



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 07 730 T2 2004.03.18**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 137 888 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 07 730.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR99/03052**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 957 372.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/34665**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.12.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **15.06.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **07.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.03.2004**

(51) Int Cl.7: **F15B 13/04**
F15B 11/05

(30) Unionspriorität:
9815523 09.12.1998 FR

(73) Patentinhaber:
Mannesmann Rexroth S.A., Venissieux, FR

(74) Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, DE, GB, IT, SE

(72) Erfinder:
KAUSS, Wolfgang, F-69340 Francheville, FR

(54) Bezeichnung: **HYDRAULISCHES WEGEVENTIL**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verbesserungen von hydraulischen Verteilern, wie sie in dem Oberbegriff des Anspruchs 1 definiert sind.

[0002] In der **Fig. 1** der anliegenden Zeichnungen ist beispielhaft im Querschnitt eine bekannte Ausführungsform eines solchen Verteilers dargestellt, wie sie in der **Fig. 1** des Dokuments FR-A-2 689 575, auf den Namen der Anmelderin, erscheint.

[0003] Der Verteiler weist einen Körper **1** mit einer Öffnung P für den Einlass von unter Druck stehendem Fluid auf, das von einer Hydraulikquelle (nicht dargestellt) herkommt. In dem dargestellten Beispiel ist diese Öffnung P in Form eines Kanals **2** ausgebildet, die den Körper **1** quer in der Zeichenebene durchquert und auf den beiden Hauptflächen des Körpers mündet, die als Anschlag beim Stapeln von mehreren Verteilern nebeneinander und gegeneinander dienen. Zumindest eine Öffnung T (in Form eines Kanals, der den Körper **1** quer in der Zeichenebene durchquert und auf den beiden Hauptflächen des Körpers mündet) dient zur Rückführung des Fluids in Richtung eines Reservoirs (nicht dargestellt). Zwei Arbeitsöffnungen A, B sind mit einem hydraulischen Gerät oder Aufnehmer (nicht dargestellt) verbunden. Ein Verteilschieber **4** kann in einer Bohrung **5** gleiten, die den Körper **1** in Längsrichtung durchquert und auf zwei gegenüberliegenden Endflächen **6**, **7** des Körpers mündet. Auf klassische Art und Weise weisen der Körper **1** und der Schieber **4** Passagen und/oder Kanalisationen und/oder Durchlässe auf, die so angeordnet sind, dass sie zusammenwirken, um Verbindungen zwischen den unterschiedlichen Öffnungen P, A, B, T des Körpers des Verteilers gemäß der von dem Schieber in der Bohrung eingenommenen axialen Position herzustellen und/oder zu unterbrechen. Die bestimmten Anordnungen dieser Passagen und/oder Kanalisationen und/oder Durchgänge werden vom Fachmann mit Bezug auf die für den Verteiler gewünschten Funktionen bestimmt.

[0004] Außerdem weist in diesem spezifischen Beispiel der Körper **1** noch einen anderen quer verlaufenden Kanal **8** auf, der sich zwischen den Hauptflächen des Körpers erstreckt und der mit zumindest einem Druckwähler kombiniert ist, der es ermöglicht, in einem stromabwärts des Verteilschiebers **4** befindlichen Kanal **18** den stärkeren der beiden Drücke (den "load sensing" oder LS-Druck), die von dem Druck in diesem Kanal stromaufwärts des Verteilers und einen Arbeitsdruck des Verteilers gebildet werden, zu übertragen.

[0005] Der mit der Einlassöffnung P verbundene Kanal **2** mündet in die Bohrung **5** des Körpers in einer Einlasskammer **10** des Körpers, und in der Nähe davon kommuniziert eine andere Kammer **11** über eine Passage **12** mit einem Sitz **13**, in welchem ein Kolben **14** für ein freies dichtes Gleiten vorgesehen ist. Die Passage **12** mündet in den Sitz **13** an einem der Enden, hier dem unteren Ende (entsprechend einer

