

(19)



(11)

EP 3 141 660 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2017 Patentblatt 2017/11

(51) Int Cl.:
E01D 15/127^(2006.01) E01D 15/133^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16188108.1**

(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 102015115364**

(54) KUPPELVORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG ZWEIER BRÜCKENELEMENTE

(57) Die Erfindung betrifft eine Kuppelvorrichtung zur Verbindung zweier Brückenelemente (9) mit mindestens einem entlang einer Kuppelrichtung (K) bewegbaren Kuppel­element (1.1, 1.2) und mindestens einem entlang einer Betätigungsrichtung (B) bewegbaren Betätigungs­element (2.1, 2.2) zum Betätigen des Kuppel­elements

(1.1, 1.2), wobei die Betätigungsrichtung (B) und die Kuppel­richtung (K) parallel zueinander ausgerichtet sind. Weitere Gegenstände der Erfindung bilden ein Brücken­element (9) und ein Verfahren zum Verbinden zweier Brückenelemente (9).

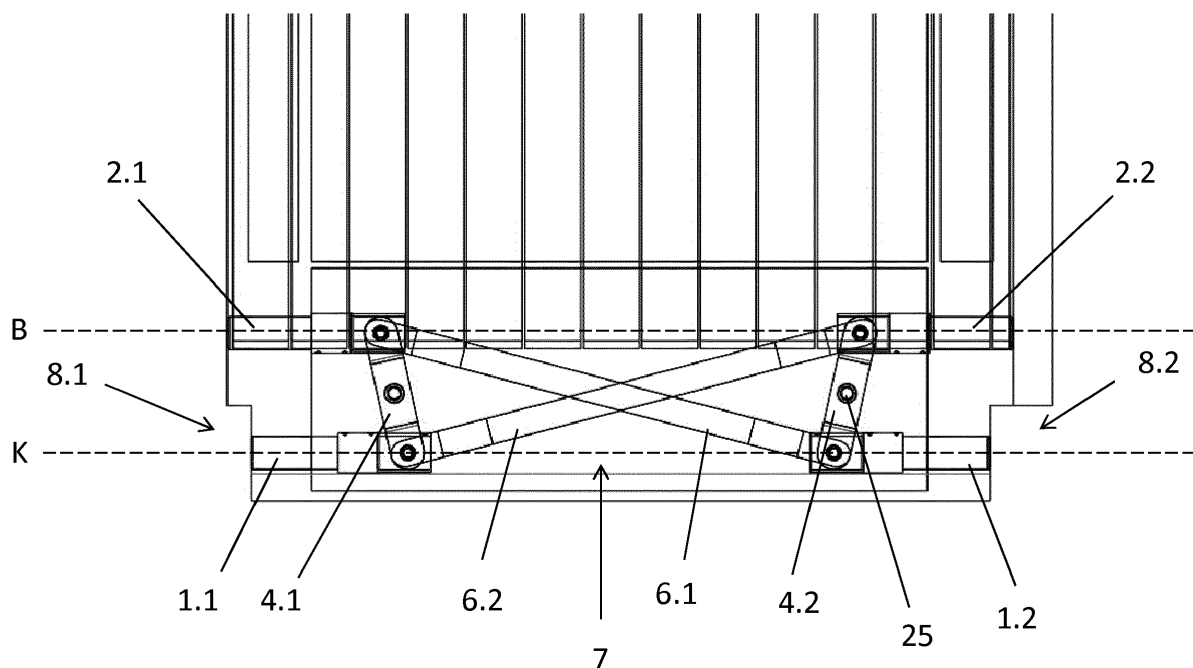


Fig. 7a

EP 3 141 660 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kuppelvorrichtung zur Verbindung zweier Brückenelemente mit mindestens einem entlang einer Kuppelrichtung bewegbaren Kupppelement und mindestens einem entlang einer Betätigungsrichtung bewegbaren Betätigungselement zum Betätigen des Kupppelements. Ferner betrifft die Erfindung ein Brückenelement mit einer solchen Kuppelvorrichtung sowie ein Verfahren zum Verbinden zweier Brückenelemente.

[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 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 miteinander verbunden, so dass eine längere Brücke entsteht. Die Brückenelemente weisen hierzu in der Regel jeweils an einem Ende eine Kuppelvorrichtung und an dem gegenüberliegenden Ende eine korrespondierend gestaltete Aufnahmevorrichtung auf. Wenn zwei Brückenelemente entsprechend in Position gebracht werden, kann ein Teil der Kuppelvorrichtung des einen Brückenelementes in die Aufnahmevorrichtung des anderen Brückenelementes eingreifen und die beiden Elemente auf diese Weise aneinander koppeln.

[0004] Die Kuppelvorrichtung weist in der Regel mindestens ein Kupppelement auf, welches entlang einer Kuppelrichtung zwischen einer Kuppelstellung, in welcher das Kupppelement zwei benachbarte Brückenelemente miteinander verbindet, und einer Offenstellung bewegbar ist, in welcher die zwei Brückenelemente voneinander gelöst sind. Zur Betätigung des Kupppelements ist meist ein Betätigungselement vorgesehen, welches mechanisch mit dem Kupppelement gekoppelt und entlang einer Betätigungsrichtung bewegbar ist. Durch Bewegung des Betätigungselements kann dieses das Kupppelement zwischen der Kuppelstellung und der Offenstellung hin- und herbewegen und auf diese Weise zwei Brückenelemente miteinander verbinden oder nach erfolgtem Einsatz wieder voneinander lösen.

[0005] In der Regel weist die Kuppelvorrichtung zwei auf gegenüberliegenden Seiten angeordnete Kupppelemente auf, die über ein gemeinsames Betätigungselement betätigt werden können, welches aus konstruktiven Gründen zumeist im Bereich zwischen den Kupppele-

menten angeordnet und mit diesen über ein Gestänge o.ä. verbunden ist. Aufgrund dieser Anordnung verläuft die Betätigungsrichtung meist in Längsrichtung der Brücke und die Kuppelrichtung quer dazu. Die Kupppelemente und das Betätigungselement sind aus Gründen der Stabilität meist im unteren Bereich der Brückenelemente angeordnet, da hier teilweise große Zugbeanspruchungen auftreten, die über die Kuppelvorrichtung von dem einen Brückenelement auf das andere übertragen werden können.

[0006] Aufgrund dieser mittigen Anordnung im unteren Bereich der Brücke ist das gegenüber der Brücke bewegbar angeordnete Betätigungselement nur schwer zugänglich. Dies kann beispielsweise zu Problemen führen, wenn das Betätigungselement gereinigt, gewartet oder in Stand gesetzt werden muss. Besonders problematisch ist es, wenn die Brückenelemente über einen längeren Zeitraum in feuchtem oder schlammigem Boden liegen, wodurch die Betätigungselemente teilweise stark verschmutzen. Mitunter kann es sogar dazu kommen, dass sich die Kupppelemente oder die Betätigungselemente aufgrund von festsitzendem Dreck nicht mehr bewegen lassen, so dass sich die Brückenelemente aufgrund des nur schwer zugänglichen Betätigungselements nicht ohne weiteres voneinander lösen lassen, was insbesondere beim Einsatz in militärischen Krisengebieten zu kritischen Situationen führen kann.

[0007] Ausgehend von dieser Problematik stellt sich die Erfindung daher die **Aufgabe**, eine Kuppelvorrichtung zur Verbindung zweier Brückenelemente anzugeben, die eine zuverlässigere Trennung der Brückenelemente selbst im Falle starker Verschmutzung der Kuppelvorrichtung ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Brückenelement der eingangs genannten Art dadurch **gelöst**, dass die Betätigungsrichtung und die Kuppelrichtung parallel zueinander ausgerichtet sind.

[0009] Durch die parallele Ausrichtung der Betätigungsrichtung und der Kuppelrichtung können das Betätigungselement und das Kupppelement in der gleichen Richtung quer zur Brücke bewegt werden. Durch diese Ausrichtung ist es möglich, dass beide Elemente aus derselben Richtung zugänglich sind, was insbesondere bei Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten vorteilhaft ist. Es ist nicht erforderlich, ein beispielsweise aufgrund von eingetrocknetem Schmutz festsitzendes Betätigungselement durch Arbeiten im nur schwer zugänglichen Bereich unterhalb der Brücke zu bewegen. Die entsprechenden Arbeiten können parallel zur Kuppelrichtung von der Seite her erfolgen, was selbst in ungünstigen Situationen, in denen die Brücke in den Untergrund eingedrückt ist, zumeist ohne weiteres möglich ist. Es ergibt sich eine gute Zugänglichkeit und damit eine zuverlässige Trennung der Brückenelemente selbst in ungünstigen Situationen, in denen die Kuppelvorrichtung stark verschmutzt ist.

