

(19)



(11)

**EP 1 905 900 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.04.2008 Patentblatt 2008/14**

(51) Int Cl.:  
**E01D 6/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07017648.2**

(22) Anmeldetag: **10.09.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Stihl, Thomas**  
**44536 Lünen (DE)**  
• **Matuschek, Johann**  
**47647 Kerken (DE)**

(30) Priorität: **20.09.2006 DE 102006044790**

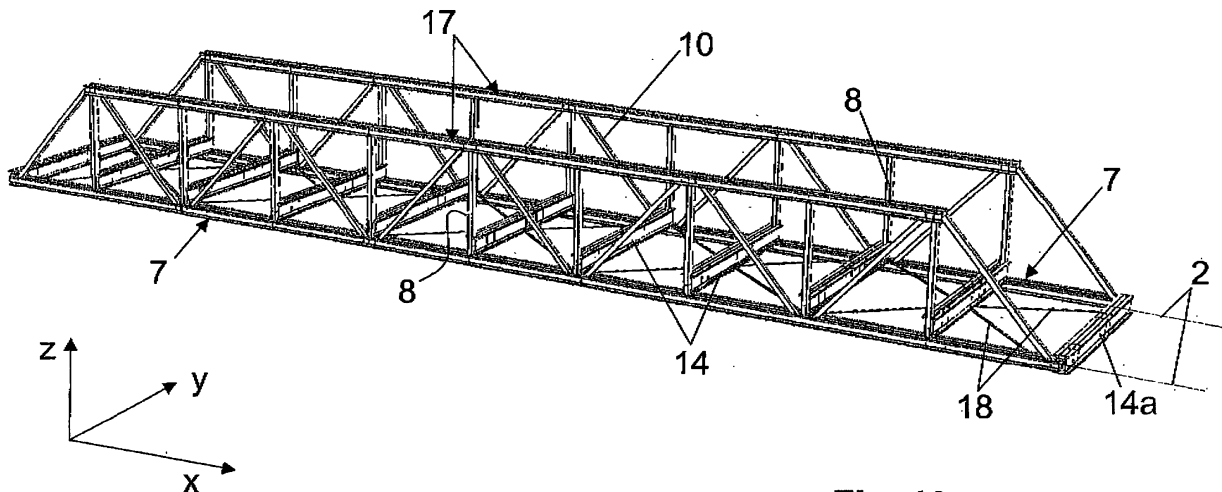
(74) Vertreter: **Freiherr von Schorlemer, Reinfried**  
**Karthäuser Strasse 5A**  
**D-34117 Kassel (DE)**

(71) Anmelder: **Eiffel Deutschland Stahltechnologie GmbH**  
**30179 Hannover (DE)**

### (54) **Brücke mit zwei fachwerkartig ausgebildeten Scheiben und Bausatz zu deren Herstellung**

(57) Es wird eine Brücke mit wenigstens zwei fachwerkartig ausgebildeten Scheiben beschrieben, die aus Untergurten (7), Obergurten (17), diese verbindenden Diagonalen (10) und ggf. Pfosten (8) gebildet und durch Querträger (14, 14a) verbunden sind. Erfindungsgemäß wird eine mit einem Hubschrauber od. dgl. transportierbare Brücke dadurch geschaffen, dass die Unter- und

Obergurte (7, 17) aus profilierten Blechen (1) geringer Dicke und mit in ihrer Längsrichtung verlaufenden Aufnahmen (4) ausgebildet und mit Hilfe von in die Aufnahmen (4) eingelegten, der Versteifung dienenden Formstücken (5) an den Diagonalen (10) befestigt sind. Außerdem wird ein Bausatz zur Herstellung einer solchen Brücke vorgeschlagen (Fig. 18).



**Fig. 18**

**EP 1 905 900 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Brücke der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung und einen Bausatz zu deren Herstellung.

**[0002]** Brücken mit fachwerkartig ausgebildeten Wänden oder Scheiben sind in vielfältiger Form bekannt und werden auch kurz als "Fachwerkbrücken" bezeichnet (z. B. "Lueger Lexikon der Technik", Bd. 10, S. 409 und 410, Deutsche Verlags-Anstalt GmbH, Stuttgart, 1966). Die einzelnen Scheiben bestehen im Fall von einfachen Strebenfachwerken aus Stäben in Form von Untergurten, Obergurten und diese verbindenden Diagonalen (Streben), deren Enden mit sog. Binde- oder Knotenblechen miteinander verbunden sind. Zusätzlich können derartige Scheiben zur Bildung von Pfostenfachwerken mit vertikalen Pfosten versehen werden. Weiterhin weisen derartige Brücken Querträger auf, die einerseits zur Verbindung von zwei parallelen Scheiben und andererseits zur Anbringung von begehbaren oder befahrbaren Planken od. dgl. dienen. Schließlich sind Brücken der beschriebenen Art meistens noch mit sog. Verbänden, insbesondere Windverbänden versehen, die zur Aufnahme von Seitenkräften dienen.

**[0003]** Brücken dieser Art eignen sich insbesondere im militärischen Bereich oder bei Naturkatastrophen (Erdbeben, Überschwemmungen od. dgl.) zur schnellen Überspannung von Hindernissen in Form von Bombentrichtern oder anderen Bodenöffnungen, Schluchten, Flüssen od. dgl. im Zuge von Straßen oder Wegen, d. h. zur Überwindung von vergleichsweise kurzen Hindernissen mit Längen bis zu z. B. 20 m. Bisherige Brückenbauwerke für diese Zwecke sind vergleichsweise schwer, sofern ihre Einzelteile aus üblichen Bauteilen und nicht unter Aufwendung hoher Kosten aus mit Kohlefasern od. dgl. verstärkten Leichtbaukunststoffen, Leichtmetallen wie Titan od. dgl. hergestellt werden. Einer bloßen Reduzierung der Materialstärken sind wegen der dann bestehenden Knick-, Beul- und Kippneigung Grenzen gesetzt. Es ist daher in der Regel erforderlich, die einzelnen Brückenbauteile oder auch die komplett vorgefertigten Brücken mittels Tiefladern od. dgl. an den jeweiligen Einbauort zu transportieren und dort mit Hilfe von Kränen zusammensetzen oder zu errichten. Das ist umständlich und in unzugänglichen Gegenden wegen fehlender oder schlechter Transportwege häufig unmöglich.

**[0004]** Ausgehend davon liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, eine Brücke der eingangs bezeichneten Gattung in Leichtbauweise so herzustellen, dass sie zumindest bis zu einer Länge von z. B. 20 m und im komplett vormontierten Zustand bei Bedarf auch mit Luftfahrzeugen, insbesondere Transporthubschraubern, an den Einbauort gebracht und dort in der erforderlichen, das jeweilige Hindernis überspannenden Weise platziert werden kann. Außerdem bezweckt die Erfindung die Schaffung eines zur Herstellung einer solchen Brücke geeigneten Bausatzes. Dabei sollen außerdem Standardmaterialien aus Stahl und keine speziellen

Leichtbaumaterialien zur Anwendung kommen.

**[0005]** Zur Lösung dieses Problems dienen die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 22.

**[0006]** Durch die erfindungsgemäße Anwendung von Blechen mit in Längsrichtung verlaufenden Aufnahmen bzw. Sicken und in diese eingelegten, übliche Binde- oder Knotenbleche ersetzenden Formstücken wird es trotz Anwendung extrem dünner Bleche möglich, Brücken mit hoher Tragfähigkeit herzustellen. Werden z. B. die Unter- und Obergurte sowie die Querträger aus Blechen mit Sigma- oder U-förmigen Querschnitten verwendet, kann bereits mit einer Blechdicke von ca. 3 mm eine hohe Steifigkeit mit ausreichender Knick-, Beul- und Kippfestigkeit erzielt werden. Außerdem ist die Herstellung der Brücke preisgünstig, da nur einfache, kalt umgeformte Profile aus Stahl verwendet werden können. Eine zur Überbrückung von z. B. 20 m breiten Öffnungen geeignete Fachwerkbrücke lässt sich auf diese Weise mit einem Gesamtgewicht von nur ca. 5800 kg herstellen.

