



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 42 93 010 B4 2006.12.14**

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **P 42 93 010.3**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US92/07467**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1993/004884**
 (86) PCT-Anmeldetag: **01.09.1992**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.03.1993**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **18.11.1993**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **14.12.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B60G 21/10 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
754396 03.09.1991 US

(72) Erfinder:
Guy, Yoram, Ann Arbor, Mich., US

(73) Patentinhaber:
Tenneco Automotive Inc., Monroe, Mich., US

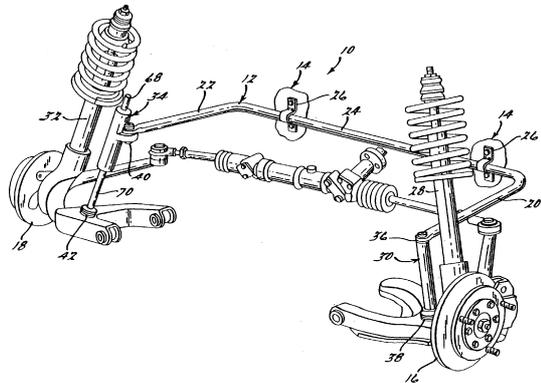
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,
 Siemens, Schildberg, 80339 München**

DE 38 33 421 C1
FR 23 03 976 A1
GB 20 06 131 A
US 49 73 077

(54) Bezeichnung: **Umschaltbarer Wank-Stabilisatorstab**

(57) Hauptanspruch: Stabilisatoranordnung zum Stabilisieren eines Fahrzeuges gegen Wankbewegungen mit einem U-förmigen Stabilisator (12), der einerseits am Fahrzeug drehbar angebracht ist und andererseits über einen starren Lenker (30) mit einer von zwei Radaufhängungen sowie über einen hydraulischen Lenker (34) mit der anderen der beiden Radaufhängungen verbunden ist, wobei der hydraulische Lenker (34) als Kolben-Zylinder-Anordnung (44) ausgebildet ist, die zwei durch den Kolben (66) voneinander getrennte Arbeitskammern (50, 52) sowie eine Leitungsverbindung (80) zwischen den Arbeitskammern (50, 52) aufweist, welche zwischen den axial voneinander abgewandten Enden der Arbeitskammern (50, 52) verläuft, durch eine steuerbare Ventilanordnung (82) schließbar ist und einen Bypass (86) aufweist, der bei geschlossener Ventileinrichtung (82) eine Strömungsverbindung zwischen den axial voneinander abgewandten Enden der Arbeitskammern (50, 52) aufrechterhält, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Bypass (86) zu einem axial mittleren Bereich des Zylinders (40) so erstreckt, dass der Bypass (86) in einer Mittelstellung des Kolbens (66) durch diesen verschlossen wird, so...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Radaufhängungen für Kraftfahrzeuge mit einer Kolbenvorrichtung, mit der ein Fahrer die Steifigkeit der Radaufhängung gegen Wankbewegungen automatisch oder manuell zwischen zwei vorbestimmten Werten (mit und ohne Stabilisatorstab) verändern kann, um so die Fahr- und Lenkeigenschaften des Fahrzeugs zu kontrollieren. Mit der Radaufhängung gemäß der Erfindung lassen sich eine oder mehrere der folgenden Aufgaben lösen. Eine hauptsächliche Aufgabe bei einem Mehrzweckfahrzeug liegt darin, die Wanksteifigkeit beim Übergang von einer Straße auf Feldwege o.ä. zu verringern, um den Fahrkomfort im Gelände zu verbessern, die Geländetauglichkeit und die Fahrzeuglebensdauer zu verbessern, indem die Beanspruchung bei Geländefahrt verringert wird. Eine weitere Aufgabe liegt darin, die Wanksteifigkeit bei voller Nutzlast zu vergrößern, um in einem weiten Bereich unterschiedlicher Nutzlasten bessere Fahr- und Lenkeigenschaften zu erzielen. Eine dritte Aufgabe kann darin liegen, dass mit der Vorrichtung die Wanksteifigkeit zwischen den Radaufhängungen vorn und hinten statisch oder dynamisch einstellbar gemacht werden kann, um die Lenkeigenschaften zu modifizieren oder beizubehalten.

Stand der Technik

[0002] Die US 4,973,077 und die GB 2 006 131 A offenbaren jeweils Stabilisatoranordnungen zum Stabilisieren eines Fahrzeugs gegen Wankbewegungen. Die Stabilisatoranordnungen werden durch U-förmige Stabilisatoren in Verbindung mit Kolben-Zylinder-Anordnungen gebildet. Die in den Kolben-Zylinder-Anordnungen vorhandenen Arbeitskammern sind über Bypass-Leitungen verbunden, deren Durchströmung mit Hilfe von Ventilanordnungen gesteuert wird.

[0003] Die DE 38 33 421 C1 und die FR 23 03 976 A1 offenbaren zudem Kolben-Zylinder-Anordnungen mit Bypässen, deren Mündungen derart angeordnet sind, dass sie vom Kolben gesteuert werden können. Auf diese Weise kann der Kolben beispielsweise eine Zwischenstellung einnehmen, so dass die Strömung durch die Bypässe für die Verschiebung des Kolbens wirkungslos ist.

