



(10) **DE 20 2011 103 420 U1** 2012.09.13

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2011 103 420.1**

(22) Anmeldetag: **20.07.2011**

(47) Eintragungstag: **23.07.2012**

(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **13.09.2012**

(51) Int Cl.: **F16J 15/08 (2011.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**REINZ-Dichtungs-GmbH, 89233, Neu-Ulm, DE**

(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:

<b>DE</b>	<b>10 2009 008 019</b>	<b>B3</b>
<b>DE</b>	<b>10 2008 062 829</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2009 031 208</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>5 582 415</b>	<b>A</b>

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Hydrauliksystemsteuerplatte**

(57) **Hauptanspruch:** Hydrauliksystemsteuerplatte, umfassend

mindestens eine erste Dichtungslage (2, 3) mit ersten geprägten Dichtelementen (6), und mindestens eine Distanzlage (4),

wobei sich eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen (5) durch sämtliche Lagen (2, 3, 4) hindurch erstreckt,

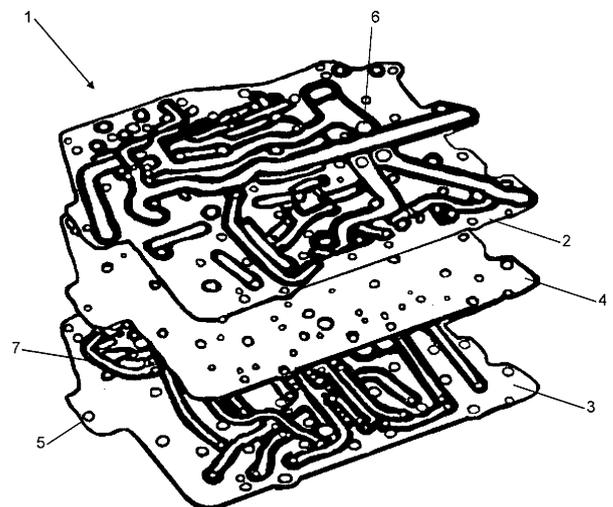
wobei die erste Dichtungslage (2) und ggf. eine zweite Dichtungslage (3) jeweils zumindest mit der Distanzlage (4) verbunden sind,

wobei die Distanzlage (4) an der mindestens einen Verbindungsstelle (10a, 10b) über ihren gesamten Querschnitt eine bogenförmige Aussparung (46) aufweist, wobei sich die Bogenform dadurch ergibt, dass ein eckenfreier Stempel (42) sich über einen Verbindungssteg (41) aus der Distanzlage (4) fortsetzt,

wobei mindestens eine Dichtungslage (2, 3) an der mindestens einen Verbindungsstelle (10a, 10a' 10b) eine Aussparung (20, 30) aufweist, deren Form im Wesentlichen der von Verbindungssteg (41) und eckenfreiem Stempel (42) entspricht,

dadurch gekennzeichnet,

dass der an die Aussparung (20, 30) der Dichtungslage (2, 3) angrenzende Rand zumindest abschnittsweise eine...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine mehrlagige Hydrauliksystemsteuerplatte, sowie ihre Verwendung als Steuerplatte in Getrieben von Kraftfahrzeugen.

**[0002]** Aus der DE 10 2008 062 829 A1 der Anmelderin ist eine Hydrauliksystemsteuerplatte bekannt, die aus mindestens drei Lagen besteht, wobei die Lagen untereinander mittels Schweißens, Nietens oder auch Umbördelns der Ränder verbunden sind.

**[0003]** Auch die DE 10 2009 031 208 A1 schlägt das Umbördeln der Ränder der außen liegenden Lagen um die Mittellage vor.

**[0004]** Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass eine Lagenverbindung über Schweißpunkte immer zu Schweißperlen führt. Diese können sich nach Einbau der Steuerplatte lösen und zu Verstopfungen der kleinen Durchgangsöffnungen in der Steuerplatte oder dem angrenzenden Bauteil führen, so dass die Funktion des Hydrauliksystems nachhaltig gestört ist.

**[0005]** Nietverbindungen bringen zum einen immer Späne mit sich, die ebenfalls das Risiko mit sich bringen, die Fluidkanäle zu blockieren. Weiter führen Nietverbindungen ohne Zusatzmaßnahmen zu einem lokalen Überstand, der bei Hydrauliksystemsteuerplatten nicht zulässig ist.

**[0006]** Das Umbördeln der Ränder erfordert entweder, wie in der DE 10 2009 031 208 A1, eine gezielte Gestaltung des Aussenrandes der Mittellage, sei es durch Stufungen oder einen schrägen Verlauf, oder, wie in der DE 10 2008 062 829 A1 gezielte Rücksprünge in der jeweils anderen Außenlage, um ein Auftragen zu vermeiden. Hierdurch wird der Aufwand für die Werkzeugherstellung vergrößert. Zudem können die Lagen auf diese Weise nur an ihren Außenrändern miteinander verbunden werden.

**[0007]** Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine mehrlagige Hydrauliksystemsteuerplatte zur Verfügung zu stellen, die den Reinheitsanforderungen, insbesondere auch im Hinblick auf die Vermeidung von losen Partikeln, genüge tut, nicht zu lokalen Überhöhungen führt und eine Verbindung der Lagen an jeder Stelle der Hydrauliksystemsteuerplatte zulässt.

**[0008]** Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit der Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß Anspruch 1 und der Verwendung einer Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß Anspruch 22. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0009]** Die Erfindung betrifft also eine Hydrauliksystemsteuerplatte mit mindestens einer ersten Dichtungslage und mindestens einer Distanzlage. Die Hydrauliksystemsteuerplatte weist eine Vielzahl von

Durchgangsöffnungen auf, die sich durch sämtliche Lagen hindurch erstrecken, und die in der mindestens einen Dichtungslage zumindest abschnittsweise von geprägten Dichtelementen umgeben und/oder verbunden werden. Die mindestens eine Dichtungslage ist dabei über mindestens eine Verbindungsstelle zumindest mit der ihr benachbarten Distanzlage verbunden. An der mindestens einen Verbindungsstelle weist die Distanzlage über ihren gesamten Querschnitt eine bogenförmige Aussparung auf. Die bogenförmige Aussparung geht also durch die gesamte Dicke der Distanzlage und stellt einen Durchgang dar. Benachbart zur bogenförmigen Aussparung setzt sich aus der mindestens einen Distanzlage ein Verbindungssteg zu einem eckenfreien Stempel fort. Verbindungssteg und Stempel ragen also in die Aussparung hinein und bestimmen zumindest einen Teil der Form der Aussparung. An der mindestens einen Verbindungsstelle ist in der Dichtungslage ebenfalls eine Aussparung vorgesehen, deren Form im Wesentlichen der von Verbindungssteg und eckenfreiem Stempel entspricht. An den Rand dieser Aussparung der Dichtungslage grenzt zumindest im Bereich des Stempels eine Abkröpfung an, die in Richtung der Distanzlage weist. Im verbundenen Zustand von Dichtungs- und Distanzlage ragt die Abkröpfung in die Aussparung der Distanzlage hinein. Die Dichtungslage liegt dabei nur auf dem die Aussparung in der Distanzlage umgebenden Rand der Distanzlage bzw. der Distanzlage insgesamt auf, trifft aber auf keine von der Distanzlage gebildete Auflagefläche in der Aussparung. Der Stempel der Distanzlage weist eine Einkerbung auf, die zumindest abschnittsweise beabstandet und entlang des Außenrandes des Stempels verläuft. Im Falle eines im wesentlichen runden Stempels weist die Einkerbung also einen kreissegmentförmigen Verlauf auf. Der sich an diese Einkerbung nach außen anschließende Bereich der Distanzlage steht dabei über die Abkröpfung der Dichtungslage über und hält dadurch die Außenlage formschlüssig fest.

**[0010]** Die Distanzlage kann prinzipiell aus mehreren unmittelbar flächig aneinander angrenzenden Blechen zusammengesetzt sein. Es ist aber generell bevorzugt, wenn sie nur aus einer einzigen Lage besteht, auch weil damit die Verbindungsproblematik zwischen den aufeinander aufliegenden Distanzlagen-Blechen umgangen wird. Auch sind die Kosten für eine einzelne dickere Lage meist geringer als die für zwei gesonderte dünnere Lagen. Deshalb wird im folgenden nur von einer Distanzlage gesprochen, es kann sich aber prinzipiell auch um eine mehrlagige Distanzlage handeln.

**[0011]** Es ist bevorzugt, wenn der an die Einkerbung nach außen angrenzende Bereich der Distanzlage die gleiche oder eine geringere Dicke als die Dicke der Distanzlage außerhalb der Verbindungsstelle

le aufweist. Dies stellt sicher, dass es im Bereich der Verbindungsstelle nicht zu Aufdickungen kommt.