**[0007]** Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0008]** Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit den beiliegenden, in unterschiedlichen Maßstäben dargestellten Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein bevorzugtes Blechprofil zur Herstellung von Unter- und Obergurten sowie Querträgern einer erfindungsgemäßen Brücke in einer Vorderansicht;

Fig. 2 und 3 Seitenansichten des Blechprofils nach Fig. 1;

Fig. 4 bis 6 je eine Vorderansicht und zwei Seitenansichten eines erfindungsgemäßen Formstücks;

Fig. 7 und 8 je eine Stirnansicht und eine Seitenansicht eines als Diagonale und Pfosten verwendbaren Stabs der erfindungsgemäßen Brücke;

Fig. 9 und 10 in je einer Vorderansicht und Seitenansicht schematisch die Verbindung eines Pfostens nach Fig. 7 und 8 mit zwei Blechen nach Fig. 1 bis 3 zur Bildung eines Unter- oder Obergurts;

Fig. 11 und 12 in je einer Vorderansicht und Seitenansicht schematisch die Verbindung von zwei entsprechend Fig. 7 und 8 ausgebildeten Diagonalen mit zwei Blechen nach Fig. 1 bis 3 zur Bildung eines Untergurts unter zusätzlicher Anwendung eines Formstücks nach Fig. 4 bis 6;

Fig. 13 und 14 in je einer Vorder- und Seitenansicht schematisch die Verbindung eines Pfostens mit zwei Blechen nach Fig. 1 bis 3 zur Bildung eines Querträgers;

Fig. 15 und 16 in perspektivischer Darstellung und

schematisch je einen Pfosten mit zwei am unteren bzw. oberen Ende angebrachten Formstücken nach Fig. 4 bis 6;

Fig. 17 schematisch die Verbindung der entsprechend Fig. 1 bis 3 ausgebildeten Bleche eines Untergurts mit zwei Diagonalen und einem Pfosten im Bereich einer Stoßstelle;

Fig. 18 eine erfindungsgemäße, aus den Bauteilen und mit den Verbindungen nach Fig. 1 bis 17 zusammengesetzte Leichtbau-Brücke in einer perspektivischen Ansicht

Fig. 19 die Befestigung von Windverbandstäben der Brücke nach Fig. 18 mit den beiden Blechen eines Querträgers nach Fig. 13 und 14;

Fig. 20 schematisch die Verbindung eines Untergurts, einer Diagonale und eines Querträgers an einem Ende der Brücke nach Fig. 18 durch eine spezielle Konsole;

Fig. 21 eine Vorderansicht der Brücke nach Fig. 18 mit auf die Querträger aufgelegten Fahrbahn-Planken und zwischen diesen angeordneten Gitterrosten;

Fig. 22 eine perspektivische Ansicht der Brücke entsprechend Fig. 18, jedoch mit einer aufgelegten Fahrbahn mit Planken gemäß Fig. 21; und

Fig. 23 einen Endabschnitt der Brücke nach Fig. 22 mit zusätzlich aufgelegten Auffahr-Rampen.

**[0009]** Nachfolgend werden zunächst die Einzelteile einer erfindungsgemäßen, in Fig. 18 dargestellten Brücke und deren Verbindungen untereinander näher erläutert. Ein in Fig. 1, bis 3 dargestelltes Blech 1 besitzt, wie insbesondere Fig. 1 zeigt, einen im wesentlichen sigma- bzw.  $\Sigma$ -förmigen Querschnitt. Parallel zu einer Längsachse 2 kann das Blech 1 z. B. eine Länge 1 von ca. 4000 mm, quer dazu eine Breite  $\underline{b}$  von z. B. 170 mm und quer zur Länge 1 und Breite  $\underline{b}$  eine Höhe h von ca. 60 mm aufweisen. Das Blech 1 enthält außerdem zwei in derselben Ebene liegende Seitenstege 1a, einen dazu parallelen, jedoch in einer zurückgesetzten zweiten Ebene liegenden Mittelsteg 1b und zwei schräg verlaufende, den Mittelsteg 1b mit den beiden Seitenstegen 1a verbindende Übergangsabschnitte 1c. An den seitlichen Enden ist das Blech 1 vorzugsweise um ca. 90° in Richtung des Mittelstegs 1b abgekantet, um je einen die Steifigkeit erhöhenden Flansch 1d auszubilden, der am freien Ende nochmals um 90° nach innen abgekantet sein kann, um Endabschnitte 1e auszubilden, die die Steifigkeit noch weiter vergrößern. Die Dicke des Blechs 1 beträgt vorzugsweise 0,5 mm bis 10 mm und mit besonderem Vorzug 1 mm bis 5 mm. Das Blech 1 ist im übrigen ein z. B.

durch kalte Umformung erhaltenes Stahlblech.

**[0010]** Der zurückgesetzte Mittelsteg 1b und die beiden Übergangsabschnitte 1c begrenzen eine rückseitige Aufnahme bzw. Sicke 4 (Fig. 1), die parallel zur Längsachse 2 über das ganze Blech 1 durchgehend ausgebildet ist.

**[0011]** Die Bleche 1 können mit identischen Abmessungen zur Herstellung von Unter- und Obergurten einer erfindungsgemäßen Brücke verwendet werden, wie weiter unten näher erläutert ist. Außerdem können sie zur Herstellung von Querträgern der Brücke dienen, in welchem Fall sie z. B. eine Länge von 3700 mm und eine Breite von z. B. 300 mm bei sonst im wesentlichen gleichen Abmessungen aufweisen.

**[0012]** Nach Fig. 4 bis 6 enthält ein erfindungsgemäßes Formstück 5 einen vorzugsweise trapezförmigen Querschnitt. Mit besonderem Vorteil erhält das im Vergleich zu Fig. 1 bis 4 geringfügig vergrößert dargestellte Formstück 5 eine solche Form und Größe, dass es genau in die Aufnahme 4 passt. Es enthält daher eine ebene Oberseite 5a, deren Breite der Breite der Innenfläche des Mittelstegs 1b entspricht, eine ebene Unterseite 5b, deren Breite im wesentlichen dem Abstand der beiden Seitenstege 1a voneinander entspricht, und eine im wesentlichen der Höhe der Ausnehmung 4 entsprechende Dicke von z. B. 26 mm. Allerdings kann die Dicke des Formstücks 5 auch etwas größer sein, als der Höhe der Aufnahme 4 entspricht. Die Oberseite 5a ist außerdem durch Schrägflächen 5c mit der Unterseite 5b verbunden, die vorzugsweise unter denselben Winkeln zu den Seiten 5a, 5b angeordnet sind, wie dies auch für die Übergangsabschnitte 1c des Blechs 1 relativ zu deren Seiten- und Mittelstegen 1a, 1b gilt. Die Länge der Formstücke 5 ist so gewählt, dass diese die weiter unten beschriebenen Befestigungen ermöglichen,

**[0013]** Fig. 7 und 8 zeigen ein Rohr 6 mit rechteckigem Querschnitt, das mit einer Länge von z. B. 2200 mm als Pfosten und mit einer Länge von z. B. ca. 2900 mm als Diagonale für die noch zu beschreibende Brücke verwendet werden kann. Die Rechteckseiten können z. B. 140 mm · 80 mm (Pfosten) oder 80 mm · 90 mm (Diagonale) betragen. Die Wandstärke der Rohre 6 beträgt z. B. ca. 4 mm.

**[0014]** Fig. 9 und 10 zeigen eine bevorzugte Ausgestaltung eines Untergurts 7. Dieser besteht aus zwei parallel zueinander angeordneten Blechen 1, die von wenigstens einem zwischen diesen angeordneten, aus einem Rohr 6 bestehenden Pfosten 8 voneinander beabstandet sind. Im fertigen Zustand der Brücke ist vorzugsweise der Untergurt 7 horizontal und der Pfosten 8 vertikal angeordnet, obwohl die Brücke insgesamt auch schräg angeordnet werden könnte. Die feste Verbindung der beiden Bleche 1 des Untergurts 7 wird mit Hilfe der Pfosten 8 und mit Hilfe von nur schematisch angedeuteten, den Pfosten 8 und die Seitenstege 1a der Bleche 1 durchsetzenden Schrauben 9 und auf diese aufgedrehten Muttern erhalten.

