



(11) **EP 1 762 657 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

(51) Int Cl.:
E01D 15/12^(2006.01) E01D 15/133^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06017717.7**

(22) Anmeldetag: **25.08.2006**

(54) **Mobiles militärisches Brückensystem**

Modular bridge system for militar use

Système de pont modulaire pour utilisations militaires

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **08.09.2005 DE 102005042674**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.2007 Patentblatt 2007/11

(73) Patentinhaber: **General Dynamics European Land Systems-Germany GmbH**
67655 Kaiserslautern (DE)

(72) Erfinder:
• **Emrich, Lothar**
66097 Rehweiler (DE)
• **Schwebius, Walter**
66989 Höhrfröschen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bitterich, Dr. Keller, Schwertfeger**
Westring 17
76829 Landau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 240 575 DE-A1- 19 620 511
DE-U1-202005 002 624 US-A- 4 635 311

EP 1 762 657 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft mobile militärische Brückensysteme in Trogbrückenbauweise gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Brückensystem ist in DE 196 20 511 A1 beschrieben.

[0002] Mobile militärische Brückensysteme sind in vielen Ausführungen bekannt. Je nach Gewichtsklasse erfolgen Transport und Verlegung durch Kettenfahrzeuge, durch Lkw oder auch von Hand. In allen Fällen sind die Brückenelemente während des Transports platzsparend zerlegt.

[0003] Aus der DE 42 40 575 A und der DE 102 42 860 B sind zerlegbare Brücken bekannt, bestehend aus zwei parallelen Längsträgern in Fachwerkbauweise mit dreieckigem Querschnitt. Für den Transport sind die Längsträger zusammenlegbar. Um die Fahrbahn zwischen den Längsträgern verlegen zu können, sind Querträger vorgesehen, die vollständig durch die Längsträger hindurch gesteckt und kraftschlüssig mit diesen verbunden sind. Auf diese Querträger werden Spurträger bzw. Fahrbahnplatten aufgelegt und ebenfalls kraftschlüssig verbunden. Diese Brückensysteme besitzen somit relativ viele Einzelteile, wodurch Montage und Demontage verzögert werden.

[0004] Aus der DE-Auslegeschrift 1 207 948 ist eine zerlegbare Grabenbrücke bekannt, bestehend aus unmittelbar befahrbaren Obergurttafeln, am Stoß der Obergurttafeln angeordneten Querrahmen mit an der Obergurttafel in der Ebene der beiden Längswände schwenkbar angeschlossenen Pfosten und die Pfosten verbindenden Untergurtstäben, bei der die Querrahmen und mit ihnen die Untergurtstäbe für den Transport gegen die Obergurttafeln klappbar sind. Die Pfosten sind auch an den Untergurten schwenkbar angeschlossenen und der Höhe nach in zwei Teile geteilt, die durch sperrbare Gelenke verbunden und im Transportzustand in Längsrichtung nach innen umgelegt sind. Die Untergurte sind zusätzlich durch Querverbände miteinander verbunden. In der Ebene beider Längswände sind zwei sich kreuzende Zugdiagonalen aus einer einstellbaren Spannhülse und einem Rundstab angeordnet. Im Transportzustand muss der Rundstab um das Maß der Diagonalverkürzung zurückgeschoben und im Einbauzustand aus der Spannhülse herausgezogen werden.

[0005] Aufgabe der mobilen militärischen Brücken ist es, Hindernisse wie Bäche, Flüsse, Felsschluchten und dergleichen zu überbrücken. Dazu haben diese Brücken eine Spannweite von 20 bis 30 m. Um Brücken dieser Länge frei vorbauen zu können, bedarf es spezieller Verlegvorrichtungen. Die vorgenannten Druckschriften machen zu diesem Thema keine Angaben, ebenso wenig über geeignete Transportfahrzeuge.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mobiles militärisches Brückensystem der eingangs genannten Art anzugeben, welches einfach und schnell montiert und demontiert sowie platzsparend transportiert werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein mobiles militärisches Brückensystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0008] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Brückensystems ist die hohe Stabilität und Tragkraft der Längsträger. Aufgrund der Kastenform sind die Längsträger selbst bereits als Notbrücke z. B. für Fußgänger verwendbar. Das Einhängen der Fahrbahnplatten zwischen die Längsträger ist in kürzester Zeit erledigt. Die entfalteten Längsträger, bestehend aus jeweils zwei Fachwerkträgern, sind an jedem Knotenpunkt des Untergurts über schwenkbare Querträger verbunden. Dabei erfolgt die Verbindung der schwenkbaren Querträger zum jeweils inneren Fachwerkträger biegesteif bei den Fachwerkknoten.

[0009] Dank der ebenfalls biegesteifen Verbindung zwischen den Fachwerkknoten und den Fahrbahnplatten werden die Lasten nahezu gleichmäßig auf die beiden Fachwerksebenen der rechteckigen Längsträger übertragen. Die schwenkbaren Querträger können zum Falten vorteilhaft in Längsrichtung, d. h. in Richtung der Längsträger, geschwenkt werden. Schließlich lässt sich durch das Falten der rechteckigen Längsträger das Transportvolumen auf unter 40 % reduzieren.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung besitzen die schwenkbaren Querträger auf der Seite der Fahrbahnplatten formschlüssige Verbindungsteile, die sowohl Biegemomente als auch Querkräfte übertragen können. Auf der Gegenseite sind diese formschlüssigen Verbindungsteile so gestaltet, dass nur Querkräfte übertragen werden.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Achsen der schwenkbaren Querträger an den unteren Doppelgelenkscharnieren gelagert. Dadurch bleiben die schwenkbaren Querträger auch im gefalteten Zustand der Längsträgermodule mit diesen verbunden und müssen nicht separat transportiert und verzurrt werden.

[0012] Durch die Verschwenkung um 90 Grad werden die schwenkbaren Träger in eine optimale Transportlage gebracht und liegen parallel zwischen den Fachwerksebenen. Durch die Schwenklagerverbindung zu den Doppelscharnieren wird nach dem Entfalten und Verriegeln der schwenkbaren Querträger gleichzeitig eine Stabilisierung der Doppelscharniere erreicht.

[0013] Zur optimalen Übertragung der Lasten ist die Verbindung zwischen den Untergurten und den Fahrbahnplatten bzw. den Fahrbahnplatten-Querträgern biegesteif und schubfest ausgeführt.

[0014] Zur Kopplung der Fahrbahnplatten bzw. Fahrbahnplatten-Querträger mit den Längsträgern sind an den Knotenpunkten der Untergurte entsprechende Formstücke vorgesehen. Diese Formstücke sind vorteilhaft in Querrichtung, bezogen auf die Fahrbahnplatten, versetzt angeordnet. Dadurch können die Fahrbahnplatten zum Kuppeln direkt vertikal abgesenkt werden und müssen nicht zusätzlich horizontal verschoben werden. Die vertikale Sicherung erfolgt durch handelsübliche fe-

derunterstützte Sperrelemente.

[0015] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind im Obergurtbereich in den mittleren Gelenken der Querverbindungen Sperrelemente vorgesehen, die das Scharnier biegesteif blockieren.

[0016] Zur Kopplung zweier Längsträger ist an den Enden der Untergurte einerseits ein Haken, andererseits eine Gabel mit feststehendem Bolzen vorgesehen.

[0017] Alternativ hierzu kann auch eine Auge-Gabel-Verbindung mit lösbarem Bolzen eingesetzt werden.

[0018] Zu demselben Zweck sind an den Enden der Obergurte einerseits ein Bolzen, andererseits ein federbelasteter Haken und beidseits Druckleisten mit Längs- und Querkraftübertragung vorgesehen.

[0019] Vorteilhafterweise liegen Bolzen und Haken im Inneren des Obergurts und ein außenliegender Hebel ermöglicht das Öffnen des Hakens.

[0020] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens an den Enden der Fahrbahn ein Fahrbahnplatten-Querträger zwischen den Längsträgern eingehängt, der eine Auffahrrampe trägt.

[0021] Vorteilhafterweise ist die Auffahrrampe als Schlepprampe ausgeführt.

