

(19)



(11)

EP 3 449 060 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.05.2020 Patentblatt 2020/20

(51) Int Cl.:
E01D 19/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17755193.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/071169

(22) Anmeldetag: **22.08.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/068935 (19.04.2018 Gazette 2018/16)

(54) ÜBERBRÜCKUNGSVORRICHTUNG FÜR EINE BAUWERKSFUGE MIT EINER HYDRAULISCHEN STEUERVORRICHTUNG

BRIDGING DEVICE FOR A STRUCTURAL JOINT HAVING A HYDRAULIC CONTROL DEVICE

DISPOSITIF DE RECOUVREMENT POUR UN JOINT DE CONSTRUCTION, MUNI D'UN DISPOSITIF DE COMMANDE HYDRAULIQUE

(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

(72) Erfinder: **RILL, Daniel**
80805 München (DE)

(30) Priorität: **12.10.2016 DE 102016219852**

(74) Vertreter: **von Hirschhausen, Helge**
Grosse - Schumacher -
Knauer - von Hirschhausen
Patent- und Rechtsanwälte
Nymphenburger Straße 14
80335 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2019 Patentblatt 2019/10

(73) Patentinhaber: **Maurer Engineering GmbH**
80807 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A5- 666 303 DE-A1- 2 060 482
DE-U- 7 415 898

EP 3 449 060 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Überbrückungsvorrichtung in Lamellenbauweise für eine Bauwerksfuge zwischen einem ersten Bauwerksteil und einem zweiten Bauwerksteil mit mehreren Lamellen. Die Überbrückungsvorrichtung hat eine hydraulische Steuervorrichtung zur Steuerung der Spaltweite zwischen den Lamellen, wobei die hydraulische Steuervorrichtung doppelwirkende Hydraulikzylinder mit jeweils einem beweglichen Kolben und einer am Kolben angeordneten Kolbenstange aufweist. Jeder Hydraulikzylinder ist an einer Lamelle angeordnet und jede Kolbenstange ist mit einer anderen Lamelle verbunden. Der Kolben definiert ein erstes Arbeitsvolumen und ein zweites Arbeitsvolumen des entsprechenden Hydraulikzylinders. Im Sinne der Anmeldung soll unter eine Lamelle auch der Randträger einer Überbrückungsvorrichtung verstanden werden.

[0002] Die auch als Bewegungsfugen oder Dehnfugen bekannten Bauwerksfugen dienen zum Ausgleich von Bewegungen der Bauwerksteile relativ zueinander, um so Beschädigungen zu verhindern. Die Bauwerksteile können insbesondere zwei Teile eines Brückenbauwerks sein, z.B. Brückenkopf bzw. Widerlager und Brückenaufleger bzw. Brückenträger oder aneinander angrenzenden Brückenträgern. Derartige Bewegungen der Bauwerksteile zueinander sind unvermeidbar und können beispielsweise aufgrund von thermischer Expansion oder Kriechen und Schwinden der eingesetzten Baustoffe auftreten. Ferner können Bewegungen auch aufgrund von Belastungen durch die Passage von Personen oder Fahrzeugen auftreten, beispielsweise bedingt durch Bremslasten beim Abbremsen von Fahrzeugen. Stoßbelastungen treten vor allem bei starkem Abbremsen direkt im Bereich der Überbrückungsvorrichtung auf.

[0003] Ganz allgemein werden daher Überbrückungsvorrichtungen dazu eingesetzt, die Bauwerksfuge zwischen den beiden Bauwerksteilen so zu überbrücken, dass Fahrzeuge und Lebewesen gefahrlos von einem Bauwerksteil zum nächsten gelangen können. Bewährt hat sich hierbei der Einsatz von Überbrückungsvorrichtungen in Lamellenbauweise (welche auch als Mittelträgerbauweise bekannt ist). Die Überbrückungsvorrichtung weist mehrere Lamellen auf, die beweglich auf einer an den beiden Bauwerksteilen gelagerten Traverse angeordnet sind. Um die variablen Spaltweiten zwischen benachbarten Lamellen bzw. einer Lamelle und einem Randträger bei Bewegungen der Bauwerksteile konstant zueinander zu halten, werden sogenannte Steuervorrichtungen eingesetzt. Diese Steuervorrichtungen sind regelmäßig mechanisch aufgebaut, und werden zumeist kinematisch mit einer sogenannten Schwenktraverse oder elastisch mit Federelementen als sogenannte Trägerrostfuge ausgebildet. Bei dieser auch als Modulardehnfuge bezeichneten Ausgestaltung wird folglich der zu überbrückende Gesamtpalt zwischen den Bauwerksteilen auf mehrere Einzelspalte weitgehend gleichmä-

ßig aufgeteilt.

[0004] Nachteilig an diesen mechanischen Lösungen ist, dass es aufgrund unvermeidlicher Nachgiebigkeit, notwendigen Spielen und Verschleiß zu Fehlsteuerungen kommt, bei welchen die variablen Spaltweiten ungleichmäßig sind. Dies wiederum erhöht den Verschleiß der Steuervorrichtung, erzeugt einen erhöhten Geräuschpegel beim Überfahren der Bauwerksfuge mit Fahrzeugen und kann unter Umständen sogar zu gefährlichen Situationen aufgrund einer zu großen Spaltweite führen.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind Lösungen bekannt, die eine hydraulische Steuervorrichtung einsetzen. Hydraulische Steuervorrichtungen haben den Vorteil, dass sich aufgrund der näherungsweise Inkompressibilität des Hydraulikfluids eine gleichmäßige Spaltweite zwischen den Lamellen bzw. den Lamellen und den Randträgern einstellen lässt.

[0006] So ist aus der DE 2 060 482 A eine pneumatisch oder hydraulisch betriebene Steuervorrichtung mit verschalteten Differentialzylindern bekannt. Im Einzelnen wird der Einsatz von doppelwirkenden Arbeitszylindern mit jeweils einem beweglichen Kolben und einer am Kolben angeordneten Kolbenstange vorgeschlagen. Jede Kolbenstange ist mit einer Lamelle bzw. einem Randträger verbunden, und der Kolben definiert ein erstes Arbeitsvolumen und ein zweites Arbeitsvolumen des entsprechenden Arbeitszylinders.

[0007] Um eine Bauwerksfuge mit mehreren Lamellen zu überbrücken schlägt die DE 2 060 482 A vor, die Arbeitszylinder paarweise zusammenzuschließen indem das erste Arbeitsvolumen eines ersten Arbeitszylinder mit dem zweiten Arbeitsvolumen eines zweiten Arbeitszylinders, und das erste Arbeitsvolumen des zweiten Arbeitszylinders mit dem zweiten Arbeitsvolumen des ersten Arbeitszylinders verbunden ist. Die Kolbenstange des ersten Arbeitszylinders ist mit der Lamelle verbunden, an welcher auch der zweite Arbeitszylinder angeordnet ist. Bei besonders großen Bauwerksfugen werden daher mehrere derartige Steuervorrichtungen mit jeweils zwei Arbeitszylindern verwendet. Um etwaige Stoßbelastungen abzdämpfen schlägt die DE 2 060 482 A darüber hinaus vor, komprimierbare Druckmittel zu verwenden.

[0008] Hieraus folgt unmittelbar der Nachteil, dass zwingend mehrere Steuervorrichtungen bei großen, d.h. mehr als eine Lamelle aufweisenden Überbrückungsvorrichtungen eingesetzt werden müssen, wenn alle Lamellen angesteuert werden sollen. Folglich bedarf es bei der Lösung der DE 2 060 482 A einer Vielzahl an Arbeitszylinder, nämlich jeweils zwei Arbeitszylinder für jeder Lamelle ab der zweiten anzusteuernenden Lamelle. Dies erhöht die Kosten und beeinträchtigt ferner die gleichmäßige Spaltweitaufteilung, da die Spaltweite von einem Arbeitszylinder zu einem zweiten Arbeitszylinder lediglich mittelbar übertragen wird. So sind die eingangs genannten Nachteile aufgrund des unvermeidbaren Spiels zwar minimiert, aber gleichwohl können nach wie vor

Fehlsteuerungen in verringertem Ausmaß auftreten.

[0009] Somit ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Überbrückungsvorrichtung mit wenigstens einer hydraulischen Steuervorrichtung aufzuzeigen, welche eine besonders gleichmäßige Steuerung der variablen Spaltweite zwischen den Lamellen bzw. den Randträgern ermöglicht und gleichzeitig kostengünstiger herzustellen ist.

[0010] Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einer Überbrückungsvorrichtung gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0011] Die erfindungsgemäße Überbrückungsvorrichtung zeichnet sich gegenüber dem Stand der Technik insbesondere dadurch aus, dass die hydraulische Steuervorrichtung wenigstens drei doppelwirkende Hydraulikzylinder aufweist, die über eine hydraulische Verbindung miteinander verbunden sind, indem das erste Arbeitsvolumen eines jeden Hydraulikzylinders mit dem zweiten Arbeitsvolumen eines anderen Hydraulikzylinders hydraulisch verbunden ist, sodass ein hydraulischer Ringschluss zwischen den wenigstens drei Hydraulikzylinder entsteht. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die doppelwirkende Hydraulikzylinder gleichlaufende Hydraulikzylinder sind, bei denen das erste Arbeitsvolumen und das zweite Arbeitsvolumen gleich groß sind. So kann gewährleistet werden, dass das Volumen der ein- und ausströmenden Hydraulikflüssigkeit gleich ist.

[0012] Erfindungsgemäß kann mit wenigstens drei doppelwirkenden Hydraulikzylindern die variable Spaltweite zwischen wenigstens vier Lamellen bzw. Randträgern bei einer Relativbewegung der Bauwerksteile gleichmäßig verteilt werden. Aufgrund des hydraulischen Ringschlusses sind alle Hydraulikzylinder direkt miteinander verbunden, sodass die Bewegung eines einzelnen Hydraulikzylinders auf alle anderen Hydraulikzylinder direkt hydraulisch übertragen wird. So bleibt das Gesamtvolumen aus dem ersten Arbeitsvolumen eines Hydraulikzylinders und dem zweiten Arbeitsvolumen eines verbundenen weiteren Hydraulikzylinders konstant. Aufgrund der weitgehend spielfreien direkten Übertragung der Bewegung zwischen den Hydraulikzylindern ist eine Fehlsteuerung theoretisch ausgeschlossen. Ferner kann mit der hydraulischen Steuervorrichtung gemäß der Erfindung eine Überbrückungsvorrichtung realisiert werden, bei welcher weniger Hydraulikzylinder notwendig sind, da durch den hydraulischen Ringschluss keine Lamelle über zwei Hydraulikzylinder angesteuert werden muss.

