



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(51) Int Cl.:
B30B 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06013212.3**

(22) Anmeldetag: **27.06.2006**

(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

(71) Anmelder: **Meier Vakuumtechnik GmbH**
46395 Bocholt (DE)

(72) Erfinder: **Stevens, Hans-Gerd**
46399 Bocholt (DE)

(74) Vertreter: **Linnemann, Winfried et al**
Schulze Horn & Partner GbR,
Postfach 20 20 05
48101 Münster (DE)

(30) Priorität: **04.07.2005 DE 102005031416**

(54) **Membranpresse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Membranpresse (1), die zumindest einen Tragrahmen (2) aufweist, wobei eine Membran (3) mit ihrem Randbereich (4) über Halteelemente (6; 20, 51) an dem Tragrahmen (2) festlegbar und von diesem lösbar ist, wobei die Halteelemente (6; 20, 51) derart ausgestaltet sind, daß an diesen die Membran (3) werkzeugfrei festlegbar und lösbar ist.

Eine erste Membranpresse (1) gemäß Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Halteelemente (6, 20) klauenartig mit zwei Klemmflächen (22, 25) ausgestaltet

sind, denen ein Klemmbolzen (21) zugeordnet ist, so daß die Membran (3) kraftschlüssig festlegbar ist, wobei die Membran (3) zwischen dem Klemmbolzen (21) und einer der Klemmflächen (22, 25) einklemmbar ist.

Eine zweite Membranpresse (1) gemäß Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (6; 51) schnallenartig in der Art eines Gurtschlusses oder eines Klemmschlusses oder einer Federklammer oder eines Schiebestegschlusses oder eines Exzentrerschlusses oder einer Gurtklemme ausgestaltet ist.

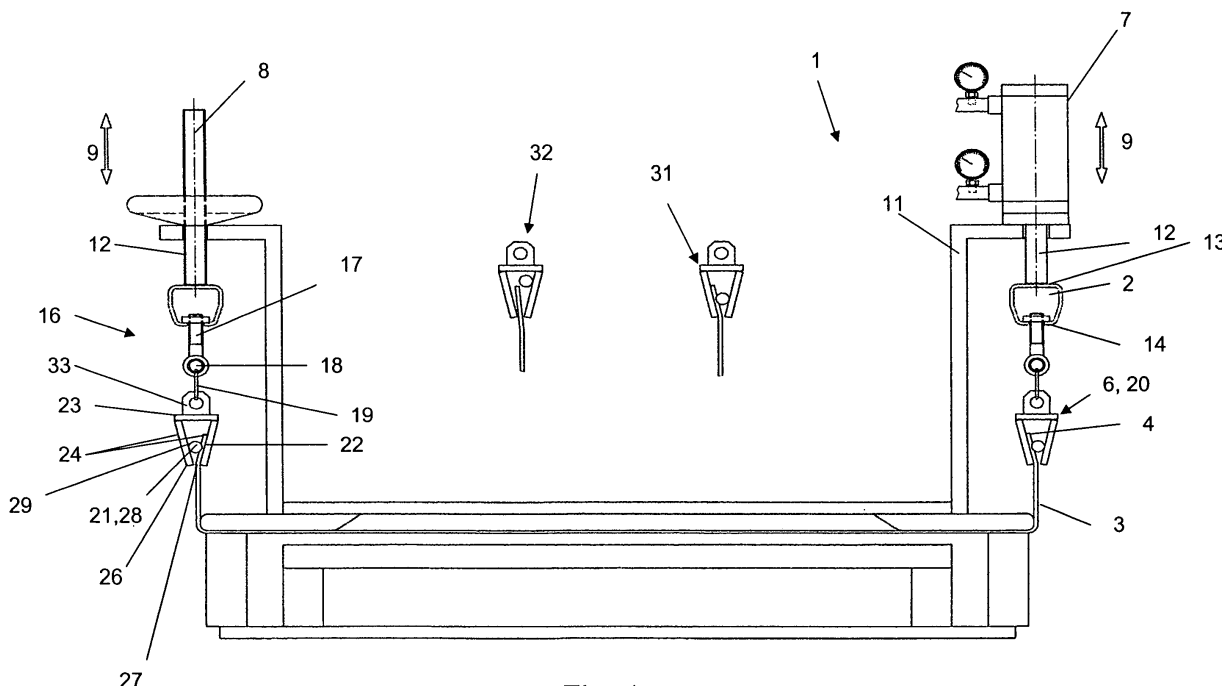


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Membranpresse, die zumindest einen Tragrahmen aufweist, wobei eine Membran mit ihrem Randbereich über Halteelemente an dem Tragrahmen festlegbar bzw. von diesem lösbar ist, wobei die Halteelemente derart ausgestaltet sind, daß an diesen die Membran werkzeugfrei festlegbar und lösbar ist.

[0002] Derartige Membranpressen, insbesondere Laminatoren, sind bekannt.

[0003] Die DE 30 17 273 offenbart eine Membranformpresse mit einer nach einer Seite hin offenen Druckkammer, mit einer die offene Seite der Druckkammer bei geöffneter Presse lose überdeckenden Membran, welche an der Außenseite der Druckkammer festgelegt ist. Die Membranformpresse weist eine der offenen Seite der Druckkammer gegenüberliegende Gegenplatte und einen Antrieb zum kraftschlüssigen Aneinanderlegen von Gegenplatte und Druckkammer auf. Weiter weist die Membranpresse eine Einrichtung zum Beaufschlagen des durch die Membran und die Druckkammer bei geschlossener Presse begrenzten Arbeitsraumes mit unter Druck stehendem Strömungsmittel auf. Die Außenseite der Druckkammer trägt eine an der Membran angreifende Membranspanneinrichtung.

[0004] Die DE 38 27 497 A1 betrifft eine Vorrichtung zur Beschichtung von dreidimensionalen Körpern mit einer Folie, mit einem Tisch zur Aufnahme eines zu beschichtenden Körpers, einem auf den Körper absenkbaren Druckkissen mit einer Membran, die in einem kastenförmigen, bodenseitig offenen Träger gehalten ist, und einem unterhalb der Membran angeordneten, dem Umriss des Körpers mit Abstand folgenden Spannrahmen zum Einspannen der Folie. Der kastenförmige Träger besteht aus einer beheizbaren Grundplatte und einem senkrecht in Bezug auf diese verschiebbaren, die Membran haltenden Tragrahmen.

[0005] Die DE 103 23 772 B3 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur dreidimensionalen Folienbeschichtung flächiger Werkstücke mit Restfolien. Die Vorrichtung besteht aus einer Presse mit einem oberen und einem unteren Preßtisch sowie aus einem durch eine eingelegte Teilerleiste in Arbeitsrahmen und Restrahmen geteilten unteren Rahmen und einem Oberrahmen, der oberhalb der Restfolie über dem Arbeitsrahmen angeordnet ist. Eine Abdeckmembran liegt über dem Restrahmen jeweils auf deren Rändern und dem unteren Rahmen auf. Der Oberrahmen hält die Restfolie und die Abdeckmembran eingespannt. Seitlich der Preßtische ist die Abdeckmembran angeordnet, die dazwischen bis über die Teilerleiste einführbar und mit dem freien Rand der Restfolie eine Überlappung bildend ausgeführt ist. Oberhalb dieser ist im eingeführten Zustand der Abdeckmembran eine verschiebbare Leiste angeordnet, die den Oberrahmen teilt und die die Überlappung überdeckt, hält und abdichtet.

[0006] Demnach sind Membranhaltungen bekannt,

bei denen die Membran an ihrem umlaufenden Rand durchgehend hinter Klemmleisten eingeklemmt ist, die beispielsweise mit Schrauben festgelegt sind. Bei einem im Betrieb von Membranpressen oder Laminatoren relativ häufig fälligen Wechsel der Membran sind hierbei nachteiligerweise umfangreiche Montagearbeiten mit relativ großem Zeitaufwand nötig, weil entsprechend viele Schraubverbindungen gelöst und nach dem Herausnehmen der alten Membran und dem Einsetzen der neuen Membran wieder festgeschraubt werden müssen. Ein solcher Wechsel ist in der Praxis ca. alle zwei Wochen notwendig.

[0007] Bekannt sind aber auch Membranpressen, die Heizplatten aufweisen, auf denen zu laminierende Bauteile, beispielsweise Möbelteile, aufliegen. Oberhalb davon ist eine Membran angeordnet, die an ihren Rändern über Klemmleisten mittels Schraubenklemmen gehalten ist. Die Klemmleisten weisen an ihrer Rückseite nach hinten und unten verlaufende Abwinkelungen auf, mit denen sie über den Tragrahmen gehängt sind. Der Tragrahmen ist vertikal bewegbar, um die Membran für den Betrieb der Membranpresse zu spannen und für einen Wechsel der Membran zu entspannen. Nachteiligerweise muß die Membran allerdings außerhalb der Membranpresse vorkonfektioniert werden, indem die Klemmleisten vorab an der Membran angebracht werden. Danach muß die Membran einschließlich der an den vier Seiten der Membran angebrachten Klemmleisten in die Membranpresse eingeführt werden. Dies ist wegen der großen Flächen und wegen des relativ hohen Gewichts der Membran und der Klemmleisten relativ schwierig.

[0008] Nachteilig bei dem bekannten Stand der Technik ist weiterhin, daß die Membran an ihrem Rand Lochungen aufweist, um beispielsweise die Schrauben durch diese Lochungen hindurchzuführen. Diese Lochungen schwächen die Membran jedoch an ihrem Rand, so daß die Lochungen häufig Ausgangspunkt von Rissen sind, welche die Membran vollständig zerstören können.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Membranpresse der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß eine hohe Lebensdauer der Membran erzielt wird und daß ein Membranwechsel derart einfach durchführbar ist, daß eine erhebliche Zeiteinsparung erzielt wird.

[0010] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Membranpresse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß auch durch eine Membranpresse mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Halteelemente wird vorteilhaft erreicht, daß bei einem fälligen Wechsel der Membran, welcher üblicherweise bzw. in der Praxis ca. alle zwei Wochen durchgeführt werden muß, oder bei einem ersten Einführen der Membran in die Membranpresse die Membran werkzeuglos manuell aus den Halteelementen lösbar ist und auch ohne Benutzung von zusätzlichem Werkzeug wieder

festlegbar ist. Die Membran kann zum Festlegen zunächst frei von den erfindungsgemäßen Halteelementen in die Membranpresse eingelegt werden. Danach kann dann eine einzelne Bedienperson rundum nach und nach die Halteelemente mit dem Membranrand ohne Werkzeugeinsatz sehr schnell in Eingriff bringen. Hierdurch wird eine erhebliche Zeiteinsparung erzielt, bei der sich überraschenderweise gezeigt hat, daß der Membranwechsel mit den erfindungsgemäßen Halteelementen nur noch etwa ein Viertel der Zeit in Anspruch nimmt wie bei einer herkömmlichen Halterung mit einer Vielzahl von Schrauben, die mittels zusätzlichem Werkzeug, beispielsweise einem Schraubenschlüssel, gelöst bzw. angezogen werden müssen.

[0012] Eine erste Weiterbildung der Membranpresse nach dem Anspruch 1 sieht vor, daß die Halteelemente einen Quersteg aufweisen, an dem beidseitig jeweils ein Klemmsteg angeordnet ist, wobei im Querschnitt gesehen die Klemmstege mit ihrem freien Ende von dem Quersteg weg gerichtet schräg aufeinander so verlaufend orientiert sind, so daß eine zum Quersteg gegenüberliegende Öffnung gebildet ist, die sich in Richtung zum Quersteg konusartig erweitert, wobei der Klemmbolzen in einer Klemmlage in der Nähe der freien Enden zwischen der Membran und einer zur Klemmfläche gegenüberliegenden Anlagefläche angeordnet ist, so daß die Membran kraftschlüssig festgelegt ist, und wobei der Klemmbolzen aus der Klemmlage in Richtung zum Quersteg anhebbar ist, so daß die Membran gelöst ist.

[0013] Eine dazu alternative Ausgestaltung sieht vor, daß die Halteelemente einen Quersteg aufweisen, der an seiner einen Seite unmittelbar mit dem Tragrahmen starr verbunden ist und an dessen anderer Seite ein Klemmsteg angeordnet ist, wobei im Querschnitt gesehen der Klemmsteg mit seinem freien Ende in Richtung von dem Quersteg weg schräg auf eine dem Klemmsteg zugewandte Klemmfläche des Tragrahmens zu verlaufend orientiert ist, so daß eine zum Quersteg gegenüberliegende Öffnung gebildet ist, die sich in Richtung zum Quersteg konusartig erweitert, wobei der Klemmbolzen in einer Klemmlage in der Nähe des freien Endes zwischen der Membran und einer zur Klemmfläche gegenüberliegenden Anlagefläche angeordnet ist, so daß die Membran kraftschlüssig festgelegt ist, und wobei der Klemmbolzen aus der Klemmlage in Richtung zum Quersteg anhebbar ist, so daß die Membran gelöst ist.