[0022] Wie eingangs angedeutet, ist Gegenstand der vorliegenden Erfindung auch eine geeignete Verlegevorrichtung.

[0023] Erfindungsgemäß umfasst diese Verlegevorrichtung zwei Verlegerrahmen, die jeweils einen Längsträger aufnehmen können, einen diese Verlegerrahmen verbindenden torsionssteifen Querrahmen, höhenverstellbare auskragende Rollenträger an den Verlegerrahmen, Hydraulikzylinder zum Heben und Senken der Rollenträger und eine dazu geeignete Hydraulikpumpe.

[0024] Dank der höhenverstellbaren Rollenträger kann die Vorschubrichtung der Längsträger an die örtlichen Verhältnisse angepasst werden. Dank der torsionssteifen Verbindung der beiden Verlegerrahmen kann während des freien Vorbaus des einen Längsträgers der andere Längsträger als Gegengewicht benutzt werden. Auf diese Weise lassen sich auch Hindernisse mit einer Breite von 20 und mehr Metern ohne Hilfseinrichtungen oder zusätzliche Gegengewichte wie Ketten- oder Radfahrzeuge überwinden.

[0025] Vorteilhafterweise besitzt jeder Verlegerrahmen drei Anschlusspunkte für den Rollenträger, was eine flexible Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten ermöglicht. Diese Anschlusspunkte sitzen auf der Vorderseite, auf der Rückseite oder auch in zwei verschiedenen Höhen.

[0026] Zum Verschieben des Längsträgers ist im Verlegerrahmen ein Kurbeltrieb installiert. Dies unterstützt den freien Vorbau der Brücke von Hand, d. h. ohne Ketten- oder Radfahrzeuge.

[0027] Um das Aufrichten der Verlegerrahmen zu unterstützen, ist an ihnen je ein Aufrichthebel mit Laufrolle gelagert. Ein Hydraulikzylinder betätigt den Aufrichthebel.

[0028] Vorzugsweise ist zwischen Hydraulikzylinder

und Aufrichthebel ein Zugseil eingesichert.

[0029] Das Bedienungspersonal kann somit allein durch Betätigen der Hydraulikpumpe die gesamte Verlegevorrichtung in Position bringen.

5 **[0030]** Vorteilhafterweise ist im Bodenbereich des Verlegerrahmens eine Kippsicherung vorgesehen.

[0031] Zur Verbesserung des Standes ist unter der Verlegevorrichtung ein Auflagekissen montierbar.

10 **[0032]** Zur Gewährleistung der Parallelität der Längsträger während des Verlegvorgangs ist eine abgespannte Druckstange vorgesehen. Diese Druckstange ist Teil eines Rollwagens, der auf den Obergurten der beiden Längsträger lauffähig ist.

15 **[0033]** Vorteilhafterweise besitzt der Rollwagen seitliche Führungsrollen.

[0034] Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Form eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen jeweils rein schematisch

20 Fig. 1 eine mobile militärische Brücke in Trogbrückenbauweise über einem Fluss,

Fig. 2 die Seitenansicht eines Längsträgers,

25 Fig. 3 die Stirnansicht des Längsträgers der Fig. 2 im entfalteten Zustand,

Fig. 4 die Stirnansicht des Längsträgers der Fig. 2 im gefalteten Zustand,

30 Fig. 5 in vergrößertem Maßstab einen Ausschnitt aus dem Untergurtbereich der Brücke,

35 Fig. 6 in vergrößertem Maßstab einen Ausschnitt aus dem Stoß zweier Obergurte,

Fig. 7 eine Verlegevorrichtung in isometrischer Darstellung,

40 Fig. 8 in Seitenansicht die Verlegevorrichtung der Fig. 7 während des Aufrichtens,

Fig. 9 die Verlegevorrichtung der Fig. 7 während des freien Vorbaus der Längsträger und

45 Fig. 10 in isometrischer Darstellung einen Abschnitt des mobilen militärischen Brückensystems im montierten Zustand.

50 **[0035]** Fig. 1 zeigt rein schematisch und als Seitenansicht eine mobile militärische Brücke 10 in Trogbrückenbauweise im freien Vorbau von Ufer 1 zu Ufer 1 eines Flusses 2. Die Brücke 10 besteht in dem abgebildeten Ausführungsbeispiel aus sechs modularen Längsträgern 11, die zug- und druckfest miteinander gekoppelt sind. Schlepprampen 32 an den Enden der Brücke 10 ermöglichen das Auffahren von Fahrzeugen auf die Brücke 10.

[0036] Fig. 2 zeigt einen Längsträger 11 in Seitenan-

sicht. Man erkennt einen Obergurt 12, einen Untergurt 13 und dazwischen Fachwerkstreben 14. An den Enden des Untergurts 13 ist einerseits ein Bolzen 17, andererseits ein Haken 18 als Zugverbindung vorgesehen. An den Enden des Obergurts 12 ist einerseits ein Bolzen 15, andererseits ein federbelasteter Haken 16 als Druckverbindung vorgesehen. Einzelheiten sollen anhand der Fig. 6 erläutert werden.

[0037] Fig. 3 zeigt eine Stirnansicht des Längsträgers 11 der Fig. 2. Man erkennt zwei parallele Obergurte 12, zwei parallele Untergurte 13 und zwei parallele Fachwerkebenen 14. An den Innenseiten der Obergurte 12 und der Untergurte 13 sind Gelenke 19 vorgesehen.

[0038] Zwischen den Obergurten 12 erkennt man Doppelgelenkscharniere 20, die über eine Anzahl von Plattenelementen 25 mit den Gelenken 19 der Obergurte 12 gekoppelt sind. Eben solche Doppelgelenkscharniere 21 und Plattenelemente 25 befinden sich zwischen den Untergurten 13. Dank der Doppelgelenkscharniere 20, 21, der Plattenelemente 25 und der Gelenke 19 kann der Längsträger 11 platzsparend zusammengelegt werden. Diese Situation ist in Fig. 4 dargestellt.

[0039] Um den entfalteten Zustand der Längsträger, wie er in Fig. 3 dargestellt ist, fixieren zu können, sind im Bereich der Untergurte 13 Querträger 23 vorgesehen. Diese sind an einer Querträgerachse 22, die an dem unteren Doppelgelenkscharnier 21 montiert ist, horizontal schwenkbar. Einzelheiten sollen anhand der Fig. 5 erläutert werden. Sind die Querträger 23 wie in Fig. 3 dargestellt mit den Untergurten 13 gekoppelt, ergibt sich eine biegesteife Verbindung.

[0040] Zur Erhöhung der Steifigkeit des Längsträgers 11 können im Bereich der Obergurte 12 weitere Sperrlemente vorgesehen werden, die die Doppelgelenkscharniere 20 in der entfalteten Position blockieren.

[0041] Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt aus dem Brückensystem im Bereich eines Untergurts 13. Man erkennt an der Innenseite des Untergurts 13 das Gelenk 19, daran ein Plattenelement 25, welches seinerseits mit dem Doppelgelenkscharnier 21 verbunden ist.

[0042] Das untere Doppelgelenkscharnier 21 trägt die Querträgerachse 22 mit dem horizontal schwenkbaren Querträger 23. Dieser besitzt einen balligen Kopf 24, der in eine an der Innenseite des Untergurts 13 befestigten Aufnahme 29 eingeschwenkt ist. Kopf 24 und Aufnahme 29 sind so ausgebildet, dass eine biegesteife und formschlüssige Verbindung entsteht.

[0043] An der Außenseite des Untergurts 13 erkennt man Formelemente 28. Diese haben die Aufgabe, die Verbindung mit einer Fahrbahnplatte 30 bzw. mit an der Fahrbahnplatte angebrachten Verbindungshaken 31 herzustellen. Mit Hilfe von Schieberiegeln oder federbelasteten Sperrelementen (nicht dargestellt) wird das Ausheben der Fahrbahnplatten 30 verhindert. In jedem Fall ist eine biegesteife und schubfeste Verbindung zwischen den Fahrbahnplatten 30 und den Untergurten 13 hergestellt.

