

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 341/2014
(22) Anmeldetag: 08.05.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2020

(51) Int. Cl.: **B66C 6/00** (2006.01)

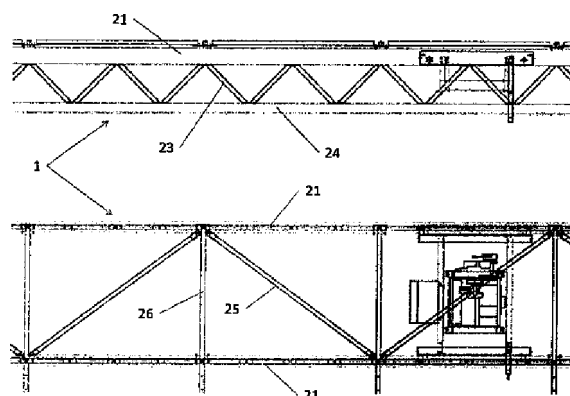
(56) Entgegenhaltungen:
DE 3043506 A1
DE 2009663 A1
DE 1032497 B
DE 1084887 B

(73) Patentinhaber:
Quirxtner Helmut Ing.
8462 Gamlitz (AT)
Quirxtner Christoph
4600 Thalheim/Wels (AT)

(74) Vertreter:
Häupl & Ellmeyer KG, Patentanwaltskanzlei
1070 Wien (AT)

(54) **Kran**

(57) Kran umfassend einen C-förmigen Balken (1), der durch einen Obergurt (18) und zwei seitliche Stege (19) mit Untergurt (24) gebildet ist, eine Laufkatze (3), welche eine Seiltrommel (4) umfasst und am Balken (1) mittels zweier als Auflager (10) wirkenden Schienen (21) gelagert ist, die den Obergurt (18) und jeweils einen der Stege (19) verbinden, wobei der Balken (1) als Fachwerkträger ausgebildet ist, wobei der Obergurt (18) durch die zwei Schienen (21) für die Laufkatze (3) und horizontale Diagonalstreben (25) und Querstreben (26) gebildet ist und die seitlichen Stege (19) durch vertikale Diagonalstreben (23) und durch den jeweils einen Untergurt (24) gebildet sind, wobei die Enden der horizontalen Diagonalstreben (25) und Querstreben (26) mit der Oberseite der zwei Schienen (21) verbunden sind, und wobei die Enden der vertikalen Diagonalstreben (23) einerseits mit der Unterseite der zwei Schienen (21) und andererseits mit dem jeweiligen Untergurt (24) verbunden sind, sodass die Auflager (10) jeweils mit der Ebene der vertikalen Diagonalstreben (23) fluchtend angeordnet sind.



Figur 6

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft einen Kran umfassend einen Balken mit einem C-förmigen Balkenquerschnitt, welcher C-förmiger Balkenquerschnitt durch einen Obergurt und durch zwei, seitliche Stege mit Untergurt gebildet ist, eine zumindest teilweise im Balkenquerschnitt angeordnete Laufkatze, welche eine Seiltrommel und einen Seilwindenantrieb zum Abrollen und Aufrollen eines Seiles umfasst, welches Seil aus dem C-förmigen Balkenquerschnitt durch zumindest eine Öffnung verläuft, wobei die Laufkatze am Balken mittels zweier als Auflager wirkenden Schienen gelagert ist, welche Auflager den Obergurt und jeweils einen der Stege verbinden.

[0002] Diese Erfindung betrifft insbesondere Zweiträgerlaufkräne für Hallen und für das Freige-lände.

[0003] Die DE 359438 offenbart eine Laufkatze mit einem abgehängten starren Gerüst, wobei sich keine Minimierung der Bauhöhe des Kranes erzielen lässt.

[0004] Die DE 2000128 betrifft eine spezielle Ausbildung des Balkens zur Reduktion der Bau-höhe, wobei die Anordnung der Laufkatze nicht darauf abzielt, auftretende Torsionskräfte zu minimieren.

