

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 640 723 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94111750.9**

(51) Int. Cl.⁶: **E01D 15/12**

(22) Anmeldetag: **28.07.94**

(30) Priorität: **31.08.93 EP 93113929**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.95 Patentblatt 95/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(71) Anmelder: **Krupp Fördertechnik GmbH**
Franz-Schubert-Strasse 1-3
D-47226 Duisburg (DE)

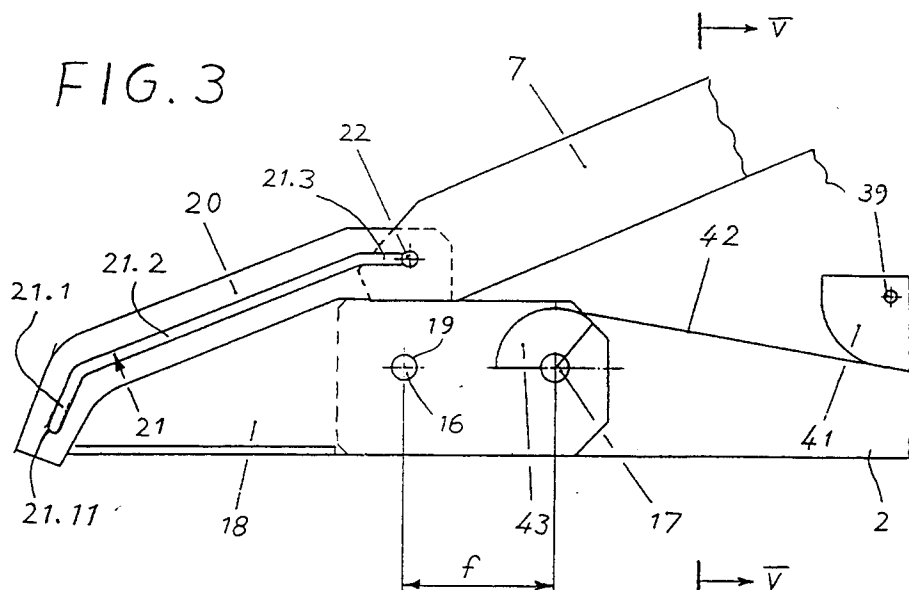
(72) Erfinder: **Wiedeck, Hans Norbert, Dr.-Ing.**
Oemberg 86
D-45481 Mülheim (DE)
Erfinder: **Diefendahl, Wolfgang**
Quirinusstrasse 19-21
D-47638 Straelen (DE)

(54) **Verlegbare Brücke.**

(57) Bei der neuen Brücke ist an dem Grundkörper (1) in dessen Untergurtbereich (2) eine Stütze für den oberen, schwenkbaren Fahrbahn-Abschnitt (7) angelenkt, wobei die Stütze (18) in Form eines Rampenkeils ausgebildet ist. Der Rampenkeil ist mit einem Führungsprofil (20) versehen, auf dem sich das freie Ende des Fahrbahn-Abschnitts (7) abstützt. Beim Hochschwenken des Rampenkeils (18) wird der Fahrbahn-Abschnitt (7) mit angehoben. Der

Rampenkeil (18) ist in der Grund- oder Auffahrstellung von der Brückenmitte nach außen gerichtet. Es genügt, ihn nur einen bestimmten Winkel hochzuschwenken. Zum weiteren Hochschwenken der Stütze (18) und Anheben des Fahrbahn-Abschnitts (7) bis in die obere Kupplungsstellung brauchen die Brückenabschnitte nur noch zusammengeschoben zu werden.

FIG. 3



EP 0 640 723 A1

Die Erfindung betrifft eine verlegbare Brücke, die aus mindestens einem Brückenabschnitt besteht, der folgende Teile aufweist:

- einen Grundkörper, der zumindest zu einem Ende hin in der Höhe abnimmt,
- mindestens einen Fahrbahn-Abschnitt, der um eine waagerechte, vom Ende des Grundkörpers entfernt angeordnete Querachse schwenkbar ist, und zwar zwischen der auf dem zugehörigen Ende des Grundkörpers aufliegenden Position (Auffahr- oder Rampenposition) und einer davon abgehobenen Position (Kupplungsposition),
- und eine um eine weitere Querachse am Grundkörper angelenkte Stütze,

sowie ein Fahrzeug zum zusammenkuppeln zweier Brückenabschnitte zu einer Brücke der eingangs genannten Art und ggf. zum Verlegen einer solchen Brücke.

Aus der EP-A1-0 374 019 ist eine gattungsgemäße Brücke bekannt, deren Brückenabschnitt in der Höhe zu beiden Seiten hin abfällt und in der Mitte eine Querachse aufweist, an der ein klappbarer Fahrbahn-Abschnitt angelenkt ist. Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 19 der EP-A1-0 374 019 sind die Stützen jeweils am Brückengrundkörper angelenkt und nach oben gegen den klappbaren Fahrbahn-Abschnitt ausschwenkbar. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist nicht nur, daß die Stützen unterschiedlich ausgebildet sind. Sie sind in der Auffahrposition des Brückenabschnitts mit ihren freien Enden zur Mitte des Brückenabschnitts ausgerichtet und können somit selbst nicht als Rampenteil benutzt werden. Außerdem müssen die Stützen der bekannten Einrichtung auf ihrem gesamten Schwenkweg geführt bzw. angehoben werden, um die schwenkbaren Fahrbahnabschnitte bis in ihre oberste Position zu bewegen. Die großen dafür notwendigen Hubwege erfordern wiederum aufwendige Hebeeinrichtungen.

Es ist nach der EP-A1-0 374 019 bekannt, eine Brücke aus nur einem einzelnen Brückenabschnitt über ein schmales Hindernis zu verlegen, wobei die klappbaren Fahrbahn-Abschnitte auf den zugeordneten Enden des Grundkörpers aufliegen, oder eine aus zwei Brückenabschnitten bestehende Brücke über ein breiteres Hindernis zu verlegen. Im zweiten Fall werden die klappbaren Fahrbahn-Abschnitte angehoben bzw. hochgeschwenkt und von den Stützen gegen den Grundkörper abgestützt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Brückenabschnitte einer Brücke der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß die Stützen für die klappbaren Fahrbahn-Abschnitte und die zugehörigen klappbaren Fahrbahn-Abschnitte beim Verlegen einer Brücke ohne großen Aufwand schnell und sicher in ihre bestimmungs-

gemäße Position gebracht werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei der Auffahrposition des betreffenden Endes des Brückenabschnitts

- 5 - die Stütze flachliegend nach außen, d.h. von der Mitte des Brückenabschnitts wegweisend,
- der schwenkbare Fahrbahn-Abschnitt sich mit seinem freien Ende auf der Stütze abstützend
- 10 - und die Stütze mit ihrem freien Ende (im Falle eines Rampenkeils: mit der Spitze desselben) - von der Mitte des Brückenabschnitts gesehen - über das freie Ende des Fahrbahn-Abschnitts hinausragend
- 15 angeordnet ist.

Durch die beschriebene flache Lage der Stütze kann diese beim anfänglichen Auffahren von Fahrzeugen als Rampenkeil dienen. Insofern der Fahrbahn-Abschnitt auf der Stütze aufliegt, kann durch Hochschwenken der Stütze der Fahrbahn-Abschnitt mit angehoben werden. Insofern kann die Stütze als antreibend und der Fahrbahn-Abschnitt als angetrieben angesehen werden. Dadurch, daß der Fahrbahn-Abschnitt mit seinem freien Ende auf der Stütze aufliegt ist ein günstiger langer Hebelarm gegeben, wodurch die Antriebskräfte kleingehalten werden können. Die Stütze ragt - zumindest in der Auffahrposition - über den zugeordneten Fahrbahn-Abschnitt nach außen hinaus. Dies hat folgenden positiven Effekt zur Folge: sobald die Stützen zweier gegeneinander gerichteter Brückenabschnitte zumindest teilweise, d.h. mit einer Teilhöhe hochgeschwenkt sind, bewirkt ein Zusammenschieben der Brückenabschnitte automatisch ein weiteres Hochschwenken der Stützen und damit ein Anheben der Fahrbahn-Abschnitte bis in die Kupplungsposition.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. So ist die Querachse der Stütze, insbesondere bei der Auffahrposition, hinter dem freien Ende des Fahrbahn-Abschnitts, d.h. vom freien Ende in Richtung auf die Mitte des Brückenabschnitts hin versetzt, angeordnet. Bei dieser Anordnung ist immer ein "positiver" wirksamer Hebelarm um die Querachse gegeben, wenn der schwenkbare Fahrbahn-Abschnitt durch die Stütze mit angehoben werden soll.

Um den Wirkungsgrad zu verbessern, ist weiter vorgesehen, daß die Stütze an ihrer dem Fahrbahn-Abschnitt zugewandten Seite ein Führungsprofil aufweist, das im einfachsten Fall aus in Brückenlängsrichtung verlaufenden Leisten bestehen kann. Auf diesem Führungsprofil kann sich ein Führungs- oder Stützelement des Fahrbahn-Abschnitts abstützen.

Um eine stabile Lage zweier miteinander gekoppelter Brückenabschnitte zu erreichen, müssen die Stützen, jeweils von der Mitte der Brückenab-

schnitte gesehen, leicht nach außen geneigt sein. Um diese Position jeweils sicher einhalten zu können, ist nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, daß das Führungsprofil an dem freien Ende der Stütze einen End- oder Begrenzungsanschlag aufweist.

