



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 007 674.3**

(22) Anmeldetag: **05.02.2009**

(43) Offenlegungstag: **19.08.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B60G 17/056** (2006.01)

(71) Anmelder:
**Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:
**Voith, András, Budapest, HU; Tóth, János,
Kecskemét, HU; Fazekas, Csaba, Budapest, HU;
Kántor, Kornél, Kecskemét, HU; Muser, Michael,
85276 Pfaffenhofen, DE**

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

DE 41 34 102 C2
DE 10 2006 032348 A1
DE 693 03 635 T2

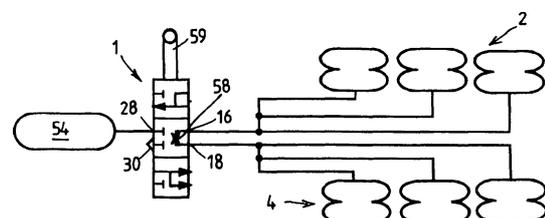
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Niveauregelventil mit je einem Anschluss für Luftfederbälge der rechten und der linken Seite**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Niveauregelventil (1) für eine Luftfederungseinrichtung zur Niveauregelung des Fahrzeugaufbaus (3) von luftgefederten Fahrzeugen durch Luftversorgung wenigstens eines Luftfederbalgs (2, 4) abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus, welches wenigstens zwei sich entlang von Kontaktflächen (6, 8) kontaktierende, in einem Ventilgehäuse (10) gelagerte und entlang der Kontaktflächen relativ zueinander bewegliche Ventilkörper (12, 14) aufweist, in welchen jeweils in die Kontaktflächen (6, 8) mündende Strömungswege (20, 22, 24, 26, 32, 34) ausgebildet sind, wobei die Position der Ventilkörper (12, 14) relativ zueinander und der Überdeckungsgrad der Mündungen der Strömungswege (20, 22, 24, 26, 32, 34) der Ventilkörper (12, 14) abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus (3) ist und wenigstens einer der Strömungswege (24, 26) mit einem Luftfederbalg-Anschluss (16, 18) für wenigstens einen Luftfederbalg (2, 4) in Strömungsverbindung steht.

Die Erfindung sieht vor, dass das Ventilgehäuse (10) wenigstens einen Luftfederbalg-Anschluss (16) für wenigstens einen Luftfederbalg (2) der rechten Seite und wenigstens einen weiteren Luftfederbalg-Anschluss (18) für wenigstens einen Luftfederbalg (4) der linken Seite des Fahrzeugs sowie einen Verbindungskanal (56) zwischen den beiden Luftfederbalg-Anschlüssen (16, 18) aufweist, in welchem wahlweise wenigstens ein Einsatzkörper in Form einer den Strömungsquerschnitt zwischen dem einen ...



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Niveauregelventil für eine Luftfederungseinrichtung zur Niveauregelung des Fahrzeugaufbaus von luftgefederten Fahrzeugen durch Luftversorgung wenigstens eines Luftfederbalgs abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus, welches wenigstens zwei sich entlang von Kontaktflächen kontaktierende, in einem Ventilgehäuse gelagerte und entlang der Kontaktflächen relativ zueinander bewegliche Ventilkörper aufweist, in welchen jeweils in die Kontaktflächen mündende Strömungswege ausgebildet sind, wobei die Position der Ventilkörper relativ zueinander und der Überdeckungsgrad der Mündungen der Strömungswege der Ventilkörper abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus ist und wenigstens einer der Strömungswege mit einem Luftfederbalg-Anschluss für wenigstens einen Luftfederbalg in Strömungsverbindung steht, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Ein gattungsgemäßes Niveauregelventil als Bestandteil einer Luftfederungseinrichtung ist aus der DE 693 03 635 T2 bekannt. Solche werden meist für schwere Nutzfahrzeuge verwendet, da diese bereits über eine Druckluftquelle für die Versorgung pneumatischer Bremsen verfügen. Bei der bekannten Luftfederungseinrichtung wird das Niveauregelventil durch den Fahrzeugaufbau dadurch gesteuert, dass der Fahrzeugaufbau über einen Hebel mit einem der Ventilkörper verbunden ist, wobei der Hebel bei Beladung des Fahrzeugaufbaus den einen Ventilkörper gegenüber dem anderen Ventilkörper verdreht, wodurch ein mit einer Druckluftquelle in Verbindung stehender Strömungskanal in dem einen Ventilkörper in Überdeckung mit einem mit den Luftfederbälgen in Verbindung stehenden Strömungskanal in dem anderen Ventilkörper gerät und so die Luftfederbälge belüftet werden, bis der Hebel den einen Ventilkörper derart verstellt, dass die Strömungsverbindung unterbrochen und das vor der Beladung vorhandene Niveau des Fahrzeugaufbaus wieder hergestellt wird.

[0003] Analog wird bei einer Entlastung des Fahrzeugaufbaus der Hebel zusammen mit dem einen Ventilkörper in eine Richtung verstellt, in welcher ein mit einer Drucksenke in Verbindung stehender Strömungskanal in dem einen Ventilkörper in Überdeckung mit einem mit den Luftfederbälgen in Verbindung stehenden Strömungskanal in dem anderen Ventilkörper gerät und so die Luftfederbälge entlüftet werden bis die vor der Entlastung vorhandene Niveaulage des Fahrzeugaufbaus wieder erreicht ist.

[0004] Mit Hilfe des Niveauregelventils wird daher die Niveaulage des Aufbaus unabhängig von der Be-

ladung konstant gehalten. Das bekannte Niveauregelventil verfügt über einen einzigen Anschluss für die Luftfederbälge der rechten Fahrzeugseite und für die Luftfederbälge der linken Fahrzeugseite. Damit kann aber nur ein einkreisiges System verwirklicht werden, bei welchem die Luftfederbälge der rechten Seite und der linken Seite gleichzeitig be- bzw. entlüftet werden. Bei sog. zweikreisigen Systemen sind die Luftfederbälge der rechten Fahrzeugseite und der linken Fahrzeugseite quasi unabhängig voneinander be- bzw. entlüftbar. Dies hat den Vorteil, dass große Wankbewegungen des Fahrzeugaufbaus beispielsweise bei Kurvenfahrt durch eine entsprechende Be- bzw. Entlüftung der kurvenäußeren Luftfederbälge bzw. der kurveninneren Luftfederbälge ausgeglichen werden können.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein Niveauregelventil der eingangs erwähnten Art derart weiter zu entwickeln, dass es sowohl für einkreisige als auch für zweikreisige Luftfederungseinrichtungen verwendbar ist, ohne dass aufwändige Umbauten vorgenommen werden müssen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Die Erfindung sieht vor, dass das Ventilgehäuse des Niveauregelventils wenigstens einen Luftfederbalg-Anschluss für wenigstens einen Luftfederbalg der rechten Seite und wenigstens einen weiteren Luftfederbalg-Anschluss für wenigstens einen Luftfederbalg der linken Seite des Fahrzeugs sowie einen Verbindungskanal zwischen den beiden Luftfederbalg-Anschlüssen aufweist, in welchem wahlweise wenigstens ein Einsatzkörper in Form einer den Strömungsquerschnitt zwischen dem einen Luftfederbalg-Anschluss und dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss verengenden Drossel oder in Form eines Sperrelements zum Sperren des Strömungsquerschnitts lösbar befestigt ist.

