



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 297 263 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2004 Patentblatt 2004/37

(21) Anmeldenummer: **01984061.0**

(22) Anmeldetag: **22.06.2001**

(51) Int Cl.7: **F15B 1/033**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2001/002269

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/001076 (03.01.2002 Gazette 2002/01)

(54) **HYDRAULIKENERGIESPEICHER MIT EINEM AUS METALL BESTEHENDEN FALTENBALG**
HYDRAULIC ENERGY ACCUMULATOR WITH METAL BELLOWS
ACCUMULATEUR D'ENERGIE HYDRAULIQUE AVEC SOUFFLET EN METAL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **24.06.2000 DE 10030937**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.04.2003 Patentblatt 2003/14

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **SIEGEL, Heinz**
70435 Stuttgart (DE)
- **OTT, Harald**
71229 Leonberg (DE)
- **BELING, Horst**
71634 Ludwigsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 822 341	DE-A- 3 133 111
DE-A- 19 906 800	GB-A- 2 056 692
US-A- 4 691 739	US-A- 5 024 250

EP 1 297 263 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem hydraulischen Aggregat nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Solch ein hydraulisches Aggregat ist aus der Druckschrift DE 19 906 800 bekannt.

[0003] Durch die Druckschrift DE 3048651 A1 ist ein Hydraulikenergiespeicher bekannt mit einem Gehäuse, das innen zylindrisch ausgebildet ist und einen axial verschiebbaren Kolben aufweist, der mittels eines Dichtringes relativ zum Gehäuse abgedichtet ist und einen Hydraulikraum von einem Gasraum trennt. In dem Gasraum befindet sich Gas unter Druck, so dass das Gas ein Polster bildet, das beim Einfüllen von hydraulischen Druckmittel in den Hydraulikraum elastisch zusammenrückbar ist. Der Kolben bildet also eine Art von beweglicher Wand. Der Hydraulikraum ist begrenzt durch eine Wand, durch die hindurch sich ein Stößel erstreckt, der in der Längsachse des Kolbens ausgerichtet ist, innerhalb der Wand abdichtend geführt ist und einerseits in den Hydraulikraum hineinragt und andererseits aus dem Gehäuse herausragt. In Ausrichtung zu dem Stößel ist ein Schalter unter Zuhilfenahme eines Haltebügels an der Wand des Hydraulikenergiespeichers ortsfest angeordnet. Der Stößel dient dazu, den Schalter zu betätigen kurz bevor der Kolben den Hydraulikraum entleert hat und dabei an der Wand, durch die der Stößel hindurch geführt ist, anzuschlagen vermag. Anders ausgedrückt: Der Schalter ist eine Art von Sensorik, über die eine Beinahentleerung des Hydraulikraumes feststellbar ist. Die Beschreibung der Druckschrift DE 3048651 A1 weist auch darauf hin, dass die bewegbare Wand elastisch sein kann und beispielsweise eine Blase sein kann.

[0004] Durch die Druckschrift DE 1525776 A1 ist ein weiterer Hydraulikenergiespeicher bekannt mit einer beweglichen Wand, einem von der beweglichen Wand betätigbaren Stößel und einem Schalter und zwischen dem Stößel und dem Schalter einer Anordnung eines Schwenkhebelgetriebes, das über einen von ihm schwenkbaren Steuernocken den Schalter dann betätigt, wenn die bewegliche Wand annähernd ihre konstruktiv bestimmte Endlage, die der Entleerungsstellung entspricht, erreicht hat. Der Schalter gibt dann ein Signal für eine Anzeigelampe oder/und das Einschalten eines Pumpenantriebsmotors. Die bewegliche Wand wird von einem ist Teil einer elastischen Blase oder einem verschiebbaren Kolben gebildet. Die Druckschrift DE 1525776 A1 weist auch darauf hin, dass wahlweise ein Potentiometer oder eine Fozelle mit einem Relais vorgesehen sein kann.

[0005] Durch die Druckschrift EP 0980981 A1 ist ein weiterer Hydraulikenergiespeicher bekannt, der wahlweise als ein sogenannter Hochdruckspeicher oder ein sogenannter Mitteldruckspeicher ausgebildet wird und innerhalb eines von einem Gehäuse umgebenen Ein-

bauraumes einen aus Metall hergestellten Faltenbalg besitzt zur variablen Begrenzung eines Hydraulikraumes. In der Ausführung als sogenannter Mitteldruckspeicher dient allein die Elastizität des Faltenbalges dem Speichern von Energie. Durch Einschließen eines Gaspolsters in den metallischen Faltenbalg entsteht das Ausführungsbeispiel in Form des sogenannten Hochdruckspeichers. Der Hydraulikenergiespeicher ist beispielsweise zur Verwendung in einer schlupfgerichteten hydraulischen Kraftfahrzeugbremsanlage vorgesehen, wobei die Gasdichtheit des Metalls, aus dem der Faltenbalg hergestellt ist, über Jahre hinweg von Vorteil ist für das Fernhalten von Polstergas aus derjenigen Druckflüssigkeit, mittels der die hydraulische Fahrzeugbremsanlage betrieben wird.

[0006] Durch die Druckschrift DE 19833410 A1 sind zwei weitere Hydraulikenergiespeicher bekannt mit Faltenbälgen, die bewegliche Stirnwände aufweisen und mit auf die Stirnwände wirkenden Schraubenfedern ausgerüstet sind, die beim Zusammendrücken mittels hydraulischer Energie spannbar sind und dieserart Energiespeicher bilden. Die Faltenbälge bestehen aus Stahl. Deshalb weisen diese Hydraulikenergiespeicher ebenfalls den Vorteil auf, dass sie im Prinzip auf Dauer gasdicht sind. Diese Hydraulikenergiespeicher sind zum Einbauen in hydraulische Fahrzeugbremsanlagen vorgesehen.

