



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 679 404 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.07.2006 Patentblatt 2006/28

(51) Int Cl.:
E01D 19/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05023098.6**

(22) Anmeldetag: **22.10.2005**

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

(30) Priorität: **24.12.2004 DE 102004062581**

(71) Anmelder: **Eurobridge Mobile Brücken GmbH
88039 Friedrichshafen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schiller, Christoph
88677 Markdorf (DE)**
• **Steppacher, Walter
88090 Immenstaad (DE)**

(74) Vertreter: **Meel, Thomas
Patentassessor
EADS Deutschland GmbH
Patentabteilung SLSIP1
88039 Friedrichshafen (DE)**

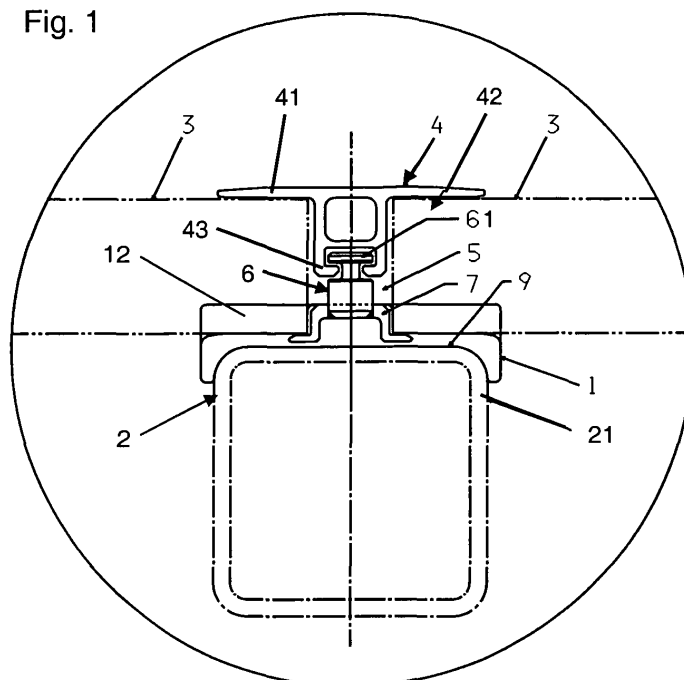
(54) **Fahrbahnlagerung am Übergang zweier Brückenabschnitte einer transportablen Brücke**

(57) Die Erfindung betrifft eine Fahrbahnlagerung am Übergang zweier Brückenabschnitte einer transportablen Brücke, wobei die Brücke Fahrbahnbohlen (3) und Querträger (2) aufweist. Die Lagerung weist folgende Elemente auf:

- an dem Querträger (2) sind Ausnehmungen (12,125,127) zum Einlegen der Fahrbahnbohlen (3) der Brücke vorhanden, wobei die Ausnehmungen

- (12,125,127) die Fahrbahnbohlen (3) in der Fahrbahnebene sowie nach unten sichern,
- die Oberfläche der Ausnehmungen (12,125,127) besteht aus einem Elastomermaterial (1,11,129);
- an dem Querträger (2) sind metallische Stehbolzen (6) angebracht,
- es ist mindestens ein Fahrbahnniederhalter (4) vorhanden, der eine Verriegelungsschiene (43) aufweist, in welche die Bolzen (6) eingreifen.

Fig. 1



EP 1 679 404 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrbahnlagerung am Übergang zweier Brückenabschnitte einer transportablen Brücke.

[0002] Brückenlager aus Elastomeren oder Elastomereinlagen sind im allgemeinen Brückenbau seit langem bekannt, siehe z.B. AT 320 001. Sie dienen dort zur Kompensation von Brückenlängenänderungen, die insbesondere aufgrund thermischer Ausdehnung der Brückenmaterialien oder aufgrund Durchbiegung der Brücke unter Belastung entstehen.