[0005] Aus der DE 3043506 A1 geht eine Kranbrücke mit einem C-förmigen Balkenquerschnitt hervor, in dem eine Laufkatze mit einer Seiltrommel und einem Hubwerk verfahrbar ist. Durch die nach unten offene Seite des C-förmigen Balkenquerschnitts verläuft das Lastseil. Im Bereich des der offenen Seite gegenüberliegenden geschlossenen Balkenquerschnittes ist die Laufkatze gelagert. Teilbereiche der Kranbrücke sind als Fachwerk ausgeführt, wobei im hochbelaste-ten Druckbereich des Balkens Konstruktionselemente, nämlich eine Versteifungsscheibe ange-bracht sind. Die dabei eingesetzten Querversteifungsprofile sind gegenüber den Fahrschienen der Laufkatze versetzt und daher nicht fluchtend angeordnet, wodurch sie gegen eine Verformung entsprechend stärker dimensioniert sein müssen.

[0006] In der DE 1 032 497 B ist ein Kran gezeigt, der einen Balken mit C-förmigem Querschnitt aufweist, wobei die Laufkatze am Balken mittels zweier als Auflager wirkenden Schienen gela-gert ist. Der C-förmige Balken besteht aus einem aus einer Decke, Querträgern und den Schie-nen aufgebauten Obergurt und zwei Stegen. Dabei sind die Querträger und die Decke an der Oberseite der Schienen verschraubt. An jede der beiden Schienen ist ein Steg, der durch Un-tergurte, Rohre und Streben verstärkt ist, angeschweißt. Die Streben sind Verstärkungen der Stege und somit als Teile der Stege anzusehen, die über die Schienen mit dem Obergurt ver-bunden sind. Die zusätzlichen Streben stellen einen Schutz gegen Verbiegungen durch Torsion dar, erhöhen aber das Gewicht des Krans und verringern die Schlankheit der Konstruktion.

[0007] Die im Folgenden offenbarte Erfindung stellt eine Lösung zu der Aufgabenstellung der Reduktion der Bauteilhöhe von Balkenkränen sowie eine deutliche Gewichtsreduktion gegen-über Kranen nach dem Stand der Technik dar.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Balken als Fachwerksträger ausgebildet ist, wobei der Obergurt durch die zwei Schienen für die Laufkatze und horizontale Diagonalstreben und Querstreben gebildet ist und die seitlichen Stege durch vertikale Diago-nalstreben und durch den jeweils einen Untergurt gebildet sind, dass die Enden der horizonta-len Diagonalstreben und Querstreben mit der Oberseite der zwei Schienen verbunden sind, und dass die Enden der vertikalen Diagonalstreben einerseits mit der Unterseite der zwei Schienen und andererseits mit dem jeweiligen Untergurt verbunden sind, sodass die Auflager jeweils mit der Ebene der vertikalen Diagonalstreben fluchtend angeordnet sind.

[0009] Das Verwenden von offenen Querschnittsbereichen im Balken reduziert die Torsions-steifigkeit des Balkens. Dies ist vor allem bei Zweiträgerlaufkränen ein schwerwiegendes Prob-lem, da diese Kräne mit hohen Beschleunigungen und zum Teil unter hoher Last in einer Halle bewegt werden. Aus der erfindungsgemäßen Anordnung der Auflager am Balken resultiert eine minimale Belastung des Balkens zufolge exzentrisch eingeleiteter Kräfte.

[0010] Insbesondere die Ausbildung des Balkens des erfindungsgemäßen Krans als Fachwerksträger schafft eine Gewichtsersparnis. Diese Gewichtsersparnis von 40-50% im Vergleich zu ähnlichen Kränen nach dem Stand der Technik ist insbesondere durch die geringe Bauhöhe des erfindungsgemäßen Krans bedingt.