Endfläche des Kolbens **14**, hier seinem unteren Ende), während am gegenüberliegenden Ende (hier dem oberen Ende) der Sitz **13** in einen Hohlraum **15** mündet, in welchem sich der Kopf **16** des Kolbens **14** bewegen kann. Der Kopf **16**, bezüglich des Körpers des Kolbens vergrößert, kann gegen eine an der Mündung des Sitzes **13** in dem Hohlraum **15** ausgebildeten Schulter anschlagen, um den Kolben **14** zurückzuhalten. Eine Feder **17** ist in dem Hohlraum **15** vorgesehen, um den Kolben **14** gegen dies Schulter so zu drücken, dass in Abwesenheit von Druck die Position fixiert ist. Der eben genannten Kanal **8** mündet in den Hohlraum **15** so, dass der in dem Kanal **8** vorherrschende Druck ebenfalls in dem Hohlraum **15** vorhanden ist und so auf das entsprechende Ende des Kolbens **14** (hier sein oberes Ende) einwirkt.

[0006] Außerdem wird der Kolben **14** von einem axialen Kolben **18** durchquert, der auf einer Seite in seine Endfläche gegenüber dem Kanal **12** mündet und an seinem anderen Ende in einen diametralen Kanal **19**, der den Kolben **14** durchquert und so angeordnet ist, dass er von der Wand des Sitzes **13** verschlossen ist, wenn der Kolben **14** sich in seiner von der Feder **17** aufgeprägten Ruhestellung (siehe **Fig. 1**) oder in einer nicht vollständig angehobenen Position befindet. Ein Bereich **28** des axialen Kanals **18** ist in Form einer Beschränkung oder einer Düse ausgebildet. Der Bereich des Schiebers **4**, der sich in der neutralen Schlitz zwischen den Kammern **10** und **11** erstreckt und sie voneinander isoliert, ist mit schrittweisen Kerben **20** versehen, die dazu bestimmt sind, ein gesteuertes Strömen des Hydraulikfluids in dem geeigneten Sinn sicherzustellen, wenn der Schieber in dem einen oder anderen Sinn bewegt wird.

[0007] Von dem Sitz **13** aus erstrecken sich in zwei annähernd diametral gegenüberliegenden Richtungen zwei Leitungen **21**, wobei in zumindest einer dieser beiden Leitungen ein Rückschlagventil **22** angeordnet ist, wobei die beiden Leitungen **21** in der Bohrung **5** in jeweilige Kammern **23** münden.

[0008] In der Nähe dieser Kammern **23** sind zwei Verteilkammern **24** der Bohrung **5** über Leitungen **25** mit Arbeitsöffnungen oder Ausgangsöffnungen A und B des Verteilers verbunden.

[0009] Schließlich sind jenseits der Verteilkammern **24** zwei Rückführkammern **26** der Bohrung **5** über Leitungen **27** mit dem Rückführkanal **3** verbunden, der auf der Rückführöffnung T mündet.

[0010] Die Funktion des eben beschriebenen Verteilers ergibt sich in detaillierter Art und Weise aus dem eben schon genannten Dokument FR 2 689 575, auf das man zurückgreifen kann.

[0011] Obwohl ein wie eben beschrieben aufgebauter Verteiler in seinem allgemeinen Prinzip zufriedenstellend ist, hat er unter bestimmten Betriebsbedingungen immer noch einen Nachteil. Ein solcher Verteiler ist nicht dazu bestimmt, allein verwendet zu werden, sondern mit mehreren anderen Verteilern der gleichen Art, um eine hydraulische Mehrfachverteilereinrichtung zu bilden. Die Verteiler sind daher vor-

zugsweise auf dichte Art und Weise gegeneinander mit ihren Hauptflächen oder großen Flächen gestapelt, so dass die jeweiligen Leitungen P, T und LS (Kanäle **8**) alle miteinander kommunizieren und Leitungen bilden, die den Stapel durchqueren, um die Funktionsweise der Mehrfachverteilereinrichtung sicherzustellen.

[0012] Wenn in einer solchen Mehrfachverteilereinrichtung mehrere Scheiben (einzelne Verteiler) gleichzeitig für starke Bewegungen von geregelten Hydraulikempfängern angesteuert werden, gibt es Instabilitäten aufgrund einer unzureichenden Dämpfung von Ausgleichsbewegungen. In anderen Worten reagieren aufgrund der gleichzeitigen Ausgleichsbewegungen in den jeweiligen Verteilern die Waagen aufeinander mittels des Kanals LS, und ein Gleichgewicht des Drucks LS kann sich nur schwer einstellen.