[0003] Bei transportablen Brücken, insbesondere bei luftverlastbaren Leichtbrücken, stehen folgende Anforderungen im Vordergrund:

- selbsterklärender, schneller Aufbau,
- möglichst wenige, in ihrer Funktion leicht zu unterscheidende Strukturbauteile,
- keine kleinen, verlierbare und verschmutzungsanfällige Verbindungselemente,
- Möglichkeit, verlorene oder defekte Bauteile zu ersetzen (entweder durch andere Bauteile des gleichen Brückenbausatzes oder durch andere, systemfremde Bauteile),
- Vermeidung von Spannungsspitzen in den Primärbauteilen (Fahrbahnbohlen, Querträger).

[0004] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Fahrbahnlagerung am Übergang zweier Brückenabschnitte zu schaffen, die die oben genannten Anforderungen in hervorragender Weise erfüllt.

[0005] Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand des Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen. Dasselbe Konstruktionsprinzip kann weitgehend auch für den Übergang zwischen Brückenabschnitt und Rampenabschnitt einer Brücke angewandt werden. Eine entsprechende technische Lösung ist Gegenstand des Patentanspruch 7.

[0006] Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird eine Fahrbahnlagerung am Übergang zweier Brückenabschnitte erreicht, mit der durch Formschluss und ohne zusätzliche Verbindungselemente die Fahrbahnbohlen in allen drei Ebenen gesichert werden, wobei die Strukturkomponenten der Lagerung die eingeleiteten Lasten abnehmen und verteilen.

[0007] Die erfindungsgemäße Lagerung ist selbstverriegelnd, d.h. sämtliche beteiligten Bauteile der Brücke werden ohne Schraub- oder feste Bolzenverbindungen lediglich ineinander gelegt, gesteckt oder eingehängt. Somit sind die baulichen Voraussetzungen für einen schnellen und unkomplizierten Auf- und Abbau der Brücke geschaffen.

[0008] Die klare Formsprache der Bauteile ermöglicht einen selbsterklärenden Aufbau ohne besondere Hilfsmittel. Die Fahrbahnbohlen werden unmittelbar in die Ausnehmungen am Querträger der Brücke eingelegt.

Endbeschläge werden für die Fahrbahnbohlen somit nicht benötigt. Die Verwendung von kleinen, leicht verlierbaren Teilen wird vermieden. Defekte oder verlorene Bauteile können ohne größeren Anpassungsaufwand ersetzt werden.

[0009] Die bei Bolzenverbindungen gemäß dem Stand der Technik auftretenden großen konzentrischen Zwangskräfte bei Verwendung von Materialien verschiedener Längenausdehnungskoeffizienten (z.B. kohlenfaserverstärkter Kunststoff -CFK- der Querträger, Aluminium für die Fahrbahnlagerung) werden vermieden.

[0010] Die Verwendung von Ersatzfahrbahnelementen gleicher äußerer Abmessungen jedoch abweichender Bauart und Materialien wird ermöglicht.

[0011] Mit der Verwendung von Elastomeren als Lagerwerkstoff wird sichergestellt, dass die Auf- und Anlageflächen für die steifen Fahrbahnbohlen (bevorzugt aus CFK) abhängig von der Höhe der Belastungen in allen Richtungen (außer nach oben) in Größe und Geometrie angepasst sind. Insbesondere wird eine Linienpressung an den Fahrbahnbohlen vermieden. Durch den Einsatz von Elastomeren wird außerdem eine Geräuschdämmung erzielt. Die Zwischenschaltung des Elastomermaterials verhindert eine Kontaktkorrosion zwischen CFK-Faserverbund (Fahrbahnbohlen) und Aluminium (Querträger).

[0012] Die Integration des Elastomermaterials in die Brückenlagerung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. In einer ersten Ausführung hierzu umfasst der Brückenquerträger aus Metall (insbesondere Al) oder CFK ein oder mehrere zusätzliche Elastomerformteile, in welche die Ausnehmungen zur Aufnahme der Fahrbahnbohlen eingearbeitet sind. Ein Elastomerformteil wird dabei durch Verkleben oder Vulkanisieren mit dem Metall oder CFK des Querträgers verbunden.