**[0012]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Hydrauliksystemsteuerplatte besteht die bogenförmige Aussparung in der Distanzlage aus zwei einander entgegengesetzten C-förmigen oder im Wesentlichen halbkreisförmigen Aussparungen, die durch einen brückenartigen Steg voneinander getrennt sind. Der brückenartige Steg beinhaltet dabei sowohl die Verbindungsstege und den eckenfreien Stempel, wobei beide materialeinheitlich ineinander und in die sonstige Fläche der Distanzlage übergehen. Der brückenartige Steg kann dabei im unverbundenen Zustand gerade verlaufen, er kann aber auch zum Beispiel bogenförmig ein- oder beidseitig in die bogenförmigen Aussparungen hineinragen. Wie schon erwähnt, geht die den Steg bildende Stempel/Verbindungssteg-Kombination in dieser Ausführungsform beidseitig in die Distanzlage über. Die Dichtungslage weist in diesem Fall eine der Form des brückenartigen Stegs im wesentlichen entsprechende Ausnehmung aus, an die sich bevorzugt zwei abgekröpfte Bereiche anschließen, die ungefähr um die Höhe der Distanzlage abgekröpft sind. Die abgekröpfte Fläche, d. h. die abgesenkte und die schräg verlaufende Fläche, entspricht dabei im Wesentlichen der Fläche der Aussparungen in der Distanzlage oder ist etwas geringer, also zurückgesetzt. Im verbundenen Zustand weist der brückenartige Steg längs mindestens einem seiner Außenränder, bevorzugt jedoch längs seiner beiden Außenränder eine sich zumindest abschnittsweise beabstandet zum und entlang dieses Außenrands erstreckende Einkerbung auf. Der Außenrand erstreckt sich dadurch über den Rand des abgekröpften Bereichs der Dichtungslage und hält diesen formschlüssig fest.

**[0013]** In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Hydrauliksystemsteuerplatte entspricht die bogenförmige Aussparung in der mindestens einen Distanzlage einer Sichelform. Der Verbindungssteg setzt sich dann nur einseitig aus dem Rand der Aussparung fort und geht in einen eckenfreie Stempel über, der bevorzugt kreisförmig, oval oder ellipsenförmig ist.

**[0014]** Eckenfrei heißt im Kontext dieser Erfindung also kreisförmig, oval, ellipsenförmig, gebogen oder gerade.

**[0015]** Es ist im Hinblick auf den Einsatz auch bei hohen Hydraulikdrücken vorteilhaft, wenn die erfindungsgemäße Hydrauliksystemsteuerplatte genau zwei Dichtungslagen aufweist. Die Distanzlage wird in diesem Fall zwischen beiden Dichtungslagen angeordnet. Die in der ersten Dichtungslage eingepprägten ersten Dichtelemente und die in der zweiten Dichtungslage eingepprägten zweiten Dichtelemente bilden dann auf der von der Distanzlage wegweisenden

Oberfläche der jeweiligen Dichtungslage die Strömungskanäle für die Hydraulikflüssigkeit. Der Verlauf der ersten und zweiten Dichtelemente ist dabei so, dass sich in Projektion in eine gemeinsame Ebene identische Abschnitte, voneinander unabhängig verlaufende Abschnitte, insbesondere solche, die in einem Winkel zueinander verlaufen, und Kreuzungspunkte ergeben. Bei den Dichtelementen handelt es sich bevorzugt um in die Dichtungslagen eingepprägte Sicken, insbesondere U-förmige Vollsicken und Z-förmige Halbsicken.

**[0016]** Es ist andererseits im Hinblick auf den Materialeinsatz vorteilhaft, wenn die Hydrauliksystemsteuerplatte nur genau eine Dichtungslage aufweist. Auch hier ist es möglich, auf beiden Seiten der Distanzlage Strömungskanäle für Hydraulikflüssigkeiten vorzusehen, beispielsweise indem auf der der Dichtungslage abgewandten Oberfläche der Distanzlage Abdichtelemente, insbesondere elastomer- oder duroplastbasierte Polymerstränge, auf- oder angebracht sind.

**[0017]** Die Dichtelemente der erfindungsgemäßen Hydrauliksystemsteuerplatte verlaufen, wie schon erwähnt, bevorzugt abschnittsweise gegeneinander versetzt. Hierdurch ist es notwendig, die sich ergebenden Strömungskanäle voneinander zu entkoppeln, so dass sie sich nicht gegenseitig über das gesteuerte Hinüberströmen von Hydraulikfluid durch die Distanzlage hindurch hinaus, beeinflussen. Hierfür ist es bevorzugt, dass die Distanzlage eine größere Dicke aufweist als eine Dichtungslage. Vorteilhafterweise entspricht die Dicke der Distanzlage mindestens dem doppelten, bevorzugt mindestens dem dreifachen, besonders bevorzugt mindestens dem vierfachen der Dicke einer Dichtungslage. Es ist insbesondere bevorzugt, wenn die Distanzlage eine Dicke von mindestens einem Millimeter aufweist.

**[0018]** Anders als die Dichtungslagen weist die Distanzlage bevorzugterweise keine Erhebungen auf. Die Durchgangsöffnungen in der Distanzlage müssen aber keine(n) über ihren Querschnitt einheitliche Durchmesser oder Erstreckung aufweisen, sie können vielmehr auch Stufen aufweisen, die sich aber alle innerhalb der Öffnung befinden.

**[0019]** Die Abkröpfung der Dichtungslage, die im verbundenen Zustand der Hydrauliksystemsteuerplatte in die Distanzlage hineinragt, ist so gestaltet, dass sie zunächst einen aus der Ebene der Dichtungslage herausragenden Abschnitt aufweist, der mit einem Flankenwinkel zwischen 25 und 60°, bevorzugt zwischen 30 und 50° zur Ebene der Dichtungslage verläuft. An diesen gewinkelten Bereich schließt sich ein Bereich an, der parallel zur Ebene der Dichtungslage verläuft. Die Höhe des abgewinkelten Bereiches entspricht maximal der Dicke der Distanzlage. Dadurch ist sichergestellt, dass im verbundenen Zustand die Abkröpfung der Dichtungsla-

ge so in die Aussparung der Dichtungslage hineinreicht, dass sie nicht über die dieser Dichtungslage abgewandte Oberfläche der Distanzlage übersteht.

**[0020]** Es ist, insbesondere bei einer nicht allzu dicken Distanzlage, vorteilhaft, wenn die mindestens eine Verbindungsstelle von erster Dichtungslage und Distanzlage gegenüber der mindestens einen Verbindungsstelle von zweiter Dichtungslage und Distanzlage versetzt ist. In einer Projektion der beiden Verbindungsebenen in eine gemeinsame Ebene liegen die Verbindungsstellen also nicht an derselben Stelle. Bevorzugterweise ist die zweite Dichtungslage im Bereich der Verbindungsstelle von erster Dichtungslage und Distanzlage geschlossen und weist einen ebenen Verlauf auf. Gleiches gilt umgekehrt für die zweite Dichtungslage im Bereich der Verbindungsstelle von zweiter Dichtungslage und Distanzlage.

**[0021]** Andererseits ist es, insbesondere bei einer dicken Distanzlage und/oder wenn nur wenige Flächenabschnitte für Verbindungsstellen zur Verfügung stehen, vorteilhaft, wenn in Draufsicht auf bzw. virtueller Durchsicht durch die Hydrauliksystemsteuerplatte mindestens eine Verbindungsstelle von erster Dichtungslage und Distanzlage mit mindestens einer Verbindungsstelle von zweiter Dichtungslage und Distanzlage zusammenfällt. Dabei ist es bevorzugt, wenn die abgekröpften Randabschnitte der beiden Dichtungslagen von einander entgegen gesetzten Oberflächen der Distanzlage in dieselbe Aussparung der Distanzlage eingreifen. Die abgekröpften Randabschnitte der beiden Dichtungslagen können in diesem Fall gegenseitig als Auflagefläche dienen.

**[0022]** Die bogenförmige Aussparung in der Distanzlage und somit im Wesentlichen die gesamte Verbindungsstelle weist bevorzugt eine Ausdehnung von 2 bis 10 mm, bevorzugt von 3,5 bis 7,5 mm bezogen auf ihre größte Erstreckungsrichtung auf. Nichtsdestotrotz ist es bevorzugt, wenn jede Dichtungslage über mehr als eine Verbindungsstelle mit der Distanzlage verbunden ist. Die Ausrichtung der Verbindungsstege bzw. Stempel der beiden Verbindungsstellen verläuft dabei bevorzugt nicht parallel. Vielmehr sollten sie einen Winkel aufweisen. Werden beispielsweise drei Verbindungsstellen eingesetzt, ist es bevorzugt, wenn die Verbindungsstege hier in einem Winkel von ungefähr  $120^\circ$  zueinander verlaufen; bei vier Verbindungsstegen in einem Winkel von ungefähr  $90^\circ$ . Generell ist ein Winkel zwischen den einander bezogen auf den Winkel nächstliegenden Verbindungsstegen von ungefähr  $360^\circ/n$  bei  $n$  Verbindungsstellen besonders bevorzugt. Abweichungen von z. B.  $10$  bis  $20^\circ$  sind problemlos möglich, z. B. wenn andere Anordnungen aus Platzgründen nicht möglich sind.