[0007] Bei einem weiteren durch die Druckschrift DE 19847325 A1 bekannten Hydraulikenergiespeicher mit einem aus Metall bestehenden Faltenbalg, der ein Gaspolster umschließt, ist eine Stirnwand eines beweglichen Endes dieses Faltenbalges zu einer Ventilplatte weitergebildet, die gegen einen Dichtring anlegbar ist, der um eine Speicheranschlußöffnung herum abdichtend in eine Stirnwand eines Gehäuses des Hydraulikenergiespeichers eingelassen ist. Auch dieser Hydraulikenergiespeicher ist vorgesehen insbesondere zum Einbauen in eine schlupfgerichtete hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlage

[0008] Es ist nicht mit Sicherheit ausschließbar, dass durch ständig wiederkehrende elastische Verformungen während des Betriebs beispielsweise von hydraulischen Fahrzeugbremsanlagen Materialermüdung auftritt mit der Folge des Undichtwerdens des Faltenbalges. Auch ist nicht ausschließbar, dass eine Schweißnaht an einem Faltenbalg ermüdet und undicht wird. Jedenfalls hat Undichtheit zur Folge, dass der Energiespeicher dienendes Gas in das hydraulische Druckmittel der jeweiligen Fahrzeugbremsanlage gelangt und zumindest dann die Betriebssicherheit eines Fahrzeugs gefährdet, wenn die Fahrzeugbremsanlage derart ausgebildet ist, dass bei Ausfall des Hydraulikenergiespeichers oder einer ihn versorgenden Pumpe rein unter Zuhilfenahme von Muskelkraft und dabei unter Verwendung eines Hauptbremszylinders gebremst werden muß. Ein solcher Hauptbremszylinder hat nur eine begrenzte Pumpkapazität, so dass bei Gasblasen innerhalb der hydraulischen Fahrzeugbremsanlage durch

deren Elastizität eine ausreichende Bremsdruckerzeugung nicht zustande kommt.

Vorteile der Erfindung

[0009] Das hydraulische Aggregat gemäß Anspruch 1 hat den Vorteil, dass die Sensorik, die zum Erfassen der Ausrichtung der Stirnwand des Faltenbalgs innerhalb des Gehäuses bestimmt ist, mit ihren elektrischen Anschlüssen direkt in eine elektronische Auswerte- und Steuerschaltung eingesetzt ist und dieserart das Verlegen von besonderen Sensoranschlußkabeln, die Kosten verursachen und gegebenenfalls durch Kabelbrüche unbrauchbar werden, vermieden ist.

[0010] Das erfindungsgemäße hydraulische Aggregat mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 2 hat den Vorteil, dass ein gewollter Druckunterschied zwischen dem Hydraulikraum und dem Gasraum zustande kommt unter Verwendung eines dünnwandiger ausgebildeten Faltenbalgs, bei dem die gleiche Längszusammendrückung weniger mechanische Spannung im Metall erzeugt, womit sich eine vergrößerte Sicherheit gegen Bruch und Undichtwerden ergibt.

[0011] Die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 3 bis 6 geben praktische Auswahlmöglichkeiten an für unterschiedliche Ausführungsbeispiele der Sensorik.

Zeichnung

[0012] Vier Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen hydraulischen Aggregats sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigt die Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel im Längsschnitt in einem gefüllten Zustand, Figur 2 ein Einzelteil des Ausführungsbeispiels nach der Figur 1, Figur 3 das Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 in einem anderen Betriebszustand, ebenfalls im Längsschnitt, Figur 4 eine Abwandlung vom ersten Ausführungsbeispiel bezüglich der Sensorik, Figur 5 eine zweite Abwandlung mit einer weiteren Sensorik und Figur 6 ein viertes Ausführungsbeispiel für die Sensorik.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0013] Das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen hydraulischen Aggregats gemäß den Figuren 1 bis 3 hat ein Gehäuse 3, das einen Einbauraum 4 für einen metallischen Faltenbalg 5 umgibt, sowie eine Sensorik 6.

[0014] Das Gehäuse 3 ist vereinfacht und dabei hohlzylindrisch dargestellt und weist eine Umfangswand 7, eine erste Stirnwand 8 und eine zweite Stirnwand 9 auf. Hierbei ist es dem Konstrukteur freigestellt, wo er das Gehäuse 3 teilbar macht, damit man den Einbauraum 4 zugänglich hat zum Einbauen des metallischen Faltenbalgs 5.

[0015] Der metallische Faltenbalg 5 hat ein erstes

ortsfestes Ende 10 und ein zweites bewegliches Ende 11 und mit diesem Ende 11 gasdicht verbunden eine Stirnwand 12. Zwischen dem ersten ortsfesten Ende 10 und dem zweiten beweglichen Ende 11 befinden sich die dem Faltenbalg 5 typischen Falten 13. Die Falten 13 sind herstellbar beispielsweise gemäß dem Stand der Technik durch partielles Aufweiten eines dünnwandigen Rohres innerhalb einer teilbaren Form. Die Stirnwand 12 ist beispielsweise mittels einer Schweißnaht 14 am zweiten beweglichen Ende 11 des Faltenbalgs 5 gasdicht befestigt. Das erste ortsfeste Ende 10 des Faltenbalgs 5 ist beispielsweise mittels einer Schweißnaht 15 innerhalb des Einbauraums 4 an die erste Stirnwand 8 gasdicht angeschweißt. Ein von dem Faltenbalg 5 zwischen der ersten Stirnwand 8 des Gehäuses 3 und der Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 umgrenzter Hohlraum 16 ist dazu bestimmt, mit einem zum Zweck der Energiespeicherung zusammendrückbaren Gas gefüllt zu werden. Weil das Füllen von solchen Faltenbälgen mit der Energiespeicherung dienendem Gas zum Stand der Technik gehört, ist hier auf eine beispielsweise Ausführung eines Gaseinfüllstützens verzichtet worden.