**[0015]** Die Befestigung von aus den Rohren 6 beste-

henden Diagonalen 10 an den Untergurten 7 erfolgt entsprechend Fig. 11 und 12 dadurch, dass die Diagonalen 10 wie die Pfosten 8 (Fig. 9) zwischen den beiden Blechen 1 des Untergurts 7 angeordnet werden. An der Befestigungsstelle wird allerdings vorher je ein Füllstück 5 nach Fig. 4 bis 6 in die Aufnahmen 4 (Fig. 1) eingelegt, die zu diesem Zweck vorzugsweise nach innen hin offen, d. h. mit ihren Öffnungen einander zugewandt sind. Das untere Ende der in Fig. 12 linken Diagonale 10 wird dann mit Hilfe von Schrauben 11, die die Diagonale 10, die Formstücke 5 und die Mittelstege 1b der Bleche 1 durchragen, und auf diese aufgedrehten Muttern mit den linken Teilen der Formstücke 5 verbunden. In entsprechender Weise wird die in Fig. 10 rechte Diagonale 10 mit Hilfe der rechten Teile der Formstücke 5 am Untergurt 7 befestigt.

**[0016]** Fig. 13 und 14 zeigen eine bevorzugte Ausbildung und Befestigung eines Querträgers 14 an einem Untergurt 7. Der Querträger 14 wird analog zum Untergurt 7 aus zwei Blechen 1 zusammengesetzt, wobei die Öffnungen der Aufnahmen 4 einander zugewandt sind (Fig. 14). Die Montage der Querträger 14 erfolgt mit Hilfe von Pfosten 8, die zwischen den beiden Blechen 1, angeordnet und mit deren Seitenstegen 1a durch weitere Schrauben 15 verbunden sind, die die Rohre 8 und die Seitenstege 1a der Bleche 1 durchragen und mit nicht dargestellten Muttern gesichert sind.

**[0017]** In den anhand der Fig. 9 bis 14 beschriebenen Fällen stellen die Pfosten 8 und die Diagonalen 10 gleichzeitig Abstandhalter für die beiden einen Untergurt 7 bildenden Bleche 1 dar.

**[0018]** Die Obergurte einer noch zu beschreibenden Brücke werden wie die Untergurte 7 aus den Blechen 1 hergestellt und wie die Untergurte 7 mit den Diagonalen 10 und/oder den Pfosten 8 verbunden, so dass eine erneute Beschreibung dieser Verbindungen nicht erforderlich ist.

**[0019]** Grundsätzlich ist es möglich, eine Brücke bereits mit den anhand der Fig. 1 bis 8 und 11 bis 14 beschriebenen Teilen, d. h. ohne die Pfosten 8 zu errichten. Eine aus den Untergurten 7, entsprechenden Obergurten und den Diagonalen 10 gebildete Scheibe ist dann nach Art eines sog. Strebenfachwerks ausgebildet, bei dem die Diagonalen 10 zickzackförmig zwischen den Unter- und Obergurten verlaufen. Bevorzugt werden jedoch zusätzlich die Pfosten 8 verwendet, um ein Pfostenfachwerk zu schaffen, bei dem zwischen je zwei Diagonalen 10 ein Pfosten 8 eingebaut ist.

**[0020]** Für den Fall, dass die Pfosten 8 gewünscht sind, wird jeder Pfosten 8 vorzugsweise bereits vor dem Zusammenbau einer Brücke fest mit zwei Formstücken 5 versehen, die quer zu seiner Achse angeordnet sind. Die Formstücke 5 werden dabei abwechselnd an den unteren und oberen Enden der Pfosten 8 befestigt, wie in Fig. 15 und 16 angedeutet ist. Außerdem wird jeder Pfosten 8 jeweils an zwei diametral gegenüber liegenden Rechteckseiten und derart mit je einem Formstück 5 versehen, dass rechts und links von den Pfosten 8 ausrei-

chend lange Abschnitte 5d und 5e der Formstücke 5 vorhanden sind, um die Diagonalen 10 in der aus Fig. 11 ersichtlichen Weise anschließen zu können. Es ist dann lediglich erforderlich, die Bleche 1 von beiden Seiten her mit ihren Aufnahmen 4 auf die Formstücke 5 aufzusetzen, wodurch sich einerseits automatisch die richtige Lage der Bleche 1 relativ zu den Pfosten 8 ergibt, andererseits dadurch aber auch die Lage der Diagonalen 10 relativ zu den Pfosten 8 und dem Unter- bzw. Obergurt festgelegt wird.

**[0021]** Die Verbindungen von zwei Diagonalen 10 am Untergurt 7 und zwei Formstücken 5, die an einem unteren Ende eines Pfostens 8 befestigt ist, ist schematisch in Fig. 17 dargestellt. Der einzige Unterschied im Vergleich zu Fig. 11 und 12 besteht darin, dass zwischen den beiden einander benachbarten Enden von zwei Diagonalen 10 noch je einer der Pfosten 8 zu liegen kommt. Dieser wird ungeachtet der Tatsache, dass im Gegensatz zu Fig. 9 und 10 zwei Formstücke 5 an dem Pfosten 8 befestigt sind, mittels der Schrauben 9 befestigt, die nur den Pfosten 8 und die Seitenstege 1a der Bleche 1 durchragen.

**[0022]** In entsprechender Weise kann die Befestigung der Diagonalen 10 mit Hilfe eines Formstücks 5 erfolgen, das entsprechend Fig. 16 am oberen Ende eines Pfostens 8 befestigt ist.

**[0023]** Fig. 17 zeigt außerdem die Verbindung von zwei in der Längsrichtung 2 aufeinander folgenden Untergurten 7a und 7b. Hierzu werden die beiden einander zugewandten Enden der Untergurte 7a und 7b jeweils längs einer Mittelebene 16 der Pfosten 8 gegeneinander gelegt und dann in der anhand der Fig. 9 und 10 beschriebenen Weise mit Schrauben 9a bzw. 9b mit dem Pfosten 8 verbunden. Die Befestigung kann daher im Stoßbereich zumindest teilweise auch durch die Formstücke 5 hindurch erfolgen

**[0024]** Fig. 18 zeigt eine aus den beschriebenen Teilen hergestellte Leichtbau-Brücke. Sie enthält zwei im Abstand der Querträger 14 parallel angeordnete Scheiben, die einerseits eine Mehrzahl von in Längsrichtung 2 hintereinander angeordneten, entsprechend Fig. 17 mittels Pfosten 8 miteinander verbundenen Untergurten 7 und andererseits eine Mehrzahl von entsprechend ausgebildeten und angeordneten Obergurten 17 enthält, die mit einem der Länge der Pfosten 8 entsprechenden Abstand parallel oberhalb der Untergurte 7 angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel enthält jede Scheibe fünf Untergurte 7 und vier Obergurte 17, neun Pfosten 8 und zehn Diagonalen 10, und beide Scheiben sind durch elf Querträger 14 miteinander verbunden, von denen zwei als Endträger 14a ausgebildet sind. Die Unter- und Obergurte 7 bzw. 17 und die Querträger 14, 14a sind aus je zwei einander gegenüberstehenden Blechen 1 gemäß Fig. 1 bis 3 gebildet (vgl. auch Fig. 9 bis 14), die mit Hilfe der Formstücke 5 nach Fig. 4 bis 6 überall dort versteift sind, wo die Diagonalen 10 oder die mit den Formstücken 5 versehenen Pfosten 8 angeschlossen werden.