Um einen eindeutigen kinematischen Zusammenhang zwischen der Stütze und dem klappbaren Fahrbahn-Abschnitt herzustellen, ist das Führungsprofil vorzugsweise als Führungsnut und das Führungselement als in die Nut eingreifender Bolzen ausgebildet. In vorteilhafter Weiterbildung kann das Führungselement auch als Führungsrolle ausgebildet sein. Durch das Zusammenwirken von Führungsnut und Bolzen bzw. Führungsrolle wird ein unbeabsichtigtes Abheben des klappbaren Fahrbahn-Abschnitts sicher vermieden.

Um die Stütze universell gebrauchen zu können, ist diese vorzugsweise als Rampenkeil ausgebildet, wobei das Führungsprofil oberhalb der Fahrfläche bzw. Oberseite des Rampenkeils angeordnet ist.

Für eine günstige Mitnahme der klappbaren Fahrbahn-Abschnitte durch die Stütze hat das Führungsprofil - im flachen Zustand der Stütze gesehen und von deren freien Ende in Richtung auf die Querachse betrachtet - einen im Mittel steigenden Verlauf, wobei es vorteilhaft ist, wenn das Führungsprofil zunächst einen kurzen, steilen Verlauf und anschließend einen Verlauf mit geringerer Steigung aufweist. Weiterhin ist vorteilhaft, wenn das Führungsprofil an seinem der Querachse zugewandten Ende ein Teilstück mit flachem Verlauf aufweist.

Um die einzelnen Brückenabschnitte möglichst problemlos verlegen und gegebenenfalls miteinander kuppeln zu können, weist der Grundkörper einen Untergurtbereich auf und ist für diesen mit einer über einen Kupplungsmechanismus betätigbaren Verriegelungseinrichtung versehen. Die Verriegelungseinrichtung ist dabei vorzugsweise als Bolzenkupplung ausgebildet. Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Kupplungsmechanismus von außen betätigbar.

Da die Brückenabschnitte untereinander nur mit angehobener Stütze und angehobenem Fahrbahn-Abschnitt gekuppelt werden, ist weiterhin vorgesehen, die Stütze über eine mechanische Verbindung mit dem Kupplungsmechanismus für die Verriegelungseinrichtung derart zu verbinden, daß die Stütze im entriegelten Zustand der Verriegelungseinrichtung nach oben geschwenkt ist.

Bei einer alternativen Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes weist zumindest ein Teil der Stützen mindestens ein Kupplungselement auf, das zumindest eine einseitige lotrechte Kupplung der Stützen ermöglicht, wenn sich diese mit ihren freien Enden oder Kanten einander berühren. Dabei

soll unter "einseitiger lotrechte Kupplung" verstanden werden, daß beim Anheben bzw. Hochschwenken einer Stütze die andere, gegenüber angeordnete Stütze mit angehoben wird. Hierdurch reduziert sich der Aufwand zum Anheben der Stützen hinsichtlich der entsprechenden Einrichtung bzw. Einrichtungen auf einem Verlegefahrzeug. Im einfachsten Fall kann eine derartige einseitige lotrechte Kupplung durch einen Mitnehmerfinger an einer Stütze verwirklicht werden, der unter die andere Stütze greift.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung weist das Kupplungselement bei der einen Stütze ein insbesondere als Bolzen ausgebildetes Mitnehmerelement und das Kupplungselement der jeweils anderen Stütze eine insbesondere als Führungsnut ausgebildete Ausnehmung auf.

Die Kupplungselemente sind vorzugsweise seitlich an den betreffenden Stützen angeordnet, wobei es genügt, wenn sie nur an einer Seite, vorzugsweise der Innenseite der Stütze, d.h. bei Brücken mit Fahrspurelementen an der der senkrechten Längsmittlebene des Brückenabschnitts zugewandten Seite vorhanden sind.

Zum Kuppeln der Brückenabschnitte ist für die klappbaren Fahrbahn-Abschnitte eine Hakenkupplung vorgesehen.

Zur sicheren Abstützung der Brücke ist es günstig, wenn die Enden der Brücke möglichst weit vom Ufer aufliegen. Um dies zu erreichen, ist nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, die Stützen in ihrer Eigenschaft als Rampenkeile in ihrer flachen Position gegenüber dem Brückengrundkörper verriegelbar zu gestalten. Dies kann bei einer besonderen Ausführungsform dadurch herbeigeführt werden, daß die Stützen seitliche Bohrungen aufweisen, die - bei flacher Position der Stützen - im Bewegungsbereich der Bolzen der Verriegelungseinrichtung der Untergurte liegen.

Um die Brückenabschnitte schnell zum Zusammenkuppeln zu einer Brücke vorbereiten zu können, ist ein hierzu vorgesehenes Fahrzeug mit einem insbesondere als Kupplungstraverse ausgebildeten Betätigungselement zum Betätigen des Kupplungsmechanismus der Verriegelungseinrichtung des Untergurtes der Brückenabschnitte ausgerüstet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist auf dem Fahrzeug für jede zweite Stütze eine Hebeeinrichtung vorzugsweise in Form eines Hydraulikzylinders vorgesehen. Bei Brücken, bei denen die Stützen Kupplungselemente aufweisen, die diese in gleicher Höhe halten, genügt es, wenn nur jede zweite Stütze aus ihrer flachen Anfangsstellung von den Hebeeinrichtungen angehoben wird, da die jeweils gegenüberliegende Stütze durch die Kupplungselemente mit angehoben wird.

Da die Stützen beim Anheben um eine Achse geschwenkt werden und dabei eine entsprechend geneigte Stellung einnehmen, ist weiter vorgesehen, die Achse der Hydraulikzylinder entsprechend geneigt anzuordnen und den abstützenden Teil der Hebeeinrichtung, z. B. den Stempel eines Hydraulikzylinders, konvex auszubilden.

Der Gegenstand der Erfindung ist in der Zeichnung skizziert und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen Brückenabschnitt in der Form einer Kurzbrücke in der Seitenansicht,
- Fig. 2 eine aus zwei Brückenabschnitten zusammengesetzte verlegbare Brücke in der Seitenansicht,
- Fig. 3 ein Ende des Brückenabschnitts gemäß Fig. 1 in einer auszugsweisen vergrößerten Darstellung,
- Fig. 4 das Ende des Brückenabschnitts in der zum Kuppeln mit einem anderen Brückenabschnitt geeigneten Position in der Seitenansicht,
- Fig. 5 einen Brückenabschnitt in einem Querschnitt längs der Linie V-V Fig. 3,
- Fig. 6 das Ende eines Brückenabschnitts gemäß Fig. 3 in einer teilweise geschnittenen Draufsicht,
- Fig. 7 das Ende des Brückenabschnitts in einem Querschnitt längs der Linie VII-VII Fig. 6,
- Fig. 8 die Untergurtekupplung an einem Ende eines Brückenabschnitts in einem Längsschnitt längs der Linie VIII-VIII in Fig. 9,
- Fig. 9 die Untergurtekupplung in einer teilweise geschnitten Draufsicht,
- Fig. 10 die Kupplung der bewegbaren Fahrbahn-Abschnitte vor dem Kuppeln in einer Seitenansicht,
- Fig. 11 die Kupplung der klappbaren Fahrbahn-Abschnitte im gekuppelten Zustand in einer Draufsicht,
- Fig. 12 die Rampenspitzen einer abgewandelten Ausführungsform zweier aneinander zu kuppelnder Brückenabschnitte während des Aufeinanderzubewegens in einer längs der Linie XII-XII in Fig. 13 teilweise geschnittenen Seitenansicht,
- Fig. 13 die Rampenspitzen gemäß Fig. 12 in einer auszugsweisen Draufsicht,
- Fig. 14 die Rampenspitzen gemäß Fig. 12 nach dem Berühren in der analog der Fig. 13 teilweise geschnittenen Seitenansicht und
- Fig. 15 die Rampenspitzen nach dem Berüh-

ren in einer auszugsweisen Draufsicht.

Der in Fig. 1 in der Ausführung einer Kurzbrücke dargestellte Brückenabschnitt A weist einen Grundkörper 1 auf mit Untergurt 2 und senkrecht auf diesem ausgerichteten Wandelementen 3. Die Wandelemente 3 weisen in der Mitte des Brückenabschnitts eine parallel zum Untergurt 2 verlaufende und eine zu den Enden hin sich keil- oder rampenförmig verjüngende Kontur auf. Auf der zu dem Untergurt 2 parallel verlaufenden Kante 4 der Wandelemente 3 liegt ein fester Fahrbahn-Abschnitt 5 auf. Im Übergang zwischen dem parallelen Teil und dem keilförmigen Teil der Wandelemente 3 ist jeweils eine horizontale Querachse 6, 6' vorgesehen, um die ein klappbarer Fahrbahn-Abschnitt 7 bzw. 7' schwenkbar ist. Im Transportzustand und bei der Verwendung des Brückenabschnitts A als Kurzbrücke liegen die Fahrbahnplatten 7, 7' auf der keilförmigen oberen Kante 8, 8' der Wandelemente 3 auf.

Zum Kuppeln zweier Brückenabschnitte bei A1, A2 (Fig. 2) sind an den Enden der Untergurte 2 Kupplungs- oder Verriegelungsstellen 9 vorgesehen. Die Brückenabschnitte A, A1, A2 weisen zwei seitliche Fahrspurelemente 10 auf, die in bekannter Weise - in der Draufsicht gesehen - durch wechselweise als Laschen 11 und durch jeweils zwei Wangen 12 gegebene Aufnahmen 13 für die Laschen 11 ausgebildet sind (Fig. 5 und 9). Sowohl die Laschen 11 als auch die Wangen 12 sind mit Bohrungen 14 bzw. 15 versehen, die zum Durchdringen von Bolzen 16 vorgesehen sind, die ein Kuppeln bzw. Verriegeln der Untergurte 2 zweier Brückenabschnitte A (A1, A2) bei der Bildung einer aus mindestens zwei Brückenabschnitten bestehenden Brücke ermöglichen (vgl. Fig. 2).