**[0023]** Für eine optimale gegenseitige Befestigung der Lagen ist es bevorzugt, wenn die Verbindungs-

stellen einer Dichtungslage mit der Distanzlage möglichst gleichmäßig über die Hydrauliksystemsteuerplatte verteilt sind und sowohl einen Abstand zueinander als auch zum Außenrand aufweisen. Bei stark strukturierten Platten kann es vorkommen, dass der im Innern der Platte zur Verfügung stehende Platz nicht für die Anordnung sämtlicher Verbindungsstellen ausreicht. In diesem Fall ist es auch möglich, eine oder mehrere Verbindungsstellen in der Nähe des Außenrandes der Hydrauliksystemsteuerplatte anzuordnen. Dabei kann es bevorzugt sein, die Distanzlage nicht nur unmittelbar an Verbindungssteg und Stempel angrenzenden Bereich auszusparen, sondern die Aussparung bis an eine virtuell verlaufende Außenrandlinie zu verlängern.

**[0024]** Bei der erfindungsgemäßen Hydrauliksystemsteuerplatte ist es bevorzugt, wenn sowohl die Dichtungslage(n) als auch die Distanzlage aus einem Stahlblech, insbesondere aus einem Blech aus Kohlenstoffstahl oder Edelstahl bestehen. Dabei wird für die Dichtungslage(n) üblicherweise ein Werkstoff mit einer größeren Zugfestigkeit als für die Distanzlage verwendet. Es hängt aber von der jeweiligen Anwendung ab, ob die Dichtungslage(n) aus einem federharten Stahl oder aus einem nicht federharten Stahl hergestellt werden. Für die Distanzlage wird vorteilhafterweise ein Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner  $900 \text{ N/mm}^2$ , bevorzugt kleiner  $700 \text{ N/mm}^2$  verwendet.

**[0025]** Für eine optimale Abdichtung und Führung der Hydraulikflüssigkeit ist es bevorzugt, wenn zumindest eine der Dichtungslagen zumindest auf einer Oberfläche zumindest im Bereich der geprägten Dichtelemente beschichtet ist. Üblicherweise wird jeweils zumindest die zur Distanzlage weisende Oberfläche der mindestens einen Dichtungslage zumindest im Bereich der geprägten Dichtelemente und im unmittelbar daran angrenzenden Bereich, etwa über die Breite von 1–2 Breiten des Dichtelements beschichtet.

**[0026]** Als Beschichtungen eignen sich insbesondere solche, die FPM (Vinylidenfluorid-Hexafluorpropylen-Copolymer), Silicon-Kautschuk oder NBR-Kautschuk (Acryl-Butadien-Kautschuk), PUR (Polyurethan), NR (Naturkautschuk), FFKM (Perfluorkautschuk), SBR (Styrol-Butadien-Kautschuk), BR (Butylkautschuk), FVSQ (Fluorsilicon), CSM (Chlorsulfoniertes Polyethylen), Siliconharz und/oder Epoxidharz enthalten. Üblicherweise wird die Beschichtung dabei nicht direkt auf die Metalloberfläche aufgebracht. Statt dessen wird zur Verbesserung die Haftung der Beschichtung auf der Metalloberfläche eine Primerschicht vor Aufbringen der eigentlichen Beschichtung vorgesehen.

**[0027]** Vorteilhafterweise wird die erfindungsgemäße Hydrauliksystemsteuerplatte als Steuerplatte in einem Getriebe, insbesondere einem Halbautoma-

tik- oder Automatikgetriebe eines Kraftfahrzeugs verwendet. Ergänzend sei erwähnt, dass die hier für die erfindungsgemäße Hydrauliksystemsteuerplatte beschriebene Verbindungstechnik auch für andere mehrlagige Flachdichtungssysteme mit unterschiedlich dicken Blechlagen verwendet werden kann.

**[0028]** Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Diese Zeichnungen dienen lediglich der Illustration bevorzugter Ausführungsbeispiele, ohne dass die Erfindung auf diese beschränkt wäre. In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Teile, sie sind aber zur Vermeidung von Wiederholungen nicht notwendigerweise bei der Beschreibung jedes Ausführungsbeispiels explizit genannt.

**[0029]** In den Zeichnungen zeigen schematisch:

**[0030]** **Fig. 1:** eine gesprengte Schrägansicht einer dreilagigen Hydrauliksystemsteuerplatte;

**[0031]** **Fig. 2:** eine abschnittsweise Aufsicht auf eine mehrlagige Hydrauliksystemsteuerplatte des Stands der Technik;

**[0032]** **Fig. 3:** eine vergleichbare abschnittsweise Aufsicht auf eine erfindungsgemäße mehrlagige Hydrauliksystemsteuerplatte;

**[0033]** **Fig. 4:** in zwei Teilbildern Detailaufsichten auf Verbindungsstellen erfindungsgemäßer mehrlagiger Hydrauliksystemsteuerplatten;

**[0034]** **Fig. 5:** eine Draufsicht auf eine Verbindungsstelle einer erfindungsgemäßen mehrlagigen Hydrauliksystemsteuerplatte, bei der sich die Verbindungsstelle nahe des Außenrandes der Hydrauliksystemsteuerplatte befindet;

**[0035]** **Fig. 6:** in zwei Teilbildern Schnittansichten der Verbindungsstelle erfindungsgemäßer mehrlagiger Hydrauliksystemsteuerplatten;

**[0036]** **Fig. 7:** eine Schnittansicht zweier einander benachbarter Verbindungsstellen einer erfindungsgemäßen mehrlagigen Hydrauliksystemsteuerplatte;

**[0037]** **Fig. 8:** eine Schnittansicht einer Verbindungsstelle einer erfindungsgemäßen mehrlagigen Hydrauliksystemsteuerplatte;

**[0038]** **Fig. 9:** eine Draufsicht auf eine Verbindungsstelle einer weiteren erfindungsgemäßen mehrlagigen Hydrauliksystemsteuerplatte und

**[0039]** **Fig. 10:** einen Querschnitt durch einen gesickten Bereich einer Dichtungslage einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen mehrlagigen Hydrauliksystemsteuerplatte.

**[0040]** **Fig. 1** stellt in gesprengter Schrägansicht den grundsätzlichen Aufbau einer dreilagigen Hydrauliksystemsteuerplatte **1** dar. Zwischen den beiden Dichtungslagen **2** und **3** befindet sich eine Distanzlage **4**. Durch alle drei Lagen hindurch erstrecken sich Durchgangsöffnungen **5** für Hydraulikfluid, wobei die miteinander kommunizierenden Durchgangsöffnungen der benachbarten Lagen nicht notwendigerweise miteinander fluchtende Durchgangsöffnungen aufweisen müssen. Vielmehr können die miteinander kommunizierenden und übereinander liegenden Durchgangsöffnungen gezielt unterschiedlich groß ausgeführt sein, wobei die Öffnung mit der geringsten Durchflussfläche den Fluss des Hydraulikfluids steuern kann. In den beiden Dichtungslagen **2, 3** verlaufen zahlreiche eingeprägte Dichtelemente **6, 7** nämlich Voll- und/oder Halbsicken, die die Strömungskanäle des Hydraulikfluids zwischen den Lagen definieren. Die Distanzlage **4** weist keine Sicken auf. Auf die Darstellung der Beschichtung der Dichtungslagen wurde aus Übersichtlichkeitsgründen verzichtet.

**[0041]** **Fig. 2** illustriert die Verbindung der Lagen einer Hydrauliksteuerplatte **101** des Stands der Technik mittels Schweißpunkten **100**. Der Verlauf der Dichtelemente **6, 7** ist nicht nur für die tatsächlich sichtbare obere Dichtungslage **2** dargestellt, sondern als gestrichelte Linie auch für die zu unterst liegende Dichtungslage **3**. Von den Schweißpunkten **100** können sich nun aber Partikel, insbesondere Schweißperlen, lösen und Öffnungen in der Dichtung oder in den abzudichtenden Bauteilen verstopfen.

**[0042]** Der in **Fig. 3** dargestellte Abschnitt einer Draufsicht bzw. virtuellen Durchsicht durch eine erfindungsgemäße Hydrauliksystemsteuerplatte zeigt zwei Verbindungsstellen **10a, 10b**. Während die Verbindungsstelle **10a** zwar in der Nähe der Außenkante der Hydrauliksystemsteuerplatte **1** liegt, reicht sie doch nicht bis an deren Außenrand. Verbindungsstelle **10b** reicht dagegen bis an den Außenrand der Hydrauliksystemsteuerplatte **1**. Die grundsätzliche Ausführung der Hydrauliksystemsteuerplatte **1** entspricht abgesehen von der Verbindungstechnik der Hydrauliksystemsteuerplatte **101** der **Fig. 2**. Wieder wurde auf die Illustration der Beschichtung verzichtet.