**[0025]** Sind die Formstücke 5, wie dies bei dem bisher

für am besten gehaltenen Ausführungsbeispiel der Fall ist, in Richtung der Hauptkrafteinleitung formschlüssig in den Aufnahmen 4 angeordnet, dann ergibt sich außerdem der wesentliche Vorteil, dass zumindest die von den Diagonalen 10 übertragenen Kräfte überwiegend über diesen Formschluss und nicht allein über die Lochleibungen der Schraublöcher auf die Unter- und Obergurte übertragen werden, was die Standzeit der Brücke wesentlich vergrößert. Außerdem sind keine üblichen Binde- und Knotenbleche erforderlich. Dabei wird als Richtung der Hauptkrafteinleitung die z-Achse eines gedachten Koordinatensystems (Fig. 18) verstanden, dessen x-Achse parallel zur Längsrichtung 2 der Brücke bzw. der Unter- und Obergurte 7, 17 und dessen  $\gamma$ -Achse parallel zu den Querträgern 14, 14a verläuft. Schließlich erfolgt die Krafteinleitung bei der erfindungsgemäßen Brücke so, dass sich die Achsen der verschiedenen Stäbe (Ober- und Untergurte, Pfosten und Diagonalen) nicht wie bei üblichen Fachwerken in einem Punkt der Formstücke 5 treffen, sondern auf unterschiedliche Punkte verteilt sind, wie Fig. 12 und 17 zeigen.

**[0026]** Die Verbindung der Bleche 1, der Formstücke 5, der Pfosten 8 und der Diagonalen 10 erfolgt bei der Brücke nach Fig. 18 auf die anhand der Fig. 9 bis 17 beschriebene Weise. Dabei wird der Zusammenbau der verschiedenen Teile vorzugsweise fortschreitend vom einen bis zum anderen Ende der Brücke vorgenommen.

**[0027]** Zur Aufnahme von Seitenkräften, insbesondere Windlasten, kann die Brücke nach Fig. 18 zusätzlich mit üblichen Verbandsstäben 18 versehen werden, die z. B. aus Flachstahlelementen bestehen, die mit Spannschlössern versehen sind, Die einen Enden dieser Verbandsstäbe 18 werden z. B. gemäß Fig. 19 an Platten 19 befestigt, die ihrerseits auf mittleren Abschnitten der Querträger 14, 14a aufliegen und mit den unteren Flanschen 1d (Fig. 1 und 14) von deren Blechen I verbunden sind. Die anderen Enden der Verbandsstäbe 18 sind dagegen z. B. mit denselben Schrauben 11 (Fig. 11 und 12) an den Untergurten 7 befestigt, die auch zur Befestigung der Formstücke 5 an diesen dienen.

**[0028]** An den beiden Enden der Brücke können die Untergurte 7 an speziellen Auflagerkonsolen 20 (Fig. 20) befestigt werden. Diese dienen auch zur Befestigung der endseitigen Querträger 14a (Fig. 18).

**[0029]** Fig. 21 zeigt schematisch eine in Richtung der gedachten x-Achse (Fig. 18) auf einen Querträger 14. Dieser ist mit zwei Paaren von Klemmwinkeln 21 versehen, die auf den oberen Flanschen 1d der zugehörigen Bleche 1 befestigt sind und zum Einlegen von Planken 22 dienen, die als Fuß- oder Fahrweg benutzt werden können. Zwischen den Planken 22 frei bleibende, in x-Richtung verlaufende Spalte können mit Gitterrosten 23 abgedeckt sein.

**[0030]** Eine fertige und einsatzbereite, insgesamt als Trogbrücke gestaltete Brücke gemäß der Erfindung ist in Fig. 22 dargestellt, aus der auch ersichtlich ist, dass beidseitig der Gitterroste 23 je zwei nebeneinander liegende Planken 22 an der Bildung des Fuß- oder Fahr-

wegs beteiligt sein können.

**[0031]** Fig. 23 zeigt zusätzliche, an den Enden der Brücke angebrachte Auffahr-Rampen 24. Diese Auffahr-Rampen 24 können wie die Planken 22 aus Leichtbaumaterialien wie Aluminium, Holz, GFK, CFK od. dgl. hergestellt sein und beispielsweise in dem die Brücke transportierenden Hubschrauber mitgeführt oder separat an den Einbauort gebracht werden.

**[0032]** Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, das auf vielfache Weise abgewandelt werden kann. Das gilt zunächst für die aus Fig. 1 bis 3 ersichtliche Profilierung der Bleche 1. Alternativ können auch z. B. Bleche vorgesehen sein, die zumindest im Bereich der Aufnahmen 4 U-förmige Querschnitte haben, in welchem Fall die Formstücke 5 zweckmäßig rechteckige statt, wie in Fig. 4 gezeigt ist, trapezförmige. Querschnitte aufweisen. Weiter ist klar, dass die beschriebenen Teile mit vorgefertigten Bohrungen für die verschiedenen Schrauben 9, 11 und 15 versehen werden könnten, wobei die jeweiligen Lochmuster weitgehend frei wählbar sind. Anstelle der beschriebenen Schraubverbindungen können für den Fall, dass eine nachträgliche Demontage der Brücke nicht erforderlich ist, auch Schweiß-, Klebe- oder Nietverbindungen vorgesehen werden. Weiter kann es zweckmäßig sein, die Enden der Formstücke 5 und die mit ihnen verbundenen Enden der Diagonalen 10 abzuschrägen, um überflüssiges Material zu vermeiden. Weiterhin lässt sich die Erfindung in analoger Weise auf Brücken mit mehr als zwei Scheiben ausdehnen, falls dies aus Gewichtsgründen vertretbar ist. Möglich wäre es bei Bedarf ferner, die beiden Bleche eines Unter- oder Obergurts zusätzlich mit eingefügten Abstandhaltern zu versehen, insbesondere wenn es sich um Strebenfachwerke handelt und die einzelnen Bleche 1 relativ lang sind. Weiter kann es vorteilhaft sein, die Endquerträger 14a auf ihren Oberseiten mit nicht dargestellten Auflagen für die zusätzlichen Auffahr-Rampen 24 zu versehen und diese Auflagen so zu gestalten, dass die zusätzlichen Auffahr-Rampen 24 unabhängig davon an den endseitigen Querträgern 14a montiert werden können, ob die an die Brücke anschließende Fahrbahn ansteigend oder abfallend verläuft. Schließlich versteht sich, dass die verschiedenen Merkmale auch in anderen als den beschriebenen und dargestellten Kombinationen angewendet werden können.

#### Patentansprüche

1. Brücke mit wenigstens zwei fachwerkartig ausgebildeten Scheiben, die aus profilierten Untergurten (7), Obergurten (17) und diese verbindenden Diagonalen (10) zusammengesetzt sind, und mit die Scheiben verbindenden profilierten Querträgern (14, 14a), die der Auflage von begehbaren oder befahrbaren Planken (22) dienen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unter- und Obergurte (7, 17) je zwei einander gegenüber stehende Bleche (1) mit in deren