[0016] Zwischen der ersten Stirnwand 8 und der zweiten Stirnwand 9 hat der Einbauraum 4 ein Längenmaß A. In erfindungsgemäßer Weise hat der metallische Faltenbalg 5 mitsamt seiner Stirnwand 12, solange er sich außerhalb des Einbauraums 4 befindet, eine Länge, die beispielsweise um 10% länger ist als ein Längenmaß A. Dies hat dann in gewollter Weise beim Einbauen in den Einbauraum 4 die Wirkung, dass dann, wenn im Einbauraum 4 und auch im Hohlraum 16 des Faltenbalgs 5 Atmosphärendruck herrscht, die Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 entweder innen an der zweiten Stirnwand 9 oder aber dann, wenn in der Stirnwand 9 ein elastischer Dichtring 17 eingebaut ist, mit einer Mindestkraft auf diesem elastischen Dichtring 17 aufliegt. Weil dieser elastische Dichtring 17 die gleiche Aufgabe hat wie der in der eingangs genannten Druckschrift DE 19847325 A1 vorgesehene Dichtring, gegen den eine Ventilplatte, die sich an einer Faltenbalgstirnseite befindet, anlegbar ist, kann hier auf eine weitere Beschreibung verzichtet werden. Weil, wie bereits erwähnt, der Faltenbalg 5 aus einem metallischen Werkstoff besteht, üblicherweise aus federndem Werkstoff wie Stahl oder federhartes Messing, hat eine Zusammendrückung des Faltenbalgs 5 in Längsrichtung beim Einbau eine anschließende Andrückung der Stirnwand 12 an dem elastischen Dichtring 17 oder bei weggelassenem Dichtring an der Oberfläche der zweiten Stirnwand 9 zur Folge.

[0017] Eine hydraulische Anschlußöffnung 18 des Hydraulikenergiespeichers 2 ist im Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 in einer gedachten Längsachse des metallischen Faltenbalgs 5 angeordnet. Damit dann, wie dies in der Figur 3 dargestellt ist, wenn die Stirnwand 12 des Faltenbalgs sich nah genug bei der zweiten Stirnwand 9 des Gehäuses 3 befindet, die Sensorik 6 betätigbar ist, ist zwischen die Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 und die Sensorik 6 ein längsverschiebbar gela-

gerter Stößel 19 eingebaut, der sich durch die hydraulische Anschlußöffnung 18 erstreckt.

[0018] Im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 und 3 ist die Sensorik 6 in Form eines aus dem Stand der Technik entnehmbaren Schalters ausgebildet mit einem beweglichen Kontakt 20 und einem ortsfesten Kontakt 21. Die Kontakte 20 und 21 können in einem Mikroschaltergehäuse 22 angeordnet sein, das in bekannter Weise befestigt sein kann an einer Platine 23. Die Platine 23 ist der Träger einer im einzelnen nicht dargestellten Auswerte- und Steuerschaltung einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage, die beispielsweise auch zur Bremsschlupfregelung dient. Solche hydraulische Fahrzeugbremsanlagen mit elektrisch steuerbaren Ventilen und mit Bremsschlupfregelungen sind bekannt und deshalb nicht weiter erläutert. Eine solche hydraulische Fahrzeugbremsanlage hat einen Hydraulikblock 24, in den in nicht dargestellter Weise elektrisch steuerbare Ventile und beispielsweise auch eine nicht dargestellte Kolbenpumpe eingebaut sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Gehäuse 3 des Hydraulikenergiespeichers 2 von der zweiten Stirnwand 9 abgehend in Richtung zu dem Hydraulikblock 24 einen Einschraubstutzen 25 auf, mittels dem der Hydraulikenergiespeicher 2 am Hydraulikblock 24 befestigt ist. Damit der Stößel 19 dann, wenn er von der Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 getroffen wird, verschoben werden kann zur Betätigung der Sensorik 6, weist der Hydraulikblock 24 eine Führungsbohrung 26 auf, relativ zu der der Stößel 19 längsverschieblich ist. Damit durch diese Führungsbohrung 26 kein Druckmittel entweicht, ist ein elastischer Dichtring 27 eingebaut, der den Stößel 19 abdichtend umschließt.

[0019] Beispielsweise kann der Stößel 19 einen Bund 28 aufweisen, der in Richtung hin zur Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 mittels einer Schraubenfeder 29 belastet ist. Damit diese Schraubenfeder 29 diese Belastung ausüben kann, ist der Schraubenfeder 29 zugeordnet eine Abstützscheibe 30 fest in den Hydraulikblock 24 eingebaut. Damit sich der Stößel 19 bis zur Sensorik 6 erstrecken kann, ist die Abstützscheibe 30 als eine Ringscheibe ausgebildet.