[0013] Es ist von Vorteil, wenn die hydraulische Steuervorrichtung ausgebildet ist, um definierte Ausgleichsbewegungen zuzulassen. So kann die hydraulische Steuervorrichtung gezielt in der Steifigkeit reduziert werden, sodass verschmutzungsbedingte Blockaden der Steuervorrichtung oder temperaturbedingte Volumenänderungen des Hydraulikfluids die Funktionsweise nicht beeinträchtigen. Mit anderen Worten weist die hydraulische Steuervorrichtung eine Art "innere Nachgiebigkeit"

auf, sodass ein bewusstes Spiel in der Steuerung der Spaltweiten realisierbar ist.

[0014] Insbesondere ist es in diesem Zusammenhang vorteilhaft, wenn die hydraulische Verbindung wenigstens einen Strömungswiderstand aufweist. Dieser kann beispielsweise als Drossel oder Blende ausgeführt sein. So kann die hydraulische Steuervorrichtung gezielt träge gestaltet werden bzw. eine Ansteuerung der Spaltweiten erst bei Überschreiten eines Grenzdrucks erfolgen. Dadurch können unnötige Kleinstbewegungen vermieden werden, die beispielsweise bei äußerst kurzfristigen Spitzenbelastungen auftreten. Hierdurch können die Wartungsintervalle aufgrund des verringerten Verschleiß' verlängert werden. Vorzugsweise ist der wenigstens eine Strömungswiderstand zwischen dem ersten Arbeitsvolumen eines Hydraulikzylinders und dem zweiten Arbeitsvolumen eines anderen Hydraulikzylinders angeordnet ist. Denkbar ist auch, dass zwischen jedem ersten Arbeitsvolumen eines Hydraulikzylinders und dem zweiten Arbeitsvolumen eines anderen Hydraulikzylinders ein Strömungswiderstand angeordnet ist.

[0015] Alternativ ist es von Vorteil, wenn die hydraulische Steuervorrichtung hydraulisch vorgespannt ist. Dies bedeutet, dass der Betriebsdruck der hydraulischen Steuervorrichtung gegenüber dem Umgebungsdruck erhöht ist. So kann eine besonders präzise Spaltweitensteuerung erreicht werden, da die hydraulische Steuervorrichtung in diesem Fall äußerst steif ist. Betriebslasten (beispielsweise durch Beschleunigen oder Bremsen beim Überfahren der Überbrückungsvorrichtung) werden in diesem Fall ohne Verschiebung der Lamellen direkt ins Bauwerk abgeleitet.

[0016] Es ist von Vorteil, wenn die Überbrückungsvorrichtung wenigstens einen Hydrospeicher aufweist. Der Hydrospeicher ermöglicht insbesondere beim Einsatz einer vorgespannten hydraulischen Steuervorrichtung die Aufrechterhaltung des Betriebsdrucks. So kann eine beispielsweise temperaturbedingte Volumenänderung des Hydraulikfluids kompensiert werden, ohne dass der vorgespannte Betriebsdruck unzulässig ansteigt oder abfällt.

[0017] Zweckmäßigerweise weist der wenigstens eine Hydrospeicher eine Gasspannvorrichtung auf und ist insbesondere ein Blasen-, Kolben- oder Membranspeicher. Blasen-, Kolben- oder Membranspeicher haben den Vorteil, dass diese ein sehr hohen Wirkungsgrad aufweisen und eine sehr kurze Reaktionszeit für den Ausgleich von Druckschwankungen haben.

[0018] Weiterbildend ist der wenigstens eine Hydrospeicher über ein Rückschlagventil mit der hydraulischen Steuervorrichtung verbunden. Hierbei ist es insbesondere zweckmäßig, wenn ein Blendenrückschlagventil eingesetzt wird. So kann eine durch einen kurzfristigen Druckerhöhung erfolgte Ansteuerung der Steuervorrichtung problemlos erfolgen, wohingegen langsame Druckerhöhungen - beispielsweise durch Temperaturveränderungen - durch den Hydrospeicher ausgeglichen werden. Langsame Druckerhöhungen werden somit durch den

Hydrospeicher kompensiert, und ein Druckabfall wird sofort kompensiert. Ein Leerlaufen der Leitungen ist daher weitgehend ausgeschlossen. Insbesondere ist es daher zweckmäßig, wenn der Zustrom zum Hydrospeicher über die Blende erfolgt, wohingegen der Abstrom im Wesentlichen über das Rückschlagventil läuft.

[0019] Es ist von Vorteil, wenn die hydraulische Steuervorrichtung Schläuche zur Verbindung der Arbeitsvolumen der Hydraulikzylinder aufweist. Schläuche haben den Vorteil, dass diese flexibel sind und somit den Bewegungen der Lamellen bzw. der Hydraulikzylinder relativ zueinander folgen können, ohne dass es zu Spannungen oder Verkeilungen kommt. Ferner erleichtert dies auch den Einbau der hydraulischen Steuervorrichtung, insbesondere wenn die hydraulische Steuervorrichtung nachgerüstet wird. Denkbar ist auch, dass zumindest teilweise Rohre, beispielsweise mit Drehverbindern oder einem Teleskopmechanismus, eingesetzt werden.

[0020] Zweckmäßigerweise, sind die Schläuche über Kupplungen, insbesondere Steckkupplungen mit den Hydraulikzylindern verbunden. Dies erleichtert die Wartung, den Austausch, den Einbau und die Befüllung, Entfüllung und Entlüftung der hydraulischen Steuervorrichtung.

[0021] Vorteilhaft ist es, wenn wenigstens eine Kolbenstange gelenkig mit der Lamelle verbunden ist. Denkbar ist, dass ein Drehgelenk mit einer Achse oder auch ein Gelenk mit mehreren Freiheitsgraden, z.B. ein Kugelgelenk oder ein Pfannengelenk, eingesetzt wird. Dadurch können auch nicht lineare Bewegung realisiert bzw. kompensiert werden. In diesem Zusammenhang ist es auch denkbar, dass die Hydraulikzylinder schubfest, aber drehbar an den Lamellen bzw. an den Randträgern festgelegt sind. Es ist ferner denkbar, dass die Hydraulikzylinder gelenkig an den Lamellen befestigt sind. Hierdurch können im Wesentlichen sämtliche nicht linearen Bewegungen aufgenommen werden, ohne dass es zu einer Beschädigung kommt.

[0022] Zweckmäßigerweise weist die hydraulische Steuervorrichtung wenigstens einen Anschluss für eine Pumpe auf. Durch den Anschluss einer externen Pumpe können die Lamellen beispielsweise im Wartungsfall gezielt auseinander oder zusammengefahren werden. Ferner kann so auch die hydraulische Vorspannung ein- oder im Bedarfsfall nachgestellt werden. Ferner kann über den Anschluss der Pumpe auch die Be- oder Entfüllung des Systems vereinfacht werden. Hierbei ist es von Vorteil, wenn der Anschluss im Bereich einer Kupplung angeordnet ist.

[0023] Es ist von Vorteil, wenn die Überbrückungsvorrichtung eine Überwachungsvorrichtung zur Detektion von Druckänderungen aufweist. Es bietet sich insbesondere an, den Druck der hydraulischen Steuervorrichtung über geeignete Sensoren der Überwachungsvorrichtung zu überwachen, sodass eine Leckage oder ein Leitungsbruch frühzeitig erkannt werden können.

[0024] Denkbar ist, dass die Überbrückungsvorrich-

tung wenigstens eine mechanische und/ oder elastische Steuervorrichtung, insbesondere eine Schwenktraverse, aufweist. In diesem Fall ist die hydraulische Steuervorrichtung vorteilhafterweise zur Unterstützung gedacht, um eine gleichmäßige Verteilung der Spaltweiten zu erreichen. Insbesondere ist es in diesem Fall auch nicht notwendig, jede Lamelle über die hydraulische Steuervorrichtung anzusteuern. Vielmehr kann beispielsweise nur jede n-te Lamelle (z.B. jede zweite oder dritte Lamelle) über die hydraulische Steuervorrichtung zusätzlich angesteuert werden.

[0025] Bei herkömmlichen Überbrückungsvorrichtungen mit mechanischer oder elastischer Steuervorrichtung ist üblicherweise an einem Ende der Überbrückungsvorrichtung die Fehlsteuerung ausgeprägter als an dem jeweiligen anderen Ende. Dies kann zum einen durch eine stärkere Bewegung der Lamellen zu einem Ende hin liegen. Zum anderen wird dies auch durch die regelmäßig einseitig wirkende Steuerung bedingt. Besonders stark tritt eine solche Fehlsteuerung bei einem Längsgefälle auf, da talseitig größere Lasten auftreten.

[0026] Es ist daher von Vorteil, wenn wenigstens ein Hydraulikzylinder ein erster Hydraulikzylinder mit einem ersten Querschnitt ist und wenn ein anderer Hydraulikzylinder ein zweiter Hydraulikzylinder mit einem zweiten Querschnitt ist, wobei der erste Querschnitt vom zweiten Querschnitt unterschiedlich ist. Insbesondere ist die Summe des ersten Arbeitsvolumens und des zweiten Arbeitsvolumens des ersten Hydraulikzylinders gleich der Summe des ersten Arbeitsvolumens und des zweiten Arbeitsvolumens des zweiten Hydraulikzylinders ist. Mit anderen Worten ist der Querschnitt des ersten Hydraulikzylinders größer oder kleiner als der Querschnitt des zweiten Hydraulikzylinders. Somit ergibt sich weiter bei dem Hydraulikzylinder mit dem größeren Querschnitt ein kleinerer Kolbenhub als bei dem Hydraulikzylinder mit dem kleineren Querschnitt. Aufgrund eines konstanten Produkts aus Querschnittsfläche und Kolbenhub lässt sich nach wie vor ein hydraulischer Ringschluss realisieren.