- Längsrichtung (x-Richtung) verlaufenden Aufnahmen (4) enthalten, die Diagonalen (10) mit ihren Enden jeweils zwischen den beiden Blechen (1) eines Unter- oder Obergurts (7, 17) angeordnet sind und die Verbindung der Diagonalen (10) mit den Unter- und Obergurten (7, 17) mit Hilfe von in die Aufnahmen (4) eingelegten, der Versteifung der Bleche (1) dienenden Formstücken (5) erfolgt.
2. Brücke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmen (4) durch Mittelstege (1b) und an diese angrenzende Übergangsabschnitte (1c) der Bleche (1) gebildet sind. 10
  3. Brücke nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bleche (1) der Unter- und Obergurte (7, 17) zumindest im Bereich der Aufnahmen (4) einen im wesentlichen sigma- oder U-förmigen Querschnitt aufweisen. 15
  4. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diagonalen (10) aus Vierkantrohren (6) bestehen. 20
  5. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formstücke (5) in Belastungsrichtung (z-Richtung) formschlüssig in den Aufnahmen (4) angeordnet sind. 25
  6. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmen (4) der beiden Bleche (1) eines Unter- oder Obergurts (7, 17) aufeinander zugewandten Seiten offen sind. 30
  7. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formstücke (5) wenigstens eine Dicke aufweisen, die einer sowohl senkrecht zur x-Richtung als auch senkrecht zur z-Richtung gemessenen Höhe (y-Richtung) der Aufnahmen (4) entspricht. 35
  8. Brücke nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querträger (14, 14a) aus je zwei einander gegenüber stehenden, profilierten Blechen (1) bestehen. 40
  9. Brücke nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bleche (1) im wesentlichen sigma- oder U-förmige Querschnitte aufweisen. 45
  10. Brücke nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Bleche (1) der Untergurte (7) und der Querträger (14, 14a) mit seitlichen Flanschen (1d) versehen sind. 50
  11. Brücke nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querträger (14, 14a) auf den Untergurten (7) aufliegen und mittels der Flansche (1d) mit diesen verbunden sind. 55
  12. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zusätzlich mit Pfosten (8) versehen ist.
  13. Brücke nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pfosten (8) an zwischen den Enden von zwei benachbarten Diagonalen (10) befindlichen Stellen und wie die Diagonalen (10) jeweils zwischen den beiden Blechen (1) eines Unter- oder Obergurts (7, 17) angeordnet sind.
  14. Brücke nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pfosten (8) aus Vierkantrohren (6) bestehen.
  15. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querträger (14, 14a) auf den Untergurten (7) aufliegen und den Pfosten (8) befestigt sind.
  16. Brücke nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formstücke (5) in x-Richtung abwechselnd an oberen und unteren Enden der Pfosten (8) befestigt sind.
  17. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zusätzlich mit Verbandsstäben (18) versehen ist.
  18. Brücke nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbandsstäbe (18) mit einem Ende mittels Platten (19) an mittleren Abschnitten der Querträger (14, 14a) und mit entgegengesetzten Enden an den Untergurten (7) befestigt sind.
  19. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bleche (1) der Unter- und Obergurte (7, 17) sowie der Querträger (14, 14a) Dicken von 0,5 mm bis 10 mm aufweisen.
  20. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bleche (1) aus kalt umgeformten Stahlblechen bestehen.
  21. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unter- und Obergurte (7, 17), Diagonalen (10), Pfosten (8) und Querträger (14, 14a) durch Schraubverbindungen (9, 11, 15) miteinander verbunden sind.
  22. Bausatz zur Herstellung einer Brücke mit fachwerkartig ausgebildeten Scheiben, **dadurch gekennzeichnet, dass** er Bleche (1) für Unter- und Obergurte (7, 17) sowie Querträger (14, 14a), Rohre (6) für Diagonalen (10) und Formstücke (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und 19, 20 enthält.

23. Bausatz nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zusätzlich Rohre (6) für Pfosten (8) enthält.
24. Bausatz nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohre (6) an ihren oberen oder unteren Enden mit je einem formschlüssig in die Aufnahmen (4) der Bleche (1) der Unter- und Obergurte (7, 17) passenden Formstück (5) fest verbunden sind.
25. Bausatz nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zusätzlich Verbandsstäbe (18) enthält.

