

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. Februar 2021 (25.02.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2021/032845 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B66C 1/16* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/073351

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. August 2020 (20.08.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
19192948.8 21. August 2019 (21.08.2019) EP

(71) Anmelder: **ING. HANS BODNER BAUGESELLSCHAFT MBH & CO KG** [AT/AT]; Salurnerstraße 57, 6330 Kufstein (AT).

(72) Erfinder: **MACHEINER, Michael**; ING. HANS BODNER BAUGESELLSCHAFT MBH & CO KG, Alte Bundesstraße 12, 5071 Wals (AT). **GÖBEL, Wolfgang**; ING. HANS BODNER BAUGESELLSCHAFT MBH & CO KG, Alte Bundesstraße 12, 5071 Wals (AT).

(74) Anwalt: **SCHWARZ & PARTNER PATENTANWÄLTE OG** et al.; Wipplingerstrasse 30, 1010 Wien (AT).

(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, IT, 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, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,

(54) Title: HOIST STRUCTURE AND METHOD FOR LIFTING A TRUSS

(54) Bezeichnung: HEBEKONSTRUKTION UND VERFAHREN ZUR AUSHEBUNG EINER BRÜCKE

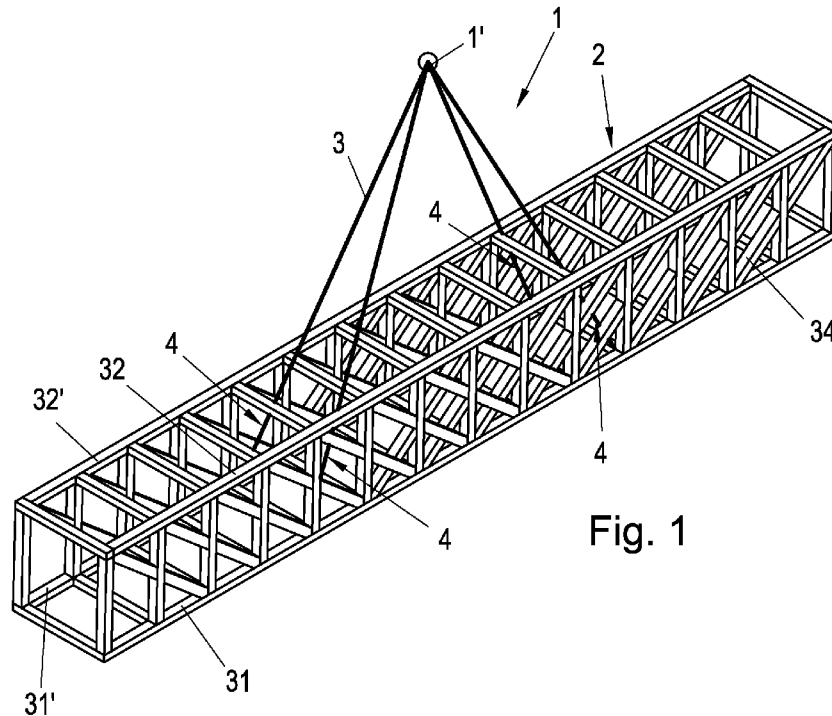


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a hoist structure (1) and to a method for lifting a truss (2) with the aid of said hoist structure (1), which can be suspended from a crane, using a suspension gear (3), the suspension point (1') of the suspension gear (3) being situated above the centre of the truss (2), the truss (2) having two parallel upper main beams and two parallel lower main beams therebelow, with transverse bars connecting the two lower main beams and transverse bars connecting the two upper main beams, and the upper and lower main beams being connected to each other by a framework, the hoist structure (1) comprising four rod-type supporting structures (4), characterised in that each of the rod-type supporting structures (4) comprises a lower retainer (5), an upper retainer (6), and a connection (4') between the retainers, with each lower retainer (5) being mounted on a hoist face, with two hoist faces



WO 2021/032845 A1

RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

being spaced apart on the underside of one of the parallel lower main beams, and two hoist faces being spaced apart on the underside of the other parallel main beam, the hoist faces forming a rectangle, with holes being provided in the hoist faces, each upper retainer (6) and its corresponding lower retainer (5) being connected by means of a rod (4') which is pushed through the associated hole, the suspension gear (3) being linked to the upper retainers (6), and the cables of the suspension gear (3) forming, together with the extension of the rods (4'), approximately a straight, rectangular pyramid from the hoist face towards the suspension point (1'), the suspension point (1') forming the tip of the pyramid and the hoist faces forming the corners of the base of the pyramid.

**(57) Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hebekonstruktion (1) und ein Verfahren zur Aushebung einer Fachwerkbrücke (2) mithilfe dieser an einem Kran aufhängbaren Hebekonstruktion (1) mit Gehänge (3), wobei der Aufhängepunkt (1') des Gehänges (3) sich über der Mitte der Fachwerkbrücke (2) befindet, wobei die Fachwerkbrücke (2) zwei parallel verlaufende obere Hauptträger und zwei darunter angeordnete parallel verlaufende untere Hauptträger aufweist, wobei Querriegel die zwei unteren Hauptträger verbinden und Querriegel die zwei oberen Hauptträger verbinden, und wobei die oberen und unteren Hauptträger durch ein Fachwerk miteinander verbunden sind, wobei die Hebekonstruktion (1) vier Stabtragwerke (4) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Stabtragwerke (4) eine untere Halterung (5), eine obere Halterung (6) und eine Verbindung (4') zwischen den Halterungen umfasst, wobei jede untere Halterung (5) an einer Hebefläche montiert wird, wobei sich zwei Hebeflächen an der Unterseite eines der parallel verlaufenden unteren Hauptträger mit Abstand befinden und zwei Hebeflächen an der Unterseite des anderen der parallel verlaufenden Hauptträger mit Abstand befinden, wobei die Hebeflächen ein Rechteck bilden, wobei Bohrungen in die Hebeflächen eingebracht werden, wobei die jeweilige obere Halterung (6) und die jeweilige untere Halterung (5) mittels eines Stabs (4'), der durch die jeweilige Bohrung geschoben wird, verbunden werden, wobei an den oberen Halterungen (6) das Gehänge (3) eingehängt wird und die Seile des Gehänges (3) mit der Verlängerung der Stäbe (4') von der Hebefläche in Richtung Aufhängepunkt (1') etwa eine gerade rechteckige Pyramide bilden, wobei der Aufhängepunkt (1') die Pyramidenspitze und die Hebeflächen die Eckpunkte der Pyramiden-Grundfläche bilden.

## HEBEKONSTRUKTION UND VERFAHREN ZUR AUSHEBUNG EINER BRÜCKE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aushebung einer Fachwerkbrücke mithilfe einer an  
5 einem Kran aufhängbaren Hebekonstruktion mit Gehänge, wobei der Aufhängepunkt des  
Gehänges sich über der Mitte der Fachwerkbrücke befindet, wobei die Fachwerkbrücke zwei  
parallel verlaufende obere Hauptträger und zwei darunter angeordnete parallel verlaufende  
untere Hauptträger aufweist, wobei Querriegel die zwei unteren Hauptträger verbinden und  
Querriegel die zwei oberen Hauptträger verbinden, und wobei die oberen und unteren  
10 Hauptträger durch ein Fachwerk miteinander verbunden sind, wobei die Hebekonstruktion vier  
Stabtragwerke umfasst. Außerdem betrifft die Erfindung eine Hebekonstruktion zum Ausheben  
einer Fachwerkbrücke, insbesondere einer genieteten Fachwerkbrücke, mithilfe eines Krans,  
umfassend ein Gehänge und zumindest vier Stabtragwerke, wobei die Stabtragwerke  
gemeinsam mit dem Gehänge den Mantel einer Pyramide bilden.

