



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 062 829 A1** 2010.07.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 062 829.8**

(22) Anmeldetag: **23.12.2008**

(43) Offenlegungstag: **01.07.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F16J 15/12 (2006.01)**
F16J 15/08 (2006.01)

(71) Anmelder:
REINZ-Dichtungs-GmbH, 89233 Neu-Ulm, DE

(74) Vertreter:
Dreiss Patentanwälte, 70188 Stuttgart

(72) Erfinder:
**Blersch, Robert, 88487 Mietingen, DE; Unseld,
 Günther, 89189 Neenstetten, DE; Just, Volker,
 89233 Neu-Ulm, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

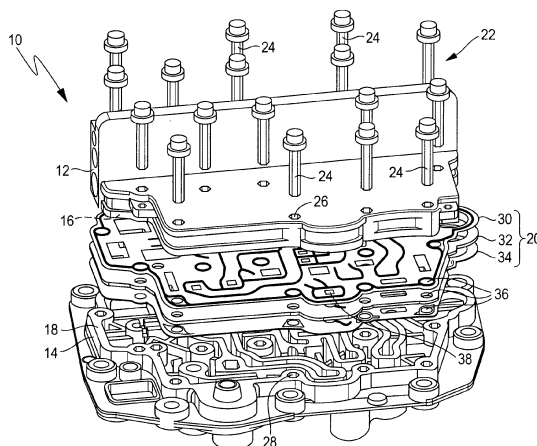
EP	19 92 847	A1
DE	100 18 290	B4
US	70 59 609	B1
DE	196 41 491	A1
DE	199 24 260	A1
DE	100 60 555	A1
US	55 82 415	A
US	50 00 464	A
DE	10 2007 019946	A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Hydrauliksystemsteuerplatte**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hydrauliksystemsteuerplatte (20), umfassend eine erste Dichtungslage (30) mit ersten Dichtabschnitten (40), eine zweite Dichtungslage (34) mit zweiten Dichtabschnitten (42), und mindestens eine zwischen den Dichtungslagen (30, 34) angeordnete Zwischenlage (32), wobei die Dichtabschnitte (40, 42) mindestens einer Dichtungslage (30, 34) in die Dichtungslage (30, 34) eingeformt und mittels der mindestens einen Zwischenlage (32) abgestützte Sicken (44, 46) aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hydrauliksystemsteuerplatte, umfassend eine erste Dichtungslage mit ersten Dichtabschnitten, eine zweite Dichtungslage mit zweiten Dichtabschnitten, und mindestens eine zwischen den Dichtungslagen angeordnete Zwischenlage.

[0002] Aus der US 5,582,415 ist eine Hydrauliksystemsteuerplatte mit einem mehrlagigen Aufbau bekannt. Diese Platte umfasst eine Zwischenplatte, welche auf einander abgewandten Seiten mit Dichtungslagen versehen ist. Die Dichtungslagen sind durch auf die Zwischenlage aufgedruckte Dichtabschnitte gebildet.

[0003] Aus der DE 10 2007 019 946 A1 ist eine Flachdichtung bekannt, welche eine Zwischenlage aus einem Filtersiebmaterial aufweist. Auf einander abgewandten Seiten der Zwischenlage sind von der Zwischenlage separate Dichtungslagen vorgesehen, auf denen Dichtabschnitte in Form von Dichtwülsten angeordnet sind.

[0004] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Hydrauliksystemsteuerplatte der eingangs genannten Art zu schaffen, welche auch bei hohen Hydrauliksystemdrücken eine gute Dichtwirkung aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Hydrauliksystemsteuerplatte der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Dichtabschnitte mindestens einer Dichtungslage in die Dichtungslage eingeformte und mittels der mindestens einen Zwischenlage abgestützte Sicken aufweisen.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Hydrauliksystemsteuerplatte sind die Dichtabschnitte als Sicken ausgebildet, welche in mindestens eine der Dichtungslagen eingeformt sind. Diese Sicken weisen mindestens einen Materialabschnitt auf, der von der Zwischenplatte beabstandet ist und im montierten Zustand eines Hydrauliksystems unter Vorspannung an einem abzudichtenden Bauteil anliegt. In dem Bereich, in dem die Sicke an dem abzudichtenden Bauteil anliegt, ist diese von der Zwischenlage beabstandet, so dass ein Freiraum entsteht, in den dieser Bereich der Sicke ausweichen kann. Hierdurch wird im Vergleich zum Stand der Technik, bei welchem im Profil massive Dichtabschnitte, beispielsweise in Form von Dichtwülsten, vorgesehen sind, eine verbesserte Dichtwirkung erzielt. Hierdurch eignet sich die erfindungsgemäße Hydrauliksystemsteuerplatte insbesondere für Hydrauliksysteme mit hohen Hydrauliksystemdrücken.

[0007] Bei den Sicken kann es sich insbesondere um randseitig geschlossene Sicken (Vollsicken)

und/oder um randseitig offene Sicken (Halbsicken) handeln.

