



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 14 557 B4 2006.06.29**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 14 557.1**
 (22) Anmeldetag: **31.03.1999**
 (43) Offenlegungstag: **02.11.2000**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **29.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 9/34 (2006.01)**
B60G 13/08 (2006.01)
B60G 17/08 (2006.01)

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

(62) Teilung in:
199 64 470.5

(73) Patentinhaber:
ZF Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

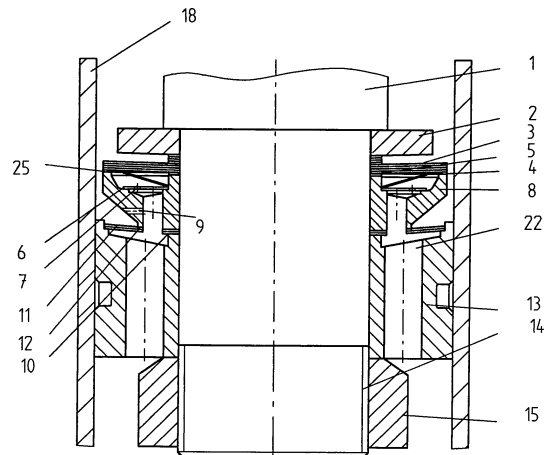
(72) Erfinder:
Kirchner, Holger, 53809 Ruppichteroth, DE

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

DE 38 24 420 C1
DE 197 29 289 A1
DE 196 21 639 A1
DE 43 43 614 A1
DE 41 39 746 A1
DE 27 12 034 A1
DE 82 21 277 U1
DE 19 41 188 U
DE 19 41 188 U
EP 08 67 317 A1

(54) Bezeichnung: **Kolben für einen Kolben-Zylinder-Aggregat**

(57) Hauptanspruch: Kolben für ein Kolben-Zylinder-Aggregat, bei dem in einem mit Dämpfungsmittel gefüllten Arbeitszylinder ein an einer Kolbenstange befestigter Arbeitskolben angeordnet ist, dabei ist der Kolben im Arbeitszylinder axial verschiebbar angeordnet und mit Dämpfungsventilen für die Zug- und Druckrichtung versehen und weist jeweils für die Zug- und Druckrichtung eine Gruppe von Durchtrittskanälen auf, die jeweils austrittsseitig in eine Steuerkante münden, die von Ventilscheiben abgedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchtrittskanäle (17, 20) auf mindestens einem Teil ihrer Länge sowohl für die Zug- als auch für die Druckdämpfung durchströmt werden und die druckdämpfungsseitigen Einströmkanäle (22) gleichzeitig die zugdämpfungsseitigen Ausströmkanäle (22) sind, und wobei die Eintritts- und Austrittsbereiche der Durchtrittskanäle (17, 20) axial hintereinander angeordnet sind, und dass auf jeder Seite des Arbeitskolbens (23) eine Gruppe von Durchtrittskanälen (17, 20) auf der Stirnseite und die andere Gruppe von Durchtrittskanälen (20, 17) nach radial außen austritt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Kolben für ein Kolben-Zylinder-Aggregat, bei dem in einem mit Dämpfungsmittel gefüllten Arbeitszylinder ein an einer Kolbenstange befestigter Arbeitskolben angeordnet ist, dabei ist der Kolben im Arbeitszylinder axial verschiebbar angeordnet und mit Dämpfungsventilen für die Zug- und Druckrichtung versehen und weist jeweils für die Zug- und Druckrichtung eine Gruppe von Durchtrittskanälen auf, die jeweils austrittsseitig in eine Steuerkante münden, die von Ventilscheiben abgedeckt ist.

Stand der Technik

[0002] Es sind bereits Kolben für hydraulische Schwingungsdämpfer bekannt (z. B. DE 19 41 188 U) denen ein Kolbenkörper an einer Kolbenstange befestigt ist und jeweils eine Gruppe von schräg zur Kolbenstangenachse verlaufenden Durchtrittskanälen für die Zug- und Druckrichtung aufweist, die jeweils austrittsseitig in eine Steuerkante bildende Ringnut münden, die von Ventilscheiben abgedeckt sind. Nachteilig ist bei dieser Ausbildungsform, dass die schräg verlaufenden Durchtrittskanäle nicht zusammen mit dem Kolbenkörper spanlos herstellbar sind, da die Werkzeuge zum Beispiel beim Sintern, nicht parallel zur Kolbenstangenachse eingebracht werden können. Aus diesem Grunde ist es notwendig, dass die Durchtrittskanäle in einer weiteren Fertigungsoperation, z.B. durch Bohren oder bei von der Kreisform abweichenden Querschnitten spanend hergestellt werden müssen.