[0013] Ein Elastomerformteil der erfindungsgemäßen Lagerung ist dabei großflächig mit einem Brückenquerträger verbunden. Spannungsspitzen im Obergurt des druckbelasteten Querträgers, wie sie sich z.B. bei Schraubverbindungen oder Bolzenverbindungen in Form von Kerbspannungen ergeben, werden vermieden, da der Querträger keine Bohrungen aufweist.

[0014] Durch eine Verankerung der metallischen Stehbolzen, welche zur Verriegelung der Fahrbahnniederhalter dienen, in dem Elastomerformteil (bevorzugt durch Vulkanisieren oder Kleben) wird eine gezielte Verteilung von vertikalen Zuglasten sowie Schublasten an die Klebefläche zwischen Elastomerformteil und Querträger erzielt.

[0015] Insbesondere bei Querträgern aus Metall (insbesondere Al) können die Ausnehmungen zur Aufnahme der Fahrbahnbohlen auch direkt in das Metall eingearbeitet werden (z.B. durch Ausfräsen). Die Oberfläche einer Ausnehmung wird in diesem Fall mit einem Elastomermaterial beschichtet. Die Schichtdicke kann dabei je nach zu erwartender Belastung einige Millimeter bis zu einigen Zentimetern betragen. Die Verbindung zwischen Metall und Elastomer kann durch Verkleben oder Vulk-

nisieren erfolgen.

[0016] Da die erfindungsgemäße Lagerung mit ihren wesentlichen Bauteilen auch für den Übergang zwischen Brückenabschnitt und Rampenabschnitt der Brücke verwendet werden kann, wird die Zahl unterschiedlicher Brückenbauteile verringert. Dadurch ist auch eine wirtschaftlichere Herstellung der Brücke möglich.

[0017] Konkrete Ausgestaltungen der Erfindung werden unter Bezugnahme auf Figuren erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1,5,6 jeweils Ausführungen der erfindungsgemäßen Lagerung am Übergang zwischen zwei Brückenabschnitten (Schnittdarstellung),
 Fig. 2 eine Ausführung der erfindungsgemäßen Lagerung am Übergang zwischen einem Brückenabschnitt und einem Rampenabschnitt (Schnittdarstellung),
 Fig. 3 eine Draufsicht auf die Lagerung gemäß Fig. 1,
 Fig. 4 eine Draufsicht auf die Lagerung gemäß Fig. 2.

[0018] Die Fig. 1 und 3 zeigen eine Ausführung der erfindungsgemäßen Fahrbahnlagerung zwischen zwei Brückenabschnitten. Man erkennt den Brückenquerträger 2, der ein Grundprofil 21, z.B. aus CFK oder Aluminium, aufweist, welches flächig mit einem Elastomerformteil 1 verbunden ist. Die flächenhafte Verbindung zwischen Elastomerformteil 1 und Grundprofil 21 des Brückenquerträgers 2 kann z.B. mittels einer Klebeschicht 9 (diese Verbindungsart ist bevorzugt, falls das Grundprofil 21 aus CFK besteht) oder durch Vulkanisierung (für Querträger aus Al) erfolgen. In dem Elastomerformteil 1 sind Ausnehmungen 12 vorhanden, in die die von beiden Seiten anstoßenden Fahrbahnbohlen 3 (bevorzugt aus CFK) formschlüssig eingelegt werden können. Das Elastomerformteil 1 umschließt somit jede Fahrbahnbohle 3 von vier Seiten. Die Fahrbahnbohlen 3 sind dadurch in der Fahrbahnebene und nach unten in ihrer Position gesichert. Nach oben werden die Fahrbahnbohlen 3 durch einen Fahrbahnniederhalter 4, bevorzugt aus Al, gesichert, um ein Hochspringen der Bohlen bei der Überfahrt zu verhindern. Es handelt sich um ein profiliertes Bauteil, dessen beide Flügel 41,42 auf der Oberseite jeweils einer Fahrbahnbohle 3 aufliegen und dessen Zentralteil in die Fuge zwischen den Stößen zweier gegenüberliegender Fahrbahnbohlen 3 eintaucht. Als unteren Abschluss weist der Fahrbahnniederhalter 4 eine Verriegelungsschiene 43 mit C-förmigem Profil auf, im folgenden als C-Schiene bezeichnet. In diese C-Schiene greift ein Stehbolzen 6 ein. Der metallische Stehbolzen 6, z.B. aus Al, ist mit einem Flügelprofil 7 verschweißt, das vollständig in das Material des Elastomerformteils 1 integriert ist, z.B. durch Vulkanisieren. Die C-Schiene weist eine Bohrung 10 auf, deren Durchmesser etwas größer ist als der Durchmesser des Stehbolzens 6. Die Verriegelung der gesamten Fahrbahnlagerung erfolgt dadurch, dass der Fahrbahnniederhalter 4