[0010] Vorteilhaft ist es, wenn die Betätigungsrichtung und die Kuppelrichtung quer und insbesondere senk-

recht zur Überfahrrichtung der Brücke verlaufen, wodurch sich eine besonders vorteilhafte Zugänglichkeit ergibt. Beispielsweise kann von der Seite des Brückenelements her eine Kraft in Betätigungsrichtung auf das Betätigungselement oder in Kuppelrichtung auf das Kupppelement ausgeübt werden, so dass sich die Kuppelung selbst bei festgesetzten Verunreinigungen lösen lässt. Diese Krafteinleitung kann auf einfache Weise per Hand beispielsweise mit einem Hammer erfolgen. Das Betätigungselement kann aber auch durch eine in dem entsprechenden Brückenelement selbst oder durch eine abseits der Brücke angeordnete Antriebseinheit bewegt werden. Eine abseits der Brücke angeordnete Antriebseinheit ist vorteilhaft, wenn mehrere Brückenelemente mit nur einer Antriebseinheit nacheinander bewegt und miteinander verbunden werden sollen.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Kupppelement entlang der Kuppelrichtung linear hin- und herbewegbar. Durch die lineare Bewegbarkeit kann das Kupppelement auf einfache Weise zwischen einer Offenstellung und einer Kuppelstellung hin- und herbewegt werden. Wenn sich die Kupppelemente in der Offenstellung befinden, sind die Brückenelemente voneinander getrennt. In der Kuppelstellung der Kupppelemente sind zwei Brückenelemente miteinander verbunden. Die Verbindung wird dadurch erreicht, dass das Kupppelement in eine Aufnahmevorrichtung, die an einem angrenzenden Brückenelement angeordnet ist, eingreift und die beiden Brückenelemente miteinander verbindet. Die Kuppelrichtung des Kupppelements kann quer zur Überfahrrichtung der Brücke ausgerichtet sein.

[0012] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn auch das Betätigungselement linear hin- und herbewegbar ist. Durch die lineare Bewegbarkeit des Betätigungselementes kann dieses auf einfache Weise zwischen einer Betätigungsstellung und einer Ausgangsstellung hin- und herbewegt werden. Die Bewegung des Betätigungselements von der Ausgangsstellung in die Betätigungsstellung kann zu einer Bewegung des Kupppelements und damit zu einer Verbindung der Brückenelemente führen. Die Betätigungsrichtung des Betätigungselementes kann quer zur Überfahrrichtung der Brücke ausgerichtet sein.

[0013] In konstruktiver Hinsicht hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Kupppelement als Verschlussbolzen ausgebildet ist. Durch einen Verschlussbolzen können zwei Brückenelemente auf konstruktiv einfache Weise formschlüssig miteinander verbunden werden. Der Verschlussbolzen kann in eine Aufnahmevorrichtung an dem anderen Brückenelement eingreifen und diese verbinden. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Verschlussbolzen zylindrisch ausgebildet ist.

[0014] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Betätigungselement und das Kupppelement gemeinsam an einer Seite der Kuppelvorrichtung angeordnet sind. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass wahlweise das Kupppelement und/oder das Betätigungselement von derselben Seite her zugänglich sind.

[0015] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Betätigungsrichtung und die Kuppelrichtung einander entgegengesetzt ausgerichtet sind. Diese Ausrichtung ermöglicht, dass stets eines der Elemente einer Seite mit einer Druckkraft bewegt wird und diese Bewegung nach Art einer Wippe in eine entgegengesetzte Bewegung des anderen Elements überführt werden kann. Durch die Ausübung einer Druckkraft kann eine Kraft in eines der Elemente eingeleitet werden, was dazu führt, dass sich festsitzender Schmutz löst und das andere Element bewegt wird, was sonst nur durch Aufbringen einer Zugkraft möglich wäre. Wenn sich das Kupppelement in seiner Offenstellung befindet, kann dieses durch eine Druckkrafteinwirkung auf das Betätigungselement in die Kuppelstellung überführt werden. Es ist zudem möglich, dass auch durch eine Druckkrafteinwirkung auf das Kupppelement das Betätigungselement in entgegengesetzter Richtung bewegt wird, insbesondere dann, wenn sich das Kupppelement in der Kuppelstellung befindet, obwohl die Brückenelemente nicht miteinander verbunden sind.

[0016] In diesem Zusammenhang ist es konstruktiv vorteilhaft, wenn das Betätigungselement und das Kupppelement über eine erste Wippe miteinander gekoppelt sind. Durch die Wippe wird auf konstruktiv einfache Weise erreicht, dass die Betätigungsrichtung und die Kuppelrichtung entgegengesetzt sind. Die Wippe kann insbesondere mittig ein Drehlager zur drehbeweglichen Befestigung an dem Brückenelement aufweisen. Das Betätigungselement kann drehbeweglich mit einem Ende der Wippe und das Kupppelement kann drehbeweglich mit dem anderen Ende der Wippe verbunden sein. Die lineare Bewegung des Betätigungselements kann in eine Drehbewegung der Wippe überführt werden, die dann wiederum eine lineare Bewegung des Kupppelements initiieren kann. Die Wippe kann beispielsweise als Stab, als Balken oder als Platte ausgestaltet sein.

[0017] Ferner ist es in konstruktiver Hinsicht vorteilhaft, wenn das Betätigungselement und/oder das Kupppelement Mittel zum Längenausgleich aufweisen, so dass die lineare Bewegung des Betätigungselements und/oder des Kupppelements in eine Drehbewegung der Wippe umgesetzt werden kann. Durch die Mittel zum Längenausgleich kann eine lineare Bewegung des Betätigungselements oder des Kupppelements in eine Drehbewegung der Wippe überführt werden oder eine Drehbewegung der Wippe auf das Kupppelement oder das Betätigungselement übertragen werden. Es ist jedoch auch möglich, dass die Mittel zum Längenausgleich an der Wippe angeordnet sind. Die Mittel können beispielsweise als Langlöcher ausgestaltet sein und die Wippe kann über in den Langlöchern geführte Verbindungsstifte mit dem Kupppelement und mit dem Betätigungselement verbunden sein. Ferner können das Kupppelement und das Betätigungselement in einer Hülse geführt sein, wobei die Hülse dann jeweils schwenkbeweglich mit der Wippe verbunden sein kann. Weiterhin ist es möglich, dass auch die Hülse Mittel zum Längenausgleich

nausgleich aufweisen, beispielsweise kann die Wippe über Stifte in einem Langloch der Hülse geführt sein. Es ist zudem möglich, dass ein Verbindungsstift durch das Kuppel­element bzw. durch das Betätigungselement geführt ist und sich der Verbindungsstift bei einer Bewegung von Betätigungselement oder Kuppel­element in dem Langloch bewegen kann.

[0018] Weiterhin vorteilhaft ist es, wenn ein zweites Kuppel­element an einer zweiten Seite der Kuppel­vorrichtung vorgesehen ist und dieses dem ersten Kuppel­element gegenüberliegt. Durch das zweite Kuppel­element wird erreicht, dass die zu verbindenden Brückenelemente über zwei Kuppel­elemente miteinander verbunden werden, wodurch sich eine zuverlässige, auch größeren Kräften standhaltende Verbindung ergibt. Vorteilhaft an einer solchen Verbindung ist ferner, dass die Brückenelemente sicher miteinander verbunden sind und es zu keinem Herausrutschen kommen kann.

[0019] Im Hinblick auf die beiden Kuppel­elemente ist es vorteilhaft, wenn diese coaxial zueinander angeordnet sind und deren Bewegungsrichtungen entgegengesetzt sind. Durch die coaxiale Anordnung wird erreicht, dass die Kraft, die insbesondere bei Überfahrten der Brücke mit schwergewichtigen militärischen Fahrzeugen, wie beispielsweise Kampfpanzern o.ä., entsteht, gleichmäßig auf beide Kuppel­elemente aufgeteilt wird. Beim Überführen von der Offenstellung in die Kuppel­stellung können sich beide Kuppel­elemente von der Mitte der Kuppel­vorrichtung zu den jeweiligen Seiten der Kuppel­vorrichtung in entgegengesetzte, jeweils nach außen gerichtete Bewegungsrichtungen in ihre entsprechende Kuppel­stellung bewegen.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das zweite Kuppel­element über einen ersten Diagonalverbinder mit dem gegenüberliegenden Betätigungselement gekoppelt, so dass deren Bewegungen gleichgerichtet sind. Über das auf der einen Seite angeordnete Betätigungselement kann das auf der gegenüberliegenden Seite angeordnete Kuppel­element betätigt werden und beispielsweise von der Offenstellung in die Kuppel­stellung überführt werden. Der Diagonalverbinder kann schwenkbeweglich mit dem Kuppel­element und schwenkbeweglich mit dem entsprechend gegenüberliegenden Betätigungselement verbunden sein. Der Diagonalverbinder kann als Stab, als Platte oder als Balken ausgebildet sein und die lineare Bewegung eines Elements, insbesondere des Betätigungselements, auf das gegenüberliegende Element übertragen. Durch diese Anordnung können die Kuppel­elemente spiegelbildlich zueinander bewegt werden.

[0021] In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn die Kuppel­elemente über ein einziges Betätigungselement betätigbar sind. Diese Ausgestaltung bietet beispielsweise den Vorteil, dass nur auf einer Seite der Kuppel­vorrichtung ein Antrieb zum Antreiben des Betätigungselements vorgesehen sein muss. Durch die Koppelung beider Kuppel­elemente mit einem gemeinsamen Betätigungselement sind auch die Bewegungen der bei-

den Kuppel­elemente miteinander gekoppelt. Dies bietet auch in solchen Situationen Vorteile, wenn sich Elemente verkeilt haben oder blockiert sind, da eine Bewegung des einen Kuppel­elements automatisch auch eine Bewegung des anderen Kuppel­elements nach sich zieht.

