

(19)



(11)

**EP 3 141 661 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.03.2017 Patentblatt 2017/11**

(51) Int Cl.:  
**E01D 15/127<sup>(2006.01)</sup> E01D 15/133<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **16188120.6**

(22) Anmeldetag: **09.09.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG**  
**80997 München (DE)**

(72) Erfinder: **Hanselmann, Lutz**  
**55118 Mainz (DE)**

(74) Vertreter: **Feder Walter Ebert Patentanwälte**  
**Achenbachstrasse 59**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(30) Priorität: **11.09.2015 DE 102015115366**

(54) **VERBINDUNGSELEMENT ZUM VERBINDEN VON BRÜCKENELEMENTEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement zum Verbinden von Brückenelementen (9), die einen eine Fahrspur (21) aufweisenden Mittelbereich (22) und mindestens einen mit Auffahrampen (13) versehenen Endbereich (23) aufweisen, wobei ein Überfahrbereich (10) zur durchgängigen Verbindung der Fahrspur und

unterhalb des Überfahrbereichs (10) angeordnete Verbindungsmittel (15.1, 15.2) zur Verbindung mit zwei Endbereichen (23) vorgesehen sind. Ferner betrifft die Erfindung eine Brücke mit mindestens zwei Brückenelementen (9) und mindestens einem Verbindungselement (12).

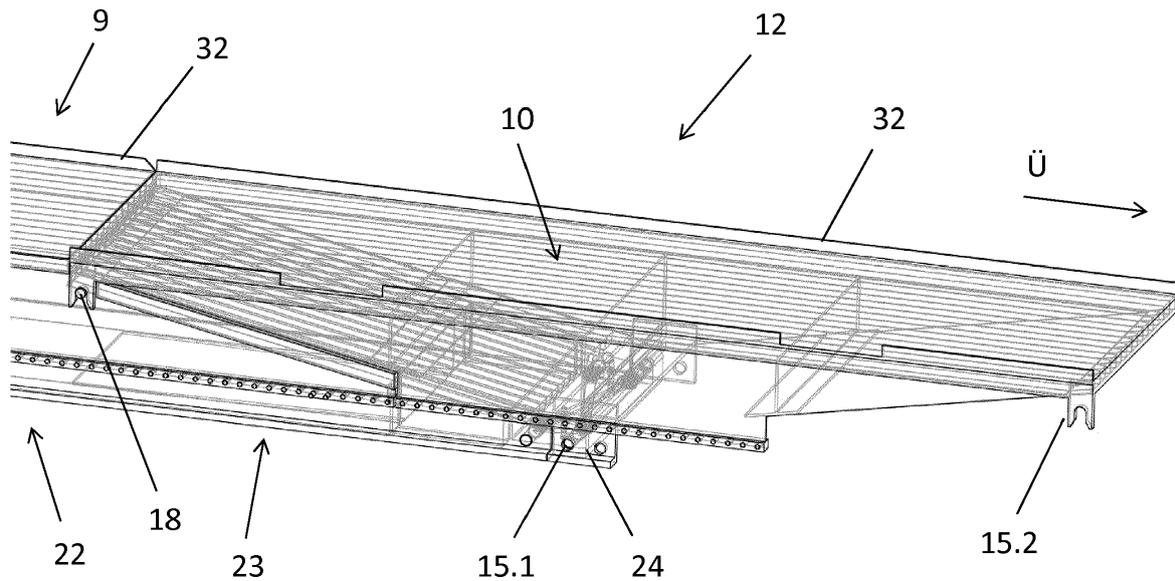


Fig. 5

**EP 3 141 661 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement zum Verbinden von Brückenelementen, die einen eine Fahrspur aufweisenden Mittelbereich und mindestens einen mit Auffahrampen versehenen Endbereich aufweisen. Ferner betrifft die Erfindung eine Brücke mit mindestens zwei Brückenelementen und mindestens einem Verbindungselement

**[0002]** Sowohl im militärischen als auch im zivilen Bereich werden Brücken zur Überquerung von Flüssen, Gräben und Schluchten eingesetzt. Besonders in Konflikt- und Krisengebieten, in denen oftmals nur sehr schlechte oder gar keine Brücken vorhanden sind, wird beispielsweise zur Überquerung eines Flusses auf zeitlich transportable Brücken zurückgegriffen. Da solche Brücken aufgrund ihrer Abmessungen zumeist nicht in einem Stück zu dem Einsatzort transportiert werden können, werden diese häufig in mehrere Brückenelemente unterteilt. Die einzelnen Brückenelemente können besser transportiert und dann erst am entsprechenden Einsatzort aufgebaut bzw. zusammengesetzt werden.

**[0003]** Zum Verbinden der Brückenelemente zu einer zusammenhängenden Brücke werden die einzelnen Brückenelemente sukzessive hintereinander angeordnet und anschließend über Verbindungselemente miteinander verbunden, so dass eine längere Brücke entsteht.

**[0004]** Die Brückenelemente weisen in der Regel eine ebene Fahrspur auf, die im Mittelbereich jedes Brückenelementes angeordnet ist. An diesen Mittelbereich grenzen an beiden Seiten Endbereiche an, die zumeist beide mit Auffahrampen versehen sind. Diese meist keilförmigen Auffahrampen dienen dazu, das Auf- und Abfahren auf bzw. von der Brücke zu erleichtern, was insbesondere für Radfahrzeuge vorteilhaft ist.

**[0005]** Zur Verbindung solcher Brückenelemente ist es bekannt, bei zwei aneinandergereihten Brückenelementen die einander zugewandten Auffahrampen über eine Mechanik derart hoch zu schwenken, dass die befahrbaren Oberseiten der Auffahrsträgen durchgängig und gerade aneinander angrenzen. Zur Verbindung können dann beispielsweise hammerkopfförmige Verbindungselemente, die in den Oberseiten der hochgeschwenkten Auffahrampen integriert sind und in korrespondierend ausgestaltete Ausnehmungen der angrenzenden hochgeschwenkten Auffahrampe eingreifen, wodurch die Auffahrampen und damit auch die beiden Fahrspuren der Mittelbereiche durchgängig miteinander verbunden werden.

**[0006]** Die Brückenelemente weisen daher in beiden Endbereichen eine vergleichsweise aufwendige Mechanik zum Hochschwenken und gegenseitigen Verbinden der Auffahrampen auf. Diese aufwendige Mechanik führt nicht nur zu hohen Kosten, sondern auch zu einer gewissen Fehleranfälligkeit, insbesondere dann, wenn Teile der Mechanik verschmutzt oder korrodiert sind. In solchen Fällen kann es sogar dazu kommen, dass sich

die Auffahrampen nicht oder nur sehr schwer hochschwenken lassen, so dass das Verbinden der Brückenelemente erschwert oder sogar nicht möglich ist.

**[0007]** Die Erfindung stellt sich daher die **Aufgabe**, ein Verbindungselement und eine entsprechende Brücke anzugeben, welches auf konstruktiv und weniger fehleranfällige Art und Weise eine Verbindung Brückenelementen mit durchgehender Fahrspur erlaubt.

**[0008]** Diese Aufgabe wird bei einem Verbindungselement der eingangs genannten Art dadurch **gelöst**, dass das Verbindungselement einen Überfahrbereich zur durchgängigen Verbindung der Fahrspur und unterhalb des Überfahrbereichs angeordnete Verbindungsmittel zur Verbindung mit zwei Endbereichen aufweist.

**[0009]** Durch ein solches Verbindungselement können zwei angrenzende Brückenelemente derart verbunden werden, dass sich eine durchgängige Fahrbahn ergibt. Dazu kann der Überfahrbereich des Verbindungselements einen Teil der Fahrbahn aufweisen und an die Mittelbereiche der Brückenelemente heranreichen, so dass beispielsweise ein Fahrzeug direkt von den Fahrspuren der Brückenelementen auf den Überfahrbereich des Verbindungselements auffahren kann. Aufgrund der durchgängigen Verbindung werden die Auffahrampen der Brückenelemente durch das Verbindungselement und insbesondere durch den Überfahrbereich überdeckt. Diese Überdeckung ermöglicht es, dass die Brückenelemente keine fehleranfällige Mechanik zum Hochschwenken der Auffahrampen benötigen, sondern die Auffahrampen als starre Elemente ausgestaltet sein können. Durch die unterhalb des Überfahrbereichs angeordneten Verbindungsmittel können zwei Endbereiche der Brückenelemente und insbesondere zwei entsprechende Auffahrampen auf konstruktiv einfache und sichere Weise miteinander verbunden werden, so dass eine stabile Brücke aus mindestens zwei Brückenelementen und einem dazwischen angeordneten Verbindungselement entsteht.