[0011] Die Auflager können als Wälzlager, Rolllager, Gleitlager, Raupen oder Umlaufwälzlager ausgebildet sein. Die Auflager können auch ein berührungsloses Lager als ein Teil eines Magnetantriebes sein. Die Walzen der Wälzlager, die Rollen der Rolllager oder die Gleitflächen der Gleitlager können nach dem Stand der Technik jede beliebige Form aufweisen und sind nach der gängigen Lehre zu dimensionieren. Die Rollen und Walzen können insbesondere kegelförmig, zylindrförmig, mit einer konkaven oder einer konvexen Lauffläche ausgebildet sein.

[0012] Die Laufkatze kann am Balken in Bereichen angrenzend an den offenen Balkenquerschnittsbereich mittels weiterer Auflager gelagert sein, welche weitere Auflager zur Weiterleitung von Torsionskräften zwischen dem Balken und der Laufkatze geeignet sind.

[0013] Die weiteren Auflager sind nach dem Stand der Technik auszubilden, dass diese Zugkräfte und Druckkräfte (Torsionskräfte) zwischen Balkenquerschnitt und Laufkatze übertragen können. Beispielsweise können die weiteren Auflager mehrere Rollen, umlaufende Wälzkörper oder Raupen aufweisen, welche an gegenüberliegenden Oberflächen einer Schiene zur Weiterleitung von Zugkräften oder Druckkräften zwischen Rollen und Schiene angeordnet sind. Durch die Anordnung der weiteren Auflager wirken Balkenquerschnitt und Laufkatze hinsichtlich der Aufnahme von Torsionskräften als ein statisches Element.

[0014] Der Balken weist in seinem Druckbereich vorzugsweise Konstruktionselemente auf, welche sich über hoch belastete Druckbereiche des Balkens erstrecken. Das Problem des Ausknickens von mehreren miteinander verbundenen Konstruktionselementen an der Fügestelle entfällt somit. Die Fügestelle kann nach der gängigen Lehre eine Schwachstelle darstellen.

[0015] Figur 1 bis Figur 4 zeigen Skizzen von Ausführungsformen von Querschnitten eines erfindungsgemäßen Krans.

[0016] Figur 5 und Figur 6 zeigen Konstruktionszeichnungen einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Krans.

- 1 Balken
- 2 Balkenquerschnitt
- 3 Laufkatze
- 4 Seiltrommel
- 5 Seilwindenantrieb
- 6 Seil
- 7 Seilabrollrichtung
- 8 offener Balkenquerschnittsteilbereich
- 9 geschlossener Balkenquerschnittsteilbereich
- 10 Auflager
- 11 weitere Auflager
- 12 Torsionskraft
- 13 Druckbereich
- 14 Zugbereich
- 15 Öffnung

- 16 Vorspannungselement
- 17 Biegeachse
- 18 Obergurt
- 19 Steg
- 20 Torsionswinkel
- 21 Schiene
- 22 Walze
- 23 vertikale Diagonalstreben
- 24 Untergurt
- 25 horizontale Diagonalstreben
- 26 horizontale Querstreben

[0017] Figur 1 zeigt eine Skizze einer Ausführungsform eines Balkenquerschnittes 2 eines Balkens 1 eines Krans. Der Kran umfasst den Balken 1, eine Laufkatze 3, welche eine Seiltrommel 4 und einen Seilwindenantrieb 5 zum Abrollen und Aufrollen eines Seiles 6 umfasst. Das Seil 6 erstreckt sich in Figur 1 nach unten.

[0018] Der Balkenquerschnitt 2 wird durch einen Obergurt 18 und an den Enden des Obergurtes angebrachte Stege 19 gebildet. Obergurt 18 und Stege 19 bilden einen c-förmigen Querschnitt, welches Profil seinen offenen Querschnittsteilbereich 8 mit einer Öffnung 15 in jenem Teilbereich des Balkenquerschnittes 2 umfasst, welchen Teilbereich das sich in Seilabrollrichtung 7 erstreckende Seil 6 durchkreuzt.

[0019] Die Laufkatze 3 ist am Balken 1 am geschlossenen Balkenquerschnittsteilbereich 9 mittels Auflager 10 gelagert. Der geschlossene Balkenquerschnittsteilbereich 9 erstreckt sich gegenüberliegend zu der Öffnung 15. Der geschlossene Balkenquerschnittsteilbereich 9 ist durch jenen Teilbereich des Obergurtes 18 definiert, der durch die Stege 19 begrenzt ist.