5

10

15

20

25

30

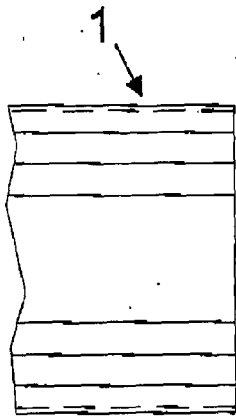
35

40

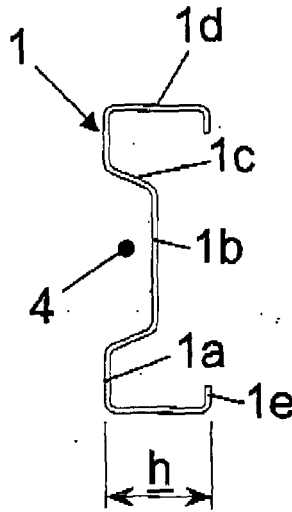
45

50

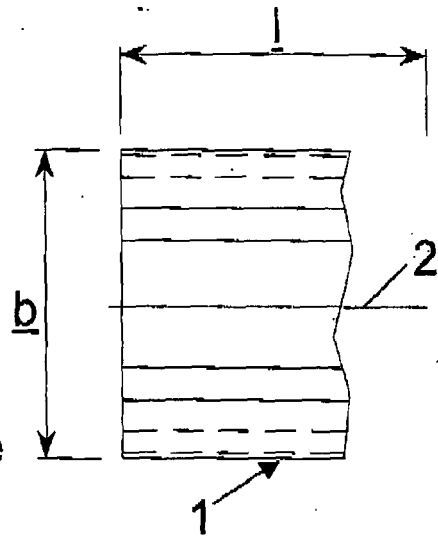
55



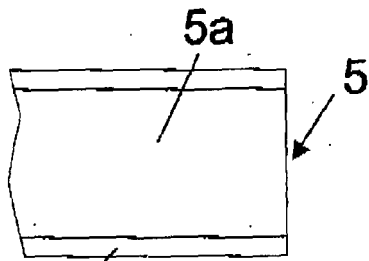
**Fig. 2**



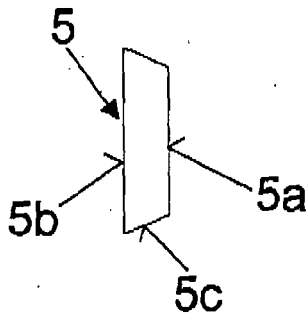
**Fig. 1**



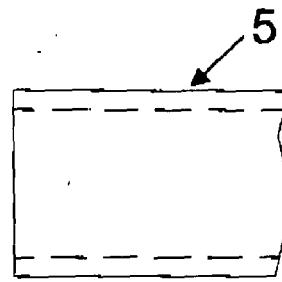
**Fig. 3**



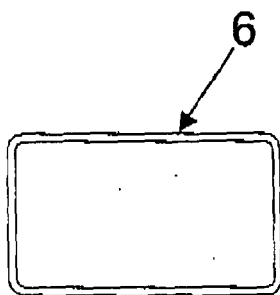
**Fig. 5**



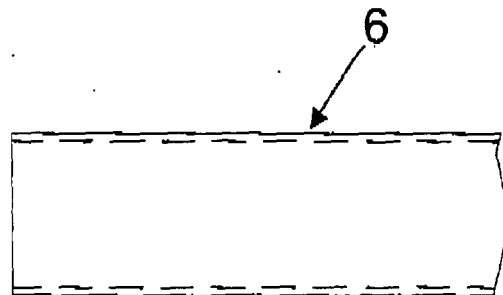
**Fig. 4**



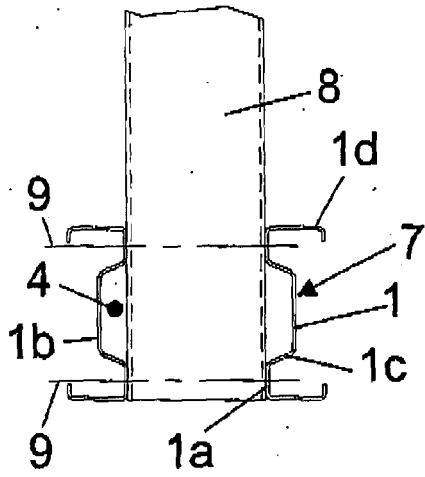
**Fig. 6**



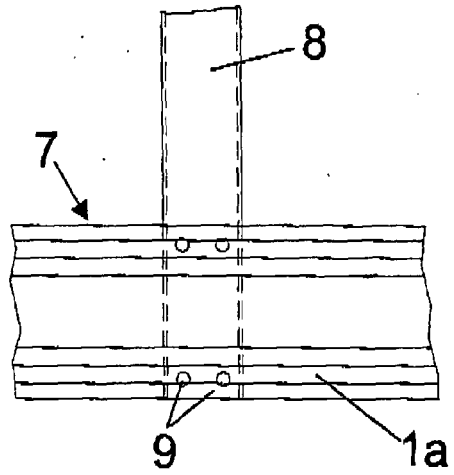
**Fig. 7**



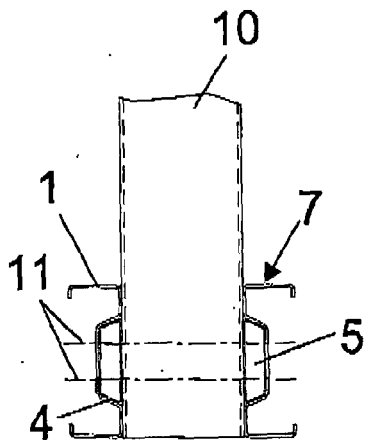
**Fig. 8**



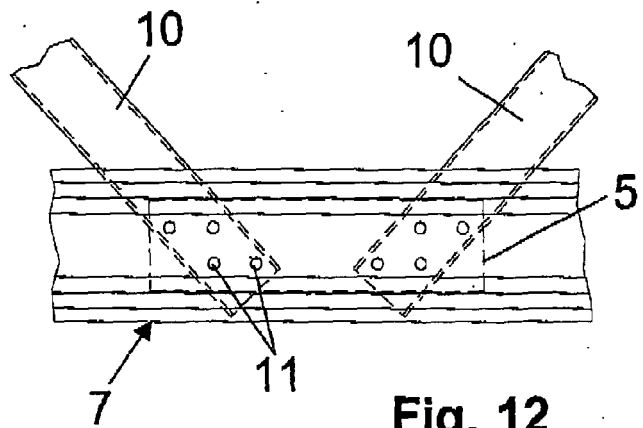
**Fig. 9**



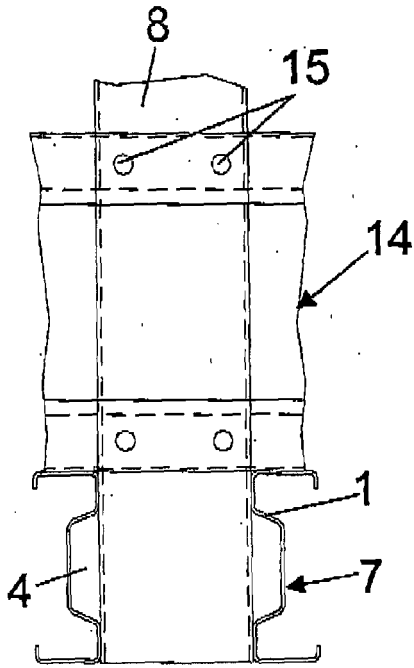
**Fig. 10**



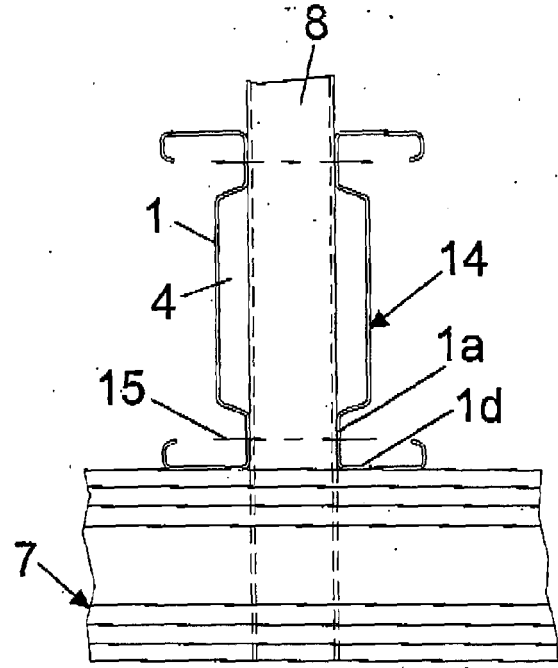
**Fig. 11**



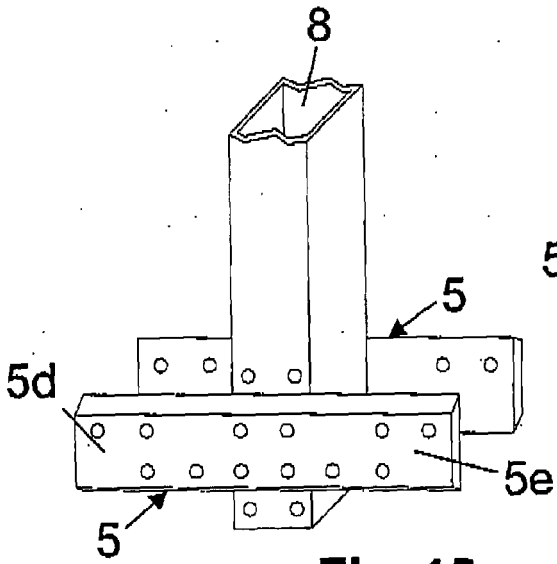
**Fig. 12**



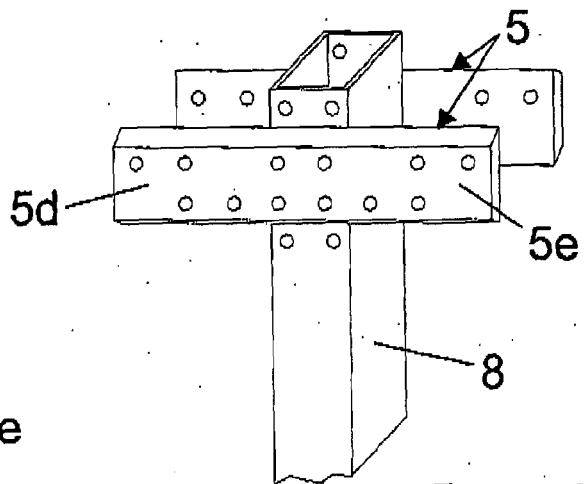
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**