[0014] Bei den beiden zuvor genannten vorteilhaften Ausgestaltung kann die Membran mit ihrem Rand leicht durch die Öffnung in das erfindungsgemäße Halteelement eingeführt werden, wobei der Klemmbolzen manuell von einer Bedienperson oder allein durch das Einführen des Membranrandes angehoben wird. Ist die Membran mit ihrem Rand hinreichend weit in das Halteelement eingeführt, kann die Bedienperson den Klemmbolzen loslassen, so daß dieser zwischen der Membran und der Anlagefläche an einem der Klemmstege zur Anlage kommt. Hierdurch wird die Membran kraftschlüssig an der Klemmfläche des dazu gegenüberliegenden

Klemmsteges durch einen Selbstklemmeffekt des Klemmbolzens festgelegt. Die Bedienperson kann hierbei umlaufend die in einer bevorzugten Ausführung punktuell angreifenden Halteelemente, soweit die Halteelemente über den Umfang der Membran in Abständen verteilt angeordnet sind, mit dem Membranrand verbinden. Wird der Tragrahmen entlang einer Spannrichtung verfahren, bewegt sich der Klemmbolzen weiter in Richtung zur Öffnung, so daß die Membran kraftschlüssig hinreichend fest von dem Halteelement gehalten wird, wobei der Selbstklemmeffekt des Klemmbolzens verstärkt wird.

[0015] Zum Lösen der Membran aus dem erfindungsgemäßen Halteelement wird der Tragrahmen entgegengesetzt verfahren, so daß sich die Membran entspannt. Danach kann die Bedienperson nun rundum den jeweiligen Klemmbolzen einfach aus der Klemmlage in Richtung zum Quersteg anheben, so daß die Membran leicht und ohne Benutzung eines zusätzlichen Werkzeugs aus jedem Halteelement lösbar ist. Dabei kann es zwar vorkommen, daß der Klemmbolzen in der entspannten Lage der Membran derart festliegt, daß dieser beispielsweise mittels eines leichten Schlages gelöst werden muß; jedoch ändert das nichts an der Tatsache, daß eine erhebliche Zeitersparnis erzielt wird, wenn die Membran gewechselt werden muß, da das Aufbringen eines leichten Schlages nicht so zeitraubend ist, wie es beispielsweise ein drehendes Lösen von Schrauben ist.

[0016] Für Ausführungen der Membranpresse gemäß dem Anspruch 4 ist zweckmäßig, wenn der Membranrand gezahnt oder gezackt ausgeführt ist, wobei die einzelnen Zähne bzw. Zacken an das schnallenartige Halteelement angepaßt sind. Hierbei muß die Bedienperson den Membranrand bzw. dessen Zähne oder Zacken einfach in das Gurtschloß bzw. das schnallenartige Element einführen, wobei eine kraftschlüssige Verbindung erreichbar ist.

[0017] Vorteilhafterweise kann bei allen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Halteelemente auf eine Lochung der Membran an ihrem Rand verzichtet werden, so daß eine Zerstörung der Membran, die beispielsweise durch von den Lochungen ausgehende Risse hervorgerufen werden kann, vermieden wird.

[0018] Damit die Membran hinreichend gleichmäßig festgehalten wird, ist es zweckmäßig im Sinne der Erfindung, wenn die Halteelemente über den Umfang des Randbereiches verteilt an der Membran angreifen, also quasi eine Halteelementreihe bilden. Selbstverständlich können die Halteelemente aber auch durchgehend an dem Randbereich der Membran angreifen. Hierzu kann der Tragrahmen umlaufend durchgehend oder in Abschnitte unterteilt ausgestaltet sein.

[0019] Um zu erreichen, daß die Halteelemente zumindest zum Verbinden der Membran mit den Halteelementen flexibel sind, ist für die Ausführungen außer dem Anspruch 3 vorteilhaft vorgesehen, daß den Halteelementen Aufhängungselemente zugeordnet sind, die zwischen den Halteelementen und dem Tragrahmen an-

geordnet sind. Damit wird vorteilhaft erreicht, daß die Halteelemente in der entspannten Position der Membran nicht starr mit dem Tragrahmen verbunden sind, sondern dreidimensional beweglich sind, so daß sich eine noch leichtere Verbindung bzw. Einführung der Membran in die erfindungsgemäßen Halteelemente ergibt.

[0020] Alternativ oder zusätzlich können den Halteelementen Federelemente zugeordnet sein, die zwischen dem Halteelement und dem Tragrahmen angeordnet sind. Hiermit wird eine über den Umfang der Membran gesehen besonders gleichmäßige Einleitung der Spannkraft in die Membran erreicht. Die Federelemente sind beispielsweise, als Schraubenfedern ausgestaltet.

[0021] Damit die Membran wirkungsvoll funktionieren kann, muß diese in ihrer Arbeitsposition derart gespannt sein, daß sie eine glatte Fläche bildet, damit ein hinreichend gutes Produktionsergebnis der Membranpresse bzw. des Laminators erzielt wird. Zweckmäßig im Sinne der Erfindung ist daher vorgesehen, daß dem Tragrahmen zumindest ein Verstellmittel zugeordnet ist, mit dem der Tragrahmen entlang der Spannrichtung verstellbar ist. Damit kann der Tragrahmen aus einer entspannten Position, in welcher die Membran leicht mit den Halteelementen verbindbar ist, in eine gespannte Position, in der die Membran in ihrer Fläche strammgezogen ist, Verfahren werden.

[0022] Günstig im Sinne einer einfachen Ausführung ist, wenn das Verstellmittel manuell betätigbar ist, wobei das Verstellmittel beispielsweise als Spindel ausgeführt sein kann.

[0023] Zweckmäßig ist alternativ aber auch, wenn das Verstellmittel einen Kraftantrieb aufweist, wobei das Verstellmittel beispielsweise als Hydraulik- oder Pneumatikzylinder ausgeführt ist. Auch elektrische Verstellmittel sind denkbar.

[0024] Für die Ausführungen mit Verstellmittel wird weiter vorgeschlagen, daß durch das Verstellmittel die Membran mit einer vorgebbaren Zugspannung beaufschlagbar ist, so daß die Membran stetig nachspannbar ist. Damit können in der Praxis mit der Zeit oder durch hohe Temperaturen auftretende Längungen der Membran selbsttätig ausgeglichen werden, wodurch immer für eine gewünschte glatte Lage der Membran gesorgt wird. Ist das Verstellmittel z.B. als Pneumatikzylinder zum Anheben des Tragrahmens ausgestaltet, kann dieses mit einer durch einen vorgebbaren Pneumatikdruck festlegbaren Vorspannung in Spannrichtung beaufschlagt werden, wodurch die Membran stetig nachgespannt wird.

[0025] Zur leichteren Verbindung des Randbereiches der Membran mit den jeweiligen Halteelementen ist vorteilhaft vorgesehen, daß die Aufhängungselemente, insbesondere mit ihrem Schraubenbolzen, bevorzugt in einer Längsrichtung des Tragrahmens verschieblich gelagert sind. Hierzu ist vorteilhaft ein Längsschlitz an einer Unterseite des Tragrahmens vorgesehen, in den die Aufhängungselemente z.B. durch geöffnete Stirnseiten des Tragrahmens eingeführt werden können. Zur Höhenver-

stellung und hinreichenden zugfesten Lagerung des Schraubenbolzens in dem Tragrahmen weist der Schraubenbolzen kopfseitig eine Mutter auf, der eine Unterlegscheibe zugeordnet sein kann.

[0026] Der Randbereich der Membran ist in einer Ausgestaltung beispielhaft bezogen auf eine Horizontalebene senkrecht dazu über die Kanten einer Platte oder eines Rahmens spannbar, wodurch sich eine vertikale Spannrichtung ergibt. Die Kanten sind zweckmäßig zur Schonung der Membran abgerundet.

[0027] Zur Reduzierung von Reibungseinflüssen kann der Randbereich der Membran bezogen auf die Horizontalebene aber auch in einem spitzen Winkel ($0 < \alpha < 90^\circ$) spannbar sein, wodurch sich eine entsprechend schräg verlaufende Spannrichtung ergibt.

[0028] Schließlich kann der Randbereich der Membran bezogen auf die Horizontalebene auch parallel zur Horizontalebene verlaufend spannbar sein, wodurch schädliche Reibungseinflüsse auf die Membran vermieden werden.

[0029] Die Erfindung schlägt für die Membranpresse weiter vor, daß unmittelbar über der Membran eine rahmen- oder plattenförmige Membranstütze angeordnet ist, daß unter der Membran randseitig umlaufend ein Dichtrahmen angeordnet ist, daß die Membranstütze mit der Membran einerseits und der Dichtrahmen andererseits in ihrem Abstand relativ zueinander verstellbar sind und daß die Membranstütze und der Dichtrahmen in einer Klemmposition gegeneinander verspannbar sind. Auf diese Weise können die Membranstütze mit der Membran einerseits und der Dichtrahmen andererseits relativ zueinander unter Einklemmung der Membran festgelegt werden. Zum Nachspannen oder Tauschen der Membran werden die Membranstütze und der Dichtrahmen aus ihrer Klemmposition auseinanderbewegt.

[0030] In einer Weiterbildung dazu ist vorgesehen, daß als Mittel zum Verspannen von Membranstütze und Dichtrahmen gegeneinander mehrere über den Umfang der Membranpresse verteilt angeordnete, vertikale Spannstrangen vorgesehen sind, die mit ihrem unteren Ende mit an dem Dichtrahmen vorgesehenen Haken in lösbaren Eingriff bringbar sind und die mittels je eines an ihrem oberen Ende vorgesehenen Spannhebels in Vertikalrichtung verstellbar und in einer Spannstellung festlegbar sind. Auf diese Weise werden eine einfache, aber zuverlässige Konstruktion und eine einfache Bedienbarkeit erreicht.

[0031] Insgesamt wird somit durch die unterschiedlichen vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung eine verbesserte Membranpresse zur Verfügung gestellt, bei der die Membran werkzeuglos lösbar und festlegbar ist. Damit ist der übliche Membranwechsel, der in der Praxis z.B. bei einem Laminator ca. alle zwei Wochen durchgeführt werden muß, in einer wesentlich kürzeren Zeit durchführbar, wobei sich überraschend herausgestellt hat, daß der Membranwechsel mit den vorstehend beschriebenen Halteelementen nur noch etwa ein Viertel der Zeit in Anspruch nimmt wie bei einer herkömmlichen

Membranhalterung mit einer Vielzahl von Schrauben.

[0032] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen und der folgenden Figurenbeschreibung offenbart. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Membranpresse in einem Querschnitt,
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus Figur 1 in einer Seitenansicht mit einer Spindel,
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus Figur 1 in einer Seitenansicht mit einem Zylinder,
- Fig. 4 eine Membranpresse im Querschnitt mit zwischengeschalteten Federelementen,
- Fig. 5 einen Ausschnitt aus einer Doppelmembranpresse in einer Seitenansicht mit einer Spindel,
- Fig. 6 einen Ausschnitt wie Figur 5 mit einem Zylinder,
- Fig. 7 eine Doppelmembranpresse in einer Seitenansicht mit zwei Spindeln,
- Fig. 8 eine Doppelmembranpresse in einer Seitenansicht mit zwei Zylindern,
- Fig. 9 einen Tragrahmen einer Membranpresse, mit integrierten Halteelementen, in perspektivischer Ansicht schräg von oben,
- Fig. 10 eine Membranpresse mit einem Tragrahmen gemäß Fig. 9, im Querschnitt durch einen Randbereich der Membranpresse,
- Fig. 11 eine Membranpresse bzw. einen Laminator in einer Seitenansicht mit einer Spindel und einem weiteren Halteelement,
- Fig. 12 eine Membranpresse bzw. einen Laminator in einer Seitenansicht mit dem Halteelement aus Figur 11 und einem Zylinder, und
- Fig. 13 eine horizontale Einspannung der Membran.

[0033] In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß diese in der Regel auch nur einmal beschrieben werden.