**[0010]** In Bezug auf die konstruktive Gestalt bzw. auf den Querschnitt der Verbindungselemente hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Überfahrbereich und die Verbindungsmittel im Wesentlichen ein Trapez oder Dreieck bilden. Unter Querschnitt ist in diesem Zusammenhang der Längsquerschnitt durch das Verbindungselement zu verstehen. Durch eine Anordnung von Überfahrbereich und Verbindungsmittel in Form eines Trapezes oder eines Dreiecks wird erreicht, dass die keilförmigen Auffahrampen der Brückenelemente überdeckt werden können. Die Verbindungsmittel weisen unterschiedliche Abstände zum Überfahrbereich auf, wobei die Abstände derart bemessen sind, dass sich die genannte geometrische Querschnittsform ergibt. Der Überfahrbereich kann die längste Seite des Trapezes oder des Dreiecks bilden und gleichzeitig auch den höchsten Bereich des Verbindungselements. Die Verbindungsmittel können die Schenkel des Trapezes oder des Dreiecks bilden, wobei die Schenkel in einem spitzen Winkel an den Überfahrbereich angrenzen können. Die Winkel zwi-

schen den Schenkeln und dem Überfahrbereich können derart an die Brückenelemente angepasst sein, dass diese Winkel jeweils im Wesentlichen mit dem Steigungswinkel der angrenzenden Auffahrrampe des Brückenelements übereinstimmen, so dass sich eine gerade Fahrbahn ergibt.

**[0011]** Hinsichtlich der Ausgestaltung der Form des Trapezes oder des Dreiecks ist es vorteilhaft, wenn diese gleichschenkelig ausgestaltet sind. Durch die gleichschenkelige Form wird erreicht, dass jedes Brückenelement auf die gleiche Art und Weise mit dem Verbindungselement verbunden werden kann, so dass die Brückenelemente symmetrisch ausgestaltet sein können und auf beiden Seiten die gleichen Auffahrampen aufweisen können. Es ergibt sich in vorteilhafter Weise aus der gleichschenkligen Ausgestaltung zudem, dass der Überfahrbereich und die Fahrspuren stetig und insbesondere grade miteinander verbunden sind, so dass eine gleichmäßige Brückenüberquerung ohne Störstellen ermöglicht wird.

**[0012]** Bezüglich der Verbindung der Brückenelemente mit den Verbindungselementen hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn eine erste Gruppe von mindestens zwei Verbindungsmitteln als Aufnahmen zur Aufnahme bewegbarer Kuppel Elemente ausgebildet ist. Die Aufnahmen können dazu dienen, mit den am Brückenelement angeordneten Kuppel Elementen zusammenzuwirken, so dass durch dieses Zusammenwirken das Verbindungselement mit einem Brückenelement gekoppelt sein kann. Die Aufnahmen können bezüglich des Längsquerschnitts der Verbindungselemente mittig und im unteren Bereich der Verbindungselemente angeordnet sein. Das Verbindungselement kann insbesondere vier Aufnahmen aufweisen, die paarweise jeweils an einem Schenkel angeordnet sein können. Die Aufnahmen können als Bohrungen, Vertiefungen oder Aussparungen ausgestaltet sein, um mit einem Kuppel Element zusammenzuwirken. Die paarweise angeordneten Aufnahmen können sich in zum Längsquerschnitt senkrechter Richtung koaxial gegenüberliegen. Die Kuppel Elemente können in einer Offenstellung innerhalb der Kontur des Brückenelements und in einer Kuppelstellung zumindest teilweise außerhalb der Kontur des Brückenelements angeordnet sein. Die Kuppel Elemente können als Verbindungsbolzen ausgestaltet sein, die jeweils konzentrisch zu einer der Aufnahmen des Verbindungselements angeordnet sein können. Durch das Überführen der Kuppel Elemente von der Offenstellung in die Kuppelstellung, können diese in die Aufnahmen der Verbindungselemente eingreifen und das entsprechende Brückenelement formschlüssig mit dem Verbindungselement verbinden.

**[0013]** In Bezug auf die Verbindung von Verbindungselement und Brückenelement hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn eine zweite Gruppe von mindestens zwei Verbindungsmitteln als Einhängungen zum Einhängen in an den Brückenelementen angeordnete feststehende Kuppel Elemente ausgebildet ist. Durch die Einhängungen kann das Verbindungselement mit dem

Brückenelement und insbesondere mit dem Obergurt des Brückenelements verbunden sein. Es ist möglich, dass das Verbindungselement an jedem Ende eine Einhängung zur Verbindung mit jeweils einem Brückenelement aufweist. Ferner ist es auch möglich, dass das Verbindungselement an jedem Ende mehrere, insbesondere zwei Einhängungen aufweist. Die Einhängungen können als nach unten offene Halbkreisprofile ausgestaltet sein, welche über die seitlich vorstehenden Kuppel Elemente greifen können. Durch die halbkreisförmige Ausgestaltung kann das Verbindungselement in vertikaler Richtung gegenüber den Brückenelementen festgelegt werden. Das Verbindungselement kann insbesondere vier Einhängungen aufweisen, die jeweils seitlich an den vier oberen Eckbereichen der Verbindungselemente angeordnet sein können. Die feststehenden Kuppel Elemente können seitlich über der Kontur der Brückenelemente herausragen. Damit auf die Kuppel Elemente ein möglichst geringes Biegemoment wirkt, können die Einhängungen möglichst nahe am Überfahrbereich des Verbindungselements angeordnet sein.

**[0014]** Ferner hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Überfahrbereich über eine Zentralstütze nach unten abgestützt ist. Über die Zentralstütze können Kräfte, die auf das Verbindungselement wirken, in die Brückenelemente und insbesondere in die Auffahrampen eingeleitet werden. Insbesondere wenn schwere Fahrzeuge die Brücke bzw. das Verbindungselement überqueren, kann die Zentralstütze dafür sorgen, dass die auftretenden Kräfte insbesondere Druckkräfte über die Brückenelemente abgeleitet werden können. Die Zentralstütze kann im oberen Bereich mit der Unterseite des Überfahrbereichs verbunden sein. Im unteren Bereich kann die Zentralstütze mit den Aufnahmen verbunden sein, so dass über die Aufnahmen Kräfte in die Kuppel Elemente und damit in die Brückenelemente eingeleitet werden können. Die Zentralstütze kann sich im Wesentlichen zwischen dem Überfahrbereich und den Aufnahmen erstrecken. Die Zentralstütze kann plattenförmig ausgestaltet sein, so dass diese über der gesamten Breite mit dem Überfahrbereich verbunden sein kann, wodurch der Kraftfluss verbessert ist. Die Zentralstütze kann in Bezug auf den Längsquerschnitt mittig vom Verbindungselement angeordnet sein, so dass unabhängig von der Überfahrrichtung Druckkräfte in die Brückenelemente eingeleitet werden können.

**[0015]** Ferner hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Überfahrbereich zur Abstützung gegenüber dem Brückenelement mindestens eine Zwischenstütze aufweist, die seitlich der Zentralstütze angeordnet ist. Unter seitlich ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, dass die Zwischenstütze im Längsquerschnitt seitlich von der Zentralstütze angeordnet ist. Durch die Zwischenstütze kann sich das Verbindungselement auf den Brückenelementen und insbesondere auf den Auffahrampen der Brückenelemente abstützen. Die Zwischenstütze kann am unteren Ende eine Platte aufweisen, welche derart abgewinkelt sein kann, dass diese vollflächig

auf den schrägen Auffharrampen der Brückenelemente aufliegt. Durch diese Platte können Druckkräfte möglichst großflächig in die Brückenelemente eingeleitet werden. Die Zwischenstütze kann analog zur Zentralstütze plattenförmig ausgestaltet sein, so dass diese über der gesamten Breite mit dem Überfahrbereich verbunden sein kann, wodurch der Kraftfluss verbessert ist. Das Verbindungselement kann zwei Zwischenstützen aufweisen, die auf gegenüberliegenden Seiten der Zentralstütze angeordnet sein können und insbesondere den gleichen Abstand zu dieser aufweisen können.