[0013] Die Erfindung hat daher das Ziel, eine verbesserte Ausgestaltung des Verteilers vorzuschlagen, die diesen Nachteil nicht mehr aufweist und zu einer schnellen Stabilisierung des Drucks LS im Fall einer Mehrfachsteuerung führt.

[0014] Zu diesem Zweck wird ein Hydraulikverteiler gemäß dem Anspruch 1 vorgeschlagen.

[0015] Die Ausgestaltung der hier beschriebenen Waage konserviert die grundlegenden Merkmale und Eigenschaften der Waage, die Teil des in **Fig. 1** dargestellten bekannten Verteilers ist. Der feste mittlere Kern verkörpert die Düse der Verbindungsleitung zwischen dem ersten Ende des Sitzes oder der Aufnahme, das das Zugangsfluid aufnimmt, und dem zweiten Ende der Aufnahme oder des Sitzes unter dem Druck LS; der röhrenförmige Kolben, der um den mittleren Kern herum gleitet, stellt die Erzeugung des Differentialdrucks Δp zwischen dem Fluidruck, der von der Hydraulikquelle ausgeht, und dem Ladedruck sicher, der der seitlichen Öffnung des Sitzes zugeführt wird, und dann der Arbeitsöffnung.

[0016] Vorzugsweise ist außerdem die zweite Öffnung des Durchgangs des Kerns mit einer Beschränkung versehen, so dass die Auslenkung des Kolbens hydraulisch bremsbar ist: Man hat so ein Dämpfungsmittel (Kammer mit variablem Volumen, definiert zwischen dem röhrenförmigen Kolben und dem mittleren Kern und verbunden über die zweite Düse mit der zentralen Passage), welches die Auslenkung des röhrenförmigen Kolbens steuert und seine Schwingung verhindert.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Kern auf der Seite des zweiten Endes der Aufnahme einen verbreiterten Körper auf und auf der Seite des ersten Endes der Aufnahme einen verengten Bereich; der röhrenförmige Kolben weist außerdem einen Bereich mit großem Durchmesser auf, der den verbreiterten Körper des Kerns umgibt, und einen Bereich mit kleinem Durchmesser, der den verengten Bereich des Kerns umgibt; und der verbreiterte Körper des Kerns hat eine Länge, die kürzer ist als der Bereich mit großem Durchmesser des Kolbens, um so zwischen dem Kern und dem Kolben die oben

genannte ringförmige Kammer zu definieren.

[0018] Die Beschränkung der Waage kann in der vorgenannten dritten Öffnung des Durchgangs des Kerns angeordnet sein.

[0019] In einer strukturell einfachen Ausführungsform der Erfindung ist die Aufnahme durch eine Bohrung gebildet, die auf einer Fläche des Körpers des Verteilers mündet, und diese Bohrung ist durch einen dichten Stopfen verdeckt, der den Kern in der Aufnahme versperert.

[0020] Schließlich kann, um den Verschleiß der Elemente soweit wie möglich zu reduzieren, der zentrale Kern aus Guss oder aus roh gegossener Bronze bestehen, und der röhrenförmige Kolben kann aus Stahl bestehen und auf seiner inneren Fläche fein geschliffen sein.

[0021] Die Erfindung wird besser verstanden beim Lesen der nun folgenden ausführlichen Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform eines Hydraulikverteilers gemäß der Erfindung. In dieser Beschreibung nehmen wir Bezug auf die **Fig. 2A** und **2B**, die teilweise Ansichten des Verteilers der **Fig. 1** sind, die, im Schnitt in zwei funktionell unterschiedlichen Positionen, die Regelungswaage gemäß der Erfindung zeigen.

[0022] In den **Fig. 2A** und **2B** werden die gleichen Bezugsziffern verwendet, um die Elemente zu bezeichnen, die gleich sind wie in der **Fig. 1**.

[0023] Die Waage, insgesamt mit der Bezugsziffer **29** bezeichnet, besteht aus zwei in der Aufnahme **13** geschützten Elementen, nämlich aus einem festen zentralen Kern **30** und einem röhrenförmigen Kolben **31**, der zwischen dem festen Kern **30** und der Aufnahme **13** eingesetzt ist und frei gleiten kann.