Um eine Entfernung f von der Kupplungsstelle 9 (Löcher 14 bzw. 15) zu dem Mittelnbereich der Grundkörper 2 versetzt, sind Wellen 17 in waagerechter Querrichtung im Untergurt 2 gelagert, die jeweils mit einem entsprechenden schwenkbaren Rampenkeil 18 fest verbunden sind. Die Länge der Rampenkeile 18 ist - senkrecht zur Achse der Welle 17 gesehen - größer als der Abstand f. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel beträgt die befahrbare Länge der Rampenkeile 18 etwa 3,5 f.

In der Entfernung f von der Welle 17 entfernt sind in den Seitenwänden der Rampenkeile 18 Bohrungen 19 angeordnet, in die die Bolzen 16 bei flacher Lage der Rampenkeile eindringen und diese gegenüber dem Grundkörper 1 verriegeln können.

Auf der Oberseite bzw. Fahrfläche des Rampenkeils 18 befinden sich jeweils an seinen Seiten Führungsprofile 20, die mit einer Führungsnut 21 versehen sind, in die am freien Ende der bewegba-

ren Fahrbahn-Abschnitte 7 bzw. 7' angeordnete Führungsbolzen 22 eingreifen. Selbstverständlich können die Bolzen 22 auch mit einer (nicht gesondert dargestellten) Führungsrolle versehen sein, die ihrerseits in die Führungsnut 21 eingreift. Die Führungsnut 21 hat einen zur Fahrfläche der Rampenkeile 18 im wesentlichen parallel verlaufende Form. Betrachtet man einen Rampenkeil 18 in seiner flachen Lage gemäß Fig. 3, so weist die Führungsnut am Anfang des Keils zunächst einen kurzen, steilen Abschnitt 21.1, daran anschließend einen langen Abschnitt mit geringerer Steigung und - im Bereich über der Kupplungsstelle 9 - einen kurzen, flachen Abschnitt 21.3 auf.

Wird der Rampenkeil 18 hochgeschwenkt, so bewegt er den Zapfen 22 und damit den Fahrbahn-Abschnitt 7 bzw. 7' mit nach oben. Damit der Fahrbahn-Abschnitt 7 bzw. 7' durch den Rampenkeil 18 mit möglichst günstigem Wirkungsgrad mit angehoben werden kann, ist der Fahrbahn-Abschnitt 7 bzw. 7' in seiner Länge derart bemessen, daß sein freies Ende in der unteren "Auffahrstellung" - von der Mitte des Brückenabschnitts gesehen - über die Welle 17 hinaus ragt.

Das durch den Abschnitt 21.1 gegebene Ende der Führungsnut 21 stellt einen Begrenzungsanschlag 21.11 dar, der die steilste Stellung des Rampenkeils 18 bei eingreifendem Führungsbolzen 22 festlegt. Der steilsten Stellung des Rampenkeils 18 entspricht die oberste, im wesentlichen parallel zum Untergurt 2 verlaufende Lage des Fahrbahn-Abschnitts 7 bzw. 7' (vgl. Fig. 4). In dieser Stellung weist der Endabschnitt 21.1 nur eine äußerst geringe Steigung auf, so daß sich der Fahrbahn-Abschnitt 7 auch bei großer Belastung gut abstützen kann. Mit Rücksicht auf eine optimale Dimensionierung kann es günstig sein, den Fahrbahn-Abschnitt 7 bzw. 7' in der obersten sog. "Kupplungsstellung" unmittelbar (und nicht über die Führungsbolzen 22) auf dem Rampenkeil 18 abzustützen.

Wird umgekehrt der Fahrbahn-Abschnitt 7 bzw. 7' aus seiner untersten, auf dem Untergurt 2 aufliegenden Lage nach oben geschwenkt, so wird der Rampenkeil 18 über die Führungsnut 21 von dem Führungsbolzen 22 nach oben geschwenkt.

In der in Fig. 4 dargestellten Stellung des Rampenkeils 18 und des Fahrbahn-Abschnitts 7 werden die Brückenabschnitte A zu einer Brücke zusammen gekuppelt. Die in Fig. 2 dargestellte Brücke B2 besteht aus den beiden Brückenabschnitten A1 und A2.

Zum zusammenkuppeln der Brückenteile besitzen die klappbaren Fahrbahn-Abschnitte 7, 7' eine Obergurtekupplung 23, die (vgl. Fig. 10, 11) wie folgt aufgebaut ist: Ein Fahrbahn-Abschnitt, z.B. 7', des einen Brückenabschnitts A1 ist mit einem ggf. zweigeteilten Bolzen 24 mit schräger Gleitfläche 25 ausgerüstet. Der zugeordnete Fahrbahn-Abschnitt 7

des anderen Brückenabschnitts A2 weist einen um eine waagerechte Achse 26 schwenkbar gelagerten T-förmigen Haken 27 auf. Der Haken 27 wird durch eine Zugfeder 28 gegen einen Anschlag 29 gedrückt und elastisch in seiner zum Kuppeln geeigneten Grundstellung gehalten.

Das T-förmige Kopfteil 30 des Hakens 27 weist eine der Form des Bolzens 24 entsprechende konkave Innenfläche 31 und eine der Gleitfläche 25 des Bolzens 24 entsprechende untere Gleitfläche 32 auf. Die Innenfläche 31 weist aufgrund ihrer konkaven Ausbildung - in Längsrichtung des Hakens 27 bzw. des Fahrbahn-Abschnitts 7 gesehen - eine Tiefe g auf.

Die Bolzen 16 für die Kupplungsstelle 9 der Untergurte stehen bei dem Endteil der Grundkörper 1, das durch die Wangen 12 des Untergurts gebildet ist, im Eingriff mit einer Führungskulisse 33. Die Führungskulisse ist - von der Seite gesehen - U-förmig ausgebildet, wobei die Symmetrieebene der U-Form in Längsrichtung der Untergurte 2 verläuft und die lichte Weite zwischen dem oberen und dem unteren Schenkel der Kulisse 33 im wesentlichen dem Durchmesser der Bolzen 16 entspricht. Beide Schenkel weisen - in der Draufsicht gesehen - sich entsprechende V-förmig angeordnete Steuernuten 34 auf, in die oben und unten an den Bolzen 16 angeordnete Zapfen 35 eingreifen.

Die Führungskulisse 33 wird durch eine sich am Untergurt 2 des Grundkörpers 1 abstützende Druckfeder 36 an das Ende des Grundkörpers bzw. von dessen Untergurt 2 gedrückt, in welcher Lage (vgl. Fig. 9) die mit den Zapfen 35 in Eingriff befindlichen Punkte der Steuernut 34 einen weiten Abstand zueinander haben. In dieser Lage befinden sich die Bolzen 16, über die Zapfen 35 gesteuert, in ihrer äußeren, zum Kuppeln geeigneten Position. Die Kulisse 33 kann entgegen der Kraft der Feder 36 durch ein Zugelement 37 in Richtung auf die Mitte des Untergurts 2 bzw. des Brückengrundkörpers 1 gezogen werden. In dieser Position der Kulisse 33 haben die mit dem Zapfen 35 im Eingriff befindlichen Punkte der Steuernuten 34 einen geringen Abstand zueinander. In dieser Lage der Kulisse 33 befinden sich die Bolzen 16 entsprechend in ihrer innersten, nicht kuppelnden Stellung.

Das Zugelement 37 ist an einem Punkt auf dem Umfang einer Mitnehmer- oder Kupplungsscheibe 38 in Form eines Kreissektors befestigt. Die Kupplungsscheibe 38 ist auf einer Kupplungswelle 39 befestigt, die von außen durch eine nur mit dem Teil 40 angedeutete Verlegeeinrichtung eines Verlegefahrzeuges über eine an der Kupplungswelle 39 befestigte Kurbel 39' betätigbar ist. Das Teil 40 kann z.B. eine heb- und senkbare Kupplungstraverse sein.

Auf der Kupplungswelle 39 ist eine weitere Kupplungs- oder Mitnehmerscheibe 41 befestigt,

die über ein Zugelement 42 mit einer auf der Welle 17 befestigten Kupplungs- oder Mitnehmerscheibe 43 in kinematischer Verbindung steht. Das Zugelement 42 steht mit der gedachten Verbindungslinie bzw. -ebene der Wellen 17 und 39 "über Kreuz", d. h. bei einer Drehung der Kupplungswelle 39 in dem Sinne, daß die Bolzen 16 in die nicht kuppelnde Stellung übergehen, werden die Rampenkeile 18 über das Zugelement 42, die Mitnehmerscheibe 43 und die Welle 17 hochgeschwenkt, und zwar mindestens soweit, daß die Spitzen des Rampenkeils 18 oberhalb der Welle 17 liegen, so daß ein weiteres Aufrichten der Rampenkeile beim Zusammenfahren der Brückenelemente A1, A2 möglich ist.

Beim Zusammenfahren der Brückenabschnitte A1, A2 mit den Brückenabschnitten 7 bzw. 7' in der oberen Stellung gleitet der Haken 27 mit seiner Gleitfläche 32 über die entsprechende Gleitfläche 25 des Bolzens 24 in die Kuppelposition und wird durch die Zugfeder 28 in der Kuppelposition gehalten.