[0034] Figur 1 zeigt eine Membranpresse 1, die einen Tragrahmen 2 aufweist. Eine Membran 3 ist mit ihrem Randbereich 4 über Halteelemente 6 an dem Tragrahmen 2 festlegbar bzw. von diesem lösbar. Die Halteelemente 6 sind derart ausgestaltet, daß die Membran 3 werkzeugfrei lösbar bzw. festlegbar ist.

[0035] Der Tragrahmen 2 ist mit Verstellmitteln 7, 8

verbunden, so daß der Tragrahmen 2 entlang einer Spannrichtung (Doppelpfeil 9) verstellbar ist.

[0036] Die Verstellmittel 7, 8 können beispielsweise als Pneumatikzylinder 7 oder als Spindel 8 ausgeführt sein. In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind beide Arten Verstellmittel 7, 8, also zum einen die manuell betätigbare Spindel und zum anderen das Verstellmittel 7 mit einem Kraftantrieb (Pneumatikzylinder) dargestellt. Selbstverständlich können auch jeweils gleichartige Verstellmittel 7, 8 Verwendung finden.

[0037] Die Verstellmittel 7, 8 sind in üblicher Weise an einem starren Bauteil 11 der Membranpresse 1 bzw. des Laminators gelagert, so daß eine Wirkstange 12, die entweder als Kolbenstange oder als Spindelstange ausgestaltet ist, mit einer zur Wirkstange 12 orientierten Oberfläche 13 des Tragrahmens 2 verbunden ist.

[0038] Der Tragrahmen 2 ist als Hohlbauteil ausgestaltet. An einer zur Oberfläche 13 gegenüberliegenden Unterseite 14 des Tragrahmens 2 sind Aufhängungselemente 16 angeordnet, die einen Schraubenbolzen 17 aufweisen, der kopfseitig mit dem Tragrahmen 2 verschraubt ist oder im Tragrahmen 2 in dessen Längsrichtung verschiebbar geführt ist. Fußseitig weist jedes Aufhängungselement 16 eine Öse 18 auf, die bevorzugt mit dem Schraubenbolzen 17 verschraubt ist. In der Öse 18 ist ein Ringelement 19 angeordnet. Das Ringelement 19 ist mit dem Halteelement 6 verbunden.

[0039] In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Halteelement 6 als Klaue 20 ausgestaltet. Dem Halteelement 6 ist ein Klemmbolzen 21 zugeordnet, so daß die Membran 3 kraftschlüssig festlegbar ist, wobei die Membran 3 zwischen dem Klemmbolzen 21 und einer Klemmfläche 22 eingeklemmt ist.

[0040] Das Halteelement 6 nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 weist einen Quersteg 23 auf, an dem beidseitig jeweils ein Klemmsteg 24 angeordnet ist. Die Klemmstege 24 sind mit ihrem freien Ende 26 von dem Quersteg 23 im Querschnitt gesehen weg gerichtet schräg aufeinander zu verlaufend orientiert, so daß eine zu dem Quersteg 23 gegenüberliegende Öffnung 27 gebildet ist. Die Öffnung 27 erweitert sich in Richtung zum Quersteg 23 konusartig. Der Klemmbolzen 21 ist in einer Klemmlage 28 in der Nähe der freien Enden 26 zwischen der Membran 3 und einer zur Klemmfläche 22 gegenüberliegenden Anlagefläche 29 angeordnet, so daß die Membran 3 kraftschlüssig festgelegt ist. Der Klemmbolzen 21 ist aus der Klemmlage 28 in Richtung zum Quersteg 23 anhebbar, so daß die Membran 3 gelöst ist. Dies ist in Figur 1 mittels zweier separat gezeichneter Halteelemente dargestellt, denen die Bezugszeichen 31 und 32 zugeordnet sind, wobei das Bezugszeichen 31 eine Klemmlage 28 des Klemmbolzens darstellt und das Bezugszeichen 32 den Klemmbolzen in seiner aus der Klemmlage 28 angehobenen Lösestellung zeigt.

[0041] Zur Verbindung des Halteelementes 6 mit den jeweiligen Aufhängungselementen 16 ist dem Quersteg 23 eine gelochte Lasche 33 zugeordnet, durch welche das Ringelement 19 führbar ist, so daß das Ringelement

19 zum einen in der Öse 18 und zum anderen in der gelochten Lasche 33 eingehängt ist.

[0042] Der Tragrahmen 2 kann als umlaufender Tragrahmen oder als in Abschnitte unterteilter Tragrahmen ausgestaltet sein.

[0043] Der Figur 2, die eine Seitenansicht der Membranpresse 1 zeigt, ist zu entnehmen, daß die Halteelemente 6 über den Umfang des Randbereiches 4 der Membran 3 verteilt an dieser angreifen, so daß die Halteelemente 6 punktuell an der Membran 3 angreifen und quasi eine Halteelementreihe bilden. Der Figur 2 ist weiter zu entnehmen, daß die Klemmbolzen 21 die Klemmstege 24 jeweils seitlich etwas überragen. Dadurch, daß die Klemmbolzen 21 jeweils seitlich über die Klemmstege 24 etwas überstehen, ist der Klemmbolzen 21 von einer Bedienperson manuell leicht greifbar, so daß der Klemmbolzen 21 aus seiner Klemmlage 28 leicht und werkzeuglos in Richtung zum Quersteg 23 in seine Lösestellung bewegbar ist. Der Klemmbolzen 21 bewirkt einen Selbstklemmeffekt, wobei die Membran 3 durch Ziehen, also durch Spannen mittels der Verstellmittel 7, 8, hinreichend in dem erfindungsgemäßen Halteelement 6 verklemmt ist.

[0044] Weiter ist der Figur 2 zu entnehmen, daß die Ringelemente 19 in der Seitenansicht gesehen konusförmig derart ausgestaltet sind, daß diese sich von der gelochten Lasche 33 in Richtung zur Öse 18 etwas erweitern.

[0045] In Figur 2 ist als Verstellmittel 8 eine Spindel vorgesehen, wobei in Figur 3 als Verstellmittel ein Pneumatikzylinder 7 vorgesehen ist. Ansonsten entspricht Figur 3 der Figur 2.

[0046] In Figur 4 ist die Membranpresse 1 aus Figur 1 dargestellt, wobei hier im Unterschied zu Figur 1 anstelle der Ringelemente 19 zwischen der Öse 18 und der gelochten Lasche 33 Federelemente 34 vorgesehen sind, die bevorzugt als Schraubenfeder ausgestaltet sind. Die Federelemente 34 bewirken einen Kräfteausgleich zwischen den Halteelementen 6 und dem Tragrahmen 2.

[0047] Es ist auch möglich, die Membranpresse 1 mit einer zweiten Membran 36 auszustatten, so daß eine Doppelmembran gebildet ist. Eine derartige Ausgestaltung ist in den Figuren 5 bis 8 dargestellt.

[0048] In dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Doppelmembran jeweils in einer den beiden Membranen 3 bzw. 36 separat zugeordneten Halteelementreihe eingeklemmt, die jeweils mit einem separat zugeordneten Tragrahmen 2 über die Aufhängungselemente 16 verbunden sind. Zudem ist den beiden separaten Tragrahmen 2 ein gemeinsames Verstellmittel 7 bzw. 8 zugeordnet.

[0049] In Figur 5 ist das Verstellmittel 8 als Spindel ausgestaltet, wobei das Verstellmittel 7 in Figur 6 als Pneumatikzylinder ausgeführt ist. Das jeweilige Verstellmittel 7 bzw. 8 wirkt gleichzeitig auf beide Membranen 3, 36 bzw. auf den jeweiligen Tragrahmen 2 ein, so daß beide Membranen 3, 36 gemeinsam gespannt bzw. entspannt werden.

[0050] Bei dem in den Figuren 7 und 8 dargestellten Ausführungsbeispiel ist den jeweiligen Tragrahmen 2 auch jeweils ein separates Verstellmittel 7, 8 zugeordnet, welches entsprechend als Spindel 8 (Figur 7) oder als Pneumatikzylinder 7 (Figur 8) ausgestaltet ist. Somit sind die jeweiligen Tragrahmen 2 auch separat vertikal verstellbar und somit die beiden Membranen 3, 36 separat spannbar.

[0051] Denkbar ist auch, daß die beiden Membranen 3 bzw. 36 mit ihrem jeweiligen Randbereich 4 jeweils in einem gemeinsamen Halteelement 6 bzw. einer einzigen Halteelementreihe kraftschlüssig geklemmt sind, so daß dann auch nur ein Tragrahmen 2 erforderlich ist.

[0052] Zum Einspannen der Membran 3 bzw. 36 in das bzw. die Halteelemente 6 wird der Randbereich 4 in die Öffnung 27 eingeführt, wobei der Klemmbolzen 21 angehoben wird. Dies ist dem Halteelement 6 in der mit dem Bezugszeichen 32 befindlichen Lage entnehmbar (Figur 1). Nach einer genügenden Einführung des Randbereiches 4 wird der Klemmbolzen losgelassen und fällt in die Klemmlage 28. Dies ist dem Halteelement 6 in der mit dem Bezugszeichen 31 befindlichen Lage entnehmbar (Figur 1). Der Klemmbolzen 21 klemmt die Membran 3 kraftschlüssig fest, wobei ein Selbstklemmeffekt des Klemmbolzens 21 erzeugt wird. Die Bedienperson kann also in einfacher Weise die Membran 3 über die Halteelemente 6 mit dem Tragrahmen 2 verbinden, ohne zusätzliches Werkzeug zu benutzen. Selbstverständlich wird die kraftschlüssige Einklemmung der Membran 3 rundum in allen Halteelementen 6 der Halteelementreihe(n) durch die Bedienperson hergestellt, was relativ schnell möglich ist, da eben keine Werkzeuge verwendet werden müssen oder zeitintensive Schraubverbindungen hergestellt werden müssen.

[0053] Die Verstellmittel 7 bzw. 8 bewirken nach dem Festklemmen der Membran 3 ein vertikales Verfahren (Doppelpfeil 9) des Tragrahmens 2, also ein Spannen der Membran 3 entlang der Spannrichtung 9. Hierdurch wird der Selbstklemmeffekt des Klemmbolzens 21 verstärkt. Die Membran 3 ist somit für ihr Spannen hinreichend sicher gehalten.

[0054] Zum Lösen der kraftschlüssigen Verbindung wird die Membran 3 entspannt, indem der Tragrahmen 2 vertikal nach unten verfahren wird. Durch Anheben des bzw. der Klemmbolzen 21 wird die kraftschlüssige Klemmverbindung aufgehoben, so daß die Membran 3 rundum nach und nach aus den Halteelementen 6 lösbar ist. Auch dies geschieht in relativ kurzer Zeit, da keine Schraubverbindungen gelöst werden müssen und kein zusätzliches Werkzeug verwendet werden muß.

[0055] Die Figur 9 zeigt als Einzelteil einer Membranpresse einen Tragrahmen 2 in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben. Dieser Tragrahmen 2 besitzt, im Unterschied zu den vorher beschriebenen Ausführungsbeispielen, integrierte Halteelemente 6. Diese Halteelemente 6 sind im Prinzip hinsichtlich ihrer Funktion ebenso ausgeführt wie die zuvor anhand der Figur 1 erläuterten Halteelemente 6, wobei aber bei der Ausfüh-

rung gemäß Figur 9 eine der Klemmflächen der Haltelemente 6 unmittelbar durch jeweils die nach außen weisende Fläche des in seinem Grundriß rechteckigen Tragrahmens 2 gebildet wird.

[0056] Wie die Figur 9 weiter zeigt, sind hier die Haltelemente 6 in einem dichten Abstand zueinander angeordnet, wodurch die zu halternde Membran, die hier nicht dargestellt ist, an einer Vielzahl von Stellen über ihren Membranrand praktisch ohne nennenswerte Unterbrechungen klemmend gehalten werden kann.

[0057] Außerdem besitzt der Tragrahmen 2 gemäß Figur 9 von seiner Oberseite nach oben vorragende Verstellmittel 8 in Form von Gewindespindeln, die zur Höhenverstellung des Tragrahmens 2 und damit zum Spannen und Entspannen der daran gehaltenen Membran dienen.

[0058] Figur 10 zeigt einen Querschnitt durch den Randbereich einer Membranpresse, die mit einem Tragrahmen 2 gemäß Figur 9 ausgestattet ist.