**[0016]** In konstruktiver Hinsicht hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Verbindungselement Seitenabdeckungen zur Abdeckung des Bereiches zwischen dem Überfahrbereich und dem Brückenelement aufweist. Die Seitenabdeckungen können den entsprechenden Bereich derart abdecken, dass weder Staub, Schmutz noch sonstige Verunreinigungen zwischen das Verbindungselement und das Brückenelement gelangen können, so dass insbesondere die Zentralstütze, die Zwischenstütze und die Auffharrampe geschützt werden. Die Seitenabdeckungen können sich seitlich des Verbindungselements in Längsquerschnittsrichtung erstrecken und sich parallel gegenüberliegen. Sie können mit der Zentralstütze und mit der Zwischenstütze verbunden sein, wodurch die Stabilität des Verbindungselements und auch die Kraftübertragung auf die Brückenelemente verbessert wird. Die Seitenabdeckungen können Mittel aufweisen, um sie mit den Brückenelementen zu verbinden insbesondere um sie lösbar zu verbinden. Zur weiteren Erhöhung der Stabilität können ferner Streben vorgesehen sein, die die beiden gegenüberliegenden Seitenabdeckungen miteinander verbinden und sich senkrecht zur Längsquerschnittsrichtung erstrecken.

**[0017]** In Bezug auf die Seitenabdeckungen hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn diese nach unten vorspringende Laschen zur seitlichen Verbindung des Verbindungselements mit dem Brückenelement aufweisen. Die Laschen können beispielsweise Bohrungen zur Aufnahme von Schrauben oder Bolzen aufweisen, welche dann in entsprechende Aufnahmen im Brückenelement eingreifen können, um die Laschen bzw. die Verbindungselemente mit dem Brückenelement zu verbinden. Die Laschen können an die Kontur der Brückenelemente angepasst sein, so dass sich eine möglichst homogene Seitenwand ergibt.

**[0018]** Ferner hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Verbindungselement Versteifungselemente zur Versteifung und zur Aufnahme von Kräften aufweist. Die Versteifungselemente können als Druckleisten ausgebildet sein und im oberen Bereich der Verbindungselemente angeordnet sein, so dass diese beispielsweise beim Überfahren der Brücke Druckkräfte aufnehmen können. Die Druckleisten können seitlich des Überfahrbereichs angeordnet sein und als vertikale Verlängerungen der Seitenabdeckungen ausgestaltet sein.

**[0019]** Ferner wird zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe eine Brücke mit mindestens zwei Brücken-

elementen und mindestens einem Verbindungselement vorgeschlagen, wobei das Verbindungselement eines oder mehrere der vorstehend beschriebenen Merkmale aufweist. Es ergeben sich die im Zusammenhang mit dem Verbindungselement genannten Vorteile.

**[0020]** In Bezug auf die Brücke hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Anzahl der Brückenelemente um eins größer ist als die Anzahl der Verbindungselemente. An jedem Ende der Brücke kann ein Brückenelement angeordnet sein und zwischen diesen Brückenelementen können jeweils Verbindungselemente und Brückenelemente abwechselnd angeordnet sein. Sofern die Brücke keine ausreichende Länge aufweist, können auch noch mehrere Brückenelemente über weitere Verbindungselemente angefügt werden, so dass dadurch die Länge der Brücke mit möglichst wenig Aufwand vergrößert werden kann. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Brücke insgesamt eine ungerade Anzahl von Brückenelementen und Verbindungselementen aufweist.

**[0021]** Weiterhin hat es sich in konstruktiver Hinsicht als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Einhängungen und die Aufnahmen des Verbindungselements zumindest teilweise über die Kontur der Brückenelemente hinausragen. Durch diese Anordnung kann die Fahrbahn der Brücke möglichst breit sein und sich vollflächig über die gesamte Breite der Brückenelemente erstrecken.

**[0022]** Weitere Vorteile und Einzelheiten eines erfindungsgemäßen Verbindungselements sowie einer entsprechenden Brücke werden nachfolgend anhand von Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels erläutert.

**[0023]** In den Zeichnungen zeigt:

- Fig.1 eine Seitenansicht eines Verlegefahrzeugs mit darauf angeordneten Brückenelementen,
- Fig.2 eine Frontansicht des Verlegefahrzeugs gemäß Fig. 1,
- Fig. 3a - 3h Verlegevorgang einer Brücke mit zwei Brückenelementen und einem Verbindungselement in einer Seitenansicht,
- Fig. 4a - 4h Verlegevorgang einer Brücke mit drei Brückenelementen und zwei Verbindungselementen in einer Seitenansicht,
- Fig. 5 eine perspektivische, halbdurchsichtige Ansicht eines Brückenelements mit einem Verbindungselement,
- Fig. 6a eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselements,
- Fig. 6b eine weitere perspektive Ansicht eines Verbindungselements gemäß Fig. 6a,

- Fig. 7a eine Schnittansicht durch das Brückenelement auf die Kuppelvorrichtung,
- Fig. 7b eine perspektivische, halbdurchsichtige Ansicht auf die Kuppelvorrichtung
- Fig. 7c eine Detailansicht auf eine Seite der Kuppelvorrichtung
- Fig. 8a - 8b Frontansichten auf die Betätigungselemente und die Antriebseinheit in zwei verschiedenen Stellungen.

**[0024]** Insbesondere im militärischen Bereich kommt es häufig vor, dass beispielsweise Flüsse mit schweren Panzerfahrzeugen überquert werden müssen. Am Einsatzort sind dafür jedoch oft keine entsprechenden Brücken vorhanden, so dass diese zunächst dorthin verbracht werden müssen. Um auch längere Brücken 20 zu einem solchen Einsatzort transportieren zu können, werden diese in mehrere Brückenelemente 9 unterteilt, die dann auf entsprechenden Verlegefahrzeugen 26 zum Einsatzort transportiert werden. Am Einsatzort werden die Brückenelemente 9 entweder unmittelbar oder mittelbar über Verbindungselemente 12 lösbar miteinander verbunden, wodurch eine durchgängige Brücke 20 größerer Länge entsteht.

**[0025]** In den Fig. 1 und 2 ist ein entsprechendes Verlegefahrzeug 26 gezeigt. Im hier dargestellten Beispiel sind auf dem Verlegefahrzeug 26 zwei übereinander angeordnete Brückenelemente 9 und ein sich darunter befindliches und als Zwischenelement ausgestaltetes Verbindungselement 12 angeordnet. Zum Verbinden der Brückenelemente 9 mit dem Verbindungselement 12 weist das Verlegefahrzeug 26 zudem eine Antriebseinheit 27 sowie ein Verlegearm 28 zum Verlegen der Brücke 20 auf.

**[0026]** Der Verlegevorgang ist in den Fig. 3a bis 3h dargestellt, wobei in diesem Beispiel die Brückenelemente 9 über ein Verbindungselement 12 miteinander verbunden werden.

**[0027]** In Fig. 3a ist ein Verlegefahrzeug 26 in der Transportstellung gemäß Fig. 1 und 2 dargestellt. In den Fig. 3b bis 3d ist gezeigt, wie die beiden Brückenelemente 9 bewegt und schließlich in eine Verbindungsposition, die in Fig. 3e dargestellt ist, gebracht werden, in der die beiden einander zugewandten stirnseitigen Endbereiche 23 aneinander stoßen. In einem nächsten Schritt, werden die Brückenelemente 9 über die Antriebsvorrichtung 27 jeweils mit dem Verbindungselement 12 verbunden, welches dafür von oben in den Freiraum zwischen den Brückenelementen 9 abgesenkt wird, so wie dies in der Fig. 3f zu erkennen ist. Zur Verbindung der Brückenelemente 9 mit dem Verbindungselement 12 sind mehrere, im Folgenden noch genauer beschriebene Mittel 1.1, 1.2, 15.1, 15.2, 18, vorgesehen, über die die Elemente 9, 12 schließlich zu einer tragfesten Brücke 20 verbunden werden. In Fig. 3g und 3h ist der eigentliche Verlegevorgang

der Brücke 20 dargestellt, bei dem die Brücke 20 über einen nicht dargestellten Fluss verlegt wird. Das Verlegefahrzeug weist dafür einen Verlegearm 28 auf, mit welchem die Brücke 20 über den Fluss zum gegenüberliegenden Ufer vorgeschoben werden kann.