[0003] Darüber hinaus sind Kolben für hydraulische Teleskop-Schwingungsdämpfer bekannt (z.B. DE 38 24 420 C1), bei denen der Innenradius der einströmseitigen Durchtrittskanäle, ausgehend von der Kolbenstangenachse, ungefähr so groß ist, wie der Außenradius der ausströmseitigen Durchtrittskanäle. Durch diese Geometrie lassen sich die Durchtrittskanäle spanlos herstellen, da je ein Teil des Werkzeuges axial in Richtung der Kolbenstangenachse von jeweils einer Stirnseite des Kolbenkörpers eintauchen kann.

[0004] Eine ähnliche Ausführungsform ist bekannt (z. B. DE 41 39 746 A1). Die **Fig. 1** zeigt hierzu, dass die linke Seite der Zeichnung für die Druckstufe dargestellt ist, denn über den Durchtrittskanal **3** wird das obere Ventilblatt in Druckrichtung beaufschlagt, während auf der rechten Seite ein spiegelbildlich dargestellter Durchtrittskanal für die Zugseite ausgebildet ist. Das bedeutet, dass über den Umfang verteilt jeweils separate Durchtrittskanäle sowohl für die Zug- als auch für die Druckrichtung vorhanden sind.

[0005] Die **Fig. 3** zeigt hierbei eine Ausführung, bei der im mittleren Bereich des Kolbens das Dämp-

fungsmittel einen Teilbereich gemeinsam durchfließt, es sind jedoch eine Schraubendruckfeder sowie entsprechende Ventilscheiben als Rückschlagventile vorgesehen, die dann jeweils die Dämpfungsflüssigkeit in entsprechende, nur für die jeweilige Druckrichtung, ausgebildete Kanäle leiten kann.

[0006] Bei allen Dämpfungssystemen wird immer mehr Komfort in den Fahrzeugen verlangt. Der Komfort wird im wesentlichen von der Dämpfung und der Reibung beeinflusst. Diese Komfortwünsche in Kombination mit einer benötigten Aufbaudämpfung führen zu ganz bestimmten, meist degressiven, Dämpfungskennlinien, deren Druck-Zugverhältnis vor allem bei Einrohrdämpfungssystemen im unteren Geschwindigkeitsbereich nicht dem der höheren Geschwindigkeiten entspricht. Das heißt, der Druckdämpfungswert ist höher als es dem Verhältnis bei den anderen Dämpfungsgeschwindigkeiten entspricht und der Zugdämpfungswert ist niedriger. Dies ist für den Komfort von Nachteil. Um degressive Kennlinien zu erzeugen, werden relativ weiche Federblätter oder Schraubenfedern stark vorgespannt (große Kolbenschrägen). Dies hat den Nachteil, dass die Aggregate rauher und damit auch lauter werden. Diese Rauigkeit resultiert in erster Linie von der Berührung des ersten Federblattes mit der Kolbenoberfläche her, die mit höheren Geschwindigkeiten, Kräften und Beschleunigungen beim Öffnen und Schließen erfolgt als bei Kolbensystemen mit geringerer Vorspannung.

[0007] Bei bekannten Niveauregelungsanlagen z. B. (EP 0.867.317 A1) gibt es keine entsprechenden Lösungen, da diese Geräte große Kolbenzapfendurchmesser bei relativ kleinen Kolbendurchmessern aufweisen. Hierdurch erhält man relativ kleine druckbeaufschlagte Flächen und daraus resultierend große Vorspannschrägen, um degressive Kennlinien zu erzeugen.