[0020] In der Figur 1 ist der Hydraulikenergiespeicher 2 so dargestellt, wie ein eingefülltes und unter Druck stehendes Gaspolster im Hohlraum 16 zusammen gedrückt ist durch Einfüllen von nicht dargestelltem hydraulischen Druckmittel in den Einbauhohlraum 4. Hierbei ist, in Folge der voranstehend beschriebenen Ausbildung des metallischen Faltenbalgs 5 und durch die elastische Zusammendrückung der Falten 13 ein Druck in dem hydraulischen Druckmittel ein höherer Druck als der Gasdruck innerhalb des Hohlraums 16 des Faltenbalgs 5. Sobald aus irgend einem Grund, beispielsweise Materialermüdung oder infolge eines Materialfehlers, der Faltenbalg 5 oder eine der Schweißnähte 14, 15 undicht wird, also irgend ein Leck entsteht, so besteht in dem Leck ein Druckunterschied im Sinne eines Druckgefälles vom hydraulischen Druckmittel hin zu dem

Gaspolster. Die Folge davon ist, dass von dem in dem Einbauhohlraum 4 vorhandenen hydraulischen Druckmittel eine Teilmenge einfließt in den Hohlraum 16 des Faltenbalgs 5 mit der weiteren Folge, dass sich der Faltenbalg 5 in Richtung zur zweiten Stirnwand 9 ausdehnt. In Folge der Ausbildung des metallischen Faltenbalgs 5 derart, dass er aufgrund seiner entspannten Länge größer ist als die Abmessung A, wandert die Stirnwand 12 stetig in Richtung der Stirnwand 9 weiter und trifft dabei schließlich gegen den Stößel 19 und verschiebt diesen in Richtung der Sensorik 6. Dieser Fall ist in der Figur 3 dargestellt. Dort liegt die Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 bereits an dem Stößel 19 an, so dass durch einen verbleibenden Restweg zu der Stirnwand 12 gegen den Dichtring 17 oder bei Fehlen des Dichtrings 17 gegen die Stirnwand 9 der bewegliche Kontakt 20 den unbeweglichen Kontakt 21 trifft. Die erwähnte Auswerte- und Steuerschaltung ist dann so ausgebildet, dass sie den Betätigungszustand der Sensorik 6 erkennt und eine nicht dargestellte Alarmaneinrichtung aktiviert. Erkennbar ist, dass bei einem innerhalb des Einbauhohlraums 4 vorhandenen hydraulischen Druck eine Undichtheit des Faltenbalgs 5 angezeigt wird, gleichgültig, ob dabei durch irgend einen Zufall noch alles Polstergas sich im Faltenbalg 5 befindet oder eine Teilmenge davon beispielsweise dann, wenn das Leck an einer höchsten Stelle des Faltenbalgs 5 sich befinden sollte, in den Einbauhohlraum 4 ausgetreten ist.

[0021] Gemäß den Figuren 1 und 3 ist innerhalb des Faltenbalgs 5 eine Feder 35 dargestellt. Sie ist beispielsweise eingebaut, um bei aufgetretenem Leck im Faltenbalg 5 das Wandern von dessen Stirnwand 12 in Richtung der zweiten Stirnwand 9 des Gehäuses 3 zu unterstützen. Zu diesem Zweck wird die Feder 35 so hergestellt, dass sie im nicht eingebauten Zustand eine vorbestimmte Länge aufweist, wodurch die Feder 35 im eingebauten Zustand eine Vorspannung aufweist. Das in dieser Art erfolgende Vorspannen der Feder 35 gibt die Möglichkeit, den Faltenbalg 5 dünnwandiger auszubilden, wodurch bekanntlich bei gleicher Längszusammendrückung die Beanspruchung des Werkstoffs des Faltenbalgs 5 kleiner wird. Dies wirkt einem ungewollten Versagen des Faltenbalgs 5 in Folge von Werkstoffermüdung entgegen.

[0022] In den Figuren 1 und 3 ist die an sich billigste Sensorik 6, die man in Form eines Mikroschalters auf dem Markt günstig einkaufen kann, dargestellt. Erkennbar ist bei der Verwendung von nur einem beweglichen Kontakt 20 und einem ortsfesten Kontakt 21, dass nur eine bereits sehr dichte Annäherung der Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 an die zweite Stirnwand 9 oder aber an die elastische Dichtung 17 sensierbar ist. Wenn man aber aus irgend welchen Gründen schon einen größeren Abstand der Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 von der elastischen Dichtung 17 bzw. der zweiten Stirnwand 9 des Gehäuses 3 angezeigt erhalten will, so kann man einen Stößel 19a mit einem weichmagnetischen Spulen Kern 37 verbinden und am Bewegungsweg des Spu-

lenkerns 37 beispielsweise zwei Spulen 38, 39 eines sogenannten Differenzialtransformators 40 vorsehen. Für den Fall, dass die Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 den Stößel 19a erreicht hat, ist es möglich, mittels des Differenzialtransformators 40 bereits sehr kleine Bewegungen der Stirnwand 12 in Richtung der zweiten Gehäusewand 9 zu erfassen auch in einer rauen Betriebsumgebung, weil Differenzialtransformatoren keine Kontaktflächen haben wie diejenigen, die für Mikroschalter typisch sind und in aggressiver Atmosphäre zu unzuverlässiger Kontaktgabe neigen.

[0023] Wenn ein Zutritt von aggressiver Atmosphäre vermieden werden kann, so kann an Stelle des teureren Differenzialtransformators 40 ein billigeres Ohm'sches Potenziometer 41 verwendet werden.