15

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Die Aushebung einer Eisenbahnbrücke, um diese gegen eine neue auszutauschen, erfordert im  
Vorfeld genaue Planungen, um einen möglichst reibungslosen und ungefährlichen Ablauf zu  
20 gewährleisten. Bei Eisenbahnbrücken spielt dabei die möglichst durchgehende  
Aufrechterhaltung des Bahnbetriebs eine maßgebliche Rolle, da während des Betriebs  
Vorarbeiten an der Brücke zur Vorbereitung der späteren Aushebung in nur sehr kurzen  
Zeitfenstern möglich sind und der Austausch selbst rasch erfolgen muss. Bevorzugt werden  
Eisenbahnbrücken in einem Stück ausgehoben, damit der eigentliche Aushub in möglichst  
25 kurzer Zeit erfolgen kann.

Aufgrund des hohen Eigengewichts der Eisenbahnbrücken muss zur Aushebung eine spezielle  
Hebekonstruktion mit Kran verwendet werden. Dabei birgt vor allem das Aufstellen und  
Anbringen des Krans Probleme, da in der Umgebung von Eisenbahnbrücken oft beengte  
30 Verhältnisse herrschen. Ein weiteres Problem stellen stromführende Oberleitungen dar, zu  
denen ein Sicherheitsabstand eingehalten werden muss.

Zahlreiche Eisenbahnbrücken sind sogenannte Fachwerkbrücken, bei denen zwei parallel  
verlaufende obere Hauptträger und zwei darunter angeordnete parallel verlaufende untere

Hauptträger vorgesehen sind, wobei Querriegel die zwei unteren Hauptträger verbinden und Querriegel die zwei oberen Hauptträger verbinden, wobei die oberen und unteren Hauptträger durch ein Fachwerk miteinander verbunden sind.

- 5 Die Aushebung solcher Fachwerkbrücken erfolgt nach Stand der Technik mithilfe eines an der Brücke fixierten Gehänges, welches am Kran eingehängt werden kann. Dieses Gehänge wird von oben an der Brücke montiert und umfasst Stahlträger, die auf die oberen Hauptträger montiert werden. Damit die gesamte Brücke ausgehoben werden kann, müssen diese Stahlkonstrukte an mehreren Hebepunkten an der Brücke angebracht werden. Die
- 10 Stahlkonstrukte sind dabei so mit der Brücke verschweißt, dass nach Aushebung der Brücke eine Demontage unmöglich ist. Daher können die Stahlträger nicht wiederverwendet werden und müssen gemeinsam mit der ausgehobenen Brücke der Wiederverwertung zugeführt werden.
- 15 Des Weiteren ist auch die Anbringung der etliche Tonnen schweren Stahlträger von oben auf die Brücke schwer durchzuführen. Die Stahlträger müssen aufgrund ihres Gewichtes per Kran eingehoben werden, was sich bei Vorhandensein von Oberleitungen und im laufenden Bahnbetrieb als schwierig gestaltet.

20

## KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Hebekonstruktion zur Aushebung von Brücken, insbesondere Fachwerkbrücken, bereitzustellen, bei welchem die oben genannten Probleme, unter anderem bezüglich der effizienten und schnellen Anbringung

25 der Hebekonstruktion an der Brücke, nicht auftreten.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Aushebung einer Fachwerkbrücke mithilfe einer an einem Kran aufhängbaren Hebekonstruktion mit Gehänge,

wobei der Aufhängepunkt des Gehänges sich über der Mitte der Fachwerkbrücke

30 befindet,

wobei die Fachwerkbrücke zwei parallel verlaufende obere Hauptträger und zwei darunter angeordnete parallel verlaufende untere Hauptträger aufweist, wobei Querriegel die zwei unteren Hauptträger verbinden und Querriegel die zwei oberen Hauptträger verbinden, und wobei die oberen und unteren Hauptträger durch ein Fachwerk miteinander verbunden sind,

wobei die Hebekonstruktion vier Stabtragwerke umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Stabtragwerke eine untere Halterung, eine obere Halterung und eine Verbindung zwischen den Halterungen umfasst,

5 wobei jede untere Halterung an einer Hebefläche montiert wird, wobei sich zwei Hebeflächen an der Unterseite eines der parallel verlaufenden unteren Hauptträger mit Abstand befinden und zwei Hebeflächen an der Unterseite des anderen der parallel verlaufenden Hauptträger mit Abstand befinden, wobei die Hebeflächen ein Rechteck bilden,

wobei Bohrungen in die Hebeflächen eingebracht werden,

10 wobei die jeweilige obere Halterung und die jeweilige untere Halterung mittels eines Stabs, der durch die jeweilige Bohrung geschoben wird, verbunden werden,

wobei an den oberen Halterungen das Gehänge eingehängt wird und die Seile des Gehänges mit der Verlängerung der Stäbe von der Hebefläche in Richtung Aufhängepunkt etwa eine gerade rechteckige Pyramide bilden, wobei der Aufhängepunkt die Pyramidenspitze und die Hebeflächen die Eckpunkte der Pyramiden-Grundfläche bilden.

15

Beim obigen Verfahren wird die Hebekonstruktion demnach an Hebepunkten an der Unterseite der Fachwerkbrücke montiert. Genauer gesagt werden nur die unteren Halterungen an den Hebepunkten fixiert, für dessen Montage im Gegensatz zu den Stahlkonstrukten nach Stand der Technik kein großer Kran zum Einheben der Halterungen benötigt wird. Bei Eisenbahnbrücken  
20 beeinträchtigt die Montage der unteren Halterungen sogar nicht einmal den Bahnbetrieb, da die unteren Halterungen in zugfreien Intervallen montierbar sind und auch nach Anbringung den Zugverkehr über die Brücke nicht stören.

Die Einleitung der Kraft an der Unterseite des Brückentragwerks wird durch die spezielle  
25 Neigung der Hebekonstruktion ermöglicht, welche mit dem Gehänge die Form einer Pyramide einnimmt. Durch die resultierende Ausrichtung der Stabtragwerke können sich diese innerhalb der Brücke befinden. Die Neigung der Stabtragwerke ist dabei so an das genietete Fachwerk der Brücke angepasst, dass sie in die Fachwerkbrücke sozusagen eingefädelt werden können.

30 Ein solches Verfahren erlaubt außerdem eine Verringerung der Höhe des Aufhängepunktes des Gehänges, da sich die Hebepunkte an der Brückenunterseite befinden. Damit kann schlussendlich auch ein kleinerer Kran gewählt werden, um die Brücke auszuheben.

Im Unterschied zum Stand der Technik, wo die Neigung des Gehänges bei Anbringung der Hebekonstruktion auf der Oberseite der Brücke groß ist, kann die Neigung möglichst klein gewählt werden, wodurch die Kraftübertragung auf die Seile des Gehänges kleiner wird.

- 5 In einer Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Stäbe Schäkkel aufweisen und vor dem Einheben der oberen Halterungen samt Stäben mit Schäkkel an Augenstäben der oberen Halterungen montiert werden und danach die Stäbe an seitlichen Laschen an den oberen Halterungen fixiert werden.
- 10 Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die untere Halterung einen Zylinderabschnitt aufweist, der mit der Verbindungsplatte verbunden wird, sodass der Winkel zwischen Zylinderachse und Längsachse der Brücke  $60^\circ$  bis  $85^\circ$ , vorzugsweise  $60^\circ$  bis  $65^\circ$  beträgt und der Winkel zwischen Zylinderachse und Querachse der Brücke  $65^\circ$  bis  $85^\circ$ , vorzugsweise  $75^\circ$  bis  $85^\circ$  beträgt.
- 15 Bevorzugt handelt es sich bei der Fachwerkbrücke um eine genietete Fachwerkbrücke.