[0008] Falls eine Drossel in dem Verbindungskanal angeordnet wird, können Wankbewegungen des Fahrzeugaufbaus ausgeglichen werden, indem die Drossel eine Druckluftströmung von den Luftfederbälgen der höher belasteten Kurvenaußenseite zu den Luftfederbälgen der niedriger belasteten Kurveninnenseite nur eingeschränkt, genauer erst nach einer gewissen Zeit zulässt. Dadurch bleibt der Druck und damit die Federrate in den Luftfederbälgen der Kurvenaußenseite wenigstens für eine gewisse Zeitdauer hoch, was zu einer niedrigeren Einfederung an der Kurvenaußenseite und letztlich zu einer geringeren Wankbewegung führt. Auf diese Weise wird ein quasi-zweikreisiges System verwirklicht, bei welchem der Kreis der Luftfederbälge der rechten Fahr-

zeugseite und der Kreis der Luftfederbälge der linken Fahrzeugseite voneinander quasi entkoppelt sind.

[0009] Falls in dem Verbindungskanal ein Sperrelement zum Sperren einer Strömung zwischen dem einen Luftfederbalg-Anschluss und dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss lösbar montiert wird, können die Luftfederbälge der rechten Fahrzeugseite und der linken Fahrzeugseite über die beiden nun strömungstechnisch völlig getrennten Luftfederbalg-Anschlüsse unabhängig voneinander be- bzw. entlüftet werden.

[0010] Nicht zuletzt kann auch auf den Einsatzkörper im Verbindungskanal völlig verzichtet werden, d. h. es wird kein Einsatzkörper in den Verbindungskanal eingesetzt, so dass eine ungehinderte Strömung zwischen den Luftfederbälgen der rechten Fahrzeugseite und der linken Fahrzeugseite möglich ist.

[0011] Damit weist ist das erfindungsgemäße Niveauregelventil universell für einkreisige und zweikreisige Luftfederungseinrichtungen einsetzbar, wobei sich die Umrüstung auf das jeweilige System auf das Auswechseln des Einsatzkörpers bzw. dessen Weglassen beschränkt, weshalb das Niveauregelventil sehr günstig herstellbar ist.

[0012] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Erfindung möglich.

[0013] Besonders bevorzugt weist der eine Ventilkörper als Strömungswege wenigstens einen Belüftungskanal, einen Entlüftungskanal sowie einen Strömungskanal für den wenigstens einen Luftfederbalg der rechten Seite und einen Strömungskanal für den Luftfederbalg der linken Seite aufweist, wobei der Belüftungskanal, der Entlüftungskanal sowie die Strömungskanäle für den wenigstens einen Luftfederbalg der rechten Seite und für den Luftfederbalg der linken Seite einerseits in die Kontaktfläche des einen Ventilkörpers mit dem anderen Ventilkörper münden und andererseits der Belüftungskanal mit einem Druckluftreservoir-Anschluss des Ventilgehäuses, der Entlüftungskanal mit einer Drucksenke des Ventilgehäuses und der Strömungskanal für den wenigstens einen Luftfederbalg der rechten Seite mit dem einen Luftfederbalg-Anschluss des Ventilgehäuses und der Strömungskanal für den wenigstens einen Luftfederbalg der linken Seite mit dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss des Ventilgehäuses in Strömungsverbindung steht.

[0014] Besonders bevorzugt weist der andere Ventilkörper an seiner zu dem einen Ventilkörper weisen den Kontaktfläche wenigstens eine mit der Mündung des Strömungskanals für den wenigstens einen Luftfederbalg der rechten Seite in Strömungsverbindung stehende Ausnehmung sowie wenigstens eine mit

der Mündung des Strömungskanals für den wenigstens einen Luftfederbalg der linken Seite in Strömungsverbindung stehende Ausnehmung auf, wobei der Überdeckungsgrad dieser Ausnehmungen mit der Mündung des Belüftungskanal oder mit der Mündung des Entlüftungskanals des einen Ventilkörpers von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus abhängt. Die Ausnehmungen des anderen Ventilkörpers sind dabei beispielsweise als parallel zur Kontaktfläche verlaufende Nuten ausgebildet, wobei der Begriff „Nut“ beinhaltet, dass ein Nutgrund vorhanden ist, es sich bei diesen Nuten also nicht um Durchgangslöcher handelt.

[0015] Besonders bevorzugt sind die Ventilkörper als einander kontaktierende Ventilscheiben kreisförmigen Querschnitts mit im wesentlichen identischen Durchmesser in Bezug zu einer zentralen Achse ausgebildet. In diesem Fall sind die Nuten des anderen Ventilkörpers zweckmäßig als radial voneinander beabstandete, in Bezug zur zentralen Achse konzentrische Kreisbögen ausgebildet.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung ist die andere Ventilscheibe abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus relativ zu der einen, im Ventilgehäuse drehfest gelagerten Ventilscheibe um die zentrale Achse drehbar. Dies kann beispielsweise durch einen Hebeltrieb, welcher vom Fahrzeugaufbau auf die eine Ventilscheibe wirkt, realisiert sein. Weiterhin kann die eine, in dem Ventilgehäuse drehfest gelagerte Ventilscheibe in Bezug zur zentralen Achse im Ventilgehäuse axial beweglich gelagert sein.

[0017] In diesem Fall begrenzt die eine, in dem Ventilgehäuse drehfest gelagerte und in Bezug zur zentralen Achse im Ventilgehäuse axial beweglich gelagerte Ventilscheibe wenigstens eine im Ventilgehäuse ausgebildete und unter Druck stehende Kammer derart, dass dieser Druck die eine Ventilscheibe gegen die andere Ventilscheibe presst. Dabei sind bevorzugt mehrere Kammern vorgesehen, von welchen eine Kammer mit dem Druckluftreservoir-Anschluss, eine Kammer mit dem einen Luftfederbalg-Anschluss und eine weitere Kammer mit dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss des Ventilgehäuses in Strömungsverbindung steht. Diese Kammern sind dann mittels axial elastischer, sich einerseits an der einen Ventilscheibe und andererseits am Ventilgehäuse abstützenden Dichtungen gegeneinander abgedichtet. Da insbesondere der Druckluftreservoir-Anschluss und auch die Luftfederbalg-Anschlüsse wegen des auf den Luftfederbälgen lastenden Eigengewichts des Fahrzeugs in der Regel einen gegenüber der Atmosphäre höheren Druck aufweisen, ist in den Kammern stets ein Druck vorhanden, welcher die eine Ventilscheibe gegen die andere Ventilscheibe presst, um die Dichtigkeit der Strömungsverbindungen der Strömungswege senkrecht zu den Kontaktflächen zu gewährleisten. Weiterhin ist die Verteilung des die

Anpresskraft erzeugenden Drucks auf mehrere Kammern von Vorteil, da dann weniger Gefahr einer Verkipfung bzw. ungleichmäßigen Axialbelastung der einen Ventilscheibe besteht.