Zum Entkuppeln der Obergurtkupplung 23 wird zuerst die Untergurtkupplung (Bolzen 16) gelöst, danach werden die beiden Fahrbahn-Abschnitte 7, 7' durch Zusammenfahren der Brückenabschnitte A1, A2 mindestens um das Maß g soweit angenähert, daß das Kopfteil 30 des Hakens 27 durch Anheben des Grundkörpers 1 des rechten Brückenabschnitts A2 über den Bolzen 25 gehoben werden kann. Danach können die beiden Brückenabschnitte auseinander gefahren werden.

Abschließend wird noch einmal das Zusammenkuppeln zweier Brückenabschnitte im Zusammenhang beschrieben: Die Brückenabschnitte werden mit abgesenkten Fahrbahn-Abschnitten 7, 7' und entsprechend flach liegendem Rampenkeil 18 in gleiche Höhe soweit zusammengefahren, bis sich die Spitzen der Rampenkeile 18 berühren. Die Bolzen 16 der Untergurtkupplungen befinden sich im verriegelnden Zustand. Mit Hilfe der Kupplungstraverse 40 werden die Kurbel 39' der Kupplungswelle 39 und damit die Kupplungsscheiben 38 und 41 in dem Sinne gedreht, daß einerseits die Führungskulisse 33 zurückgezogen und damit die Bolzen 16 in ihre die Aufnahmen 13 zwischen den Wangen 12 freigebende Stellung gezogen und andererseits gleichzeitig die Rampenkeile 18 bis über die Höhe der Welle 17 angehoben werden.

Es genügt, wenn das Hochschwenken der Rampenkeile 18 durch die Kupplungstraverse 40 bis in diese Position erfolgt. Das weitere Hochschwenken der Rampenkeile 18 (und Anheben der Fahrbahn-Abschnitte 7, 7') wird dadurch herbeigeführt, daß die einander berührenden Brückenabschnitte A1, A2 aus dieser Position weiter gegeneinander gedrückt werden, bis sich die Rampenkeile 18 vollständig aufgerichtet haben und die Fahr-

bahn-Abschnitte 7, 7' in ihrer höchsten Stellung aneinander stoßen. Dabei schnappt automatisch der federbeaufschlagte Haken 27 des einen Abschnitts 7 hinter den Bolzen 24 des anderen Abschnitts 7'. Durch Absenken der Kupplungstraverse 40 wird die Kurbel 39' freigegeben und die Bolzen 16 durch die Druckfeder 36 in ihre verriegelnde Stellung gedrückt. Damit sind sowohl Ober- als auch Untergurt der Brückenabschnitte verriegelt.

Zum Entkuppeln der Brückenabschnitte wird zunächst die Untergurtkupplung mit den Bolzen 16 gelöst. Durch Anheben des von dem Haken 27 entfernt gelegenen Teil des Brückenabschnitts A2 werden die einander benachbarten Brückenabschnitte 7, 7' um das Maß g zusammengefahren. Durch Anheben des Endes des Brückenabschnitts A2 mit dem Haken 27 wird auch die Obergurtkupplung gelöst und die Brückenabschnitte A1, A2 können voneinander getrennt werden. Durch Absenken der Kurbel 39' werden die Bolzen 16 wieder in ihre verriegelnde Stellung und die Fahrbahn-Abschnitte 7, 7' und die Rampenkeile 18 kontrolliert von der "Fahrbahn- oder Kupplungsstellung" in die "Rampen- oder Auffahrstellung" überführt.

In Abwandlung des beschriebenen Entkuppelungsvorgangs kann der Haken 27 der Obergurtkupplung zum Entkuppeln auch einzeln z.B. durch einen bei 44 am zugehörigen Fahrbahnabschnitt 7 abgestützten Bowdenzug 45 betätigt werden, wodurch ein Anheben des gesamten Brückenabschnitts vermieden wird. Der Bowdenzug kann mit seinem anderen Ende vorzugsweise am Untergurtbereich 2 des Brückenabschnitts abgestützt sein und dessen inneres Element in der für das Zugelement 37 beschriebenen Weise von der Kupplungswelle 39 betätigt werden.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform weisen die Rampenkeile 18a der Brückenabschnitte jeweils an der einen Seite - z. B. der Innenseite - neben dem Führungsprofil 20 einen zwei Laschen 46 aufweisenden Halter 47 mit einem Bolzen 48 auf, dessen Achse etwa in der an die Kante 49 der Spitze des Rampenkeils 18a angelegt gedachten senkrechten Ebene liegt, zumindest aber parallel zu dieser verläuft.

An der jeweils gleichen Seite weisen die Rampenkeile 18b einen Halter 50 mit einer parallel zum Boden der Rampenkeile 18a bzw. 18b und parallel zur Relativbewegung der beiden Brückenabschnitte verlaufenden Öffnung 51 in Form einer Führungsnut auf. Dabei ist das Ende 52 des Halters 50 unter der Öffnung 51 kürzer als das Ende 53 über der Öffnung.

Wenn zwei Brückenabschnitte dieser Ausführungsform auf einer Verlegeeinrichtung durch einen an sich bekannten Antrieb (vgl. z. B. EP 0 256 446 A2, Fig. 7, 10) aufeinander zu bewegt, so gelangt der Bolzen 48 des einen Rampenkeils 18a in die

Öffnung 51 des Halters 50 des anderen Rampenkeils 18b. Wenn sich die Kanten 49 der Rampenkeile 18a, 18b zumindest annähernd berühren, wird die horizontale Relativbewegung beendet. Bei dieser Ausführungsform entfällt die durch die Mitnehmerscheiben 41, 43 und das Zugelement 42 gegebene Kupplung zwischen den Rampenkeilen 18 und der Kupplungswelle 39 (vgl. Fig. 3 und 4). Durch Betätigen der Kupplungstraverse 40 (vgl. Fig. 9) werden die Bolzen 16 in der bereits beschriebenen Weise in die entkoppelnde Stellung zurückgezogen, und es wird ein Stempel 55 angehoben, der sich unter dem Rampenkeil 18a befindet. Der Stempel 55 ist das Ende der Kolbenstange eines Hydraulikzylinders, der auf der bereits durch die Kupplungstraverse 40 angedeuteten Verlegefahrzeug angeordnet ist.

Beim Anheben des Stempels 55 wird der Rampenkeil 18a unmittelbar angehoben. Gleichzeitig wird mittelbar über den Bolzen 48 und das obere Ende 53 des Halters 50 auch der Rampenkeil 18b angehoben. Dieses Anheben erfolgt so lange, bis sich die Kante 49 der Rampenkeile 18a, 18b über der Drehachse der Wellen 17 (vgl. Fig. 4, 6) befinden. Bei Erreichen dieser Position wird die Bewegung des Stempels 55 nach relativ kurzem Hub gestoppt und zu gegebener Zeit zurückgezogen, und es wird der Antrieb der Verlegeeinrichtung für mindestens einen Brückenabschnitt erneut in dem Sinne betätigt, daß die Brückenabschnitte weiter aufeinander zu bewegt werden. Dabei gleitet der Bolzen 48 von dem kürzeren Ende 52 ab, während das längere obere Ende 53 noch eine Stützfunktion erfüllt. Das gegenseitige Abstützen der nach oben geneigten Rampenkeile 18a, 18b erfolgt nunmehr über ihre Kanten 49 durch weiteres waagerechtes Aufeinanderzubewegen der Brückengrundkörper 2.

Beim Abstützen durch den Stempel 55 nimmt der Rampenkeil 18a verschiedene Neigungen ein. Dieser Umstand ist bei der Anordnung des Stempels 55 dadurch berücksichtigt, daß seine Achse bzw. Bewegungsrichtung 56 gegen die Lotrechte einen Winkel aufweist, der etwa dem halben Winkel der Grundfläche des Rampenkeils 18a gegen die Waagerechte am Ende des Hubes des Stempels 55 entspricht. Außerdem ist die Stützfläche des Stempels 55 konvex ausgebildet, um eine Kantenpressung bei den verschiedenen Stellungen des Rampenkeils 18a zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Verlegbare Brücke, die aus mindestens einem Brückenabschnitt (A; A1, A2) besteht, der folgende Teile aufweist:
 - einen Grundkörper (1), der zumindest zu einem Ende hin in der Höhe abnimmt,

- mindestens einen Fahrbahn-Abschnitt (7, 7'), der um eine waagerechte, vom Ende des Grundkörpers (1) entfernt angeordnete Querachse (6, 6') schwenkbar ist, und zwar zwischen der auf dem zugehörigen Ende des Grundkörpers (1) aufliegenden Position (Auffahrposition) und einer davon abgehobenen Position (Kupplungsposition),
- und eine um eine weitere Querachse (Welle 17) am Grundkörper (1) angelenkte Stütze (18; 18a, 18b),

dadurch gekennzeichnet,

daß bei der Auffahrposition des betreffenden Endes des Brückenabschnitts

- die Stütze (18; 18a, 18b) flachliegend nach außen, d.h. von der Mitte des Brückenabschnitts wegweisend,
- der schwenkbare Fahrbahn-Abschnitt (7, 7') sich mit seinem freien Ende auf der Stütze (18; 18a, 18b) abstützend
- und die Stütze (18; 18a, 18b) mit ihrem freien Ende - von der Mitte des Brückenabschnitts gesehen - über das freie Ende des Fahrbahn-Abschnitts (7, 7') hinausragend angeordnet ist.