**[0043]** **Fig. 4-a** zeigt eine Verbindungsstelle ähnlich der Verbindungsstelle **10a** aus **Fig. 3**, allerdings im nur zusammengesetzten, aber noch nicht verbundenen Zustand. Die über den Großteil ihrer Fläche oben liegende Dichtungslage **2** weist eine bogenförmige Aussparung **20** auf und ist entlang dieser Aussparung über eine große Strecke abgekröpft. Die Abkröpfung besteht aus einem schräg aus der Ebene der Dichtungslage **2** nach unten verlaufenden Abschnitt **21** und einem daran anschließenden Abschnitt **22**, der im Wesentlichen parallel zur Ebene der Dichtungslage **2** verläuft. In der Aussparung **20** ist ein Abschnitt

der Distanzlage 4 aufgenommen. Der Abschnitt besteht aus einem schmalen Verbindungssteg 41, der sich in einem eckenfreien Stempel 42 nahtlos fortsetzt. Verbindungssteg 41 und Stempel 42 weisen zusammen eine Form auf, die einer Puzzerverbindung ähnelt, der Verbindungssteg 41 kann also im wesentlichen als Hals betrachtet werden, der Stempel 42 als zugehöriger Kopf. Die Außenkante 45a des Stempels entspricht in Projektion in eine gemeinsame Ebene im Wesentlichen der Kante 24 der Aussparung 20, erstere ist bevorzugt geringfügig von letzterer beabstandet, um den Stempel problemlos einführen zu können. Die Distanzlage ist benachbart zum Stempel 42 bogenförmig bis etwa zur Knickstelle 23 der Dichtungslage 2 ausgespart. Diese Aussparung 46 nimmt wiederum die Abkröpfung 21, 22 der Dichtungslage 2 auf.

[0044] In Fig. 4-b ist dieselbe Verbindungsstelle wie in Fig. 4-a dargestellt, nun allerdings im verbundenen Zustand. Entlang des Außenrandes 45b des Stempels 42 verläuft beabstandet zu diesem Außenrand 45b eine Einkerbung 43. Dadurch ergibt sich ein schmaler sichelförmiger Bereich 44, der zwischen Einkerbung 43 und Außenrand 45b sich erstreckt. Durch die Einkerbung 43 wurde dieser sichelförmige Bereich 44 über den ursprünglichen Kantenverlauf 45a hinaus verformt und es ergibt sich bei der Verbindung ein Kantenverlauf 45b. Durch diese Umformung reicht der Kantenverlauf 45b über den Rand 24 der Aussparung 20 der Dichtungslage 2 und hält diese formschlüssig fest.

[0045] Fig. 5 zeigt eine Verbindungsstelle vergleichbar der Verbindungsstelle 1b aus Fig. 3. Sie unterscheidet sich von der Verbindungsstelle 1a bzw. der in Fig. 4 genauer betrachteten Verbindungsstelle vor allem dadurch, dass die Distanzlage 4 hier über einen größeren Bereich ausgespart ist und der Verlauf des abgekröpften Bereichs 21 in der Dichtungslage 2 an diese Aussparung 46 angepasst ist. Die Begrenzung dieser Aussparung 46, mit strichpunktierter Linie angedeutet, setzt sich, ausgehend von Stempel 42 und Verbindungssteg 41, zunächst wie im vorhergehenden Ausführungsbeispiel beidseitig leicht gekrümmt fort und entfernt sich dabei vom Verbindungssteg, ehe die Richtung parallel zur Mittellinie M von Verbindungssteg 41 und Stempel 42 verläuft. Hier erfolgt nun aber anders als im vorhergehenden Ausführungsbeispiel keine Zusammenführung der beiden Kanten der Aussparung 46, die zum Ringschluß und damit zum Abschließen der Aussparung 46 führen würde, sondern die Kanten verlaufen parallel zur Mittellinie M weiter und gehen in die Außenkante 47 der Distanzlage 4 über. Die Knicklinie 23 der Abkröpfung 21 verläuft leicht in Richtung des Inneren der Aussparung in der Distanzlage 4 versetzt parallel zur Kante des in der Distanzlage ausgesparten Bereichs 46. Wie in Fig. 4-b ist auch hier der verbundene Zustand dargestellt, der an die Einkerbung 43 angren-

zende sichelförmige Bereich 44 hat sich über einen Teil des abgekröpften Bereichs 22 der Dichtungslage 2 geschoben und hält diesen formschlüssig fest.

[0046] Fig. 6-a zeigt einen Schnitt durch eine Verbindungsstelle, beispielsweise entlang der Linie A in Fig. 4-a. Es ist die Verbindung zwischen einer Distanzlage 4 und einer Dichtungslage 2 dargestellt. Dabei kann es sich entweder um eine unabhängig von einer weiteren, auf der Unterseite der Distanzlage 4 angeordneten weiteren Dichtungslage 3 betrachteten Verbindungsstelle eines dreilagigen Systems handeln oder um die Verbindungsstelle eines zweilagigen Systems, bei dem außerhalb des gezeigten Ausschnitts auf der Distanzlage 4 Dichtraupen angebracht sind. Es wird aus Fig. 6-a deutlich, dass die Distanzlage 4 im Bereich 46 um den Stempel 42 herum ausgespart ist, während die Aussparung 20 der Dichtungslage 2 sich im wesentlichen über den Bereich des Stempels 42 erstreckt. Die Außenkante 48 der Aussparung 46 fällt – in Projektion in eine gemeinsame Ebene – mit dem Verlauf der Knicklinie 23 der Kröpfung zusammen. Der abgewinkelt verlaufende Abschnitt der Kröpfung 21 überspannt im Wesentlichen einen Bereich, der der Höhe der Distanzlage 4, H4 entspricht, so dass der ebene Bereich der Kröpfung 22 nach unten im Wesentlichen bündig mit der Unterseite des Stempels 42 abschließt und nicht übersteht.

[0047] Fig. 6-b schneidet durch die Verbindungsstelle aus Fig. 4-b, zeigt also den verbundenen Zustand. Der Stempel 42 weist beidseitig eine Einkerbung 43 auf, die durch einen schmalen Bereich 44 von der Außenkante des Stempels 45b getrennt ist. Der schmale Bereich 44 ist durch die Einkerbung 43 in Richtung der Außenkante 45b verformt und reicht über die Kante der Aussparung 24 in der Dichtungslage 2. Deshalb ragt die Distanzlage über einen kurzen Abschnitt der Oberfläche des abgesenkten Abschnitts 22 der Kröpfung und hält dadurch die Dichtungslage 2 formschlüssig fest.

[0048] Fig. 7 zeigt einen abschnittswisen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Hydrauliksystemsteuerplatte 1, wobei im gezeigten Abschnitt sowohl eine Verbindungsstelle 1a von erster Dichtungslage 2 und Distanzlage 4 als auch eine Verbindungsstelle 1a' von zweiter Dichtungslage 3 und Distanzlage 4 zu sehen sind. Beide Verbindungsstellen sind im verbundenen Zustand gezeigt. Die Verbindungsstelle 1a entspricht dabei der in Fig. 6-b gezeigten Verbindungsstelle bis auf den Unterschied, dass die zweite Dichtungslage 3 die Verbindungsstelle 1a überspannt. Der die Dichtungslage überspannende Bereich 39 ist dabei ein unstrukturierter Abschnitt der Dichtungslage 3. Verbindungsstelle 1a entspricht im wesentlichen Verbindungsstelle 1a, außer dass die Lagen 2 und 3 in sämtlichen Funktionen gegeneinander getauscht sind und die Dichtungslage 3 entspre-

chend von unten statt von oben mit der Distanzlage **4** verbunden ist. Bezugszeichen **30 + x** in Lage **3** gehören dabei zu den entsprechenden funktionalen Elementen wie Bezugszeichen **20 + x** in Lage **2**.

**[0049]** Aus **Fig. 8** geht eine alternative Verbindungsmöglichkeit für zwei Dichtungslagen **2, 3** mit einer dazwischen angeordneten Distanzlage **4** hervor. **Fig. 8-a** zeigt wie sowohl von unten als auch von oben jeweils eine Dichtungslage **2, 3** auf den Stempel **42** der Distanzlage **4** aufgeschoben ist, wobei noch kein Formschluss besteht. Die Dichtungslagen **2, 3** verlaufen dabei im gezeigten Ausschnitt im Wesentlichen spiegelverkehrt. Sie greifen jeweils mit einem abgekröpften Abschnitt in die Ausnehmung **46** der Distanzlage **4** ein. Der abgekröpft verläuft dabei jeweils beginnend mit einer Knicklinie **23, 33** zunächst als schräger Abschnitt **21, 31** mit einem Winkel von 25 bis 60° zur Mittelebene der jeweiligen Dichtungslage **2, 3** und geht dann in einen parallel zu dieser Mittelebene verlaufenden geraden Abschnitt **22, 32** über. Die Höhe der Abkröpfung **H2, H3**, entspricht dabei jeweils ungefähr der halben Höhe der Dicke der Distanzlage **H4**.