[0027] Dies hat den Vorteil, dass der Hydraulikzylinder mit einem kleineren Querschnitt einen größeren Steuerhub hat, als derjenige Hydraulikzylinder mit dem größeren Querschnitt. Aufgrund des größeren Steuerhubs kann daher mit dem Hydraulikzylinder mit kleinerem Querschnitt eine größere Anzahl an Lamellen übersprungen werden. Der Hydraulikzylinder mit kleinerem Querschnitt und damit kürzerem Steuerhub wird in dem Bereich der Überbrückungsvorrichtung unterstützend eingesetzt, in dem die Fehlsteuerungen im Regelfall verhältnismäßig groß sind.

[0028] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen schematisch:

FIG.1 eine perspektivische Ansicht eines Teilbereichs einer erfindungsgemäßen Überbrückungsvorrichtung gemäß einem ersten Aus-

- führungsbeispiel;
- FIG. 2 der in Fig. 1 gezeigte Teilbereich in zusammengefahrenen Zustand;
- FIG. 3 eine Untersicht auf eine erfindungsgemäße Überbrückungsvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- FIG. 4 die in Fig. 3 gezeigte Überbrückungsvorrichtung in zusammengefahrenen Zustand;
- FIG. 5 eine Untersicht auf eine erfindungsgemäße Überbrückungsvorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;
- FIG. 6 eine Untersicht auf eine erfindungsgemäße Überbrückungsvorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;
- FIG. 7 eine Untersicht auf eine erfindungsgemäße Überbrückungsvorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel;
- Fig. 8 eine Untersicht auf einer hydraulische Steuervorrichtung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel mit unterschiedlichen Querschnitten der Hydraulikzylinder.
- FIG. 9 eine Untersicht auf eine hydraulische Steuervorrichtung mit Hydrospeicher.

[0029] In den Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Ferner werden bei redundanten Teilen teilweise Bezugszeichen aufgrund einer verbesserten Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0030] In Fig. 1 ist ein Teilbereich einer Überbrückungsvorrichtung 1 in Lamellenbauweise gezeigt. Die Überbrückungsvorrichtung 1 überbrückt eine Bauwerkfuge zwischen zwei (nicht dargestellten) Bauwerksteilen. Hierfür hat die Überbrückungsvorrichtung 1 mehrere Lamellen 2, die relativ zueinander beweglich sind. Des Weiteren weist die Überbrückungsvorrichtung 1 eine hydraulische Steuervorrichtung 3 auf. Die hydraulische Steuervorrichtung 3 ist zur Steuerung der Spaltweiten S zwischen den Lamellen 2 vorgesehen. In diesem in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die hydraulische Steuervorrichtung 3 aus drei doppelwirkenden Hydraulikzylindern 4. Die Hydraulikzylinder 4 sind allesamt gleich aufgebaut, sodass im Folgenden der Aufbau eines Hydraulikzylinders 4 beschrieben wird.

[0031] Der Hydraulikzylinder 4 weist einen Kolben 5 und eine Kolbenstange 6 auf, die schubfest mit dem Kolben 5 verbunden ist. Der Kolben 5 definiert ein erstes (veränderliches) Arbeitsvolumen 7a und ein zweites (veränderliches) Arbeitsvolumen 7b im Hydraulikzylinder 4. Jeder Hydraulikzylinder 4 ist mit einer Lamelle 2 (bzw. einem hier nicht dargestellten Randträger am Bauwerk-

steil) verbunden. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Hydraulikzylinder 4 über eine Schelle 8 an der Lamelle 2 festgelegt. Die Schelle 8 ist so ausgebildet, dass der Hydraulikzylinder 4 um seine Hochachse und um seine Querachse drehbar gelagert ist. Wie dargestellt ist der Hydraulikzylinder 4 ein Gleichlaufzylinder, indem die Kolbenstange 6 sich auf beiden Seiten des Kolbens 5 erstreckt.

[0032] Die Kolbenstange 6 ist mit einem Ende 9 gelenkig an einer zweiten Lamelle 2 befestigt. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Ende 9 der Kolbenstange 6 an der Lamelle 2 gelenkig befestigt, die direkt an die Lamelle 2 angrenzt, an welcher der die Kolbenstange 6 aufweisende Hydraulikzylinder 4 angeordnet ist.

[0033] Die Hydraulikzylinder 4 sind über eine hydraulische Verbindung 10 miteinander verbunden. Die hydraulische Verbindung 10 besteht aus drei Schläuchen 11, deren Enden jeweils über eine Kupplung 12 mit einem Arbeitsvolumen 7a, 7b eines Hydraulikzylinders 4 hydraulisch verbunden sind. Im Einzelnen ist immer ein erstes Arbeitsvolumen 7a eines Hydraulikzylinders 4 mit dem zweiten Arbeitsvolumen 7b eines anderen Hydraulikzylinders 4 hydraulisch über einen Schlauch 11 verbunden. So entsteht zwischen den Hydraulikzylindern 4 ein hydraulischer Ringschluss.

[0034] Der hydraulische Ringschluss der Hydraulikzylinder 4 bedingt eine gleichmäßige Spaltweite S zwischen benachbarten Lamellen 2 bzw. zwischen einer Lamelle 2 und dem (nicht dargestellten) Randträger eines Gebäude- oder Brückenteils. Da das Gesamtvolumen eines Hydraulikzylinders 4 immer aus dem ersten Arbeitsvolumen 7a und dem zweiten Arbeitsvolumen 7b besteht, bleibt das Gesamtvolumen bei einer Bewegung des Kolbens 5 - und daher auch der Kolbenstange 6 - konstant. Des Weiteren entspricht das Gesamtvolumen auch der Summe des Volumens des erste Arbeitsvolumens 7a eines Hydraulikzylinders 4 und dem damit über den Schlauch 11 verbundenen Volumens des zweiten Arbeitsvolumens 7b des anderen Hydraulikzylinders 4.

[0035] Bei einer Bewegung der Bauwerksteile wird die Bewegung auf die Lamellen 2 übertragen. Die Lamellen 2 bewegen über die daran gelenkig angeordneten Kolbenstangen 6 die jeweiligen Kolben 4 in den Hydraulikzylindern 4. Hierdurch wird das Verhältnis des ersten Arbeitsvolumens 7a zum zweiten Arbeitsvolumen 7b in jedem Hydraulikzylinder 4 verändert. Aufgrund der hydraulischen Verbindung 10 zwischen den Arbeitsvolumina 7a, 7b der drei Hydraulikzylinder 4 wird so eine Veränderung im ersten Arbeitsvolumen 7a eines Hydraulikzylinders 4 auf das zweite Arbeitsvolumen 7b des hiermit hydraulisch verbundenen Hydraulikzylinder 4 direkt und verlustfrei übertragen. Hieraus resultiert, dass die Spaltenweiten S zwischen den Lamellen 2 bzw. zwischen einer Lamelle 2 und einem Randträger gleichmäßig aufgeteilt sind. Mit anderen Worten sind alle Spaltweiten S weitgehend identisch, sodass keine Fehlsteuerungen auftreten.

[0036] Praktisch bedeutet dies, dass wenn sich die

Bauwerksteile aufeinander zu bewegen, und die Lamellen 2 damit zusammengeschoben werden, die Kolbenstangen 6 über den Kolben 5 das zweite Arbeitsvolumen 7b vergrößern und das erste Arbeitsvolumen 7a verkleinern. Der Kolben 5 bewegt sich wie in Fig. 2 dargestellt nach rechts. Diese Volumenänderung der Arbeitsvolumen 7a, 7b überträgt sich aufgrund der als Ringschluss ausgeführten hydraulischen Verbindung 10 gleichmäßig auf alle drei Hydraulikzylinder 4. Dies ist auch gut aus einer zusammenschauenden Betrachtung der Fig. 1 (auseinandergefahrenen Zustand) und Fig. 2 (zusammengefahrener Zustand) erkennbar. Die Spaltweiten S sind identisch und die Kolben 5 stehen an identischen Positionen innerhalb der Hydraulikzylinder 4.

[0037] In den Figs. 3 und 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel als Draufsicht dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel, wobei die hydraulische Steuervorrichtung 3 insgesamt sechs Hydraulikzylinder 4 aufweist. Über diese sechs Hydraulikzylinder 4 werden insgesamt sieben Lamellen 2 bzw. fünf Lamellen 2 und zwei Randträger angesteuert. Auch wenn es im Prinzip unerheblich ist, ob das erste Arbeitsvolumen 7a eines Hydraulikzylinders 4 (beispielsweise des in Fig. 3 und Fig. 4 als untersten dargestellten Hydraulikzylinders 4) mit dem zweiten Arbeitsvolumen 7b des direkt benachbarten Hydraulikzylinders 4 hydraulisch über den Schlauch 11 verbunden ist, ist dies aus praktischen Gründen empfehlenswert. Dies fördert zum einen die Übersichtlichkeit und erlaubt ein verbessertes Ansprechverhalten, da so die Volumina in den Schläuchen 11 gering gehalten werden können.

[0038] Aus einer zusammenschauenden Betrachtung der Fig. 3 und Fig. 4 ist ebenfalls gut zu erkennen, dass die Spaltweite S sowohl im auseinandergefahrenen Zustand der Überbrückungsvorrichtung 1 (vgl. Fig. 3) als auch im zusammengefahrenen Zustand der Überbrückungsvorrichtung 1 (vgl. Fig. 4) zwischen den Lamellen 2 bzw. zwischen einer Lamelle 2 und einem Randträger identisch ist.

[0039] Das zweite Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Überbrückungsvorrichtung 1 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel auch dadurch, dass der als unterstes dargestellte Hydraulikzylinder 4 im Bereich der Kuppelung 12 des ersten Arbeitsvolumens 7a einen weiteren Anschluss 13 für eine externe (nicht dargestellte) Pumpe aufweist. Über diesen Anschluss 13 können benachbarte Lamellen 2 der Überbrückungsvorrichtung 1 gezielt auseinander oder zusammengefahren werden, indem der Betriebsdruck der hydraulischen Steuervorrichtung 3 an der entsprechenden Stelle über die Pumpe verändert wird. Dies kann beispielsweise für Funktionstests oder Wartungsarbeiten notwendig sein.

