von einer Seiltrommel (18,118) nach unten ablaufender Seilstrang (14,16; 44,46,48,50), der gegenüber einer Ebene (E) senkrecht zur Trommelachse (A) um einen Schräglauwinkel (α) geneigt ist, auf die Seiltrommel (18,118) derart schraubenförmig aufgewickelt ist, dass der Steigungswinkel der Wicklung dem Schräglauwinkel (α) entspricht.
2. Kranhubwerk gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wicklung dieses Seilstrangs

- (14,16; 44,46,48,50) in einer entsprechenden schraubenförmigen Führung auf dem Mantel der Seiltrommel (18,118) geführt ist.
3. Kranhubwerk gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seiltrieb (12) zumindest zwei unmittelbar von der Seiltrommel (18) nach unten ablaufende Seilstränge (14,16) umfasst, die auf entlang einer Trommelachse (A) gegeneinander versetzten Seiltrommelabschnitten (20,22) einer gemeinsamen Seiltrommel (18) oder zweier miteinander antriebsverbundener Seiltrommeln aufgewickelt sind, derart, dass die zwei Seilstränge (14,16) jeweils um einen Schräglaufwinkel (α) gegenüber einer senkrechten Mittelebene (E) zwischen den beiden Seiltrommelabschnitten (20,22) geneigt sind und die Steigungswinkel ihrer Wicklungen ihren Schräglaufwinkeln (α) entsprechen. 10
4. Kranhubwerk gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seiltrieb (12) einen dritten Seilstrang (34) umfasst, der etwa in der Mittelebene (E) zwischen den beiden Seiltrommelabschnitten (20,22) der beiden unmittelbar von der Seiltrommel (18) nach unten ablaufenden äußeren Seilstränge (14,16) auf einen mittleren Seiltrommelabschnitt (36) gewickelt ist und über eine von der Seiltrommel (18) beabstandete Ablaufrolle (38) nach unten zum Lastaufnahmemittel (52) läuft, derart, dass die beiden äußeren Seilstränge (14,16) und der dritte Seilstrang (34) die Kanten einer auf der Spitze stehenden dreiseitigen Pyramide bilden. 15
5. Kranhubwerk gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Seiltrommelabschnitt (36) einen etwas kleineren Durchmesser aufweist als die beiden äußeren Seiltrommelabschnitte (20,22). 20
6. Kranhubwerk gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seiltrieb (40) zumindest zwei unmittelbar von der Seiltrommel (18) nach unten ablaufende Seilstränge (44,46; 48,50) umfasst, die als Seilpaar (66,70) auf einem gemeinsamen Seiltrommelabschnitt (20,22) doppelgängig aufgewickelt sind und von der Seiltrommel (18) aus divergierend zu verschiedenen Aufhängungspunkten (56,58,60,62) am Lastaufnahmemittel (52) laufen, die quer zur Trommelachse (A) voneinander beabstandet sind, wobei der Steigungswinkel der doppelgängigen Wicklung den Schräglaufwinkeln (α) der Seile des Seilpaares (66,70) entspricht. 25
7. Kranhubwerk gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seiltrieb (40) zwei Seilpaare (66,70) mit jeweils zwei unmittelbar von der Seiltrommel (18) ablaufenden und doppelgängig gewickelten Seilsträngen (44,46; 48,50) umfasst, die auf entlang der Trommelachse (A) gegeneinander versetzten Abschnitten (20,22) einer gemeinsamen Seiltrommel (18) oder zweier auf einem gemeinsamen Achse angeordneter und miteinander antriebsverbundener Seiltrommeln aufgewickelt sind und spiegelsymmetrisch bezüglich einer Mittelebene (E) zwischen den beiden Seiltrommelabschnitten (20,22) angeordnet sind. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