Aufgabenstellung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kolben-Zylinder-Aggregat zu schaffen, bei dem die Dämpfung auch bei kleinen Kolbengeschwindigkeiten in Druck- und Zugstufe unabhängig voneinander einstellbar ist und dass zur Erzeugung von degressiven Dämpfungskraftkennlinien die Ventilscheiben mit relativ großen druckbeaufschlagten Flächen versehen sind.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Durchtrittskanäle auf mindestens einem Teil ihrer Länge sowohl für die Zug- als auch für die Druckdämpfung durchströmt werden und die druckdämpfungsseitigen Einströmkanäle gleichzeitig die zugdämpfungsseitigen Ausströmkanäle sind, und wobei die Eintritts- und Austrittsbereiche der Durchtrittskanäle axial hintereinander angeordnet sind, und dass auf jeder Seite des Arbeitskolbens eine Gruppe von Durchtrittskanälen auf der

Stirnseite und die andere Gruppe von Durchtrittskanälen nach radial außen austritt.

[0010] Bei einer derartigen Geometrie ist von Vorteil, dass die Durchmesser der Ventilscheiben einen größtmöglichen Durchmesser aufweisen können, damit erhält man große druckbeaufschlagte Flächen, welche relativ leicht ansprechen und zur Erzielung von degressiven Dämpfungskraftkennlinien herangezogen werden können.

[0011] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Dämpfungsventile aus Federscheiben bestehen.

[0012] Nach einem wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, dass der Arbeitskolben aus mindestens zwei Teilen besteht.

[0013] Eine fertigungstechnisch günstige Ausführungsform sieht vor, dass bei mindestens einer Gruppe von Durchtrittskanälen ein Teil der Wandung vom Außenumfang der Kolbenstange gebildet wird.

[0014] Zur Gewährleistung einer automatisierten Montage ist nach einem wesentlichen Merkmal vorgesehen, dass die Kolbenstange einen Zapfen aufweist, auf den die einzelnen Teile des Arbeitskolbens und der Dämpfungsventile axial hintereinander aufgefädelt und fixiert sind.

[0015] Nach einer weiteren günstigen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Arbeitskolben zweiteilig ausgebildet ist, wobei der eine Teil die für die Druckdämpfung notwendigen Elemente und der andere Teil die für die Zugdämpfung notwendigen Elemente aufweist.

[0016] Nach einem wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, dass der Arbeitskolben zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein Teil der Führung und Abdichtung gegenüber dem Arbeitszylinder dient.

[0017] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass mindestens eine der Ventilscheiben einen konstanten Durchlass aufweist.

[0018] Darüber hinaus ist vorgesehen, dass der Arbeitskolben zweiteilig ausgebildet ist, wobei der erste Ventilkörper ein Rückschlagventil aufweist.

[0019] Zur Erzielung von hohen Dämpfungskräften bei plötzlichem Ausfedern des Fahrzeugrades, z. B. bei Schlaglöchern ist vorgesehen, dass die zugseitigen Durchtrittskanäle einen Querschnitt aufweisen, der bei großen Kolbengeschwindigkeiten das Dämpfungsmittel zusätzlich drosselt.

Ausführungsbeispiel

[0020] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfin-

dung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt.

[0021] Es zeigt:

[0022] [Fig. 1](#) ein Kolben-Zylinder-Aggregat, teils im Schnitt

[0023] [Fig. 2](#) bis [Fig. 3](#) einzelne Ausführungsformen eines Arbeitskolbens, im Schnitt.

[0024] Bei dem in [Fig. 1](#) dargestellten Kolben-Zylinder-Aggregat (Stand der Technik) befindet sich im Arbeitszylinder **18** ein an einer Kolbenstange **1** befestigter Arbeitskolben **23**, der mit Ventilen für die Zug- und Druckdämpfung versehen ist. Der Arbeitszylinder **18** sowie die Kolbenstange **1** besitzen jeweils Befestigungselemente zur Befestigung des Kolben-Zylinder-Aggregates einerseits an der Radaufhängung eines Fahrzeuges sowie andererseits zur Befestigung an einem Fahrzeugaufbau.