[0020] Die Laufkatze 3 ist teilweise innerhalb des Balkenquerschnittes 2 angeordnet.

[0021] Die Höhe des Obergurtes 18, des Steges 19 und der Laufkatze 3 ergibt sich aus den Anforderungen an den erfindungsgemäßen Kran.

[0022] Nach der gängigen Lehre weisen hergestellte Werkstücke Fertigungstoleranzen auf. In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform wird beispielhaft die Fertigungstoleranz des Toleranzwinkels 20 des rechten Stegs 19 veranschaulicht. Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Auflagers 10 im geschlossenen Querschnittsbereich 9 ist - wie der Fachmann erkennen kann - der Einfluss des Toleranzwinkels 20 nicht relevant. Wegen der Anordnung des Auflagers 10 im geschlossenen Querschnittsteilbereich 9 wird kein mechanischer Hebel ausgebildet. Der linke Steg 19 weist keinen Toleranzwinkel auf. Eine mit Hilfe des Seiles 6 gehobene Kraft F würde somit nur eine geringe Torsion verursachen, wobei die Torsionskräfte 11 durch den Obergurt 18 aufgenommen werden. Die Stege 19 werden somit nicht auf Torsion belastet, wodurch ein Beulen der Stege 19 durch Torsion vermieden wird.

[0023] Gemäß gängiger Lehre nehmen die Stege 19 die durch die Kraft F verursachte Biegekräft auf. Der Balken erfährt hierbei unter Ausbildung einer Druckzone 13 und einer Zugzone 14 eine Biegung. Die maximal aufnehmbare Kraft F in Bezugnahme auf die Biegung wird durch die zulässige Zugfestigkeit des Werkstoffes des Steges 19 vorgegeben. Der Fachmann erkennt, dass das Unterbinden einer Torsionsbelastung der Stege 19 sich insofern vorteilhaft auswirkt, als dass die Stege 19 nur durch die Zugkraft aus der Biegung des Balkens 1 und nicht durch eine aus einer Torsionskraft heraus resultierende Zugkraft belastet werden.

[0024] Der Fachmann erkennt, dass sich eine Situierung des Auflagers 10 im Bereich des offenen Balkenquerschnittsteilbereiches 8 wegen der üblichen Fertigungstoleranzen und/oder

einer Aussermittigkeit des Seiles im Vergleich zu erfindungsgemäßen Ausführungsform negativ verhält.

[0025] Figur 2 zeigt eine Skizze einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kranes.

[0026] Der Kran umfasst wiederum einen Balken 1 aufweisend einen Balkenquerschnitt 2 und eine Laufkatze 3. Die Laufkatze umfasst wiederum eine Seiltrommel 4 und einen Seilwindenantrieb 5 zum Abrollen und Aufrollen eines Seiles 6.

[0027] Die Laufkatze 3 ist wiederum zumindest teilweise innerhalb des Balkenquerschnittes 2 angeordnet. Hierzu weist der Balkenquerschnitt 2 einen in Seilabrollrichtung 7 offenen Balkenquerschnittsteilbereich 8 mit einer Öffnung 15 auf. Der Balkenquerschnitt 2 weist somit eine polygonale Form mit einer Öffnung 15 auf. Die Laufkatze 3 ist am Balken 1 am geschlossenen Balkenquerschnittsteilbereich 9 mittels Auflager 10 gelagert ist. Zum leichten Abrollen des Seiles ohne die Verwendung von Umlenkrollen erstreckt sich der geschlossene Balkenquerschnittsteilbereich 9 im Wesentlichen gegenüberliegend zu dem offenen Balkenquerschnittsteilbereich 8.