**[0028]** In den Fig. 4a bis 4h ist ein Verlegevorgang gezeigt, bei dem drei Brückenelemente 9 über zwei Verbindungselemente 12 miteinander verbunden werden, so dass mit einer solchen dreimoduligen Brücke 20 ein breiterer Fluss als mit der in den Fig. 3a bis 3i gezeigten zweimoduligen Brücke 20 überquert werden kann. Da die hier gezeigten Verlegefahrzeuge 26 nur zwei Brückenelemente 9 tragen können, werden für die hier beschriebene dreimodulige Brücke 20 entsprechend zwei Verlegefahrzeuge 26 benötigt. In diesem Beispiel tragen beide Verlegefahrzeuge 26 jeweils zwei Brückenelemente 9, weshalb gemäß den Darstellungen in den Fig. 4a bis 4d das erste Verlegefahrzeug 26 zunächst ein Brückenelement 9 ablegt und sich dann dem Ufer des zu überquerenden Flusses bewegt. Wie dies in den Fig. 4e bis 4l zu erkennen ist, nähert sich dann ein zweites Verlegefahrzeug 26, welches zwei Brückenelemente 9 trägt, dem ersten Verlegefahrzeug 26. Das zweite Verlegefahrzeug 26 verbindet, wie bereits in Bezug auf die Fig. 3a bis 3i beschrieben, die zwei Brückenelemente 9 mittels einer Antriebseinheit 27 mit einem Verbindungselement 12, so dass das zweite Verlegefahrzeug 26 eine zweimodulige Brücke trägt. In einem nächsten Schritt nähert sich das Verlegefahrzeug 26 gemäß der Darstellung in Fig. 4g bis 4i dem ersten Verlegefahrzeug 26. Dieses verbindet dann das entsprechende dritte Brückenelement 9 über das auf dem ersten Verlegefahrzeug 26 angeordnete Verbindungselement 12 mit der auf dem zweiten Verlegefahrzeug angeordneten zweimoduligen Brücke 20 zu einer dreimoduligen Brücke 20. Analog zu den Darstellungen in den Fig. 3j bis 3l wird dann die dreimodulige Brücke 20 mittels des Verlegearms 28 über den zu überquerenden Fluss vorgeschoben und abgelegt, wenn ein Ende der Brücke 20 das gegenüberliegende Ufer erreicht hat.

**[0029]** Im Folgenden sollen nun zunächst die Brückenelemente 9 und die Verbindungselemente 12 beschrieben werden, bevor dann auf die in Fig. 7 dargestellte Kuppelvorrichtung 7 zur Verbindung der beiden Elemente 9, 12 eingegangen wird.

**[0030]** Wie dies in der Frontansicht der Fig. 2 oder der Fig. 8 zu erkennen ist, sind die Brückenelemente 9 als zwei voneinander getrennte Spurträger 9.1, 9.2 ausgestaltet, so dass jedes Brückenelement 9 aus einem rechten und einem linken Spurträger 9.1, 9.2 besteht. Die Spurträger 9.1, 9.2 weisen ein profiliertes Profil mit einem Obergurt 31 und einem Untergurt 30 auf, wobei der Obergurt 31 auf dessen Oberseite einen befahrbaren Fahrbahnbereich 21 aufweist. Der Untergurt 30 bildet den unteren Bereich des Brückenelements 9 und kann die ganz erheblichen Zugkräfte aufnehmen, die bei der Überquerung des Brückenelements 9 bzw. der Brücke 20 mit einem schweren militärischem Fahrzeug auftreten.



führt werden. In der Kuppelstellung ragt das Kuppel-  
element 1.1, 1.2 in die jeweilige Ausnehmung 8.1, 8.2 und  
damit über die Kontur des Brückenelements 9 heraus,  
so dass dieses dann in die in Fig. 6a und Fig. 6b gezeigte  
Aufnahme 15.1 des Verbindungselements 12 eingreifen  
kann, um die Elemente 9, 12 formschlüssig miteinander  
zu verbinden. Im Falle einer unmittelbaren Verbindung  
zweier Brückenelemente 9 ist es auch möglich, dass die  
Kuppelvorrichtung 7 eines Brückenelements 9 in eine  
Aufnahme eines anderen Brückenelements 9 eingreift  
und diese dadurch insbesondere formschlüssig mitein-  
ander verbindet.

**[0041]** Wie dies in den Darstellungen der Fig. 7a bis  
7c zu erkennen ist, sind die Betätigungselemente 2.1,  
2.2 linear entlang der Betätigungsrichtung B bewegbar  
und auf gegenüberliegenden Seiten 11.1, 11.2 im Be-  
reich des Untergurts 30 des Brückenelements 9 ange-  
ordnet. Die Betätigungselemente 2.1, 2.2 sind über eine  
Gestängekoppelung mit zwei ebenfalls linearbewegli-  
chen Kuppel-elementen 1.1, 1.2 gekoppelt.

**[0042]** Damit beide Kuppel-elemente 1.1, 1.2 mit je-  
weils beiden Betätigungselementen 2.1, 2.2 betätigt wer-  
den können, sind sowohl die entsprechenden Elemente  
einer Seite 11.1, 11.2 als auch die der gegenüberliegen-  
den Seite 11.1, 11.2 miteinander verbunden.

**[0043]** Zur Verbindung eines Betätigungselements  
2.1, 2.2 mit einem Kuppel-element 1.1, 1.2 derselben Sei-  
te ist zwischen diesen eine Wippe 4.1, 4.2 angeordnet.  
Die Wippe 4.1, 4.2 ist an einem Ende schwenkbeweglich  
mit einem Betätigungselement 2.1, 2.2 und am gegenü-  
berliegenden Ende schwenkbeweglich mit einem Kup-  
pel-element 1.1, 1.2 verbunden. In der Mitte ist die Wippe  
4.1, 4.2 über ein Drehlager 25 drehbar am Brückenele-  
ment 9 gelagert.

**[0044]** Durch eine Betätigung des Betätigungsele-  
ments 2.1, 2.2 in Form einer linearen Bewegung, wird  
diese Bewegung auf die Wippe 4.1, 4.2 übertragen, was  
zu einer Drehung der Wippe 4.1, 4.2 um ihr entsprechen-  
des Drehlager 25 führt. Am gegenüberliegenden Ende  
der Wippe 4.1, 4.2 wirkt diese Drehbewegung auf das  
Kuppel-element 1.1, 1.2 und führt dazu, dass sich dieses  
linear und entgegengesetzt zur Betätigungsrichtung B  
bewegt. Gemäß der Darstellung in Fig. 7c wird zur Be-  
tätigung des Kuppel-elementes 1.1 beispielsweise das lin-  
ke Betätigungselement 2.1 nach rechts bewegt, was zu  
einer Drehung der Wippe 4.1 und zu einer nach links  
gerichteten linearen Bewegung des Kuppel-elementes 1.1  
von der Offenstellung in die Kuppelstellung führt.

**[0045]** Damit es bei der Übertragung der Bewegungen  
nicht zu einem Verkeilen oder Verkanten kommt, weisen  
die Wippen 4.1, 4.2 jeweils einen Längenausgleich in  
Form eines Langlochs 3 auf, welches ebenfalls in der  
Detailansicht der Fig. 7c zu sehen ist. Jede Wippe 4.1,  
4.2 ist über jeweils einen Verbindungsstift 5 mit den Kup-  
pel-elementen 1.1, 1.2 und den Betätigungselementen  
2.1, 2.2 verbunden, wobei der Verbindungsstift 5 in den  
entsprechenden Langlöchern 3 geführt ist. Durch die li-  
neare Bewegung der Betätigungselemente 2.1, 2.2 und

der Kuppel-elemente 1.1, 1.2 und der Drehbewegung der  
Wippen 4.1, 4.2 kommt es dazu, dass die Verbindungs-  
stifte 5 in den Langlöchern 3 auf- und abgleiten können  
und eine lineare Bewegung in eine Drehbewegung bzw.  
eine Drehbewegung in eine lineare Bewegung umge-  
setzt werden kann.

**[0046]** Die Betätigungselemente 2.1, 2.2 sind über Di-  
agonalverbinder 6.1, 6.2 mit den jeweils gegenüberlie-  
genden Kuppel-elementen 1.1, 1.2 verbunden, wobei die  
jeweiligen Verbindungen schwenkbeweglich ausgestal-  
tet sind. Die lineare Bewegung der Elemente 1.1, 1.2,  
2.1, 2.2 kann dementsprechend über die Diagonalver-  
binder 6.1, 6.2 in eine lineare Bewegung der Elemente  
der gegenüberliegenden Seite 11.1, 11.2 übertragen  
werden, so dass diese Bewegungen gleichgerichtet sind.  
Wie dies in der Draufsicht der Fig. 7a zu erkennen ist,  
sind die Diagonalverbinder 6.1, 6.2 ebenfalls über die  
jeweiligen Verbindungsstifte 5 mit den Betätigungsele-  
menten 2.1, 2.2 und mit den Kuppel-elementen 1.1, 1.2  
verbunden.