[0022] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Kuppel­vorrichtung ein zweites Betätigungselement, welches dem ersten Betätigungselement gegenüberliegt und coaxial zu diesem angeordnet ist, aufweist. Über dieses zweite Betätigungselement können ebenfalls beide Kuppel­elemente betätigt werden, wodurch sich eine alternative Betätigungsmöglichkeit bietet. Das zweite Betätigungselement kann analog zum ersten Betätigungselement ausgestaltet sein.

[0023] In konstruktiver Hinsicht ist es vorteilhaft, wenn das zweite Betätigungselement über eine zweite Wippe mit dem zweiten Kuppel­element über einen zweiten Diagonalverbinder mit dem ersten Kuppel­element verbunden ist. Durch diese Verbindungen kann das zweite Kuppel­element auf dieselbe konstruktiv vorteilhafte Weise mit beiden Kuppel­elementen verbunden sein wie das erste Betätigungselement. Die zweite Wippe und der zweite Diagonalverbinder können vorteilhafterweise genauso ausgestaltet sein wie die erste Wippe bzw. der erste Diagonalverbinder. Es ist auch möglich, dass die Diagonalverbinder als Seile ausgebildet sind, so dass diese nur Zugkräfte übertragen können.

[0024] Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn beide Kuppel­elemente wahlweise über eines der Betätigungselemente betätigbar sind. Je nach Situation kann daher das Betätigungselement, welches einfacher zugänglich ist, zur Betätigung ausgewählt werden. Dies ist zudem vorteilhaft, wenn beispielsweise eines der Betätigungselemente zerstört oder nicht benutzbar ist, so dass gleichwohl die Funktionalität der Kuppel­vorrichtung erhalten bleibt. Weiterhin ist es jedoch auch möglich, dass beide Betätigungselemente gleichzeitig betätigt werden, um die auf die Kuppel­elemente wirkende Kraft zu erhöhen, beispielsweise bei extremer Verschmutzung mit sehr feststehendem Dreck.

[0025] Ferner wird zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe ein Brückenelement mit einer Kuppel­vorrichtung mit einem oder mehreren der zuvor beschriebenen Merkmalen vorgeschlagen. Es ergeben sich die im Zusammenhang mit der Kuppel­vorrichtung beschriebenen Vorteile.

[0026] Bei solchen Brückenelementen hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Kuppel­vorrichtung an einem Endbereich des Brückenelements angeordnet ist. Durch diese Anordnung müssen die miteinander zu verbindenden Brückenelemente einander nicht weit überlappen, um mit den Kuppel­elementen in Eingriff zu gelangen.

[0027] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Brückenelemente Ausnehmungen zum Zusammenwirken mit einem anderen Brückenelement aufweisen. Die Kuppel­vorrichtung kann im Bereich der insbesondere seitlichen Ausnehmung innerhalb des einen Brückenelements ange-

ordnet sein und das Kuppel­element in dessen Kuppel­stellung aus der Ausnehmung dieses Brückenelements hinausragen. Das herausragende Kuppel­element kann so weit hinausragen, dass es in die Ausnehmung des anderen Brückenelements eintaucht und die Brückenelemente hierdurch formschlüssig verbindet.

[0028] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass das Kuppel­element in einer Offenstellung innerhalb des Brückenelements angeordnet ist und in einer Kuppelstellung zumindest teilweise außerhalb des Brückenelements angeordnet ist. In der Offenstellung kann damit die gesamte Kuppelvorrichtung innerhalb des Brückenelements angeordnet sein, so dass sich die Größe dieses durch die Kuppelvorrichtung nicht vergrößert, was insbesondere hinsichtlich der Verlade- und Transportmaße vorteilhaft ist. Weiterhin kann dadurch das Kuppel­element durch äußere Einflüsse geschützt werden, wenn dies nicht benötigt wird.

[0029] Die Brückenelemente können unmittelbar miteinander verbunden werden. Im Falle von Brückenelementen mit in deren Endbereich vorgesehenen Auffahr­rampen hat es sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, wenn diese nicht unmittelbar, sondern mittelbar über ein zwischen den Brückenelementen vorgesehenes Zwischen­element verbunden sind. Das Zwischen­element kann aus als Verbindungselement ausgestaltet sein, welches mit beiden Brückenelementen verbunden sein kann.

[0030] Schließlich wird zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe ein Verfahren zum Verbinden zweier Brückenelemente mit mindestens einem entlang einer Kuppelrichtung bewegbaren Kuppel­element und mindestens einem entlang einer Betätigungsrichtung bewegbaren Betätigungselement zum Betätigen des Kuppel­elements vorgeschlagen, wobei das Kuppel­element parallel zur Betätigungsrichtung. Auch bei einem solchen Verfahren ergeben sich die bereits im Zusammenhang mit der Kuppelvorrichtung und dem Brückenelement erläuterten Vorteile, deren Merkmale einzeln oder in Kombination auch bei dem Verfahren vorgesehen sein können.

[0031] Weitere Vorteile und Einzelheiten der erfindungsgemäßen Kuppelvorrichtung, eines entsprechenden Brückenelements sowie dieses entsprechende Verfahren werden nachfolgend anhand von Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels erläutert. 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 Zwischen­element in einer Seitenansicht,

Fig. 4a - 4h Verlegevorgang einer Brücke mit drei Brückenelementen und zwei Zwischen­elementen in einer Seitenansicht,

5 Fig. 5 eine perspektivische, halbdurchsichtige Ansicht eines Brückenelements mit einem Zwischen­element,

Fig. 6a eine perspektivische Ansicht eines Zwischen­elements,

Fig. 6b eine weitere perspektive Ansicht eines Zwischen­elements gemäß Fig. 6a,

15 Fig. 7a eine Schnittansicht durch das Brücken­element auf die Kuppelvorrichtung,

Fig. 7b eine perspektivische, halbdurchsichtige Ansicht auf die Kuppelvorrichtung ,

20 Fig. 7c eine Detailansicht auf eine Seite der Kuppelvorrichtung ,

Fig. 8a - 8b Frontansichten auf die Betätigungselemente und die Antriebseinheit in zwei verschiedenen Stellungen.

[0032] 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 Zwischen­elemente 12 lösbar miteinander verbunden, wodurch eine durchgängige Brücke 20 größerer Länge entsteht.

[0033] 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 Verbindungselement ausgestaltetes Zwischen­element 12 angeordnet. Zum Verbinden der Brückenelemente 9 mit dem Zwischen­element 12 weist das Verlegefahrzeug 26 zudem eine Antriebseinheit 27 sowie ein Verlegearm 28 zum Verlegen der Brücke 20 auf.

[0034] Der Verlegevorgang ist in den Fig. 3a bis 3h dargestellt, wobei in diesem Beispiel die Brückenelemente 9 mittelbar über Zwischen­elemente 12 verbunden werden.

[0035] 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 Brückenelemen-

te 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 Zwischenelement 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 Zwischenelement 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.

[0036] In den Fig. 4a bis 4h ist ein Verlegevorgang gezeigt, bei dem drei Brückenelemente 9 über zwei Zwischenelemente 12 miteinander verbunden werden, so dass mit einer solchen dreimoduligen Brücke 20 ein breiter 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 Zwischenelement 12, so dass das zweite Verlegefahrzeug 26 eine zweimodulige Brücke trägt. In einem nächsten Schritt nähert sich dieses 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 Zwischenelement 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.

[0037] Im Folgenden sollen nun zunächst die Brückenelemente 9 und die Zwischenelemente 12 beschrieben werden, bevor dann auf die in Fig. 7 dargestellte Kuppelvorrichtung 7 zur Verbindung der beiden Elemente 9,

12 eingegangen wird.

[0038] 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.

[0039] In der Fig. 5 sind ein Brückenelement 9 mit einem verbundenen Zwischenelement 12 in einer perspektivischen, halbdurchsichtigen Ansicht gezeigt. Das Brückenelement 9 ist in Überfahrrichtung Ü in drei Bereiche unterteilt, nämlich zwei Endbereiche 23 und einen dazwischen angeordneten Mittelbereich 22, wie dies auch in den Darstellungen der Fig. 3 und 4 zu erkennen ist. Der Mittelbereich 22 weist auf dessen Oberseite die Fahrspur 21 auf und die Endbereiche 23 weisen jeweils eine gegenüber der Fahrspur 21 geneigt verlaufende Auffahrrampe 13 auf, die sich von dem Obergurt 31 des Brückenelements 9 zum Untergurt 30 erstreckt und ein Auf- und Abfahren eines Fahrzeugs auf die Brücke 20 bzw. auf das entsprechende Brückenelement 9 erleichtert.