Aufgabenstellung

[0004] Da gerade die Bypass-Leitungen einen hohen konstruktiven Aufwand darstellen, das Gewicht der Stabilisatoranordnung steigern sowie anfällig gegenüber Beschädigungen sind, ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine weniger anfällige und weniger aufwendige Stabilisatoranordnung im Vergleich zum Stand der Technik bereitzustellen.

[0005] Die obige Aufgabe wird durch den im unabhängigen Patentanspruch 1 definierten Gegenstand gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und Modifikationen dieses Gegenstands gehen aus der nachfolgenden Beschreibung und den weiteren Ansprüchen hervor.

[0006] Erfindungsgemäß besitzt ein Federsystem für ein Kraftfahrzeug zwei weitgehend senkrechte Kuppelstäbe, die die Verbindung zwischen Enden eines Stabilisators, der an der Karosserie (gefederte Masse) drehbar angeordnet ist und Radaufhängungsgelenken an beiden Seiten des Fahrzeugs (ungefederte Massen) herstellen, wobei ein Kuppelstab ein konventioneller Zugstab und der andere Kuppelstab ein hydraulischer Zylinder ist, der nachstehend als Hydraulikstab bezeichnet wird. Der feste Zugstab ist axial fest und ist mit seinen Enden einmal mit einem Reaktionsende eines konventionellen Torsionsstabes gegen Wankbewegungen und mit dem Aufhängungsgelenk einer der Vorderräder verbunden (bzw. mit einem Reaktionspunkt der Radaufhängung).

[0007] Der Hydraulikstab wird manuell oder automatisch festgehalten oder kann sich axial verschieben und hat einen Zylinder mit Stirnwänden und einem Anschluß neben jeder Stirnwand sowie einen von einer Stange getragenen Kolben. Die Stange hat eine erste und zweite Kolbenstange, deren Achsen konzentrisch mit der Zylinderachse sind und die aus der Stirnwand jeweils austreten. Der Zylinder und die eine Kolbenstange sind jeweils mit dem anderen Reaktionsarm des Stabilisators mit der Achse des anderen Rades verbunden (bzw. mit einem symmetrischen Reaktionspunkt an der Radaufhängung) oder auch umgekehrt verbunden. Die Kolbenstangen haben gleichen Querschnitt und Länge. Deshalb ist, im Gegensatz zu einem Stoßdämpfer, bei dem am Kolben nur eine Kolbenstange befestigt ist, die verdrängte Strömungsmittelmenge auf beiden Seiten des Kolbens jeweils die gleiche.

[0008] Das hydraulische Umschalten zum Überleiten der im wesentlichen nicht komprimierbaren Flüssigkeit von einem Zylinderanschluß zum anderen erfolgt vorzugsweise über ein normalerweise geschlossenes Magnetventil oder ein anderes fernbedientes Auf-/Zu-Ventil(e). Der Vorgang selbst ist passiv (keine wesentliche Leistung erforderlich). Ist ferner das Ventil geschlossen und verschiebt sich der Kolben wie auch immer aus der Mittellage, so ist eine Bypass-Anordnung vorgesehen, die den Kolben mittig im Zylinder stabilisiert (und gegen weitere Verlagerung sperrt). Erfindungsgemäß sind axiale Nuten an der Innenwand des Zylinders oder andere sekundäre Kanäle vorgesehen, die den Kolben zentrieren und automatisch in dieser Position sperren.

[0009] Vorteilhafterweise ist eine Vorrichtung und

ein Verfahren für eine Radaufhängung vorgesehen, mit der die Wanksteifigkeit der Karosserie zwischen einer ersten härteren und einer zweiten weicheren Aufhängung variiert.

[0010] Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Radaufhängung die Steifigkeit gegen Wankbewegungen beim Fahren auf der Straße mit hoher Geschwindigkeit kontrolliert, wobei der Hydraulikstab "gesperrt" ist sowie bei Fahrten im Gelände und bei geringer Geschwindigkeit, wobei der Hydraulikstab "frei" ist und den Stabilisatorstab von der Radaufhängung abkuppelt.

[0011] Als weiterer Vorteil ist anzusehen, daß der Hydraulikstab in die "Kolbenspernung" in der augenblicklichen Null-Wankposition der Radaufhängung zurückkehrt, nachdem das manuell oder automatisch angesteuerte Ventil den Hauptströmungsweg zwischen den beiden Kolbenseiten unterbrochen hat.

Ausführungsbeispiel

[0012] Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Hydraulikstab und einem festen Zugstab zwischen den Enden eines Stabilisatorstabes und den Radaufhängungselementen;

[0014] [Fig. 2](#) einen Längsschnitt durch den Hydraulikstab mit einem Steuerventil in Schließstellung des Sperrung des Kolbens in einer zentrierten und stabilisierten Lage;

[0015] [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) den Hydraulikstab der [Fig. 2](#) mit Ventil in offener und geschlossener Stellung, wobei der Kolben verlagert ist;

[0016] [Fig. 3](#) einen Querschnitt längs der Linie 3-3 des Hydraulikstabes in [Fig. 2](#);

[0017] [Fig. 4](#) eine vergrößerte Ansicht einer Dichtungsanordnung entsprechend Kreis 4 in [Fig. 2](#);

[0018] [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform der Radaufhängung gemäß der Erfindung.