Außerdem wird die eingangs gestellte Aufgabe gelöst durch eine Hebekonstruktion zum Ausheben einer Fachwerkbrücke, insbesondere einer genieteten Fachwerkbrücke, mithilfe eines Krans, umfassend

- 20 ein Gehänge,  
zumindest vier Stabtragwerke, wobei die Stabtragwerke gemeinsam mit dem Gehänge den Mantel einer Pyramide bilden,  
wobei jedes der Stabtragwerke eine obere Halterung mit Schäkkel, eine untere Halterung und eine die obere und untere Halterung verbindende Stange umfasst,
- 25 wobei die Stange jeweils an der oberen Halterung und der unteren Halterung fixiert ist und diese miteinander verbindet, wobei die untere Halterung an der Unterseite der Brücke fixierbar ist.

- Die vier Stangen (vorzugweise Gewindestangen) in Verlängerung mit dem Gehänge bilden  
30 somit die Seitenkanten der vom Hebekonstrukt gebildeten Pyramide. Die Neigung dieser Seitenkanten ist wie oben beschrieben so gewählt, dass die Stangen durch das Fachwerk der Brücke passen.

In einer Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die untere Halterung jeweils eine Verbindungsplatte zur Verbindung an einem unteren Träger der Fachwerksbrücke, einen hohlen Zylinderabschnitt und eine Stützplatte umfasst, wobei die Verbindungsplatte mit dem Zylinderabschnitt verbunden ist und wobei die Stange durch den Zylinderabschnitt bis zur Stützplatte ragt.

Weiters kann vorgesehen sein, dass eine Ausgleichsplatte an der dem Zylinderabschnitt abgewandten Seite der Verbindungsplatte vorgesehen ist, welche sich am unteren Träger der Fachwerksbrücke an der Hebefläche befindet. Diese dient zum Ausgleich von Unebenheiten von Nieten an der Hebefläche. Die Ausgleichsplatten sind vorzugsweise zumindest 20 mm stark. Diese Stärke ist vorteilhaft, da die Ausgleichsplatte die hervorstehenden Nietenköpfe am unteren Flansch der Brücke überdecken muss. Aufgrund dieser Nietenköpfe kann die Verbindungsplatte an genieteten Fachwerkbrücken nicht direkt mit dem unteren Flansch verbunden werden.

Die Hebekonstruktion ist vorzugsweise dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderabschnitt jeweils eine kreisförmige Grundfläche und eine elliptische Deckfläche aufweist, wobei der Neigungswinkel der Deckfläche gegen die Grundfläche vorzugsweise 25 bis 35° beträgt. Bei dem Zylinderabschnitt handelt es sich in dieser Ausführungsvariante demnach um einen schräg abgeschnittenen geraden Kreiszyylinder. Die elliptische Deckfläche des Zylinderabschnitts wird mit der Verbindungsplatte verbunden.

Des Weiteren kann die lange Höhe des Zylinderabschnitts vorzugsweise 25 bis 35 cm und die kurze Höhe des Zylinderabschnitts vorzugsweise 10 bis 15 cm betragen. Das Gewicht des Zylinderabschnitts beträgt vorzugsweise 35 bis 55 kg. Diese Maße sind je nach Größe und Gewicht der auszuhebenden Brücke anzupassen.

Zur idealen Befestigung des Gehänges kann vorgesehen sein, dass die untere Halterung zur Befestigung der Stange jeweils vorzugsweise eine Ankerplatte und eine Kugelbundmutter umfasst, wobei die Ankerplatte an der Stützplatte unterhalb des Zylinderabschnitts fixierbar ist, wobei die Ankerplatte mittels zumindest zwei vorstehenden Nasen an der Stützplatte in ihrer Position sicherbar ist. Außerdem umfassen alle Bestandteile der unteren Halterung, genauer gesagt die Ausgleichsplatte, die Verbindungsplatte, der Zylinderabschnitt, die Stützplatte und die Ankerplatte eine Aussparung in der Mitte zur Durchführung des Gewindestabes. Dieser

wird, nachdem er durch die Bestandteile der unteren Halterung geführt wurde, mittels der Kugelbundmutter gesichert und fixiert.

In einer Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Stange und das an der oberen Halterung eingehängte Gehänge jeweils eine Verlängerung der Zylinderachse des Zylinderabschnitts bilden, wobei die Zylinderachsen jeweils die Seitenkanten der von der Hebekonstruktion gebildeten Pyramide definieren, wobei der Winkel zwischen Zylinderachse und Längsachse der Brücke vorzugsweise 60 bis 85° beträgt. Demnach ist auch der Gewindestab als Verlängerung des Zylinderabschnitts in Richtung Zylinderachse um denselben Winkel gegenüber der Längsachse der Brücke geneigt. Dieser Winkel kann über den Neigungswinkel des Zylinderabschnitts verändert bzw. eingestellt werden.

Da die Hebekonstruktion mit dem Gehänge eine Pyramide bildet, ist der Gewindestab nicht nur gegenüber der Längsachse, sondern auch gegenüber der Querachse der Brücke geneigt. Dafür wird bevorzugt der Zylinderabschnitt jeweils derart mit der Verbindungsplatte verbunden, dass der Winkel zwischen der Zylinderachse und der Querachse der Brücke größer als 60°, vorzugsweise 75 bis 85° groß ist.

Die obere Halterung kann in Form einer Augenstab-Konstruktion ausführbar sein, wobei die obere Halterung vorzugsweise zumindest drei zusammengeschweißte Platten mit Bohrungen an der Oberseite zur Befestigung des Schäkels sowie seitliche Laschen aufweist, wobei die Laschen an den Platten mit Schrauben fixierbar sind, wobei die Platten vorzugsweise 30 bis 50 mm stark sind.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass die obere Halterung zur Befestigung der Gewindestange vorzugsweise eine Ankerplatte und eine Kugelbundmutter umfasst, wobei die Gewindestange durch eine Aussparung der zumindest drei zusammengeschweißten Platten in der oberen Halterung schiebbar und an den Platten befestigbar ist, wobei die Ankerplatte mittels vorstehenden Nasen an den seitlichen Laschen in ihrer Position sicherbar ist.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante umfasst die untere Halterung jeweils eine Ausgleichsplatte, eine Verbindungsplatte, einen Zylinderabschnitt und eine Stützplatte. Die Verbindungsplatte kann am unteren Flansch der Brücke befestigt werden, indem zuvor die

Ausgleichsplatte zwischen Verbindungsplatte und dem unteren Flansch der Brücke angebracht wurde. Des Weiteren ist die Verbindungsplatte mit dem Zylinderabschnitt verbunden.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

5

Weitere Vorteile und Details der Erfindung werden nachfolgend anhand der folgenden Figuren und Figurenbeschreibungen erläutert.

Es zeigt:

10 Fig. 1 eine genietete Fachwerksbrücke mit erfindungsgemäßer Hebekonstruktion samt Gehänge.

Fig. 2 eine Seitenansicht der genieteten Fachwerksbrücke mit erfindungsgemäßer Hebekonstruktion samt Gehänge.

15 Fig. 3 ein Stabtragwerk der erfindungsgemäßen Hebekonstruktion mit unterer und oberer Halterung sowie der verbindenden Stange.

Fig. 4 eine Explosionsansicht der unteren Halterung.

Fig. 5 eine Vorderansicht des unteren Teils der Fachwerkbrücke mit erfindungsgemäßer Hebekonstruktion.

Fig. 6 eine Explosionsansicht der oberen Halterung.

20

Wie in Fig. 1 dargestellt dient die erfindungsgemäße Hebekonstruktion 1 der Aushebung einer Fachwerkbrücke 2, insbesondere einer genieteten Fachwerkbrücke 2. Eine Fachwerkbrücke 2 umfasst zwei parallel verlaufende obere Hauptträger 32, 32' und zwei darunter angeordnete parallel verlaufende untere Hauptträger 31, 31'. Dabei werden die zwei unteren und die zwei  
25 oberen Hauptträger jeweils mittels Querriegel verbunden. Zusätzlich sind die oberen und unteren Hauptträger mit einem Fachwerk 34 verbunden.