[0040] Damit sich bei der Verbindung mehrerer Brückenelemente 9 eine durchgängige Fahrbahn ergibt, müssen die Zwischenelemente 12 die Auffahrrampen 13 entsprechend überdecken und ausgleichen. Die Zwischenelemente 12 weisen dafür einen durchgehenden und geraden Überfahrbereich 10 auf, der an die Fahrspuren 21 der angrenzenden Brückenelemente 9 angrenzt und diese derart miteinander verbindet, dass sich eine geschlossene und durchgängige Fahrbahn 21.1 ergibt.

[0041] Zur Verbindung der Brückenelemente 9 mit den Zwischenelementen 12 weisen beide Elemente 9, 12 entsprechende Mittel 1.1, 1.2, 15.1, 15.2, 18 auf, über welche sie miteinander verbunden werden können. Um die Auffahrrampen 13 zu überdecken und eine durchgängige Fahrbahn 21.1 zu bilden, sind die entsprechenden Verbindungsmittel 15.1, 15.2 des Zwischenelements 12 derart von dem Überfahrbereich 10 beabstandet angeordnet, dass diese zusammen mit dem Überfahrbereich 10 ein gleichschenkliges Trapez bilden. Dies ist am besten in den Darstellungen der Fig. 6a und 6b zu erkennen ist.

[0042] Im oberen Bereich weist das Brückenelement 9 feststehende Kuppelenelemente 18 auf, die im hier gezeigten Beispiel als zylinderförmige Bolzen ausgestaltet sind. Diese Bolzen ragen an einer Seite der Brückenelemente 9 an den jeweiligen den Mittelbereichen 22 zugewandten Enden der Endbereiche 23 hinaus. Das Zwischenelement 12 weist zur Verbindung entsprechende

Einhängungen 15.2 auf, die als nach unten offenes Halbkreisprofil ausgestaltet sind und über die feststehenden Kuppel Elemente 18 greifen können. Durch diese Verbindung können sich das Brückenelement 9 und das Zwischenelement 12 in horizontaler Richtung nicht mehr relativ zueinander.

[0043] Im mittleren Bereich der Auffahr rampe 13 ist der Überfahr bereich 10 des Verbindungselements 12 gegenüber dem Brückenelement 9 abgestützt. Dafür weist das Zwischenelement 12 in diesem Bereich eine unterhalb des Überfahr bereichs 10 angeordnete Zwischenstütze 16 auf, die sich auf der Auffahr rampe 13 abstützt, so dass über diese Zwischenstütze 16 ein Teil der auf dem Zwischenelement 12 lastenden Druckkraft in das Brückenelement 9 eingeleitet werden kann. Diese Zwischenstütze 16 ist am besten in der Darstellung der Fig. 6b zu erkennen. Im unteren Bereich weist die Zwischenstütze 16 dafür einen plattenförmigen Bereich auf, welcher derart angewinkelt ist, dass dieser möglichst vollflächig auf der schrägen Auffahr rampe 13 aufliegt, so dass dadurch eine gute Krafteinleitung gewährleistet ist. Im oberen Bereich der Zwischenstütze 16 ist diese möglichst fest mit der Unterseite des Überfahr bereichs 10 verbunden. Aus Stabilitätsgründen ist der vertikale Abschnitt der Zwischenstütze 16 plattenförmig ausgebildet, so dass sich die zu übertragende Druckkraft über die gesamte Breite der Auffahr rampe 13 verteilen kann. Zudem ist die Zwischenstütze 16 an deren Randbereichen mit den in der Fig. 6a und 6b dargestellten Seitenabdeckungen 17 verbunden, die den Bereich zwischen Überfahr bereich 10 und Brückenelement 9 abdecken.

[0044] Die Seitenabdeckungen 17 weisen Laschen 19 auf, die sich zwischen den Seitenabdeckungen und dem Brückenelement 9 erstrecken. Zur Verbindung der Laschen 19 mit dem Brückenelement 9 weist dieses entsprechende Aussparungen auf, so dass die Laschen 19 zur Erhöhung der Stabilität über Schrauben seitlich mit dem Brückenelement 9 verbunden werden und dann teilweise auch Kräfte auf das Brückenelement 9 übertragen können.

[0045] Sowohl die Brückenelemente 9 als auch die Zwischenelemente 12 weisen seitlich der Fahrspur 21 bzw. seitlich des Überfahr bereichs 10 als Druckleisten 32 ausgebildete Versteifungselemente auf. Diese Druckleisten 32 führen zu einer verbesserten Stabilität der Brücke 20 und können Druckkräfte aufnehmen, die beispielsweise beim Überqueren der Brücke mit einem schweren Fahrzeug im Obergurt 31 auftreten.

[0046] Im unteren Bereich des Brückenelements 9 ist dieses über ein weiteres Verbindungsmittel 15.1 mit dem Zwischenelement 12 verbunden. Das Zwischenelement 12 weist dafür eine Aufnahme 15.1 auf, die als zylindrische Bohrung ausgestaltet ist. Diese Aufnahme 15.1 ist Bestandteil an den Seiten des Zwischenelements 12 und längs zur Überfahr richtung Ü angeordneter Passstücke 24, die als Platten ausgebildet sind und die in die in Fig. 7 gezeigten Ausnehmungen 8.1, 8.2 im Brückenelement 9 passen. Die Passstücke 24 sind über eine Zentralstütze

14 mit der Unterseite des Überfahr bereichs 10 verbunden und stützen diesen ebenfalls gegenüber dem Brückenelement 9 ab.

[0047] Zur Verbindung der Passstücke 24 mit dem Brückenelement 9 ist im unteren Bereich des Brückenelements 9 eine Kuppelvorrichtung 7 angeordnet, auf die nachfolgend insbesondere unter Bezugnahme auf die Darstellung in den Fig. 7a bis Fig. 7c eingegangen wird.

[0048] Die wesentlichen Komponenten der Kuppelvorrichtung 7 sind ein entlang einer Kuppelrichtung K bewegbares Kuppel Element 1.1, 1.2 und ein entlang einer Betätigungsrichtung B betätigbares Betätigungselement 2.1, 2.2. Durch Betätigung des Betätigungselements 2.1, 2.2 kann das Kuppel Element 1.1, 1.2 von einer in Fig. 7 dargestellten Offenstellung in eine Kuppelstellung überführt 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 6b gezeigte Aufnahme 15.1 des Zwischenelements 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 miteinander verbindet.

[0049] 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 Bereich des Untergurts 30 des Brückenelements 9 angeordnet. Die Betätigungselemente 2.1, 2.2 sind über eine Gestängekoppelung mit zwei ebenfalls linearbeweglichen Kuppel Elementen 1.1, 1.2 gekoppelt.

[0050] Damit beide Kuppel Elemente 1.1, 1.2 mit jeweils beiden Betätigungselementen 2.1, 2.2 betätigt werden können, sind sowohl die entsprechenden Elemente einer Seite 11.1, 11.2 als auch die der gegenüberliegenden Seite 11.1, 11.2 miteinander verbunden.

[0051] Zur Verbindung eines Betätigungselements 2.1, 2.2 mit einem Kuppel Element 1.1, 1.2 derselben Seite 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 gegenüberliegenden Ende schwenkbeweglich mit einem Kuppel Element 1.1, 1.2 verbunden. In der Mitte ist die Wippe 4.1, 4.2 über ein Drehlager 25 drehbar am Brückenelement 9 gelagert.

[0052] Durch eine Betätigung des Betätigungselements 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 entsprechendes 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 Kuppellements 1.1 beispielsweise das linke Betätigungselement 2.1 nach rechts bewegt, was zu einer Drehung der Wippe 4.1 und zu einer nach links gerichteten linearen Bewegung des Kuppellements 1.1 von der Offenstellung in die Kuppelstellung führt.

[0053] 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 Kuppellementen 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 lineare Bewegung der Betätigungselemente 2.1, 2.2 und der Kuppellemente 1.1, 1.2 und der Drehbewegung der Wippen 4.1, 4.2 kommt es dazu, dass die Verbindungsstifte 5 in den Langlöchern 3 auf- und abgleiten können und eine lineare Bewegung in eine Drehbewegung bzw. eine Drehbewegung in eine lineare Bewegung umgesetzt werden kann.

[0054] Die Betätigungselemente 2.1, 2.2 sind über Diagonalverbinder 6.1, 6.2 mit den jeweils gegenüberliegenden Kuppellementen 1.1, 1.2 verbunden, wobei die jeweiligen Verbindungen schwenkbeweglich ausgestaltet sind. Die lineare Bewegung der Elemente 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 kann dementsprechend über die Diagonalverbinder 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 Betätigungselementen 2.1, 2.2 und mit den Kuppellementen 1.1, 1.2 verbunden.

[0055] Durch die Koppelung beider Betätigungselemente 2.1, 2.2 mit beiden Kuppellementen 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 Betätigungselements 2.1, 2.2, sich das entsprechend andere Betätigungselement 2.1, 2.2 in analoger Weise mitbewegt. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn sich ein Betätigungselement 2.1, 2.2 verkeilt hat oder aufgrund von Verschmutzungen nicht mehr bewegbar ist, so dass diese durch das andere Betätigungselement 2.1, 2.2 wieder gelöst werden kann.