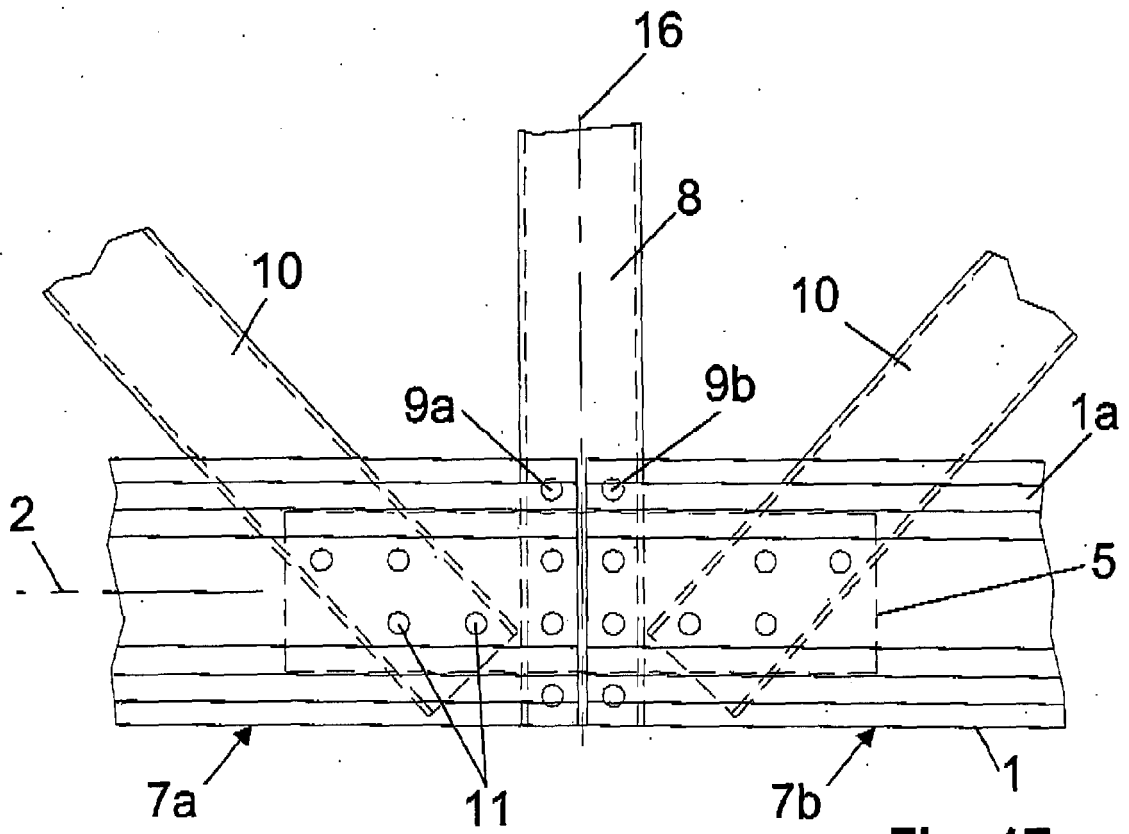


Fig. 17

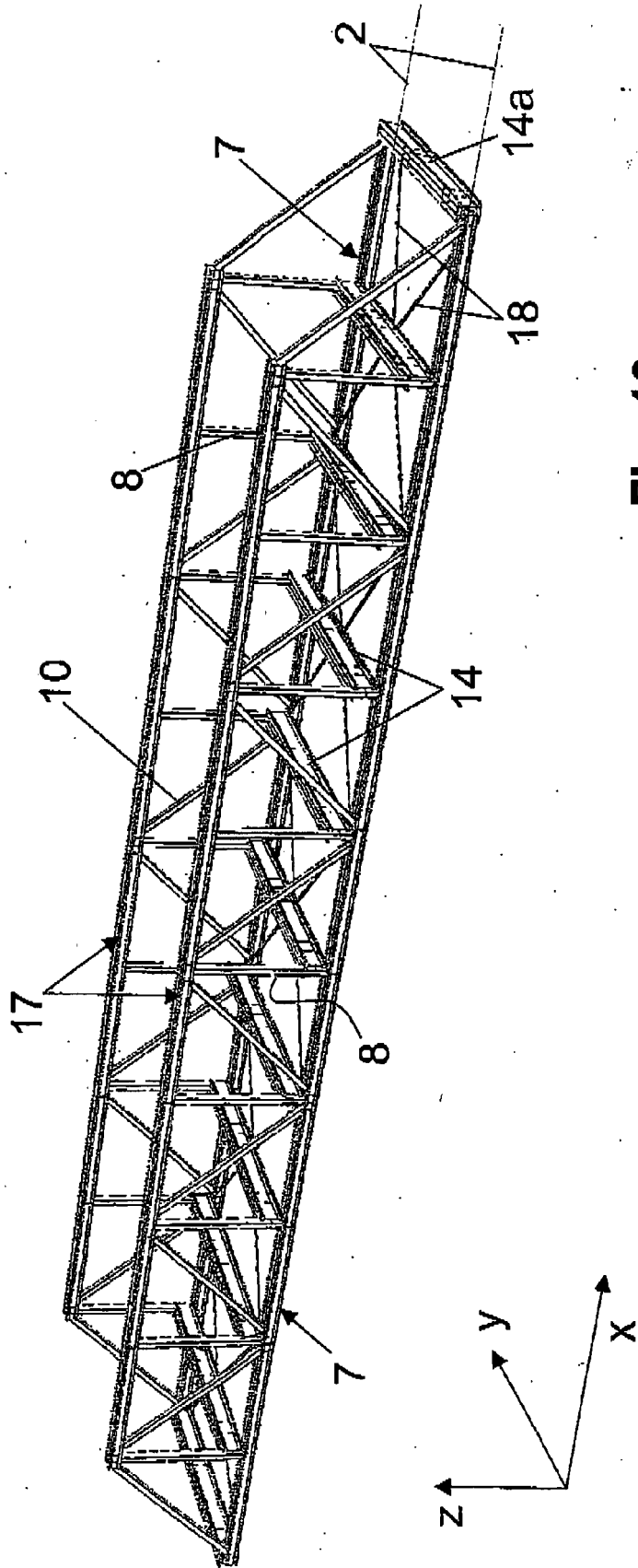
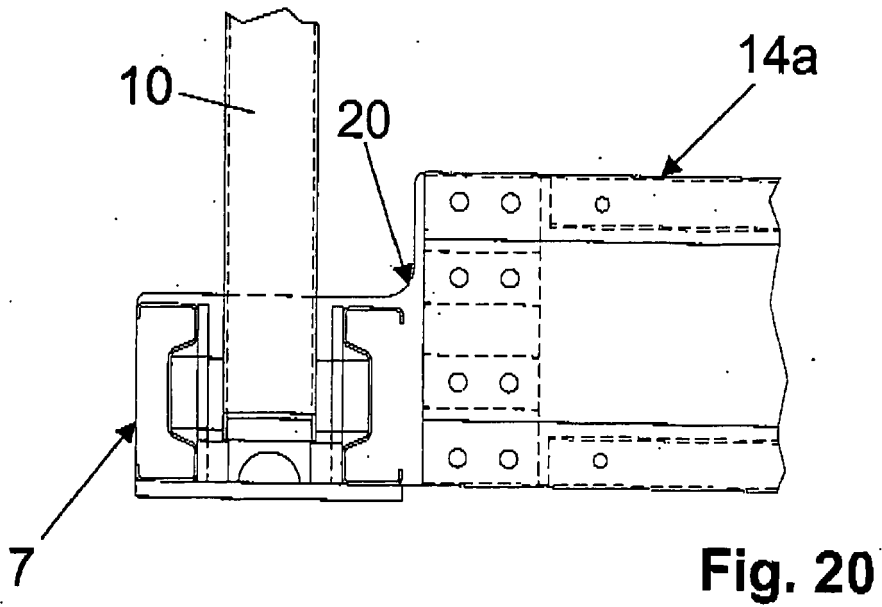
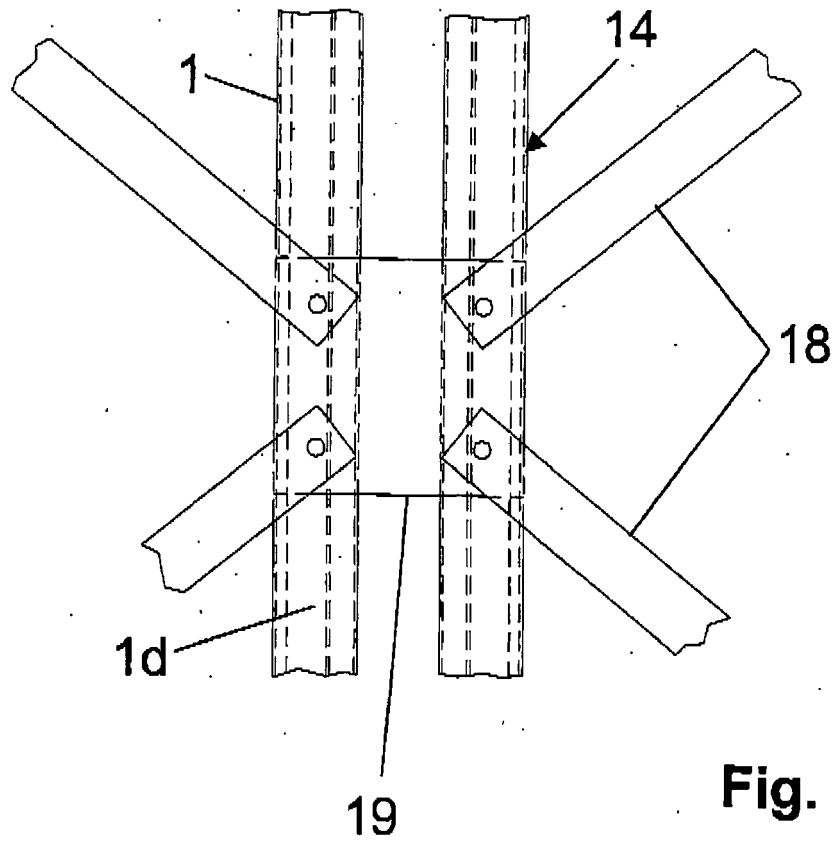