[0059] Der Tragrahmen 2 ist hier deutlich sichtbar unmittelbar mit den Haltelementen 6, von denen hier in der Schnittdarstellung nur eines sichtbar ist, verbunden. Das Haltelement 6 besitzt hier einen Klemmsteg 24, der im Abstand zu einer nach außen, d. h. zum Klemmsteg 24 hinweisenden Klemmfläche 25 des Tragprofils 2 verläuft. Am oberen Ende geht der Klemmsteg 24 einstückig in einen Quersteg 23 über, der seinerseits mit seinem Ende mit dem Tragrahmen 2 starr verbunden, hier verschweißt, ist.

[0060] Im Inneren des sich keilförmig nach unten verengenden Raumes zwischen dem Klemmsteg 24 einerseits und der Klemmfläche 25 andererseits ist auch hier ein Klemmbolzen 21 angeordnet, dessen Durchmesser größer ist als das freie Durchgangsmaß der unterseitig Öffnung 27 nahe dem unteren freien Ende 26 des Klemmsteges 24. Zwischen der Klemmfläche 25 und dem Klemmbolzen 21 ist hier der Randbereich 4 der Membran 3 klemmend gehalten. Dabei wird der Klemmbolzen 21 durch sein Eigengewicht in der Klemmstellung gehalten. Bei Ausübung einer Zugkraft auf die Membran 4 verstärkt sich der Klemmeffekt durch eine Selbstklemmwirkung noch.

[0061] Zur Erzeugung einer Spannkraft für die Membran 3 dient das Verstellmittel 8, das in Form einer Gewindespindel ausgeführt ist. Das spindelförmige Verstellmittel 8 verläuft von oben kommend durch das Tragprofil 2 hindurch. Mit der Unterseite des Tragprofils 2 ist eine Gewindemutter 10 verdrehfest verbunden, zweckmäßig verschweißt. Am oberen Ende des Verstellmittels 8, das oberhalb eines plattenförmigen starren Bauteils 11 der Membranpresse 1 liegt, ist ein Sechskant 15 verdrehfest angebracht, dessen Durchmesser so groß ist, daß er im Unterschied zum spindelförmigen Verstellmittel 8 nicht durch das starre Bauteil 11 hindurchpaßt. Durch Verdrehen dieses Sechskants 15 wird das spindelförmige Verstellmittel 8 verdreht, wodurch sich im Zusammenwirken mit der Gewindemutter 10 entsprechend der Drehrichtung entweder eine Bewegung des Tragrahmens 2 nach

oben oder eine Bewegung des Tragrahmens 2 nach unten und damit verbunden ein Spannen oder ein Entspannen der Membran 3 ergibt.

[0062] Die Rückseite der Membran 3, die in der Figur 10 nach oben weist, ist mit einer rahmen- oder plattenförmigen Membranstütze 5 hinterlegt.

[0063] Unterhalb der Membranstütze 5 und der Membran 3 liegt in Figur 10 mit Abstand ein Dichtrahmen 90. Am äußeren Rand des Dichtrahmens 90, bei dem Ausschnitt gemäß Figur 10 links, sind in Umfangsrichtung der Membranpresse 1 gesehen in Abständen zueinander mehrere Haken 92 angebracht, die mit je einer Spannstanze 93 zusammenwirken, von denen jeweils nur eine bzw. einer sichtbar ist. Die Spannstanze 93 verläuft außen, gemäß Figur 10 links von dem Tragprofil 2 und den Haltelementen 6.

[0064] In einer abgesenkten Stellung der Spannstanze 93 kann deren unteres Ende in Eingriff mit dem zugehörigen Haken 92 gebracht werden. Die Verstellung der Spannstanze 93 erfolgt über einen Spannhebel 94, der an dem starren Bauteil 11 der Membranpresse 1 gelagert ist und der zwischen einer Lösestellung und einer Spannstellung, die hier gezeigt ist, verschwenkbar ist. Zum Absenken der Spannstanze 93 wird der Spannhebel 94 entgegen dem Uhrzeigersinn um etwa 180° oder noch mehr verschwenkt, wodurch das untere Ende der Spannstanze 93 soweit abgesenkt wird, daß es in Eingriff mit dem zugehörigen Haken 92 gebracht werden kann. Durch Verschwenken des Spannhebels 94 im Uhrzeigersinn bis in die in Figur 10 gezeigte Spannstellung wird die Spannstanze 93 und mit dieser zusammen über den Haken 92 mitgenommen der Dichtrahmen 90 nach oben bewegt und in Anlage an die Unterseite der Membran 3 gebracht. In dieser Stellung ist die Membran 3 zwischen der Membranstütze 5 und dem Dichtrahmen 90 eingeklemmt. Zum Nachspannen oder Auswechseln der Membran 3 wird die Klemmung gelöst, indem die Spannhebel 94 in Lösestellung verschwenkt werden.

[0065] Die Anzahl der über den Umfang der Membranpresse 1 verteilt angeordneten Spannstanzen 93 und Spannhebel 94 richtet sich nach der Größe, insbesondere nach dem Umfang, der Membranpresse 1 und nach den aufzubringenden Spannkraften. Je größer die aufzubringenden Spannkraften sind, desto mehr Spannstanzen 93 und Spannhebel 94 werden zweckmäßig eingesetzt, wobei dann zweckmäßig auch deren Abstand zueinander kleiner wird.

[0066] In den Figuren 11 und 12 ist eine weitere Ausführungsform der Haltelemente 6 dargestellt, die hier schnallenartig ausgestaltet sind. Die Haltelemente 6 können beispielsweise in der Art eines Gurtschlösses 51 ausgestaltet sein. Die in den Figuren 11 und 12 dargestellten Haltelemente 6 können auch als Klemmschloß oder Federklammer oder Schiebestegschloß oder Exzentrerschloß oder Gurtklemme ausgeführt sein. Die Gurtschlösser 51 sind über den Umfang der Membran 3 in Abständen verteilt angeordnet und direkt mit dem Tragrahmen 2 verbunden. Bei dieser vorteilhaften Ausge-

staltung der Halteelemente 6 als Gurtschloß 51 ist es zweckmäßig, wenn die Membran 3 an ihrem Randbereich 4 zahnartig bzw. gezackt ausgestaltet ist, so daß an jeweils einem Zahn oder Zacken des Randbereiches 4 eine kraftschlüssige Verbindung mit dem Gurtschloß 51 herstellbar ist.

[0067] Die Ausführungsbeispiele in den Figuren 11 und 12 sind im wesentlichen zueinander identisch, wobei lediglich wiederum unterschiedliche Verstellmittel 7 bzw. 8 dargestellt sind. Dabei ist in Figur 11 das Verstellmittel 8 als Spindel ausgestaltet, während das Verstellmittel 7 in Figur 12 als Pneumatikzylinder ausgeführt ist.

[0068] In den Figuren 1 bis 12 ist der Randbereich 4 der Membran 3 bezogen auf eine Horizontalebene X (Figur 1) senkrecht dazu spannbar, wodurch sich eine entsprechende Spannrichtung 9 in vertikaler Richtung ergibt.

[0069] In Figur 13 dagegen ist der Randbereich 4 der Membran 3 parallel zur Horizontalachse X verlaufend spannbar, wodurch sich eine entsprechende Spannrichtung 9 in Horizontalrichtung X ergibt. Der Tragrahmen 2 ist hier in wenigstens vier Teile unterteilt, die je einer Seite der Membranpresse 3 zugeordnet sind und die jeweils in Richtung nach außen, also von der Membranpresse 1 weg, zum Spannen der Membran 3 verstellbar sind.

[0070] Allen vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß die Membran 3 an ihrem Randbereich 4 werkzeuglos mit dem Tragrahmen 2 verbindbar ist und ebenso werkzeuglos von diesem lösbar ist. Hierzu kann eine Bedienerperson die Halteelemente aufeinander folgend betätigen, wobei sich eine erhebliche Zeiteinsparung ergibt. Außerdem wird die Membran 3 schonend gehalten und erreicht so eine hohe Lebensdauer.

Patentansprüche

1. Membranpresse, die zumindest einen Tragrahmen (2) aufweist, wobei eine Membran (3) mit ihrem Randbereich (4) über Halteelemente (6; 20, 51) an dem Tragrahmen (2) festlegbar und von diesem lösbar ist, wobei die Halteelemente (6; 20, 51) derart ausgestaltet sind, daß an diesen die Membran (3) werkzeugfrei festlegbar und lösbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteelemente (6, 20) klauenartig mit zwei Klemmflächen (22, 25) ausgestaltet sind, denen ein Klemmbolzen (21) zugeordnet ist, so daß die Membran (3) kraftschlüssig festlegbar ist, wobei die Membran (3) zwischen dem Klemmbolzen (21) und einer der Klemmflächen (22, 25) einklemmbar ist.
2. Membranpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteelemente (6; 20) einen Quersteg (23) aufweisen, an dem beidseitig jeweils ein Klemmsteg (24) angeordnet ist, wobei im Querschnitt gesehen die Klemmstege (24) mit ihrem freien Ende (26) von dem Quersteg (23) weg gerichtet

schräg aufeinander zu verlaufend orientiert sind, so daß eine zum Quersteg (23) gegenüberliegende Öffnung (27) gebildet ist, die sich in Richtung zum Quersteg (23) konusartig erweitert, wobei der Klemmbolzen (21) in einer Klemmlage (28) in der Nähe der freien Enden (26) zwischen der Membran (3) und einer zur Klemmfläche (22) gegenüberliegenden Anlagefläche (29) angeordnet ist, so daß die Membran (3) kraftschlüssig festgelegt ist, und wobei der Klemmbolzen (21) aus der Klemmlage (28) in Richtung zum Quersteg (23) anhebbar ist, so daß die Membran (3) gelöst ist.

3. Membranpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteelemente (6; 20) einen Quersteg (23) aufweisen, der an seiner einen Seite unmittelbar mit dem Tragrahmen (2) starr verbunden ist und an dessen anderer Seite ein Klemmsteg (24) angeordnet ist, wobei im Querschnitt gesehen der Klemmsteg (24) mit seinem freien Ende (26) in Richtung von dem Quersteg (23) weg schräg auf eine dem Klemmsteg (24) zugewandte Klemmfläche (25) des Tragrahmens (2) zu verlaufend orientiert ist, so daß eine zum Quersteg (23) gegenüberliegende Öffnung (27) gebildet ist, die sich in Richtung zum Quersteg (23) konusartig erweitert, wobei der Klemmbolzen (21) in einer Klemmlage (28) in der Nähe des freien Endes (26) zwischen der Membran (3) und einer zur Klemmfläche (25) gegenüberliegenden Anlagefläche (29) angeordnet ist, so daß die Membran (3) kraftschlüssig festgelegt ist, und wobei der Klemmbolzen (21) aus der Klemmlage (28) in Richtung zum Quersteg (23) anhebbar ist, so daß die Membran (3) gelöst ist.
4. Membranpresse (1), die zumindest einen Tragrahmen (2) aufweist, wobei eine Membran (3) mit ihrem Randbereich (4) über Halteelemente (6; 20, 51) an dem Tragrahmen (2) festlegbar und von diesem lösbar ist, wobei die Halteelemente (6; 20, 51) derart ausgestaltet sind, daß an diesen die Membran (3) werkzeugfrei festlegbar und lösbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halteelement (6; 51) schnallenartig in der Art eines Gurtschlösses, oder eines Klemmschlösses oder einer Federklammer oder eines Schiebsteigschlösses oder eines Exzentrerschlösses oder einer Gurtklemme ausgestaltet ist.
5. Membranpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteelemente (6; 20, 51) über den Umfang des Randbereiches (4) verteilt an der Membran (3) angreifen.
6. Membranpresse nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Halteelementen (6; 20, 51) Aufhängungselemente (16) zugeordnet sind, die zwischen den Halteelementen

- (6; 20, 51) und dem Tragrahmen (2) angeordnet sind.
7. Membranpresse nach einem der Ansprüche 1, 2 und 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Halteelementen (6; 20, 51) Federelemente (34) zugeordnet sind, die zwischen dem Halteelement (6; 20, 51) und dem Tragrahmen (2) angeordnet sind. 5
 8. Membranpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Tragrahmen (2) zumindest ein Verstellmittel (7, 8) zugeordnet ist, mit dem der Tragrahmen (2) entlang einer Spannrichtung (9) verstellbar ist. 10
 9. Membranpresse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verstellmittel (8) manuell betätigbar ist. 15
 10. Membranpresse nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verstellmittel (7) einen Kraftantrieb aufweist. 20
 11. Membranpresse nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verstellmittel (7) einen hydraulischen oder pneumatischen Kraftantrieb aufweist. 25
 12. Membranpresse nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch das Verstellmittel (7) die Membran (3) mit einer vorgebbaren Zugspannung beaufschlagbar ist, so daß die Membran (3) stetig nachspannbar ist. 30
 13. Membranpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Aufhängungselemente (16) in einer Längsrichtung des Tragrahmens (2) in oder an diesem verschieblich gelagert sind. 35
 14. Membranpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Membran (3) mit ihrem Randbereich (4) bezogen auf eine Horizontalebene (X) senkrecht dazu spannbar ist. 40
 15. Membranpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Membran (3) mit ihrem Randbereich (4) bezogen auf eine Horizontalebene (X) in einem spitzen Winkel ($0 < \alpha < 90^\circ$) spannbar ist. 45
 16. Membranpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Membran (3) mit ihrem Randbereich (4) bezogen auf eine Horizontalebene (X) parallel zu dieser spannbar ist. 50
 17. Membranpresse nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** unmittelbar über der Membran (3) eine rahmen- oder plattenförmige Membranstütze (5) angeordnet ist, daß unter der Membran (3) randseitig umlaufend ein Dichtrahmen (90) angeordnet ist, daß die Membranstütze (5) mit der Membran (3) einerseits und der Dichtrahmen (90) andererseits in ihrem Abstand relativ zueinander verstellbar sind und daß die Membranstütze (5) und der Dichtrahmen (90) in einer Klemmposition gegeneinander verspannbar sind.