Die in Fig. 1 dargestellte Hebekonstruktion 1 umfasst ein Gehänge 3, dessen Aufhängepunkt 1' sich über der Mitte der Fachwerkbrücke 2 befindet. An diesem Aufhängepunkt 1' kann sich  
30 ein Kran einhängen und mithilfe der Hebekonstruktion 1 die Brücke 2 ausheben. Außerdem ist in Fig. 1 und auch in der Seitenansicht der Brücke 2 in Fig. 2 ersichtlich, dass die Hebekonstruktion 1 vier Stabtragwerke 4 umfasst, welche in den Fig. 3 und 4 näher beschrieben ist und durch die Fachwerkbrücke 2 gehen. Jedes dieser Stabtragwerke 4 ist aus einer unteren Halterung 5, einer oberen Halterung 6 und einer Verbindung 4' zwischen den Halterungen 5, 6

zusammengesetzt. Die unteren Halterungen 5 werden an der Unterseite der unteren Hauptträger 31, 31' der Fachwerkbrücke 2 montiert. Genauer gesagt, werden die unteren Halterungen 5 an vier Hebeflächen 35 angebracht. Zwei Hebeflächen 35 befinden sich mit Abstand zueinander an der Unterseite eines der parallel verlaufenden unteren Hauptträger 31. Die restlichen zwei Hebeflächen 35 befinden sich mit Abstand zueinander an der Unterseite des anderen der parallel verlaufenden Hauptträger 31'. Bevorzugt weisen die Hebeflächen 35 jeweils einen gleichmäßigen Abstand zur Brückenmitte auf. Dadurch bilden die Hebeflächen 35 an der Brückenunterseite ein Rechteck. Zusätzlich werden in die Hebeflächen 35 Bohrungen eingebracht. Durch diese Bohrungen kann jeweils ein Stab 4', welcher die obere mit der unteren Halterung 6, 5 verbindet, geschoben werden.

An den oberen Halterungen 6 wird das Gehänge 3 eingehängt. Die Seile des Gehänges 3 bilden wie in Fig. 1 gezeigt mit der Verlängerung der Stäbe 4' von der Hebefläche 35 in Richtung Aufhängepunkt 1' etwa eine gerade rechteckige Pyramide. Dabei entspricht der Aufhängepunkt 1' der Pyramidenspitze und die Hebeflächen 35 bilden die Eckpunkte der Pyramiden-Grundfläche. Die vier Stabtragwerke 4 bilden somit gemeinsam mit dem Gehänge 3 den Mantel einer geraden Pyramide.

Wesentliche Vorteile dieser erfindungsgemäßen Hebekonstruktion 1 sind einerseits die Anbringung der unteren Halterungen 5 an Hebeflächen auf der Brückenunterseite und andererseits der auch daraus resultierende, eine geringe Höhe aufweisende Aufhängepunkt 1'. Aufgrund der Anbringung der Hebepunkte 35 an der Brückenunterseite muss beim Einbau der Hebekonstruktion 1 an einer Eisenbahnbrücke der Bahnbetrieb nur sehr geringfügig eingeschränkt werden und es sind keine Gleissperren erforderlich. Die Einfachheit der Hebekonstruktion 1 und des daraus resultierenden einfachen Verfahrens zur Anbringung dieser Hebekonstruktion 1 erlaubt außerdem sehr kurze Einbauzeiten, welche sogar mit den Zeitintervallen des Bahnbetriebs getaktet werden können. Im Wesentlichen muss der Bahnbetrieb daher nur beim eigentlichen Ausheben der alten Brücke 2 und dem direkt darauffolgenden Einheben der neuen Brücke 2 für kurze Zeit (einige Stunden) unterbrochen werden. Für das Einheben der neuen Brücke 2 kann dabei dieselbe Hebekonstruktion 1 verwendet werden. Aufgrund des tief sitzenden Aufhängepunktes 1' kann zur Aushebung (und Einhebung) ein kleinerer Kran verwendet werden. Dies ist vor allem an schwer zugänglichen Eisenbahnbrücken mit eventuell darüber befindlichen Oberleitungen ein großer Vorteil. Außerdem wird dadurch auch die Kraftübertragung auf die Seile des Gehänges 3 geringer.

- In Fig. 3 ist ein Stabtragwerk 4 der erfindungsgemäßen Hebekonstruktion 1 dargestellt. Das Stabtragwerk 4 umfasst eine untere Halterung 5, eine obere Halterung 6 und eine die obere und untere Halterung 6, 5 verbindende Stange 4'. Die obere Halterung weist außerdem einen Schäkel 13 auf. An diesem kann das Gehänge 3 eingehängt werden. Die Stange 4' ist an der unteren und an der oberen Halterung 5, 6 fixiert. Die untere Halterung 5 ist wie in Fig. 3 ersichtlich an der Hebefläche an der Unterseite eines der unteren Hauptträger der Fachwerkbrücke 2 fixiert.
- 10 Die untere Halterung 5 ist wie in Fig. 3 ersichtlich so ausgeführt, dass der Winkel  $\alpha$  zwischen dem Stabtragwerk 4 und der Längsachse der Brücke 2 zwischen  $60^\circ$  und  $85^\circ$  liegt. Bevorzugt beträgt der Winkel  $\alpha$  ca.  $60^\circ$ , da der Aufhängepunkt 1' dadurch möglichst tief gehalten wird und die Kräfteübertragung auf die Hebekonstruktion 1 optimal ist.
- 15 Eine detaillierte Darstellung der erfindungsgemäßen unteren Halterung 5 des Stabtragwerks 4 ist in einer Explosionsansicht in Fig. 4 gezeigt. Die untere Halterung 5 umfasst eine Verbindungsplatte 8 zur Verbindung an einem unteren Träger der Fachwerksbrücke 2, einen hohlen Zylinderabschnitt 7 und eine Stützplatte 10. Die Verbindungsplatte 8 ist mit dem Zylinderabschnitt 7 verbunden. Bevorzugt wird die Verbindungsplatte 8 mit dem Zylinderabschnitt 7 verschweißt. Die verbindende Stange 4' ragt durch die Verbindungsplatte 8 und den Zylinderabschnitt 7 bis in die Stützplatte 10 der unteren Halterung 5.
- 20 Außerdem kann eine in Fig. 4 gezeigte Ausgleichsplatte 9 an der dem Zylinderabschnitt 7 abgewandten Seite der Verbindungsplatte 8 vorgesehen sein. Die Ausgleichsplatte 9 kann an einer Hebefläche 35 an dem unteren Hauptträger 31, 31' der Brücke 2 angebracht werden und dient dem Ausgleich von an der Hebefläche 35 vorhandenen Erhebungen wie beispielsweise Nieten. In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist die Ausgleichsplatte 9 zumindest 20 mm stark, um die Erhebungen tatsächlich ausgleichen zu können.
- 30 Der Zylinderabschnitt 7 weist wie in Fig. 4 dargestellt eine kreisförmige Grundfläche und eine elliptische Deckfläche auf. Der Neigungswinkel der Deckfläche gegen die Grundfläche beträgt vorzugsweise 25 bis  $35^\circ$ . Dieser Neigungswinkel des Zylinderabschnitts 7 erlaubt eine Neigung der Stabtragwerke 4 bezüglich der Längs- und Querachse der Fachwerkbrücke 2. Genauer gesagt, entspricht die Neigung der Zylinderachse des Zylinderabschnitts 7 der Neigung der

Stabtragwerke 4 bezüglich der Fachwerkbrücke 2. Die Stange 4' und das an der oberen Halterung 6 eingehängte Gehänge bilden jeweils eine Verlängerung der Zylinderachse. Somit definieren die Zylinderachsen die Seitenkanten der von der Hebekonstruktion 1 gebildeten rechteckigen geraden Pyramide.