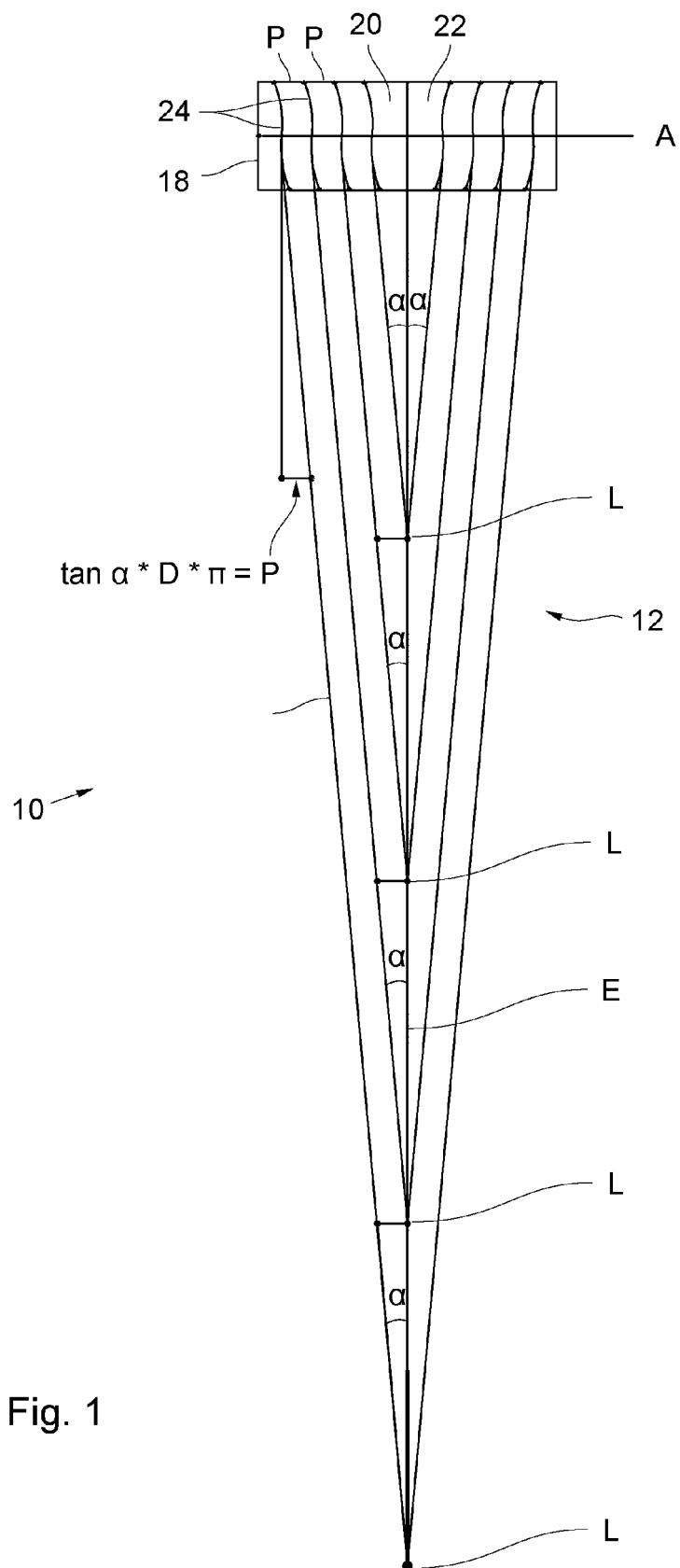