[0024] Der Vollständigkeit halber wird noch gemäß der Figur 6 als Sensorik 6c die Kombination von wenigstens einem Permanentmagnet 43 und einem Hall-Effekt-Sensor 44 zur Auswahl gestellt. Dabei ist der wenigstens eine Permanentmagnet 43 wiederum an einem Stößel 19a befestigt, damit er mittels des Stößels 19a relativ zum ortsfest angeordneten Hall-Effekt-Sensor 44 bewegbar ist damit anlässlich einer Bewegung relativ zu dem Hall-Effekt-Sensor 44 dieser ein Sensorsignal abgibt. "Wenigstens ein Permanentmagnet" wird als Mindestlösung angegeben, weil man mittels einer solchen relativ einfach ausgebildeten Sensorik beispielsweise einen Mikroschalter mit nur einem einzigen beweglichen Kontakt 20 und einem einzigen unbeweglichen Kontakt 21 ersetzen kann. Wenn eine Abfolge von Permanentmagneten in Bewegungsrichtung des Stößels 19a vorgesehen wird, so kann man, wenn man eine Zählschaltung verwendet, Wegmessungen durchführen ähnlich denen, die mittels des Differenzialtransformators 40 oder des Ohm'schen Potenziometers 41 möglich sind. Man kann also schrittweise eine Annäherung der Stirnwand 12 des Faltenbalgs 5 zur zweiten Stirnwand 9 des Gehäuses 3 angezeigt bekommen. Die Verwendung der Sensorik 6c hat den Vorteil, dass eine Umsetzung von analogen Sensoriksignalen in digitale Werte nicht mehr notwendig ist.

[0025] Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass das Prinzip der Lekkerkennung für einen Faltenbalg nicht davon abhängig ist, ob gemäß den gezeichneten Ausführungsbeispielen ein Gaspolster innerhalb eines Faltenbalges 5 angeordnet ist. Vielmehr kann, wie dies aus der Figur 2 der in der Beschreibungsanleitung erwähnten Druckschrift DE 19833410 A1 entnehmbar ist, der von dem Faltenbalg 5 umschlossene Hohlraum 16 derjenige Hohlraum sein, in dem hydraulisches Druckmittel unter Druck zu speichern ist.

Patentansprüche

1. Hydraulisches Aggregat für eine Fahrzeugbremsanlage, mit einem Hydraulikenergiespeicher mit einem Gehäuse, das einen Einbauraum aufweist für

einen metallischen Faltenbalg, der ein unbewegliches Ende und ein bewegliches Ende mit einer abgedichtet angeordneten Stirnwand aufweist, wobei der metallische Faltenbalg hydraulisches Druckmittel von einem unter Druck eingeschlossenen Gas trennt, wobei der metallische Faltenbalg (5) derart beschaffen ist, dass er in nicht mit Gas gefülltem Zustand vor dem Einbau in den Einbauraum (4) eine Länge aufweist, die länger ist als ein Längenmaß (A) des Einbauraums (4) und dass beim Einsetzen des Faltenbalgs (5) dieser elastisch verkürzt wird, wobei dem Gehäuse (3) eine Sensorik (6, 6a, 6b, 6c) zugeordnet ist zum Sensieren der Ausrichtung der Stirnwand (12) anlässlich von deren Bewegung in Richtung einer Entleerungsstellung des Hydraulikenergiespeichers, wobei das Gehäuse (3) des Hydraulikenergiespeichers (2) in einer den Einbauraum (4) begrenzenden Stirnwand (9) eine in einer Verlängerung der Längsachse des Faltenbalgs liegende hydraulische Anschlußöffnung (18) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlußöffnung (18) mit einem Hydraulikblock (24) kommuniziert und dass dem Hydraulikblock (24) eine Platine (23) einer Auswerte- und Steuerschaltung der hydraulischen Fahrzeugbremsanlage zugeordnet ist, dass wenigstens ein ortsfester Teil der Sensorik (6, 6a, 6b, 6c) im wesentlichen zur Längsachse des Faltenbalgs (5) fluchtend an der Platine (23) der Auswerte- und Steuerschaltung befestigt ist und dass ein die Sensorik (6, 6a, 6b, 6c) betätigender längsverschieblich gelagerter Stößel (19) zwischen der Sensorik (6, 6a, 6b, 6c) und der Stirnwand (12) des Faltenbalgs (5) eingefügt ist, sich durch die hydraulische Anschlußöffnung (18) des Hydroenergiespeichers (2) erstreckt und relativ zur Sensorik (6, 6a, 6b, 6c) innerhalb des Hydraulikblocks (24) hydraulisch abgedichtet ist.

2. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Hydraulikenergiespeicher (2) eine Feder (35) derart eingebaut ist, dass sie innerhalb des Hydraulikenergiespeichers (2) eine Vorspannung aufweist, die die Stirnwand (12) des Faltenbalgs (5) in Richtung einer Entleerungsstellung des Hydraulikspeichers (2) belastet.

3. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (6) als einen beweglichen Kontakt (20) aufweisender Schalter ausgebildet ist.

4. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (6a) in Form eines Differenzialtransformators (40) mit einem bewegbaren Spulenkern (37) ausgebildet ist.

5. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (6b) als ein Ohm'sches Potenziometer (41) ausgebildet ist.
6. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (6c) aus einem ortsfest angeordneten Hall-Effekt-Sensor (44) und wenigstens einem von dem Stößel (19a) bewegbaren Permanentmagnet (43) besteht.