[0018] Gemäß einer Weiterbildung ist zudem in dem einen Ventilkörper jeweils achsensymmetrisch oder spiegelsymmetrisch ein weiterer Belüftungskanal, ein weiterer Entlüftungskanal sowie ein weiterer Strömungskanal für den wenigstens einen Luftfederbalg der rechten Seite und ein weiterer Strömungskanal für den Luftfederbalg der linken Seite derart ausgebildet ist, dass in einer um 180 Grad um die zentrale Achse verschwenkten Lage des anderen Ventilkörpers in Bezug zu dem einen Ventilkörper die Ausnehmung des anderen Ventilkörpers mit der Mündung des Strömungskanals für den wenigstens einen Luftfederbalg der rechten Seite sowie die weitere Ausnehmung mit der Mündung des Strömungskanals für den wenigstens einen Luftfederbalg der linken Seite in Strömungsverbindung steht und der Überdeckungsgrad dieser Ausnehmungen mit der Mündung des Belüftungskanals oder mit der Mündung des Entlüftungskanals des einen Ventilkörpers von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus abhängt.

[0019] Damit kann der andere Ventilkörper in Bezug zu dem einen Ventilkörper auch in einer um 180 Grad verdrehten Lage in das Ventilgehäuse eingebaut werden. Wenn beispielsweise der andere Ventilkörper mittels einer Hebelkinematik mit dem Fahrzeugaufbau in Verbindung steht und abhängig von der Niveaulage oder der Last des Fahrzeugaufbaus gegenüber dem einen Ventilkörper verdreht wird, ergibt sich dann eine höhere Flexibilität bezüglich der Einbaulage des Niveauregelventils.

[0020] Die Erfindung betrifft auch eine Luftfederungseinrichtung zum Heben und Senken des Fahrzeugaufbaus von luftgefederten Fahrzeugen mit Niveauregelung beinhaltend wenigstens ein Niveauregelventil nach einem der vorhergehenden. Genaues geht aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels hervor.

Zeichnung

[0021] Nachstehend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

[0022] [Fig. 1](#) eine Schnittdarstellung eines Niveauregelventils einer Luftfederungseinrichtung eines Nutzfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0023] [Fig. 2](#) eine schematische Draufsicht auf das Niveauregelventil von [Fig. 1](#);

[0024] [Fig. 2A](#) eine schematische Draufsicht auf das Niveauregelventil von [Fig. 1](#) in einer veränderten Einbaulage;

[0025] [Fig. 3](#) eine schematisches Schnittbild des Niveauregelventils von [Fig. 1](#) mit einer Drossel als Einsatzkörper;

[0026] [Fig. 4](#) eine schematisches Schnittbild des Niveauregelventils von [Fig. 1](#) ohne Einsatzkörper;

[0027] [Fig. 5](#) ein schematisches Schaltbild einer Luftfederungseinrichtung eines Nutzfahrzeugs mit dem Niveauregelventil von [Fig. 3](#);

[0028] [Fig. 6](#) ein schematisches Schaltbild einer Luftfederungseinrichtung eines Nutzfahrzeugs mit dem Niveauregelventil von [Fig. 4](#);

[0029] [Fig. 7](#) eine schematische Ansicht eines Nutzfahrzeugs in Kurvenfahrt mit einer Drossel in einem Verbindungskanal zwischen den Luftfederbälgen der rechten und der linken Fahrzeugseite;

[0030] [Fig. 8](#) eine schematische Ansicht eines Nutzfahrzeugs in Kurvenfahrt ohne Drossel in dem Verbindungskanal zwischen den Luftfederbälgen der rechten und der linken Fahrzeugseite.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0031] In [Fig. 1](#) ist eine Schnittdarstellung eines Niveauregelventils **1** einer Luftfederungseinrichtung eines luftgefederten Nutzfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Bei dem Nutzfahrzeug kann es sich um eine einzelnes Fahrzeug wie eine Zugmaschine oder einen Anhänger wie einen Deichselanhänger oder einen Auflieger handeln.

[0032] Das Niveauregelventil **1** dient zum Halten des Fahrzeugaufbaus **3** auf konstantem Niveau durch Be- bzw. Entlüften von Luftfederbälgen abhängig von der detektierten Niveaulage des Fahrzeugaufbaus, welche unter anderem von der Beladung abhängt. In [Fig. 5](#) sind exemplarisch drei Luftfederbälge **2, 4** je Fahrzeugseite, rechts und links gezeigt.

[0033] Das Niveauregelventil **1** weist wenigstens zwei sich entlang von Kontaktflächen **6, 8** kontaktierende, in einem Ventilgehäuse **10** gelagerte, relativ zueinander bewegliche Ventilkörper **12, 14** auf, in welchen jeweils in die Kontaktflächen **6, 8** mündende Strömungswege ausgebildet sind, wobei der Überdeckungsgrad der Mündungen der Strömungswege der Ventilkörper **12, 14** abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus **3** ist.

[0034] Weiterhin weist das Ventilgehäuse **10** des Niveauregelventils **1** einen Luftfederbalg-Anschluss **16**

für die Luftfederbälge **2** der rechten Seite und einen weiteren Luftfederbalg-Anschluss **18** für die Luftfederbälge **4** der linken Seite des Fahrzeugs auf, wie aus [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) bzw. [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) hervorgeht.

[0035] Besonders bevorzugt weist der eine Ventilkörper **12** als Strömungswege einen Belüftungskanal **20**, einen Entlüftungskanal **22** sowie einen Strömungskanal **24** für die Luftfederbälge **2** der rechten Seite und einen Strömungskanal **26** für die Luftfederbälge **4** der linken Seite auf.

[0036] Der Belüftungskanal **20**, der Entlüftungskanal **22** sowie die Strömungskanäle **24**, **26** für die Luftfederbälge **2** der rechten Seite und für die Luftfederbälge **4** der linken Seite münden einerseits in die Kontaktfläche **6** des einen Ventilkörpers **12**. Andererseits steht der Belüftungskanal **20** mit einem in der Ansicht von [Fig. 5](#) sichtbaren Druckluftreservoir-Anschluss **28** des Ventilgehäuses **10**, der Entlüftungskanal **22** mit einer ebenfalls in [Fig. 5](#) sichtbaren Drucksenke **30** des Ventilgehäuses **10** und der Strömungskanal **24** für die Luftfederbälge **2** der rechten Seite mit dem einen Luftfederbalg-Anschluss **16** des Ventilgehäuses **10** und der Strömungskanal **26** für die Luftfederbälge **4** der linken Seite mit dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss **18** des Ventilgehäuses **10** in Strömungsverbindung, wie [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigt.