18. Membranpresse nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Mittel zum Verspannen von Membranstütze (5) und Dichtrahmen (90) gegeneinander mehrere über den Umfang der Membranpresse (1) verteilt angeordnete, vertikale Spannstangen (93) vorgesehen sind, die mit ihrem unteren Ende mit an dem Dichtrahmen (90) vorgesehenen Haken (92) in lösbaren Eingriff bringbar sind und die mittels je eines an ihrem oberen Ende vorgesehenen Spannhebels (94) in Vertikalrichtung verstellbar und in einer Spannstellung festlegbar sind.

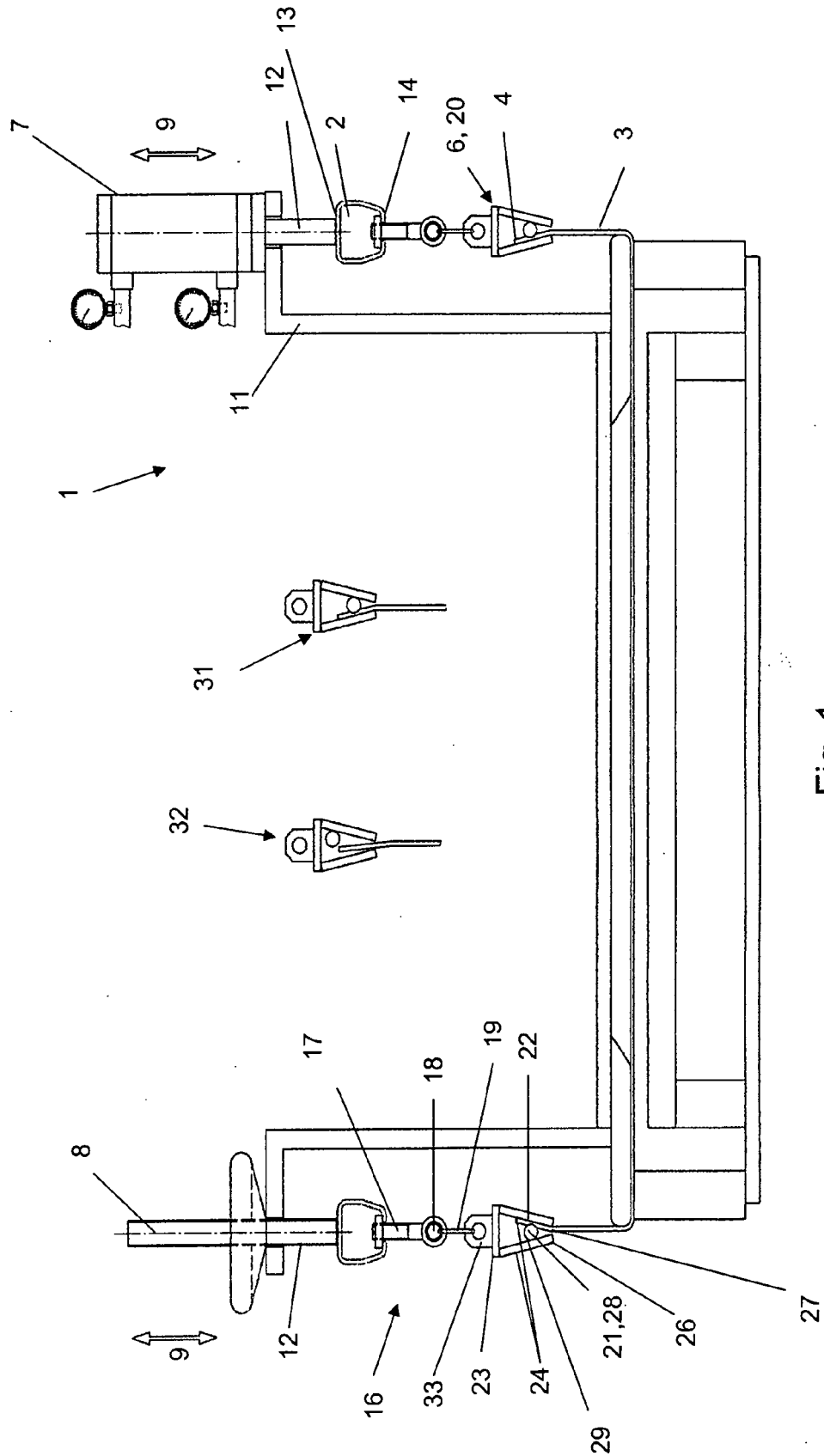


Fig. 1

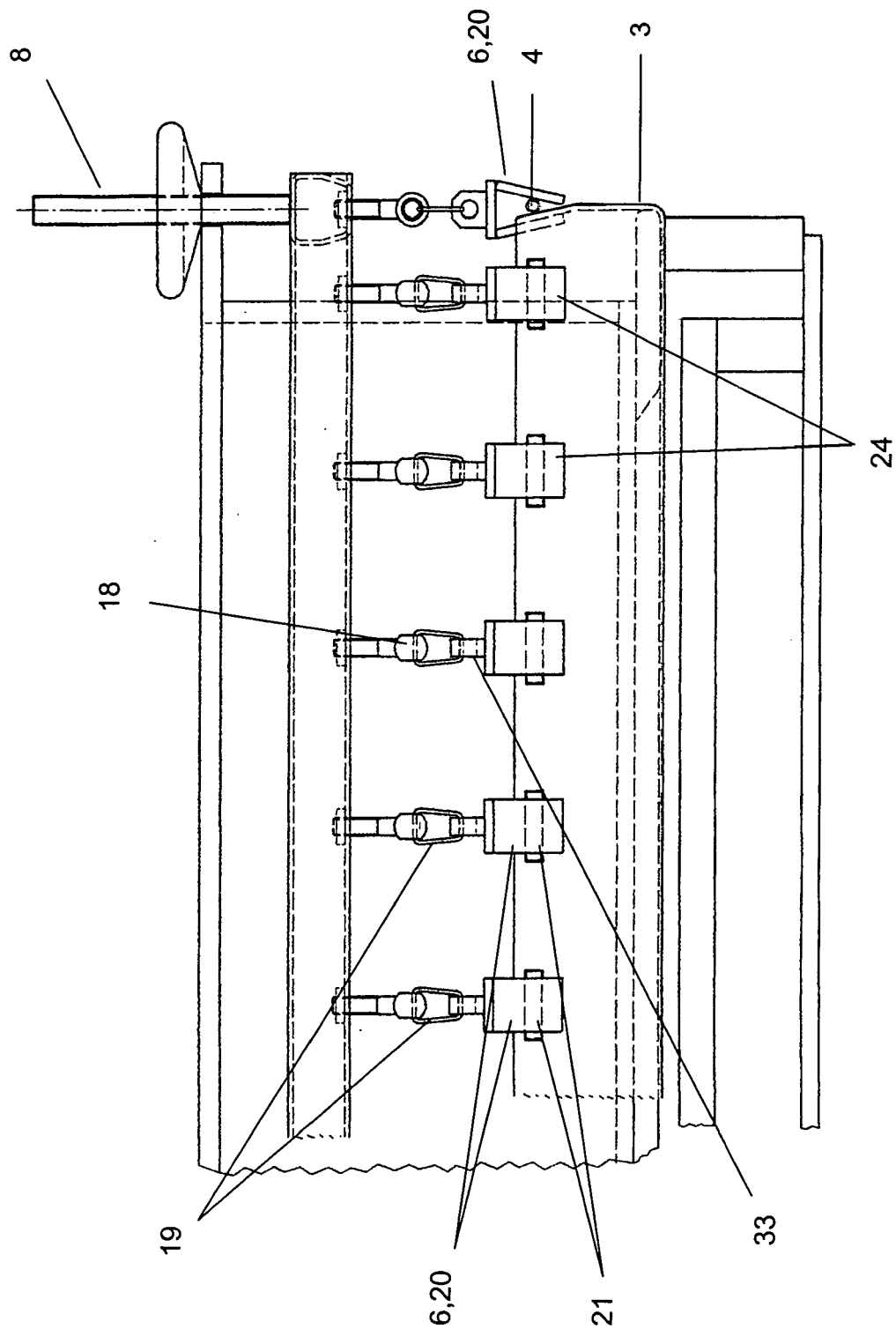


Fig. 2

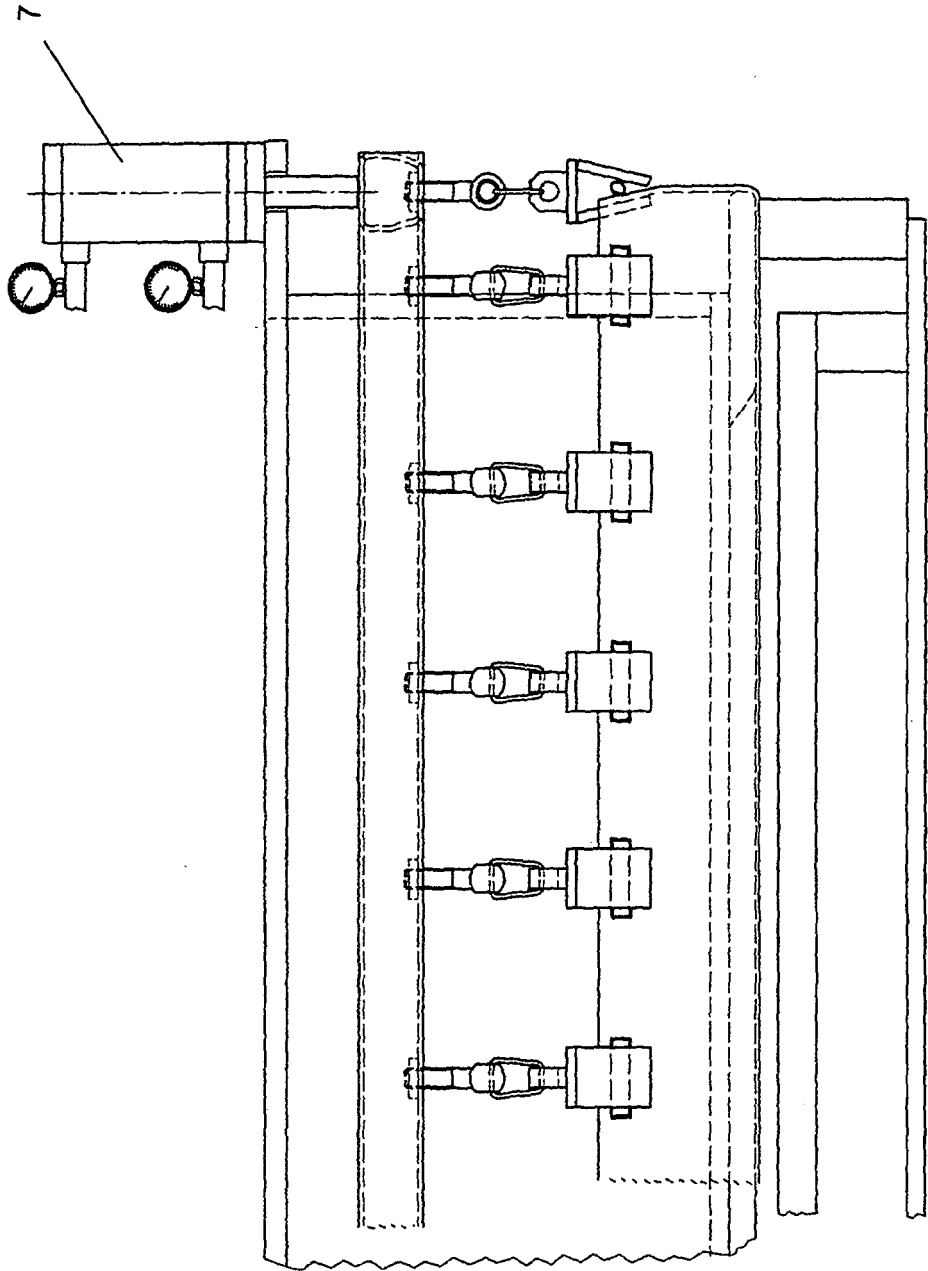