[0019] [Fig. 1](#) zeigt verschiedene Teile einer Abfederung 10 eines Fahrzeugs. Ein Stabilisator 12 ist an der Feuerwand 14 des Fahrzeugs zum Verbinden der Karosserie (gefederte Masse) mit zwei Radanordnungen 16 und 18 (ungefederte Massen) befestigt. Die Bauweise der Abfederung ist als solche bekannt. Dies gilt in gleicher Weise für alle Arten von Radaufhängungen. Die Erfindung findet Verwendung für Abfederungen der Vorder- wie auch der Hinterräder. Der

Stab 12 (Stabilisator), der Wankbewegungen entgegenwirkt, ist U-förmig gebogen, erstreckt sich quer und horizontal. Der Stab 12 hat Reaktionsarme 20 und 22 und sein mittlerer Teil 24 ist an der Feuerwand 14 mittels zweier Lager 26 befestigt, so daß der Stab 24 sich drehen und tordieren kann, womit die Enden der Arme 20 und 22 vertikal pendeln. Das Ende des Arms 20 ist mit einer Radabstützung 28 über einen Kuppelstab 30 verbunden und das Ende des Reaktionsarms 22 mit einer Radabstützung 32 über einen Kuppelstab 34. Der Kuppelstab 30 ist eine übliche feste Strebe und mit Schwenklagern 36 und 38 an die Arme 20 und 28 angeschlossen. Der Kuppelstab 34 ist an die Arme 22 und 32 mit Schwenklagern 40 und 42 angeschlossen. Vertikale Bewegungen der Radabstützung 28 werden direkt auf den Arm 20 und ebenso auch an der anderen Seite übertragen.

[0020] Erfindungsgemäß zeigen die [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) einen Kuppelstab 34 mit einem hydraulischen Zylinder (Hydraulikstab) zum Kuppeln und Entkuppeln der Radabstützung 28 bezüglich des Arms 22, wobei eine automatische hydromechanische Synchronisierung des Stabilisators 12 für die Abfederung im ersten augenblicklichen Null-Wankzustand vorgesehen ist, um ein ständiges Versetzen beim Wanken zu vermeiden. In allen Fällen hat der Hydraulikstab einen Zylinder mit je einem Strömungsmittelanschluß an jedem Ende, einen Kolben, zwei Kolbenstangen auf beiden Seiten des Zylinders, die durch ein gedichtetes Gleitlager beidseitig austreten und Ventile zum Verbinden und Absperren der Zylinderkammern, so daß axiale Bewegungen zwischen Zylinder und Kolben möglich sind oder blockiert werden.

[0021] Anstelle der Verbindung mit dem Arm 28 kann natürlich der linke Kuppelstab 30 und der rechte Hydraulikstab 34 zwischen dem Stabilisator 12 und irgendeinem anderen ungefederten Bauteil eingebaut sein, beispielsweise einem oberen Arm, einem Radiusarm, einem Schlepparm, einem Halbschlepparm, einem Schwingarm, einer Achse, einer Strebe oder einem Radträger. Auch die Arme 30 und 34 können vertauscht werden. Auch kann der Anschluß für die Kolbenstange und den Zylinder vertauscht werden.

[0022] [Fig. 2](#) zeigt den Hydraulikstab 34 in einer ersten Ausführungsform mit einer Anordnung 44 für einen Zylinder 46 und einen Kolben 48 zur Abteilung zweier Kammern 50 und 52. Das Schwenklager befindet sich in einem Flansch 54 seitlich außerhalb des Zylinders zum Anschluß des Arms 22. Der Zylinder 46 hat eine Innenwand 56 konzentrisch zur Zylinderachse, zwei Stirnwände 58 und 60 und zwei Anschlüsse 62 und 64 nahe den Stirnseiten zum Austausch des Strömungsmittels.

[0023] Die Kolbenanordnung 48 hat einen massiven Kolben 66 mit Kolbenseiten 72 und 74 und zwei Kol-

benstangen **68** und **70**. Zwischen den Kolbenseiten **72** und **74** gleitet die Außenseite **76** des Kolbens **66** längs der Innenwand **56**. Die Kolbenstange **70** ist bei **78** mit Gewinde zum Anschluß an das Schwenklager **42** versehen.

[0024] Wesentlich ist, daß die Kolbenstangen **68** und **70** gleiche Querschnitte haben, so daß das vom Kolben verdrängte Strömungsmittel in jeder Richtung gleich ist.

[0025] Die Verbindung der Kammern **50** und **42** über die Anschlüsse **62** und **84** erfolgt durch den Strömungsweg **80** mit einem vorzugsweise ferngesteuerten Ventil **82**. Der Schalter **84** ist im Aus-Zustand, in dem das Ventil geschlossen ist. In [Fig. 2a](#) ist der Schalter geschlossen und das Ventil **82** geöffnet, so daß Fluid austauschbar ist. Das Ventil wird von einer nicht gezeigten automatischen Steuereinheit betätigt, oder von einem Wandler, der ein Signal abhängig vom Fahrzeugbetrieb erzeugt (Seitenbeschleunigung) oder der Fahrer ändert manuell den Wankwiderstand bzw. stellt ein gewünschtes Verhalten ein. Das Signal kann elektrisch, hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch sein.