[0037] Besonders bevorzugt weist der andere Ventilkörper **14** an seiner zu dem einen Ventilkörper **12** weisenden Kontaktfläche **8** eine mit der Mündung des Strömungskanals **24** für die Luftfederbälge **2** der rechten Seite in Strömungsverbindung stehende Ausnehmung **32** sowie eine mit der Mündung des Strömungskanals **26** für die Luftfederbälge **4** der linken Seite in Strömungsverbindung stehende Ausnehmung **34** auf. Abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus **3** sind die sich entlang der Kontaktflächen **6**, **8** kontaktierenden, in dem Ventilgehäuse **10** gelagerten Ventilkörper **12**, **14** entlang der Kontaktflächen **6**, **8** relativ zueinander beweglich, wobei dann der Überdeckungsgrad der Ausnehmungen **32**, **34** des anderen Ventilkörpers **14** mit der Mündung des Belüftungskanals **20** oder mit der Mündung des Entlüftungskanals **22** des einen Ventilkörpers **12** von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus **3** abhängt. Die Ausnehmungen **32**, **34** des anderen Ventilkörpers **14** sind dabei vorzugsweise als parallel zur Kontaktfläche **8** verlaufende Nuten ausgebildet.

[0038] Besonders bevorzugt sind die Ventilkörper als einander kontaktierende Ventilscheiben **12**, **14** kreisförmigen Querschnitts mit im wesentlichem identischem Durchmesser ausgebildet. In diesem Fall sind die Nuten **32**, **34** der anderen Ventilscheibe **14** zweckmäßig als radial voneinander beabstandete, in Bezug zu einer zentralen Achse **36** konzentri-

sche Kreisbögen ausgebildet. Um eine Überdeckung zu gewährleisten, sind die Strömungskanäle **24** und **26** bzw. deren Mündungen in der Kontaktfläche **6** mit entsprechendem radialem Abstand in der einen Ventilscheibe **12** ausgebildet.

[0039] Beispielsweise ist die andere Ventilscheibe **14** abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus **3** relativ zu der einen, im Ventilgehäuse **10** drehfest gelagerten Ventilscheibe **12** um die zentrale Achse **36** drehbar. Die andere Ventilscheibe **14** wird dabei bevorzugt durch einen in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigten Hebel **59** drehgetrieben, welcher wiederum vom Fahrzeugaufbau **3** betätigt wird. Weiterhin ist die eine, in dem Ventilgehäuse **10** drehfest gelagerte Ventilscheibe **12** in Bezug zur zentralen Achse **36** im Ventilgehäuse **10** axial beweglich gelagert sein. Die drehfeste Lagerung der einen Ventilscheibe **12** ist beispielsweise durch eine randseitig vorspringende Nase **38** bewerkstelligt, welche in eine komplementär geformte, hier nicht gezeigte Ausnehmung im Ventilgehäuse **10** radial eingreift ([Fig. 2](#)). Die axiale Beweglichkeit der einen Ventilscheibe **12** kann dadurch realisiert sein, dass sie ähnlich wie bei einem Zylinder-Kolbentrieb innerhalb einer zylindrischen Aufnahmebohrung im Ventilgehäuse **10** gelagert ist.

[0040] Weiterhin begrenzt die eine, in dem Ventilgehäuse **10** drehfest gelagerte und in Bezug zur zentralen Achse **36** im Ventilgehäuse **10** axial beweglich gelagerte Ventilscheibe **12** mit ihrer von der anderen Ventilscheibe **14** weg weisenden Seitenfläche **40** im Ventilgehäuse **10** ausgebildete und unter Druck stehende, voneinander getrennte und gegeneinander abgedichtete Kammern **42**, **44**, **46**, wie insbesondere [Fig. 1](#) zeigt. Dabei steht eine Kammer **42** mit dem Druckluftreservoir-Anschluss **28**, eine Kammer **44** mit dem einen Luftfederbalg-Anschluss **16** und eine weitere Kammer **46** mit dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss **18** des Ventilgehäuses **10** in Strömungsverbindung. Diese Kammern **42**, **44**, **46** sind dann mittels wenigstens axial elastischer, sich einerseits an der einen Ventilscheibe **12** und andererseits in Nuten **48** im Ventilgehäuse **10** abstützensden Dichtungen **50** gegeneinander abgedichtet.

[0041] Da insbesondere der Druckluftreservoir-Anschluss **28** und auch die Luftfederbalg-Anschlüsse **16**, **18** wegen des auf den Luftfederbälgen **2**, **4** lastenden Eigengewichts des Fahrzeugs in der Regel einen gegenüber der Atmosphäre höheren Druck aufweisen, ist in den Kammern **42**, **44**, **46** stets ein Druck vorhanden, welcher die eine Ventilscheibe **12** gegen die andere Ventilscheibe **14** presst, um die Dichtigkeit der Strömungsübergänge zwischen den Strömungskanälen **20**, **22**, **24**, **26** und den Nuten **32**, **34** senkrecht zu den Kontaktflächen **6**, **8** zu gewährleisten. Zudem stützt sich eine Druckfeder **52** auf der von der einen Ventilscheibe **12** weg weisenden Seitenfläche **53** der anderen Ventilscheibe **14** ab, um eine zusätz-

liche Druckkraft zu erzeugen, die die Pressung in den Kontaktflächen **6**, **8** erhöht bzw. alleinig erzeugt, wenn in dem Druckluftreservoir-Anschluss **28** und auch in den Luftfederbalg-Anschlüssen **16**, **18** und damit in den Kammern **42**, **44**, **46** kein Druck ansteht, was bei entleertem Druckluftreservoir **54** und entleerten Luftfederbälgen **2**, **4** der Fall sein kann, beispielsweise nach einer längeren Abstellzeit eines Anhängers. Hierzu ist die andere Ventilscheibe zusätzlich zu ihrer Drehbarkeit um die zentrale Achse **36** auch axial verschieblich in der Aufnahmebohrung des Ventilgehäuses **10** gelagert. Folglich sind die beiden Ventilscheiben **12**, **14** einerseits durch die Druckfeder **52** belastet, andererseits am Ventilgehäuse **10** abgestützt bzw. durch den Druck in den Kammern **42**, **44**, **46** gegenseitig belastet, wodurch diese zusammengepresst werden.

[0042] Wie aus [Fig. 2](#) in Verbindung mit [Fig. 2A](#) hervorgeht, ist in der einen Ventilscheibe **12** in Bezug zu einer Symmetrieachse **57** des kreisförmigen Querschnitts bildenden Achse symmetrisch zu dem Belüftungskanal **20**, dem Entlüftungskanal **22** sowie den Strömungskanälen **24**, **26** ein weiterer Belüftungskanal **20'**, ein weiterer Entlüftungskanal **22'** sowie ein weiterer Strömungskanal **24'** für die Luftfederbälge **2** der rechten Seite und ein weiterer Strömungskanal **26'** für die Luftfederbälge **4** der linken Seite ausgebildet. Damit kann die andere Ventilscheibe **14** in Bezug zu der einen Ventilscheibe **12** auch in einer um 180 Grad verdrehten Lage in das Ventilgehäuse **10** eingebaut werden. Wenn beispielsweise die andere Ventilscheibe **14** mittels des Hebels **59** mit dem Fahrzeugaufbau **3** in Verbindung steht und abhängig von der Niveaulage oder der Last des Fahrzeugaufbaus gegenüber der einen Ventilscheibe **12** verdreht wird, ergibt sich dadurch eine höhere Flexibilität bezüglich der Einbaulage des Niveauregelventils **1**.