[0008] Ferner ermöglicht es das Einformen der Sicken in eine Dichtungslage, dass diese Dichtungslage separat von der Zwischenlage hergestellt werden kann, insbesondere durch einen Umformvorgang, und dass anschließend die Dichtungslage mit der Zwischenlage gefügt werden kann. Dies ermöglicht eine besonders einfache und hochgenaue Herstellung der Hydrauliksystemsteuerplatte.

[0009] Besonders bevorzugt ist es, wenn die mindestens eine Zwischenlage einen höheren Verformungswiderstand aufweist als mindestens eine der Dichtungslagen. Bei dem Verformungswiderstand handelt es sich insbesondere um den jeweiligen Widerstand einer Lage gegen Verbiegen, welcher jeweils durch die Wahl des Materials und das Flächenträgheitsmoment einer Lage bestimmt ist. Ein höheres Flächenträgheitsmoment der Zwischenlage ergibt sich, wenn diese eine höhere Dicke oder Stärke aufweist als eine jeweilige Dichtungslage.

[0010] Ferner ist es bevorzugt, wenn mindestens eine der Dichtungslagen aus einem metallischen Werkstoff hergestellt ist. Hierdurch kann eine besonders stabile Hydrauliksystemsteuerplatte bereitgestellt werden.

[0011] Besonders bevorzugt ist es, wenn mindestens eine der Dichtungslagen aus einem federelastischen Werkstoff, insbesondere aus einem federharten Stahl, hergestellt ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache Integration der Sicken in die Dichtungslagen. Die Federelastizität des Werkstoffs ermöglicht es, einer plastischen Verformung des Werkstoffs und einer damit gegebenenfalls einhergehenden Verminderung der Dichtwirkung der Hydrauliksystemsteuerplatte vorzubeugen. Vorzugsweise werden hierzu Stähle mit einer Zugfestigkeit von mindestens ungefähr 1000 N/mm², bevorzugt von mindestens ungefähr 1200 N/mm² eingesetzt.

[0012] Vorteilhaft ist es, wenn mindestens eine der Dichtungslagen eine Dichtungslagenstärke von mindestens ungefähr 0,1 mm bis höchstens ungefähr 0,5 mm aufweist. Dies ermöglicht eine besonders gute Verformbarkeit der Sicken bei Anlage an einem abzudichtenden Bauteil.

[0013] Ferner ist es bevorzugt, wenn die mindestens eine Zwischenlage aus einem metallischen Werkstoff hergestellt ist, so dass eine stabile Hydrauliksystemsteuerplatte geschaffen werden kann.

[0014] Insbesondere ist die Zwischenlage der Hydrauliksystemsteuerplatte im Querschnitt massiv, so dass die Dichtwirkung der Hydrauliksystemsteuerplatte durch elastische Verformung der Sicken erzielt

wird und nicht durch eine Verformung der Zwischenlage. Vorzugsweise handelt es sich bei der Zwischenlage um eine glatte, insbesondere ebene Lage, die lediglich Durchgangsöffnungen aufweist.

[0015] Nach einer Ausführungsform der Erfindung weist die mindestens eine Zwischenlage eine Zwischenlagestärke von mindestens ungefähr 0,5 mm bis höchstens ungefähr 5 mm, bevorzugt von 0,8 mm bis 3 mm, auf. Hierdurch kann eine Zwischenlage mit einem hohen Flächenträgheitsmoment bereitgestellt werden, so dass der Widerstand gegen ein Verbiegen der Hydrauliksystemsteuerplatte minimal ist. Hierdurch kann auch bei hohen Hydrauliksystemdrücken verhindert werden, dass die an einem abzudichtenden Bauteil anliegenden Abschnitte der Sicken von dem abzudichtenden Bauteil weg bewegt werden. Vorzugsweise wird die Zwischenlage nicht aus federhartem Stahl hergestellt, die Zugfestigkeit beträgt dabei bevorzugt maximal ungefähr 900 N/mm², insbesondere maximal ungefähr 750 N/mm².

[0016] Besonders bevorzugt ist es, wenn das Verhältnis zwischen einer Zwischenlagestärke der mindestens einen Zwischenlage und einer Dichtungslagenstärke einer Dichtungslage mindestens ungefähr 2 zu 1, bevorzugt mindestens ungefähr 8 zu 1, beträgt. Hierbei wirkt die Zwischenlage als stabile Stützlage zum Abstützen der Sicken, die ihrerseits in vergleichsweise dünne Dichtungslagen integriert sind, so dass die Sicken unter Vorspannung an einem abzudichtenden Bauteil des Hydrauliksystems zur Anlage kommen.

[0017] Ferner ist es bevorzugt, wenn das Verhältnis zwischen einer Zwischenlagestärke der mindestens einen Zwischenlage und einer Dichtungslagenstärke einer Dichtungslage höchstens ungefähr 40 zu 1, bevorzugt höchstens ungefähr 20 zu 1, beträgt. Diese Werte ermöglichen es, eine flache Hydrauliksystemsteuerplatte mit einer stabilen Zwischenlage und mindestens einer elastisch verformbaren Dichtungslage zu schaffen.