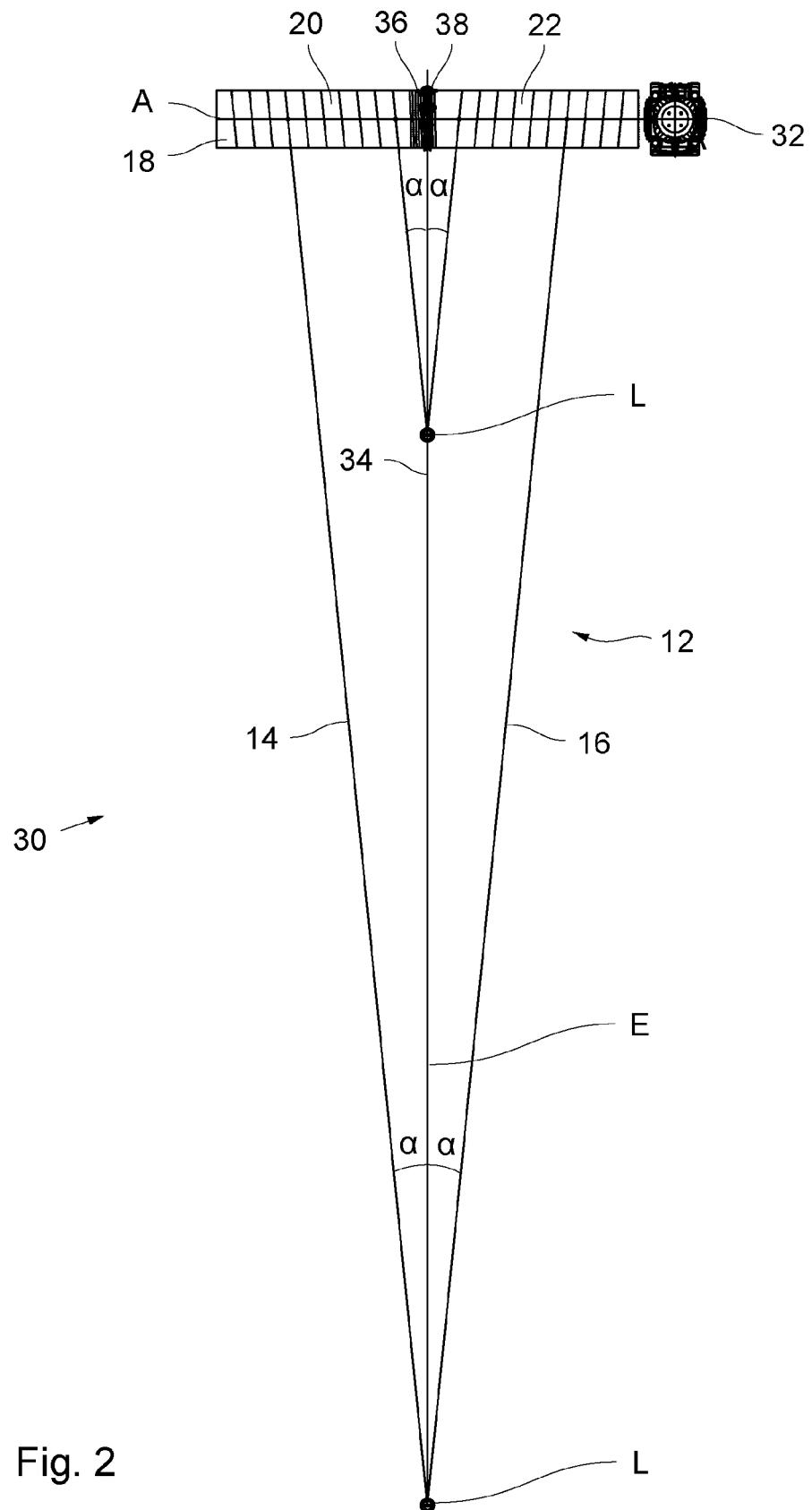