2. Brücke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Querachse (Welle 17) der Stütze (18; 18a, 18b) hinter dem freien Ende des Fahrbahn-Abschnitts (7, 7'), d.h. vom freien Ende in Richtung auf die Mitte des Brückenabschnitts hin versetzt, angeordnet ist.
3. Brücke nach Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Stütze (18; 18a, 18b) an ihrer dem Fahrbahn-Abschnitt (7, 7') zugewandten, oberen Seite ein Führungsprofil (20) aufweist.
4. Brücke nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß sich der Fahrbahn-Abschnitt (7, 7') über ein Führungselement (22) auf dem Führungsprofil (20) abstützt.
5. Brücke nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Führungsprofil (20) an dem freien Ende der Stütze (18; 18a, 18b) einen Endanschlag (21.11) aufweist.
6. Brücke nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Führungsprofil (20) als Führungsnut (21) ausgebildet ist.
7. Brücke nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Führungselement (22) als in die Führungsnut (21) eingreifender Bolzen aus-

gebildet ist.

8. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungselement (22) als Führungsrolle ausgebildet ist.
9. Brücke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stütze (18) als Rampenkeil ausgebildet ist.
10. Brücke nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsprofil (20; 21) oberhalb der Fahrfläche des Rampenkeils (18) angeordnet ist.
11. Brücke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsprofil (20; 21) - im flachen Zustand der Stütze (18) gesehen und von deren freien Ende in Richtung auf die Querachse (Welle 17) betrachtet - einen im Mittel steigenden Verlauf hat.
12. Brücke nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsprofil (20; 21) zunächst einen kurzen, steilen Verlauf (21.1) und anschließend einen Verlauf (21.2) mit geringerer Steigerung aufweist.
13. Brücke nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsprofil (20; 21) an seinem der Querachse (Welle 17) zugewandten Ende ein Teilstück (21.3) mit flachem Verlauf aufweist.
14. Brücke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper (1) einen Untergurtbereich (Untergurt 2) aufweist und für diesen mit einer über einen Kupplungsmechanismus (33 bis 39) betätigbaren Verriegelungseinrichtung (Bolzen 16) versehen ist.
15. Brücke nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verriegelungseinrichtung als Bolzenkupplung (16) ausgebildet ist.
16. Brücke nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kupplungsmechanismus (33 bis 39) von außen über ein Betätigungsglied (Kurbel 39') betätigbar ist.
17. Brücke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stütze (18) über eine mechanische Verbindung (39, 41 bis 43) mit dem Kupplungsmechanismus (33 bis 39) für die Verriegelungseinrichtung (16) derart verbunden ist, daß die Stütze

(18) im entriegelten Zustand der Verriegelungseinrichtung (Bolzen 16) nach oben geschwenkt ist.

- 5 18. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Teil der Stützen (18a bzw. 18b) mindestens ein Kupplungselement (47/48 bzw. 50, 51) aufweist, das bei sich mit ihren freien Kanten (49) einander berührenden Stützen eine zumindest einseitige Kupplung der Stützen in lotrechter Richtung ermöglicht.
- 10 19. Brücke nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kupplungselement (47,48 bzw. 50/51) seitlich an der Stütze (18a bzw. 18b) angeordnet ist.
- 15 20. Brücke nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Stütze (18a) ein Kupplungselement (47/48) mit einem Mitnehmerelement (Bolzen 48) und die andere Stütze (18b) ein Kupplungselement (50/51) mit einer nutartigen Ausnehmung (51) zur Aufnahme des Mitnehmerelements (48) der ersten Stütze (18a) aufweist.
- 20 21. Brücke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die klappbaren Fahrbahn-Abschnitte (7, 7') eine Hakenkupplung (27, 24) aufweisen.
- 25 22. Brücke nach einem der Ansprüche 9 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützen (18) in ihrer flachen Position gegenüber dem Brückengrundkörper (1) verriegelbar sind.
- 30 23. Brücke nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützen (18) seitliche Bohrungen (19) aufweisen, die bei flacher Position der Stütze (18) im Bewegungsbereich der Bolzen (16) der Verriegelungseinrichtung liegen.
- 35 24. Fahrzeug zum Zusammenkuppeln zweier Brückenabschnitte (A1, A2) zu einer Brücke gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 20 und ggf. zum Verlegen der Brücke, **gekennzeichnet durch** ein Betätigungselement (40) zum Betätigen des Kupplungsmechanismus (33-39) der Verriegelungseinrichtung (16).
- 40 25. Fahrzeug nach Anspruch 21, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Hebeeinrichtung (55) zum Anheben jeweils einer Stütze (18a).
- 45 26. Fahrzeug nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hebeeinrichtung (55) als Hydraulikzylinder mit Stempel ausgebildet
- 50
- 55

ist.

27. Fahrzeug nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achse (56) der Hebe-
einrichtung (55) geneigt angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

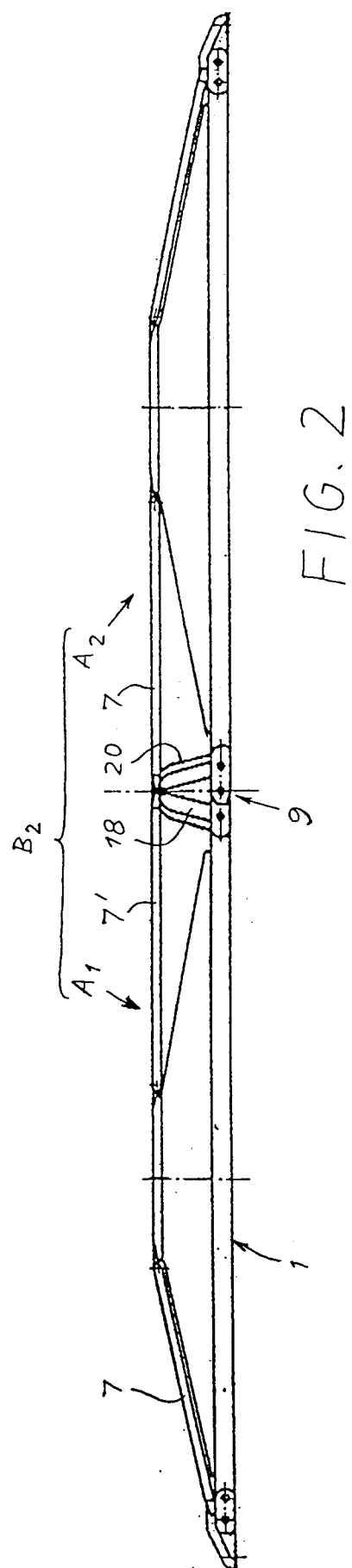
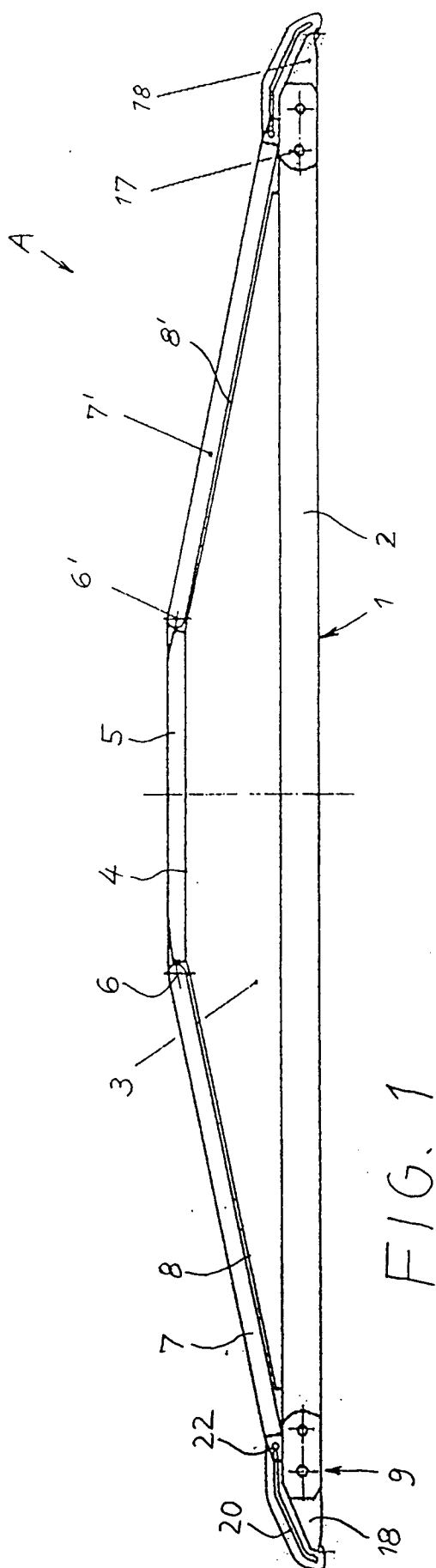
35