[0026] Ferner ist ganz wesentlich, daß die Innenseite **56** des Zylinders einen zentralen zylindrischen Wandabschnitt **88** und mehrere axiale Bypass-Rillen **86** aufweist. Die Rillen **86** liegen in der Wand der oberen Kammer **50** und der unteren Kammer **52** und laufen axial von ersten Punkten nahe den Anschlüssen **62** und **64** zu zweiten Punkten neben dem zentralen Abschnitt **88**. Dieser hat keine Rillen und definiert die Mittellage des Kolbens, in der die Kolbenseite **76** von dem Abschnitt **88** umschlossen ist. Ohne die Rillen **86** ist der Kolben **66** bei geschlossenem Ventil in jeder Hublage blockiert. Die Rillen **86** ermöglichen einen Ölaustausch zwischen den Kammern **50** und **52**, wenn der Kolben aus der Mittellage austritt, so daß der Kolben axial sich hin und her bewegen kann, bis er die Mittellage erreicht. Dieser Zustand wird als Null-Wankzustand bezeichnet. Dabei ist ein weiterer Kolbenhub verhindert und der Stabilisator spricht an, um den Wankwiderstand der gefederten Massen zu vergrößern.

[0027] Ist das Ventil offen, so erfolgt ein Ölaustausch zwischen den Kammern **50** und **52** und der Kolben **66** bewegt sich mit einem minimalen Widerstand im Zylinder **46**, so daß der Stabilisator entkupelt wird.

[0028] Gemäß [Fig. 2](#) ist das Steuerventil **82** offen und der Kolben in seiner Mittelstellung blockiert. Dieser Zustand gilt für glatte Straßen und hohe Geschwindigkeit. In [Fig. 2a](#) ist der Schalter geschlossen, um das Ventil zu öffnen. [Fig. 2](#) zeigt, daß der Kolben sich nach oben in die Kammer **50** schiebt. Wird der Schalter **84** dann geöffnet und das Ventil da-

mit geschlossen, so kann sich der Kolben **66** weiter verschieben, da Strömungsmittel durch die Rillen **86** in Pfeilrichtung hindurchtritt, bis der Kolben die Mittellage erreicht ([Fig. 2b](#)).

[0029] Ferner ist erfindungsgemäß eine dynamische Dichtung **90** zwischen dem Kolben **66** und der Innenwand **56** des Zylinders **46** vorgesehen. In [Fig. 4](#) sind zwei elastomere Ringdichtungen **92** und **94** mit C-förmigem Querschnitt in einer Ringnut **96** des Kolbens eingebaut. Die Nut **96** hat einen zylindrischen Boden **98** und zwei Seiten **100** und **102**. Der Querschnitt der Dichtungen **92** und **94** ist vorzugsweise jeweils gleich oder annähernd gleich und sie sind spiegelbildlich in der Nut **96** so angeordnet, daß ihre offenen Seiten einander zugekehrt sind. Die Dichtung **92** hat eine Wand **104** zur Anlage an der Seite **100**, eine zylindrische Wand **106** in Anlage an den Boden **98** der Nut **96** und eine zylindrische Wand **108**, die nach außen zeigt und ein freies Ende oder Lippe hat, die sich an die Innenwand **56** des Zylinders elastisch anlegt. Entsprechend hat auch die Dichtung **94** Abschnitte **110**, **112** und **114**. Ein Abstandsring **116** mit Flächen **118** und **120** ist in Anlage an den freien Enden der Wände **106** und **112**, um die Dichtungen **92** und **94** relativ zueinander zu halten.

[0030] Die Doppeldichtung **92** und **94** erlaubt ein wirksames Festhalten des Kolbens in der Mittellage sowie eine beständige Dichtung, wenn der Druckunterschied am Kolben die Richtung wechselt. Die Doppeldichtung macht es für den Kolben möglich, daß er sich leicht zurückzieht, ohne in die Rillen **88** einzutreten, wodurch der dichtende Zustand bei Umkehr der Richtung des Differenzdruckes am Kolben unterbrochen wird, nachdem die Kolbenbewegung zuerst durch die Dichtung (nächst der Seite kleinen Druckes), die über die Bypass-Rille hinaus reicht, zunächst blockiert war. Immer wenn ein Druckunterschied am Kolben anliegt, übernimmt die der Seite kleineren Druckes nähere Dichtung die Dichtfunktion, da die Lippen der beiden dichten Dichtungen nach innen zu orientiert sind.

[0031] Im Betrieb ist durch das Steuerventil **82** keine Strömung möglich, wenn das normalerweise geschlossene Ventil nicht erregt wird. Ist der Kolben **66** in Mittellage, so verhindert die Dichtung **90** axiale Verschiebungen der Kolbenanordnung **48**, d.h. der Kolben **66** ist blockiert. Ist jedoch der Kolben **66** außermittig, so ist eine Kolbenbewegung noch möglich, da Strömung um den Kolben herum durch die Rillen **86** erfolgen kann. Sobald die Fahrzeugaufhängung infolge Einwirkung der Straße oder beim Lenken die Kolbendichtung in die Mittellage, nämlich in den Zylinderabschnitt ohne Rillen, so wird die weitere Ölströmung unterbrochen und kann sich der Kolben nicht mehr verschieben.