**[0050]** in **Fig. 8-b** ist ergänzend der verbundene Zustand dargestellt. An beiden Verbindungsstellen **1a** und **1a'**, d. h. auf der Ober- und Unterseite des Stempels **42** weist dieser jeweils beidseitig eine Einkerbung **43, 43'** auf, die eine Verformung des an die Einkerbung **43, 43'** anschließenden Bereichs **44, 44'** bewirkt und den Außenrand **45a, 45a'** des Stempels auf die Linie **45b, 45b'** verschiebt. Dadurch überlappt diese Außenkante **45b, 45b'** mit dem Rand **24, 24'** der jeweiligen Dichtungslage **2, 3**. Die Verbindung entspricht also im wesentlichen der für die binäre Verbindung einer Dichtungslage **2, 3** mit der Distanzlage **4**. Die abgekröpften Bereiche **22, 32** erfahren hier allerdings eine gegenseitige Unterstützung, während die vergleichbaren Bereiche der binären Verbindung keine Auflagefläche haben.

**[0051]** **Fig. 9** zeigt eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Hydrauliksystemsteuerplatte **1** im verbundenen Zustand der Lagen. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den vorgenannten durch eine abweichende Form der Ausnehmungen **20, 46** in Dichtungs- und Distanzlage **2, 4** sowie entsprechend durch die Form von Verbindungssteg **41** und Stempel **42** in der Distanzlage **4**. Der Verbindungssteg **41** und der Stempel **42** gehen hier nahtlos ineinander über und können nicht voneinander getrennt werden. Anders als in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen ist die Verbindungssteg-Stempel-Kombination hier beidseitig mit der Distanzlage **4** verbunden. Sie ist eckenfrei und weicht mit einem leichten nach außen zeigenden Bogen von einer geraden Form ab. Die sich daran anschließende Ausnehmung **46** in der Distanzla-

ge **4** ist hier nicht einteilig, sondern wird durch die durchgehende Verbindungssteg-Stempel-Kombination in zwei näherungsweise halbmondförmige Hälften **46', 46''** geteilt. Ebenso weist die Verbindungsstelle zwei abgekröpfte Abschnitte in der Dichtungslage auf, die jeweils näherungsweise einen C-förmigen Bogen beschreiben. Die Abwinklung **21** erfolgt hier nicht nur radial nach außen, sondern auch im Bereich **21'**, der den Übergang in Richtung der Verbindungssteg-Stempel-Kombination schafft. Die Verbindungssteg-Stempel-Kombination weist entlang ihrer beiden Ränder **45b** eine Einkerbung **43** auf, die denselben Verbindungsmechanismus wie zuvor beschrieben bewirken. Auch bei dieser Ausführungsform ist es möglich, an derselben Stelle Verbindungen zwischen einer Distanzlage und zwei angrenzenden Dichtungslagen zu schaffen.

**[0052]** In sämtlichen vorangehenden Ausführungsbeispielen wurde auf die Darstellung der Beschichtung zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit verzichtet. Bei den Beschichtungen kann man zwischen Anwendungen mit vorbeschichteten Blechen und Beschichtung nach Umformung unterscheiden. Während letztere zu einer im Wesentlichen gleich bleibenden Beschichtungsdicke über den gesamten beschichteten Bereich oder im Falle vollflächiger Beschichtungen über das gesamte Blech führen, sammelt sich bei letzteren in Vertiefungen Beschichtungsmaterial an, so dass sich eine ungleichmäßige Dicke ergibt. **Fig. 10** zeigt stellvertretend eine partielle Beschichtung **8** einer Dichtungslage **2** im Bereich einer Vollsicke **6**. Es handelt sich hier um eine nach dem Umformen beschichtete Dichtungslage, so dass die Dicke der Beschichtung in der Konkavität der Sicke besonders groß ist, während in anderen Bereichen der Sicke und im sich daran unmittelbar anschließenden Bereich lediglich sichergestellt ist, dass das Blech beschichtet ist. Die Beschichtung **8** erstreckt sich ungefähr über eine halbe Sickenbreite über die Wendepunkte der Sickenfüße **6a, 6b** hinaus. Daran schließt sich ein unbeschichteter Bereich **11** an.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102008062829 A1 [[0002](#), [0006](#)]
- DE 102009031208 A1 [[0003](#), [0006](#)]

### Schutzansprüche

1. Hydrauliksystemsteuerplatte, umfassend mindestens eine erste Dichtungslage (2, 3) mit ersten geprägten Dichtelementen (6), und mindestens eine Distanzlage (4),

wobei sich eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen (5) durch sämtliche Lagen (2, 3, 4) hindurch erstreckt, wobei die erste Dichtungslage (2) und ggf. eine zweite Dichtungslage (3) jeweils zumindest mit der Distanzlage (4) verbunden sind,

wobei die Distanzlage (4) an der mindestens einen Verbindungsstelle (10a, 10b) über ihren gesamten Querschnitt eine bogenförmige Aussparung (46) aufweist, wobei sich die Bogenform dadurch ergibt, dass ein eckenfreier Stempel (42) sich über einen Verbindungssteg (41) aus der Distanzlage (4) fortsetzt, wobei mindestens eine Dichtungslage (2, 3) an der mindestens einen Verbindungsstelle (10a, 10a' 10b) eine Aussparung (20, 30) aufweist, deren Form im Wesentlichen der von Verbindungssteg (41) und eckenfreiem Stempel (42) entspricht,

**dadurch gekennzeichnet,** dass der an die Aussparung (20, 30) der Dichtungslage (2, 3) angrenzende Rand zumindest abschnittsweise eine Abkröpfung (21, 22, 31, 32) in Richtung der Distanzlage (4) aufweist, wobei die Abkröpfung (21, 22, 31, 32) im verbundenen Zustand in die Aussparung (46) der Distanzlage (4) hineinragt,

wobei der Stempel (42) des Distanzblechs (4) im verbundenen Zustand eine Einkerbung (43) aufweist, die zumindest abschnittsweise beabstandet und entlang des Außenrandes (45) des Stempels (42) verläuft; wobei der an die Einkerbung (43) nach außen angrenzende Bereich (44) über die Abkröpfung (21, 22, 31, 32) der Dichtungslage (2, 3) übersteht und dadurch die Dichtungslage (2, 3) formschlüssig festhält.

2. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der an die Einkerbung (43) nach außen angrenzende Bereich (44) der Distanzlage (4) die gleiche oder eine geringere Dicke (H4) als die Dicke der Distanzlage (4) außerhalb der Verbindungsstelle.

3. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die bogenförmige Aussparung (46) einer Sichelform entspricht und der eckenfreie Stempel (42) kreisförmig, oval oder ellipsenförmig ist.

4. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die bogenförmige Aussparung (46) aus zwei einander entgegengesetzten C-förmigen oder im Wesentlichen halbkreisförmigen Aussparungen (46a, 46b) besteht und der eckenfreie Stempel (42) einer im Wesentlichen gerade Verlängerung des Verbindungsstegs (41) entspricht, der die beiden C-förmigen

Aussparungen (46a, 46b) voneinander trennt, wobei die Stempel/Verbindungssteg-Kombination (41, 42) beidseitig in die Distanzlage (4) übergeht.

5. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrauliksystemsteuerplatte (1) genau zwei Dichtungslagen (2, 3) aufweist, die mindestens eine Distanzlage (4) zwischen beiden Dichtungslagen (2, 3) angeordnet ist und in der ersten Dichtungslage (2) erste Dichtelemente (6) und in der zweiten Dichtungslage (3) zweite Dichtelemente (7) eingepreßt sind.

6. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten geprägten Dichtelemente (6, 7) in Projektion in eine gemeinsame Ebene identische Abschnitte, voneinander unabhängig verlaufende Abschnitte und Kreuzungspunkte aufweisen.

7. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrauliksystemsteuerplatte (1) genau eine Dichtungslage (2, 3) aufweist und auf der der Dichtungslage (2, 3) abgewandten Oberfläche der Distanzlage (4) Abdichtelemente auf- oder angebracht sind.

8. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke (H4) der einen Distanzlage (4) oder die Summe der Dicken aller Distanzlagen (4) mindestens dem doppelten, bevorzugt mindestens dem dreifachen, besonders bevorzugt mindestens dem vierfachen der Dicke (H2, H3) einer Dichtungslage (2, 3) entspricht.

9. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Distanzlage (4) keine Erhebungen aufweist.

10. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flankenwinkel der Abkröpfung (21, 22, 31, 32) zwischen 25 und 60°, bevorzugt zwischen 30 und 50° beträgt.

11. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abkröpfung (21, 22, 31, 32) der Dichtungslage (2, 3) so in die Aussparung der Distanzlage (4) hineinreicht, dass sie nicht über die dieser Dichtungslage (2, 3) abgewandte Oberfläche der Distanzlage (4) übersteht.

12. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 und 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in Draufsicht auf die Hydrauliksystemsteuerplatte die mindestens eine Verbindungsstelle

(10a) der ersten Dichtungslage (2) mit der Distanzlage (4) gegenüber der mindestens einen Verbindungsstelle (10a') der zweiten Dichtungslage (3) mit der Distanzlage (4) versetzt ist und die zweite Dichtungslage (3) im Bereich der Verbindungsstelle (10a) der ersten Dichtungslage (2) mit der Distanzlage (4) geschlossen ist und einen ebenen Verlauf (39) aufweist.

13. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 und 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in Draufsicht auf die Hydrauliksystemsteuerplatte (1) mindestens eine Verbindungsstelle (10a) von erster Dichtungslage (2) und Distanzlage (4) mit mindestens einer Verbindungsstelle (10a') von zweiter Dichtungslage (3) und Distanzlage (4) zusammenfällt.

14. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die abgekröpften Randabschnitte (21, 22, 31, 32) der beiden Dichtungslagen (2, 3) von einander entgegengesetzten Oberflächen der Distanzlage (4) in die Aussparung (46) der Distanzlage (4) eingreifen.

15. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die bogenförmige Aussparung (46) einer Verbindungsstelle insgesamt eine Ausdehnung von 2 bis 10 mm, bevorzugt von 3,5 bis 7,5 mm aufweist.

16. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Dichtungslage (2, 3) mindestens zwei Verbindungsstellen (10a, 10a', 10b) mit der Distanzlage (4) aufweist und deren Stempel (42) einen Winkel zueinander aufspannen.

17. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungslagen (2, 3) aus einem Stahl, insbesondere aus einem Kohlenstoffstahl oder Edelstahl bestehen.

18. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanzlage (4) aus einem Stahl, insbesondere aus einem Kohlenstoffstahl oder Edelstahl besteht und eine Zugfestigkeit kleiner 900 N/mm<sup>2</sup>, bevorzugt kleiner 700 N/mm<sup>2</sup> aufweist.

19. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanzlage (4) eine Dicke (H4) von mindestens einem Millimeter aufweist.

20. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Dichtungslagen (2, 3) zumindest auf einer Oberfläche zumindest im Bereich der geprägten Dichtelemente (6, 7) beschichtet ist.

21. Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (8) FPM (Vinylidenfluorid-Hexafluorpropylen-Copolymer), Silicon-Kautschuk oder NBR-Kautschuk (Acryl-Butadien-Kautschuk), PUR (Polyurethan), NR (Naturkautschuk), FFKM (Perfluorkautschuk), SBR (Styrol-Butadien-Kautschuk), BR (Butylkautschuk), FVSQ (Fluorsilicon), CSM (Chlorsulfoniertes Polyethylen), Siliconharz und/oder Epoxidharz enthält.

22. Verwendung einer Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche als Steuerplatte in einem Getriebe eines Kraftfahrzeugs.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