[0025] Aus der [Fig. 2](#) ist ein Arbeitskolben **23** als Einzelteil zu entnehmen, wobei der aus dem Ventilkörper **8** und dem Ventilkörper **13** bestehende Arbeitskolben **23** an der Kolbenstange **1** über die Kolbenmutter **15** befestigt ist und gegenüber der Innenwandung des Arbeitszylinders **18** axial beweglich, jedoch abgedichtet geführt ist. Die beiden Ventilkörper **8** und **13** des Arbeitskolbens **23** sind einfach und kostengünstig herzustellen, da sie als axial entformbare Sinterteile ausgebildet sind, dabei weist der erste Ventilkörper **8** vorzugsweise die Druckdämpfung und ein Rückschlagventil **6** auf, während der zweite Ventilkörper **13** die Zugdämpfung und die Führungs- und Dichtungsaufgaben gegenüber dem Arbeitszylinder **18** übernimmt. Bei der in [Fig. 2](#) dargestellten Konstruktion wird die Zugdämpfung zwischen den beiden Ventilkörpern **8** und **13** erzeugt. Vorteilhaft ist dabei, dass die Durchtrittskanäle **17** und **20** im wesentlichen axial verlaufend angeordnet sind, so dass die Durchströmung der Ventilkörper **8** und **13** nicht durch Umlenkungen gehindert wird. Die druckdämpfungsseitigen Einströmkanäle sind gleichzeitig auch die zugdämpfungsseitigen Ausströmkanäle **22**, das heißt die Druckbeaufschlagung und Durchströmung der dämpfungserzeugenden Ventilscheiben **3** und **11** erfolgt nahezu axial.

[0026] Der Aufbau des Arbeitskolbens **23** ist dabei folgender: Auf einem Zapfen der Kolbenstange **1** ist zunächst eine Anschlagscheibe **2** vorgesehen, hieran axial schließen sich die Ventilscheiben **3** sowie eine Ventilscheibe **4** mit einem konstanten Durchlass und die Distanzscheiben **5** an. Der Ventilkörper **8** ist dabei mit einem Rückschlagventil **6** sowie einem weiteren konstanten Durchlass für die Zugseite in Form einer Bohrung **7** versehen. Eine zweite Möglichkeit eines konstanten Durchlass für die Zugseite ist über eine Bohrung **9** im Ventilkörper **8** eingebracht. Eine

dritte Möglichkeit für den zugseitigen konstanten Durchlass ist ein Federblatt **12**, welches mit entsprechenden Aussparungen versehen ist und mit der Steuerkante **25** einen oder mehrere definierte Durchtrittskanäle bildet.

[0027] Im Anschluss an den Ventilkörper **8** folgen Ventilscheiben **12**, die einerseits am zweiten Ventilkörper **13** anliegen und zusammen mit einer Steuerkante des Ventilkörpers **8** einen Ventilsitz bilden. Zur Erzielung einer bestimmten Vorspannung der Ventilscheiben **11** lassen sich zwischen dem Ventilkörper **8** und dem Ventilkörper **13** auf dem Zapfen der Kolbenstange **1** zusätzliche Distanzscheiben **10** einbringen.

[0028] Der Ventilkörper **13** ist mit den Kanälen **22** versehen, die in dieser Ausführungsform sowohl für die Zug- als auch für die Druckdämpfung durchströmt werden. Die gesamten bisher erwähnten Bauteile werden über eine Gewindeverbindung **14** und eine Kolbenmutter **15** auf dem Zapfen der Kolbenstange **1** axial fixiert und gesichert.

[0029] In der [Fig. 3](#) ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, die im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 2](#) entspricht, jedoch mit dem Unterschied, dass der Arbeitskolben **23** mit einer Dichtungsfolie **24** zur Abdichtung gegenüber dem Arbeitszylinder **18** versehen ist.

Bezugszeichenliste

1	Kolbenstange
2	Anschlagscheibe
3	Federblätter, druckseitig
4	KD-Federblatt, druckseitig
5	Distanzscheiben
6	Rückschlagventil
7	KD-Bohrung Rückschlagventil
8	Ventilkörper I
9	KD-Bohrung Ventilkörper I
10	Distanzscheiben
11	Federblätter, zugseitig
12	KD-Federblatt, zugseitig
13	Ventilkörper II
14	Gewindeverbindung
15	Kolbenmutter
16	geprägter KD
17	druckseitige Durchtrittskanäle
18	Arbeitszylinder
19	Winkelring
20	zugseitige Durchtrittskanäle
21	umlaufende Nut
22	Kanäle
23	Arbeitskolben
24	Dichtungsfolie
25	Steuerkante