[0028] Die Laufkatze 3 ist am Balken 1 in Bereichen angrenzend an den offenen Balkenquerschnittsbereich 8 mittels weiterer Auflager 11 gelagert, welche weitere Auflager 11 zur Weiterleitung von Torsionskräften 12 zwischen dem Balken 1 und der Laufkatze 3 geeignet sind. Die weiteren Auflager 11 sind unter Verwendung der gängigen Lehre zur Weiterleitung von Zug- und/oder Druckkräften auszulegen.

[0029] Eine durch eine auf dem Seil 6 lastende Kraft F verursacht eine Biegung des Balkens 1 um die Biegeachse 17, wobei eine Druckzone 13 und eine Zugzone 14 ausgebildet wird. Bei einer Aussermittigkeit der Kraft F oder zufolge Fertigungstoleranzen kann eine Kraft F eine Torsion verursachen, welche über den gesamten Balkenquerschnitt 2 abgetragen wird.

[0030] Die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform der Figur 1. Es sind zusätzlich seitlich zu den Stegen 19 Untergurte 24 angeordnet, welche ebenso statisch bei Biegung des Balkens 1 wirken. Die Breite der Untergurte ergibt sich aus der erforderlichen Breite der Öffnung 15.

[0031] Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Balkenquerschnittes 2 eines Balkens 1 für einen erfindungsgemäßen Kran. Der Kran umfasst weiters eine Laufkatze 3, welche wiederum eine Seiltrommel 4 und einen Seilwindenantrieb 5 zum Abrollen und Aufrollen eines Seiles (6) umfasst.

[0032] Der Balkenquerschnitt wird durch einen offenen Balkenquerschnittsteilbereich 8 und durch einen geschlossenen Balkenquerschnittsteilbereich 9 gebildet. Es sind der offene Balkenquerschnittsteilbereich 8 und der geschlossene Balkenquerschnittsteilbereich 9 zu einem Balken 2 miteinander verbunden.

[0033] Der offene Balkenquerschnitt 8 weist zumindest eine Öffnung 15 in jenem Teilbereich auf, in welchen Teilbereich das Seil 6 den offenen Querschnittsteilbereich 8 kreuzt.

[0034] Die Laufkatze 3 ist am Balken 1 benachbart zu einem geschlossenen Balkenquerschnittsteilbereich 9 mittels Auflager 10 gelagert ist, welcher geschlossener Balkenquerschnittsteilbereich 9 im Wesentlichen sich gegenüberliegend zu der Öffnung 15 erstreckt. Es ist somit eine Anordnung der Laufkatze 3 zumindest teilweise innerhalb des Balkenquerschnittes 2 möglich.

[0035] Bei einer Biegebelastung des Balkens 1 kommt es in Abhängigkeit der statischen Eigenschaften des Balkenquerschnittes 2 zu der Ausbildung der Zugzone 14 und einer Druckzone 13. Die Zugzone 14 erstreckt sich unterhalb der Biegeachse 17; die Druckzone 13 erstreckt sich oberhalb der der Biegeachse 17.

[0036] Eine durch eine Aussermittigkeit der Kraft F hervorgerufene Torsionskraft 11 wird ausschließlich durch den geschlossenen Querschnittsteilbereich 9 aufgenommen. Torsionskräfte

11 sind Zugkräfte und Druckkräfte. Wegen der ausschließlichen Aufnahme der Torsionskräfte im geschlossenen Querschnittsteilbereich 9 verringern die durch die Torsionskräfte 11 hervorgerufenen Zugkräfte die maximale Belastbarkeit des Balkens in der Zugzone 14.

[0037] Figur 5 und Figur 6 zeigen Konstruktionszeichnungen einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kranes. Figur 5 zeigt eine Querschnittsansicht des Balkenquerschnittes 2 mitsamt Laufkatze 3; Figur 6 zeigt eine Seitenansicht und eine Topansicht des Balkens 1. Wie aus Figur 6 ersichtlich ist der Balken als Fachwerkträger ausgebildet.