[0040] Ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Überbrückungsvorrichtung 1 in Draufsicht ist in Fig. 5 gezeigt. Die Überbrückungsvorrichtung 1 entspricht weitgehend der in Fig. 3 gezeigten Überbrückungsvorrichtung 1, wobei die hydraulische Steuervorrichtung 3 insgesamt zwölf Hydraulikzylinder 4 aufweist. Über die hydraulische Steuervorrichtung 3 werden wie bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sieben Lamellen 2 bzw. fünf Lamellen 2 und zwei Randträger angesteuert. Die zwölf Hydraulikzylinder 4 sind ebenfalls über eine hydraulische Verbindung 10 mittels Schläuchen 11 zu einem hydraulischen Ringschluss verbunden. Das erste Arbeitsvolumen 7a eines Hydraulikzylinders 4 ist mit dem zweiten Arbeitsvolumen 7b eines anderen Hydraulikzylinders 4 verbunden.

[0041] Im Unterschied zu dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel wird hier eine Lamelle 2 durch zwei Hydraulikzylinder 4 angesteuert. Mit anderen Worten, an den fünf mittleren Lamellen 2 (also nicht an den Randträgern, welche in diesem Ausführungsbeispiel durch die beiden äußeren Lamellen 2 gebildet werden), sind jeweils zwei Kolbenstangen 6 mit ihren Enden 9 gelenkig angebunden. Eine derartige doppelte Ansteuerung der Lamellen 2 durch die hydraulische Steuervorrichtung 3 ist bei verhältnismäßig großen Überbrückungsvorrichtungen 1 vorteilhaft, um beispielsweise ein Verkanten der Lamellen 2 bei breiten zu überbrückenden Bauwerkstufen zu verhindern.

[0042] In Fig. 6 ist ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Überbrückungsvorrichtung 1 gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Überbrückungsvorrichtung 1 insgesamt vier getrennte hydraulische Steuervorrichtungen 3 auf, die jeweils wiederum drei doppelwirkende Hydraulikzylinder 4 aufweisen. Die drei Hydraulikzylinder 4 einer jeden hydraulischen Steuervorrichtung 1 sind über eine hydraulische Verbindung 10 mittels Schläuchen 11 zu einem hydraulischen Ringschluss verbunden. Insofern sind in diesem Ausführungsbeispiel mehrere hydraulische Steuervorrichtungen 3 mit hydraulischem Ringschluss vorgesehen.

[0043] Des Weiteren ist bei diesem sechsten Ausführungsbeispiel eine Überwachungsvorrichtung 14 vorgesehen. Diese Überwachungsvorrichtung 14 überwacht den Betriebsdruck der hydraulischen Steuervorrichtungen 3. Über entsprechende Sensoren 15 wird die hydraulische Verbindung 10 überwacht. Sofern ein Abfall im Druck innerhalb der hydraulischen Verbindung 10 erkannt wird, zeigt die Überwachungsvorrichtung 14 dies an. Exemplarisch ist dies mit strichpunktierten Linien für die oberste dargestellte hydraulische Steuervorrichtung 3 angedeutet. Selbstverständlich überwacht die Überwachungsvorrichtung 14 sämtliche hydraulischen Steuervorrichtungen 3 der Überbrückungsvorrichtung 1.

[0044] Ferner ist die Überwachungsvorrichtung 14 ausgebildet, um kurzfristige Druckschwankungen aufgrund der Bewegung der Bauwerksteile als solche zu erkennen. Die Überwachungsvorrichtung 14 zeigt bei diesen kurzfristigen Druckänderungen keine Leckage an. Beispielsweise kann die Überwachungsvorrichtung 14 erst eine Leckage anzeigen, wenn der Betriebsdruck über einen gewissen Zeitraum nicht dem Soll-Druck entspricht. So kann auch ein schleichender Abfall im Be-

triebsdruck frühzeitig erkannt werden.

[0045] Auch sind in diesem Ausführungsbeispiel bei der als unterste dargestellten hydraulischen Steuervorrichtung 3 Strömungswiderstände 16 in der hydraulischen Verbindung 10 vorgesehen. Im Einzelnen sind die Strömungswiderstände 16 als Blenden in den Schläuchen 11 angeordnet. Die Strömungswiderstände können die hydraulische Steuervorrichtung 3 gezielt träge machen, sodass kurzfristige Belastungen zu keiner Bewegung in der Überbrückungsvorrichtung 1 führen. Dies ist dann relevant, wenn die hydraulische Steuervorrichtung 3 wie dargestellt ohne hydraulische Vorspannung auskommt (vgl. hierzu auch Fig. 9). Selbstverständlich können wie dargestellt mehrere Strömungswiderständen 16 vorgesehen sein. Es ist auch denkbar, dass nur ein Strömungswiderstand 16 vorgesehen ist. Auch ist denkbar, dass der Strömungswiderstand 16 als Ventileinheit an der Kupplung 12 ausgebildet ist.

[0046] Ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Überbrückungsvorrichtung 1 ist in Fig. 7 gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel wird die hydraulische Steuervorrichtung 3 unterstützend zu einer mechanischen Steuervorrichtung 17 in Form einer Schwenktraverse eingesetzt. Die Schwenktraverse 17 steuert primär die Spaltweiten S zwischen den Lamellen 2 in herkömmlicher und bekannter Weise. Die hydraulische Steuervorrichtung 3 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus drei Hydraulikzylindern 4 und ist im Wesentlichen analog zu der im ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 dargestellten hydraulischen Steuervorrichtung 3 aufgebaut. Der Unterschied ist darin zu sehen, dass die hydraulische Steuervorrichtung 3 gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel lediglich jede zweite Lamelle 2 ansteuert. Mithin ist die hydraulische Steuervorrichtung 3 unterstützend zu der Schwenktraverse 17 vorgesehen und minimiert die Möglichkeit der Fehlsteuerung. Dieses fünfte Ausführungsbeispiel ist insbesondere als Nachrüstlösung für bestehende Überbrückungsvorrichtungen 1 geeignet, da die eigentliche Steuerung der Spaltweiten S mechanisch über die Schwenktraverse 17 erfolgt. Gleichwohl können so Fehlsteuerungen weitgehend vermieden werden.

[0047] In Fig. 8 ist ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Überbrückungsvorrichtung 1 gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Überbrückungsvorrichtung 1 analog zu dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel eine mechanische Steuervorrichtung 17 in Form einer Schwenktraverse auf. Die hydraulische Steuervorrichtung 3 wird hierzu unterstützend eingesetzt. Der Unterschied zu der in Fig. 7 gezeigten Überbrückungsvorrichtung 1 besteht darin, dass die hydraulische Steuervorrichtung zwei erste Hydraulikzylinder 4a mit einem ersten Querschnitt und zwei zweite Hydraulikzylinder 4b mit einem zweiten Querschnitt aufweist. Wie dargestellt steuern die ersten Hydraulikzylinder 4a die direkt benachbarte Lamelle 2 an, wohingegen die zweiten Hydraulikzylinder 4b die zweite Lamelle 2 ansteuern. Der hierfür notwendige kürzere Steuerhub mit

einer entsprechend kürzeren Kolbenstange 6 der ersten Hydraulikzylinder 4a wird durch einen größeren Querschnitt gegenüber den zweiten Hydraulikzylinder 4b erreicht. Der hydraulische Ringschluss der Hydraulikzylinder 4a, 4b ergibt sich aus dem konstanten Produkt aus Querschnittsfläche und Kolbenhub, welches für die ersten Hydraulikzylinder 4a und für die zweiten Hydraulikzylinder 4b identisch ist. Somit werden Fehlsteuerungen insbesondere im Bereich der ersten Hydraulikzylinder 4a weitgehend vermieden. Eine so ausgebildete hydraulische Steuervorrichtung 3 zur Unterstützung einer mechanischen Steuervorrichtung 17 oder elastischen Steuervorrichtung ist besonderes für Überbrückungsvorrichtungen 1 mit Längsgefälle geeignet.

[0048] Dem erste bis sechsten Ausführungsbeispiel gemäß den Figs. 1 bis 8 ist gemein, dass diese ohne hydraulische Vorspannung arbeiten. Alternativ hierzu ist in Fig. 9 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Überbrückungsvorrichtung 1 dargestellt, bei welchem die hydraulische Steuervorrichtung 3 hydraulisch vorgespannt ist, also einen erhöhten Betriebsdruck aufweist. Durch die hydraulische Vorspannung spricht die hydraulische Steuervorrichtung 3 besonders schnell und präzise an. Die hydraulische Steuervorrichtung 3 entspricht im Wesentlichen der in Fig. 1 gezeigten hydraulischen Steuervorrichtung 3, wobei die hydraulische Steuervorrichtung 3 einen Hydrospeicher 18 mit Gasspannvorrichtung aufweist. Der Hydrospeicher 18 kann beispielsweise ein Membran-Blasen- oder Kolbenspeicher sein. Der Hydrospeicher 18 ist über ein federbelastetes Blendenrückschlagventil 19 an die hydraulische Steuervorrichtung 10 über entsprechende Verbindungsleitungen 20 angebunden, welche wie dargestellt an einem Schlauch 11 angebunden sein kann. Somit wird ein Ausgleichsvolumen geschaffen, wodurch eine beispielsweise temperaturbedingte Volumenänderung des Hydraulikfluids ausgeglichen werden kann. Ein unzulässiger Anstieg oder Abfall im Betriebsdruck wird daher verhindert.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Überbrückungsvorrichtung
2	Lamelle
3	hydraulische Steuervorrichtung
4	Hydraulikzylinder
4a	erster Hydraulikzylinder
4b	zweiter Hydraulikzylinder
5	Kolben
6	Kolbenstange
7a	erstes Arbeitsvolumen
7b	zweites Arbeitsvolumen
8	Schelle
9	Ende der Kolbenstange
10	hydraulische Verbindung
11	Schlauch

- 12 Kupplung
- 13 Anschluss
- 14 Überwachungsvorrichtung
- 15 Sensor
- 16 Strömungswiderstand
- 17 mechanische Steuervorrichtung
- 18 Hydrospeicher
- 19 Blendenrückschlagventil
- 20 Verbindungsleitung
- S Spaltweite