aufgelegt wird, wobei der Stehbolzen 6 durch die Bohrung 10 gesteckt wird. Anschließend erfolgt eine Verschiebung des Fahrbahnniederhalters 4 quer zur Brückenrichtung (also in Richtung der Querträgerlängsrichtung), so dass die C-Schiene den Kopf 61 des Stehbolzens 6 umgreift. Der Fahrbahnniederhalter 4 wird an einem Ende durch einen Anschlag (nicht eingezeichnet), an seinem anderen Ende durch Formschluss mit dem Schrammbordhalter der Brücke gegen unbeabsichtigtes Verschieben gesichert. Weitere Verbindungsmittel werden zur Verriegelung der Fahrbahnlagerung nicht benötigt.

[0019] Wie man aus der Fig. 3 erkennt, erstreckt sich der Fahrbahnniederhalter 4 in Brückenquerrichtung über mehrere Fahrbahnbohlen 3 und kann sich in einer ersten Ausführung über die gesamte Fahrbahnbreite erstrecken. In einer weiteren Ausführung sind über die gesamte Fahrbahnbreite zwei separate, gleiche Fahrbahnniederhalter für jeweils eine Fahrbahnhälfte vorgesehen. Selbstverständlich sind andere Teilungen möglich.

[0020] Die Fig. 2 und 4 zeigen eine Ausführung der erfindungsgemäßen Fahrbahnlagerung zwischen einem Brückenabschnitt und einem Rampenabschnitt der mobilen Brücke. An die eine Seite der Lagerung stößt eine Fahrbahnbohle 3, an die andere Seite ein Rampenträger 8 mit Rampenträgerbohle 81 und Beschlag 82. Der Aufbau der Lagerung ist weitgehend identisch mit der in den Fig. 1 und 3 dargestellten Konstruktion (gleiche Bezugsziffern bezeichnen identische Bauteile). Zusätzlich sind auf der dem Rampenträger 8 zugewandten Seite Anschlusslaschen 5, z.B. aus Al, vorhanden. Eine Anschlusslasche 5 taucht in die Ausnehmungen 12 im Elastomerformteil 1 ein. Die Anschlusslasche 5 weist Bohrungen auf, anhand derer die Anschlusslasche in die Stehbolzen 6 eingehängt werden kann, um Fahr- und Bremslasten in die Brückenstruktur zu leiten. Nach oben wird die Anschlusslasche 5 durch den Fahrbahnniederhalter 4 gesichert. Ähnlich wie der Fahrbahnniederhalter kann eine Anschlusslasche 5 sich über die gesamte Brückenbreite erstrecken. Alternativ können mehrere identische Anschlusslaschen vorhanden sein, die sich zusammen über die Brückenbreite erstrecken. z.B. drei identische Anschlusslaschen mit jeweils einer Länge von einem Drittel der Brückenbreite. Darüber hinaus sind natürlich auch andere Teilungen möglich.

Die Rampenträger 8 weisen eine im Querschnitt knauf-förmige Ausbuchtung 83 auf, die zu einer Einbuchtung in einer Anschlusslasche 5 korrespondiert. Damit kann der Rampenträger 8 in eine Anschlusslasche 5 eingehängt werden, um den Rampenträger 8 an die Brücke anzuschließen. Ausbuchtung 83 und korrespondierende Einbuchtung sind derart ausgebildet, dass ein Schwenken des eingehängten Rampenträgers 8 innerhalb eines bestimmten Winkelbereichs möglich ist.