[0038] Der Balkenquerschnitt 2 in Figur 5 ist ähnlich zu dem in Figur 1 gezeigten Balkenquerschnitt aufgebaut. Der Balkenquerschnitt 2 umfasst einen sich in einer horizontalen Ebene erstreckenden Obergurt 18 und an den Enden des Obergurtes 18 angelenkte Stege 19. Die Obergurte 18 und der Steg 19 bilden einen c-förmigen Querschnitt aus, welches in Figur 5 nach unten einen offenen Querschnittsteilbereich 8 mit einer Öffnung 15 aufweist. Der geschlossene Querschnittsteilbereich 9 wird durch die Obergurte 18 und die Stege 19 gebildet. Der offene Querschnittsteilbereich 8 befindet sich in jenem Teilbereich des Balkenquerschnittes, welchen das sich im Inneren des Balkenquerschnittes 2 erstreckende Seil (in Figur 5 nicht dargestellt) durchkreuzt.

[0039] Der offene Querschnittsteilbereich 8 ist unten angeordnet, sodass das Seil (in Figur 5 nicht dargestellt) mitsamt Haken und Hakenflasche ohne Umlenkungen zum Senken des Hakens abgerollt werden kann.

[0040] Die Laufkatze 3 ist im Inneren des Balkenquerschnittes 2 angeordnet. Ausschließlich ein Teilbereich des Hakens ragt aus dem Inneren des Balkenquerschnittes 2 heraus. Der Balkenquerschnitt 2 zeichnet sich dadurch durch seine geringe Bauhöhe aus.

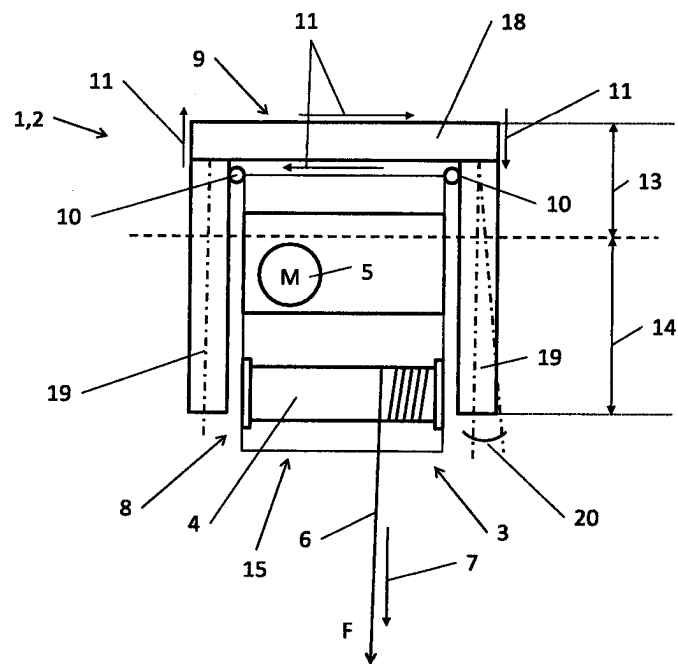
[0041] Die Laufkatze 3 ist über Auflager 10 am Balkenquerschnitt 2 gelagert. Die Auflager 10 sind im Bereich des geschlossenen Querschnittsteilbereiches 9, in genaueren im jeweiligen Eckbereich von Obergurt 18 und Steg 19 angeordnet. Die Auflager 10 umfassen eine zwischen Obergurt 18 und Steg 19 angeordnete Schiene, welche Teil des Fachwerkträgers als Balken 1 ist, und Walzen 22. Die Walzen 22 sind mittels Achsen an der Laufkatze 3 gelagert.

[0042] Der in Figur 5 ersichtliche Steg 19 wird - wie in Figur 6 oben dargestellt - durch vertikale Diagonalstreben 23 und durch einen Untergurt 24 gebildet. Der Obergurt 18 wird durch die Schiene 21, horizontale Diagonalstreben 25 und Querstreben 26 ausgebildet. Der Balken 1 ist somit als Fachwerkträger ausgebildet. Der Balken 1 weist in seinem Druckbereich 13 die Schiene 21 als ein Konstruktionselement auf, welches sich über hoch belastete Druckbereiche 13 des Balkens 1 erstrecken. Das Problem des Knickens von Streben in einem Knoten entfällt somit. Die Schiene 21 erlaubt eine Bewegung der Laufkatze 3 in Erstreckungsrichtung des Balkens 1.