[0044] Fig. 6 zeigt den Stoß zweier Obergurte 12. Die

Obergurte 12 sind längs aufgeschnitten, so dass einerseits der Bolzen 15, andererseits der federbelastete Haken 16 sichtbar wird. An den Enden der Obergurte 12 selbst sind Druckleisten 26 angeformt, die aufgrund ihrer Formgebung sowohl Längs- als auch Querkkräfte übertragen.

[0045] Fig. 7 zeigt in isometrischer Darstellung eine Verlegevorrichtung 50. Diese besteht aus zwei Verlegerrahmen 51, die durch einen Querrahmen 52 torsionssteif miteinander verbunden sind. An den Verlegerrahmen 51 sind höhenverstellbare auskragende Rollenträger 53 angebracht. Zu deren Höhenverstellung sind je zwei Hydraulikzylinder 54 vorgesehen. Betätigt werden die Hydraulikzylinder 54 durch eine Hydraulikpumpe 55 (Fig. 9).

[0046] Fig. 8 zeigt einen Verlegerrahmen 51 in Seitenansicht während des Aufrichtens. Als Aufrichthilfe ist ein Aufrichthebel 56 mit Laufrolle vorgesehen. Betätigt wird dieser durch einen Hydraulikzylinder 57, wobei zwischen dem Hydraulikzylinder 57 und dem Aufrichthebel 56 ein Seilzug eingesichert ist.

[0047] Am Boden des Verlegerrahmens 51 erkennt man eine Kippsicherung 58.

[0048] Um auch bei schlechtem Untergrund einen sicheren Stand der Verlegevorrichtung 50 zu erreichen, kann unter den Verlegerrahmen 51 ein Auflagekissen 70 montiert werden.

[0049] Fig. 9 zeigt die Verlegevorrichtung 50 während des Verlegens der Längsträger 11. Jeder Verlegerrahmen 51 nimmt je eine Reihe von Längsträgern 11 auf. Während die einen Längsträger 11, in der Zeichnung die vorderen, frei über das Hindernis vorgeschoben werden, dienen die anderen Längsträger 11, in der Zeichnung die hinteren, dabei als Gegengewicht. Dadurch behält die Verlegevorrichtung 50 ihren sicheren Stand, bis die Spitze der vorgeschobenen Längsträger 11 auf der gegenüberliegenden Seite des Hindernisses aufliegt.

[0050] Sobald dies erreicht ist, werden die Längsträger 11, die bisher als Gegengewicht gedient haben, ebenfalls vorgeschoben. Dazu wird deren Rollenträger 53 nach vorne umgesetzt. Die Parallelität der beiden Längsträger 11 während des Verlegvorgangs wird durch eine abgespannte Druckstange (nicht dargestellt) gewährleistet. Diese ist Teil eines Rollwagens (nicht dargestellt), der auf den Obergurten 12 lauffähig ist. Dazu besitzt der Rollwagen seitliche Führungsrollen.

[0051] Fig. 10 zeigt ein komplettes Element der erfindungsgemäßen Brücke, bestehend aus zwei parallelen Längsträgern 11 im ausgeklappten Zustand, zwischen denen Fahrbahnplatten 30 verlegt sind. Aufgrund der biegesteifen Verbindung zwischen den Untergurten 13 der Längsträger 11, hervorgerufen durch die horizontal verschwenkten Querträger 23, einerseits und die biegesteife und schubfeste Verbindung der Fahrbahnplatten 30 mit den Längsträgern 11, hervorgerufen durch die Formelemente 28 an den Fachwerksknoten der Untergurte 13 und die Haken 31 an den Fahrbahnplatten 30, andererseits bildet die Brücke ein stabiles formsteifes Gebilde hoher Tragfähigkeit, bei dem die auf die Fahrbahnplatten

30 drückende Last gleichmäßig auf die Längsträger 11 abgetragen wird.

[0052] Fig. 10 lässt des weiteren erkennen, dass eine Reihe von Längsträgern 11 alleine schon als Notbrücke für Fußgänger dienen kann, da die unteren Doppelgelenkscharniere 21 sowie die diese mit den Untergurten 13 verbindenden Plattenelemente 25 begehbar sind.

Patentansprüche

1. Mobiles militärisches Brückensystem im Trogbrückenbauweise, umfassend

- eine Brücke (10)
- ein Transportfahrzeug
- und eine Verlegevorrichtung (50), **dadurch gekennzeichnet dass** die Brücke aus
 - parallelen, zum Transport in Querrichtung faltbaren Längsträgern (11) als Fachwerkträger,
 - zwischen die Längsträger (11) einhängbaren und verriegelbaren Fahrbahnplatten (30) und/oder Platten-Querträgern,
 - und gegebenenfalls beweglichen Auffahrampen (32), ist und dass

- die Längsträger (11) umfassen

- zwei Obergurte (12),
- zwei Untergurte (13),
- Fachwerkstreben (14) zwischen je einem Obergurt (12) und einem Untergurt (13),
- Gelenke (19) an den Innenseiten der Ober- und Untergurte (12, 13),
- je eine Anzahl von Doppelgelenkscharnieren (20, 21) zwischen den Ober- und Untergurten (12, 13),
- je eine Anzahl von Plattenelementen (25) zwischen den Gelenken (19) an den Ober- und Untergurten (12, 13) und den Doppelgelenkscharnieren (20, 21),
- an einer Querträgerachse (22) zwischen den Untergurten (13) schwenkbar gelagerte Querträger (23),
- formschlüssige Kupplungsvorrichtungen zwischen den Querträgern (23) und den Untergurten (13)
- und ein Sperrelement, das das Ausheben der Fahrbahnplatten (30) verhindert.

2. Brückensystem nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die Merkmale:

- die schwenkbaren Querträger (23) besitzen Formelemente (28), die Biegemomente, Normalkräfte und Querkräfte aufnehmen können,

- an den Untergurten (13) sind jeweils damit korrespondierende Aufnahmen (29) angebracht,
- die korrespondierenden Aufnahmen (29) befinden sich in den Knotenpunkten der Untergurte (13).

3. Brückensystem nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:

- die Querträgerachsen (22) der schwenkbaren Querträger (23) sind an den unteren Doppelgelenkscharnieren (21) gelagert.

4. Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:

- die Verbindung zwischen Untergurt (13) und Fahrbahnplatte (30) bzw. Platten-Querträger ist biegesteif und schubfest.

5. Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:

- zur Kopplung der Fahrbahnplatten (30) bzw. Platten-Querträger mit den Längsträgern (11) sind an den Knotenpunkten der Untergurte (13) Formstücke vorgesehen.

6. Brückensystem nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:

- Die Formstücke sind quer zu den Fahrbahnplatten (30) versetzt angeordnet.

7. Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:

- im Obergurtbereich sind Sperrelemente vorgesehen, die nach dem Entfalten des Längsträgers (11) die Doppelscharniere (20) biegesteif blockieren.

8. Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:

- an den Enden der Untergurte (13) ist einerseits ein Haken (18), andererseits eine Gabel mit feststehendem Bolzen (17) als Zugverbindung vorgesehen.

9. Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:

- an den Enden der Untergurte (13) ist eine Auge-Gabel-Verbindung mit lösbarem Bolzen vorgesehen.

10. Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

- gekennzeichnet durch** die Merkmale:
- an den Enden der Obergurte (12) sind
 - Druckleisten (26) mit Längs- und Querkraftübertragung
 - und einerseits ein Bolzen (15), andererseits ein federbelasteter Haken (16) vorgesehen.
- 11.** Brückensystem nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** die Merkmale:
- Bolzen (15) und Haken (16) liegen im Inneren des Obergurts (12),
 - ein außen liegender Hebel ermöglicht das Öffnen des Hakens (16).
- 12.** Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** die Merkmale:
- an den Enden der Fahrbahn ist wenigstens ein Platten-Querträger zwischen den Längsträgern (11) eingehängt,
 - der Platten-Querträger trägt eine Auffahrrampe (32).
- 13.** Brückensystem nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:
- die Auffahrrampe (32) ist als Schlepprampe ausgeführt.
- 14.** Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **gekennzeichnet durch** die Merkmale:
- die Verlegevorrichtung (50) umfasst
 - zwei Verlegerrahmen (51),
 - einen diese verbindenden torsionssteifen Querrahmen (52),
 - höhenverstellbare, auskragende Rollenträger (53),
 - Hydraulikzylinder (54) zum Heben und Senken der Rollenträger (53)
 - und eine Hydraulikpumpe (55).
- 15.** Brückensystem nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:
- der Verlegerrahmen (51) besitzt drei Anschlusspunkte für den Rollenträger (53).
- 16.** Brückensystem nach Anspruch 14 oder 15, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:
- im Verlegerrahmen (51) ist ein Kurbeltrieb zum Verschieben der Längsträger (11) installiert.
- 17.** Brückensystem nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **gekennzeichnet durch** die Merkmale:
- am Verlegerrahmen (51) ist ein Aufrichthebel (56) mit Laufrolle gelagert,
 - ein Hydraulikzylinder (57) betätigt den Aufrichthebel (56).
- 18.** Brückensystem nach Anspruch 17, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:
- zwischen Hydraulikzylinder (57) und Aufrichthebel (56) ist ein Zugseil eingesichert.
- 19.** Brückensystem nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:
- im Bodenbereich des Verlegerrahmens (51) ist eine Kippsicherung (58) vorgesehen.
- 20.** Brückensystem nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:
- unter der Verlegevorrichtung (50) sind Auflagekissen (70) montierbar,
 - die Auflagekissen (70) verbleiben nach dem Aufbau unter den Brückenlängsträgern,
 - zum Rückbau wird auf ihnen die Verlegevorrichtung aufgebaut.
- 21.** Brückensystem nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **gekennzeichnet durch** die Merkmale:
- zur Gewährleistung der Parallelität der Längsträger (11) während des Verlegevorgangs ist eine abgespannte Druckstange vorgesehen,
 - die Druckstange ist Teil eines Rollwagens, der auf den Obergurten (12) lauffähig ist.
- 22.** Brückensystem nach Anspruch 21, **gekennzeichnet durch** das Merkmal:
- der Rollwagen besitzt seitliche Führungsrollen.
- 23.** Brückensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **gekennzeichnet durch** die Merkmale:
- das Transportfahrzeug besitzt eine abnehmbare Palette,
 - die Palette trägt
 - zwei Längsträger (11) im gefalteten Zustand
 - und die zugehörigen Fahrbahnplatten (30).

Claims

1. A mobile military bridge system of trough bridge-type construction, comprising
- a bridge (10)
 - a transporting vehicle
 - and a launching device (50),
- characterised in that** the bridge comprises
- parallel longitudinal members (11), which can be folded in transverse direction for transportation, as lattice girders,
 - carriageway panels (30) and/or panel transverse carriers which can be suspended and locked between the longitudinal members (11),
 - and optionally movable drive-on ramps (32), and **in that**
- the longitudinal members (11) comprise
- two upper booms (12),
 - two lower booms (13),
 - truss struts (14) between each upper boom (12) and a lower boom (13),
 - articulations (19) on the insides of the upper and lower booms (12,13),
 - a respective number of double-articulation hinges (20,21) between the upper and lower booms (12,13),
 - a respective number of plate elements (25) between the articulations (19) on the upper and lower booms (12,13) and the double-articulation hinges (20,21),
 - transverse members (23) pivotably mounted on a transverse member axis (22) between the lower booms (13),
 - form-locking coupling devices between the transverse members (23) and the lower booms (13)
 - and a locking element which prevents the carriageway panels (30) from lifting off.
2. A bridge system according to Claim 1, **characterised by** the features:
- the pivotable transverse members (23) have shaped elements (28) which can accommodate bending moments, normal forces and transverse forces,
 - sockets (29) are mounted on the lower booms (13) in each case corresponding thereto,
 - the corresponding sockets (29) are situated at the joints of the lower booms (13).
3. A bridge system according to Claim 1 or 2, **characterised by** the feature:
- the transverse member axes (22) of the pivotable transverse members (23) are mounted on the lower double-articulation hinges (21).
4. A bridge system according to any one of Claims 1 to 3, **characterised by** the feature:
- the connection between the lower boom (13) and the carriageway panel (30) or panel transverse beam is rigid and shear-resistant.
5. A bridge system according to any one of Claims 1 to 4, **characterised by** the feature:
- adapters are provided at the joints of the lower booms (13) for coupling the carriageway panels (30) or panel transverse beams to the longitudinal members (11).
6. A bridge system according to Claim 5, **characterised by** the feature:
- the adapters are arranged offset transversely to the carriageway panels (30).
7. A bridge system according to any one of Claims 1 to 6, **characterised by** the feature:
- in the upper boom region there are provided locking elements which rigidly block the double hinges (20) after the unfolding of the longitudinal member (11).
8. A bridge system according to any one of Claims 1 to 7, **characterised by** the feature:
- on one side, a hook (18) is provided at the ends of the lower booms (13) and, on the other side, a fork with a fixed pin (17) is provided as a tensile connection.
9. A bridge system according to any one of Claims 1 to 7, **characterised by** the feature:
- a lug-fork connection with a releasable pin is provided at the ends of the lower booms (13).
10. A bridge system according to any one of Claims 1 to 9, **characterised by** the features:
- at the ends of the upper booms (12) there are provided
 - pressure strips (26) with linear and lateral force transmission
 - and, at one end, a pin (15) and, at the other end, a springloaded hook (16).

11. A bridge system according to Claim 10, **characterised by** the features:
- pin (15) and hook (16) are situated inside the upper boom (12),
 - an external lever enables the hook (16) to be opened.
12. A bridge system according to any one of Claims 1 to 11, **characterised by** the features:
- at the ends of the carriageway at least one panel transverse carrier is suspended between the longitudinal members (11),
 - the panel transverse carrier carries a drive-on ramp (32).
13. A bridge system according to Claim 12, **characterised by** the feature:
- the drive-on ramp (32) is in the form of a trailing ramp.
14. A bridge system according to any one of Claims 1 to 13, **characterised by** the features:
- the launching device (50) comprises
 - the two launching frames (51),
 - a torsionally stiff, transverse frame (52) connecting these latter,
 - vertically adjustable projecting roller carriers (53),
 - hydraulic cylinders (54) for raising and lowering the roller carriers (53)
 - a hydraulic pump (55).
15. A bridge system according to Claim 14, **characterised by** the feature:
- the launching frame (51) has three connection points for the roller carriers (53).
16. A bridge system according to Claim 14 or 15, **characterised by** the feature:
- a crank mechanism for advancing the longitudinal member (11) is installed in the launching frame (51).
17. A bridge system according to any one of Claims 14 to 16, **characterised by** the features:
- a righting lever (56) with a roller (56) is mounted on the launching frame (51),
 - a hydraulic cylinder (57) actuates the righting lever (56).
18. A bridge system according to Claim 17, **characterised by** the feature:
- a towing tape is swung in between the hydraulic cylinder (57) and the righting lever (56).
19. A bridge system according to any one of Claims 14 to 18, **characterised by** the feature:
- a tilt-protection means (58) is provided in the base region of the launching frame (51).
20. A bridge system according to any one of Claims 14 to 19, **characterised by** the feature(s) [sic]:
- support pads (70) can be mounted under the launching device (50),
 - the support pads (70) remain under the bridge longitudinal members after erection,
 - the launching device is erected on them for dismantling.
21. A bridge system according to any one of Claims 14 to 20, **characterised by** the features:
- to ensure the parallelism of the longitudinal members (11) during the launching procedure, a guyed strut rod is provided,
 - the strut rod is a part of a roller carriage which can run on the upper booms (12).
22. A bridge system according to Claim 21, **characterised by** the feature:
- the roller carriage has lateral guide rollers.
23. A bridge system according to any one of Claims 1 to 22, **characterised by** the features:
- the transporting vehicle has a detachable pallet,
 - the pallet carries
 - two longitudinal members (11) in the folded state
 - and the associated carriageway panels (30).
- 50 **Revendications**
1. Système de franchissement militaire mobile du type pont en auge, comprenant
- un pont (10),
 - un véhicule de transport
 - et un dispositif d'établissement (50),
- caractérisé par le fait que** le pont comprend