[0018] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest ein Teil des Verlaufs der ersten Dichtabschnitte und zumindest ein Teil des Verlaufs der zweiten Dichtabschnitte relativ zueinander versetzt sind. Hierdurch können auf einander abgewandten Seiten der Hydrauliksystemsteuerplatte abzudichtende Bauteile mit unterschiedlichen Geometrien abgedichtet werden.

[0019] Es ist aber zusätzlich oder alternativ hierzu auch möglich, dass ein Teil des Verlaufs der ersten Dichtabschnitte und zumindest ein Teil des Verlaufs der zweiten Dichtabschnitte relativ zueinander keine Versetzung aufweisen.

[0020] Ferner ist es vorteilhaft, wenn zumindest

eine Teilmenge der Sicken einen umfangsseitig geschlossenen Verlauf aufweist. Diese Sicken erstrecken sich ringförmig um einen abzudichtenden Bereich, insbesondere um einen Durchbruch der Hydrauliksystemsteuerplatte. Vorzugsweise erstreckt sich auch entlang des Außenrands der Hydrauliksystemsteuerplatte eine umlaufende Sicke. Hierbei ist es möglich, dass die Sicken randseitig geschlossen sind (Vollsicke) oder randseitig offen (Halbsicke).

[0021] Ferner ist es bevorzugt, wenn zumindest eine Teilmenge der Sicken einen umfangsseitig offenen Verlauf aufweist, so dass ein abzudichtender Bereich nicht vollständig von einer Sicke umschlossen ist. Auch hierbei ist es möglich, dass die Sicken randseitig geschlossen sind (Vollsicke) oder randseitig offen (Halbsicke)

[0022] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass mindestens eine erste Sicke und mindestens eine zweite Sicke einer Dichtungslage zueinander winklig angeordnet und in einem Übergangsbereich miteinander verbunden sind. Dies ermöglicht eine sich kreuzende oder aneinander angrenzende Anordnung verschiedener Sicken einer Dichtungslage, so dass auch besonders komplexe Dichtungsgeometrien hergestellt werden können.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest eine von der Zwischenlage abgewandte Oberfläche mindestens einer Dichtungslage partiell mit einer Kunststoffbeschichtung versehen ist, insbesondere die Sicken auf dieser Oberfläche zumindest entlang eines Teils ihres Verlaufs mit einer Kunststoffbeschichtung versehen sind. Hierdurch kann die Dichtwirkung eines Dichtabschnitts weiter verbessert werden. Bei der Kunststoffbeschichtung handelt es sich insbesondere um einen duroplastischen Kunststoff, welcher mechanisch besonders stabil ist, oder um einen elastomeren Werkstoff, welcher sich besonders gut an eine abzudichtende Oberfläche eines abzudichtenden Bauteils anpasst.

[0024] Vorzugsweise sind mindestens eine der Dichtungslagen und die mindestens eine Zwischenlage lokal miteinander verbunden, bevorzugt miteinander verschweißt und/oder formschlüssig verbunden, insbesondere miteinander vernietet. Auf diese Weise kann ein einfach herstellbarer und stabiler Verbund aus Dichtungslagen und der Zwischenlage geschaffen werden.

[0025] Zusätzlich oder alternativ hierzu ist es auch möglich, dass die Dichtungslagen zumindest abschnittsweise durch Umbördeln ihrer Ränder an der Zwischenlage befestigt sind, wobei zur Vermeidung von störendem Materialauftrag die jeweils andere Dichtungslage in denjenigen Randbereichen ausgespart ist, in denen der Bördel der anderen Dichtungslage auf der von ihr abweisenden Seite der Zwi-

schenlage anliegt.

[0026] Insbesondere ist es bevorzugt, wenn die Hydrauliksystemsteuerplatte in Form einer Getriebe- steuerplatte ausgebildet ist.

[0027] Ferner ist es bevorzugt, wenn die Hydrauliksystemsteuerplatte eine Mehrzahl von Mediendurchgangsöffnungen (beispielsweise zehn Mediendurchgangsöffnungen oder mehr) aufweist, wobei sich die Mediendurchgangsöffnungen durch die Dichtungslagen und die Zwischenlage hindurch erstrecken und wobei die größte der Mediendurchgangsöffnungen eine maximale Erstreckung von 35 mm, bevorzugt von 30 mm, insbesondere von 20 mm, hat. Dies ermöglicht einen Durchfluss eines Mediums durch die Mediendurchgangsöffnungen der Hydrauliksystemsteuerplatte hindurch, wobei durch die Begrenzung der Größe der Mediendurchgangsöffnungen erreicht wird, dass die Hydrauliksystemsteuerplatte auch im Bereich der Mediendurchgangsöffnungen ausreichend stabil ist. Unter der maximalen Erstreckung einer Mediendurchgangsöffnung wird insbesondere der Durchmesser einer kreisförmigen Mediendurchgangsöffnung oder allgemein das längste Maß der Erstreckung einer Mediendurchgangsöffnung verstanden.