[0032] Ist dagegen das Ventil **82** erregt und damit

offen, so ist ein Flüssigkeitsaustausch zwischen den Kammern **50** und **52** möglich, wobei die jeweils auf jeder Seite verdrängten Volumen gleich sind und bei der Kolbenverschiebung die Volumenverkleinerung der einen Kammer einer genau gleich großen Volumenvergrößerung der anderen Kammer entspricht.

[0033] Damit ausreichend Öl im Zylinder vorhanden ist und kein Schäumen auftritt, ist ein Rückschlagventil **128** in der Zuleitung vom Reservoir **130** vorgesehen, so daß Öl aus dem Reservoir **130** in die Leitung **80** über eine Leitung **132** eintreten kann. Das Reservoir **130** kann gelüftet sein oder mittels einer Gaskammer oder Federlast unter Druck gesetzt sein, wie dies bekannt ist.

[0034] In einer praktischen Anwendung der Ausführungsformen ist es auch beabsichtigt, die externen hydraulischen Komponenten **128**, **82** in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) auch in das Zylindergehäuse miteinzubauen, wobei der Zylinder entsprechend ausgebildet sein muß. Lediglich das Nachfüllventil **128** und das zur Wartung zugängliche Reservoir **130**, wenn dies belüftet ist, sollten als Einheit an der Karosserie montiert und an den Zylinder über einen Schlauch entsprechend einer Bremsleitung angeschlossen werden. Wird das Reservoir unter Druck gesetzt, so kann in der Einheit mit dem Hydraulikstab enthalten sein. In [Fig. 5](#) ist der Stabilisatorstab **12** in seiner Form und Befestigung verändert. In [Fig. 5](#) sind alle gleiche Bauteile wie in [Fig. 1](#) bezeichnende Ziffern mit einem Zusatzstrich versehen. Dabei sind die Kuppelstäbe **30'** und **34'** mit ihrem einen Ende an den Radanordnungen **16'**, **18'** und an ihren anderen Enden an die Stabilisatorstange **12'** angeschlossen, die an der Karosserie **10'** mit Lagern **26'** befestigt ist.

Patentansprüche

1. Stabilisatoranordnung zum Stabilisieren eines Fahrzeuges gegen Wankbewegungen mit einem U-förmigen Stabilisator (**12**), der einerseits am Fahrzeug drehbar angebracht ist und andererseits über einen starren Lenker (**30**) mit einer von zwei Radaufhängungen sowie über einen hydraulischen Lenker (**34**) mit der anderen der beiden Radaufhängungen verbunden ist, wobei der hydraulische Lenker (**34**) als Kolben-Zylinder-Anordnung (**44**) ausgebildet ist, die zwei durch den Kolben (**66**) voneinander getrennte Arbeitskammern (**50**, **52**) sowie eine Leitungsverbindung (**80**) zwischen den Arbeitskammern (**50**, **52**) aufweist, welche zwischen den axial voneinander abgewandten Enden der Arbeitskammern (**50**, **52**) verläuft, durch eine steuerbare Ventilanordnung (**82**) schließbar ist und einen Bypass (**86**) aufweist, der bei geschlossener Ventileinrichtung (**82**) eine Strömungsverbindung zwischen den axial voneinander abgewandten Enden der Arbeitskammern (**50**, **52**) aufrechterhält, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Bypass (**86**) zu einem axial mittleren Bereich des

Zylinders (**40**) so erstreckt, dass der Bypass (**86**) in einer Mittelstellung des Kolbens (**66**) durch diesen verschlossen wird, so dass der Kolben (**66**) bei geschlossener Ventileinrichtung (**82**) in der Mittelstellung hydraulisch verriegelt ist, und dass der Bypass aus in der Innenwand des Zylinders (**46**) gebildeten axialen Rillen (**86**) besteht, die in dem axial mittleren Bereich des Zylinders (**46**) unterbrochen sind.

2. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (**66**) auf jeder Stirnseite mit einer Kolbenstange (**68**, **70**) versehen ist, so dass die mit Druck beaufschlagten Flächen der beiden Stirnseiten des Kolbens (**66**) gleich groß sind.