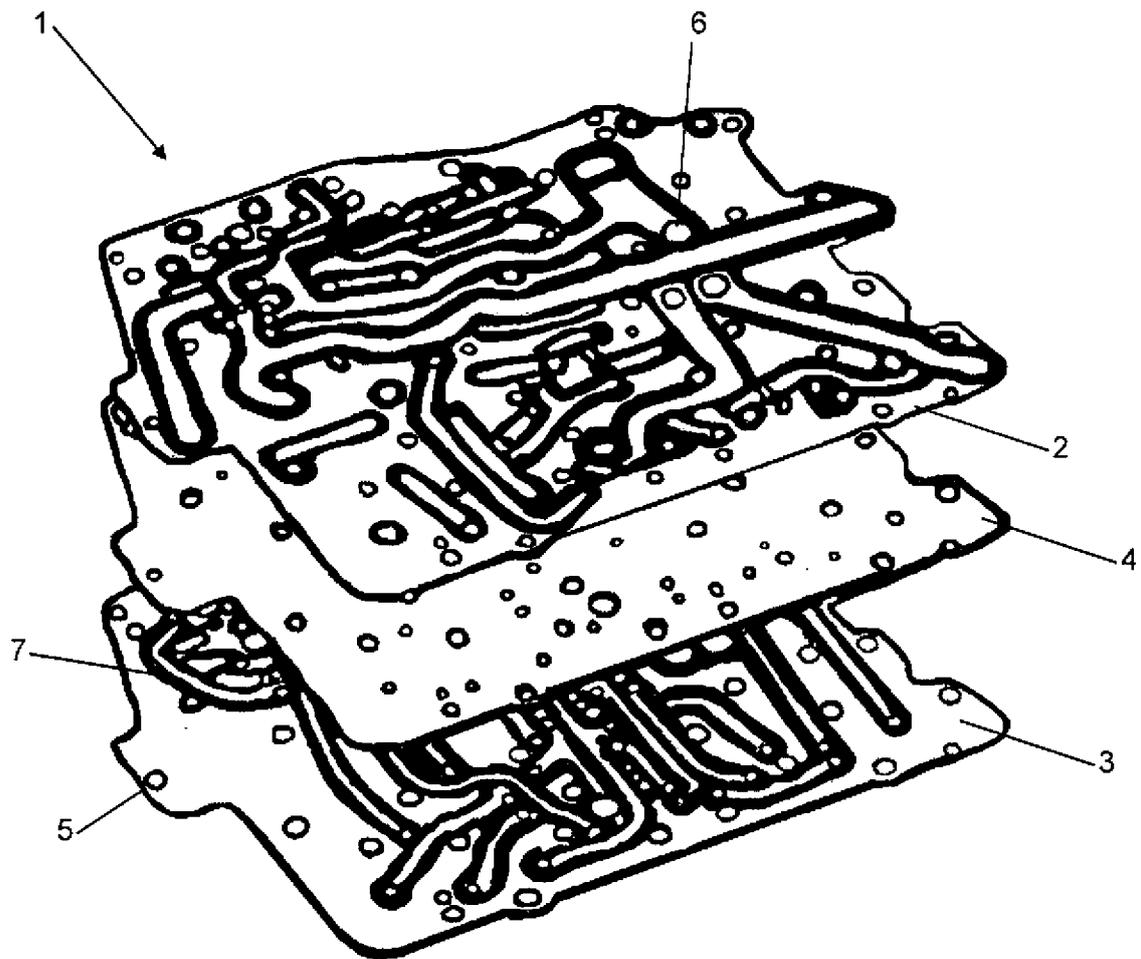


Fig. 1

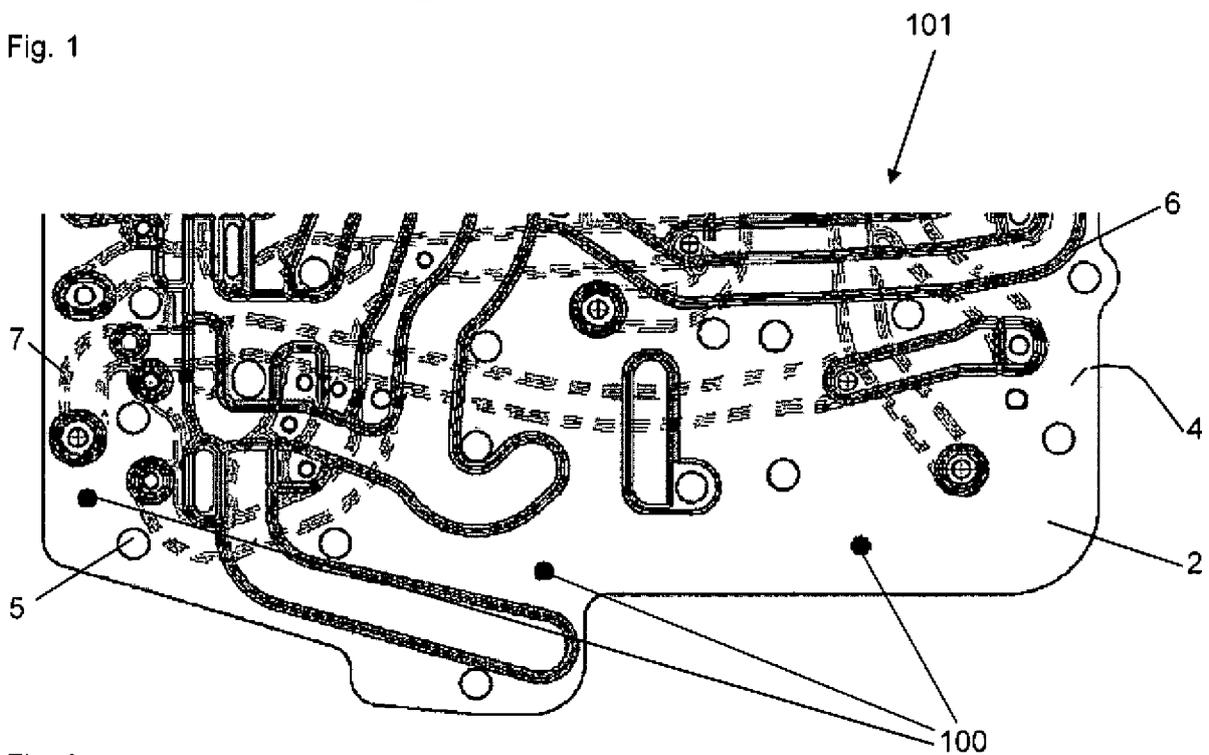


Fig. 2

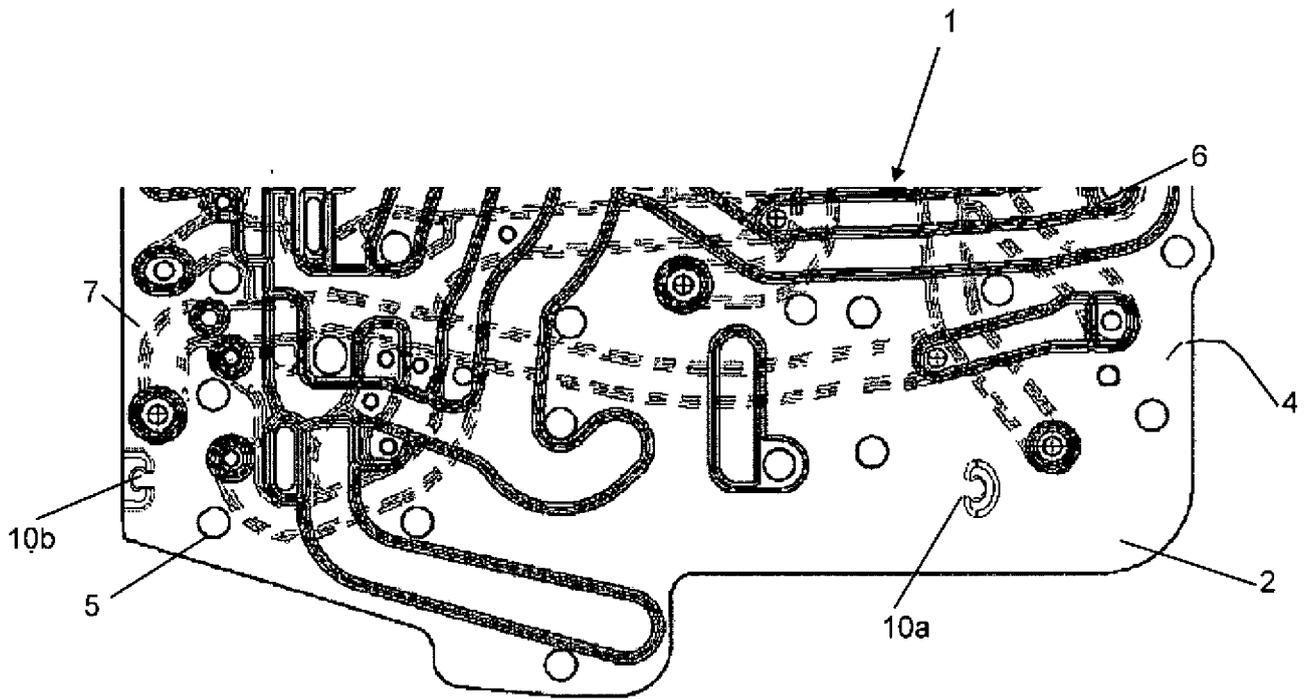


Fig. 3

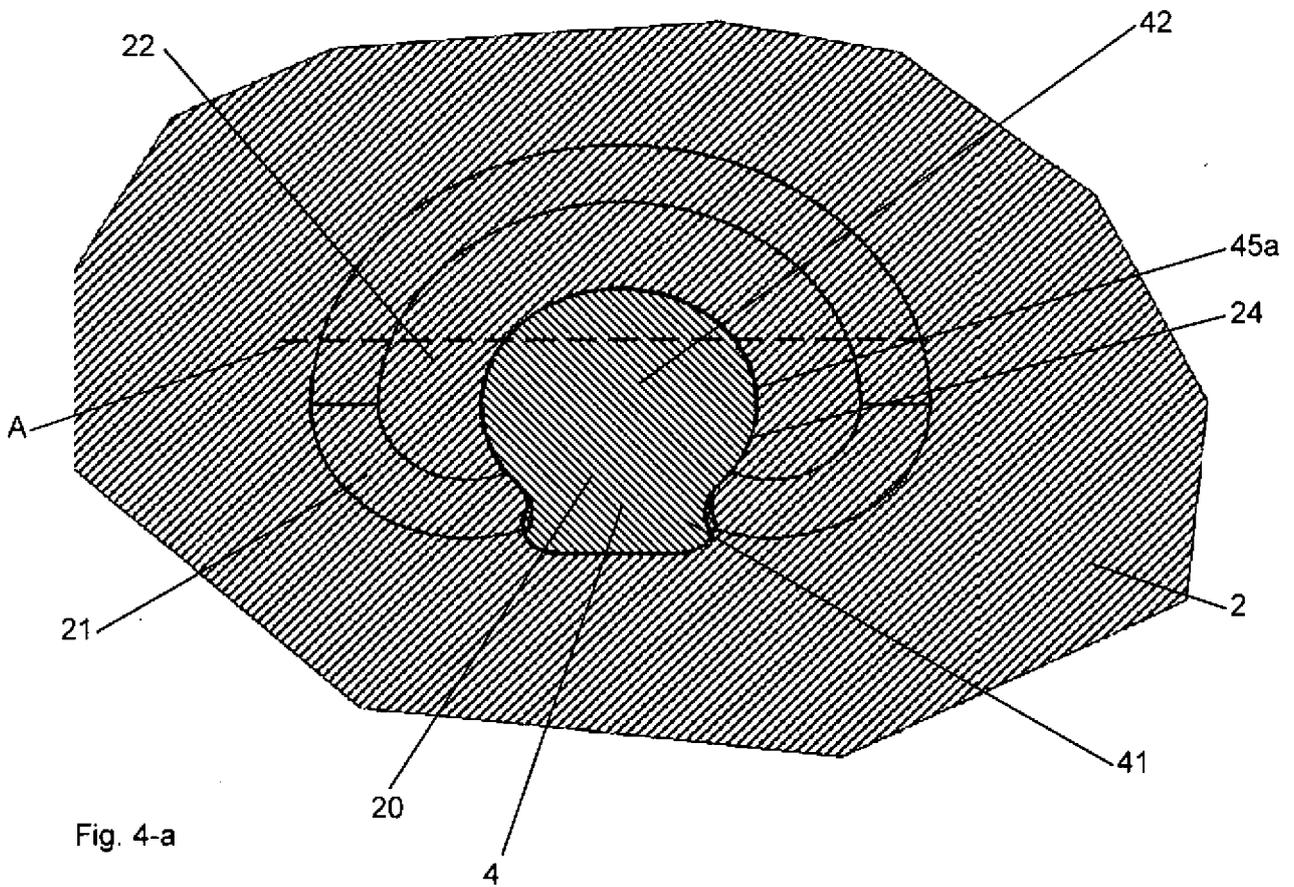


Fig. 4-a