[0043] Wie am besten aus [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) hervorgeht, weist das Ventilgehäuse **10** des Niveauregelventils **1** einen Verbindungskanal **56** zwischen den beiden Luftfederbalg-Anschlüssen **16**, **18** auf, in welchem wahlweise wenigstens ein Einsatzkörper in Form einer den Strömungsquerschnitt zwischen dem einen Luftfederbalg-Anschluss **16** und dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss **18** verengenden Drossel **58** oder in Form eines hier nicht gezeigten Sperrelements zum Sperren des Strömungsquerschnitts des Verbindungskanals **56** lösbar befestigt ist.

[0044] Wie [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen, ist das Niveauregelventil **1** bevorzugt als 4/3-Wegeventil ausgebildet. In der Belüftungsstellung des Niveauregelventils **1** werden beide Luftfederbalg-Anschlüsse **16**, **18** parallel oder zeitgleich belüftet und in der Entlüftungsstellung gleichzeitig oder parallel entlüftet. Wie eingangs bereits erwähnt, wird das Niveauregelventil **1** bevorzugt durch einen in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigten

Hebel **59** betätigt, abhängig von der jeweiligen Niveaulage des Fahrzeugaufbaus. In der in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigten Neutralstellung des Niveauregelventils **1**, d. h. wenn keine Be- oder Entlüftung der Luftfederbälge **2**, **4** stattfindet, stehen dann die Luftfederbälge **2**, **4** der rechten und der linken Fahrzeugseite über den Verbindungskanal **56** im Ventilgehäuse **10** des Niveauregelventils **1** miteinander in Strömungsverbindung.

[0045] Falls eine Drossel **58** in dem Verbindungskanal **56** angeordnet wird ([Fig. 3](#) und [Fig. 5](#)), können Wankbewegungen des Fahrzeugaufbaus **3** ausgeglichen werden, indem die Drossel **58** eine Druckluftströmung von den Luftfederbälgen **4** der höher belasteten Kurvenaußenseite zu den Luftfederbälgen **2** der niedriger belasteten Kurveninnenseite nur eingeschränkt zulässt, wie durch [Fig. 7](#) veranschaulicht wird. Dadurch bleibt der Druck und damit die Federate in den Luftfederbälgen **4** der Kurvenaußenseite wenigstens für eine gewisse Zeitdauer hoch, was zu einer niedrigeren Einfederung an der Kurvenaußenseite und letztlich zu einer geringeren Wankbewegung des Fahrzeugaufbaus **3** führt.

[0046] Auf diese Weise wird ein quasi-zweikreisiges System verwirklicht, bei welchem der Kreis der Luftfederbälge **2** der rechten Fahrzeugseite und der Kreis der Luftfederbälge **4** der linken Fahrzeugseite voneinander quasi entkoppelt sind. Diese Situation ist in [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) schematisch dargestellt. Der Druck p_2 in den kurvenäußeren Luftfederbälgen **4** ist dann während eines gewissen Zeitraums größer als der Druck p_1 in den kurveninneren Luftfederbälgen **2**, weil der Druckausgleich durch die Drossel **58** behindert und die kurvenäußeren Räder höher belastet sind.

[0047] Falls in dem Verbindungskanal **56** ein hier nicht gezeigtes Sperrelement zum Sperren der Strömung zwischen dem einen Luftfederbalg-Anschluss **16** und dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss **18** lösbar montiert wird, können die Luftfederbälge **2**, **4** der rechten Fahrzeugseite und der linken Fahrzeugseite über die beiden nun strömungstechnisch völlig getrennten Luftfederbalg-Anschlüsse **16**, **18** unabhängig voneinander be- bzw. entlüftet werden. Zur lösbaren Befestigung eines Einsatzkörpers **58** ist in dem Verbindungskanal **56** eine entsprechende Aufnahme **60** vorgesehen.

[0048] Nicht zuletzt kann auch auf einen Einsatzkörper **58** im Verbindungskanal **56** völlig verzichtet werden, d. h. es wird kein Einsatzkörper **58** in den Verbindungskanal **56** eingesetzt, so dass eine ungehinderte Strömung zwischen den Luftfederbälgen **2**, **4** der rechten Fahrzeugseite und der linken Fahrzeugseite möglich ist. Diese Situation zeigt [Fig. 4](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 8](#). In diesem Fall ist wegen des ungehinderten Druckausgleichs der Druck p_2 in den Luftfederbälgen **4** der kurvenäußeren Luftfederbälge ungefähr

gleich dem Druck p_1 in den kurveninneren Luftfederbälgen 2.

Bezugszeichenliste

1	Niveauregelventil
2	Luftfederbälge rechts
3	Fahrzeugaufbau
4	Luftfederbälge links
6	Kontaktfläche
8	Kontaktfläche
10	Ventilgehäuse
12	Ventilscheibe
14	Ventilscheibe
16	Luftfederblag-Anschluss
18	Luftfederbalg-Anschluss
20	Belüftungskanal
22	Entlüftungskanal
24	Strömungskanal
26	Strömungskanal
28	Druckluftreservoir-Anschluss
30	Drucksenke
32	Nut
34	Nut
36	Achse
38	Nase
40	Seitenfläche
42	Kammer
44	Kammer
46	Kammer
48	Nuten
50	Dichtungen
52	Druckfeder
53	Seitenfläche
54	Druckluftreservoir
56	Verbindungskanal
57	Symmetrieachse
58	Drossel
59	Hebel
60	Aufnahme

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 69303635 T2 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Niveauregelventil (1) für eine Luftfederungseinrichtung zur Niveauregelung des Fahrzeugaufbaus (3) von luftgefederten Fahrzeugen durch Luftversorgung wenigstens eines Luftfederbalgs (2, 4) abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus (3), welches wenigstens zwei sich entlang von Kontaktflächen (6, 8) kontaktierende, in einem Ventilgehäuse (10) gelagerte und entlang der Kontaktflächen (6, 8) relativ zueinander bewegliche Ventilkörper (12, 14) aufweist, in welchen jeweils in die Kontaktflächen (6, 8) mündende Strömungswege (20, 22, 24, 26, 32, 34) ausgebildet sind, wobei die Position der Ventilkörper (12, 14) relativ zueinander und der Überdeckungsgrad der Mündungen der Strömungswege (20, 22, 24, 26, 32, 34) der Ventilkörper (12, 14) abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus (3) ist und wenigstens einer der Strömungswege (24, 26) mit einem Luftfederbalg-Anschluss (16, 18) für wenigstens einen Luftfederbalg (2, 4) in Strömungsverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventilgehäuse (10) wenigstens einen Luftfederbalg-Anschluss (16) für wenigstens einen Luftfederbalg (2) der rechten Seite und wenigstens einen weiteren Luftfederbalg-Anschluss (18) für wenigstens einen Luftfederbalg (4) der linken Seite des Fahrzeugs sowie einen Verbindungskanal (56) zwischen den beiden Luftfederbalg-Anschlüssen (16, 18) aufweist, in welchem wahlweise wenigstens ein Einsatzkörper in Form einer den Strömungsquerschnitt zwischen dem einen Luftfederbalg-Anschluss (16) und dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss (18) verengenden Drossel (58) oder in Form eines Sperrelements zum Sperren des Strömungsquerschnitts lösbar befestigt ist.

2. Niveauregelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in wenigstens einem der Ventilkörper (12) wenigstens ein dem einen Luftfederbalg-Anschluss (16) zugeordneter Strömungsweg (24) und wenigstens ein dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss (18) zugeordneter Strömungsweg (26) ausgebildet ist.

3. Niveauregelventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Ventilkörper (12) als Strömungswege wenigstens

a) einen Belüftungskanal (20), einen Entlüftungskanal (22) sowie einen Strömungskanal (24) für den wenigstens einen Luftfederbalg (2) der rechten Seite und einen Strömungskanal (26) für den wenigstens einen Luftfederbalg (4) der linken Seite aufweist, wobei

b) der Belüftungskanal (20), der Entlüftungskanal (22) sowie die Strömungskanäle (24, 26) für den wenigstens einen Luftfederbalg (2) der rechten Seite und für den wenigstens einen Luftfederbalg (4) der linken Seite einerseits in die Kontaktfläche (6) des einen Ventilkörpers (12) münden und andererseits

c) der Belüftungskanal (20) mit einem Druckluftreservoir-Anschluss (28) des Ventilgehäuses (10), der Entlüftungskanal (22) mit einer Drucksenke (30) des Ventilgehäuses (10) und der Strömungskanal (24) für den wenigstens einen Luftfederbalg (2) der rechten Seite mit dem einen Luftfederbalg-Anschluss (16) des Ventilgehäuses (10) und der Strömungskanal (26) für den wenigstens einen Luftfederbalg (4) der linken Seite mit dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss (18) des Ventilgehäuses (10) in Strömungsverbindung steht.

4. Niveauregelventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der andere Ventilkörper (14) an seiner zu dem einen Ventilkörper (12) weisenden Kontaktfläche (8) wenigstens eine mit der Mündung des Strömungskanals (24) für den wenigstens einen Luftfederbalg (2) der rechten Seite in Strömungsverbindung stehende Ausnehmung (32) sowie wenigstens eine mit der Mündung des Strömungskanals (26) für den wenigstens einen Luftfederbalg (4) der linken Seite in Strömungsverbindung stehende Ausnehmung (34) aufweist, wobei der Überdeckungsgrad dieser Ausnehmungen (32, 34) mit der Mündung des Belüftungskanal (20) oder mit der Mündung des Entlüftungskanals (22) des einen Ventilkörpers (12) von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus (3) abhängt.

5. Niveauregelventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (32, 34) des anderen Ventilkörpers (14) als parallel zur Kontaktfläche (8) verlaufende Nuten ausgebildet sind.

6. Niveauregelventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilkörper (12, 14) als einander kontaktierende Ventilscheiben kreisförmigen Querschnitts mit im wesentlichem identischen Durchmesser in Bezug zu einer zentralen Achse (36) ausgebildet sind.

7. Niveauregelventil nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (32, 34) des anderen Ventilkörpers als radial voneinander beabstandete, in Bezug zur zentralen Achse (36) konzentrische Kreisbögen ausgebildet sind.

8. Niveauregelventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die andere Ventilscheibe (14) abhängig von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus (3) relativ zu der einen, im Ventilgehäuse (10) drehfest gelagerten Ventilscheibe (12) um die zentrale Achse (36) drehbar ist.

9. Niveauregelventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die eine, in dem Ventilgehäuse (10) drehfest gelagerte Ventilscheibe (12) in Bezug zur zentralen Achse (36) im Ventilgehäuse (10) axial beweglich gelagert ist.

10. Niveauregelventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die eine, in dem Ventilgehäuse (10) drehfest gelagerte und in Bezug zur zentralen Achse (36) im Ventilgehäuse (10) axial beweglich gelagerte Ventilscheibe (12) wenigstens eine im Ventilgehäuse (10) ausgebildete Kammer (42, 44, 46) begrenzt.

11. Niveauregelventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Kammern (42, 44, 46) vorgesehen sind, von welchen eine Kammer (42) mit dem Druckluftreservoir-Anschluss (28), eine Kammer (44) mit dem einen Luftfederbalg-Anschluss (16) und eine weitere Kammer (46) mit dem weiteren Luftfederbalg-Anschluss (18) des Ventilgehäuses (10) in Strömungsverbindung steht.