[0028] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist mindestens eine Mediendurchgangsöffnung mit einer Durchlassregulationseinrichtung, bevorzugt einem Filter oder einem Rückschlagventil, versehen. Dies ermöglicht eine Filterung eines die Mediendurchgangsöffnung durchströmenden Mediums oder eine Steuerung des Medienstroms.

[0029] Bevorzugt ist es ferner, wenn die Durchlassregulationseinrichtung in einer Mediendurchgangsöffnung der Zwischenlage fixiert ist, insbesondere an einer Begrenzung der Mediendurchgangsöffnung oder hierzu benachbart befestigt ist. Dies ermöglicht einen kompakten Aufbau der Hydrauliksystemsteuerplatte.

[0030] In vorteilhafter Weise ist die Hydrauliksystemsteuerplatte auf einen maximalen Fluiddruck von mindestens ungefähr 30 bar, vorzugsweise von mindestens ungefähr 50 bar, insbesondere von mindestens ungefähr 80 bar ausgelegt, so dass sie insbesondere als Getriebesteuerplatte verwendet werden kann.

[0031] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Hydrauliksystemsteuerplatte derart ausgelegt ist, dass ein maximaler Dichtspalt zwischen den Dichtabschnitten einer Dichtungslage und einem mittels dieser Dichtabschnitte abzudichtenden Bauteil eines Hydrauliksystems bei einem vorgebbaren maximalen Fluiddruck maximal ungefähr 15 µm, bevorzugt maximal ungefähr 10 µm, beträgt. Auf diese Weise können bei ei-

nem vorgebbaren maximalen Fluiddruck maximal zulässige Leckströme definiert werden.

[0032] Ferner betrifft die Erfindung ein Hydrauliksystem mit einer vorstehenden beschriebenen Hydrauliksystemsteuerplatte. Ein solches Hydrauliksystem ist beispielsweise in Form eines hydraulischen Getriebes gebildet.

[0033] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

[0034] In den Zeichnungen zeigen:

[0035] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Hydrauliksystems mit einer Hydrauliksystemsteuerplatte;

[0036] [Fig. 2](#) eine Draufsicht eines Ausschnitts einer ersten Dichtungslage der Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß [Fig. 1](#);

[0037] [Fig. 3](#) eine Untersicht eines Ausschnitts einer zweiten Dichtungslage der Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß [Fig. 1](#);

[0038] [Fig. 4](#) eine Seitenansicht der Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß [Fig. 1](#) längs einer in [Fig. 2](#) mit IV-IV bezeichneten Schnittlinie in vergrößerter Darstellung; und

[0039] [Fig. 5](#) eine Seitenansicht der Hydrauliksystemsteuerplatte gemäß [Fig. 1](#) längs in [Fig. 2](#) mit V-V bezeichneten Schnittlinie in stark vergrößerter Darstellung.

[0040] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0041] Eine Ausführungsform in [Fig. 1](#) dargestellten Hydrauliksystems **10** ist beispielsweise in Form eines Getriebesteuerblocks ausgebildet. Das Hydrauliksystem **10** umfasst ein erstes Gehäuseteil **12** und ein zweites Gehäuseteil **14**. Das erste Gehäuseteil **12** weist eine dem zweiten Gehäuseteil **14** zugewandte erste Abdichtfläche **16** auf; das zweite Gehäuseteil **14** weist eine dem ersten Gehäuseteil **12** zugewandte zweite Abdichtfläche **18** auf.

[0042] Zwischen den Abdichtflächen **16** und **18** ist eine Hydrauliksystemsteuerplatte **20** angeordnet.

[0043] Mit Hilfe einer Verbindungseinrichtung **22** können die Gehäuseteile **12** und **14** sowie die zwischen den Gehäuseteilen **12** und **14** angeordnete Hydrauliksystemsteuerplatte **20** miteinander verbunden werden. Hierbei erzeugt die Verbindungseinrich-

tung **22** eine Kraft, mit welcher die Gehäuseteile **12** und **14** sowie die Hydrauliksystemsteuerplatte **20** miteinander verspannt werden.

[0044] Die Verbindungseinrichtung **22** umfasst vorzugsweise eine Mehrzahl von Verbindungselementen **24**, welche insbesondere als Schrauben ausgebildet sind. Beispielsweise weist das erste Gehäuseteil **12** Verbindungselementführungen **26**, welche insbesondere in Form von Durchbrüchen ausgebildet sind, auf.

[0045] Das zweite Gehäuseteil **14** umfasst Verbindungselementaufnahmen **28**, welche insbesondere in Form von Innengewinden ausgebildet sind.

[0046] Die Hydrauliksystemsteuerplatte **20** ist mehrlagig und umfasst eine erste Dichtungslage **30**, welche mit der ersten Abdichtfläche **16** des ersten Gehäuseteils **12** zusammenwirkt. Auf der der ersten Abdichtfläche **16** abgewandten Seite der ersten Dichtungslage **30** ist eine Zwischenlage **32** angeordnet. Die Hydrauliksystemsteuerplatte **20** umfasst ferner eine zweite Dichtungslage **34**, welche auf der der ersten Dichtungslage **30** gegenüberliegenden Seite der Zwischenlage **32** angeordnet ist und mit der zweiten Abdichtfläche **18** des zweiten Gehäuseteils **14** zusammenwirkt.