Fig. 1



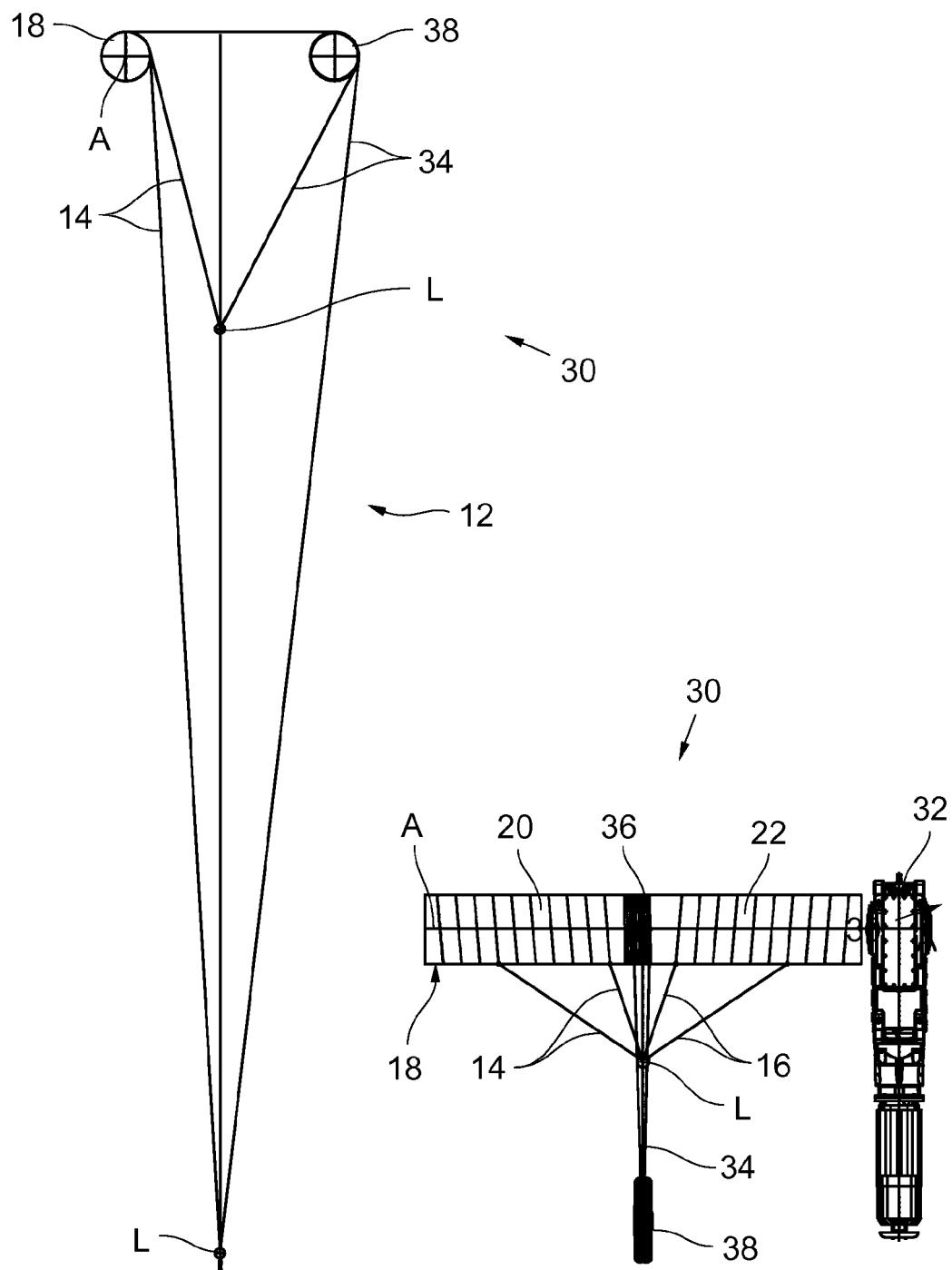


Fig. 3

Fig. 4

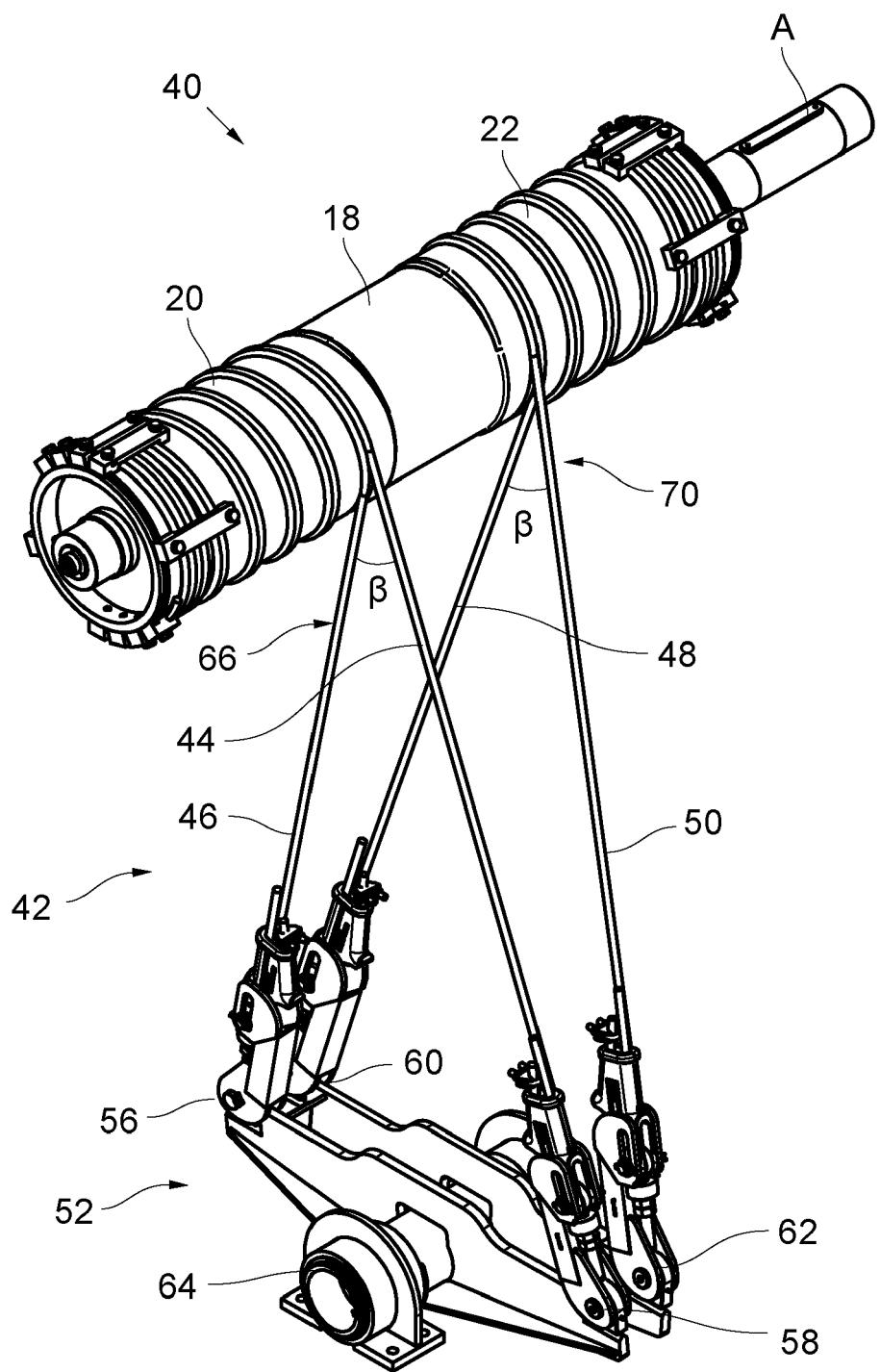


Fig. 5

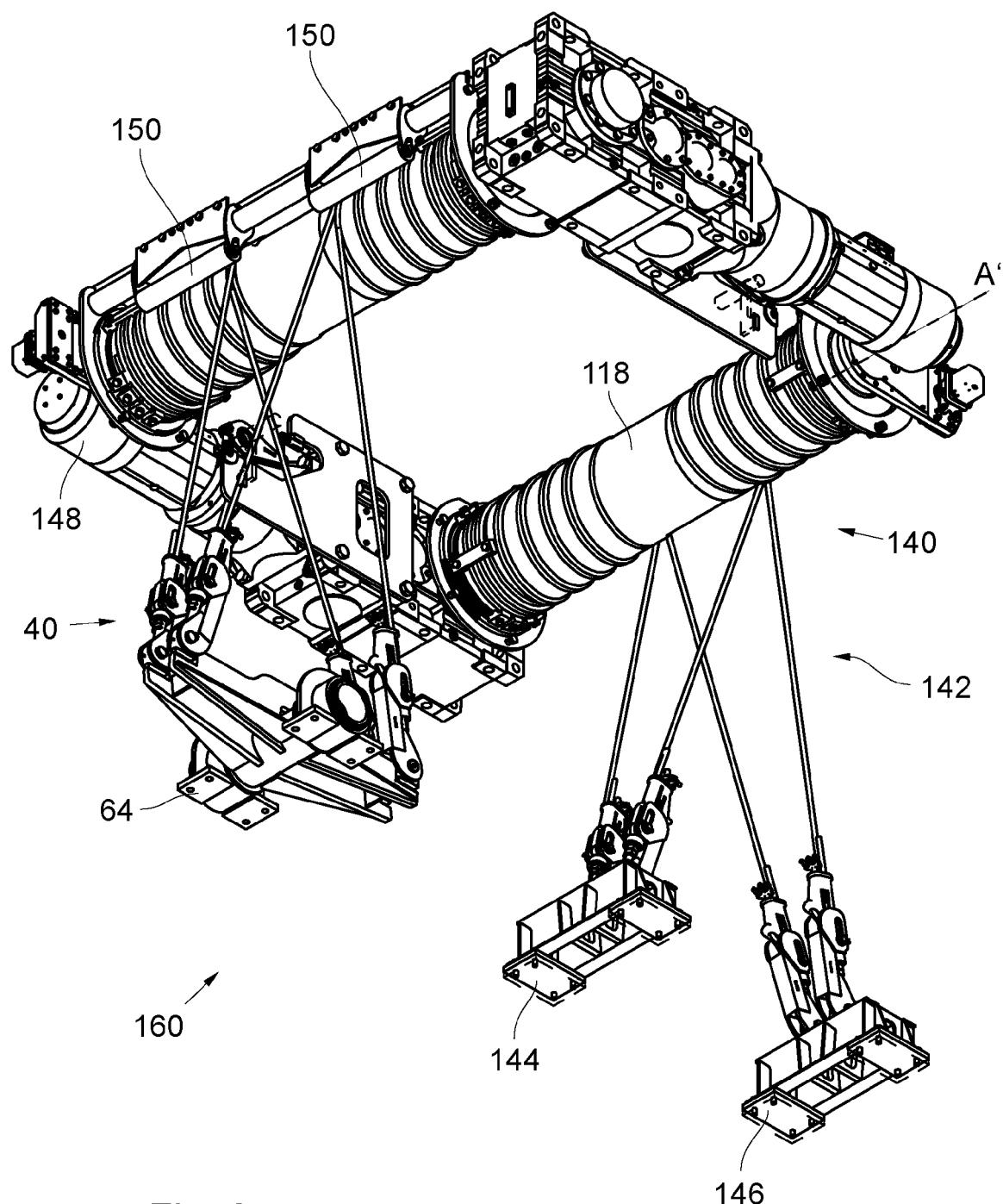


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 2292

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 327 658 A (MANNESMANN AG [DE]) 3. Februar 1999 (1999-02-03) * Seite 6 - Seite 8; Abbildungen 1-4 *	1-3,6,7	INV. B66C13/06
X	----- US 3 746 182 A (TAX H ET AL) 17. Juli 1973 (1973-07-17) * Seite 2 - Seite 4; Abbildung 2 *	1,3-5	
X	----- US 681 275 A (STIEFEL RALPH CHARLES ET AL) 27. August 1901 (1901-08-27) * Seite 1 - Seite 2; Abbildungen 3,4 *	1-4	