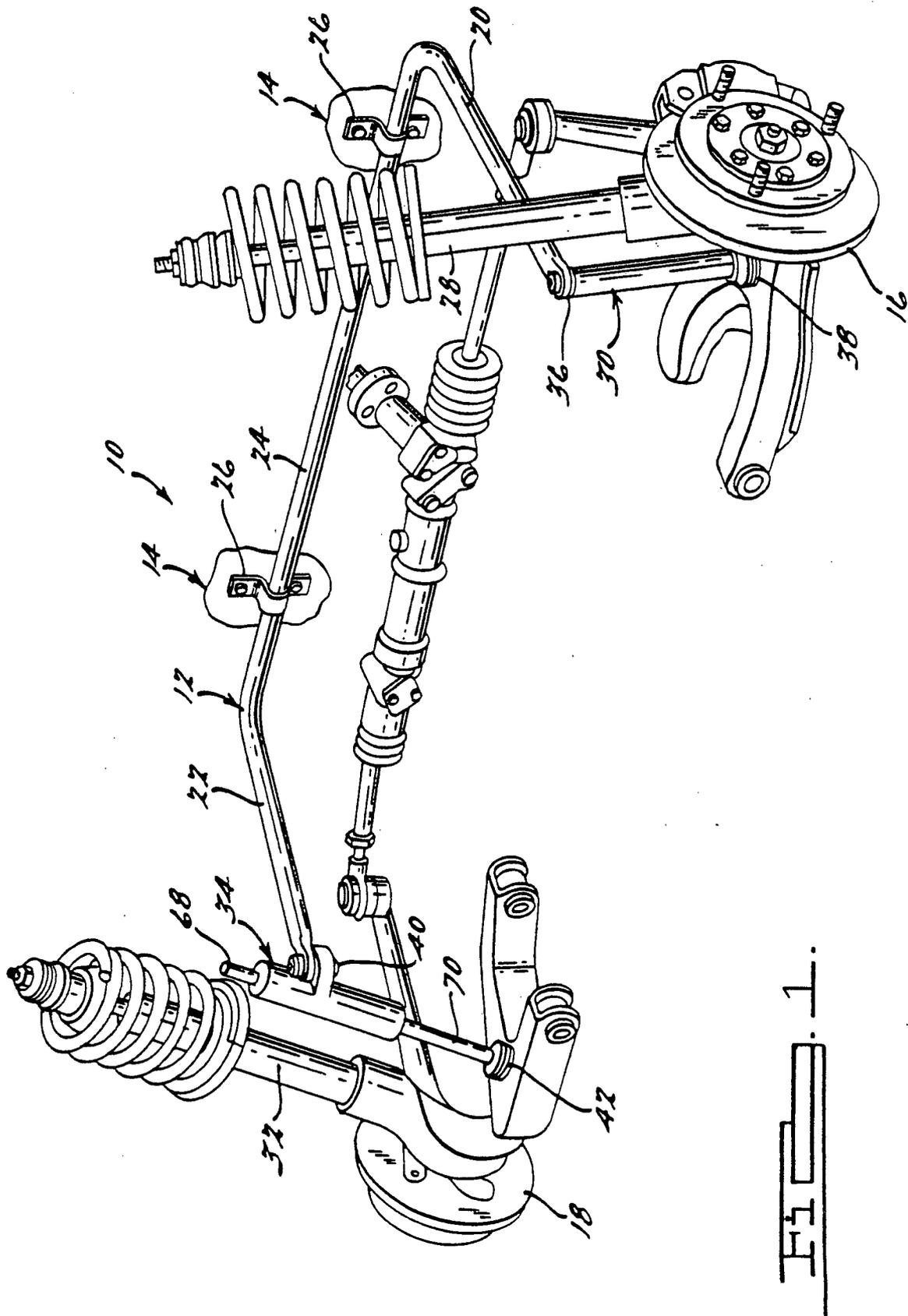
3. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die steuerbare Ventileinrichtung aus einem in der Leitungsverbindung (**62**, **64**, **80**) angeordneten einzelnen Ventil (**82**) besteht ([Fig. 2](#), [Fig. 2A](#)).

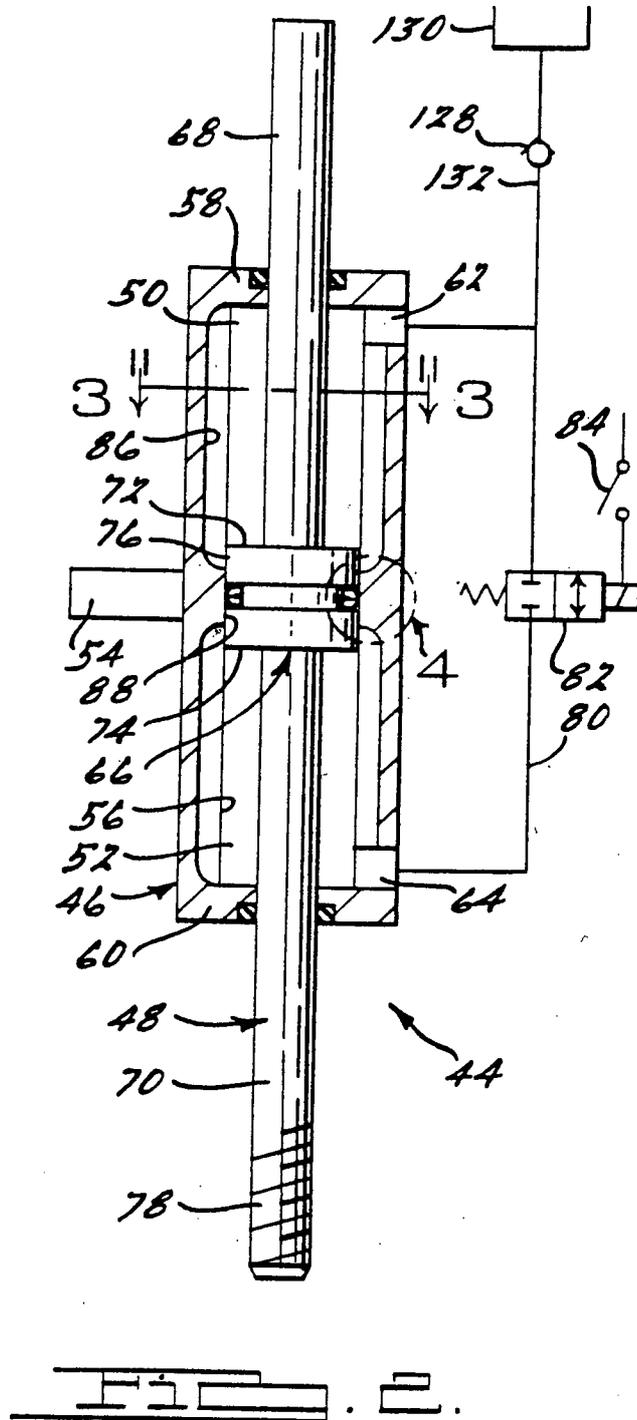
4. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (**66**) eine Dichtung in Form zweier elastomerer Dichtringe (**92**, **94**) C-förmigen Querschnitts aufweist, die in einer Ringnut (**96**) des Kolbens (**66**) einander zugekehrt einsitzen.