[0047] Die Dichtungslagen **30** und **34** und die Zwischenlage **32** weisen miteinander fluchtende Verbindungselement-Durchgangsöffnungen **36** zum Durchtritt von Verbindungselementen **24** auf.

[0048] Ferner weisen die Dichtungslagen **30** und **34** und die Zwischenlage **32** miteinander fluchtende Mediendurchgangsöffnungen **38** zum Durchtritt eines Mediums durch die Hydrauliksystemsteuerplatte **20** hindurch auf. Bei dem Medium handelt es sich vorzugsweise um ein Fluid, insbesondere um ein Getriebeöl.

[0049] In der [Fig. 2](#) ist ein Ausschnitt der ersten Dichtungslage **30** dargestellt; in [Fig. 3](#) ist ein entsprechender Ausschnitt der zweiten Dichtungslage **34** dargestellt. Die erste Dichtungslage **30** weist erste Dichtabschnitte **40** auf, die zweite Dichtungslage **34** zweite Dichtabschnitte **42**.

[0050] Die Dichtabschnitte **40**, **42** sind in die Dichtungslagen **30**, **34** eingeformt und als Sicken ausgebildet. Die Sicken sind beispielsweise in Form einer randseitig offenen Halbsicke **44** und in Form einer randseitig geschlossenen Vollsicke **46** ausgebildet (vgl. [Fig. 4](#)). Halbsicken **44** werden bevorzugt an den Außenrändern der Hydrauliksystemsteuerplatte **20** eingesetzt sowie an den Durchgangsöffnungen **36** für Verbindungselemente **24**; Vollsicken **46** bieten mehr Gestaltungsfreiheit bei komplex verzweigten Sicken.

[0051] Die Halbsicken **44** und die Vollsicken **46** weisen jeweils einen Materialabschnitt **48** auf, welcher von der Zwischenlage **32** beabstandet ist. Bei der Halbsicke **44** ist ein Materialabschnitt **48** über einen einzelnen sich anschließenden Stützabschnitt **50** an der Zwischenlage **32** abgestützt. Bei der Vollsicke **46** ist ein Materialabschnitt **48** mit zwei aufeinander gegenüberliegenden Seiten des Materialabschnitts **48** angeordneten Stützabschnitten **50** und **52** an der Zwischenlage **32** abgestützt. Der Stützabschnitt **50** einer Halbsicke **44** und die Stützabschnitte **50**, **52** einer Vollsicke **46** gehen jeweils in Anlageabschnitte **54** über, welche an der Zwischenlage **32** anliegen.

[0052] Auf eine Darstellung einer Beschichtung, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, wurde zugunsten der Übersichtlichkeit der Figuren verzichtet. Die Beschichtung ist dabei zumindest auf den Oberflächen der Dichtungslagen **30**, **34** vorhanden, die von der Zwischenlage **32** wegweisen. Dort wird sie vorzugsweise nur partiell aufgebracht. Die Beschichtung befindet sich vorzugsweise zumindest im Bereich der Sicken **44**, **46**.

[0053] Für die Mikroabdichtung zwischen den Dichtungslagen **30**, **34** und der Zwischenlage **32** bieten sich mehrere Varianten an. Neben einer partiellen Beschichtung im Bereich der Sicken **44**, **46** auf der zur Zwischenlage **32** weisenden Oberfläche der Dichtungslagen **30**, **34** ist auch eine vollflächige Beschichtung dieser Oberflächen möglich. Alternativ kann auch die diesen Oberflächen gegenüberliegende Oberfläche der Zwischenlage **32** beschichtet werden.

[0054] Grundsätzlich sind partielle Beschichtungen gegenüber vollflächigen Beschichtungen der gesamten Oberfläche einer Dichtungslage deshalb bevorzugt, weil sie so aufgebracht werden können, dass kein unmittelbarer Kontakt zu den Mediendurchgangsöffnungen **38**, insbesondere zu Durchgangsöffnungen für Hydrauliköl, entsteht.

[0055] Bevorzugt wird ein Abstand von 0,5 mm zwischen dem Außenrand der partiellen Beschichtung und dem Rand einer Mediendurchgangsöffnung **38** vorgesehen. Hierdurch wird sichergestellt, dass sich die Beschichtung nicht ablöst, so dass der Gefahr eines Verstopfens der Mediendurchgangsöffnungen **38** vorgebeugt wird. Dadurch kann – muss aber nicht – auf die Integration eines Filters verzichtet werden.

[0056] Die Beschichtung der Sicken **44**, **46** reicht vorzugsweise über den eigentlichen Sickenbereich hinaus, die Breite des beschichteten Bereichs weist vorzugsweise bis zum fünffachen, bevorzugt bis zum dreieinhalbfachen der Breite einer Sicke auf. Daneben können auch andere Bereiche der Oberfläche einer Dichtungslage abschnittsweise beschichtet sein, beispielsweise die Umgebung der Durchgangsöff-

nungen **36** für Verbindungselemente **24**.