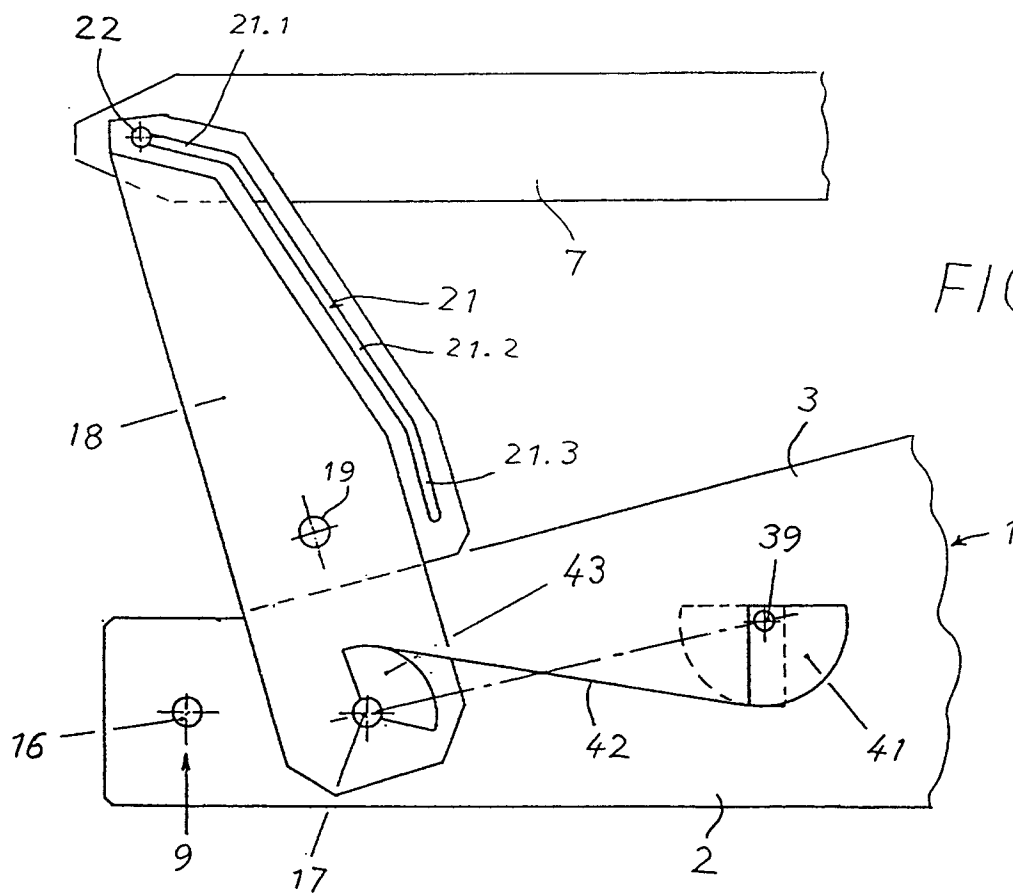
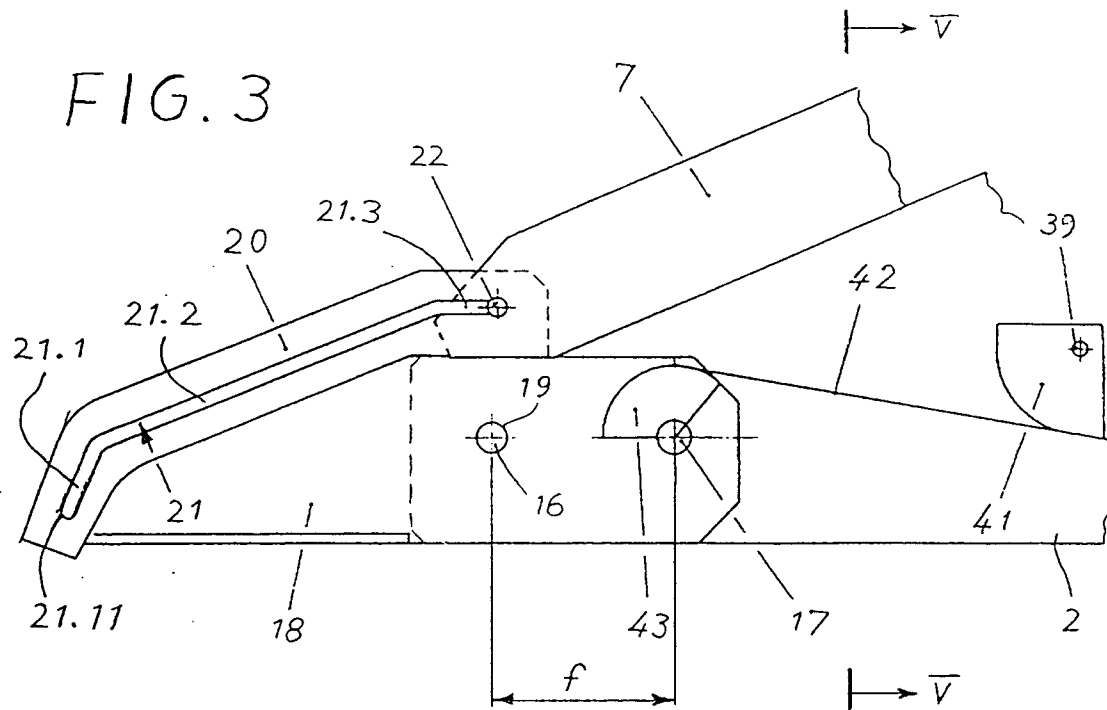
40