Claims

1. Hydraulic unit for a vehicle braking system, with a hydraulic energy accumulator with a housing, which has an installation space for a metal bellows, which has an immovable end and a movable end with an end wall arranged in a sealed manner, the metal bellows separating hydraulic pressure medium from a gas enclosed under pressure, the metal bellows (5) being of such a kind that, in the state in which it is not filled with gas before installation into the installation space (4), it has a length which is longer than a linear dimension (A) of the installation space (4) and that, when the bellows (5) is fitted, it is flexibly shortened, the housing (3) being assigned a sensor system (6, 6a, 6b, 6c) for sensing the alignment of the end wall (12) when the latter moves in the direction of an emptying position of the hydraulic energy accumulator, the housing (3) of the hydraulic energy accumulator (2) having in an end wall (9) bounding the installation space (4) a hydraulic connection opening (18) lying in an extension of the longitudinal axis of the bellows, **characterized in that** the connection opening (18) communicates with a hydraulic block (24) and **in that** the hydraulic block (24) is assigned a printed circuit board (23) of an evaluation and control circuit of the hydraulic vehicle braking system, **in that** at least one fixed part of the sensor system (6, 6a, 6b, 6c) is fastened on the printed circuit board (23) of the evaluation and control circuit substantially in line with the longitudinal axis of the bellows (5) and **in that** a longitudinally displaceably mounted push rod (19), actuating the sensor system (6, 6a, 6b, 6c), is inserted between the sensor system (6, 6a, 6b, 6c) and the end wall (12) of the bellows (5), extends through the hydraulic connection opening (18) of the hydraulic energy accumulator (2) and is hydraulically sealed in relation to the sensor system (6, 6a, 6b, 6c) within the hydraulic block (24).
2. Hydraulic unit according to Claim 1, **characterized in that** a spring (35) is installed in the hydraulic energy accumulator (2) in such a way that it has within the hydraulic energy accumulator (2) a prestress which biases the end wall (12) of the bellows (5) in

the direction of an emptying position of the hydraulic accumulator (2).

3. Hydraulic unit according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sensor system (6) is formed as a switch having a movable contact (20).
4. Hydraulic unit according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sensor system (6a) is formed as a differential transformer (40) with a movable coil core (37).
5. Hydraulic unit according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sensor system (6b) is formed as a resistive potentiometer (41).
6. Hydraulic unit according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sensor system (6c) comprises a fixedly arranged Hall-effect sensor (44) and at least one permanent magnet (43) which can be moved by the push rod (19a).

Revendications

1. Ensemble hydraulique pour une installation de freinage d'un véhicule, comportant un accumulateur d'énergie hydraulique qui comprend un boîtier contenant un logement pour un soufflet en métal, lequel présente une extrémité immobile et une extrémité mobile munie d'une paroi frontale disposée de manière étanche, le soufflet en métal séparant un agent de pression hydraulique d'un gaz enfermé sous pression, dans lequel le soufflet en métal (5) est constitué de telle manière qu'à l'état non rempli de gaz, avant son installation dans le logement (4), il présente une longueur supérieure à une mesure de longueur (A) du logement (4), et que lors de son insertion, il se trouve raccourci élastiquement, un système de détection (6, 6a, 6b, 6c) est associé au boîtier (3) afin de détecter l'orientation de la paroi frontale (12) lors de son déplacement en direction d'une position de vidange de l'accumulateur d'énergie hydraulique, et le boîtier (3) de l'accumulateur d'énergie hydraulique (2) possède, dans une paroi frontale (9) limitant le logement (4), une ouverture de raccordement hydraulique (18) située dans un prolongement de l'axe longitudinal du soufflet, **caractérisé en ce que** l'ouverture de raccordement (18) communique avec un bloc hydraulique (24) auquel est associée une platine (23) d'un circuit d'analyse et de commande de l'installation de freinage hydraulique du véhicule, au moins une partie fixe du système de détection (6, 6a, 6b, 6c) est fixée en étant essentiellement alignée sur l'axe longitudinal du soufflet (5), sur la pla-

tine (23) du circuit d'analyse et de commande, et un coulisseau (19), logé de manière à coulisser longitudinalement et actionnant le système de détection (6, 6a, 6b, 6c), est inséré entre le système de détection (6, 6a, 6b, 6c) et la paroi frontale (12) du soufflet (5), il s'étend à travers l'ouverture de raccordement hydraulique (18) de l'accumulateur d'énergie hydraulique (2), et il est hydrauliquement étanche à l'intérieur du bloc hydraulique (24) par rapport au système de détection (6, 6a, 6b, 6c).

- 5
10
2. Ensemble hydraulique selon la revendication 1.
caractérisé en ce que
dans l'accumulateur d'énergie hydraulique (2), un ressort (35) est incorporé de telle manière qu'il présente, à l'intérieur dudit accumulateur (2), une précontrainte qui vient solliciter la paroi frontale (12) du soufflet (5) en direction d'une position de vidange de l'accumulateur (2).
- 15
20
3. Ensemble hydraulique selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le système de détection (6) à la forme d'un interrupteur comportant un contact mobile (20).
- 25
4. Ensemble hydraulique selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le système de détection (6a) a la forme d'un transformateur différentiel (40) comportant un noyau de bobine mobile (37).
- 30
5. Ensemble hydraulique selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le système de détection (6b) a la forme d'un potentiomètre d'Ohm (41).
- 35
6. Ensemble hydraulique selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le système de détection (6c) se compose d'un détecteur d'effet Hall (44) disposé de manière fixe et d'au moins un aimant permanent (43) pouvant être mis en mouvement par le coulisseau (19a).
- 40
45