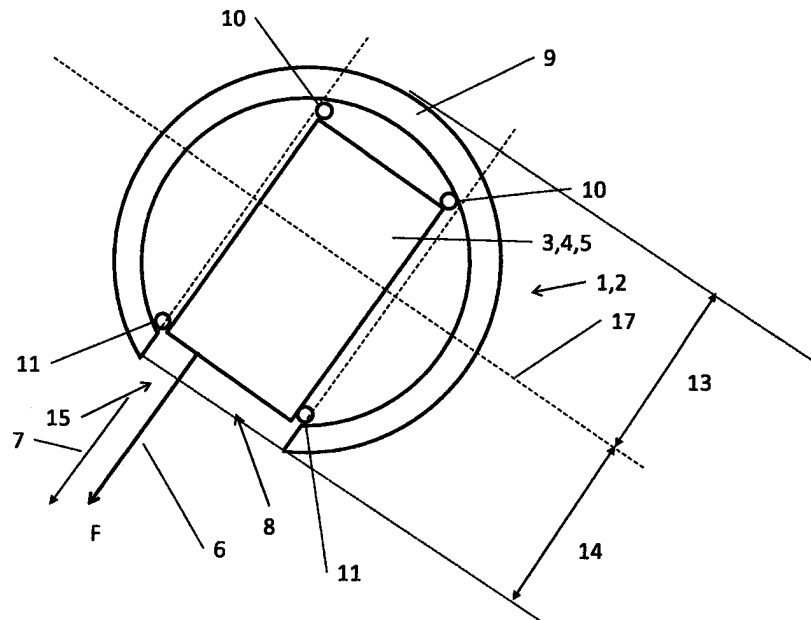
Patentanspruch

1. Kran umfassend einen Balken (1) mit einem C-förmigen Balkenquerschnitt (2), welcher C-förmiger Balkenquerschnitt durch einen Obergurt (18) und durch zwei, seitliche Stege (19) mit Untergurt (24) gebildet ist, eine zumindest teilweise im Balkenquerschnitt (2) angeordnete Laufkatze (3), welche eine Seiltrommel (4) und einen Seilwindenantrieb (5) zum Abrollen und Aufrollen eines Seiles (6) umfasst, welches Seil aus dem C-förmigen Balkenquerschnitt (2) durch zumindest eine Öffnung (15) verläuft, wobei die Laufkatze (3) am Balken (1) mittels zweier als Auflager (10) wirkenden Schienen (21) gelagert ist, welche Auflager (10) den Obergurt (18) und jeweils einen der Stege (19) verbinden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Balken (1) als Fachwerksträger ausgebildet ist, wobei der Obergurt (18) durch die zwei Schienen (21) für die Laufkatze (3) und horizontale Diagonalstreben (25) und Querstreben (26) gebildet ist und die seitlichen Stege (19) durch vertikale Diagonalstreben (23) und durch den jeweils einen Untergurt (24) gebildet sind, dass die Enden der horizontalen Diagonalstreben (25) und Querstreben (26) mit der Oberseite der zwei Schienen (21) verbunden sind, und dass die Enden der vertikalen Diagonalstreben (23) einerseits mit der Unterseite der zwei Schienen (21) und andererseits mit dem jeweiligen Untergurt (24) verbunden sind, sodass die Auflager (10) jeweils mit der Ebene der vertikalen Diagonalstreben (23) fluchtend angeordnet sind (Fig.5, 6).