- des supports longitudinaux parallèles (11), repliables dans le sens transversal vis-à-vis du transport et constituant des supports en treillis,
- des panneaux de tablier (30) et/ou des supports transversaux de panneaux, pouvant être accrochés et verrouillés entre lesdits supports longitudinaux (11)
- et des rampes d'ascension (32) douées de mobilité, le cas échéant ; et **par le fait que**
- les supports longitudinaux (11) comprennent
- deux membrures supérieures (12),
 - deux membrures inférieures (13),
 - des jambes d'entretoisement (14) interposées entre une membrure supérieure (12) et une membrure inférieure (13) respectives,
 - des articulations (19) situées aux faces intérieures des membrures supérieures et inférieures (12, 13),
 - un nombre respectif de charnières (20, 21) à articulations doubles, interposées entre lesdites membrures supérieures et inférieures (12, 13),
 - un nombre respectif d'éléments aplatis (25), interposés entre lesdites charnières (20, 21) à articulations doubles et lesdites articulations (19) situées sur lesdites membrures supérieures et inférieures (12, 13),
 - des supports transversaux (23) montés à pivotement sur un axe (22), d'un support transversal entre lesdites membrures inférieures (13),
 - des dispositifs d'accouplement par complémentarité de formes, placés entre lesdits supports transversaux (23) et lesdites membrures inférieures (13),
 - et un élément de blocage empêchant le soulèvement des panneaux de tablier (30).
2. Système de franchissement selon la revendication 1, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
- les supports transversaux pivotants (23) possèdent des éléments profilés (28) aptes à absorber des couples de flexion, des forces normales et des forces transversales,
 - des logements (29) respectifs, complémentaires desdits éléments, sont façonnés sur les membrures inférieures (13),
 - lesdits logements complémentaires (29) se trouvent dans les points nodaux desdites membrures inférieures (13).
3. Système de franchissement selon la revendication
- 1 ou 2, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- les axes (22) des supports transversaux pivotants (23) sont implantés sur les charnières inférieures (21) à articulations doubles.
4. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- la liaison instaurée entre une membrure inférieure (13) et, respectivement, un panneau de tablier (30) ou un support transversal dudit panneau, est rigide à la flexion et résistante à la poussée.
5. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- des pièces profilées sont prévues aux points nodaux des membrures inférieures (13), pour assurer l'accouplement respectif des panneaux de tablier (30), ou des supports transversaux desdits panneaux, avec les supports longitudinaux (11).
6. Système de franchissement selon la revendication 5, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- les pièces profilées sont agencées avec décalage transversal par rapport aux panneaux de tablier (30).
7. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- des éléments de blocage prévus dans la région des membrures supérieures bloquent les charnières (20) à articulations doubles, avec rigidité à la flexion, à l'issue du déploiement du support longitudinal (11).
8. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- d'une part un crochet (18) et, d'autre part, une fourche munie d'un tenon fixe (17), sont prévus aux extrémités des membrures inférieures (13) en tant que liaison sollicitée à la traction.
9. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- une liaison par oeillet et par fourche, dotée d'un

- tenon amovible, est prévue aux extrémités des membrures inférieures (13).
10. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
- les extrémités des membrures supérieures (12) comportent
 - des listels de pression (26) assurant une transmission de forces longitudinales et transversales,
 - ainsi qu'un tenon (15) d'une part et, d'autre part, un crochet (16) à contrainte élastique.
11. Système de franchissement selon la revendication 10, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
- le tenon (15) et le crochet (16) sont logés dans l'espace interne de la membrure supérieure (12),
 - un levier, occupant une position extérieure, autorise l'ouverture dudit crochet (16).
12. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
- au moins un support transversal de panneau est accroché entre les supports longitudinaux (11), aux extrémités du tablier,
 - ledit support transversal de panneau porte une rampe d'ascension (32).
13. Système de franchissement selon la revendication 12, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- la rampe d'ascension (32) est réalisée sous la forme d'une rampe tractée.
14. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
- le dispositif d'établissement (50) comprend
 - deux châssis d'établissement (51),
 - un châssis transversal (52) rigide à la torsion, solidarissant ces derniers,
 - des supports (53) à rouleaux, saillants et réglables en hauteur,
 - des vérins hydrauliques (54), affectés au levage et à l'abaissement desdits supports (53) à rouleaux
 - et une pompe hydraulique (55).
15. Système de franchissement selon la revendication
- 14, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- le châssis d'établissement (51) compte trois points de rattachement dévolus au support (53) à rouleaux.
16. Système de franchissement selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- un entraînement par manivelle, conçu pour faire avancer les supports longitudinaux (11), est implanté dans le châssis d'établissement (51).
17. Système de franchissement selon l'une des revendications 14 à 16, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
- un levier de dressage (56), pourvu d'un galet de roulement, est monté sur le châssis d'établissement (51),
 - un vérin hydraulique (57) actionne ledit levier de dressage (56).
18. Système de franchissement selon la revendication 17, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- un câble de traction est intégré entre le vérin hydraulique (57) et le levier de dressage (56).
19. Système de franchissement selon l'une des revendications 14 à 18, **caractérisé par** la caractéristique suivante :
- un arrêt (58), interdisant un basculement, est prévu dans la région du fond du châssis d'établissement (51).
20. Système de franchissement selon l'une des revendications 14 à 19, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
- des patins d'appui (70) peuvent être montés au-dessous du dispositif d'établissement (50),
 - lesdits patins d'appui (70) demeurent au-dessous des supports longitudinaux du pont, à l'issue de l'érection,
 - le dispositif d'établissement est mis en place sur lesdits patins en vue du démantèlement.
21. Système de franchissement selon l'une des revendications 14 à 20, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
- une barre de pression est prévue, à l'état tendu, pour garantir le parallélisme des supports longitudinaux (11) au cours du processus d'établissement,

- ladite barre de pression fait partie intégrante d'un chariot roulant, apte à se déplacer sur les membrures supérieures (12).

22. Système de franchissement selon la revendication 21, **caractérisé par** la caractéristique suivante :

- le chariot roulant comporte des rouleaux latéraux de guidage.

10

23. Système de franchissement selon l'une des revendications 1 à 22, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :

- le véhicule de transport présente une palette amovible, 15

- ladite palette porte

- deux supports longitudinaux (11) à l'état replié 20

- et les panneaux de tablier (30) associés.