Patentansprüche

1. Überbrückungsvorrichtung (1) in Lamellenbauweise für eine Bauwerksfuge zwischen einem ersten Bauwerksteil und einem zweiten Bauwerksteil mit mehreren Lamellen (2) und wenigstens einer hydraulischen Steuervorrichtung (3) zur Steuerung der Spaltweite (S) zwischen den Lamellen (2), wobei die hydraulische Steuervorrichtung (3) doppelwirkende Hydraulikzylinder (4) mit jeweils einem beweglichen Kolben (5) und einer am Kolben (5) angeordneten Kolbenstange (6) aufweist, wobei jeder Hydraulikzylinder (4) an einer Lamelle (2) angeordnet ist, und jede Kolbenstange (6) mit einer anderen Lamelle (2) verbunden ist, und wobei der Kolben (5) ein erstes Arbeitsvolumen (7a) und ein zweites Arbeitsvolumen (7b) des entsprechenden Hydraulikzylinders (4) definiert,
dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Steuervorrichtung (3) wenigstens drei doppelwirkende Hydraulikzylinder (4) aufweist, die über eine hydraulische Verbindung (10) miteinander verbunden sind, indem das erste Arbeitsvolumen (7a) eines jeden Hydraulikzylinders (4) mit dem zweiten Arbeitsvolumen (7b) eines anderen Hydraulikzylinders (4) hydraulisch verbunden ist, sodass ein hydraulischer Ringschluss zwischen den wenigstens drei Hydraulikzylinder (4) entsteht.
2. Überbrückungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Steuervorrichtung (3) ausgebildet ist, um definierte Ausgleichsbewegungen zuzulassen.
3. Überbrückungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Verbindung (10) wenigstens einen Strömungswiderstand (16) aufweist.
4. Überbrückungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Strömungswiderstand (16) zwischen dem ersten Arbeitsvolumen (7a) eines Hydraulikzylinders (4) und dem zweiten Arbeitsvolumen (7b) eines anderen Hydraulikzylinders (4) angeordnet ist.
5. Überbrückungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Steuervorrichtung (3) hydraulisch vorgespannt ist.
6. Überbrückungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Überbrückungsvorrichtung (1) wenigstens einen Hydrospeicher (18) aufweist.
7. Überbrückungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Hydrospeicher (18) eine Gasspannvorrichtung aufweist und insbesondere ein Blasen-, Kolben- oder Membranspeicher ist.
8. Überbrückungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Hydrospeicher (18) über ein Rückschlagventil (19) mit der hydraulischen Steuervorrichtung (3) verbunden ist.
9. Überbrückungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil (19) ein Blendenrückschlagventil ist.
10. Überbrückungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Steuervorrichtung (3) Schläuche (11) zur Verbindung der Arbeitsvolumen (7a, 7b) der Hydraulikzylinder (4) aufweist.
11. Überbrückungsvorrichtung (1) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schläuche (11) über Steckkupplungen (12) mit dem Hydraulikzylinder (4) verbunden sind.
12. Überbrückungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kolbenstange (6) gelenkig mit der Lamelle (2) verbunden ist.
13. Überbrückungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Steuervorrichtung (3) wenigstens einen Anschluss (13) für eine Pumpe aufweist.
14. Überbrückungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Überbrückungsvorrichtung (1) eine Überwachungsvorrichtung (14) zur Detektion von Druckänderungen aufweist.

15. Überbrückungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Überbrückungsvorrichtung (1) wenigstens eine mechanische und/ oder elastische Steuervorrichtung (17), insbesondere eine Schwenktraverse, aufweist.
16. Überbrückungsvorrichtung (1) nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Hydraulikzylinder ein erster Hydraulikzylinder (4a) mit einem ersten Querschnitt ist und wobei ein anderer Hydraulikzylinder (4b) ein zweiter Hydraulikzylinder mit einem zweiten Querschnitt ist, wobei der erste Querschnitt vom zweiten Querschnitt unterschiedlich ist.
17. Überbrückungsvorrichtung (1) nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Summe des ersten Arbeitsvolumens (7a) und des zweiten Arbeitsvolumens (7b) des ersten Hydraulikzylinders (4a) gleich der Summe des ersten Arbeitsvolumens (7a) und des zweiten Arbeitsvolumens (7b) des zweiten Hydraulikzylinders (4b) ist.

Claims

1. Bridging device (1) of lamellar construction for a construction joint between a first construction part and a second construction part, having a plurality of lamellae (2) and at least one hydraulic control device (3) for controlling the gap width (S) between the lamellae (2), the hydraulic control device (3) having double-acting hydraulic cylinders (4) each having one movable piston (5) and one piston rod (6) arranged on the piston (5), wherein each hydraulic cylinder (4) is arranged on one lamella (2), and each piston rod (6) is connected to another lamella (2), and wherein the piston (5) defines a first working volume (7a) and a second working volume (7b) of the corresponding hydraulic cylinder (4),
characterized in that
the hydraulic control device (3) has at least three double-acting hydraulic cylinders (4) which are connected to one another via a hydraulic connection (10), **in that** the first working volume (7a) of each hydraulic cylinder (4) is hydraulically connected to the second working volume (7b) of another hydraulic cylinder (4), so that a hydraulic loop is formed between the at least three hydraulic cylinders (4).
2. Bridging device (1) according to claim 1,

characterized in that

the hydraulic control device (3) is adapted to allow defined compensating movements.

- 5 3. Bridging device (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the hydraulic connection (10) has at least one flow resistor (16).
- 10 4. Bridging device (1) according to claim 3,
characterized in that
the at least one flow resistor (16) is arranged between the first working volume (7a) of a hydraulic cylinder (4) and the second working volume (7b) of another hydraulic cylinder (4).
- 15 5. Bridging device (1) according to claim 1,
characterized in that
the hydraulic control device (3) is hydraulically preloaded.
- 20 6. Bridging device (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the bridging device (1) has at least one hydraulic accumulator (18).
- 25 7. Bridging device (1) according to claim 6,
characterized in that
the at least one hydraulic accumulator (18) has a gas charging device and is in particular a bladder, piston or diaphragm accumulator.
- 30 8. Bridging device (1) according to claim 6 or 7,
characterized in that
the at least one hydraulic accumulator (18) is connected to the hydraulic control device (3) via a check valve (19).
- 35 9. Bridging device (1) according to claim 8,
characterized in that
the check valve (19) is a orifice plate check valve.
- 40 10. Bridging device (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the hydraulic control device (3) comprises hoses (11) for connecting the working volumes (7a, 7b) of the hydraulic cylinders (4).
- 45 11. Bridging device (1) according to claim 10,
characterized in that
the hoses (11) are connected to the hydraulic cylinders (4) via plug-in couplings (12).
- 50 12. Bridging device (1) according to one of the preceding claims,
- 55

characterized in that

at least one piston rod (6) is hingingly connected to the lamella (2).

13. Bridging device (1) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the hydraulic control device (3) has at least one connection port (13) for a pump.

14. Bridging device (1) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the bridging device (1) has a monitoring device (14) for detecting pressure changes.

15. Bridging device (1) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the bridging device (1) has at least one mechanical and/or elastic steering device (17), in particular a pivoting crossbeam.

16. Bridging device (1) according to claim 15,

characterized in that

at least one hydraulic cylinder is a first hydraulic cylinder (4a) having a first cross-section and another hydraulic cylinder (4b) is a second hydraulic cylinder having a second cross-section, wherein the first cross-section is different from the second cross-section.

17. Bridging device (1) according to claim 16,

characterized in that

the sum of the first working volume (7a) and the second working volume (7b) of the first hydraulic cylinder (4a) is equal to the sum of the first working volume (7a) and the second working volume (7b) of the second hydraulic cylinder (4b).

Revendications

1. Dispositif de pontage (1) du type à poutre intermédiaire pour un joint de construction entre un premier élément de construction et un deuxième élément de construction, comprenant plusieurs poutres intermédiaires (2) et au moins un dispositif de commande hydraulique (3) pour commander l'écartement (S) entre les poutres intermédiaires (2), ledit dispositif de commande hydraulique (3) comprenant des vérins hydrauliques à double effet (4) dont chacun comporte un piston mobile (5) et une tige de piston (6) disposée sur le piston (5), chaque vérin hydraulique (4) étant disposé sur une poutre intermédiaire (2) et chaque tige de piston (6) étant couplée à une autre poutre intermédiaire (2), et le piston (5) définissant un premier volume de travail (7a) et un deuxième

volume de travail (7b) du vérin hydraulique (4) correspondant,

caractérisé en ce que

ledit dispositif de commande hydraulique (3) comprend au moins trois vérins hydrauliques à double effet (4) qui sont en communication l'un avec l'autre par un organe de communication hydraulique (10) en mettant en communication hydraulique le premier volume de travail (7a) de chaque vérin hydraulique (4) avec le deuxième volume de travail (7b) d'un autre vérin hydraulique (4) de façon qu'une boucle fermée hydraulique entre lesdits au moins trois vérins hydrauliques (4) est générée.

2. Dispositif de pontage (1) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

ledit dispositif de commande hydraulique (3) est adapté pour permettre des mouvements de compensation définis.

3. Dispositif de pontage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'organe de communication hydraulique (10) comprend au moins un élément de résistance hydraulique (16).

4. Dispositif de pontage (1) selon la revendication 3,

caractérisé en ce que

ledit au moins un élément de résistance hydraulique (16) est disposé entre le premier volume de travail (7a) d'un vérin hydraulique (4) et le deuxième volume de travail (7b) d'un autre vérin hydraulique (4).

5. Dispositif de pontage (1) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

ledit dispositif de commande hydraulique (3) est prépressurisé de façon hydraulique.

6. Dispositif de pontage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

ledit dispositif de pontage (1) comprend au moins un accumulateur hydraulique (18).

7. Dispositif de pontage (1) selon la revendication 6,

caractérisé en ce que

ledit au moins un accumulateur hydraulique (18) comprend un dispositif de pré-pressurisation à gaz, et il est en particulier un accumulateur hydraulique à ballon, à piston ou à membrane.

8. Dispositif de pontage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 6 ou 7,

caractérisé en ce que

ledit au moins un accumulateur hydraulique (18) est en communication avec ledit dispositif de commande hydraulique (3) via un clapet anti-retour (19).