[0024] Der feste Kern **30** erstreckt sich über die gesamte Länge der Aufnahme **13** und coaxial dazu. In der in den **Fig. 2A** und **2B** dargestellten strukturell einfachen Ausführungsform erstreckt sich der Kern **13**, der aus Guss oder aus roh gegossener Bronze bestehen kann, ebenfalls durch die untere Kammer **12** hindurch. Die Aufnahme **13** mündet auf die obere Wand **32** des Verteilers, und ein dichter Stopfen **33** verschließt diese Öffnung und drückt dabei den Kern gegen die gegenüberliegende Fläche **34** der Kammer **12**, was den Kern unbeweglich macht.

[0025] Der röhrenförmige Kolben **31**, der aus Stahl bestehen kann, wobei seine innere Fläche fein bearbeitet ist, besitzt eine Länge, die kürzer ist als die des Kerns, und er ist außen so ausgestaltet, dass er gemäß der von dem Kolben eingenommenen Position die seitliche Öffnung, durch die die Leitungen **21** in die Aufnahme **13** münden, verschließen (**Fig. 2A**) oder mehr oder weniger öffnen (**Fig. 2B**) kann.

[0026] Außerdem sind der zentrale Kern **30** und der röhrenförmige Kolben **31** wechselseitig aneinander angepasst, so dass sie zwischen sich eine ringförmige Kammer **35** mit einer radialen Erstreckung definieren, deren Volumen als Funktion der Position des Kolbens variiert.

[0027] Der Kolben **31** hat eine ringförmige Oberflä-

che **36** mit radialer Erstreckung, die dem Einlassdruck P des Fluids unterworfen werden kann. In gleicher Art und Weise hat der Kolben eine ringförmige Oberfläche **37** mit radialer Erstreckung, die so gedreht ist, dass sie der Fläche **36** gegenüber liegt, und die dem Druck LS unterworfen werden kann, der in der Leitung LS **8** und der oberen Kammer **15** vorherrscht; diese ringförmige Oberfläche **37** gehört zu einer der Wände, die die genannte ringförmige Kammer **35** definieren, die sich zwischen dem Kern und dem Kolben befindet.

[0028] Schließlich ist, um die geeignete Druckverteilung sicherzustellen, der Kern **30** von einer zentralen Passage **38** durchdrungen, die hier axial verläuft. An ihrem oberen Ende oder in Richtung ihres oberen Endes kommuniziert diese Passage **38** über einen radialen Kanal **39** mit der oberen Kammer **15**, in welcher der Druck LS vorherrscht. Ein zweiter radialer Kanal **40** verbindet die axiale Passage mit der ringförmigen Kammer **35**, so dass der Druck LS, der in der axialen Passage **38** herrscht, über den radialen Kanal **39** auf die genannte ringförmige Fläche **37** eingebracht wird. Schließlich befindet sich ein dritter radialer Kanal **41** in Richtung des unteren Endes des Kanals **30**; dieser dritte radiale Kanal **41** ist als Beschränkung oder Düse **28** ausgestaltet oder hat eine solche Düse, und er bleibt von dem Kolben **31** verschlossen, solange der Ladungsdruck des Verteilers nicht den höchsten Ladungsdruck bildet, d. h. unter dem in der oberen Kammer **15** vorherrschenden Druck LS bleibt.

[0029] Um die Bewegung des Kolbens **31** zu dämpfen und so seine Schwingung im Fall der gleichzeitigen Mehrfachsteuerung zu vermeiden, bremst man den Strom des Fluids unter Druck LS in der ringförmigen Kammer **35** oder aus dieser Kammer heraus, indem der zweite radiale Kanal **40** als Düse ausgestaltet ist oder indem eine Düse in diesem Kanal vorgesehen wird.