25

30

35

40

45

50

55

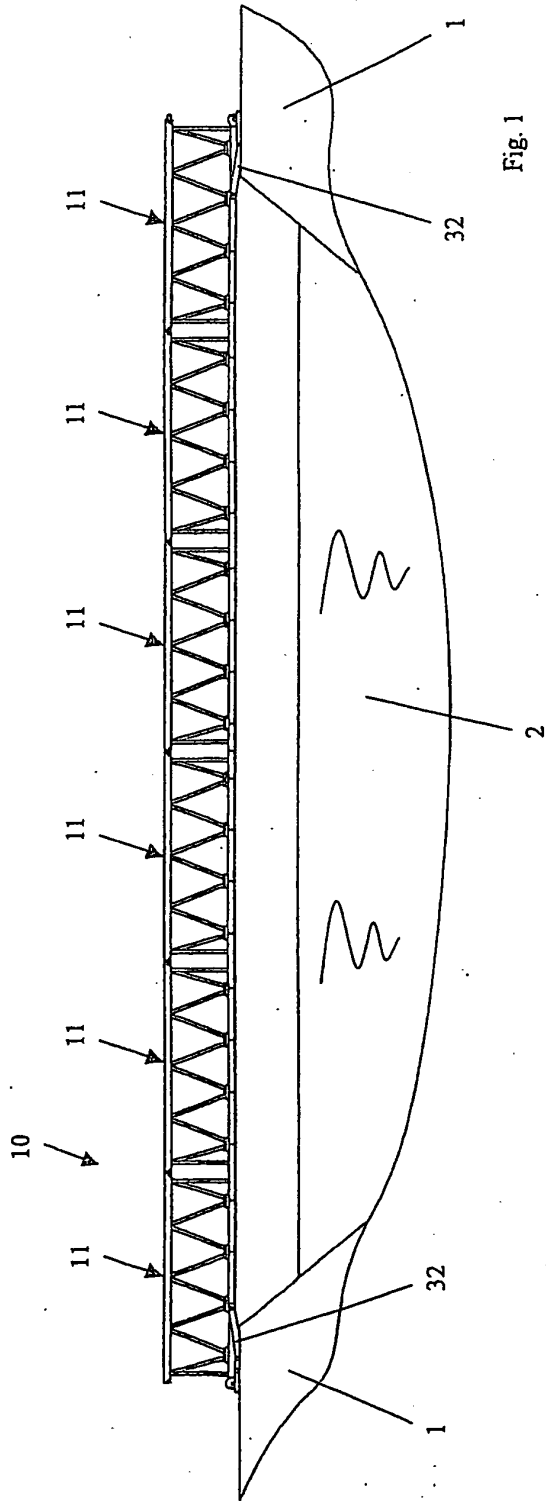


Fig. 1

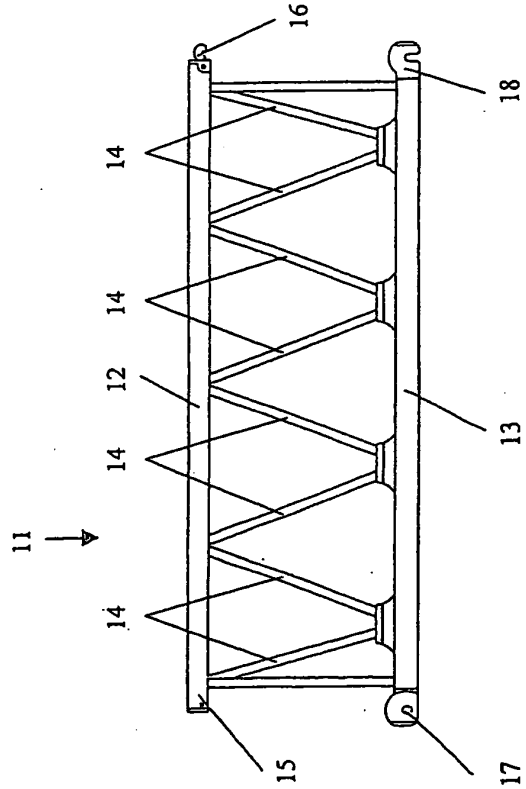


Fig. 2

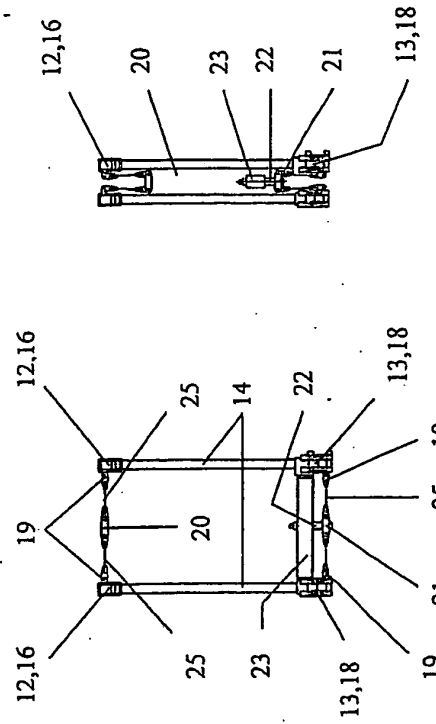


Fig. 3

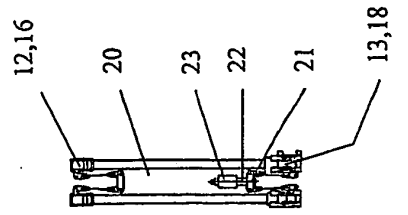