45

50

55





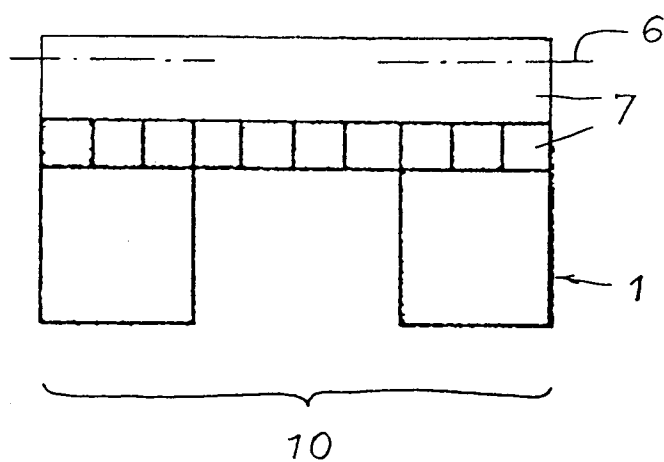


FIG. 5

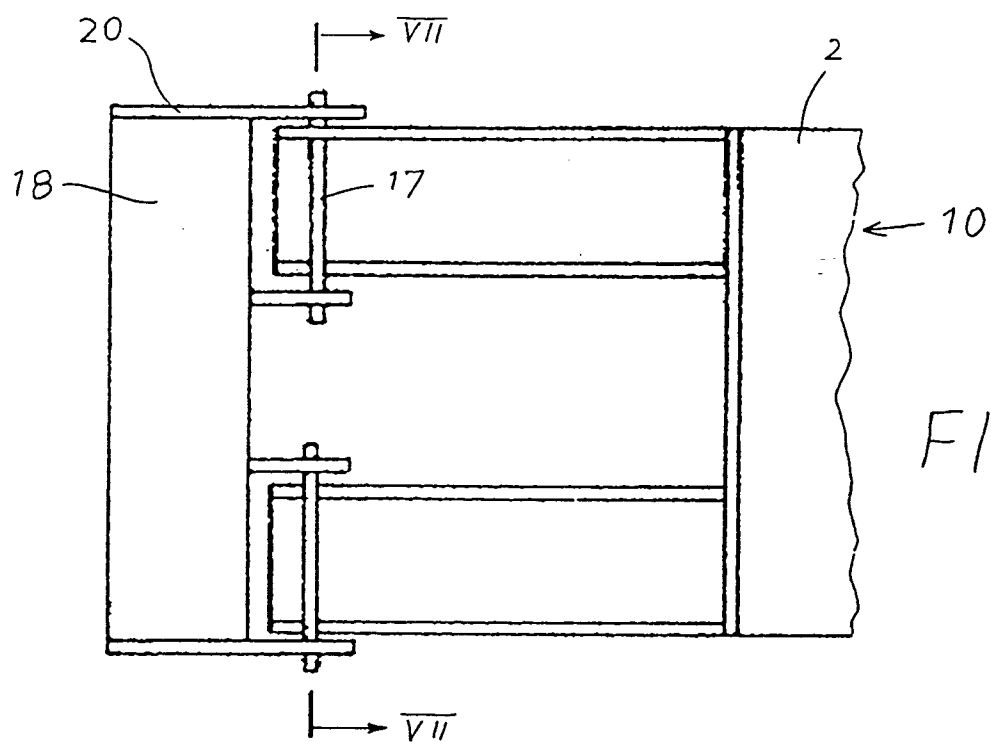


FIG. 6

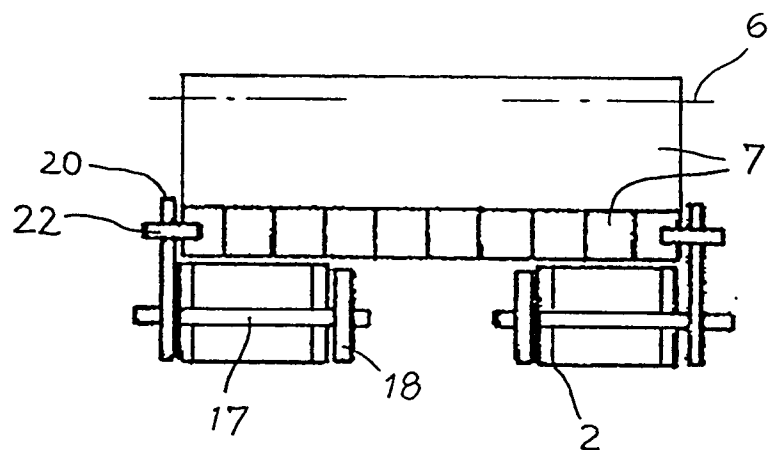


FIG. 7

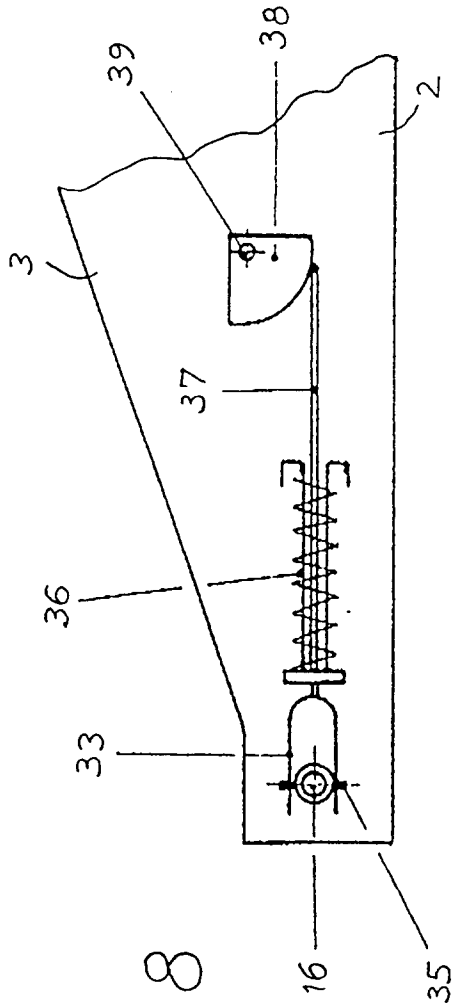


FIG. 8

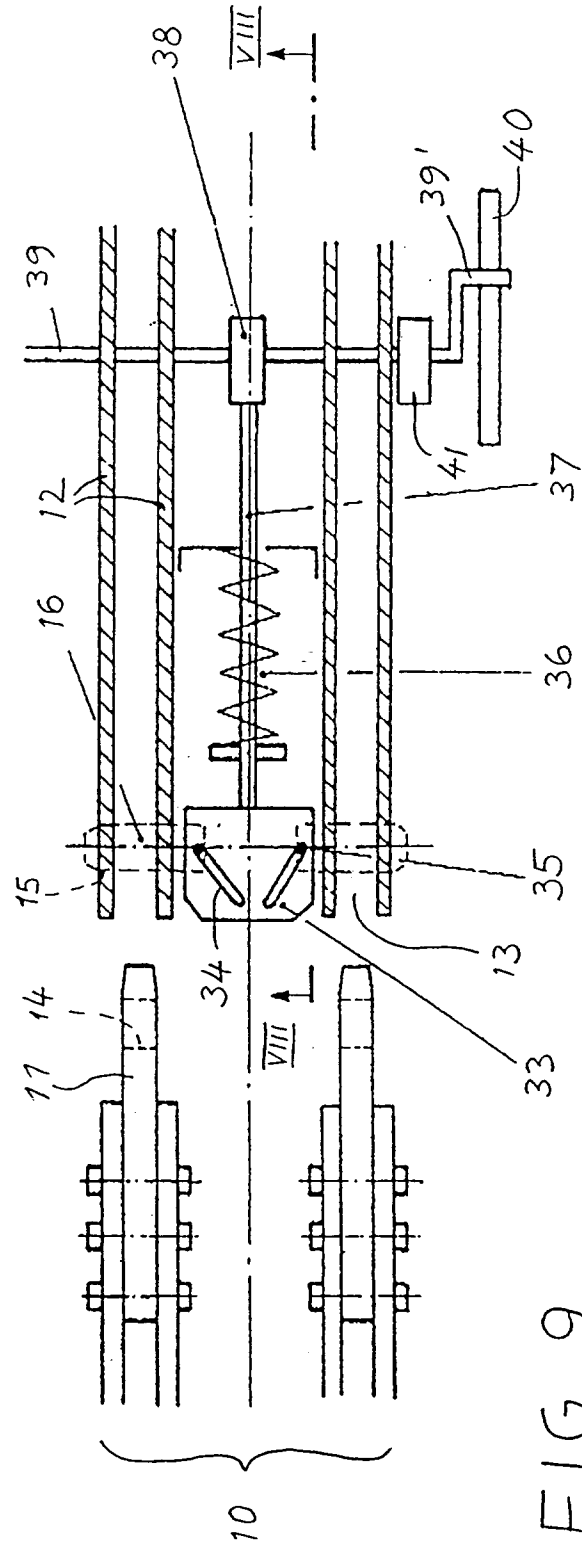
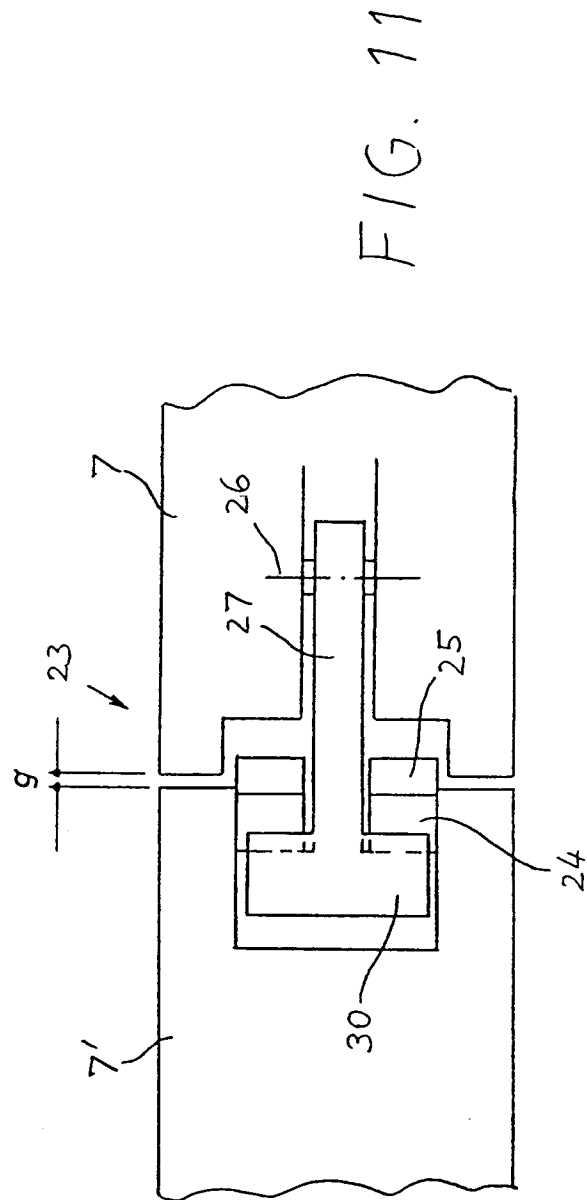
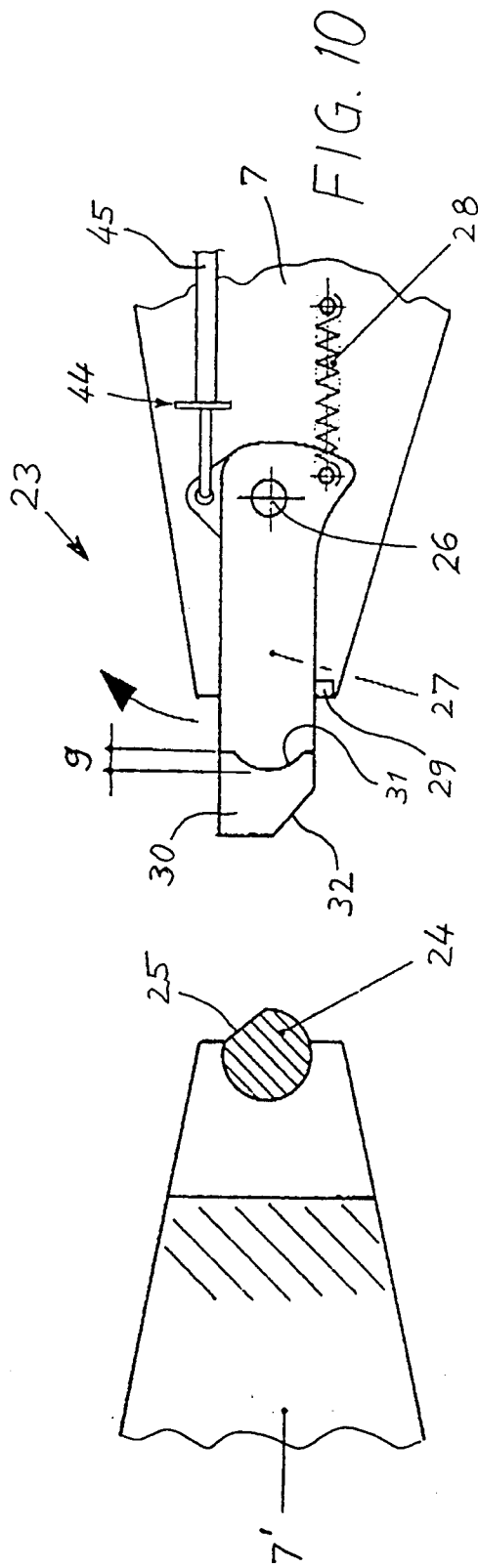