[0030] Um eine strukturell einfache Ausgestaltung zu erhalten mit einer kleinen Anzahl von Bauelementen mit wenig komplexer Herstellung, hat der Kern **30** in seinem oberen Bereich einen verbreiterten Körper **42** und in seinem unteren Bereich einen als Stange **43** ausgestalteten Bereich mit kleinerem Durchmesser. Auf die gleiche Art und Weise weist der röhrenförmige Kolben **31** einen oberen Bereich **44** mit größerem Durchmesser auf, der den verbreiterten Körper **42** des Kerns umgibt und zwischen diesem und der Wand der Aufnahme **13** angeordnet ist, und einen unteren Bereich **45** mit kleinerem Durchmesser, der den stangenartigen Bereich **43** des Kerns umgibt. Außerdem hat der verbreiterte Körper **42** des Kerns **30** eine Länge, die kürzer ist als der obere Bereich **44** mit dem größten Durchmesser des Kolbens **31**, so dass die oben genannte ringförmige Kammer **30** zwischen den Bereichen vis-a-vis des stangenförmigen Bereichs **43** des Kerns und des Bereichs des Kolbens mit dem größten Durchmesser **44** definiert ist.

[0031] Schließlich sind der obere Bereich **44** mit

dem größten Durchmesser und der untere Bereich **45** mit dem kleinsten Durchmesser des Kolbens miteinander über eine ringförmige Wand mit radialer Erstreckung **46** verbunden, bei welcher die obere Fläche (innere der Kammer **35**) und untere Fläche (in Richtung der Kammer **12** gedreht) jeweils die beiden vorgenannten Oberflächen bilden, nämlich die Fläche **37**, die dem Druck LS unterworfen ist, und die Fläche **36**, die dem Einlassdruck P unterworfen ist.

[0032] Dank der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann nicht nur die neuartige Gestalt der Regelungswaage, die Funktion des Erfassens des höchsten Ladungsdrucks, der Antisättigung und des Aufteilens der Last unabhängig von der Ladung auf die gleiche Art und Weise wie die herkömmliche Waage des in dem Dokument FR-A-2 689 575 beschriebenen Verteilers sicherstellen, sondern die Regelungswaage gemäß der Erfindung ist gegen Schwingungen geschützt, die im Fall einer gleichzeitigen Mehrfachsteuerung in einer Mehrfachverteileinrichtung auftreten könnten. Man verbessert so die Funktionsweise eines mit dem Verteiler angesteuerten Hydraulikempfängers wesentlich, und man vereinfacht wesentlich die Arbeitsbedingungen des Verbrauchers, der sich von nun an nicht mehr darum kümmern muss, es zu vermeiden, mehrere Hydraulikempfänger gleichzeitig anzusteuern.

[0033] Außerdem bleiben die hier zu diesem Zweck durchgeführten technischen Maßnahmen einfach, und die Anzahl der Bauelemente ist reduziert, und ihre Herstellung benötigt nichts anderes als herkömmliche Vorrichtungen.

[0034] Schließlich ist auch deutlich geworden, dass die erfindungsgemäße Regelungswaage in den Körper eines Verteilers anstelle einer herkömmlichen Regelungswaage eingebaut werden kann.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Verteiler, der dazu bestimmt ist, mit zumindest einem weiteren Verteiler der gleichen Art verbunden zu werden, und der eine Regelungswaage aufweist, die dazu geeignet ist, eine Funktion der Erfassung des höchsten Ladungsdrucks sicherzustellen, eine Funktion der unabhängigen Teilung der Leistung der Last, wobei diese Waage eine hohle Aufnahme (**13**) in den Körper des Verteilers beinhaltet, in welcher ein Kolben (**31**) beweglich ist, wobei diese Aufnahme (**13**) Folgendes aufweist:

- ein erstes Ende (**12**), das selektiv das unter einem Druck (P) stehende Hydraulikfluid aufnehmen kann, das von einer hydraulischen Quelle geliefert wird,
- ein zweites Ende (**15**) in Verbindung mit einem Kanal (**8**), der den höchsten Druck der Ladung (LS) überträgt, und
- eine seitliche Öffnung (**21**), die selektiv mit einer Arbeitsöffnung (A, B) des Verteilers kommuniziert,
- wobei der Kolben (**31**) von einem Durchgang (**38**) durchsetzt ist, der mit einer Begrenzung (**28**) versehen ist, die sich auf einer Seite in Richtung des ersten