Fig. 3

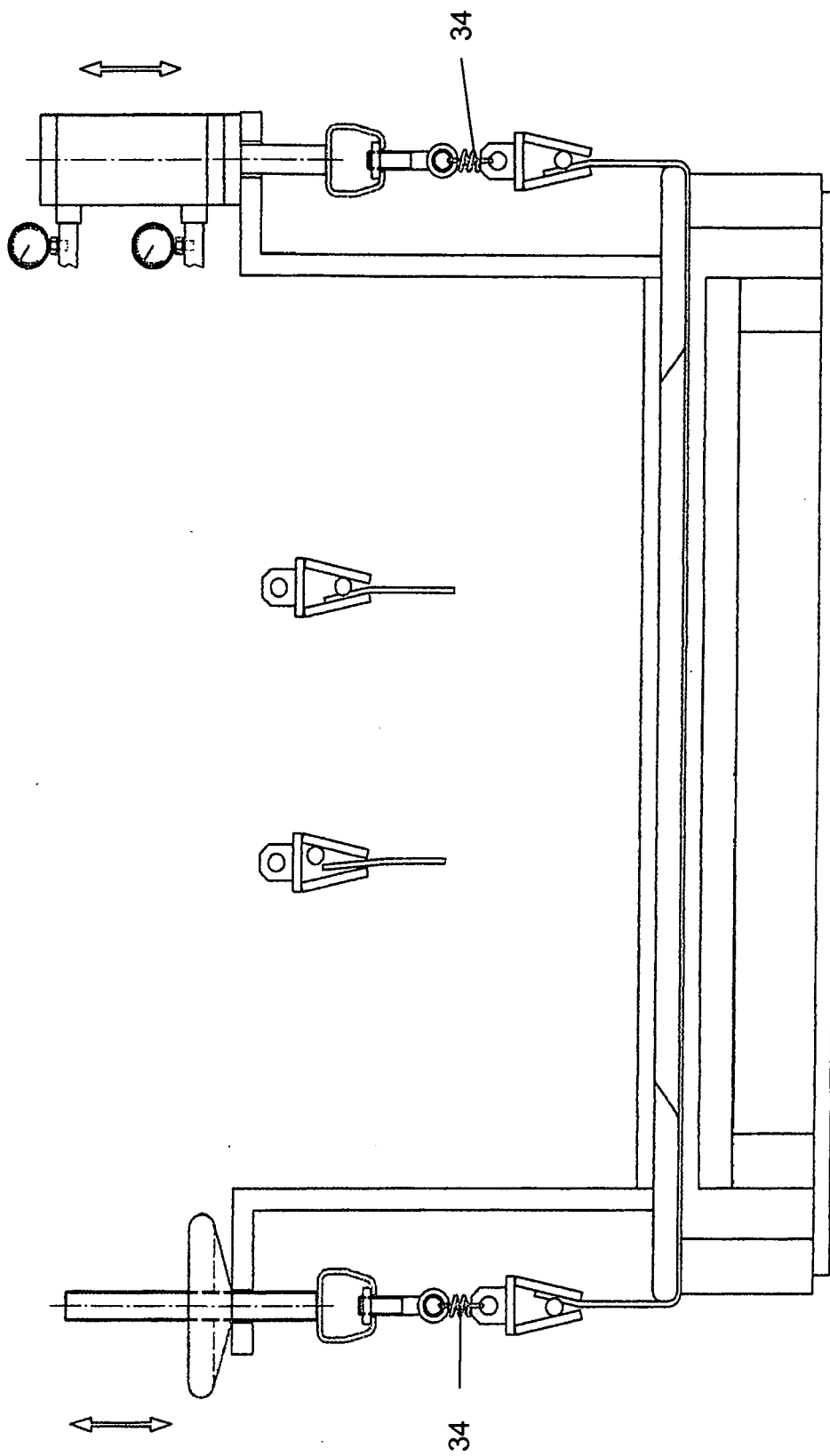


Fig. 4

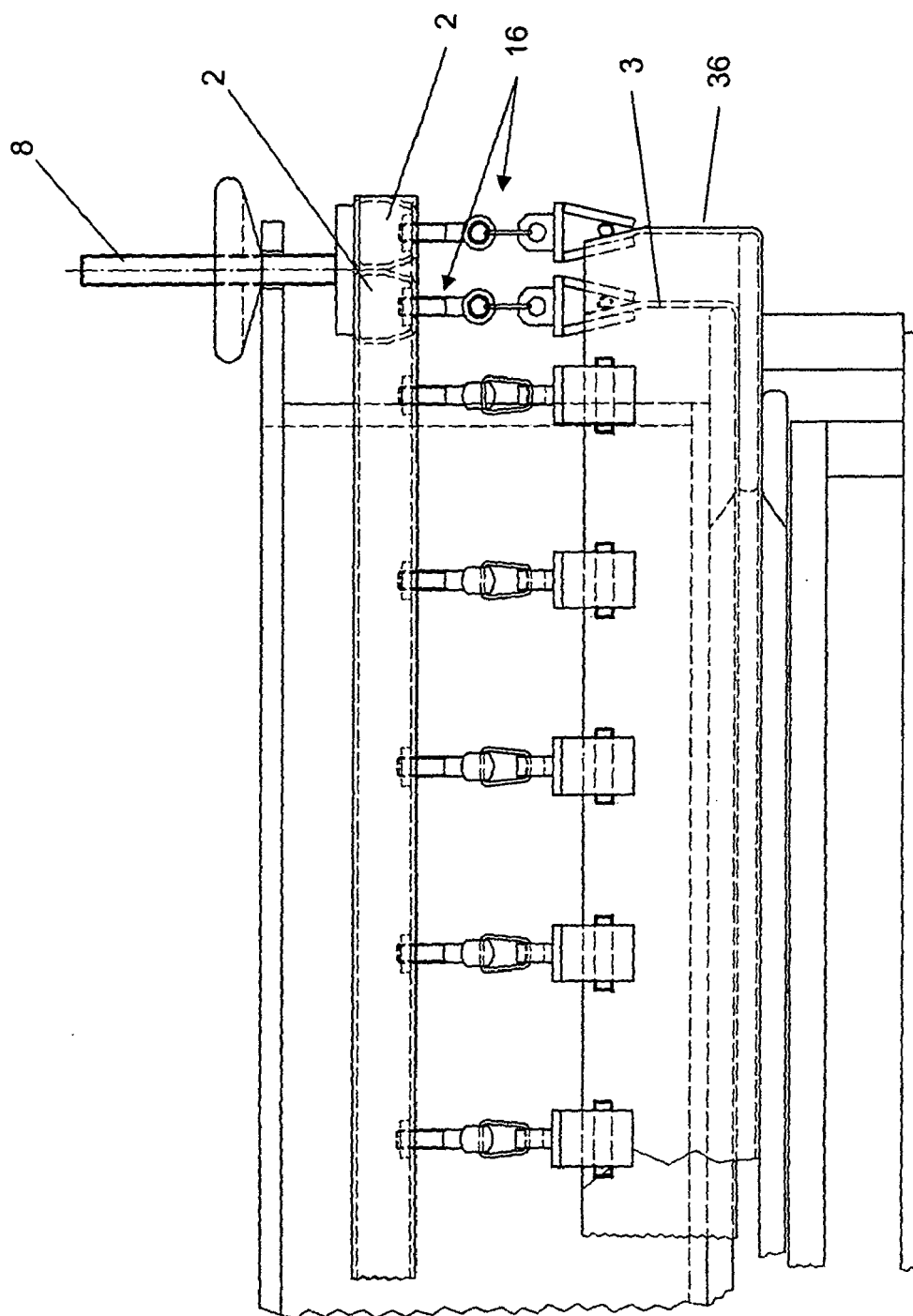


Fig. 5

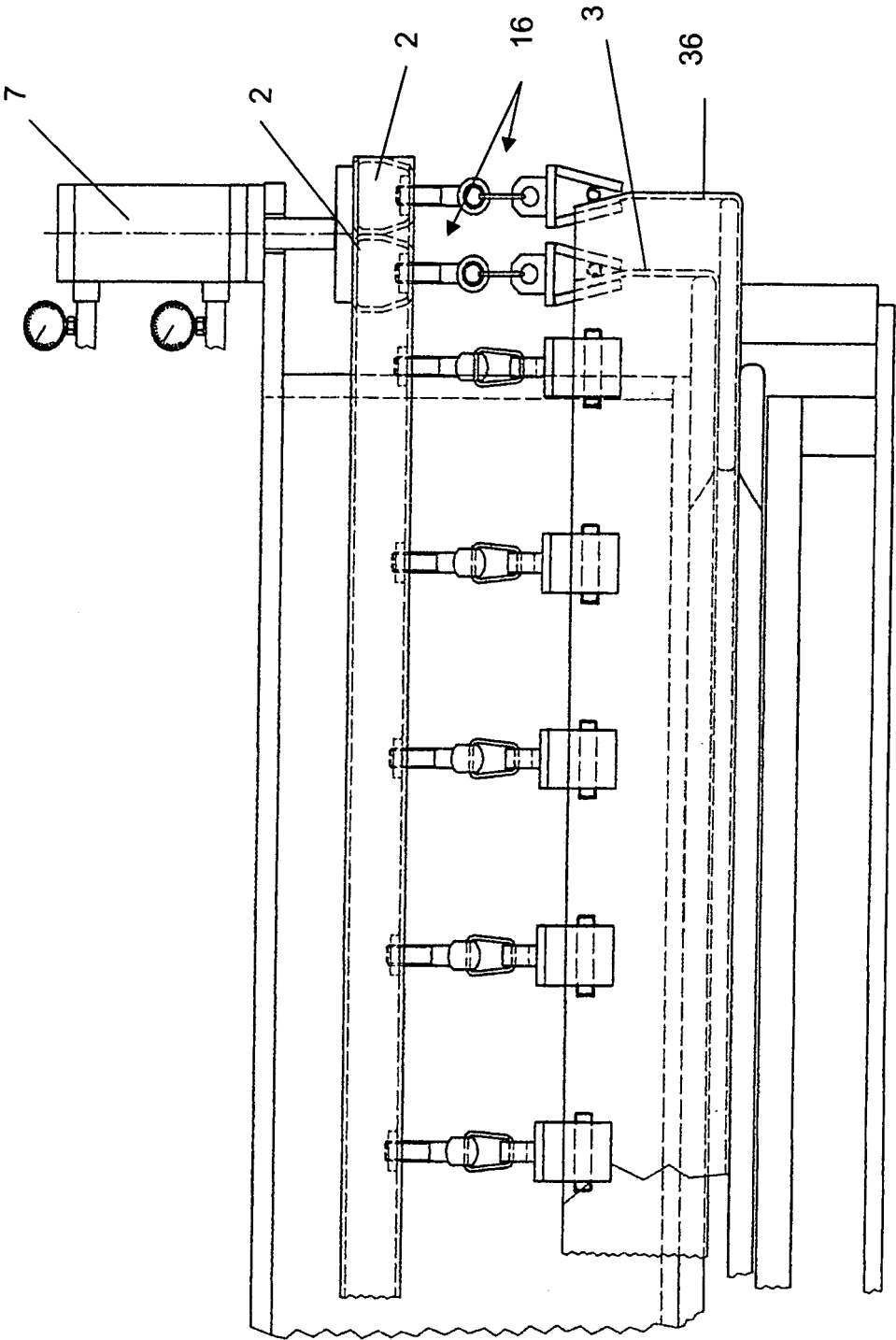


Fig. 6

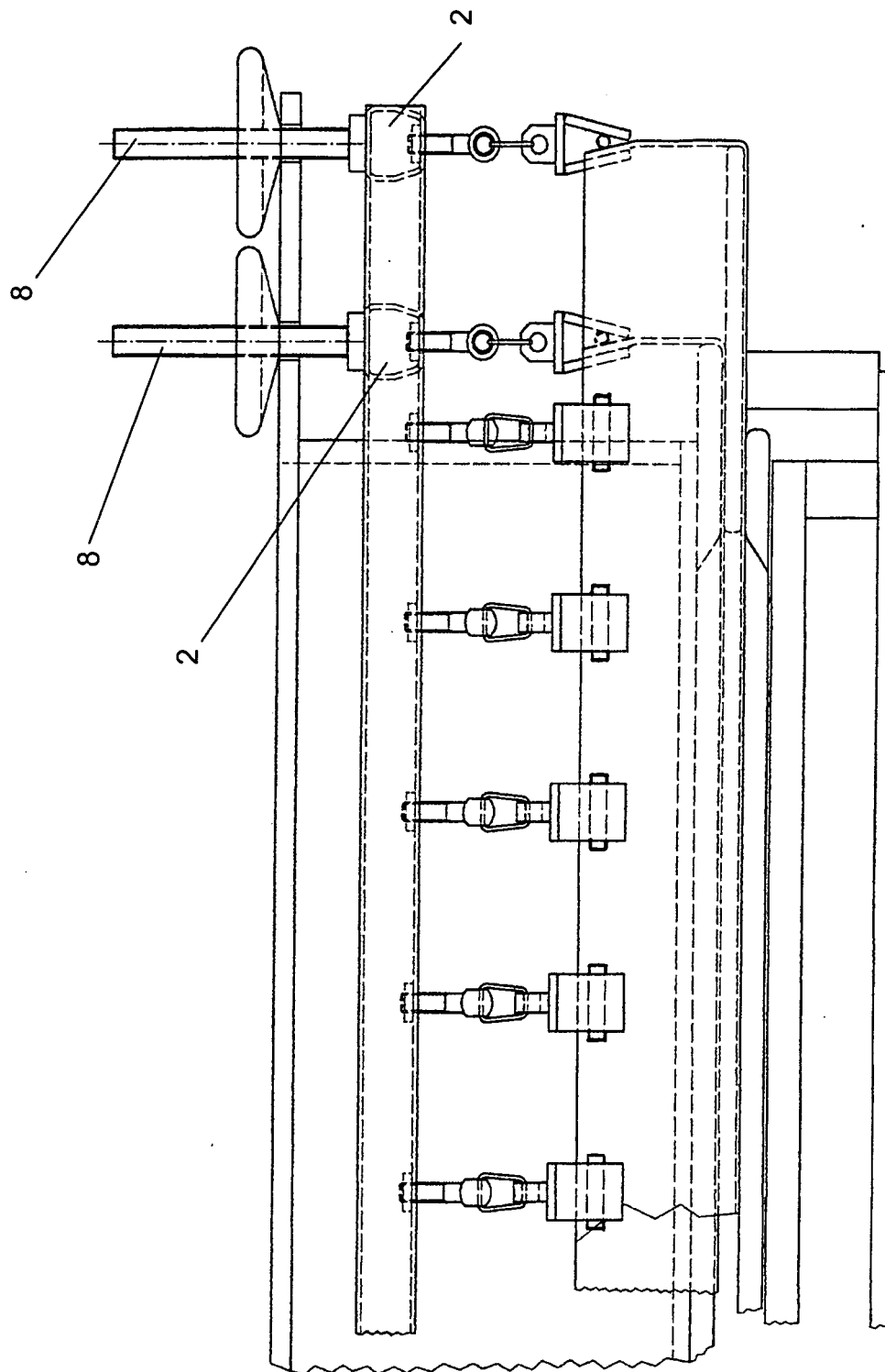


Fig. 7

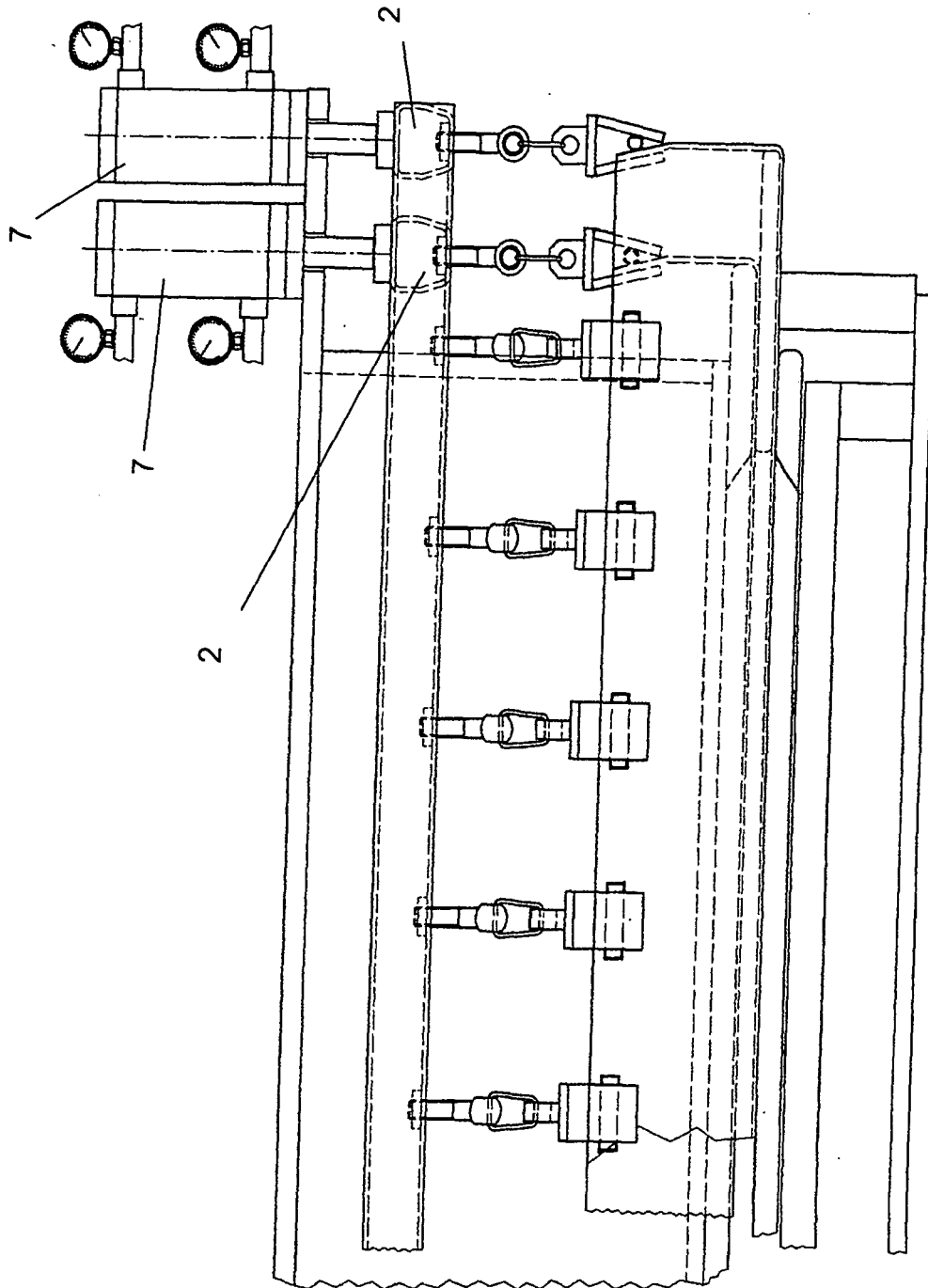


Fig. 8

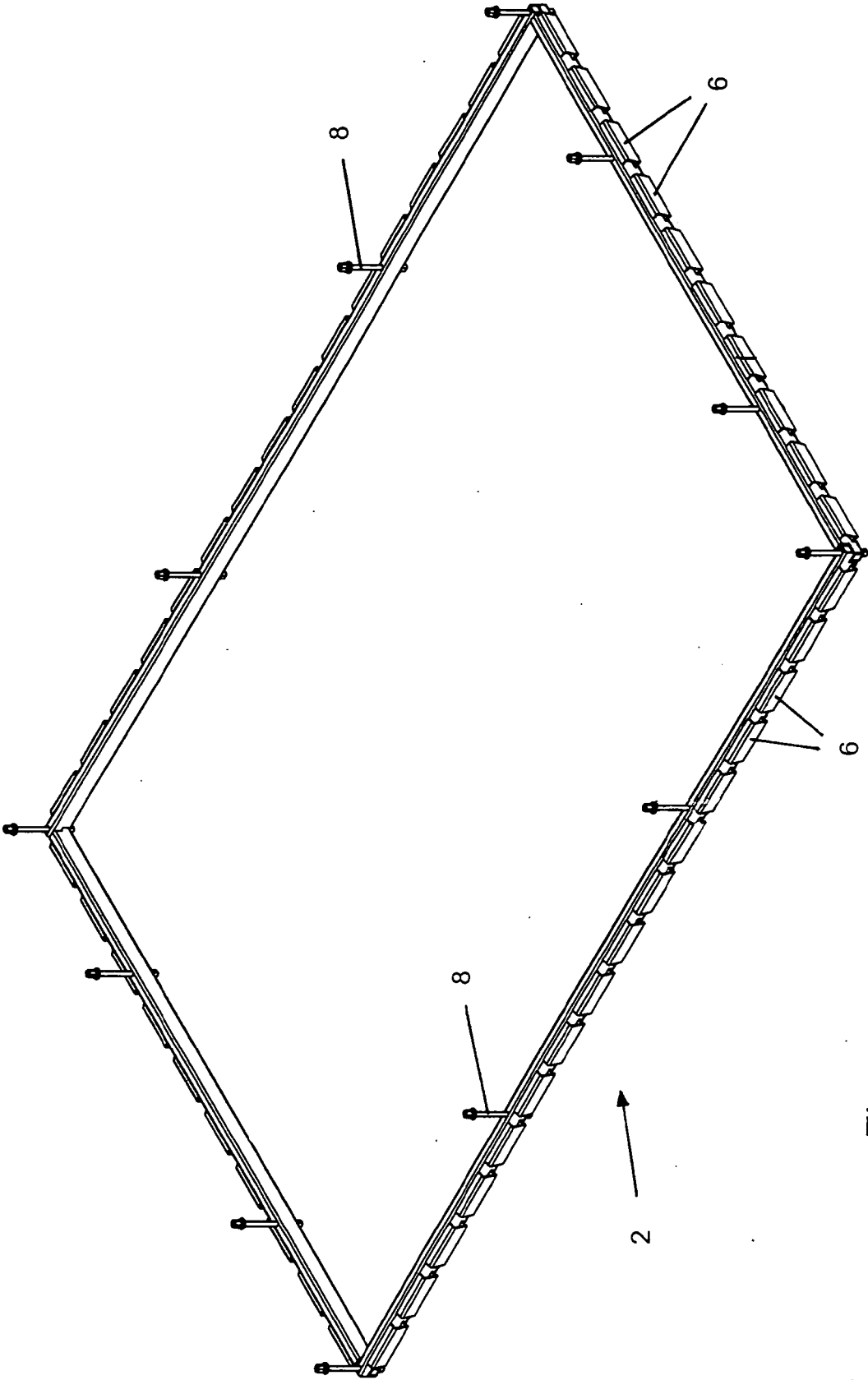