Fig. 4

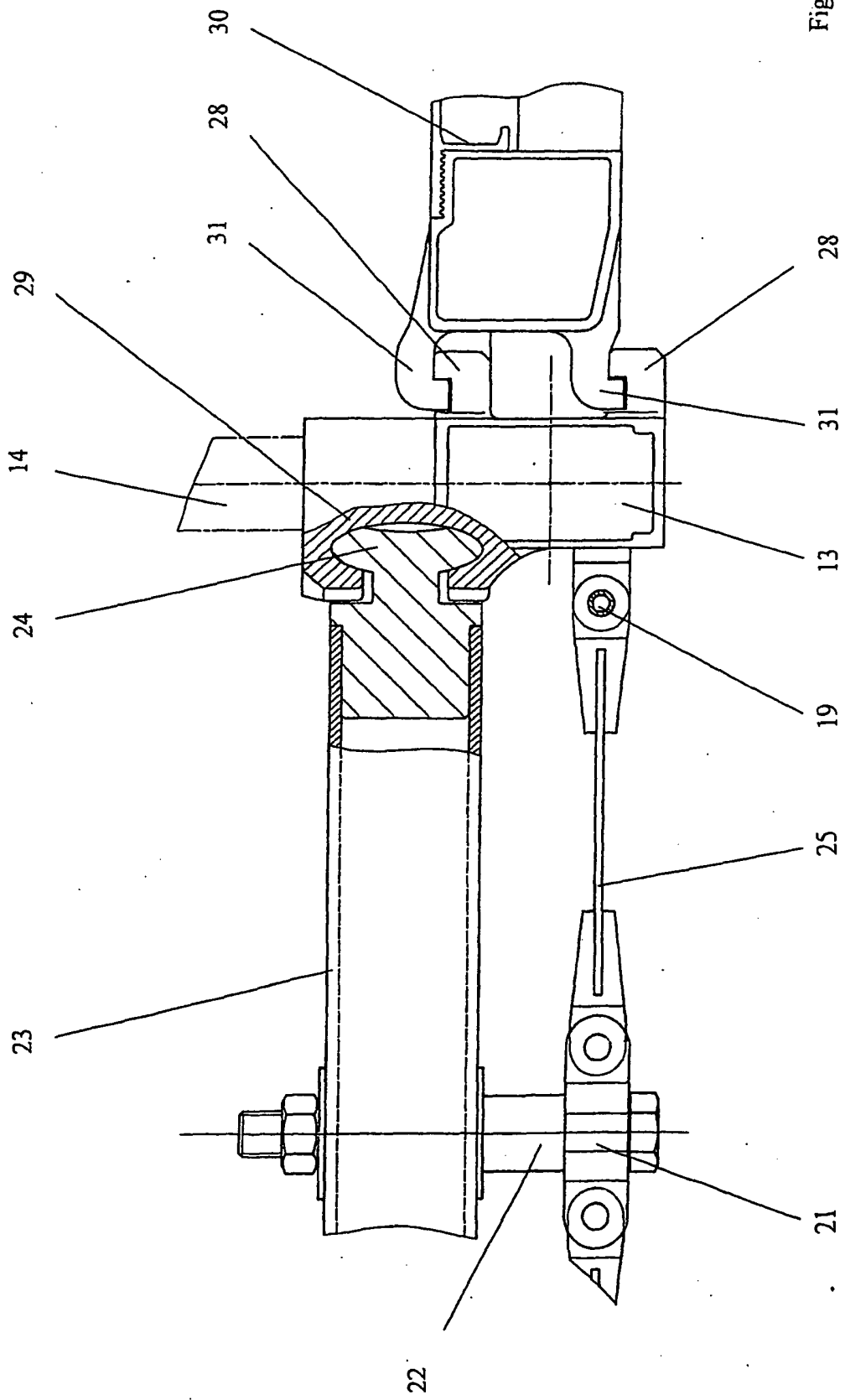


Fig. 5

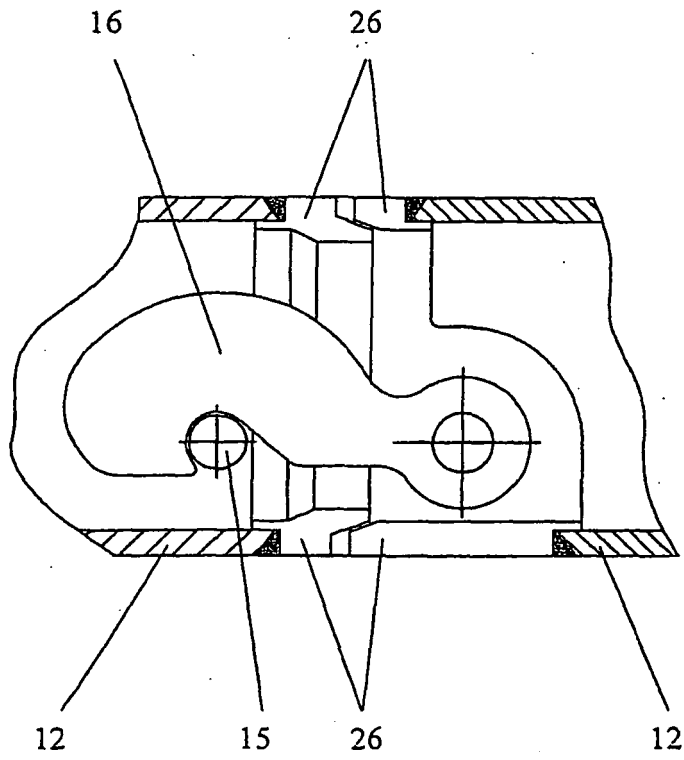


Fig.6

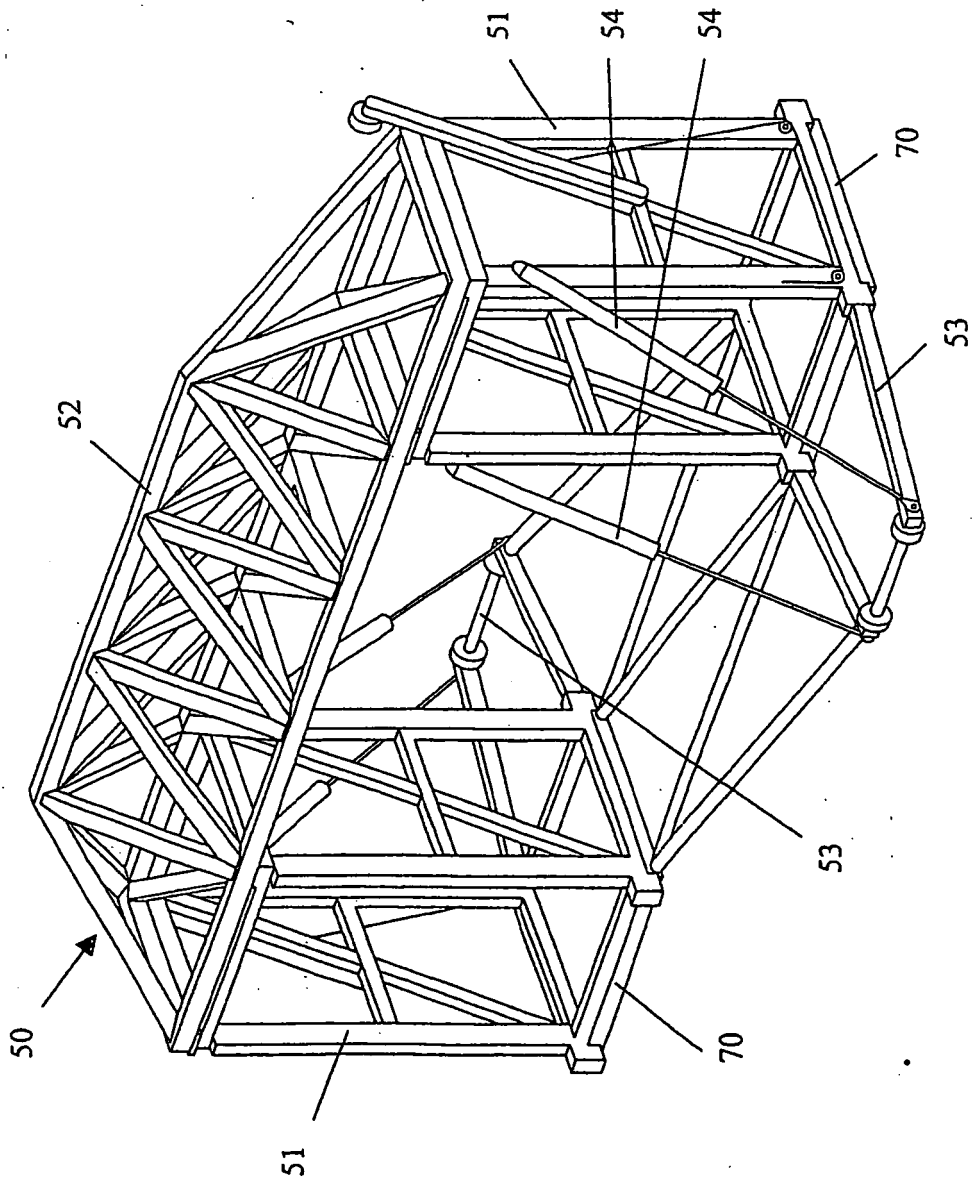


Fig. 7

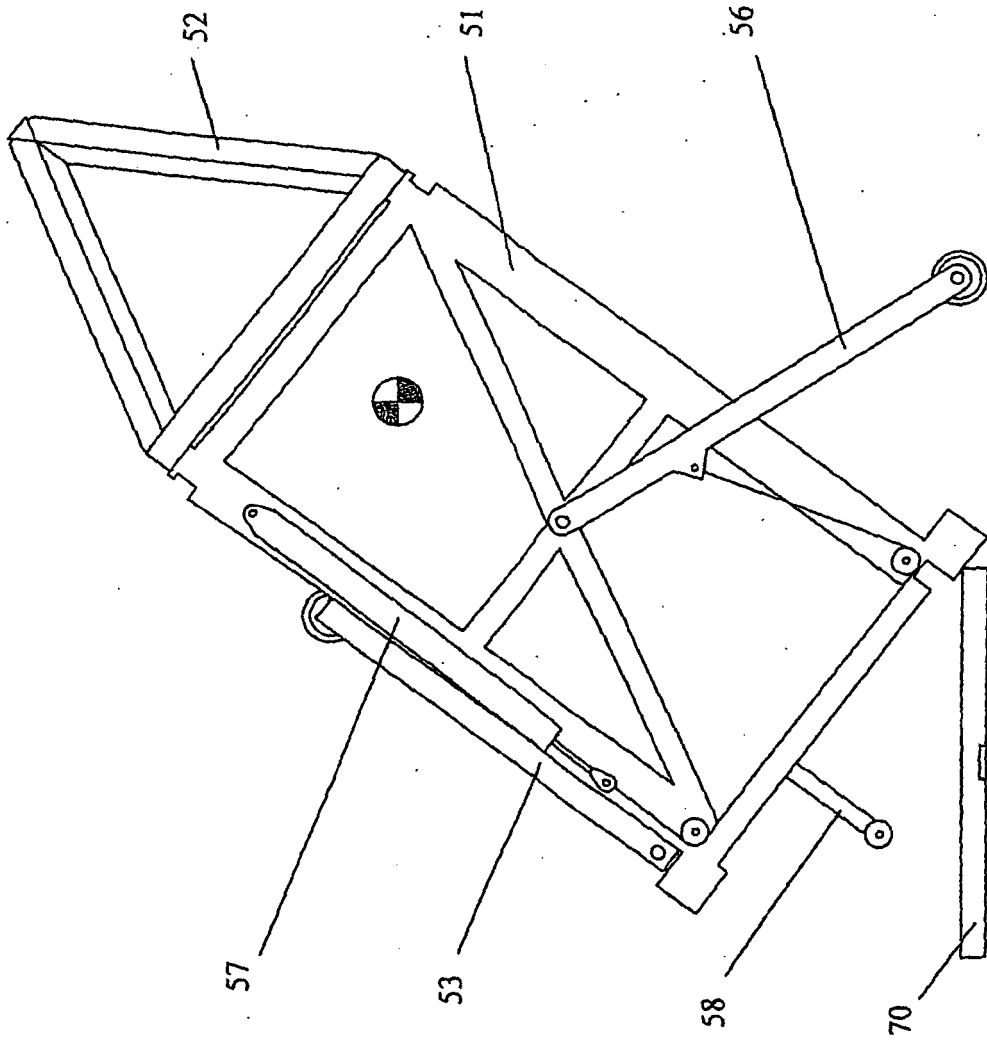


Fig. 8