[0021] Da die Stehbolzen beim Übergang zwischen Brücken- und Rampenabschnitt neben der Verriegelung der Fahrbahnniederhalter die zusätzliche Funktion, Fahr- und Bremslasten in die Brückenstruktur einzulei-

ten, ausüben, kann es vorteilhaft sein, die Anzahl der Stehbolzen pro Längeneinheit im Vergleich zu der Situation am Übergang zwischen zwei Brückenabschnitten zu erhöhen (vgl. Fig. 3 mit Fig.4). Damit dennoch der Fahrbahnniederhalter 4 für beide in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungen eingesetzt werden kann, sind in der C-Schiene insgesamt 3 Bohrungen 10,20,22 vorhanden.

[0022] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Lagerung am Übergang zwischen zwei Brückenabschnitten. Der Querträger 2 besteht in dieser Ausführung aus einem metallischen Grundprofil 25, z.B. aus Aluminium, an dessen Obergurt mittig ein metallisches Hutprofil 75 vorhanden ist. Das Hutprofil ist nicht durchgehend sondern nur abschnittsweise im Bereich eines Stehbolzens 6 (z.B. aus Al) vorhanden (vergleichbar dem Hutprofil 7 gemäß den Fig. 3 und 4, welches ebenfalls nur im Bereich des Stehbolzens 6 vorhanden ist). Der metallische Stehbolzen 6 ist mit dem Hutprofil 75 verschweißt. Auf den Obergurt des Grundprofils 25 ist ein Elastomerformteil 11 aufgebracht, z.B. durch Vulkanisieren. In dem Material des Elastomerformteils 11 sind die Ausnehmungen 125 zur Aufnahme der Fahrbahnbohlen vorhanden.

[0023] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Lagerung am Übergang zwischen zwei Brückenabschnitten. Der Querträger 2 weist ein metallisches Grundprofil 28, z.B. aus Al auf, dessen Obergurt dicker ist als die Dicke der drei anderen Profilwände. Die Ausnehmungen 127 sind direkt in das Material des Obergurts des metallischen Grundprofils 28 eingearbeitet, z.B. eingefräst. Die Oberfläche der Ausnehmungen 127 sind mit Schichten 129 aus einem Elastomermaterial beschichtet, z.B. durch Vulkanisieren. Wie man aus der Fig. 6 erkennen kann, ist die Schichtdicke an den horizontalen Oberflächen, an denen die Fahrbahnbohlen aufliegen, dicker gewählt als an den vertikalen Oberflächen. Der Stehbolzen 6 ist mit dem Obergurt des Querträgers 2 verschweißt.

Patentansprüche

1. Fahrbahnlagerung am Übergang zweier Brückenabschnitte einer transportablen Brücke, wobei die Brücke Fahrbahnbohlen (3) und Querträger (2) aufweist, mit folgenden Elementen:

- an dem Querträger (2) sind Ausnehmungen (12,125,127) zum Einlegen der Fahrbahnbohlen (3) der Brücke vorhanden, wobei die Ausnehmungen (12,125,127) die Fahrbahnbohlen (3) in der Fahrbahnebene sowie nach unten sichern,
- die Oberfläche der Ausnehmungen (12,125,127) besteht aus einem Elastomermaterial (1,11,129);
- an dem Querträger (2) sind metallische Steh-

bolzen (6) angebracht,

- es ist mindestens ein Fahrbahnniederhalter (4) vorhanden, der eine Verriegelungsschiene (43) aufweist, in welche die Bolzen (6) eingreifen.

2. Fahrbahnlagerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querträger (2) aus CFK oder Metall besteht und zusätzlich mindestens ein flächenhaft angeschlossenes Elastomerformteil (1,11) aufweist, in dessen Material die Ausnehmungen (12,127) eingearbeitet sind.
3. Fahrbahnlagerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der metallische Stehbolzen (6) in dem Elastomerformteil (1) verankert ist.
4. Fahrbahnlagerung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verankerung eines Stehbolzens (6) mit dem Elastomerformteil (1) derart realisiert ist, dass der Bolzen (6) mit einem Hutprofil (7) fest verbunden ist, wobei das Hutprofil (7) in das Material des Elastomerformteils (1) eingebracht ist.
5. Fahrbahnlagerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querträger (2) aus Metall besteht, und die Ausnehmungen (127) in das Metall eingearbeitet sind, wobei die Oberflächen der Ausnehmungen (127) mit einem Elastomermaterial (129) beschichtet sind.
6. Fahrbahnlagerung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsschiene (43) ein C-Profil aufweist.
7. Fahrbahnlagerung am Übergang eines Brückenabschnitts zu einem Rampenabschnitt einer transportablen Brücke, mit dem Merkmalen gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur formschlüssigen Aufnahme der Rampenträger (8) des Rampenabschnitts mindestens eine Anschlusslasche (5) vorhanden ist, welche in die Ausnehmungen (12) des Querträgers (2) eintauchen und in die Bolzen (6) eingehängt werden.