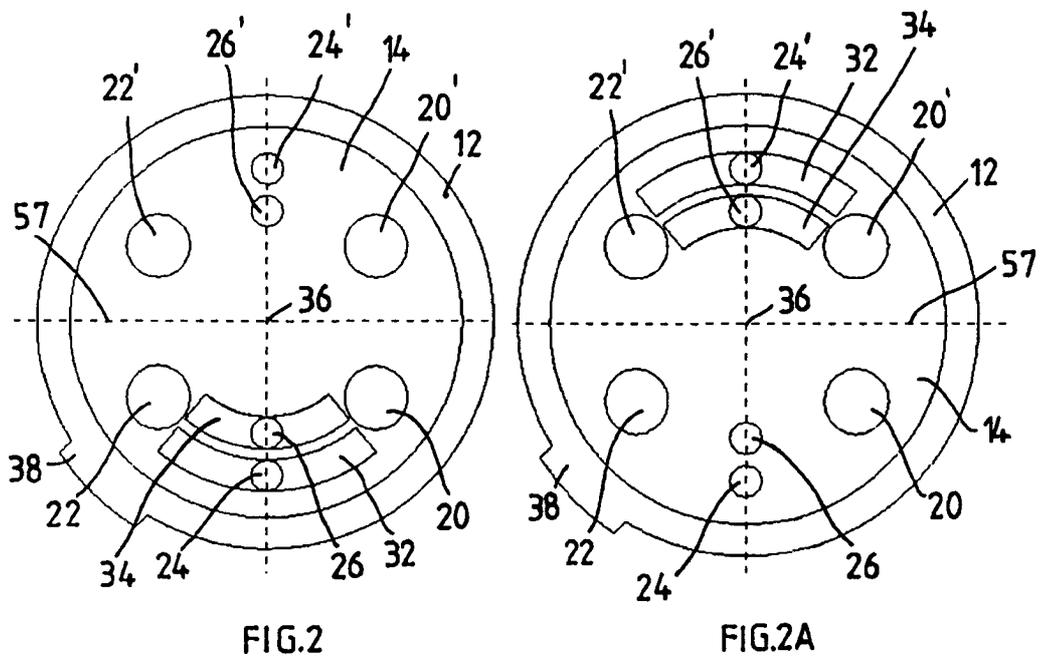
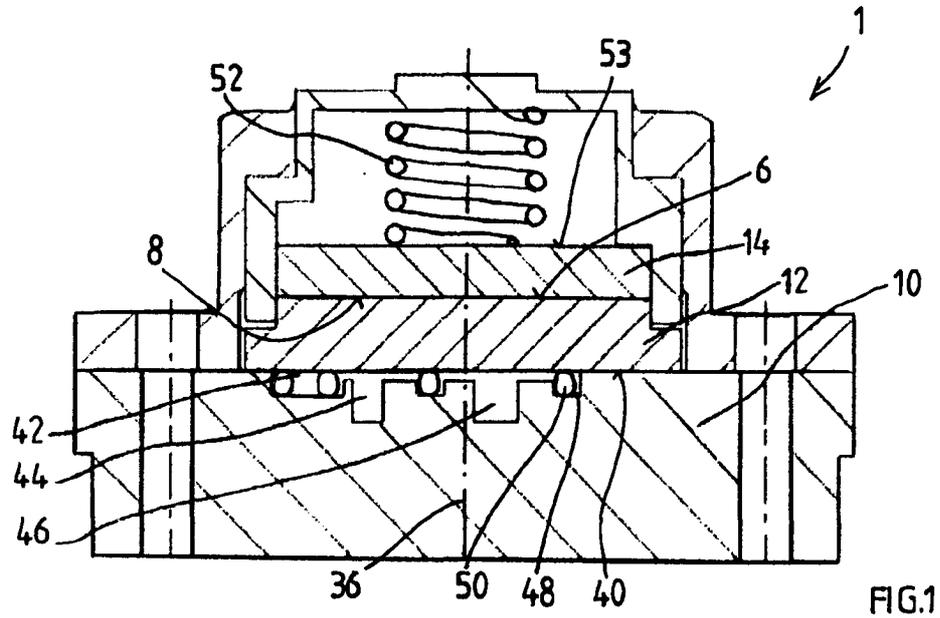
12. Niveauregelventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (42, 44, 46) mittels axial elastischer, sich einerseits an der einen Ventilscheibe (12) und andererseits am Ventilgehäuse (10) abstützenden Dichtungen (50) gegeneinander abgedichtet sind.

13. Niveauregelventil nach den Ansprüchen 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in dem einen Ventilkörper (12) jeweils achsensymmetrisch ein weiterer Belüftungskanal (20'), ein weiterer Entlüftungskanal (22') sowie ein weiterer Strömungskanal (24') für den wenigstens einen Luftfederbalg (2) der rechten Seite und ein weiterer Strömungskanal (26') für den wenigstens einen Luftfederbalg (4) der linken Seite derart ausgebildet ist, dass in einer um 180 Grad um die zentrale Achse (36) verschwenkten Lage des anderen Ventilkörpers (14) in Bezug zu dem einen Ventilkörper (12) die eine Ausnehmung (32) des anderen Ventilkörpers (14) mit der Mündung des Strömungskanals (24') für den wenigstens einen Luftfederbalg (2) der rechten Seite sowie die weitere Ausnehmung (34) mit der Mündung des weiteren Strömungskanals (26') für den wenigstens einen Luftfederbalg (4) der linken Seite in Strömungsverbindung steht und der Überdeckungsgrad dieser Ausnehmungen (32, 34) mit der Mündung des Belüftungskanals (20') oder mit der Mündung des Entlüftungskanals (22') des einen Ventilkörpers (12) von der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus (3) abhängt.

14. Luftfederungseinrichtung zum Heben und Senken des Fahrzeugaufbaus von luftgefederten Fahrzeugen mit Niveauregelung beinhaltend wenigstens ein Niveauregelventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