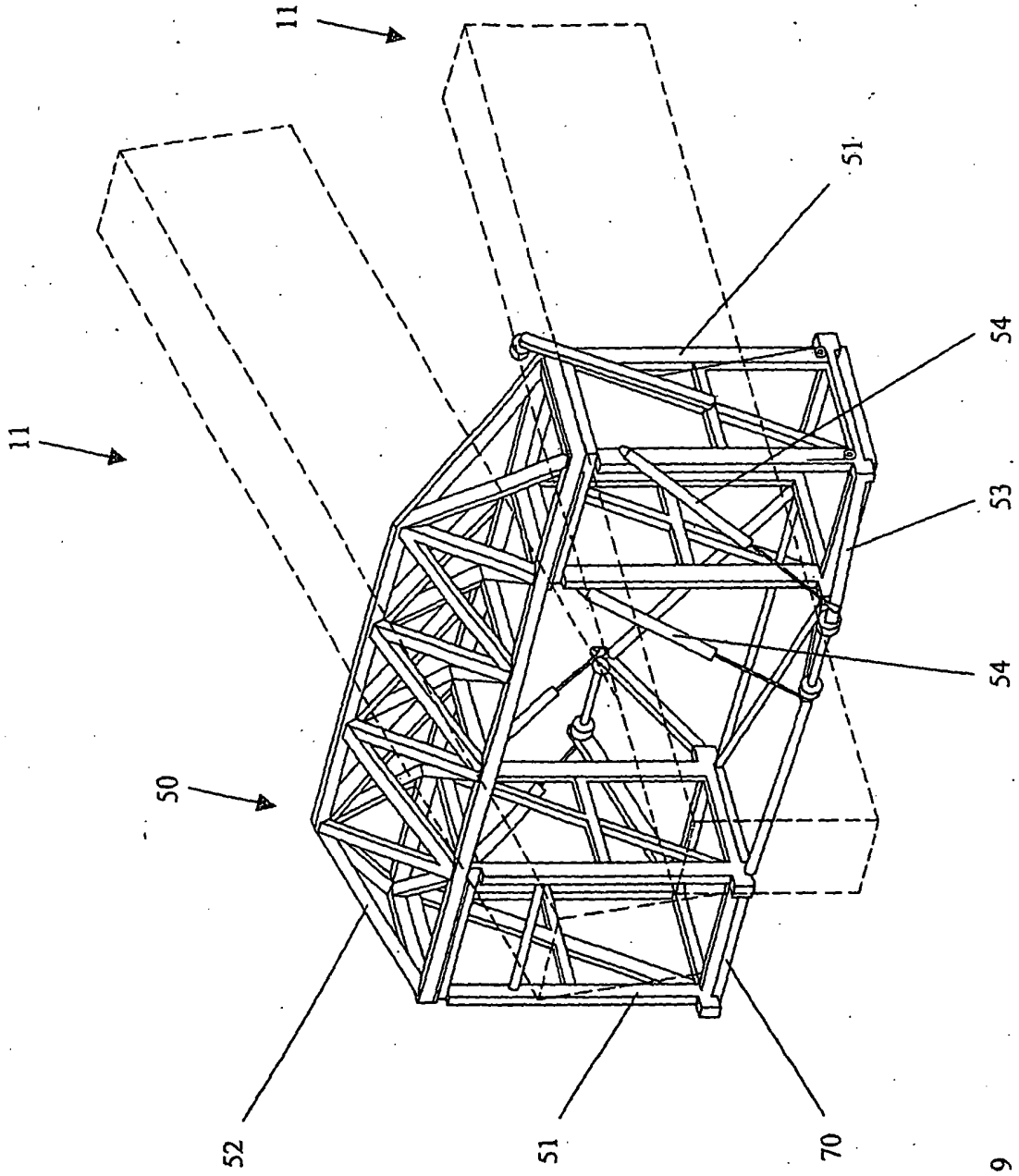


Fig. 9

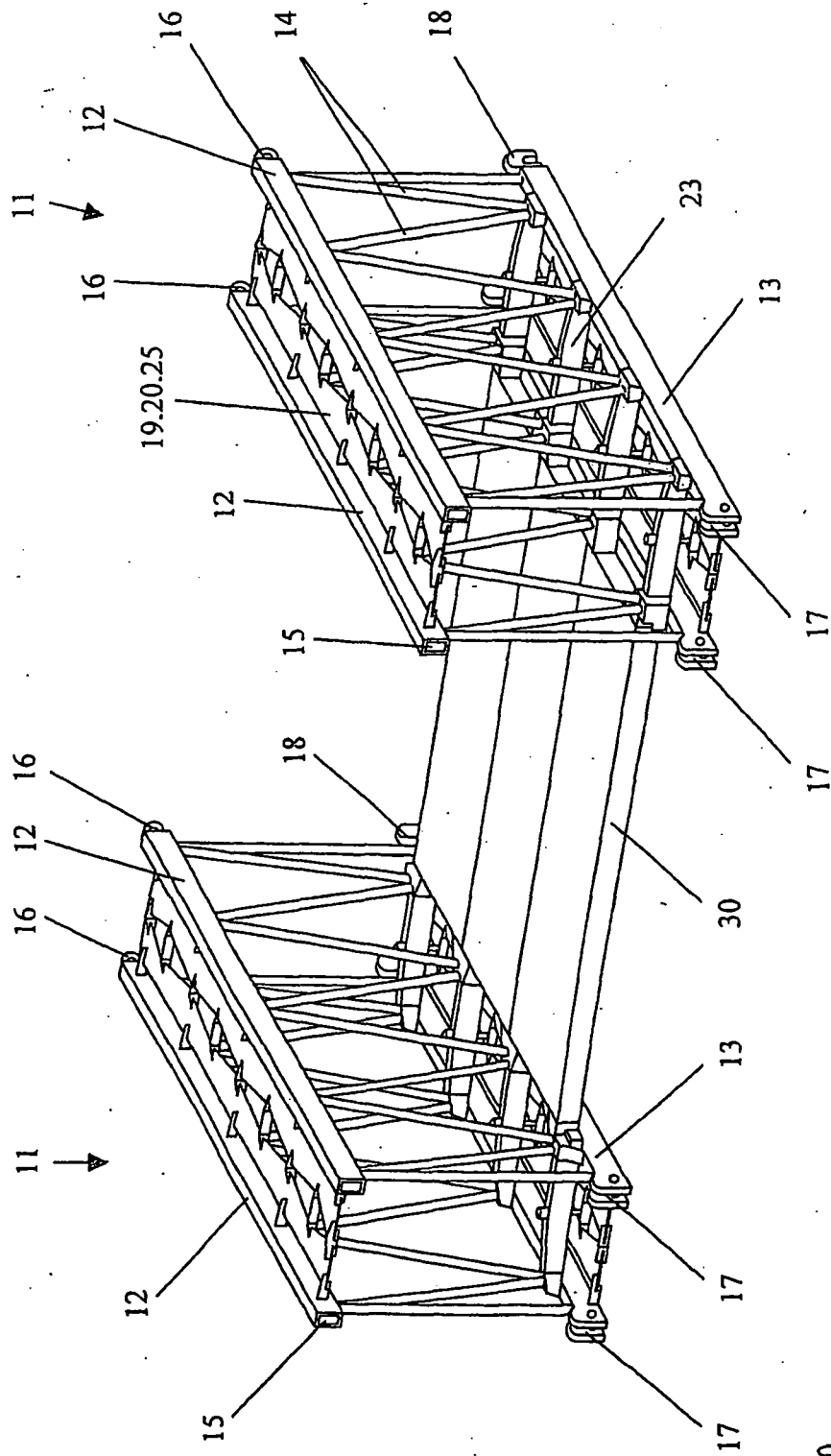


Fig. 10

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

- DE 19620511 A1 [0001]
- DE 4240575 A [0003]
- DE 10242860 B [0003]
- DE 1207948 [0004]