Fig. 1

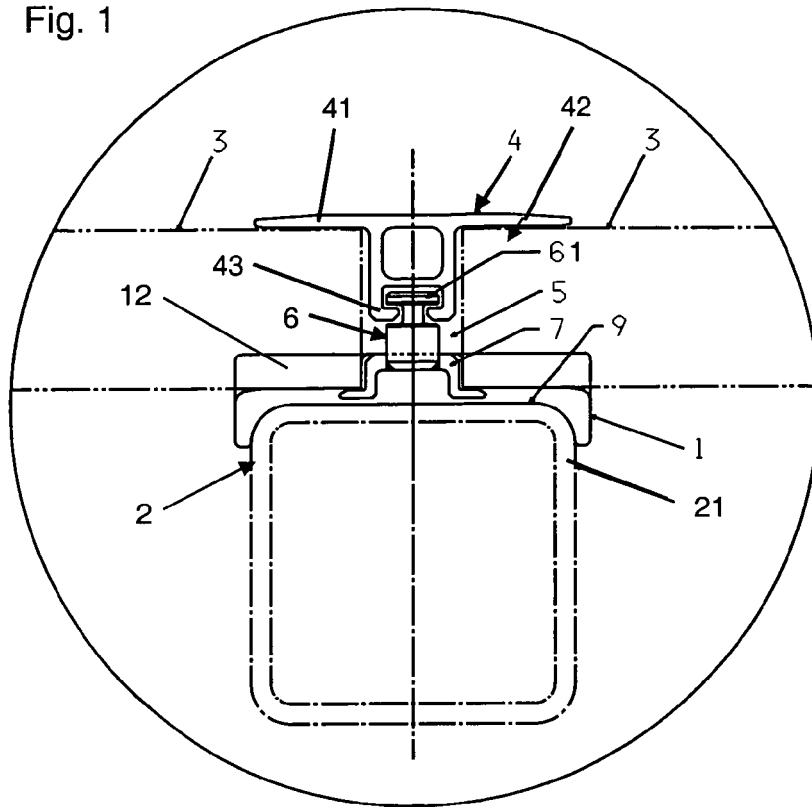


Fig. 2

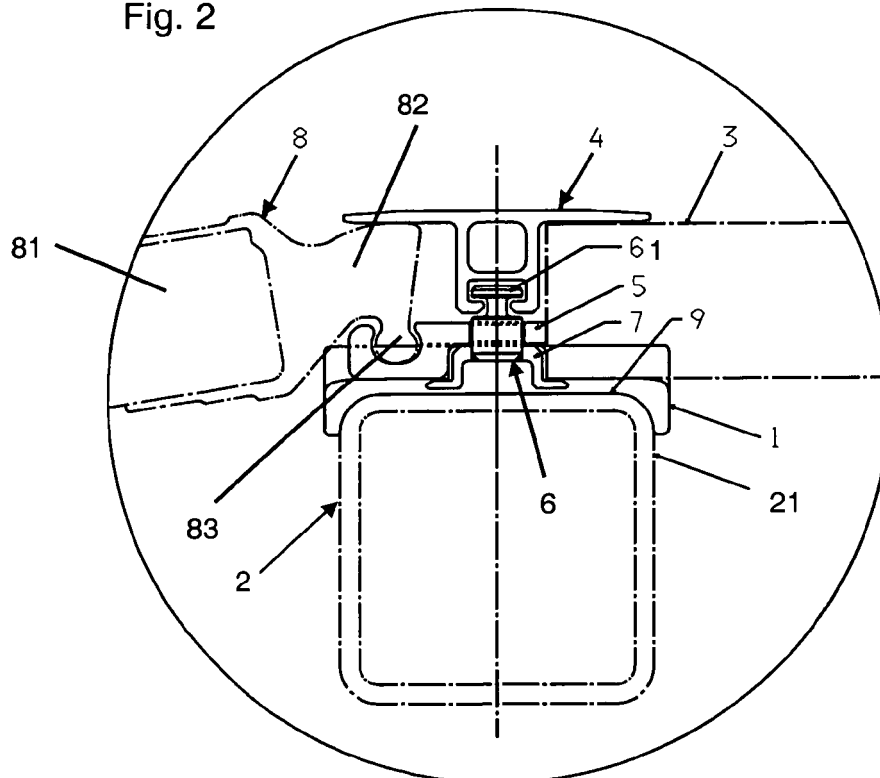


Fig. 3

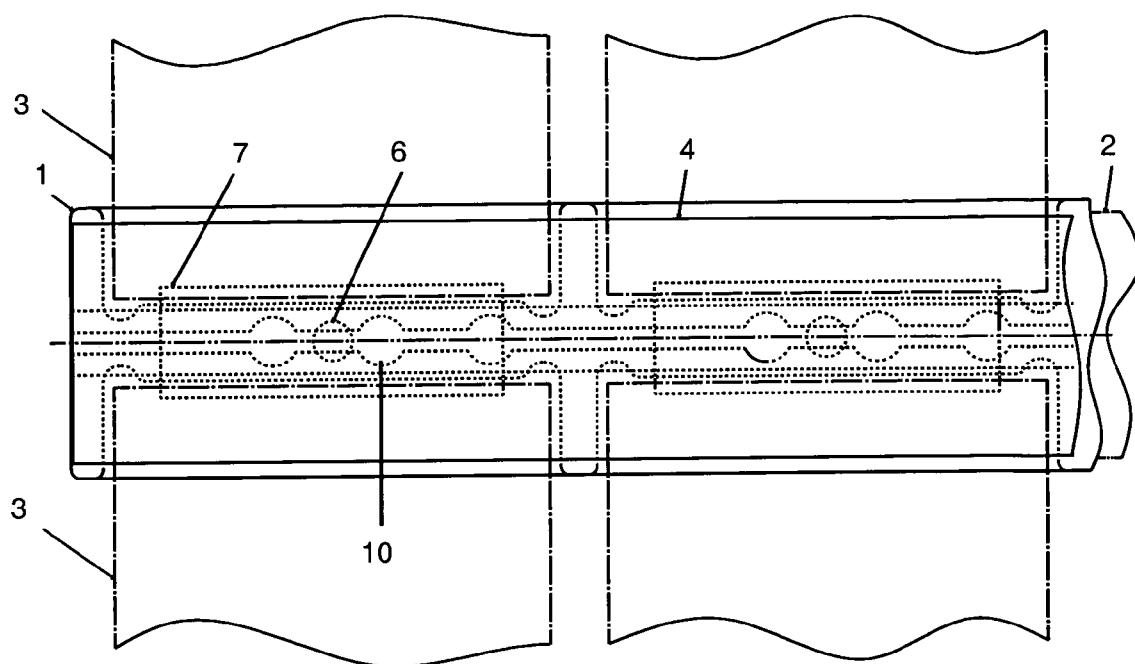


Fig. 4