X	----- US 5 423 438 A (SWANSON RICHARD N [US]) 13. Juni 1995 (1995-06-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 3, 5,7,8,9 *	1-3	
X	----- DE 44 25 777 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 8. Februar 1996 (1996-02-08) * Spalte 1 - Spalte 3; Abbildungen 2-5 *	1,3,6	
X	----- DE 19 08 293 A1 (TAX HANS) 3. September 1970 (1970-09-03) * Seite 8; Abbildung 2 *	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) B66C B66D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2013	Prüfer Rupcic, Zoran
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 12 18 2292

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.

25-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2327658	A	03-02-1999	DE GB IT US	19732451 A1 2327658 A MI981473 A1 6102372 A	11-02-1999 03-02-1999 27-12-1999 15-08-2000
US 3746182	A	17-07-1973	BE DE NL US	769144 A1 2033977 A1 7109242 A 3746182 A	03-11-1971 20-01-1972 11-01-1972 17-07-1973
US 681275	A	27-08-1901		KEINE	
US 5423438	A	13-06-1995	CA US US	2108822 A1 5423438 A 5603420 A	14-03-1995 13-06-1995 18-02-1997
DE 4425777	A1	08-02-1996		KEINE	
DE 1908293	A1	03-09-1970	BE DE NL	746166 A1 1908293 A1 7002276 A	31-07-1970 03-09-1970 21-08-1970

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 0941959 B1 [0003]