5

Wie zuvor beschrieben und in Fig. 3 ersichtlich beträgt der Winkel  $\alpha$  zwischen Seitenkante und Längsachse der Brücke 2 vorzugsweise zwischen  $60^\circ$  und  $85^\circ$ . In der Vorderansicht der Brücke 2 samt Hebekonstruktion 1 in Fig. 5 ist der Winkel  $\beta$  zwischen Seitenkante und Querachse der Brücke 2 gezeigt. Der Winkel  $\beta$  ist größer als  $60^\circ$  und beträgt vorzugsweise zwischen  $75^\circ$  und  $85^\circ$ . Dieser Winkel  $\beta$  entspricht wiederum dem Winkel zwischen Zylinderachse und in diesem Fall der Querachse der Brücke 2. Das heißt, der Winkel  $\beta$  wird anhand der Lage von Zylinderabschnitt 7 zur Verbindungsplatte 8, welche vor deren Verbindung gewählt werden muss, fixiert.

10

Anhand der beiden Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  zwischen den Seitenkanten der von der Hebekonstruktion 1 gebildeten Pyramide und der Längs- bzw. Querachse der Fachwerkbrücke 2 kann die Neigung der Stabtragwerke 4 gewählt werden. Dabei ist einerseits zu beachten, dass die Neigung so gewählt wird, dass die Stabtragwerke 4 durch das Fachwerk der Brücke 2 passen und andererseits der Aufhängepunkt 1' optimal gewählt wird. Durch den Zylinderabschnitt 7 in der unteren Halterung 5 lassen sich die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  besonders einfach an die gegebenen Verhältnisse anpassen.

20

Um die Stange 4' an der unteren Halterung 5 zu befestigen, verfügt diese über eine in Fig. 4 gezeigte Ankerplatte 11 und eine Kugelbundmutter 12. Die Ankerplatte 11 kann an der Stützplatte 10 unterhalb des Zylinderabschnitts 7 fixiert werden. Um die Ankerplatte 11 in ihrer richtigen Position zu sichern, weist die Stützplatte 10 zumindest zwei vorstehende Nasen auf. Diese Nasen umfassen die Ankerplatte 11 und verhindern ein Verrutschen derselben.

25

Wie in der Explosionsdarstellung in Fig. 6 dargestellt ist die obere Halterung 6 in Form einer Augenstab-Konstruktion ausgeführt. Diese Konstruktion umfasst vorzugsweise zumindest drei verbundene Platten 14 mit Bohrungen an der Oberseite zur Befestigung des Schäkels 13 sowie seitliche Laschen 15. Die Laschen 15 sind an den Platten 14 mit Schrauben 17 fixierbar. Die Stärke der Platten 14 hängt von den Dimensionen des Schäkels 13 ab, beträgt vorzugsweise aber 30 bis 50 mm. Außerdem sind die Platten 14 bevorzugt zusammengeschweißt.

30

Zur Befestigung der verbindenden Stange 4' an der oberen Halterung 6 umfasst diese ähnlich der unteren Halterung 5 eine Ankerplatte 11 und eine Kugelbundmutter 12. Eine Aussparung an den verbundenen Platten 14 erlaubt das Durchschieben der Stange 4' sowie das Einbringen  
5 der Ankerplatte 11 und der Kugelbundmutter 12. Die Ankerplatte 11 liegt dann auf den seitlichen Laschen 15 auf. Die Laschen 15 verfügen über jeweils eine vorstehende Nase, welche wiederum die Ankerplatte 11 in ihrer Position sichern.

Die Höhe des Aufhängepunktes 1' kann mit der erfindungsgemäßen Hebekonstruktion 1 an den  
10 Kran angepasst werden. Hierfür müssen nur die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  zwischen Seitenkanten der Pyramide und Längs- bzw. Querachse der Brücke 2 verändert werden. Diese können wie oben beschrieben durch eine Veränderung des Neigungswinkels des Zylinderabschnitts 7 bzw. durch eine Veränderung der Anbringung des Zylinderabschnitts 7 an die Verbindungsplatte 8 angepasst werden.

15

Eine weitere bemerkenswerte Eigenschaft der Stabtragwerke 4 mit den in den Fig. 3 bis 6 dargestellten oberen und unteren Halterungen 6, 5 ist deren geringes Gewicht im Vergleich mit bekannten Stahlträgern, welche zum Ausheben von Fachwerkbrücken verwendet werden. Zusätzlich können im Verfahren zur Anbringung der Hebekonstruktion 1 an der Brücke 2 an  
20 den Hebeflächen die Platten einzeln montiert werden, wobei diese Einzelteile weniger als 130 kg wiegen und für deren Montage daher kein spezieller Kran benötigt wird. Außerdem ergeben sich durch die Verwendung der Stabtragwerke 4 zur Aushebung einer Fachwerkbrücke 2 auch wirtschaftliche Vorteile, aufgrund der geringen Materialkosten der Bestandteile und der effektiven Anbringung in kurzer Zeit an der Brücke. Die Stabtragwerke 4 können auch sehr  
25 leicht von der ausgehobenen Brücke demontiert und wiederverwendet werden. Bei einem gleichzeitigen Ausheben von zwei oder mehreren Brücken können bei allen Brücken dieselben oberen Halterungen 6 samt Stäbe 4' verwendet werden, da diese sehr schnell und einfach mit den unteren Halterungen 5 verbunden und wieder gelöst werden können. Auch zum Einheben einer neuen Brücke können wiederum dieselben Stabtragwerke 4 verwendet werden.

30

## ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Aushebung einer Fachwerkbrücke (2) mithilfe einer an einem Kran aufhängbaren Hebekonstruktion (1) mit Gehänge (3),

5 wobei der Aufhängepunkt (1') des Gehänges (3) sich über der Mitte der Fachwerkbrücke (2) befindet,

wobei die Fachwerkbrücke (2) zwei parallel verlaufende obere Hauptträger (32, 32') und zwei darunter angeordnete parallel verlaufende untere Hauptträger (31, 31') aufweist, wobei Querriegel (33) die zwei unteren Hauptträger (31, 31') verbinden und Querriegel (33) die zwei oberen Hauptträger (32, 32') verbinden, und wobei obere und untere Hauptträger (31, 32; 31', 32') vorzugsweise durch ein Fachwerk (34) miteinander verbunden sind,

wobei die Hebekonstruktion (1) vier Stabtragwerke (4) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Stabtragwerke (4) eine untere Halterung (5), eine obere Halterung (6) und eine Verbindung (4') zwischen den Halterungen (5, 6) umfasst,

15 wobei jede untere Halterung (5) an einer Hebefläche (35) montiert wird, wobei sich zwei Hebeflächen (35) an der Unterseite eines der parallel verlaufenden unteren Hauptträger (31) mit Abstand befinden und zwei Hebeflächen (35) an der Unterseite des anderen der parallel verlaufenden Hauptträger (31') mit Abstand befinden, wobei die Hebeflächen (35) ein Rechteck bilden,