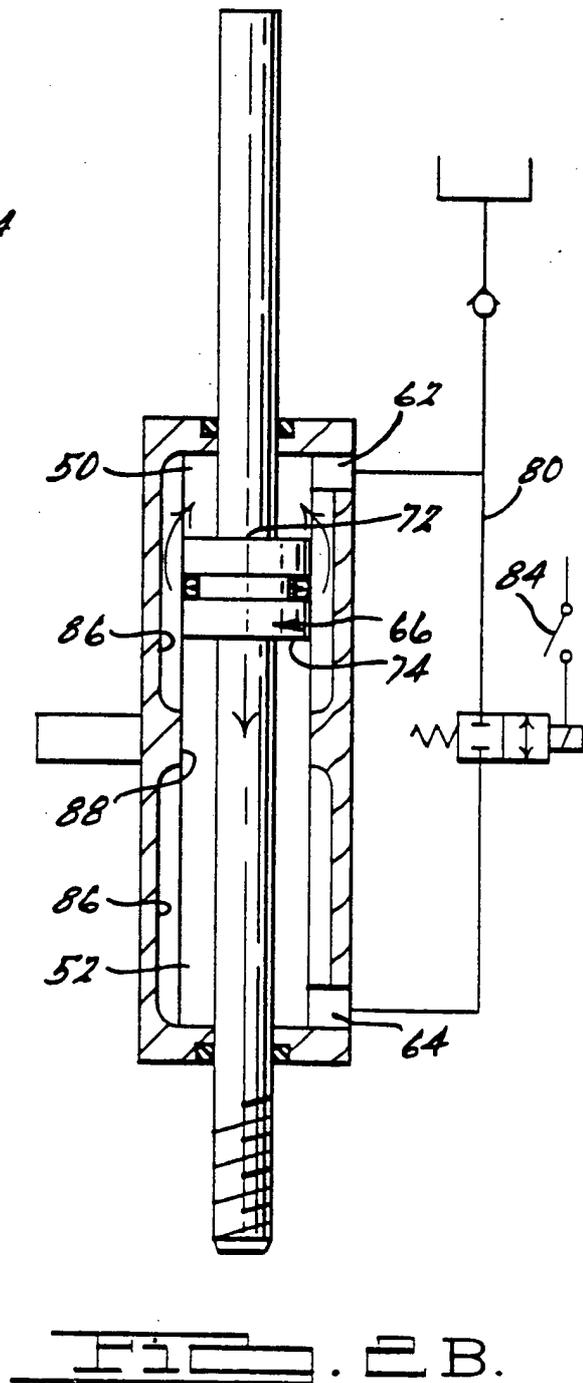
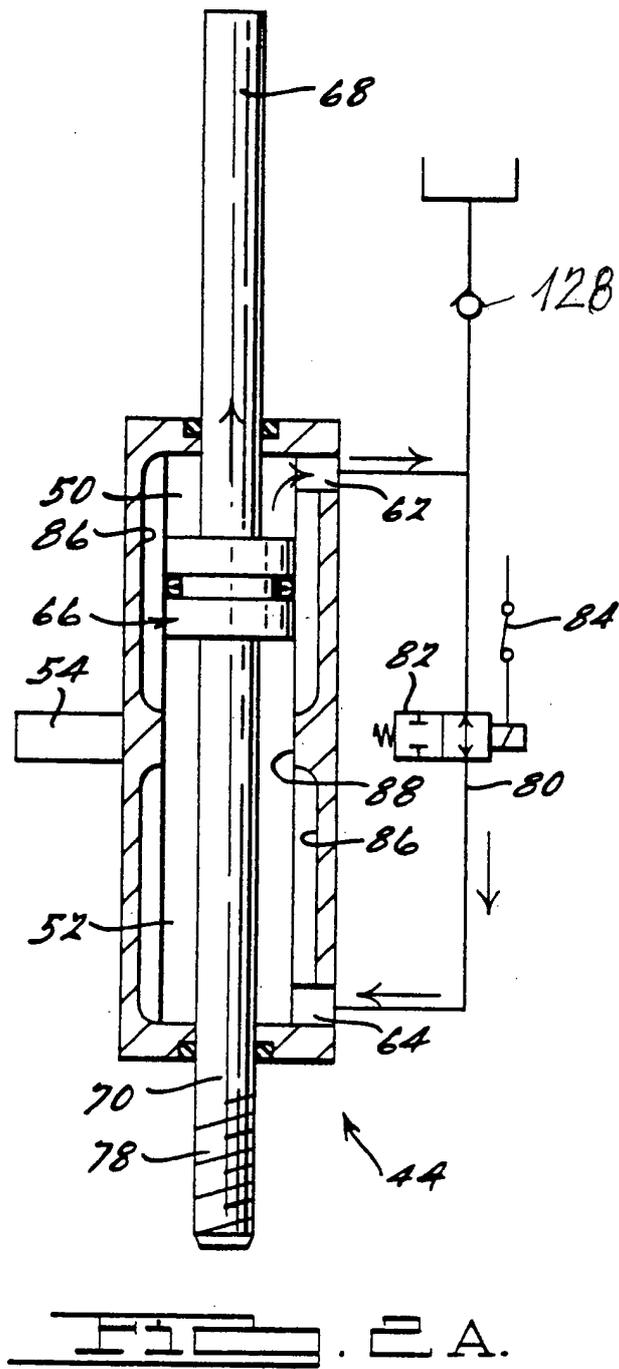
5. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtringe (**92**, **94**) durch einen Abstandsring (**116**) getrennt sind und mit äußeren lippenartigen Enden an der Zylinderwand gleitend anliegen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