[0056] Weiterhin ist es durch diese Koppelung möglich, dass wenn sich die Kuppellemente 1.1, 1.2 in der Kuppelstellung befinden, diese von außen durch eine parallel zur Kuppelrichtung K wirkende Kraft wieder in die Offenstellung überführt werden.

[0057] Im Folgenden wird nun das Verfahren zur Verbindung zweier Brückenelemente 9 beschrieben.

[0058] Zunächst werden die zu verbindenden Brückenelemente 9 derart in Position gebracht, dass die beiden einander zugewandten Endbereiche 23 stirnseitig aneinander stoßen. Danach wird das Zwischenelement

12 von oben in den von den Auffahrrampen 13 gebildeten Zwischenraum abgesenkt. Die Einhängungen 15.2 greifen dabei von oben über die feststehenden Kuppellemente 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 Kuppellementen 1.1, 1.2 liegen, wenn das Zwischenelement 12 abgesenkt wurde. Die Laschen 19 greifen in die Aussparungen der Brückenelemente 9 ein und sorgen dafür, dass sich die Brückenelemente 9 und das Zwischenelement 12 nicht mehr relativ zueinander und quer zur Überfahrtrichtung Ü bewegen lassen.

[0059] Wenn das Zwischenelement 12 vollkommen abgesenkt ist, wird dies über die Kuppellemente 1.1, 1.2 in einem nächsten Schritt mit den angrenzenden Brückenelementen 9 verbunden. Um die Kuppellemente 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 Antriebsinheit 27 betätigt, wie dies in den Fig. 8a und 8b zu erkennen ist. Die Antriebsinheit 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 Kuppellemente 1.1, 1.2 in die Kuppelstellung überführt, in welcher sie in die Aufnahmen 15.2 der Zwischenelemente 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 Kuppellemente 1.1, 1.2 einwirken und diese zurück in deren Offenstellung drücken.

Bezugszeichen:

[0060]

1.1	Kuppellement
1.2	Kuppellement
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 Zwischenelement
- 13 Auffahrampen
- 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
- 30 Untergurt
- 31 Obergurt
- 32 Druckleisten

B Betätigungsrichtung
K Kuppelrichtung
Ü Überfahr­richtung

Patentansprüche

1. Kuppelvorrichtung zur Verbindung zweier Brückenelemente (9) mit mindestens einem entlang einer Kuppelrichtung (K) bewegbaren Kuppel­element (1.1, 1.2) und mindestens einem entlang einer Betätigungsrichtung (B) bewegbaren Betätigungs­element (2.1, 2.2) zum Betätigen des Kuppel­elements (1.1, 1.2),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Betätigungsrichtung (B) und die Kuppel­richtung (K) parallel zueinander ausgerichtet sind.
2. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kuppel­element (1.1, 1.2) entlang der Kuppelrichtung (K) linear hin- und herbewegbar ist.
3. Kuppelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungs­element (2.1) und das Kuppel­element (1.1) gemeinsam an einer Seite (11.1) der Kuppel­vorrichtung (7) angeordnet sind.
4. Kuppelvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungs­richtung (B) und die Kuppelrichtung (K) einander entgegengesetzt ausgerichtet sind.
5. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungs­element (2.1) über eine erste Wippe (4.1) mit dem Kuppel­element (1.1) gekoppelt ist.
6. Kuppelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein zweites Kuppel­element (1.2), welches an einer zweiten Seite (11.2) der Kuppel­vorrichtung (7) angeordnet ist und dem ersten Kuppel­element (1.1) gegenüberliegt.
7. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kuppel­elemente (1.1, 1.2) koaxial zueinander angeordnet sind und deren Bewegungs­richtungen entgegengesetzt sind.
8. Kuppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Kuppel­element (1.2) über einen ersten Diagonalver­binder (6.1) mit dem gegenüberliegenden Betätigungs­element (2.1) gekoppelt ist, so dass deren Bewegungen gleichgerichtet sind.
9. Kuppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kuppel­elemente (1.1, 1.2) über ein einziges Betätigungs­element (2.1) betätigbar sind.
10. Kuppelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein zweites Betätigungs­element (2.2), welches dem ersten Betätigungs­element (2.1) gegenüberliegt und koaxial zu diesem angeordnet ist.
11. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Kuppel­elemente (1.1, 1.2) wahlweise über eines der Betätigungs­elemente (2.1, 2.2) betätigbar sind.
12. Brückenelement mit einer Kuppelvorrichtung (7) nach einem der vorherigen Ansprüche.
13. Brückenelement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kuppelvorrichtung (7) an einem Endbereich (23) des Brückenelements (9) angeordnet ist.
14. Brückenelement nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kuppel­element (1) in einer Offenstellung innerhalb des Brückenabschnitts (9) angeordnet ist und in einer Kuppelstellung zumindest teilweise außerhalb des Brückenabschnitts (9) angeordnet ist.
15. Verfahren zum Verbinden zweier Brückenelemente (9) mit mindestens einem entlang einer Kuppelrichtung (K) bewegbaren Kuppel­element (1.1, 1.2) und mindestens einem entlang einer Betätigungs­richtung (B) bewegbaren Betätigungs­element (2.1, 2.2)

zum Betätigen des Kuppelements (1.1, 1.2),
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kuppelement (1.1, 2.1) parallel zur Be-
tätigungsrichtung (B) bewegt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