Fig. 9

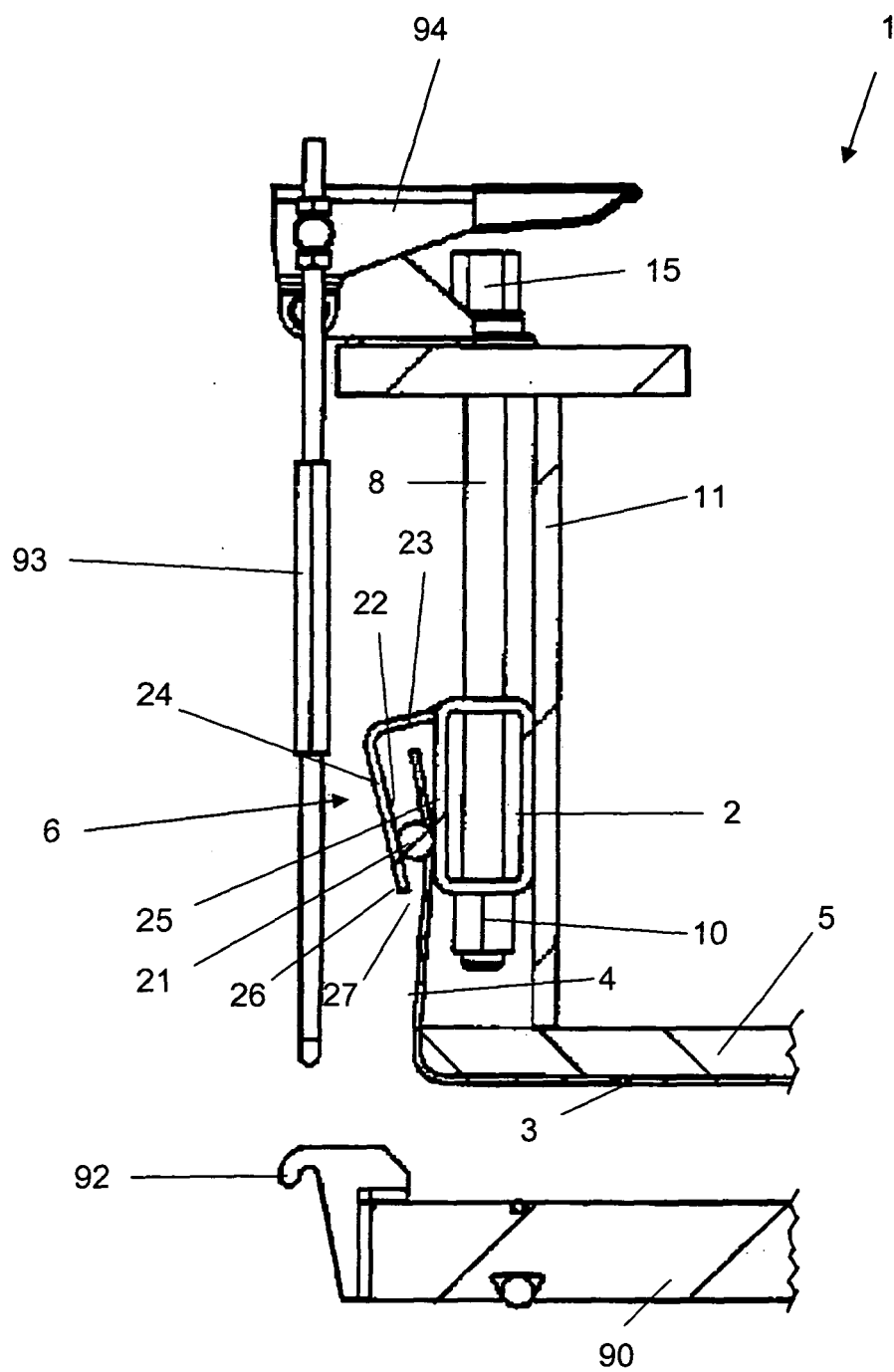


Fig. 10

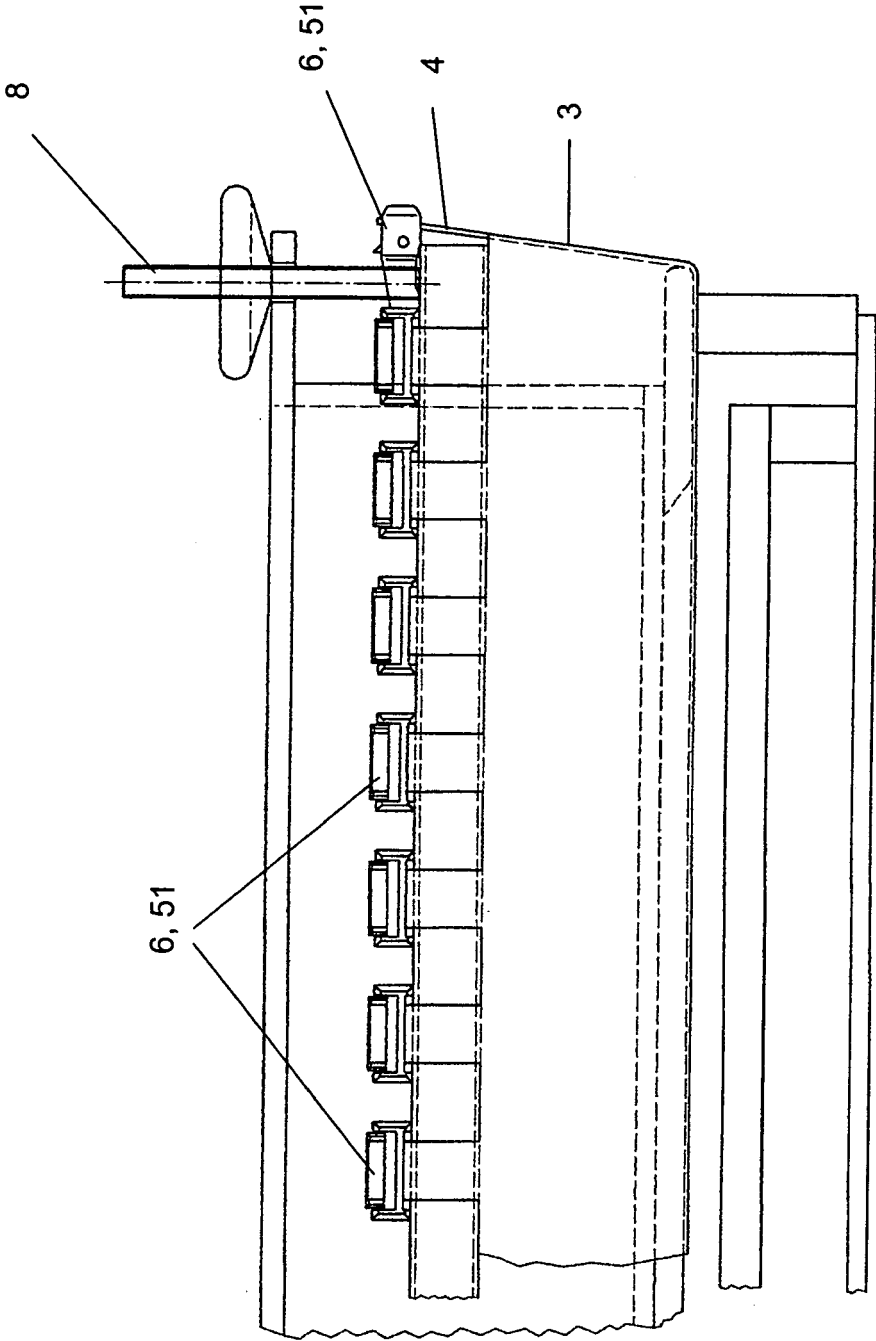


Fig. 11

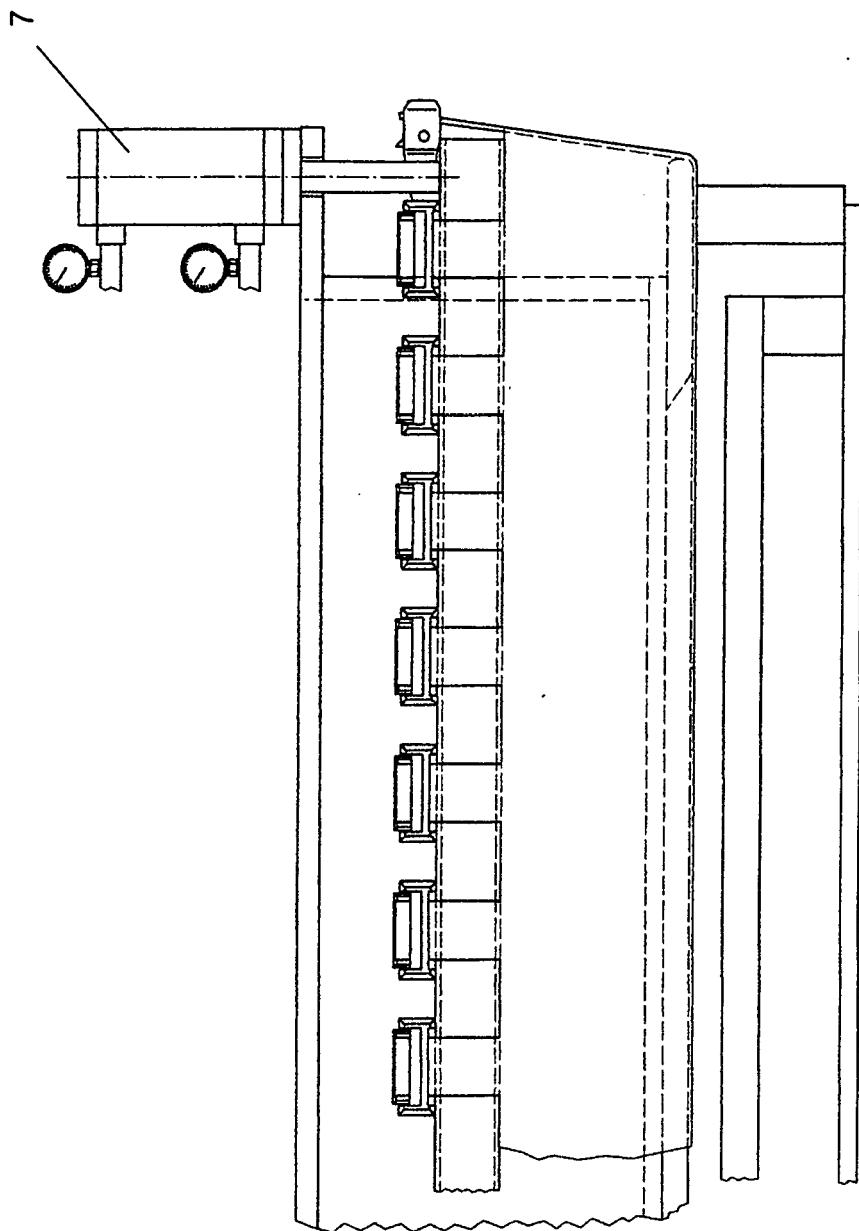


Fig. 12

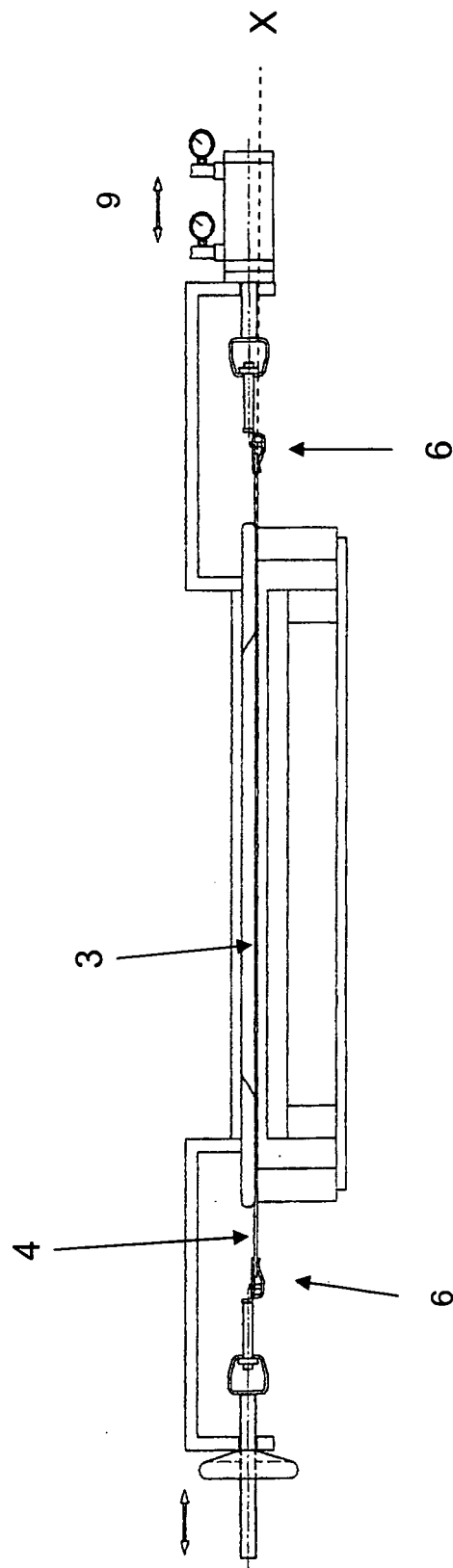


Fig. 13

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 3017273 [0003]
- DE 3827497 A1 [0004]
- DE 10323772 B3 [0005]