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

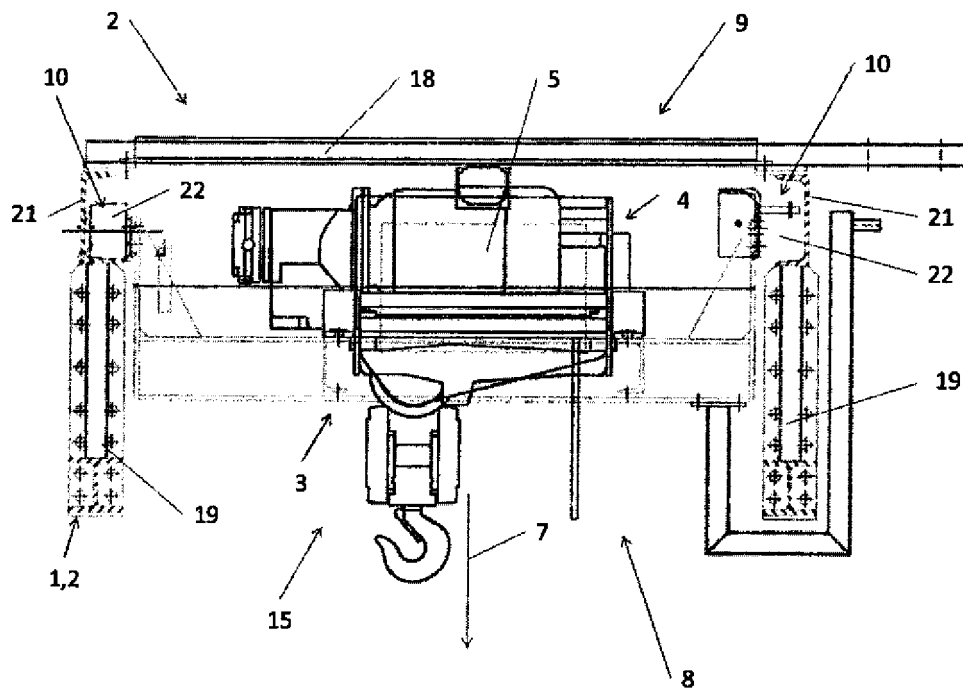


Figur 1

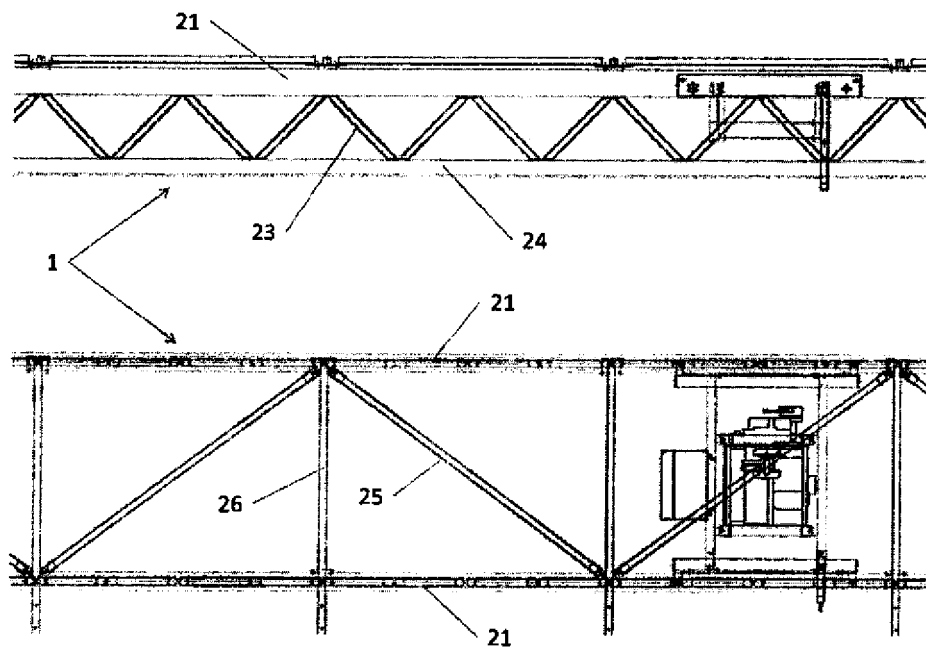


Figur 2





Figur 5



Figur 6