**[0047]** Durch die Koppelung beider Betätigungsele-  
mente 2.1, 2.2 mit beiden Kuppel-elementen 1.1, 1.2 sind  
auch die Bewegungen der beiden Betätigungselemente  
2.1, 2.2 miteinander gekoppelt. Dies führt dazu, dass  
auch durch die Betätigung nur eines Betätigungsele-  
ments 2.1, 2.2, sich das entsprechend andere Betäti-  
gungselement 2.1, 2.2 in analoger Weise mitbewegt.  
Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn sich ein Be-  
tätigungselement 2.1, 2.2 verkeilt hat oder aufgrund von  
Verschmutzungen nicht mehr bewegbar ist, so dass die-  
se durch das andere Betätigungselement 2.1, 2.2 wieder  
gelöst werden kann.

**[0048]** Weiterhin ist es durch diese Koppelung mög-  
lich, dass wenn sich die Kuppel-elemente 1.1, 1.2 in der  
Kuppelstellung befinden, diese von außen durch eine pa-  
rallel zur Kuppelrichtung K wirkende Kraft wieder in die  
Offenstellung überführt werden.

**[0049]** Im Folgenden wird nun das Verfahren zur Ver-  
bindung zweier Brückenelemente 9 beschrieben.

**[0050]** Zunächst werden die zu verbindenden Brü-  
ckenelemente 9 derart in Position gebracht, dass die bei-  
den einander zugewandten Endbereiche 23 stirnseitig  
aneinander stoßen. Danach wird das Verbindungsele-  
ment 12 von oben in den von den Auffahrampen 13 ge-  
bildeten Zwischenraum abgesenkt. Die Einhängungen  
15.2 greifen dabei von oben über die feststehenden Kup-  
pel-elemente 18 der Brückenelemente 9. Die Passstücke  
24 gleiten von oben in die seitlichen Ausnehmungen 8.1,  
8.2 der Brückenelemente 9 ein, so dass die Aufnahmen  
15.1 konzentrisch vor den Kuppel-elementen 1.1, 1.2 lie-  
gen, wenn das Verbindungselement 12 abgesenkt wur-  
de. Die Laschen 19 greifen in die Aussparungen der Brü-  
ckenelemente 9 ein und sorgen dafür, dass sich die Brü-  
ckenelemente 9 und das Verbindungselement 12 nicht  
mehr relativ zueinander und quer zur Überfahr-  
richtung Ü bewegen lassen.

**[0051]** Wenn das Verbindungselement 12 vollkommen  
abgesenkt ist, wird dies über die Kuppel-elemente 1.1,

1.2 in einem nächsten Schritt mit den angrenzenden Brückenelementen 9 verbunden. Um die Kuppel­elemente 1.1, 1.2 in ihre Kuppelstellung zu überführen, werden die Betätigungselemente 2.1, 2.2 mittels einer zwischen den Spurträgern 9.1, 9.2 angeordneten Antriebs­einheit 27 be­stätigt, wie dies in den Fig. 8a und 8b zu erkennen ist. Die Antriebs­einheit 27 weist dafür mehrere seitlich ausfahr­bare Antriebsbolzen 29 auf, die eine in Betätigungs­richtung B gerichtete Kraft auf die Betätigungselemente 2.1, 2.2 ausüben können. Durch diese Betätigung werden die Kuppel­elemente 1.1, 1.2 in die Kuppelstellung überführt, in welcher sie in die Aufnahmen 15.2 der Verbindungs­elemente 12 eingreifen und die Brückenelemente 9 mit diesen formschlüssig verbinden. Zur Lösung der Verbin­dung, beispielsweise wenn die Brücke 20 wieder demon­tiert werden soll, kann die Antriebsvorrichtung 27 über die Antriebsbolzen 29 auch auf die Kuppel­elemente 1.1, 1.2 einwirken und diese zurück in deren Offenstellung drücken.

Bezugszeichen:

[0052]

1.1 Kuppel­element  
 1.2 Kuppel­element  
 2.1 Betätigungselement  
 2.2 Betätigungselement  
 3 Langloch  
 4.1 Wippe  
 4.2 Wippe  
 5 Verbindungsstift  
 6.1 Diagonalverbinder  
 6.2 Diagonalverbinder  
 7 Kuppel­vorrichtung  
 8.1 Ausnehmung  
 8.2 Ausnehmung  
 9 Brückenelement  
 9.1 Spurträger  
 9.2 Spurträger  
 10 Überfahr­bereich  
 11.1 Seite  
 11.2 Seite  
 12 Verbindungselement  
 13 Auffahr­rampen  
 14 Zentral­stütze  
 15.1 Aufnahme  
 15.2 Einhängung  
 16 Zwischen­stütze  
 17 Seiten­abdeckung  
 18 feststehendes Kuppel­element  
 19 Laschen  
 20 Brücke  
 21 Fahrspur  
 22 Mittelbereich  
 23 Endbereich  
 24 Passstück  
 25 Drehlager

26 Verlegefahrzeug  
 27 Antriebs­einheit  
 28 Verlegearm  
 29 Antriebsbolzen  
 5 30 Untergurt  
 31 Obergurt  
 32 Druckleisten  
 B Betätigungs­richtung  
 10 K Kuppel­richtung  
 Ü Überfahr­richtung

Patentansprüche

- 15
1. Verbindungselement zum Verbinden von Brücken­elementen (9), die einen eine Fahrspur (21) aufwei­senden Mittelbereich (22) und mindestens einen mit Auffahr­rampen (13) versehenen Endbereich (23)  
 20 aufweisen, **gekennzeichnet durch**  
 einen Überfahr­bereich (10) zur durchgängigen Ver­bindung der Fahrspur und unterhalb des Überfahr­bereichs (10) angeordnete Verbindungsmittel (15.1, 15.2) zur Verbindung mit zwei Endbereichen (23).  
 25
  2. Verbindungselement nach Anspruch 1, **dadurch ge­kennzeichnet, dass** der Überfahr­bereich (10) und die Verbindungsmittel (15.1, 15.2) im Wesentlichen ein Trapez oder Dreieck bilden.  
 30
  3. Verbindungselement nach Anspruch 2, **dadurch ge­kennzeichnet, dass** das Trapez oder Dreieck gleichschenkelig ausgestaltet ist.  
 35
  4. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Gruppe von mindestens zwei Verbindungs­mitteln (15.1, 15.2) als Aufnahmen (15.1) zur Auf­nahme bewegbarer Kuppel­elemente (1.1, 1.2) aus­gebildet sind.  
 40
  5. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Gruppe von mindestens zwei Verbin­dungsmitteln (15.1, 15.2) als Einhängungen (15.2) zum Einhängen in an den Brückenelementen (9) angeordnete feststehende Kuppel­elemente (18) aus­gebildet sind.  
 45
  6. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überfahr­bereich (10) über eine Zentral­stütze (14) nach unten abgestützt ist.  
 50
  7. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überfahr­bereich (10) zur Abstützung gegenüber dem Brückenelement (9) mindestens eine Zwi-  
 55

schenstütze (16) aufweist, die seitlich der Zentralstütze (14) angeordnet ist.

8. Verbindungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Seitenabdeckungen (17) zur Abdeckung des Bereiches zwischen dem Überfahrbereich (10) und dem Brückenelement (9). 5
9. Verbindungselement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenabdeckungen (17) nach unten vorspringende Laschen (18) zur seitlichen Verbindung des Verbindungselements (12) mit dem Brückenelement (9) aufweisen. 10
10. Brücke mit mindestens zwei Brückenelementen (9) und mindestens einem Verbindungselement (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 15
11. Brücke nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einhängungen (15.2) und die Aufnahmen (15.1) des Verbindungselements (12) zumindest teilweise über die Kontur der Brückenelemente (9) hinausragen. 20