20 wobei Bohrungen in die Hebeflächen (35) eingebracht werden,

wobei die jeweilige obere Halterung (6) und die jeweilige untere Halterung (5) mittels eines Stabs (4'), der durch die jeweilige Bohrung geschoben wird, verbunden werden,

wobei an den oberen Halterungen (6) das Gehänge (3) eingehängt wird und die Seile des Gehänges (3) mit der Verlängerung der Stäbe (4') von der Hebefläche in Richtung Aufhängepunkt (1') etwa eine gerade rechteckige Pyramide bilden, wobei der Aufhängepunkt (1') die Pyramidenspitze und die Hebeflächen (35) die Eckpunkte der Pyramiden-Grundfläche bilden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stäbe (4') Schäkel (13) aufweisen und vor dem Einheben der oberen Halterungen (6) samt Stäben (4') mit Schäkel (13) an Augenstäben der oberen Halterungen (6) montiert werden und danach die Stäbe (4') an seitlichen Laschen (15) an den oberen Halterungen (6) fixiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Halterung (5) einen Zylinderabschnitt (7) aufweist, der mit der Verbindungsplatte (8) verbunden wird, sodass der Winkel zwischen Zylinderachse und Längsachse der Brücke (2)  $60^\circ$  bis  $85^\circ$ , vorzugsweise  $60^\circ$  bis  $65^\circ$  beträgt und der Winkel zwischen Zylinderachse und Querachse der Brücke (2)  $65^\circ$  bis  $85^\circ$ , vorzugsweise  $75^\circ$  bis  $85^\circ$  beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fachwerkbrücke (2) eine genietete Fachwerkbrücke ist.
5. Hebekonstruktion zum Ausheben einer Fachwerkbrücke (2), insbesondere einer genieteten Fachwerkbrücke, mithilfe eines Krans, umfassend ein Gehänge (3),  
zumindest vier Stabtragwerke (4), wobei die Stabtragwerke (4) gemeinsam mit dem Gehänge (3) den Mantel einer Pyramide bilden,  
wobei jedes der Stabtragwerke (4) eine obere Halterung (6) mit Schäkkel (13), eine untere Halterung (5) und eine die obere und untere Halterung (6, 5) verbindende Stange (4') umfasst,  
wobei die Stange (4') jeweils an der oberen Halterung (6) und der unteren Halterung (5) fixiert ist und diese miteinander verbindet, wobei die untere Halterung (5) an der Unterseite der Brücke (2) fixierbar ist.
6. Hebekonstruktion nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Halterung (5) jeweils eine Verbindungsplatte (8) zur Verbindung an einem unteren Träger der Fachwerksbrücke (2), einen hohlen Zylinderabschnitt (7) und eine Stützplatte (10) umfasst, wobei die Verbindungsplatte (8) mit dem Zylinderabschnitt (7) verbunden ist und wobei die Stange (4') durch den Zylinderabschnitt (7) bis zur Stützplatte (10) ragt.
7. Hebekonstruktion nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausgleichsplatte (9) an der dem Zylinderabschnitt (7) abgewandten Seite der Verbindungsplatte (8) vorgesehen ist.
8. Hebekonstruktion nach Anspruch 7, wobei die Ausgleichsplatten (9) zumindest 20 mm stark sind.

9. Hebekonstruktion nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderabschnitt (7) jeweils eine kreisförmige Grundfläche und eine elliptische Deckfläche aufweist, wobei der Neigungswinkel der Deckfläche gegen die Grundfläche vorzugsweise 25 bis 35° beträgt.

5

10. Hebekonstruktion nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Halterung (5) zur Befestigung der Stange (4') jeweils vorzugsweise eine Ankerplatte (11) und eine Kugelbundmutter (12) umfasst, wobei die Ankerplatte (11) an der Stützplatte (10) unterhalb des Zylinderabschnitts (7) fixierbar ist, wobei die Ankerplatte (11) mittels zumindest

10 zwei vorstehenden Nasen an der Stützplatte (10) in ihrer Position sicherbar ist.

11. Hebekonstruktion nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stange (4') und das an der oberen Halterung (6) eingehängte Gehänge (3) jeweils eine Verlängerung der Zylinderachse des Zylinderabschnitts (7) bilden, wobei die Zylinderachsen

15 jeweils die Seitenkanten der von der Hebekonstruktion (1) gebildeten Pyramide definieren, wobei der Winkel zwischen Zylinderachse und Längsachse der Brücke (2) vorzugsweise 60 bis 85° beträgt.

12. Hebekonstruktion nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der

20 Zylinderabschnitt (7) jeweils derart mit der Verbindungsplatte (8) verbunden wird, dass der Winkel zwischen der Zylinderachse und der Querachse der Brücke (2) größer als 60°, vorzugsweise 75 bis 85° groß ist.

13. Hebekonstruktion nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass

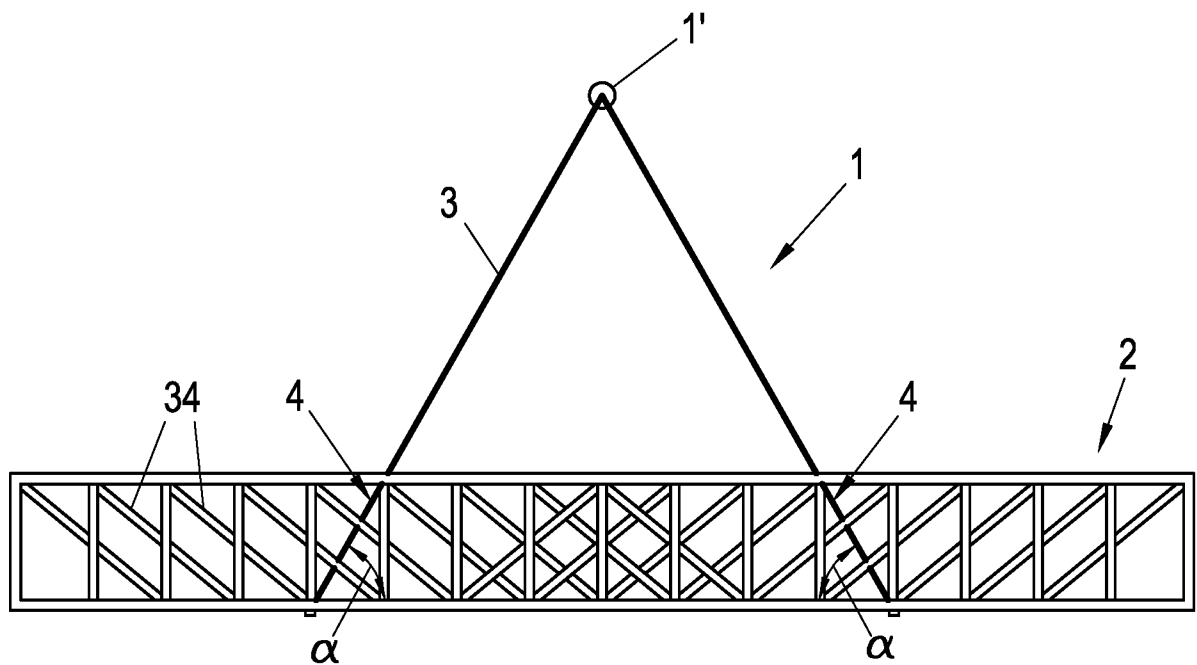
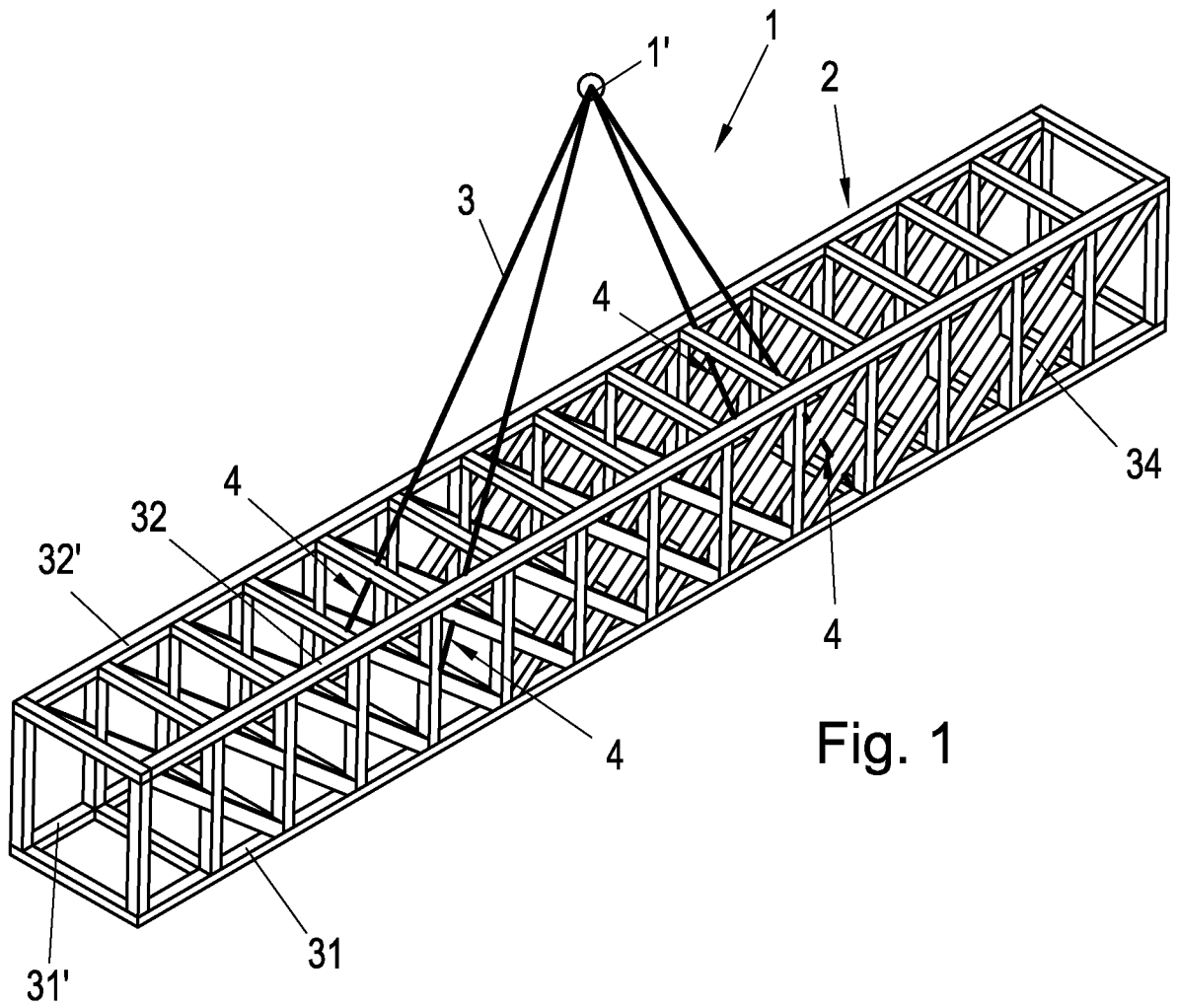
25 die obere Halterung (6) in Form einer Augenstab-Konstruktion ausführbar ist, wobei die obere Halterung (6) vorzugsweise zumindest drei verbundene Platten (14) mit Bohrungen an der Oberseite zur Befestigung des Schäkels (13) sowie seitliche Laschen (15) aufweist, wobei die Laschen (15) an den Platten (14) mit Schrauben (17) fixierbar sind, wobei die Platten (14) vorzugsweise 30 bis 50 mm stark sind.