9. Dispositif de pontage (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ledit clapet anti-retour (19) est un clapet antiretour à battant. 5
10. Dispositif de pontage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de commande hydraulique (3) comprend des tuyaux (11) pour mettre en communication les volumes de travail (7a, 7b) des vérins hydrauliques (4). 10
11. Dispositif de pontage (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les tuyaux (11) sont raccordés aux vérins hydrauliques (4) par des coupleurs enfichables (12). 15
12. Dispositif de pontage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** au moins une tige de piston (6) est reliée de façon articulée à la poutre intermédiaire (2). 20
13. Dispositif de pontage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de commande hydraulique (3) comprend au moins un raccord (13) pour une pompe. 25
30
14. Dispositif de pontage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de pontage (1) comprend un dispositif de surveillance (14) pour la détection de variations de pression. 35
15. Dispositif de pontage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de pontage (1) comprend au moins un dispositif de commande mécanique et/ou élastique (17), en particulier une traverse pivotante. 40
16. Dispositif de pontage (1) selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** au moins un vérin hydraulique est un premier vérin hydraulique (4a) présentant une première section transversale, un autre vérin hydraulique (4b) étant un deuxième vérin hydraulique (4a) présentant une deuxième section transversale, et ladite première section transversale étant différent de ladite deuxième section transversale. 45
50
17. Dispositif de pontage (1) selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la somme du premier volume de travail (7a) et du deuxième volume de travail (7b) du premier vérin hydraulique (4a) est égal à la somme du premier volume de travail (7a) et du deuxième volume de travail (7b) du deuxième vérin hydraulique (4b). 55