FIG. 9



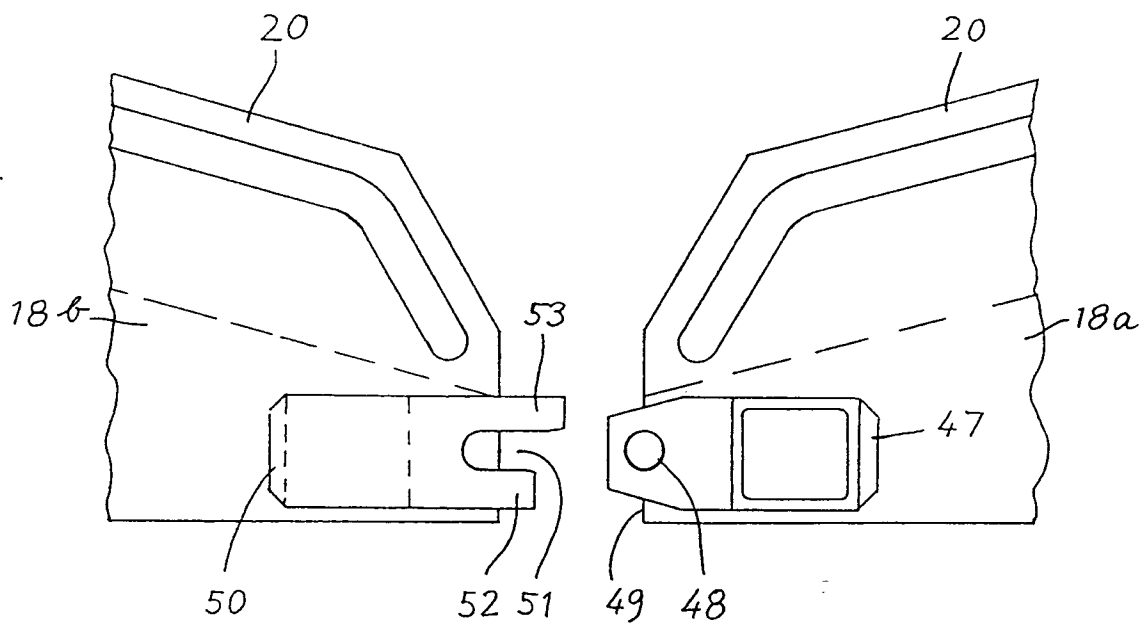


FIG. 12

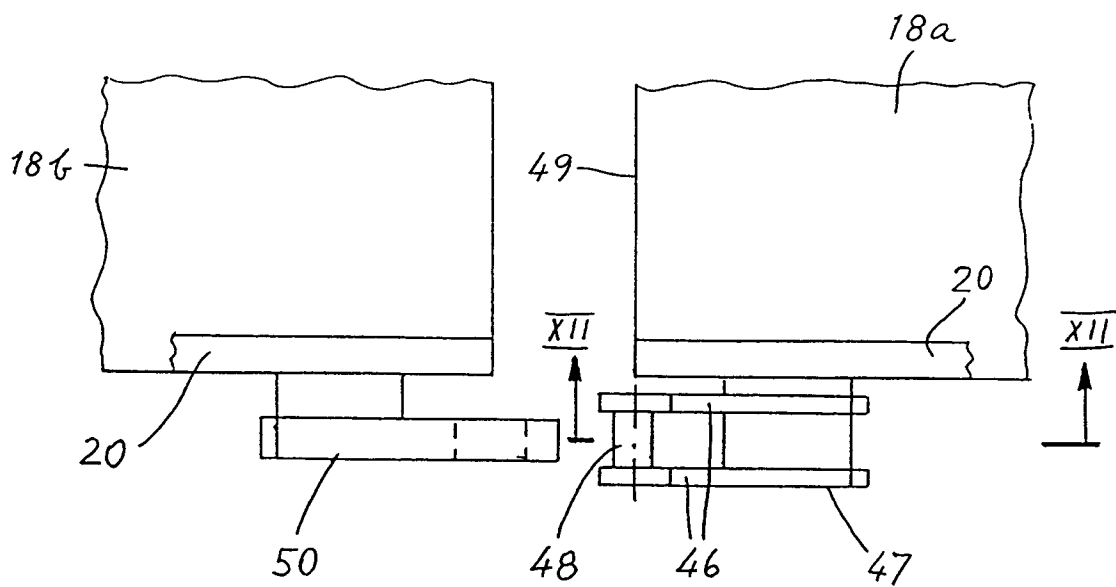
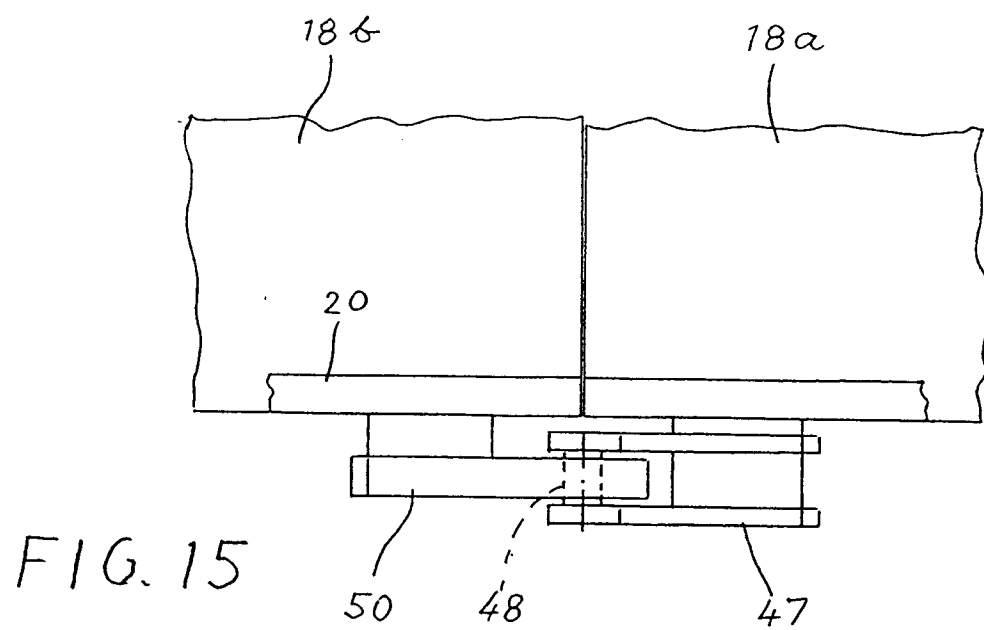
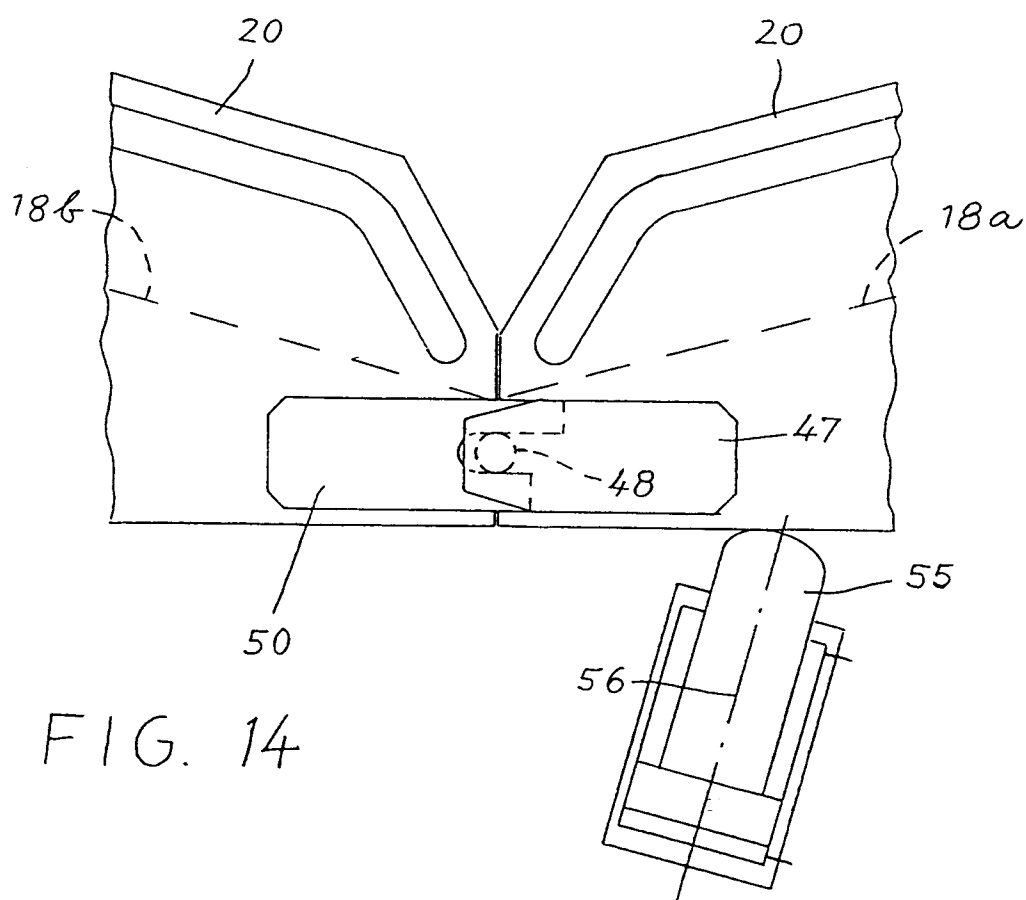


FIG. 13





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 1750

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 374 019 (CONSTR. IND. DE LA MED.) * das ganze Dokument * ---	1	E01D15/12
A	EP-A-0 391 149 (KRUPP) * das ganze Dokument * ---	1	
A	EP-A-0 449 064 (DORNIER) * Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E01D E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 1994	Prüfer DIJKSTRA, G
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			