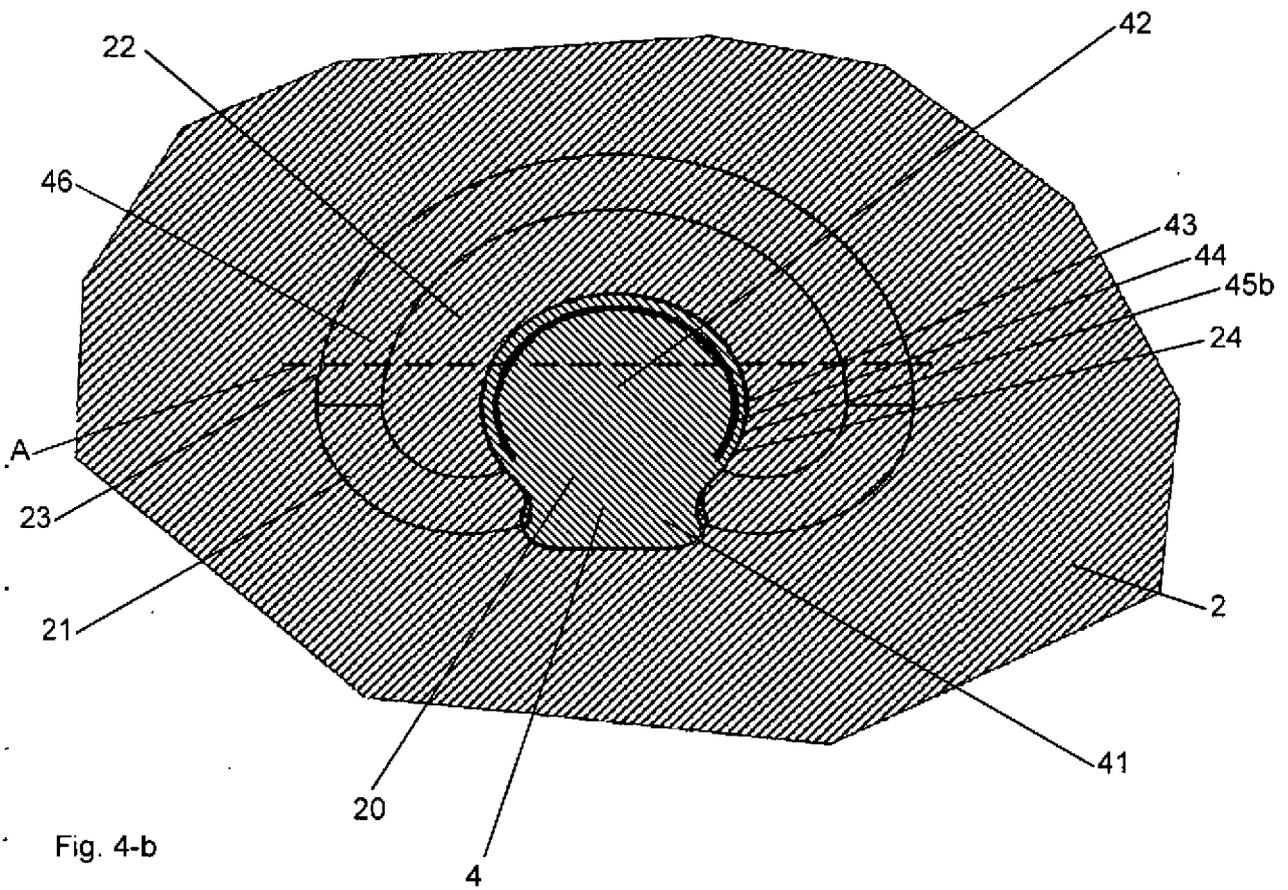


Fig. 4-b

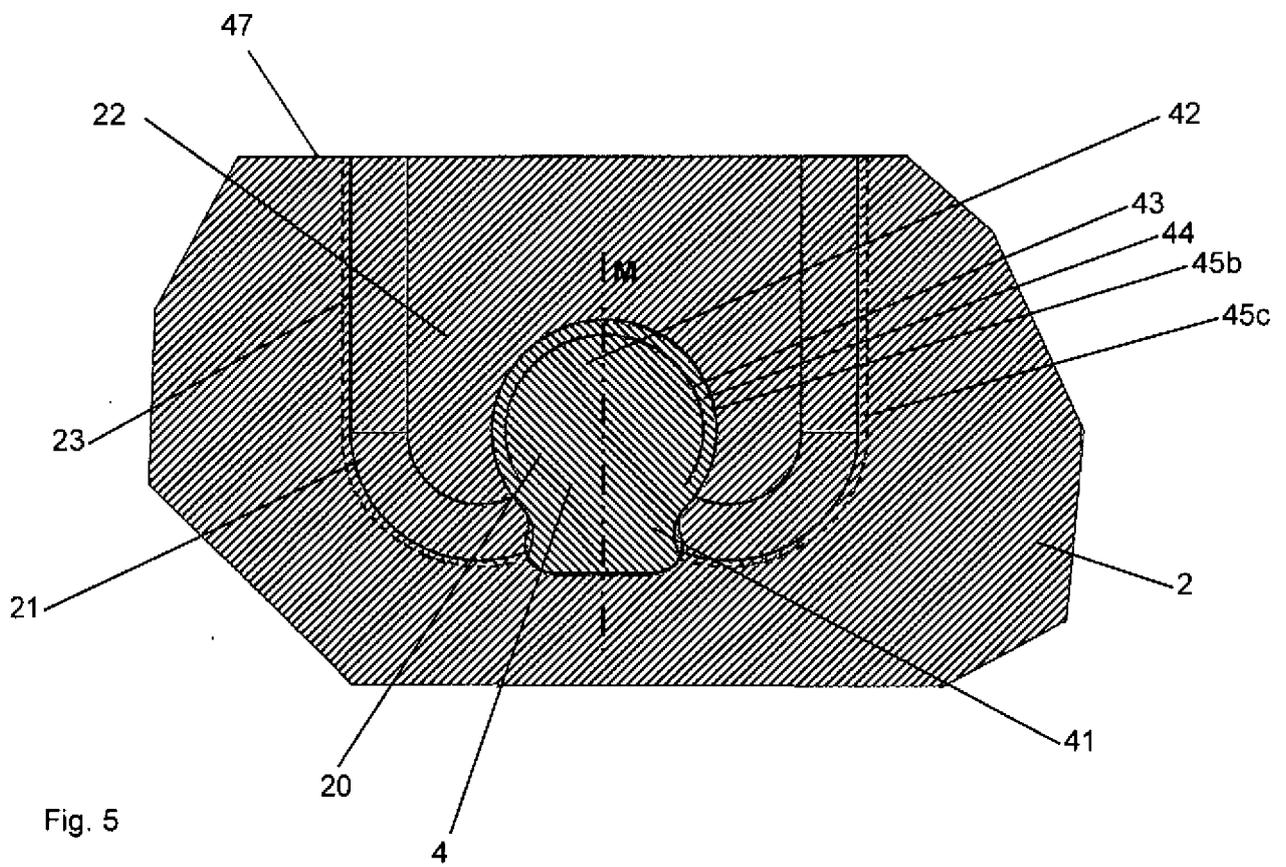


Fig. 5



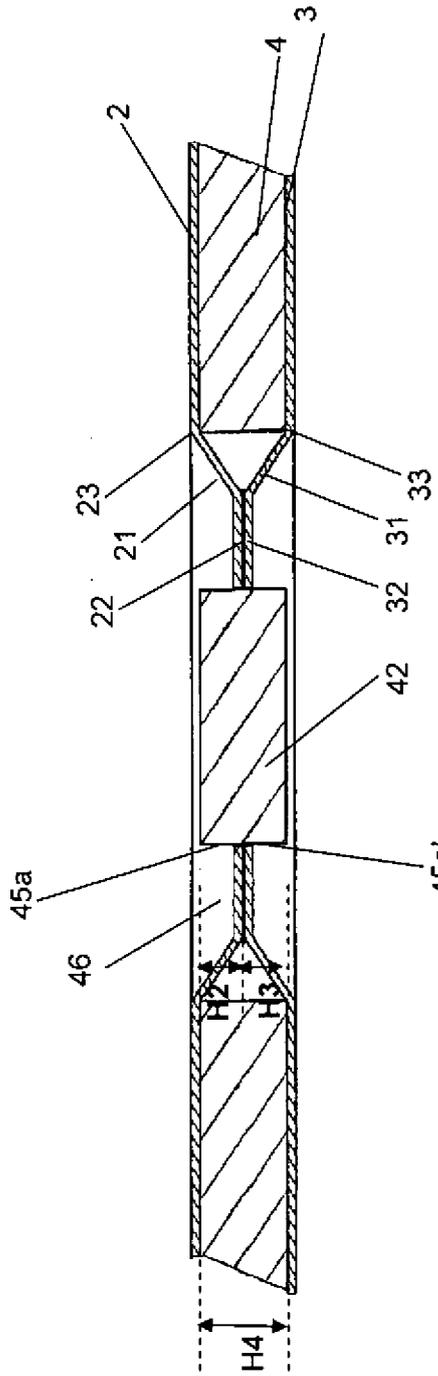


Fig. 8-a

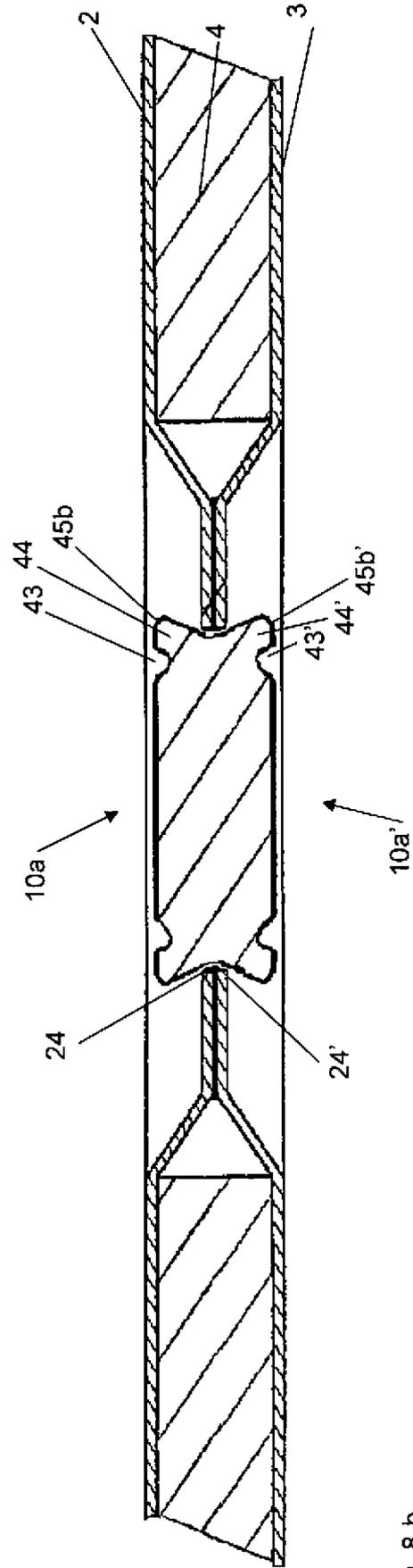


Fig. 8-b