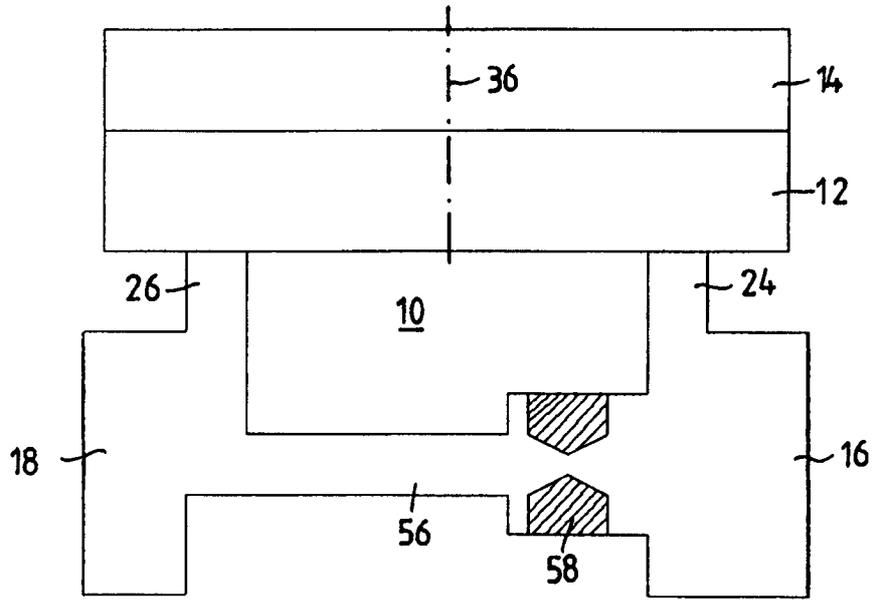


FIG.3

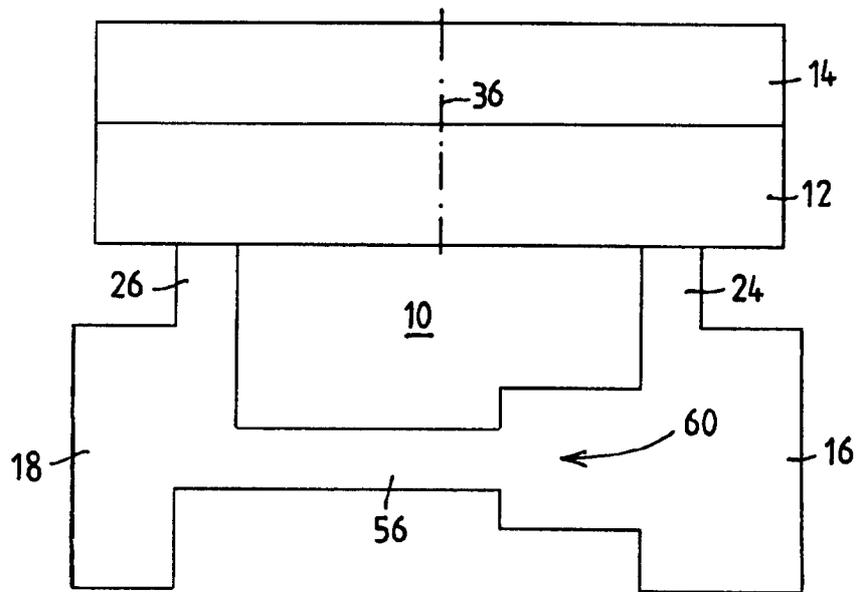


FIG.4

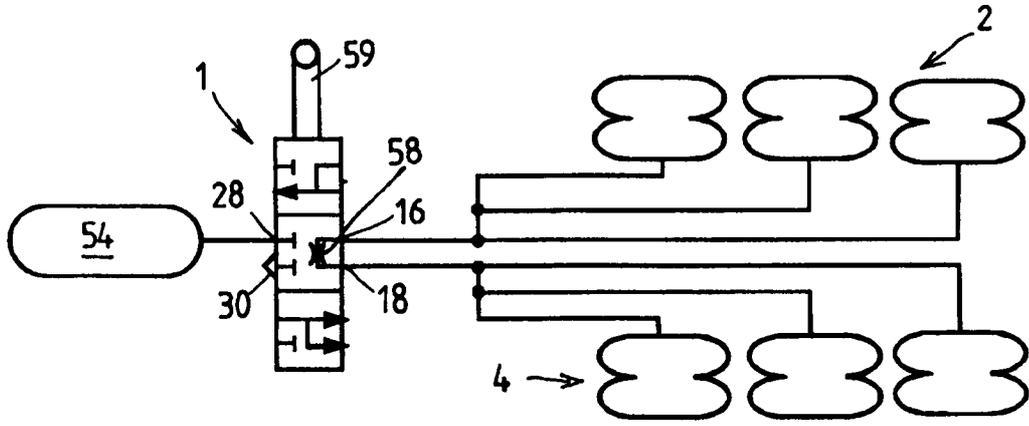


FIG.5

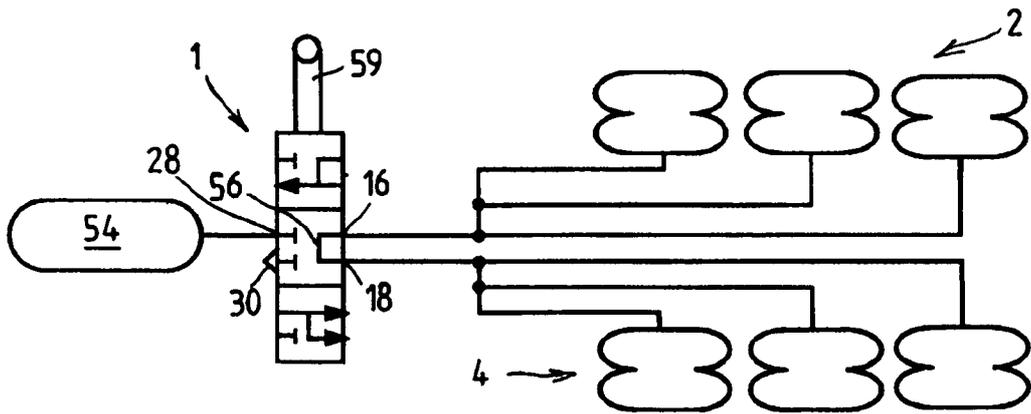


FIG.6

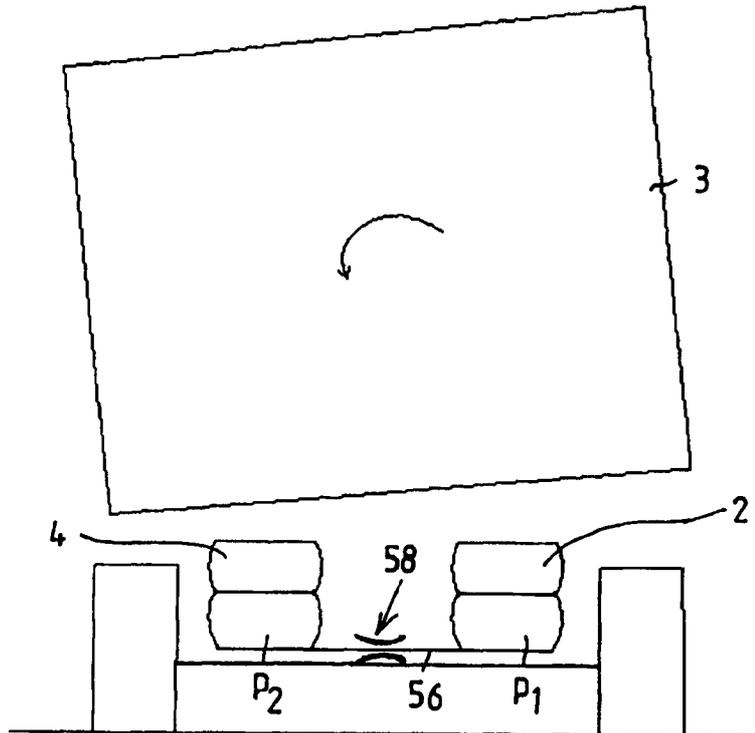


FIG. 7

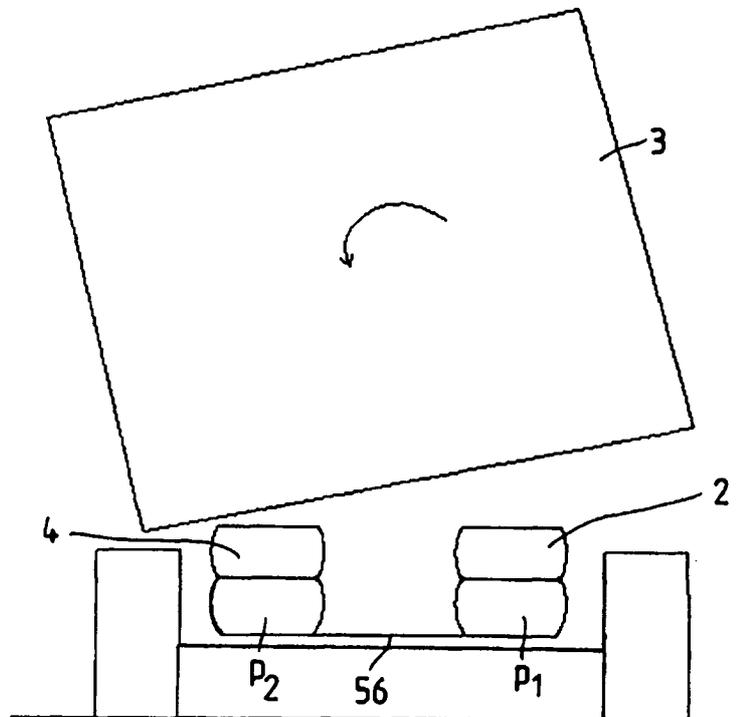


FIG. 8