[0057] Vorzugsweise sind die Zwischenlage **32** und die Dichtungslagen **30** und **34** aus einem metallischen Werkstoff hergestellt. Die Zwischenlage **32** ist beispielsweise aus einem Stahlwerkstoff oder aus einem Aluminiumwerkstoff hergestellt. Die Dichtungslagen **30** und/oder **34** sind beispielsweise aus einem Federstahl hergestellt.

[0058] Bevorzugt ist es, wenn eine Zwischenlagenstärke **56** der Zwischenlage **32** ein Vielfaches einer Dichtungslagenstärke **58** einer Dichtungslage **30** und/oder **34** beträgt.

[0059] Eine Sickenhöhe einer Sicke **44**, **46** ergibt sich aus dem Abstand **60** zwischen einer der Zwischenlage **32** zugewandten Seite eines Anlageabschnitts **54** und einer Außenseite eines Materialabschnitts **48**, abzüglich der Dichtungslagenstärke **58**. Die Sickenhöhe ist beispielsweise um einen Faktor von mindestens ungefähr 1,5 bis höchstens ungefähr 3 größer als die Dichtungslagenstärke **58**.

[0060] Zusätzlich zu den Sicken **44**, **46** kann mindestens eine der Dichtungslagen **30**, **34** Abstützelemente **62** aufweisen (vgl. [Fig. 5](#)). Die Abstützelemente **62** sind durch in die Dichtungslagen **30**, **34** eingeprägte Strukturen gebildet.

[0061] Die Abstützelemente **62** weisen eine Abstützelementhöhe auf. Die Abstützelementhöhe ergibt sich aus dem Abstand **64** der an der Zwischenlage **32** anliegenden Seite einer Dichtungslage **30**, **34** von einer Außenseite eines Abstützelements **62** abzüglich der Dichtungslagenstärke **58**. Die Abstützelementhöhe ist vorzugsweise niedriger als die Höhe einer Sicke **44**, **46**. Insbesondere beträgt die Abstützelementhöhe weniger als die Hälfte der Sickenhöhe. Mit Hilfe der Abstützelemente **62** wird ein Einfederweg einer Voll-(oder Halb-)sicke **46** (**44**) begrenzt. Somit kann beispielsweise der geringste Abstand zwischen der ersten Abdichtfläche **16** des ersten Gehäuseteils **12** und einer der Zwischenlage **32** zugewandten Seite eines Anlageabschnitts **54** der ersten Dichtungslage **30** auf die Abstützelementhöhe begrenzt werden.

[0062] Ein Abstützelement **62** weist beispielsweise ein wellenförmiges Profil auf und ist vorzugsweise benachbart zu einer Verbindungselement-Durchgangsöffnung **36** angeordnet. Ein Abstützelement **62** kann beispielsweise eine Verbindungselement-Durchgangsöffnung **36** vollständig umschließen. Die Profilierung kann mit ihrer Außenkontur oder auch mit ihren einzelnen Elementen der Kontur der Durchgangsöffnung folgen, die Elemente der Profilierung können also geradlinig oder auch konzentrisch zur Durchgangsöffnung verlaufen. Es ist auch möglich, dass ein Abstützelement **66** (vgl. [Fig. 3](#)) eine Verbindungselement-Durchgangsöffnung **36** nur ab-

schnittsweise ("halbmondförmig") umschließt. Hierdurch wird der Raumbedarf eines Abstützelements reduziert. Neben den wellenförmigen Profilierungen sind beispielsweise auch näpfchenförmige oder in der Fläche mäandrierende, sickenähnliche Profilierungen einsetzbar.

[0063] Der beschriebene Aufbau einer Hydrauliksystemsteuerplatte **20** ermöglicht einen im Prinzip beliebigen Verlauf der Dichtabschnitte **40** und **42** in Form der Sicken **44**, **46**. Insbesondere weist zumindest eine erste Teilmenge **68** der Sicken **44**, **46** einen umfangsseitig geschlossenen Verlauf auf (vgl. [Fig. 3](#)). Hierdurch kann insbesondere eine Mediendurchgangsöffnung **38** ringförmig umschlossen und abgedichtet werden.

[0064] Eine zweite Teilmenge **70** der Sicken **44**, **46** kann einen umfangsseitig offenen Verlauf aufweisen (vgl. [Fig. 3](#)), so dass eine Steuerung eines Medienstroms entlang mindestens einer der Dichtungslagen **30**, **34** ermöglicht wird.

[0065] Die Steuerung eines Medienstroms lässt sich insbesondere dann gut realisieren, wenn eine erste Sicke **72** und eine zweite Sicke **74** zueinander winklig angeordnet sind und in einem Übergangsbereich **76** miteinander verbunden sind (vgl. [Fig. 3](#)). Im Übergangsbereich **76** stoßen winklig zueinander angeordnete Sicken **72**, **74** aneinander an und gehen ineinander über.