50

55

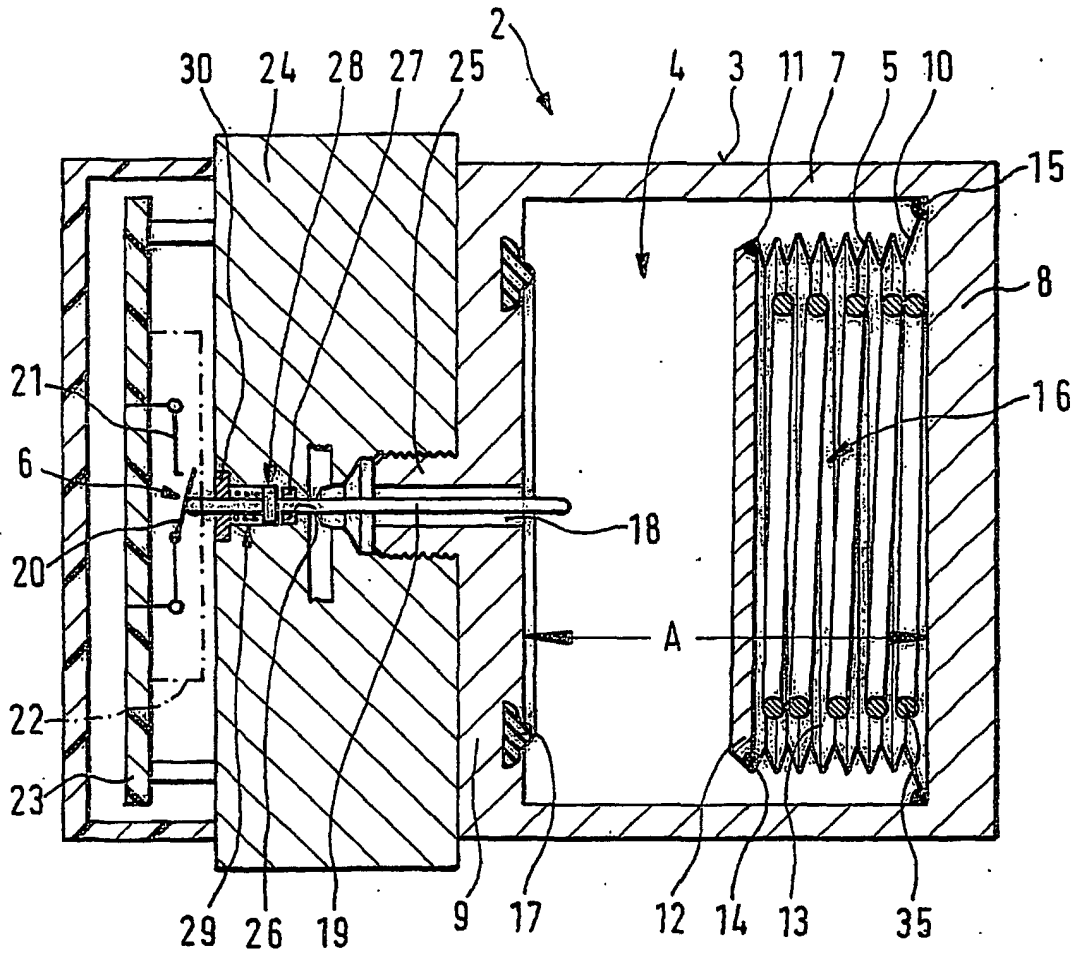


Fig. 1

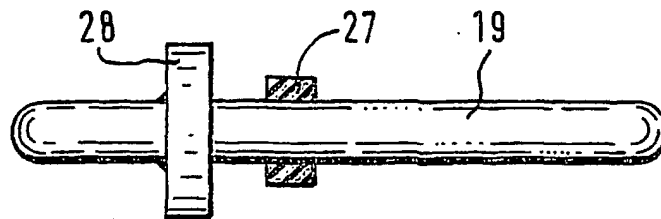


Fig. 2

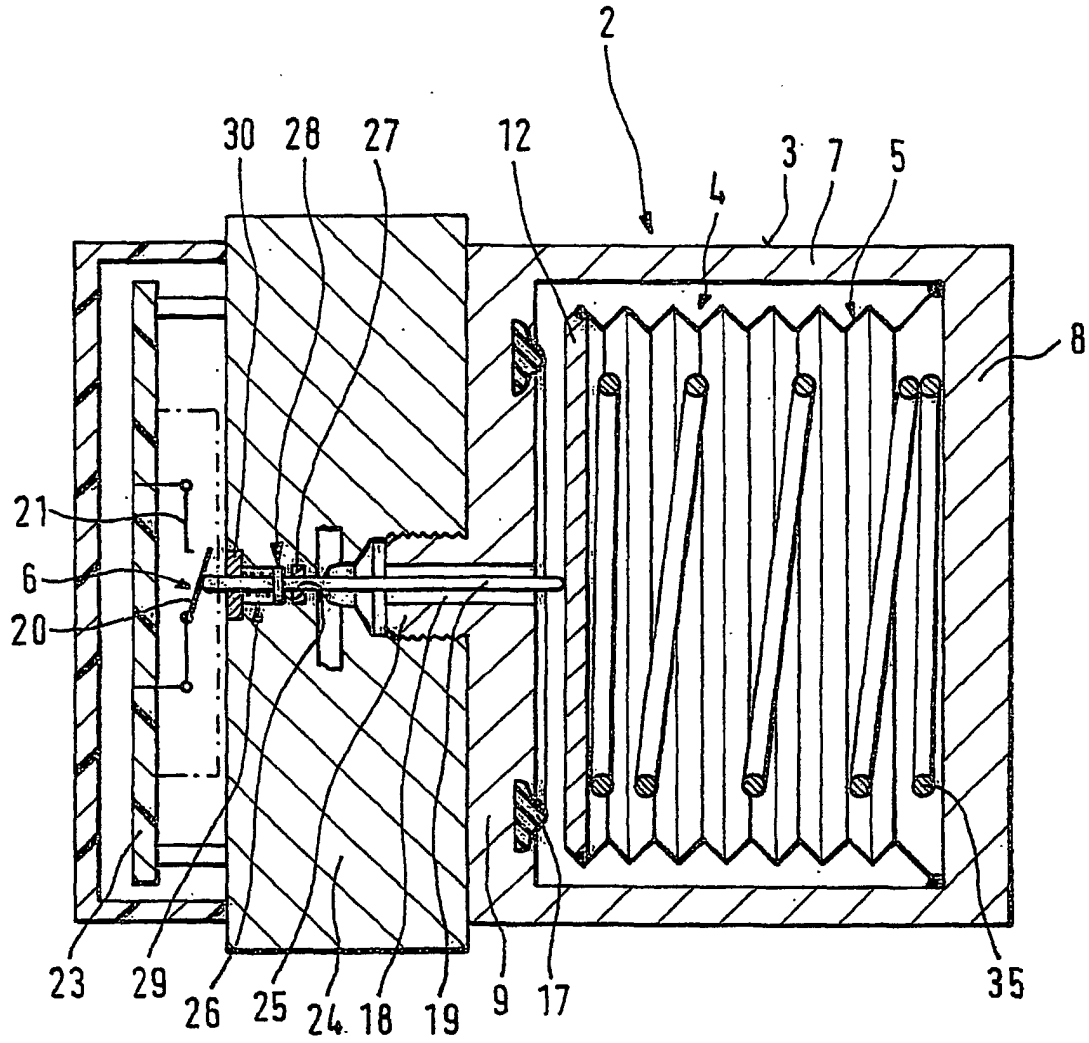