Endes (12) der Aufnahme öffnet und auf der anderen Seite seitlich, so dass sie in das oben genannte zweite Ende (15) der Aufnahme mündet, wenn der Kolben (31) eine Stellung einnimmt, beschafft durch den Überschuss des genannten Einstromdrucks (P), vermindert um den Druckabfall (Δp) aufgrund der Begrenzung hinsichtlich des höchsten Ladungsdrucks (LS), der in dem oben genannten zweiten Ende der Aufnahme vorherrscht,

wobei der Kolben (31) dazu geeignet ist, die seitliche Öffnung (21) der Aufnahme freizulegen und sie mit dem ersten Ende (12) der Aufnahme zu verbinden, proportional zu dem Differential des Drucks (Δp) zwischen dem Einstromdruck und dem höchsten Ladungsdruck, der in dem zweiten Ende der Aufnahme vorherrscht,

dadurch gekennzeichnet, dass die Waage Folgendes aufweist:

- einen festen zentralen Kern (30), der sich in der Aufnahme (13) koaxial dazu erstreckt,
- den oben genannten Kolben (31), realisiert in Form eines röhrenförmigen Kolbens (31), der frei gleitend koaxial zwischen dem Kern (30) und der Aufnahme (13) vorgesehen ist, wobei der Kolben (31) eine Länge hat, die kürzer ist als die des Kerns (30), und wobei der Kolben (31) äußerlich angepasst ist, um mehr oder weniger die seitliche Öffnung (21) der Aufnahme in Funktion seiner Stellung zu verdecken oder freizulegen,

- wobei der Kern (30) und der Kolben (31) wechselseitig dazu angepasst sind, zwischen sich eine ringförmige Kammer (35) zu definieren, die eine erste ringförmige Fläche (37) hat mit radialer Ausdehnung, die auf dem Kolben (31) definiert ist, und eine zweite ringförmige Fläche (36) mit radialer Ausdehnung, die auf dem Kolben (31) angeordnet ist und der ersten Fläche (37) gegenüberliegt und dabei dazu geeignet ist, dem Druck (P) des einströmenden Fluids unterzogen zu werden,

- wobei der oben genannte zentrale Durchgang (38) in dem Kern (30) ausgeführt ist und eine erste Öffnung (39) aufweist, die in das zweite Ende (15) der Aufnahme (13) mündet, in welchem der höchste Ladungsdruck (LS) vorherrscht, eine zweite Öffnung (40), die in die ringförmige Kammer (35) zwischen dem Kern und dem Kolben mündet, so dass der Druck (LS) auf die vorgenannte erste ringförmige Fläche (37) einwirkt, und eine dritte Öffnung (41), die dem ersten Ende (12) der Aufnahme (13) gegenüber angeordnet ist und die von dem Kolben (31) so verdeckt wird, dass der Ladungsdruck des Verteilers nicht den höchsten Ladungsdruck bildet.

2. Hydraulischer Verteiler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Öffnung (40) des Durchgangs (38) des Kerns mit einer Beschränkung versehen ist, so dass die Auslenkung des Kolbens hydraulisch bremsbar ist.

3. Hydraulischer Verteiler nach Anspruch 1 oder

2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (30) auf der Seite des zweiten Endes (15) der Aufnahme einen verbreiterten Körper (42) aufweist und auf der Seite des ersten Endes der Aufnahme einen verengten Bereich (43),

und dass der röhrenförmige Kolben (31) einen Bereich (44) mit großem Durchmesser aufweist, der den verbreiterten Körper (42) des Kerns umgibt, und einen Bereich (45) mit kleinem Durchmesser, der den verengten Bereich (43) des Kerns umgibt, wobei der verbreiterte Körper (42) des Kerns eine Länge hat, die kürzer ist als der Bereich (44) mit großem Durchmesser des Kolbens, um so zwischen dem Kern und dem Kolben die oben genannte ringförmige Kammer (35) zu definieren.

4. Hydraulischer Verteiler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschränkung der Waage in der vorgenannten dritten Öffnung (41) des Durchgangs (38) des Kerns angeordnet ist.

5. Hydraulischer Verteiler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (13) durch eine Bohrung gebildet wird, die auf einer Fläche des Körpers des Verteilers mündet, und dass diese Bohrung durch einen dichten Stopfen (33) verdeckt ist, der den Kern (30) in der Aufnahme (13) versperrt.

6. Hydraulischer Verteiler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Kern (30) aus Guss oder aus roh gegossener Bronze besteht und dass der röhrenförmige Kolben (31) aus Stahl besteht und auf seiner inneren Fläche feingeschliffen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