[0066] Ferner ist es möglich, dass ein Teil des Verlaufs der ersten Dichtabschnitte **40** und ein Teil des Verlaufs der zweiten Dichtabschnitte **42** relativ zueinander keine Versetzung aufweisen, wie dies beispielsweise bei den randseitig angeordneten Halbsicken **44** der Fall sein kann (vgl. [Fig. 4](#)). Es ist auch möglich, dass ein Teil des Verlaufs der ersten Dichtabschnitte **40** und zumindest ein Teil des Verlaufs der zweiten Dichtabschnitte **42** relativ zueinander versetzt sind, wie dies bei benachbart zu einer Mediendurchgangsöffnung **38** angeordneten Vollsicken **46** der ersten Dichtungslage **30** und der zweiten Dichtungslage **34** der Fall sein kann (vgl. [Fig. 4](#)).

[0067] Die Lagen **30**, **32** und **34** der Hydrauliksystemsteuerplatte **20** können voneinander unabhängig hergestellt, insbesondere stanzend und/oder umformend hergestellt werden. Im Bereich der Begrenzung einer Mediendurchgangsöffnung **38** ist es bevorzugt, wenn diese gratfrei gefertigt oder entgratet ist, so dass ein Ablösen eines Grats in ein diese Öffnung durchströmendes Fluid verhindert wird.

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

- US 5582415 [\[0002\]](#)
- DE 102007019946 A1 [\[0003\]](#)

Patentansprüche

1. Hydrauliksystemsteuerplatte (20), umfassend eine erste Dichtungslage (30) mit ersten Dichtabschnitten (40), eine zweite Dichtungslage (34) mit zweiten Dichtabschnitten (42), und mindestens eine zwischen den Dichtungslagen (30, 34) angeordnete Zwischenlage (32), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtabschnitte (40, 42) mindestens einer Dichtungslage (30, 34) in die Dichtungslage (30, 34) eingeformte und mittels der mindestens einen Zwischenlage (32) abgestützte Sicken (44, 46) aufweisen.

2. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Zwischenlage (32) einen höheren Verformungswiderstand aufweist als mindestens eine der Dichtungslagen (30, 34).

3. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Dichtungslagen (30, 34) aus einem metallischen Werkstoff hergestellt ist.

4. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Dichtungslagen (30, 34) aus einem federelastischen Werkstoff, insbesondere aus einem federharten Stahl, hergestellt ist.

5. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Dichtungslagen (30, 34) eine Dichtungslagenstärke (58) von mindestens ungefähr 0,1 mm bis höchstens ungefähr 0,5 mm aufweist.

6. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Zwischenlage (32) aus einem metallischen Werkstoff hergestellt ist.

7. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Zwischenlage (32) eine Zwischenlagenstärke (56) von mindestens ungefähr 0,5 mm bis höchstens ungefähr 5 mm, bevorzugt von 0,8 mm bis 3 mm, aufweist.

8. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen einer Zwischenlagenstärke (56) der mindestens einen Zwischenlage (32) und einer Dichtungslagenstärke (58) einer Dichtungslage (30, 34) mindestens ungefähr 2 zu 1, bevorzugt mindestens ungefähr 8 zu 1, beträgt.

9. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekenn-

zeichnet, dass das Verhältnis zwischen einer Zwischenlagenstärke (56) der mindestens einen Zwischenlage (32) und einer Dichtungslagenstärke (58) einer Dichtungslage (30, 34) höchstens ungefähr 40 zu 1, bevorzugt höchstens ungefähr 20 zu 1, beträgt.

10. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des Verlaufs der ersten Dichtabschnitte (40) und zumindest ein Teil des Verlaufs der zweiten Dichtabschnitte (42) relativ zueinander versetzt sind.

11. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil des Verlaufs der ersten Dichtabschnitte (40) und zumindest ein Teil des Verlaufs der zweiten Dichtabschnitte (42) relativ zueinander keine Versetzung aufweisen.

12. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Teilmenge (68) der Sicken (44, 46) einen umfangsseitig geschlossenen Verlauf aufweist.

13. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Teilmenge (70) der Sicken (44, 46) einen umfangsseitig offenen Verlauf aufweist.

14. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine erste Sicke (72) und mindestens eine zweite Sicke (74) einer Dichtungslage (30, 34) zueinander winklig angeordnet und in einem Übergangsbereich (76) miteinander verbunden sind.

15. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine von der Zwischenlage (32) abgewandte Oberfläche mindestens einer Dichtungslage (30, 34) partiell mit einer Kunststoffbeschichtung versehen ist, insbesondere die Sicken (44, 46) auf dieser Oberfläche zumindest entlang eines Teils ihres Verlaufs mit einer Kunststoffbeschichtung versehen sind.

16. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Dichtungslagen (30, 34) und die mindestens eine Zwischenlage (32) lokal miteinander verbunden sind, bevorzugt miteinander verschweißt und/oder formschlüssig verbunden sind, insbesondere miteinander vernietet sind.

17. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekenn-

zeichnet, dass sie in Form einer Getriebesteuerplatte ausgebildet ist.

18. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Mediendurchgangsöffnungen (36), welche durch die Dichtungslagen (30, 34) und die Zwischenlage (32) hindurchreichen, wobei die größte der Mediendurchgangsöffnungen (36) eine maximale Erstreckung von 35 mm, bevorzugt von 30 mm, hat.

19. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Mediendurchgangsöffnung (36) mit einer Durchlassregulationseinrichtung, bevorzugt einem Filter oder einem Rückschlagventil, versehen ist.

20. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassregulationseinrichtung in einer Mediendurchgangsöffnung (36) der Zwischenlage (32) fixiert ist.

21. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie auf einen maximalen Fluiddruck von mindestens ungefähr 30 bar, bevorzugt von mindestens ungefähr 50 bar und besonders bevorzugt von mindestens ungefähr 80 bar ausgelegt ist.

22. Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgelegt ist, dass ein maximaler Dichtspalt zwischen den Dichtabschnitten (40, 42) einer Dichtungslage (30, 34) und einem mittels dieser Dichtabschnitte (40, 42) abzudichtenden Bauteil (12, 14) eines Hydrauliksystems (10) bei einem vorgebbaren maximalen Fluiddruck maximal ungefähr 15 Mikrometer, bevorzugt maximal ungefähr 10 Mikrometer, beträgt.

23. Hydrauliksystem (10) mit einer Hydrauliksystemsteuerplatte (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

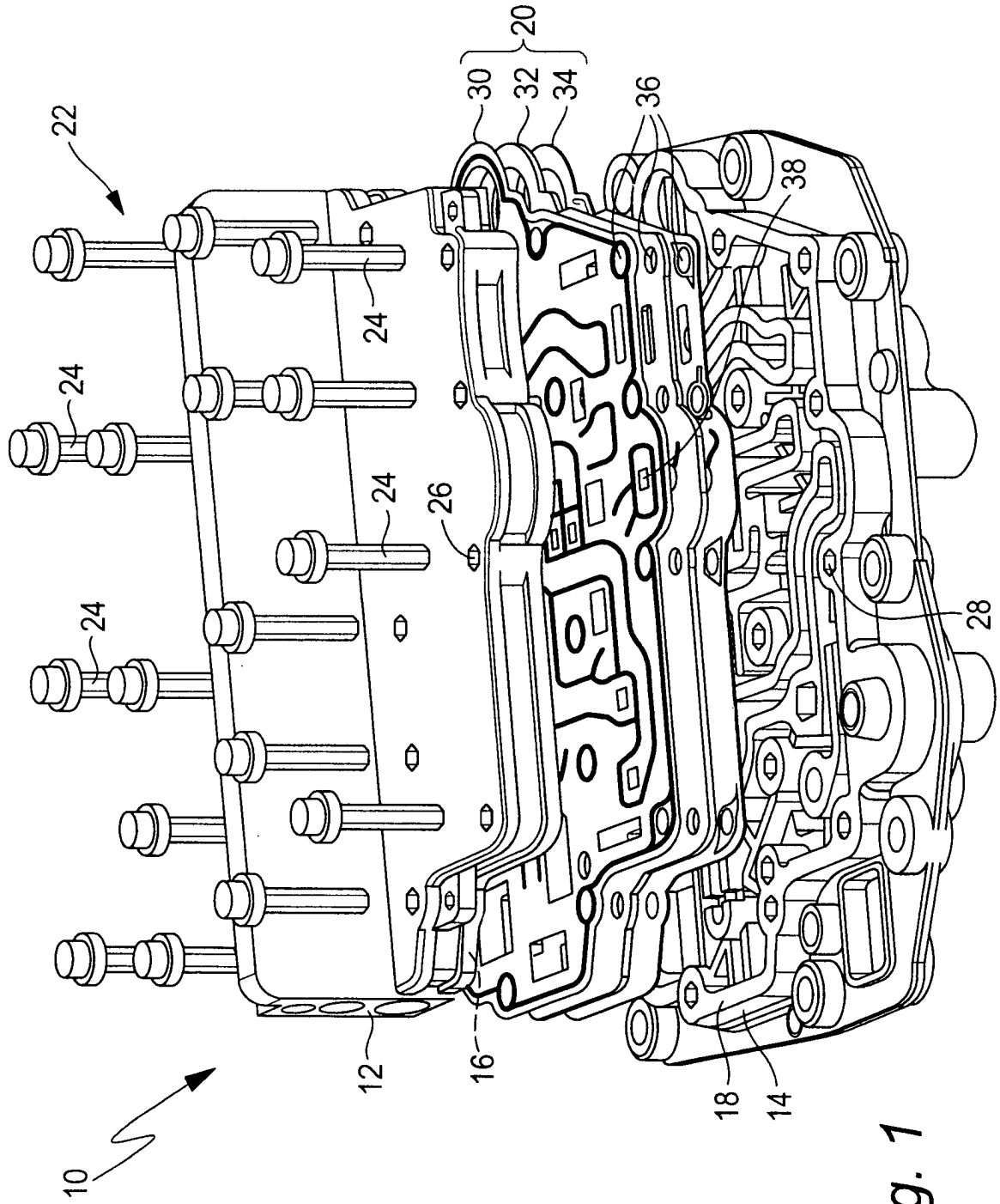


Fig. 1