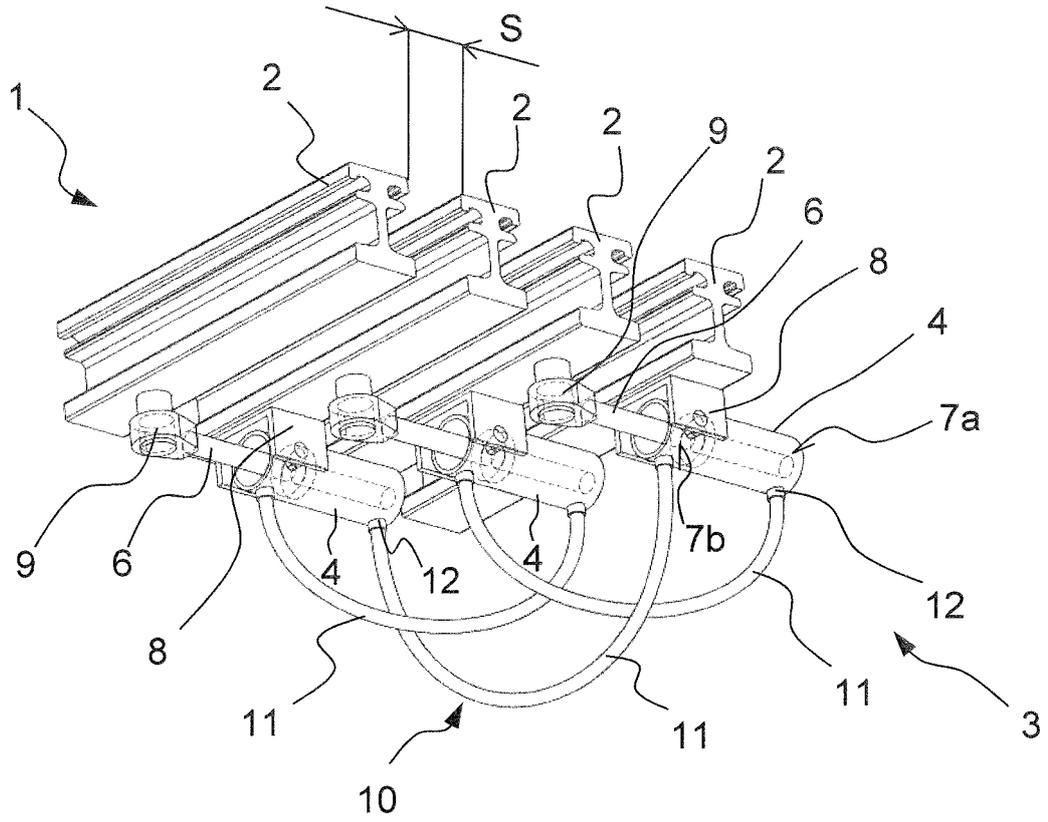


FIG. 1

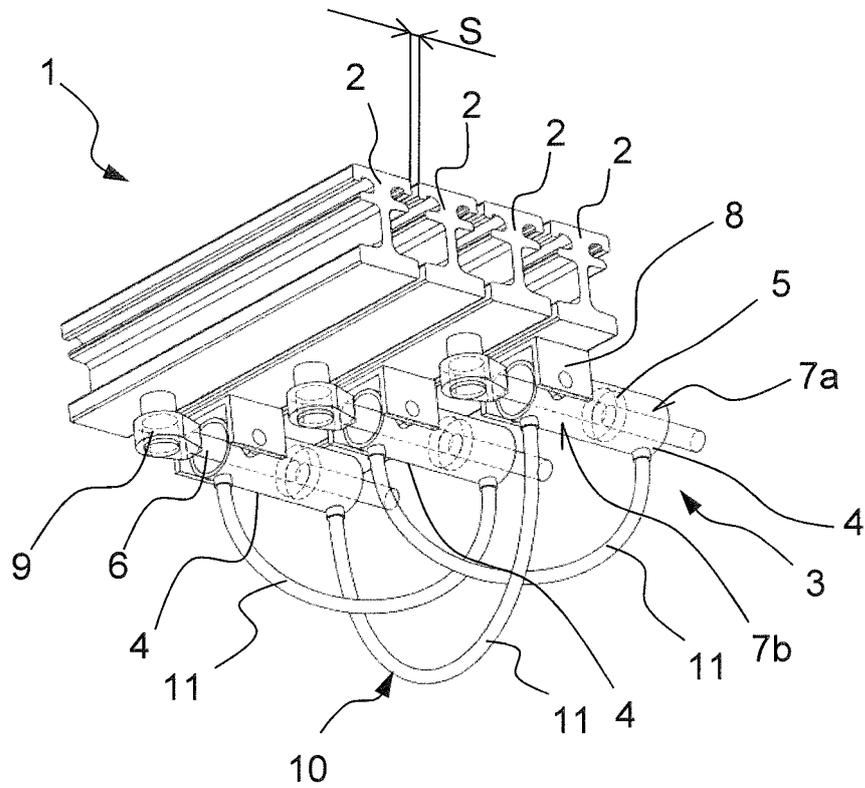


FIG. 2

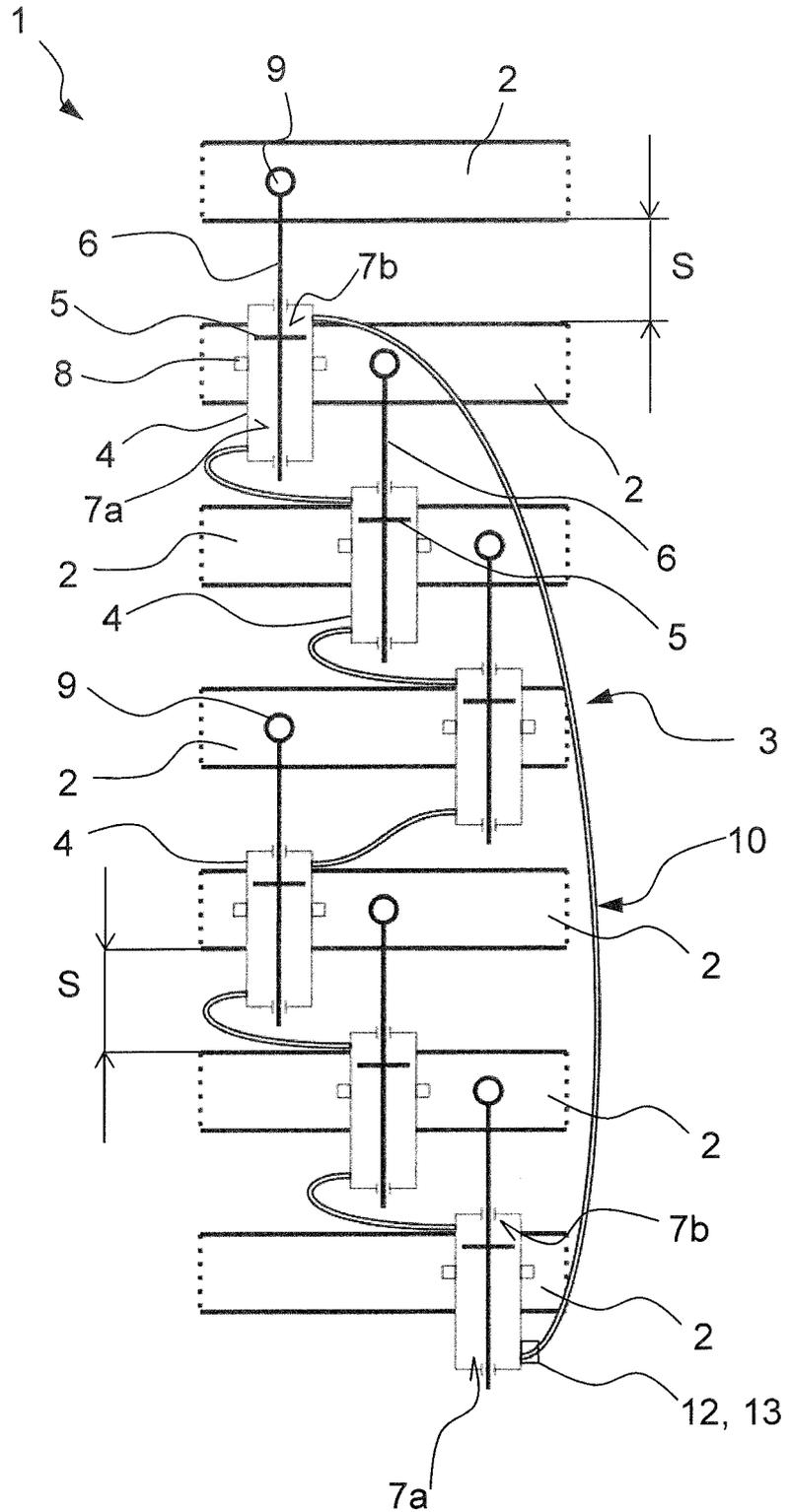


FIG. 3

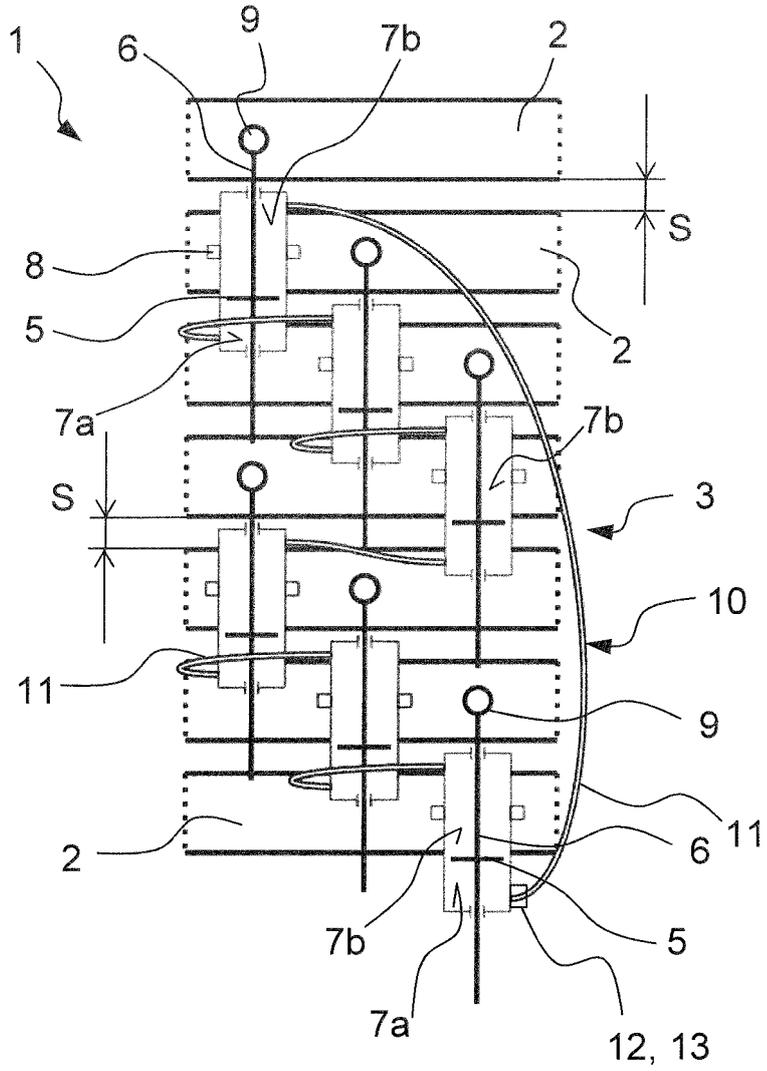


FIG. 4

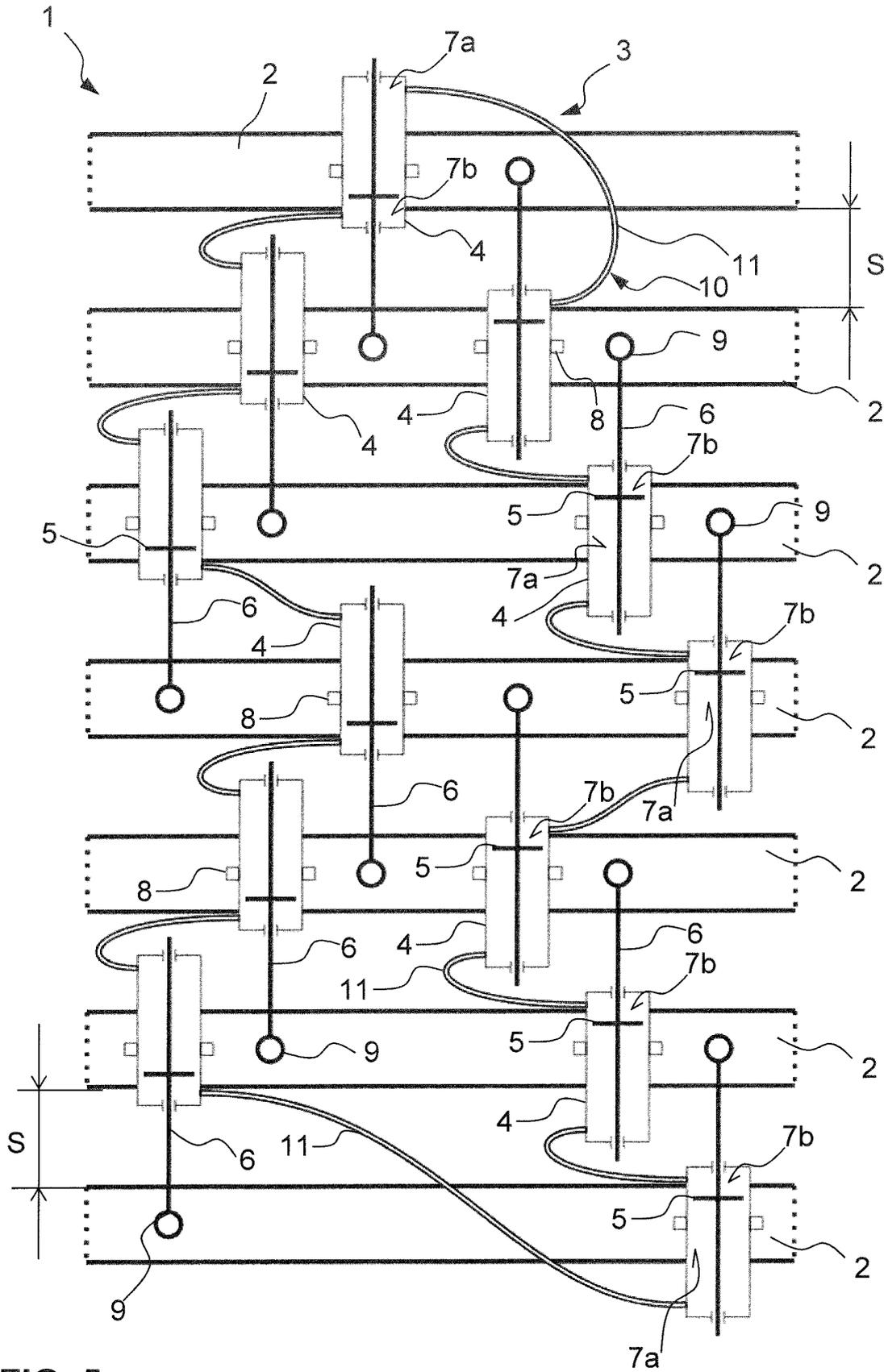


FIG. 5