30

14. Hebekonstruktion nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Halterung (6) zur Befestigung der Stange (4') vorzugsweise eine Ankerplatte (11) und eine Kugelbundmutter (12) umfasst, wobei die Stange (4') durch eine Aussparung der zumindest drei verbundenen Platten (14) in der oberen Halterung (6) schiebbar und an den Platten (14)

befestigbar ist, wobei die Ankerplatte (11) mittels vorstehenden Nasen an den seitlichen Laschen (15) in ihrer Position sicherbar ist.

1/3



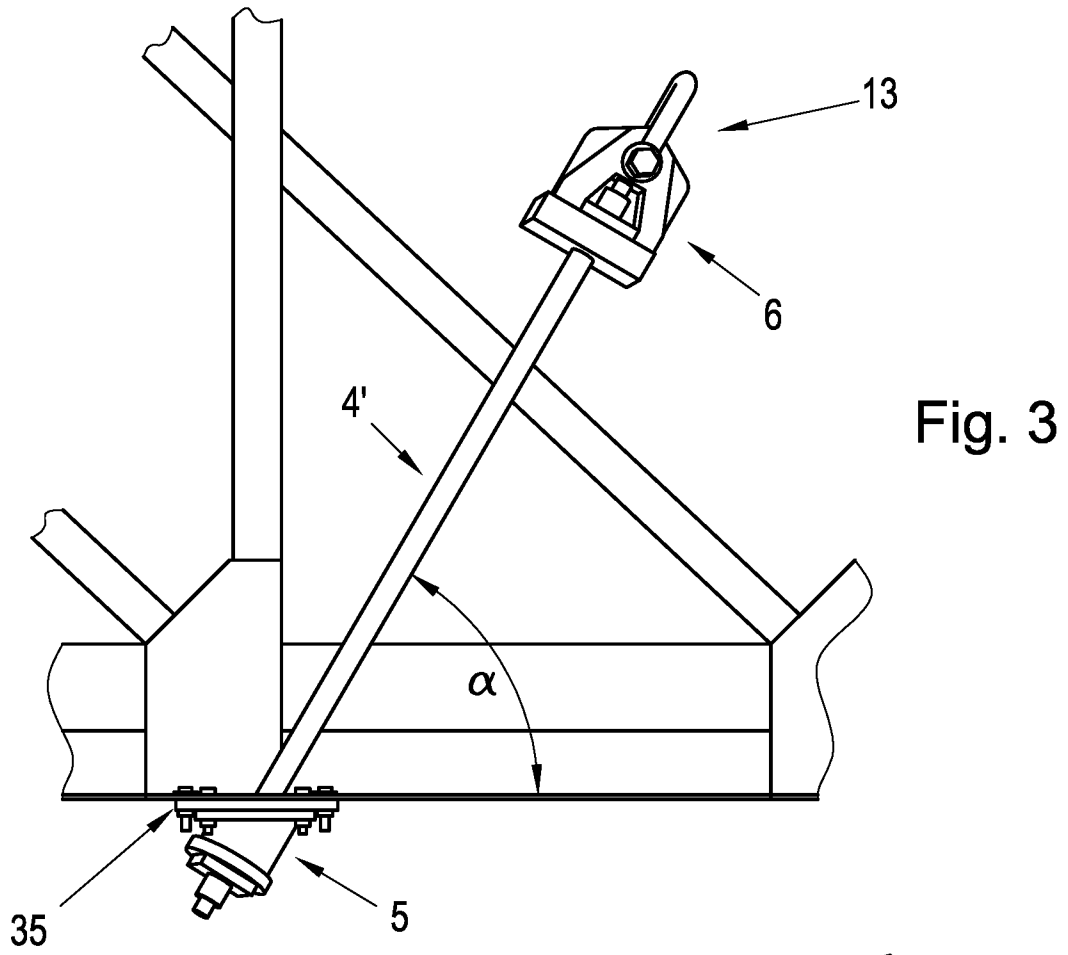
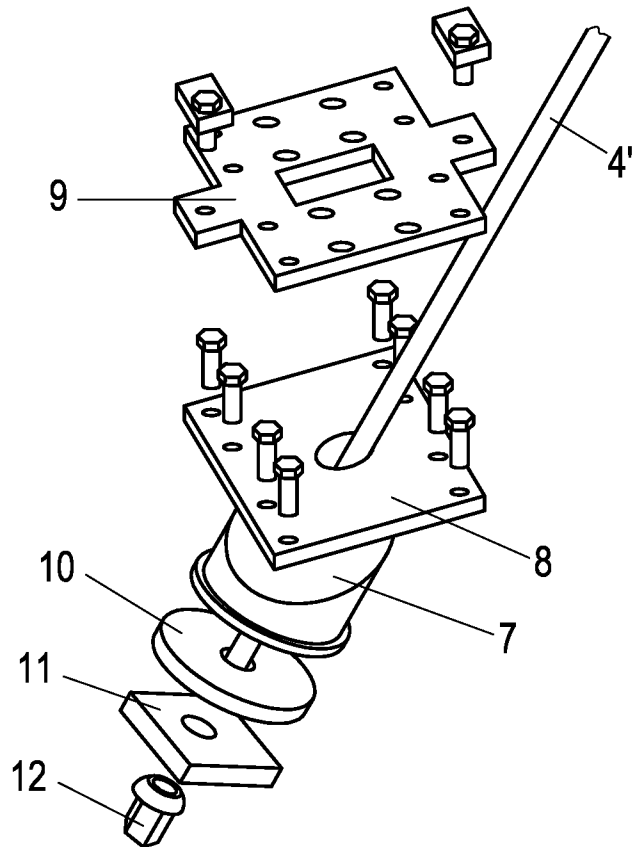
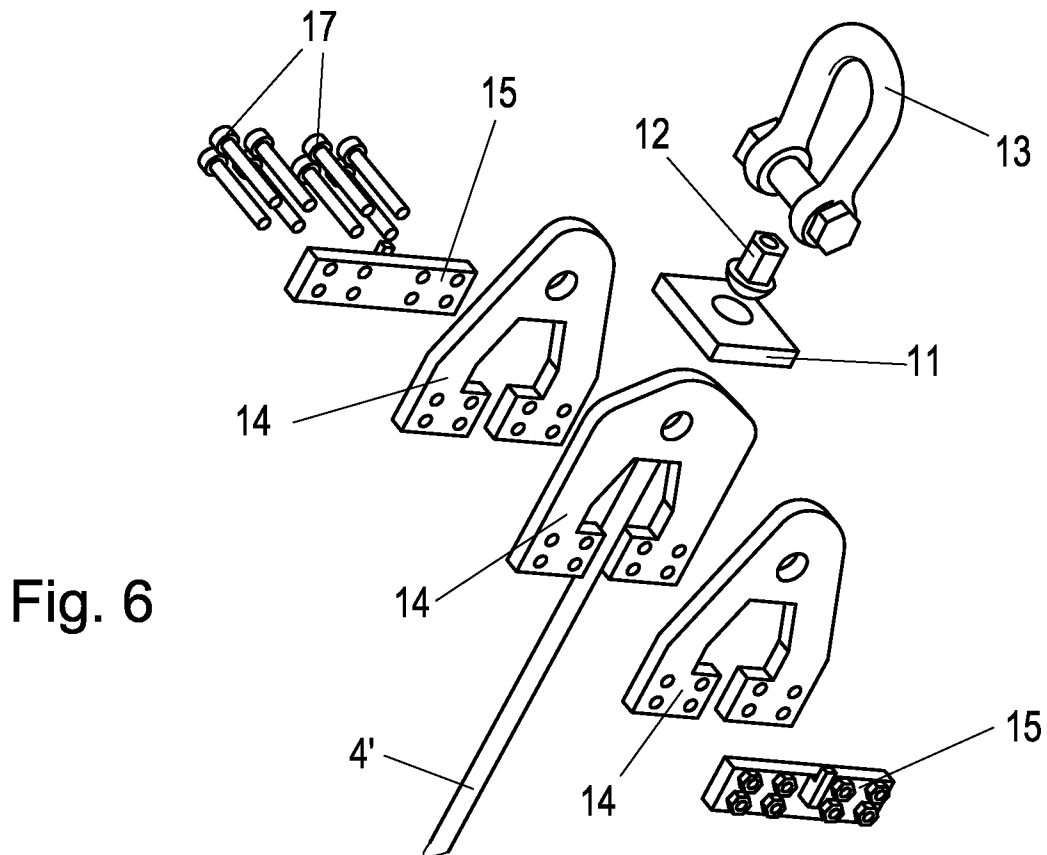
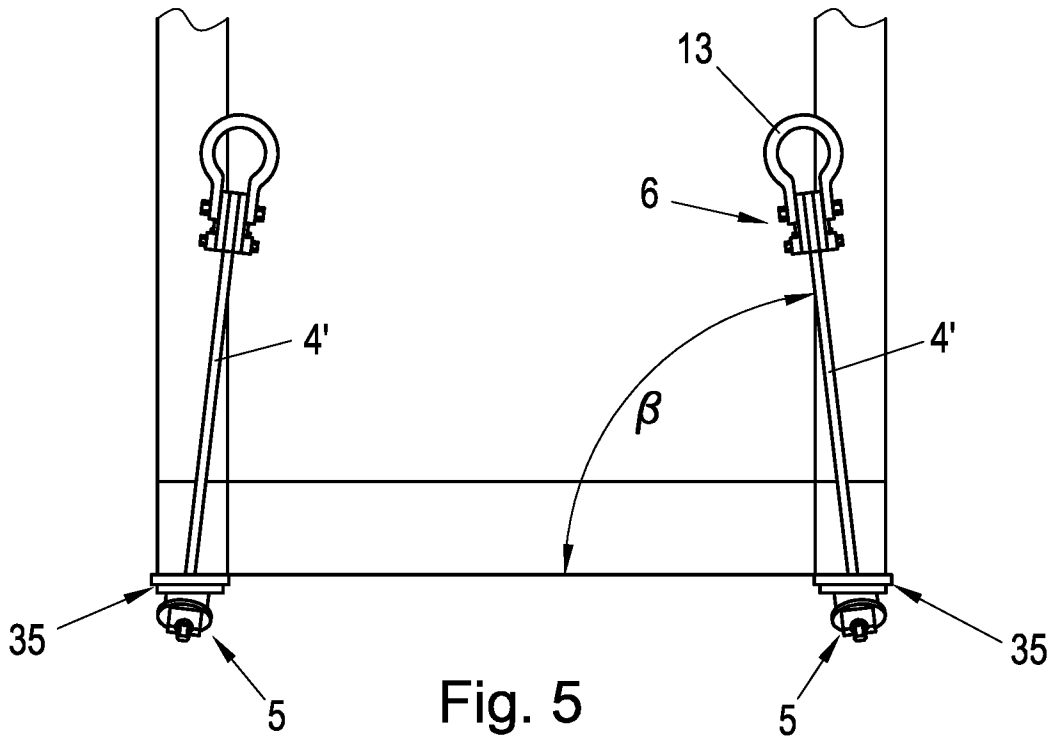


Fig. 4





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2020/073351**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B66C 1/16</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B66C; B65D  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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109775551 A (THE GUANGDONG NO 3 WATER CONSERVANCY AND HYDRO ELECTRIC ENG BOARD CO L) 21 May 2019 (2019-05-21) abstract; figures 1-4	1-14
A	EP 2832988 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 04 February 2015 (2015-02-04) abstract; figures 1-9	1-14
A	US 2006032850 A1 (THERIOT RONALD J [US] ET AL) 16 February 2006 (2006-02-16) abstract; figures 1-7	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>12 October 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>06 November 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Rupcic, Zoran</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/073351**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109775551	A	21 May 2019	NONE			
EP	2832988	A1	04 February 2015	EP	2832988	A1	04 February 2015
				US	2015028608	A1	29 January 2015
US	2006032850	A1	16 February 2006	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B66C1/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B66C B65D		
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.
A	CN 109 775 551 A (THE GUANGDONG NO 3 WATER CONSERVANCY AND HYDRO ELECTRIC ENG BOARD CO L) 21. Mai 2019 (2019-05-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-14
A	EP 2 832 988 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 4. Februar 2015 (2015-02-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 -----	1-14
A	US 2006/032850 A1 (THERIOT RONALD J [US] ET AL) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1-14
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen 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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. Oktober 2020		06/11/2020
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  Rupcic, Zoran

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/073351

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 109775551	A	21-05-2019	KEINE
EP 2832988	A1	04-02-2015	EP 2832988 A1 04-02-2015 US 2015028608 A1 29-01-2015
US 2006032850	A1	16-02-2006	KEINE