25

30

35

40

45

50

55

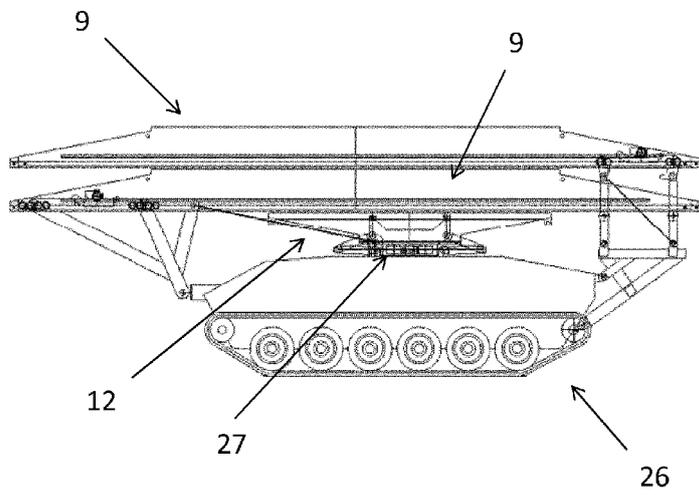


Fig. 1

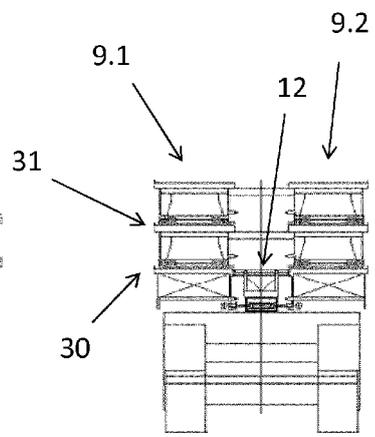


Fig. 2

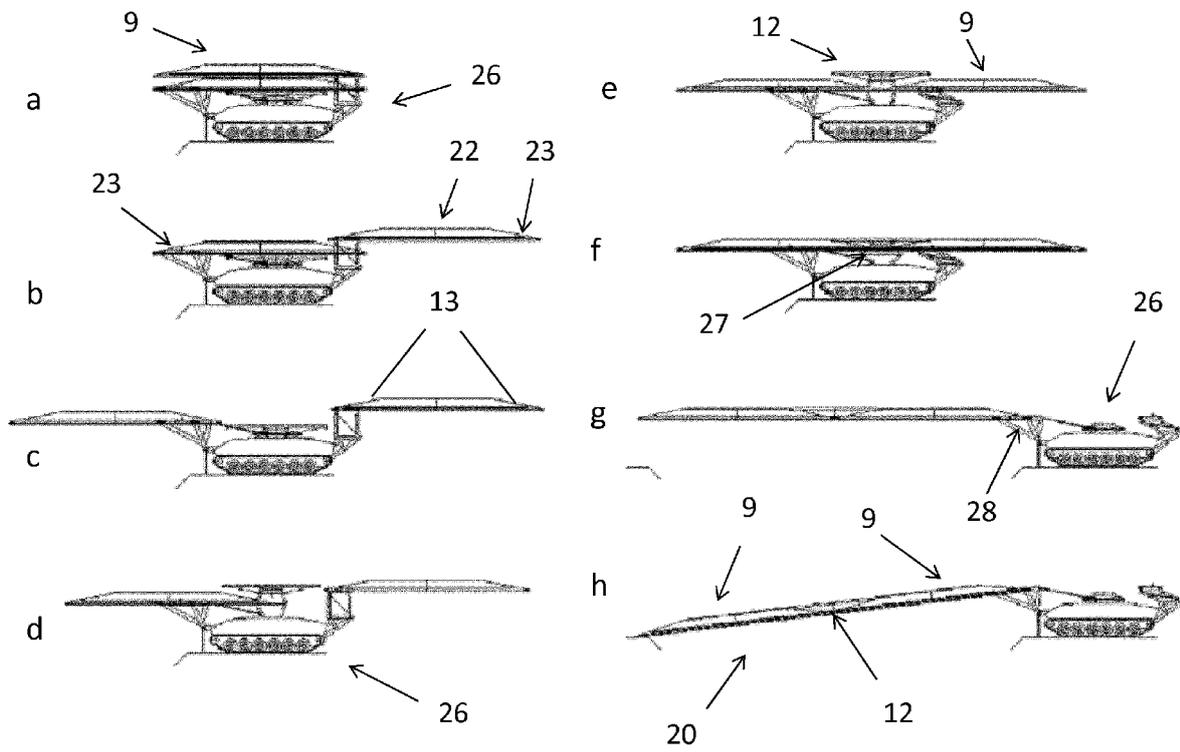
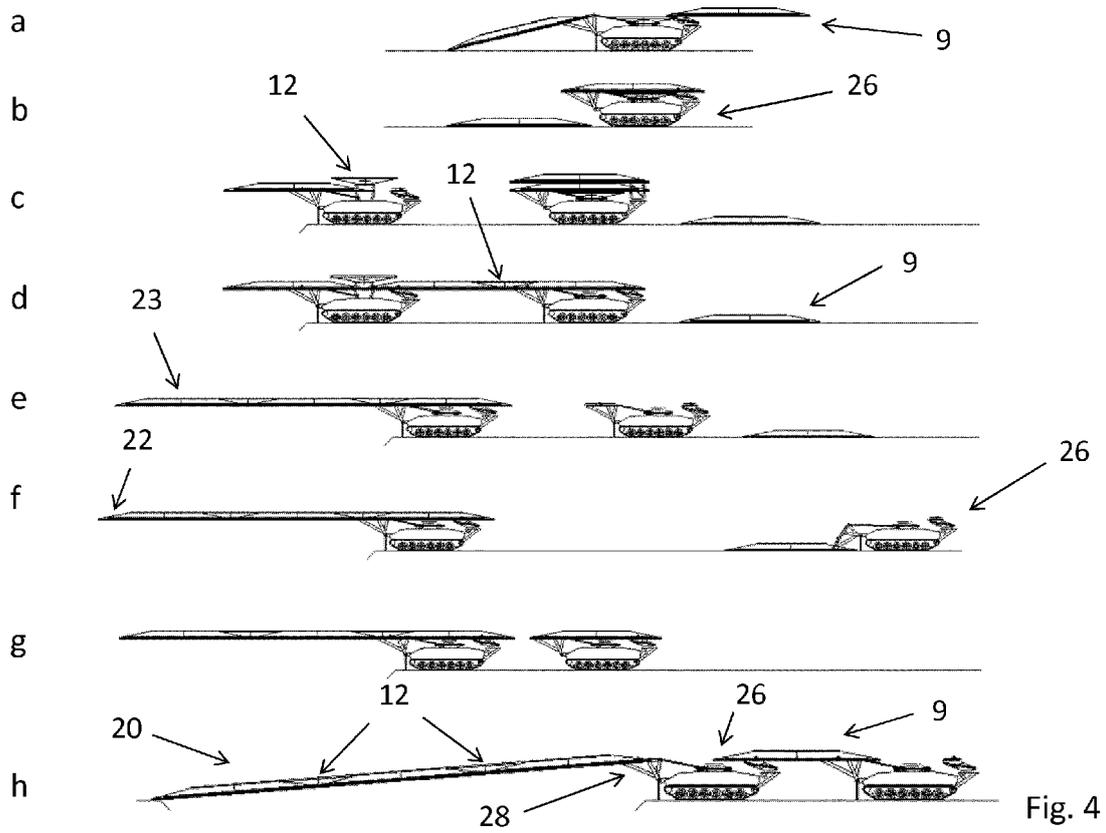