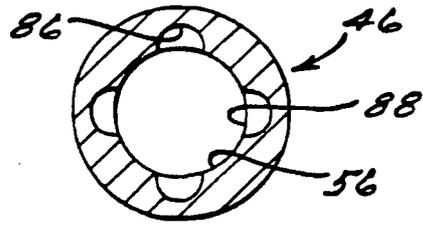


FIG. 3.

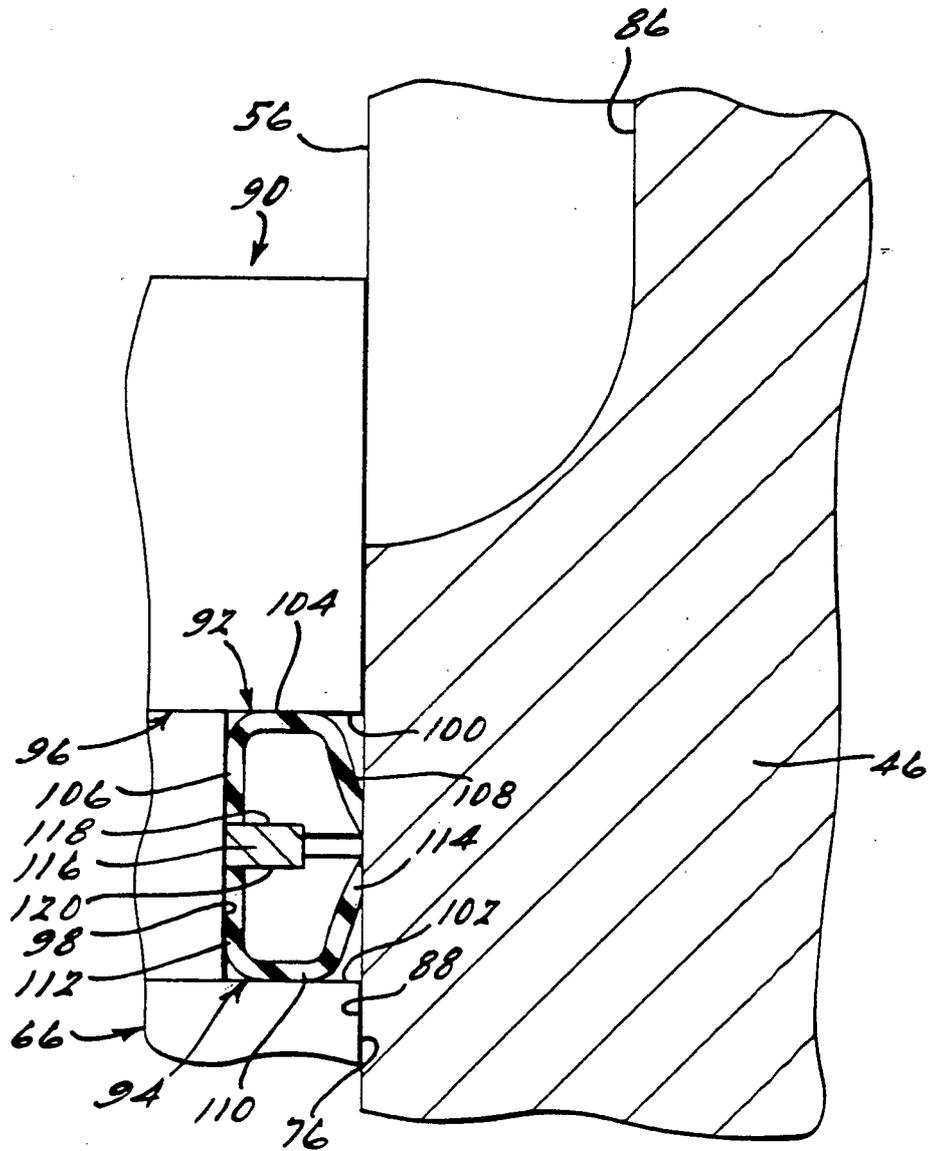


FIG. 4.