Fig. 18



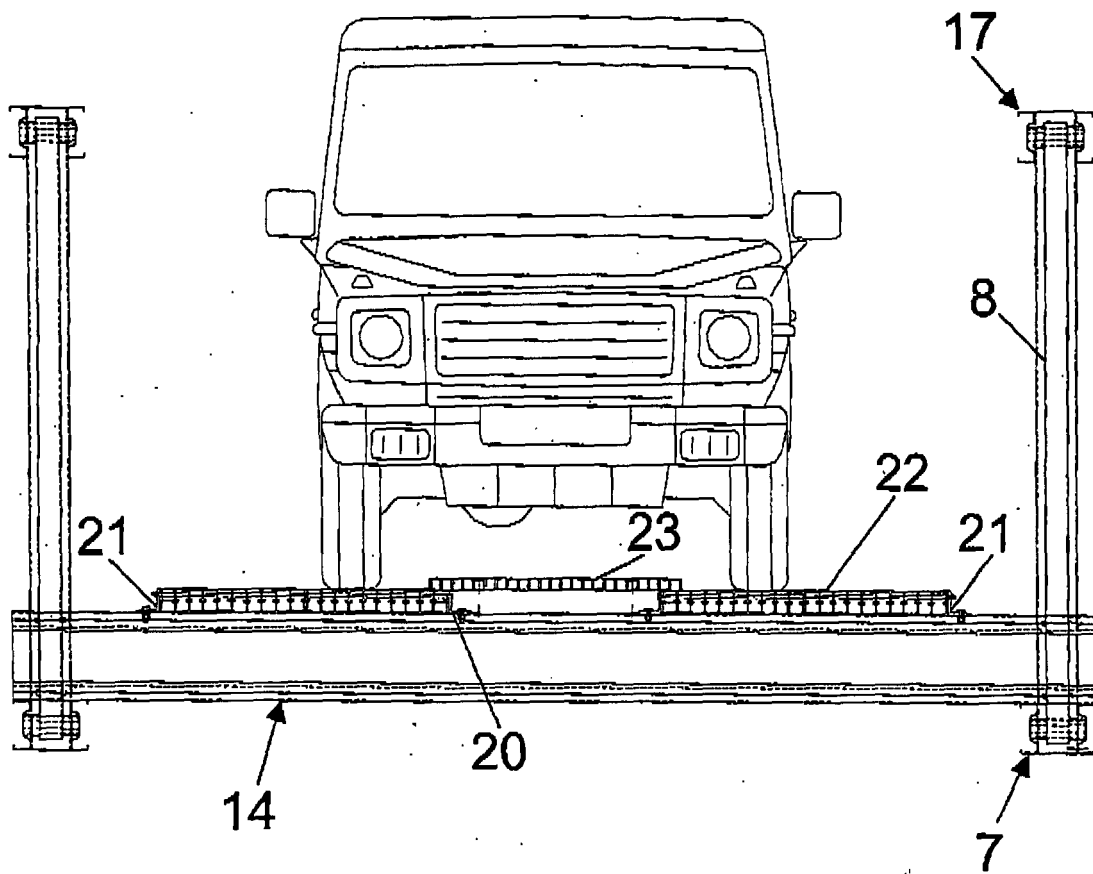


Fig. 21

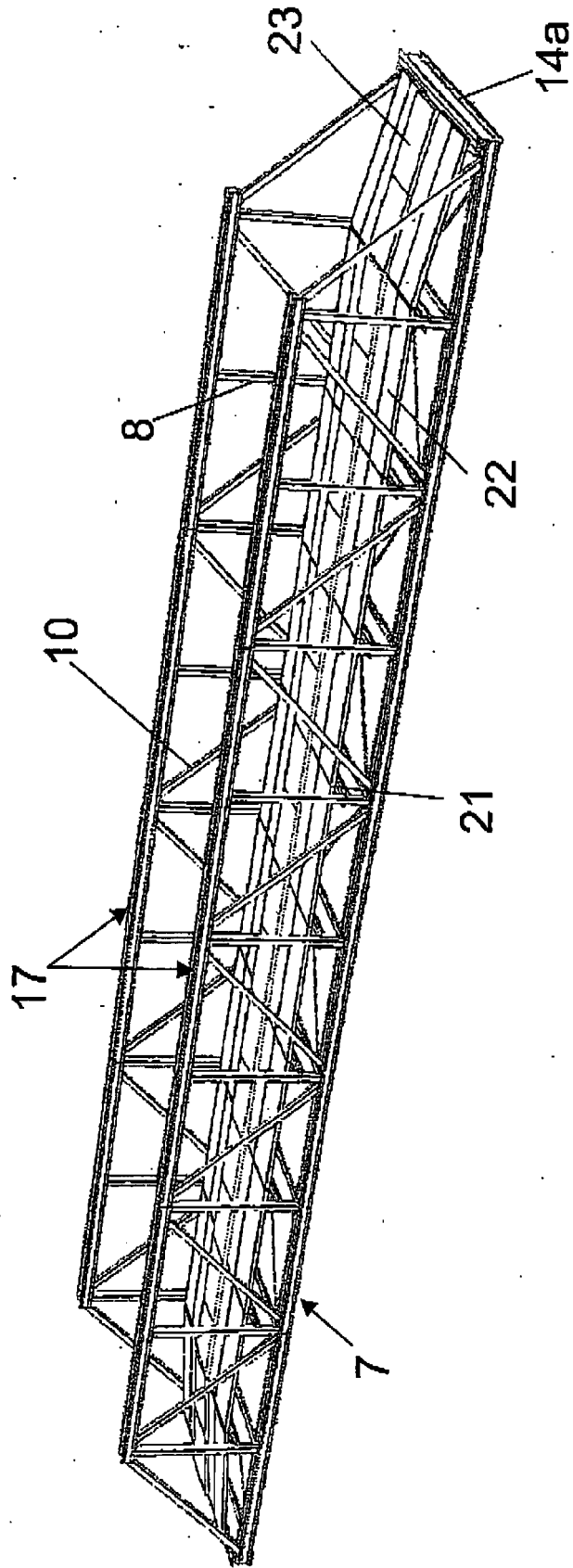
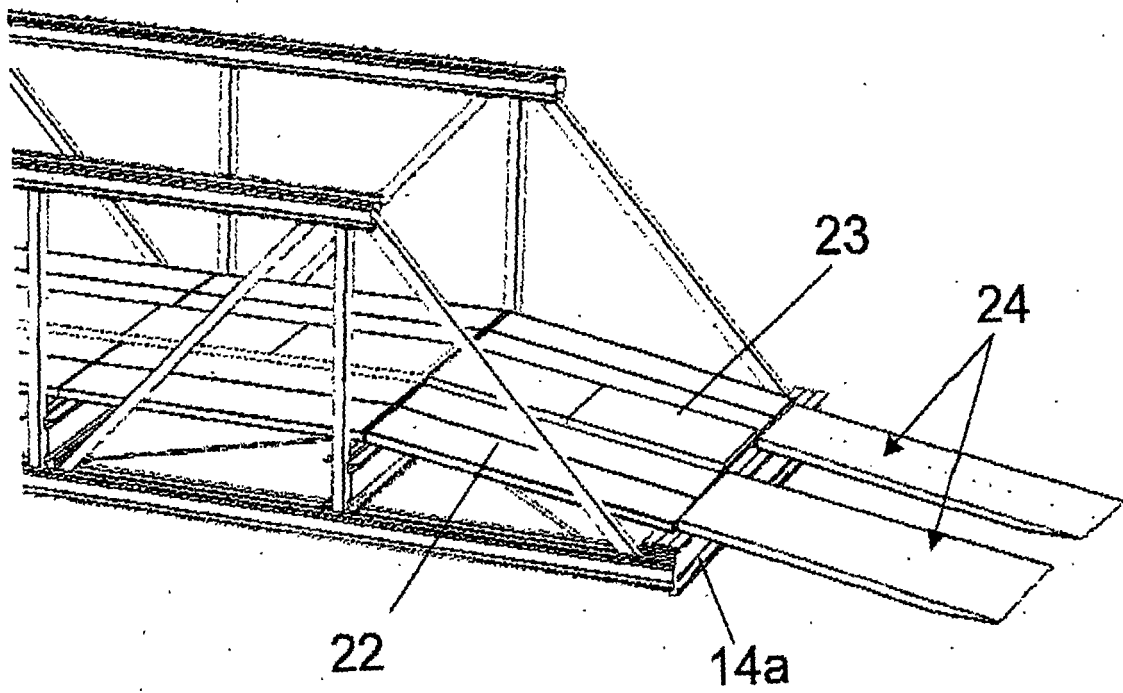


Fig. 22



**Fig. 23**

**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 Nicht-Patentliteratur**

- Lueger Lexikon der Technik. Deutsche Verlags-Anstalt GmbH, 1966, vol. 10, 409, 410 **[0002]**