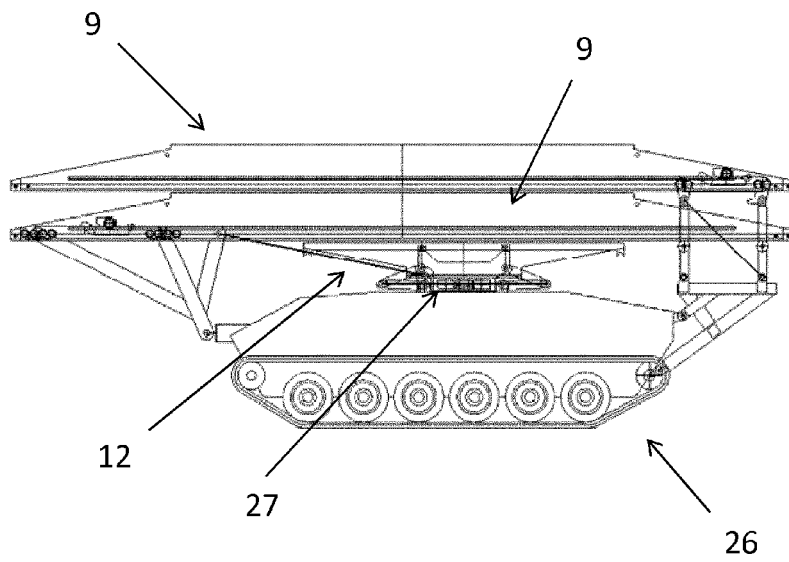


Fig. 1

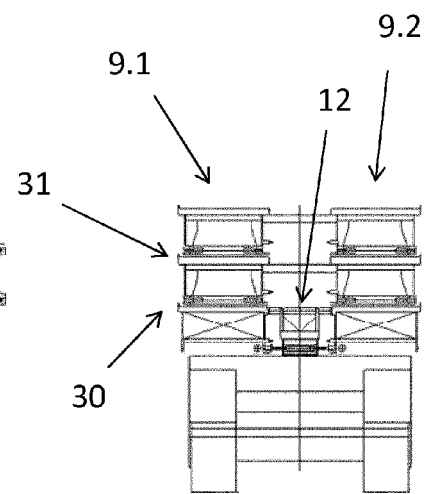


Fig. 2

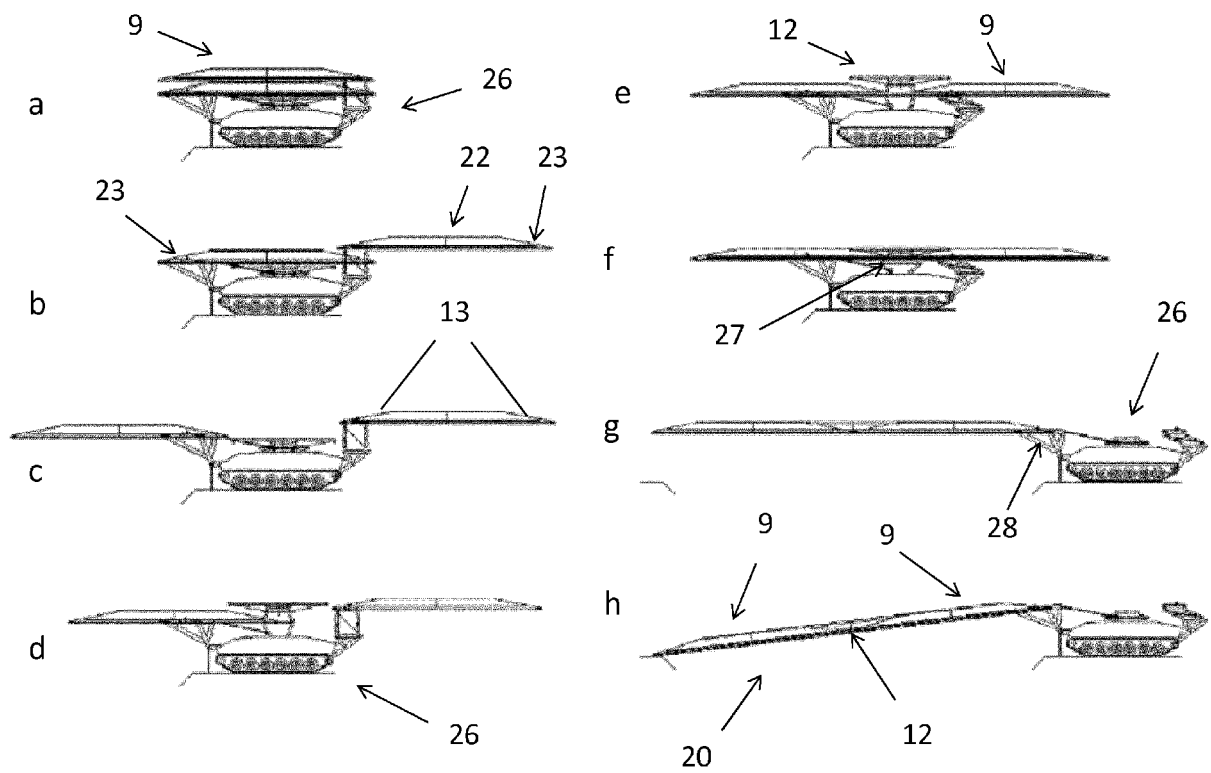


Fig. 3

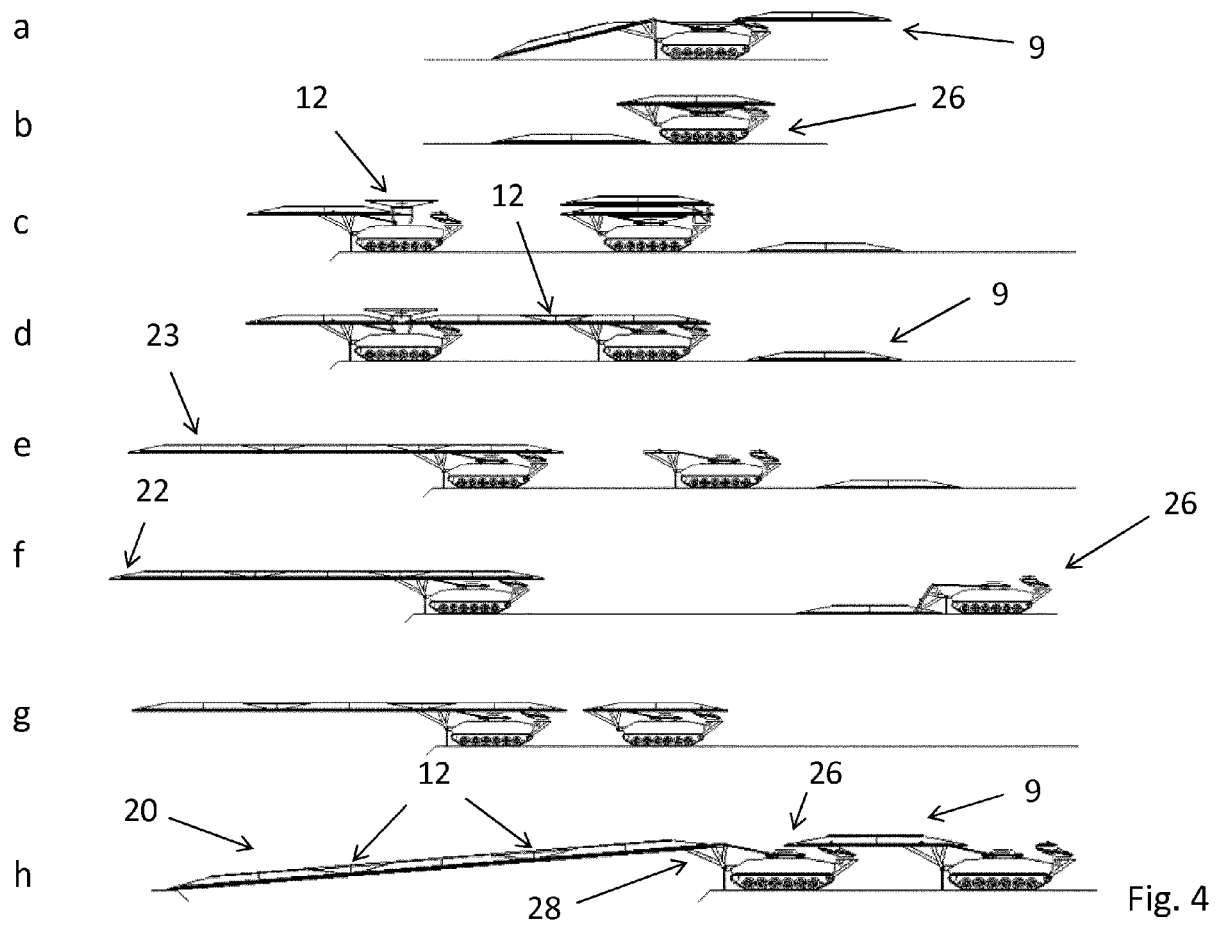


Fig. 4

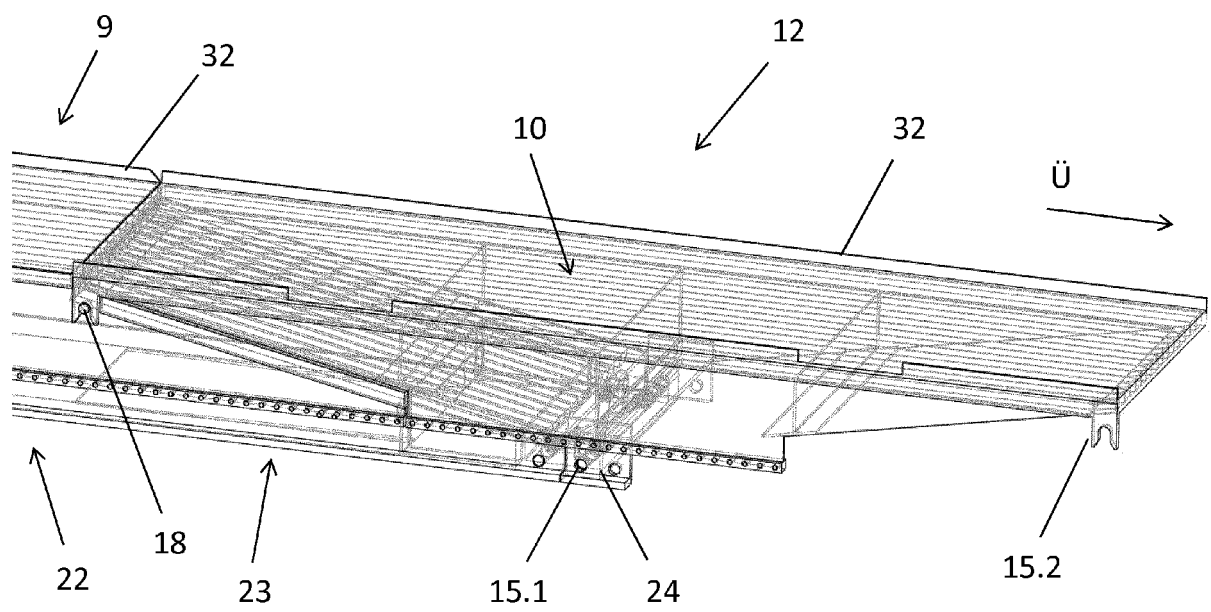


Fig. 5

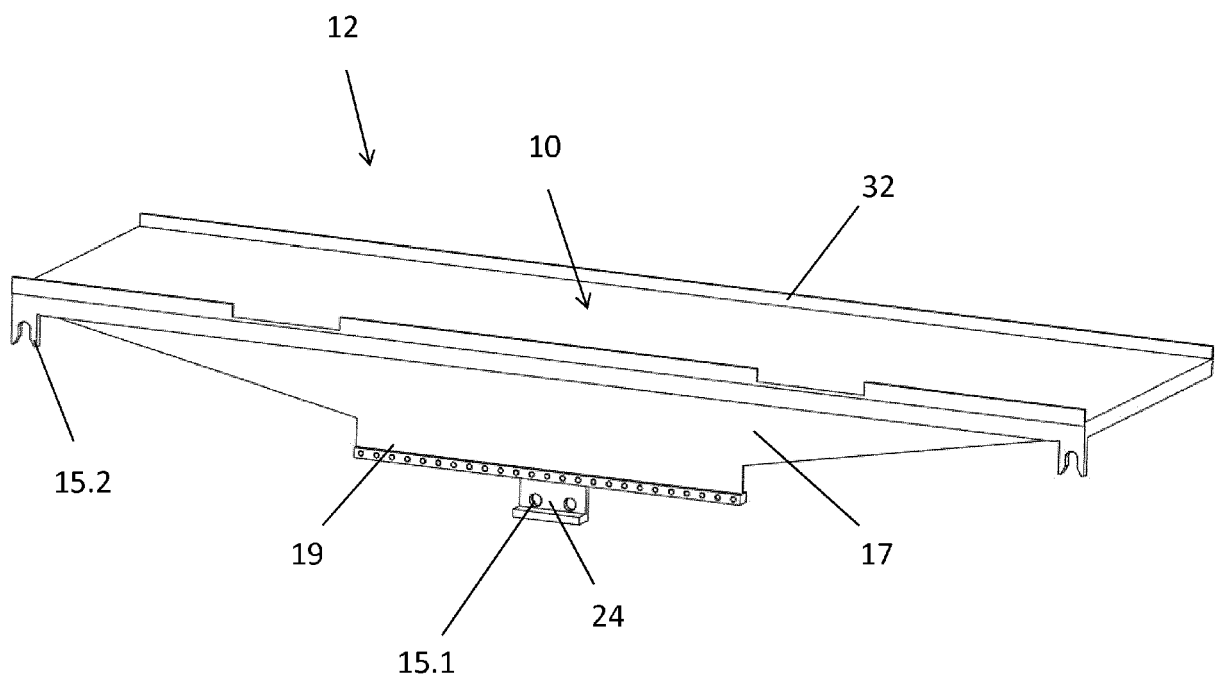


Fig. 6a

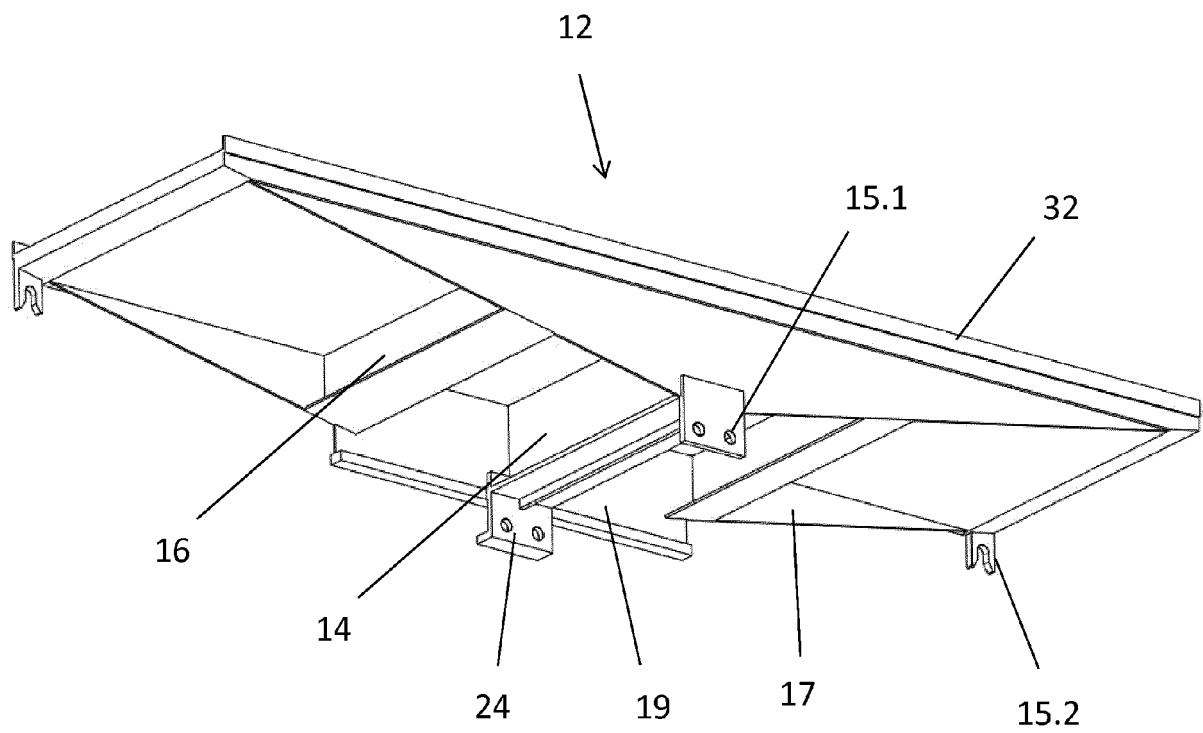


Fig. 6b

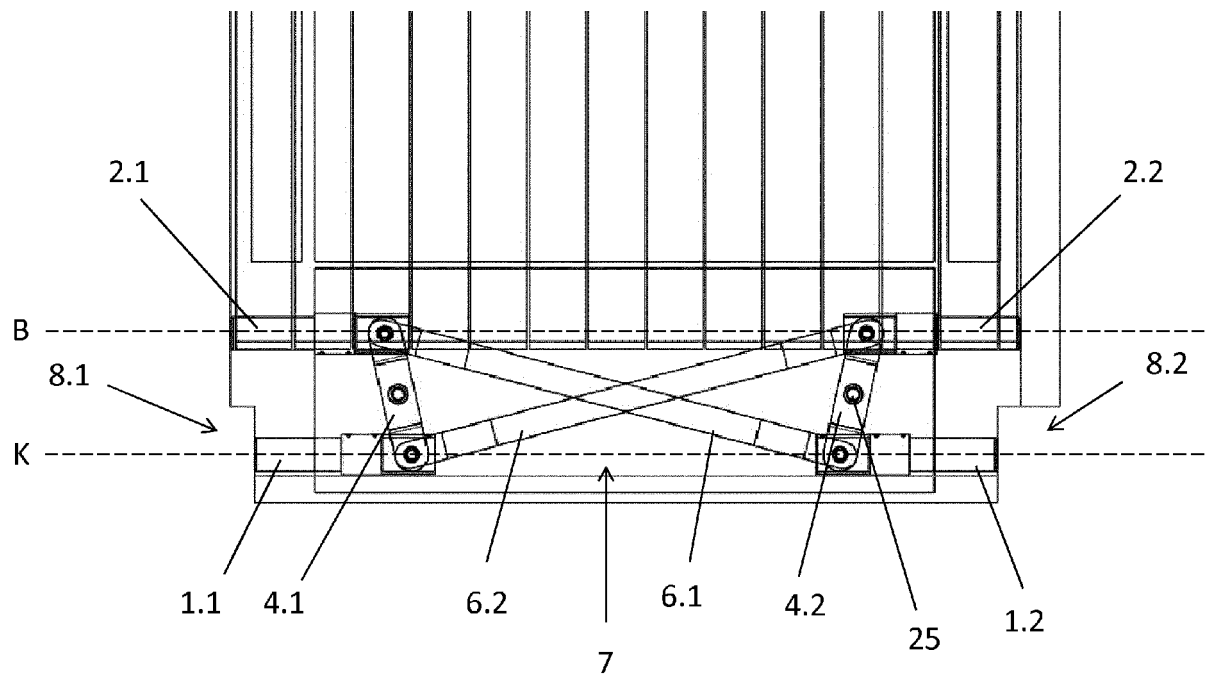


Fig. 7a

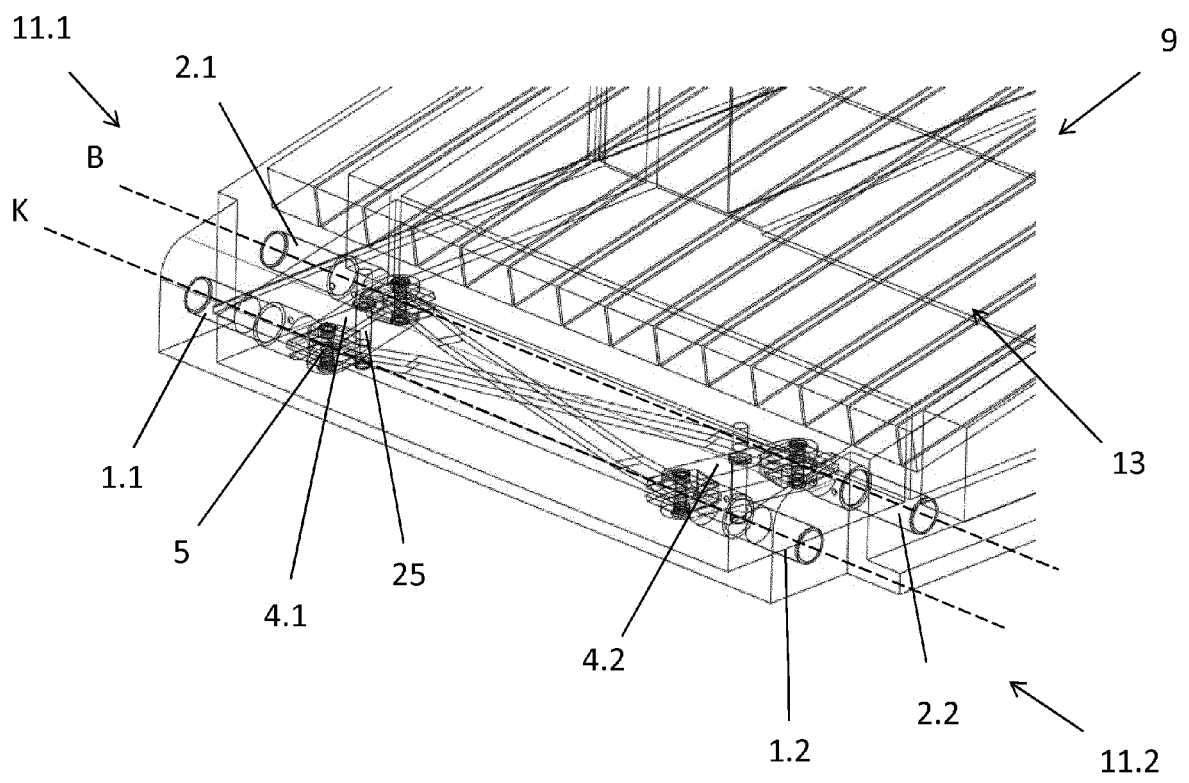


Fig. 7b

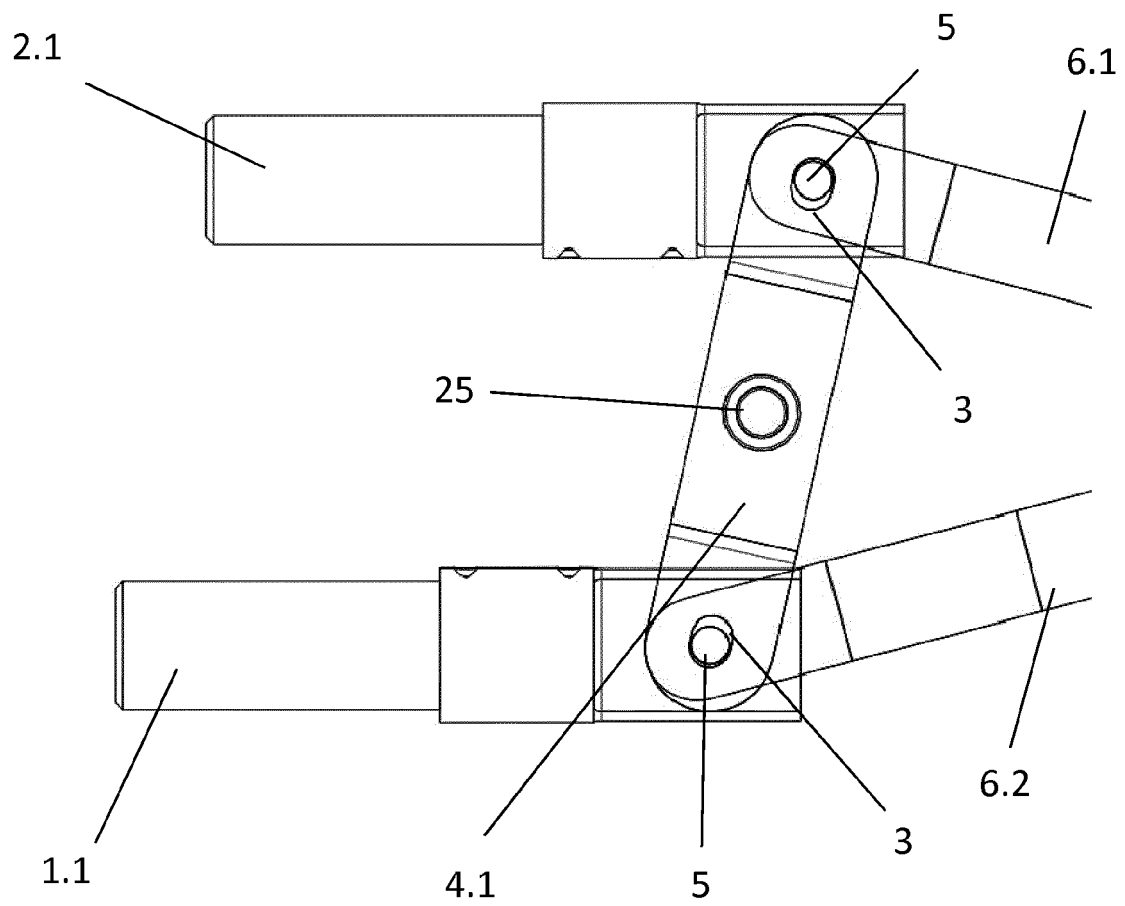


Fig. 7c

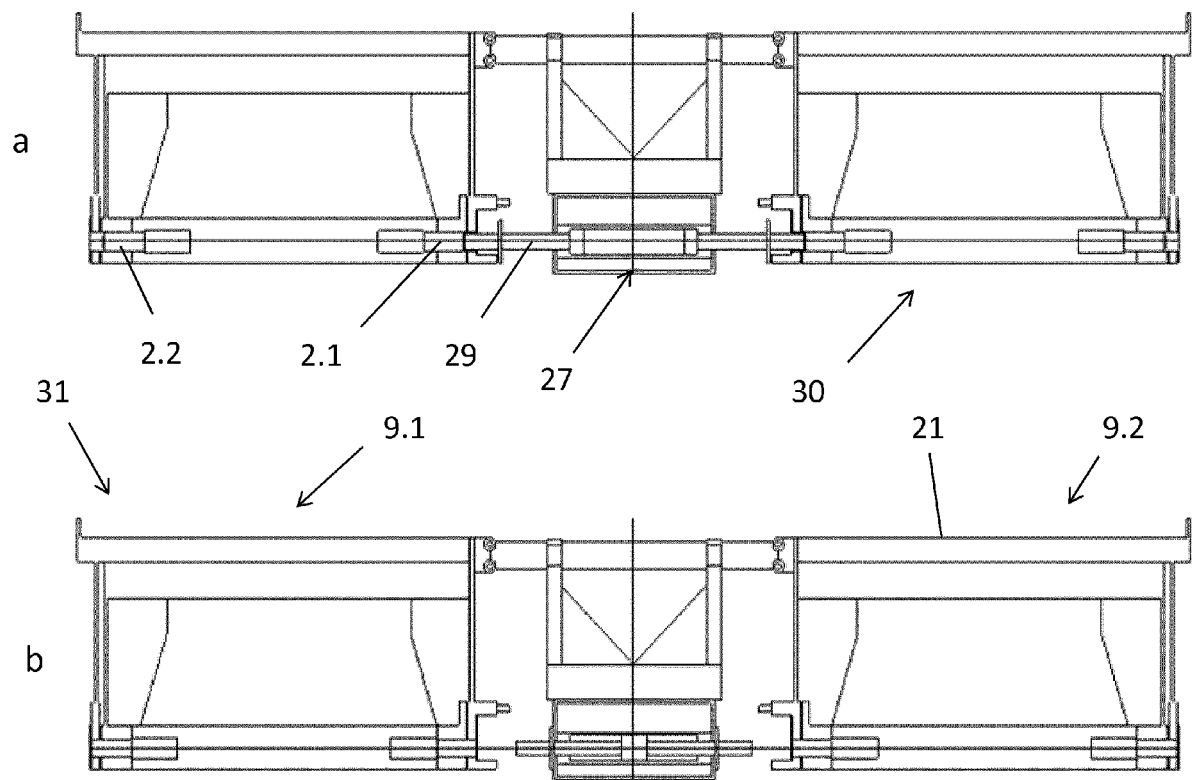


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 18 8108

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 453 422 A1 (KARLSKRONAVARVET AB [SE]) 23. Oktober 1991 (1991-10-23) * Zusammenfassung * * Spalte 6, Zeile 42 - Spalte 7, Zeile 23; Abbildung 7 *	1-3,6, 12-15	INV. E01D15/127 E01D15/133