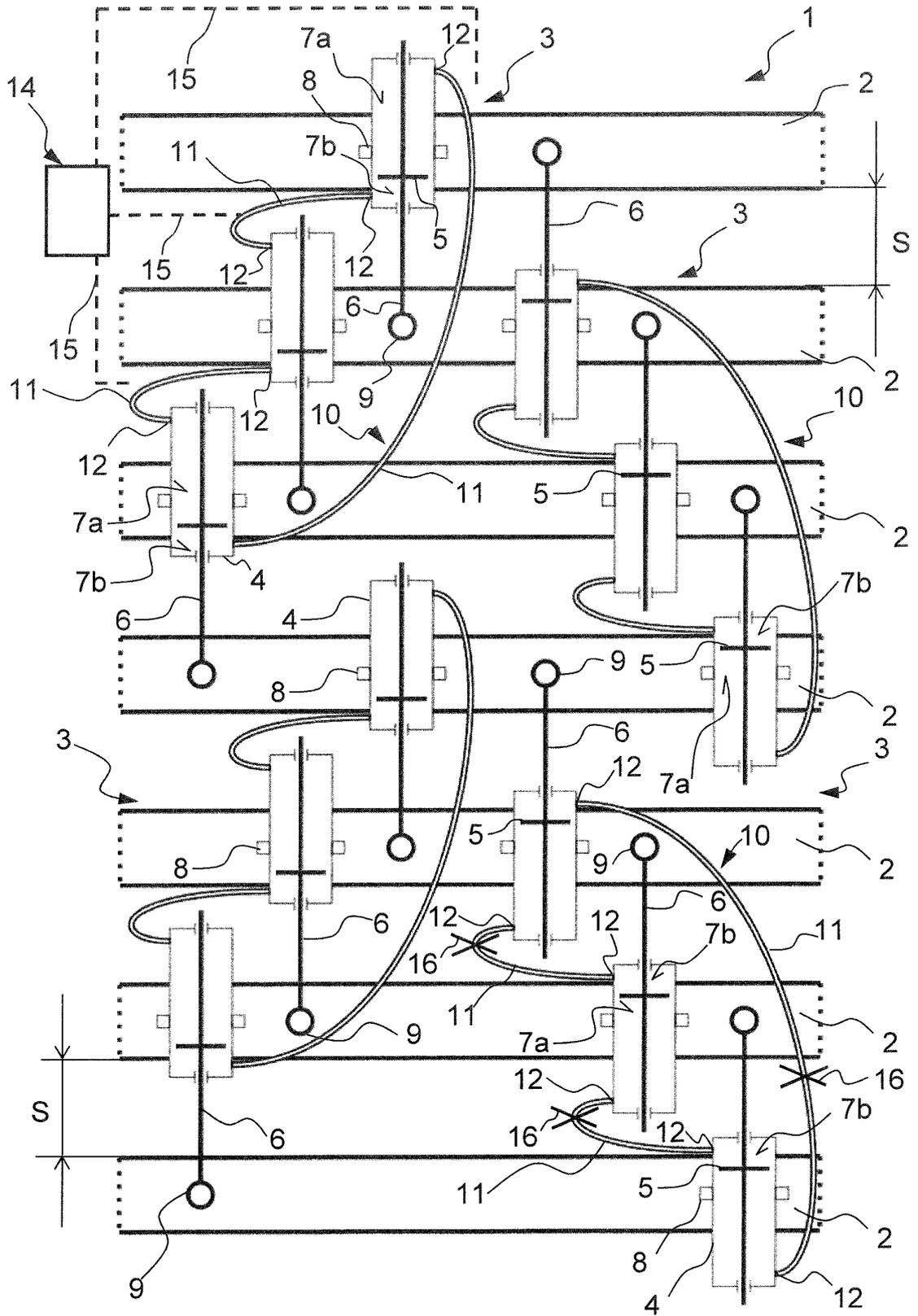


FIG. 6

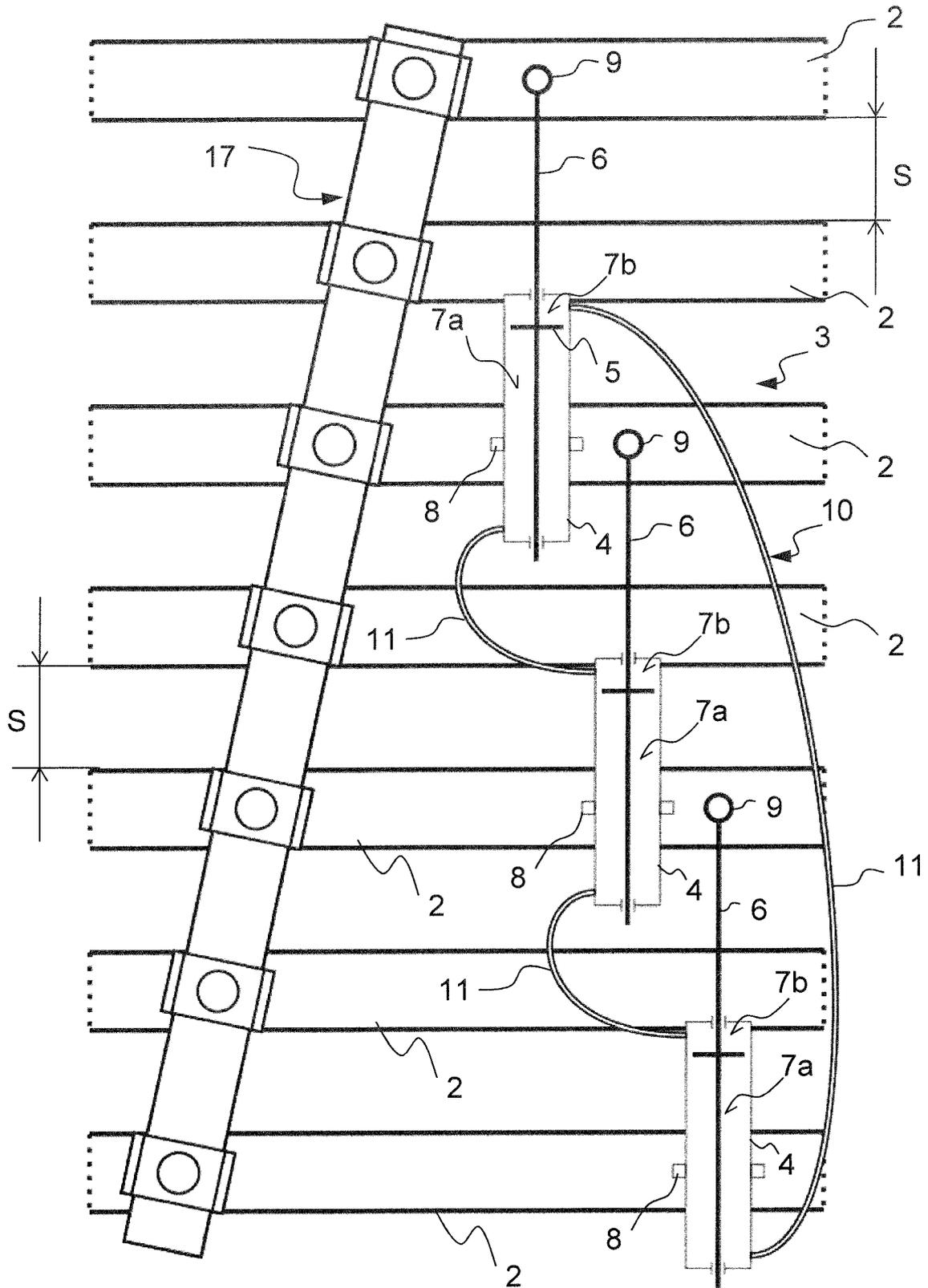


FIG. 7

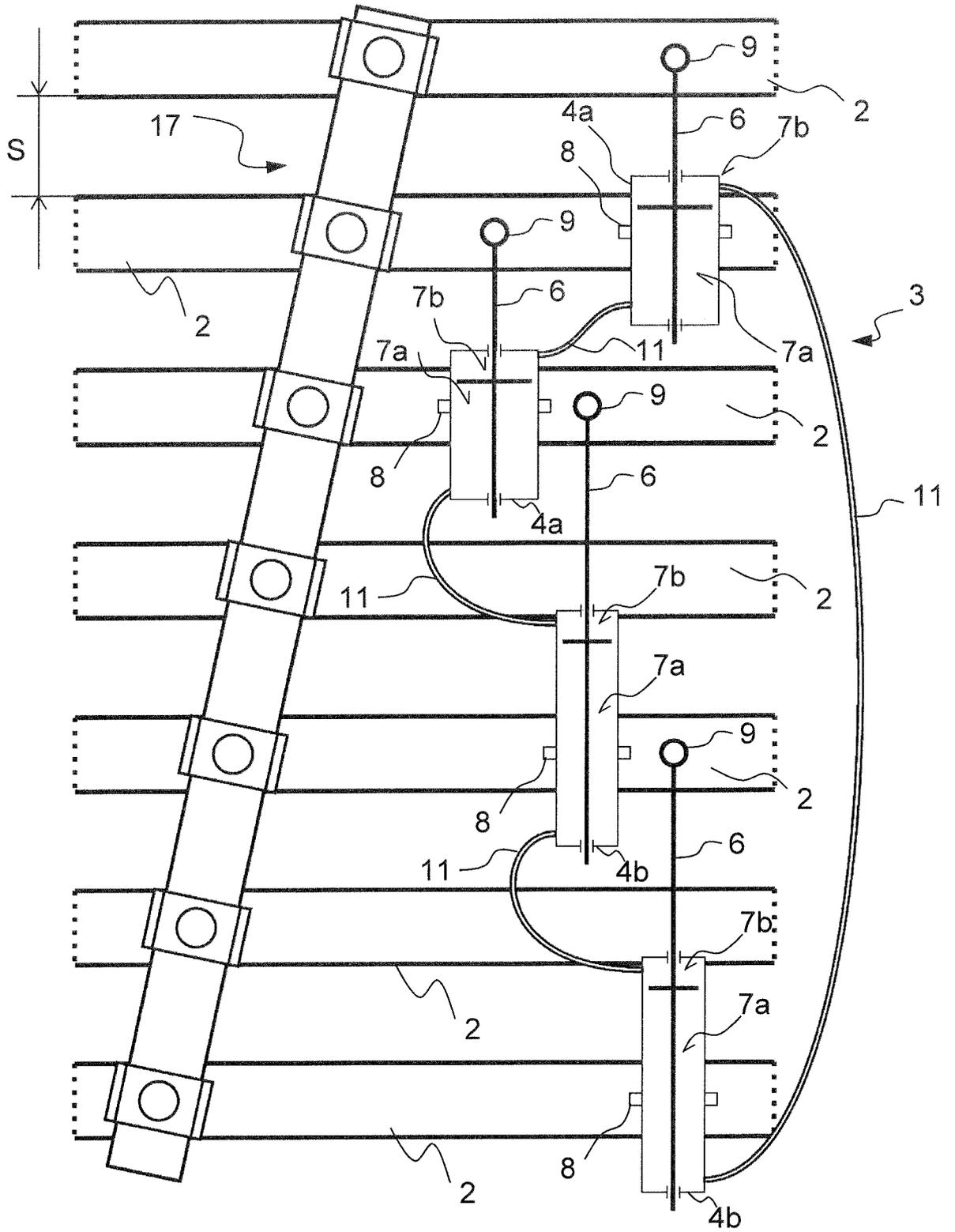


FIG. 8

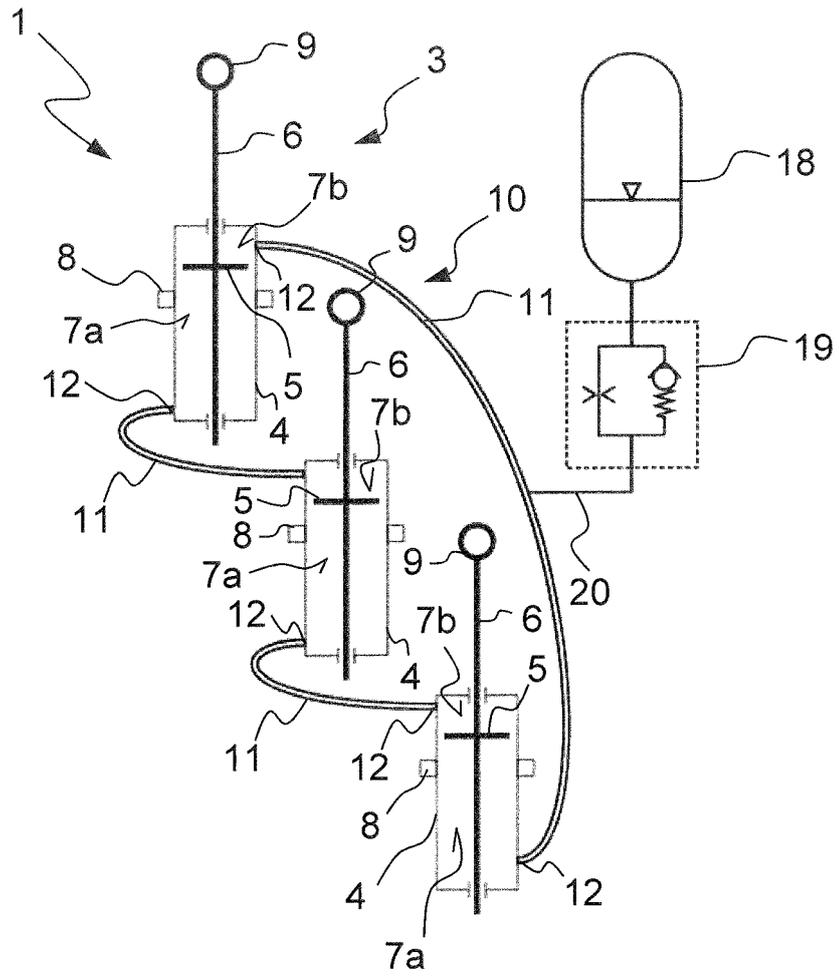


FIG. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2060482 A [0006] [0007] [0008]