Fig. 3



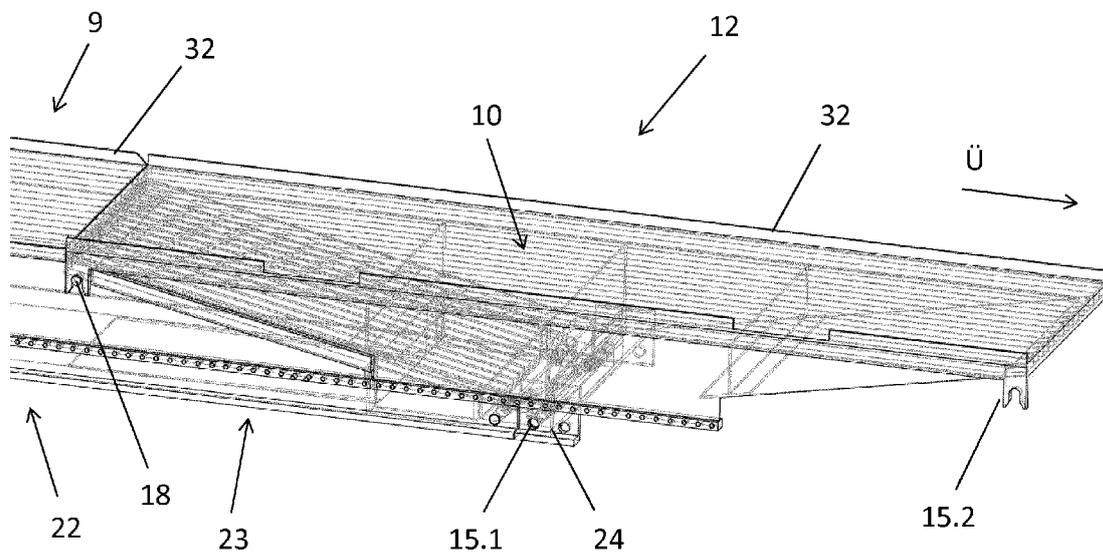


Fig. 5

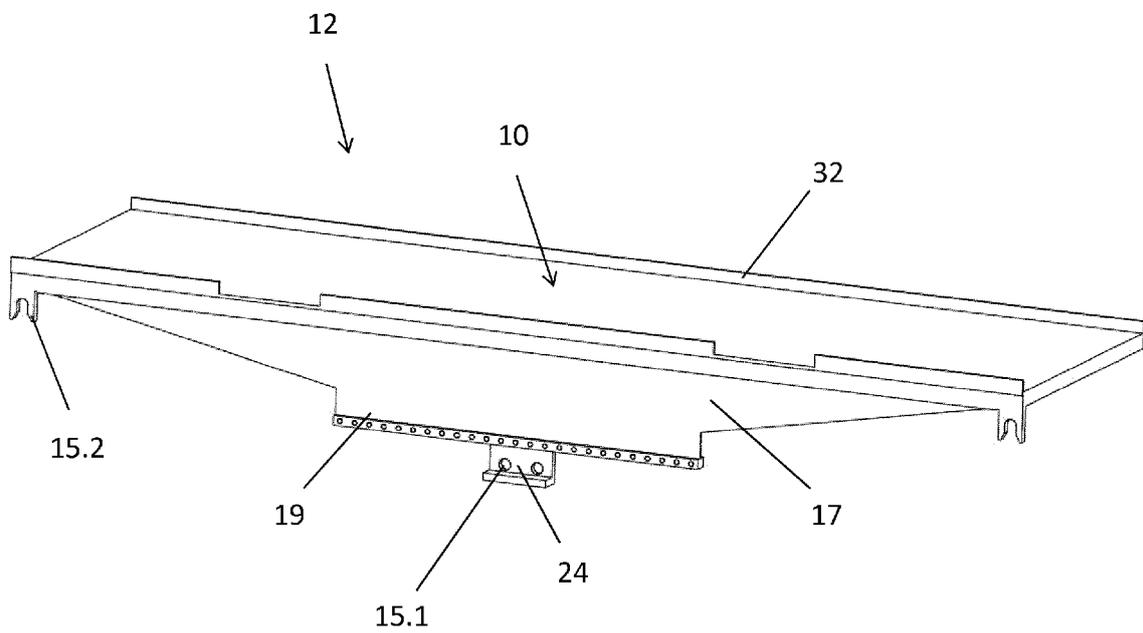


Fig. 6a

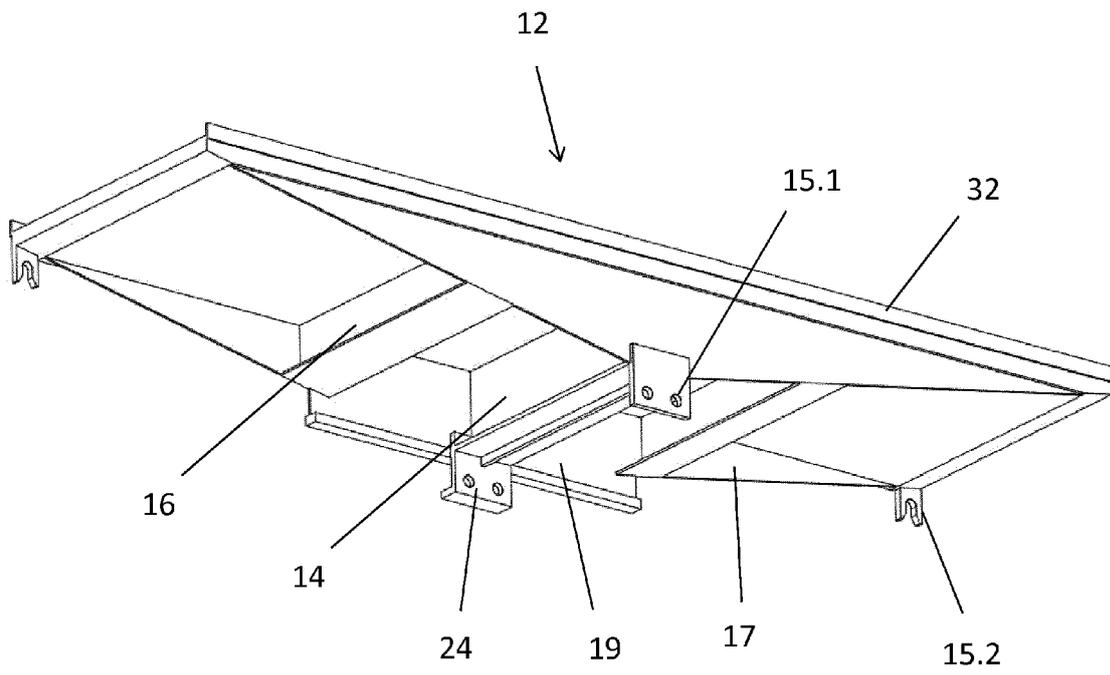


Fig. 6b

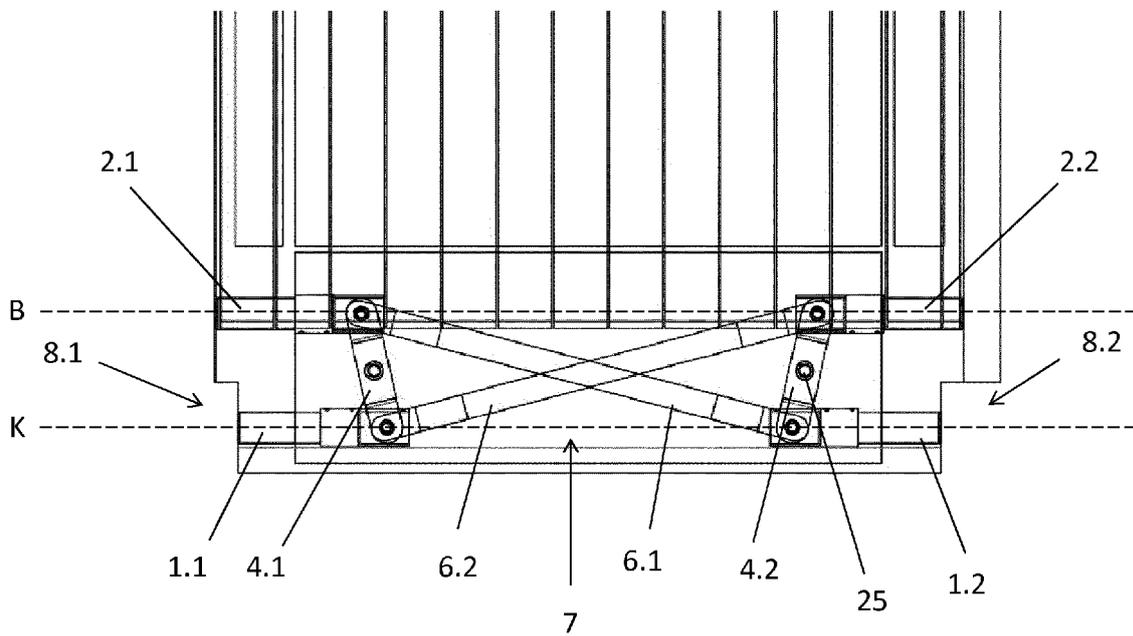


Fig. 7a

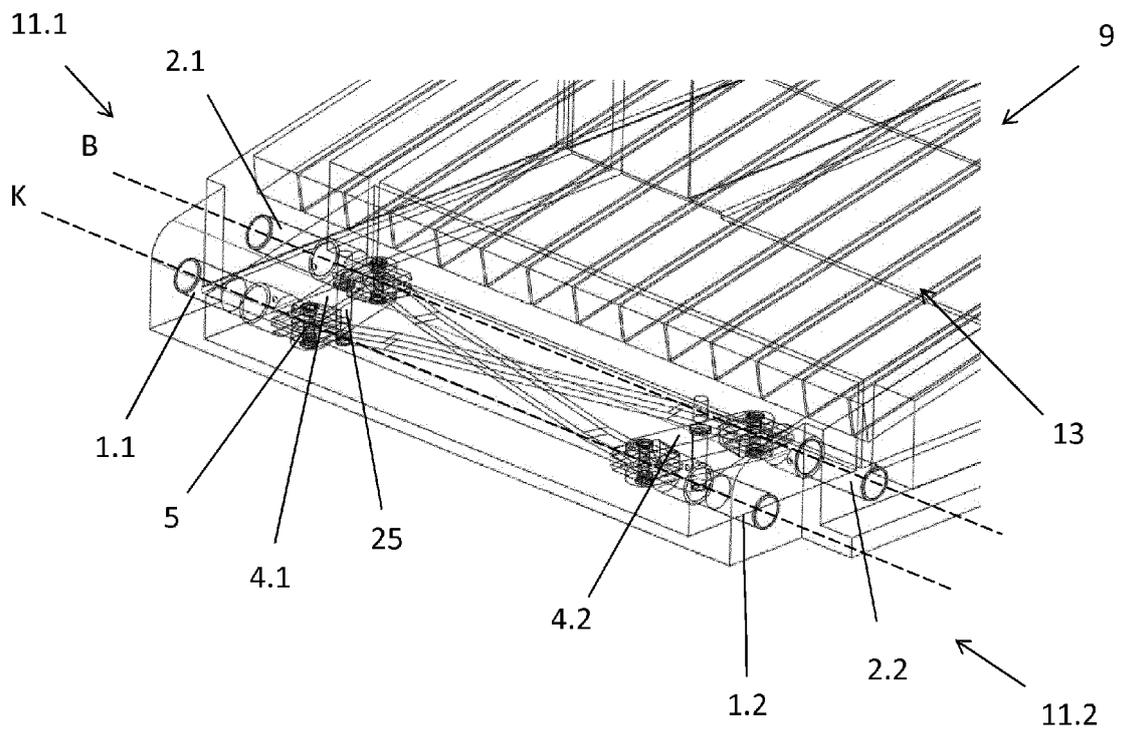


Fig. 7b

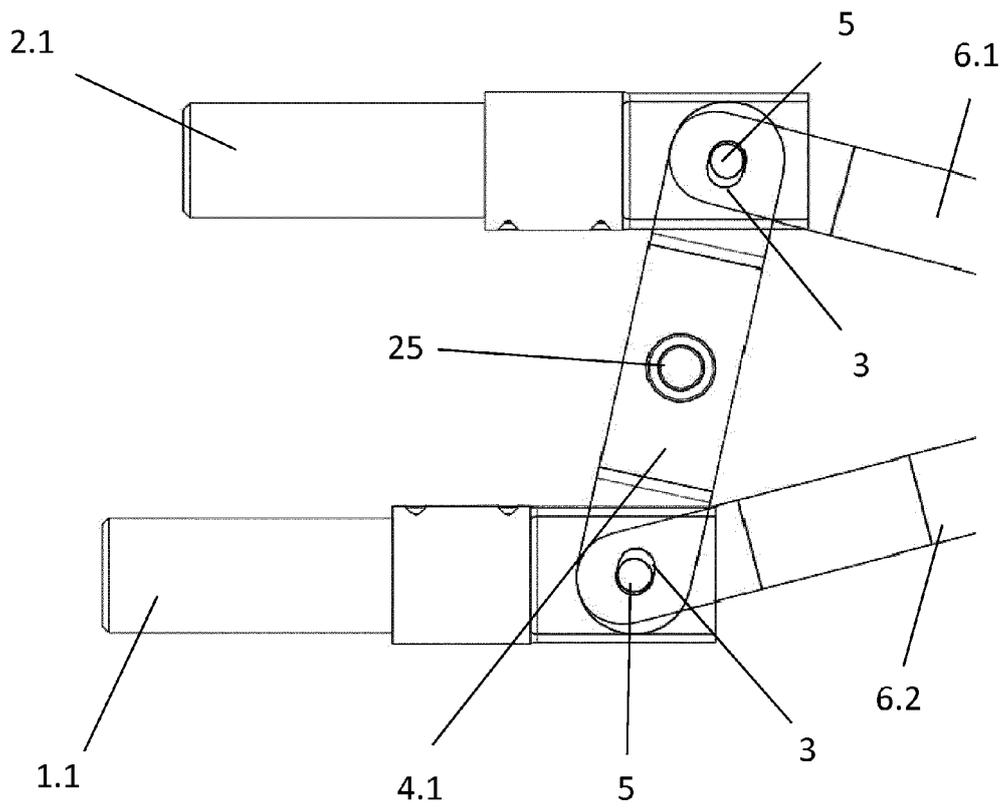


Fig. 7c

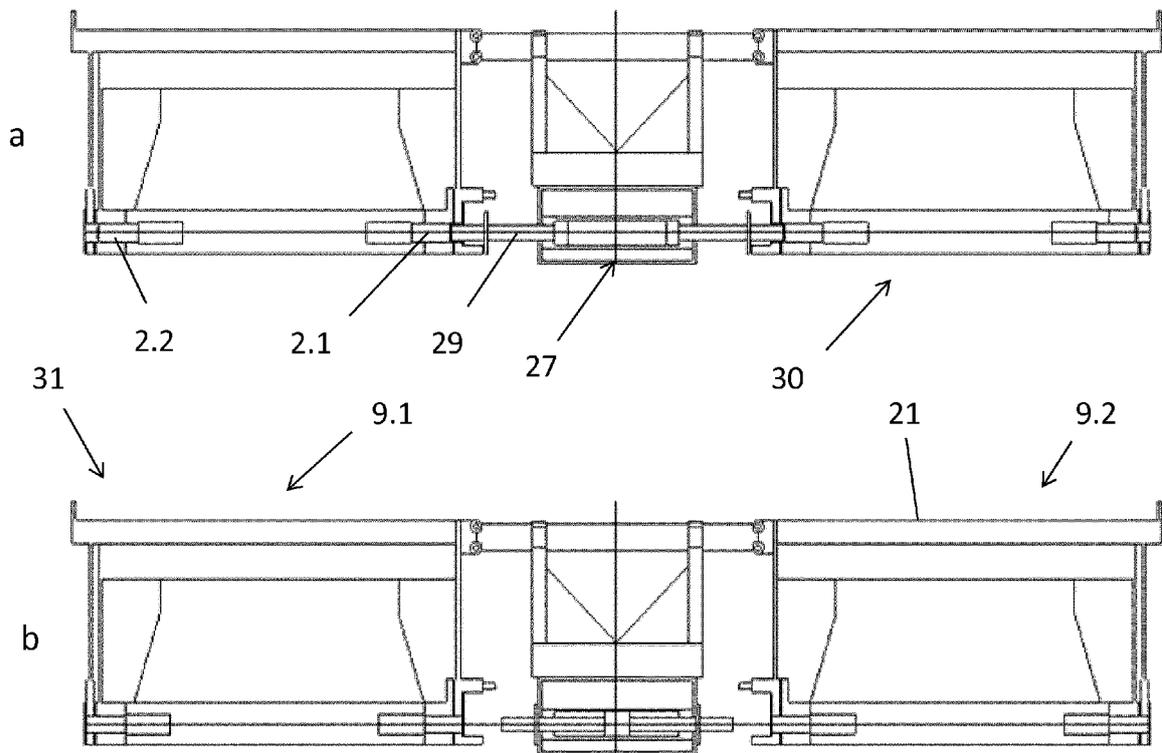


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 18 8120

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 940 715 C (EISEN & STAHLIND AG) 22. März 1956 (1956-03-22) * das ganze Dokument *	1-11	INV. E01D15/127 E01D15/133
X	FR 1 534 033 A (J. VAILLANT ET A. VAUGOYEAU [FR]) 26. Juli 1968 (1968-07-26) * das ganze Dokument *	1-4,10	
X	DE 11 00 067 B (BETEILIGUNGS & PATENTVERW GMBH) 23. Februar 1961 (1961-02-23) * das ganze Dokument *	1	
X	DE 196 19 140 A1 (GUTEHOFFNUNGSHUETTE MAN [DE]) 13. November 1997 (1997-11-13) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 0 612 886 A1 (KRUPP FOERDERTECHNIK GMBH [DE]) 31. August 1994 (1994-08-31) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>4. Januar 2017</b>	Prüfer <b>Beucher, Stefan</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 18 8120

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-01-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 940715 C	22-03-1956	CH 336427 A DE 940715 C	28-02-1959 22-03-1956
FR 1534033 A	26-07-1968	KEINE	
DE 1100067 B	23-02-1961	BE 578959 A1 CH 370813 A CH 382791 A DE 1100067 B DE 1133418 B FR 1230691 A GB 876933 A US 3066332 A US 3160900 A	16-09-1959 31-07-1963 15-10-1964 23-02-1961 19-07-1962 19-09-1960 06-09-1961 04-12-1962 15-12-1964
DE 19619140 A1	13-11-1997	KEINE	
EP 0612886 A1	31-08-1994	DE 4305764 A1 EP 0612886 A1 US 5457836 A	01-09-1994 31-08-1994 17-10-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82