A	EP 0 396 196 A1 (WILLIAMS FAIREY ENG LTD [GB]) 7. November 1990 (1990-11-07) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 10 2008 015420 A1 (RHEINMETALL LANDSYSTEME GMBH [DE]) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 0 612 886 A1 (KRUPP FOERDERTECHNIK GMBH [DE]) 31. August 1994 (1994-08-31) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Januar 2017	Prüfer Beucher, Stefan
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

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

EP 16 18 8108

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.

03-01-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0453422 A1	23-10-1991	AT 106967 T	15-06-1994
		AT 138991 T	15-06-1996
		AU 648780 B2	05-05-1994
		CA 2038356 A1	19-10-1991
		CA 2134692 A1	19-10-1991
		DE 69102341 D1	14-07-1994
		DE 69102341 T2	29-09-1994
		DE 69120093 D1	11-07-1996
		DE 69120093 T2	02-10-1996
		DK 0453422 T3	31-10-1994
		DK 0585971 T3	21-10-1996
		EP 0453422 A1	23-10-1991
		EP 0585971 A1	09-03-1994
		ES 2057845 T3	16-10-1994
		ES 2090819 T3	16-10-1996
		FI 911858 A	19-10-1991
		GR 3020160 T3	30-09-1996
		NO 911501 A	21-10-1991
		SE 467932 B	05-10-1992
		SG 127494 G	13-01-1995
		US 5173981 A	29-12-1992
EP 0396196 A1	07-11-1990	DE 3580707 D1	10-01-1991
		EP 0165712 A2	27-12-1985
		EP 0396196 A1	07-11-1990
DE 102008015420 A1	01-10-2009	KEINE	
EP 0612886 A1	31-08-1994	DE 4305764 A1	01-09-1994
		EP 0612886 A1	31-08-1994
		US 5457836 A	17-10-1995

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