Fig. 3

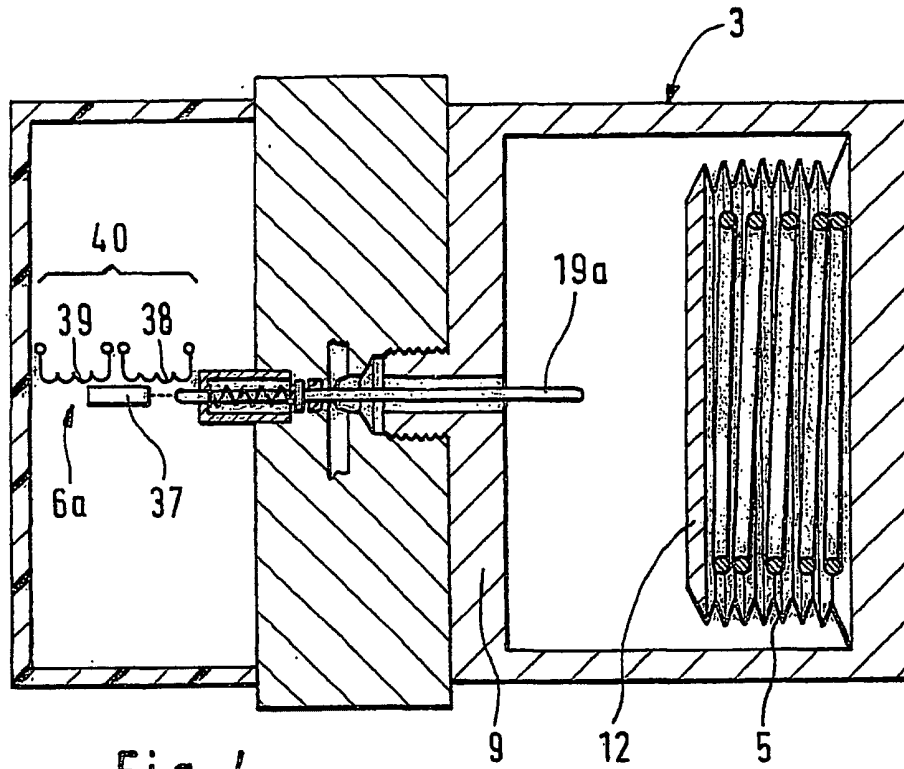


Fig. 4

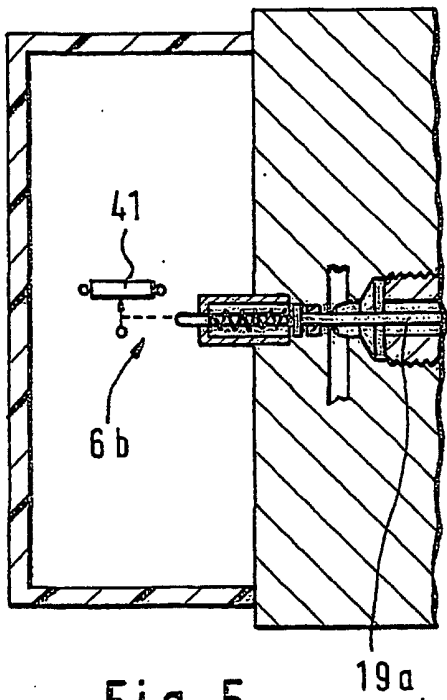


Fig. 5

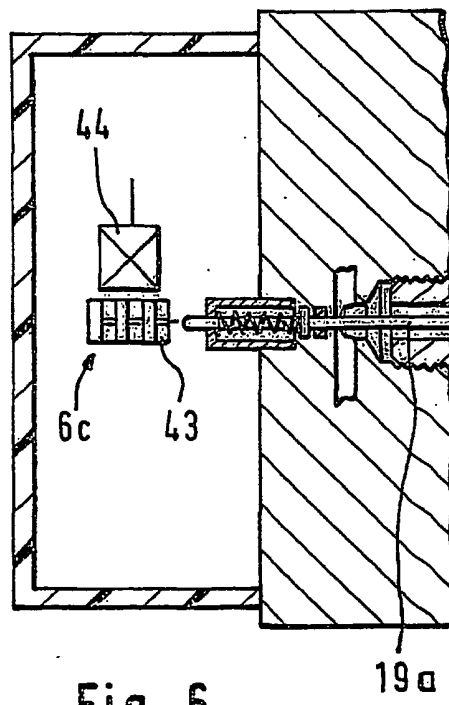


Fig. 6