Patentansprüche

1. Kolben für ein Kolben-Zylinder-Aggregat, bei dem in einem mit Dämpfungsmittel gefüllten Arbeitszylinder ein an einer Kolbenstange befestigter Arbeitskolben angeordnet ist, dabei ist der Kolben im Arbeitszylinder axial verschiebbar angeordnet und mit Dämpfungsventilen für die Zug- und Druckrichtung versehen und weist jeweils für die Zug- und Druckrichtung eine Gruppe von Durchtrittskanälen auf, die jeweils austrittsseitig in eine Steuerkante münden, die von Ventilscheiben abgedeckt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchtrittskanäle (**17, 20**) auf mindestens einem Teil ihrer Länge sowohl für die Zug- als auch für die Druckdämpfung durchströmt werden und die druckdämpfungsseitigen Einströmkanäle (**22**) gleichzeitig die zugdämpfungsseitigen Ausströmkanäle (**22**) sind, und wobei die Eintritts- und Austrittsbereiche der Durchtrittskanäle (**17, 20**) axial hintereinander angeordnet sind, und dass auf jeder Seite des Arbeitskolbens (**23**) eine Gruppe von Durchtrittskanälen (**17, 20**) auf der Stirnseite und die andere Gruppe von Durchtrittskanälen (**20, 17**) nach radial außen austritt.

2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsventile aus Feder-scheiben (**3, 4, 11, 12**) bestehen.

3. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitskolben (**23**) aus mindestens zwei Teilen (**8, 13**) besteht.

4. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer Gruppe von Durchtrittskanälen (**17, 20**) ein Teil der Wandung vom Außenumfang der Kolbenstange (**1**) gebildet wird.

5. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (**1**) einen Zapfen aufweist, auf den die einzelnen Teile des Arbeitskolbens (**23**) und der Dämpfungsventile axial hintereinander aufgefädelt und fixiert sind.

6. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitskolben (**23**) zweiteilig ausgebildet ist, wobei der eine Teil die für die Druckdämpfung notwendigen Elemente und der andere Teil die für die Zugdämpfung notwendigen Elemente aufweist.

7. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitskolben (**23**) zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein Teil (**13**) der Führung und Abdichtung gegenüber dem Arbeitszylinder dient.

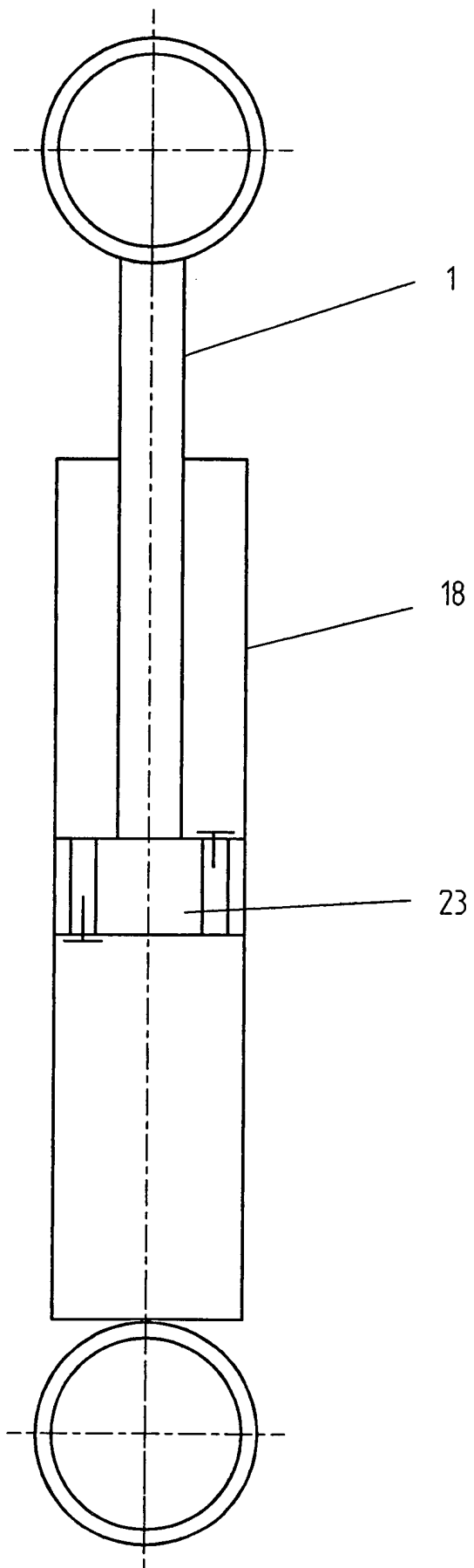
8. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Ventilscheiben (**3, 4, 11, 12**) einen konstanten Durchlass aufweist.

9. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitskolben (**23**) zweiteilig ausgebildet ist, wobei der erste Ventilkörper (**8**) ein Rückschlagventil (**6**) aufweist.

10. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zugseitigen Durchtrittskanäle (**20**) einen Querschnitt aufweisen, der bei großen Kolbengeschwindigkeiten das Dämpfungsmittel zusätzlich drosselt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Stand der Technik

Fig. 1

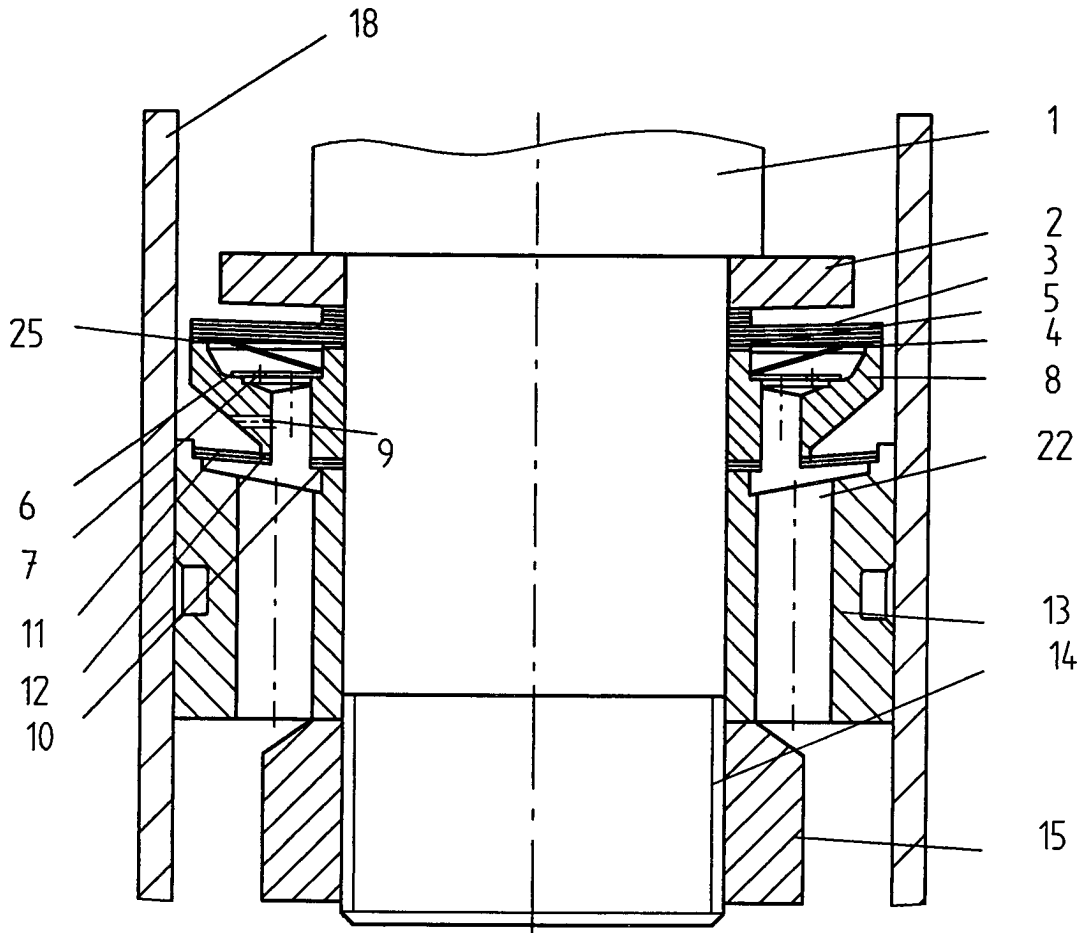


Fig. 2

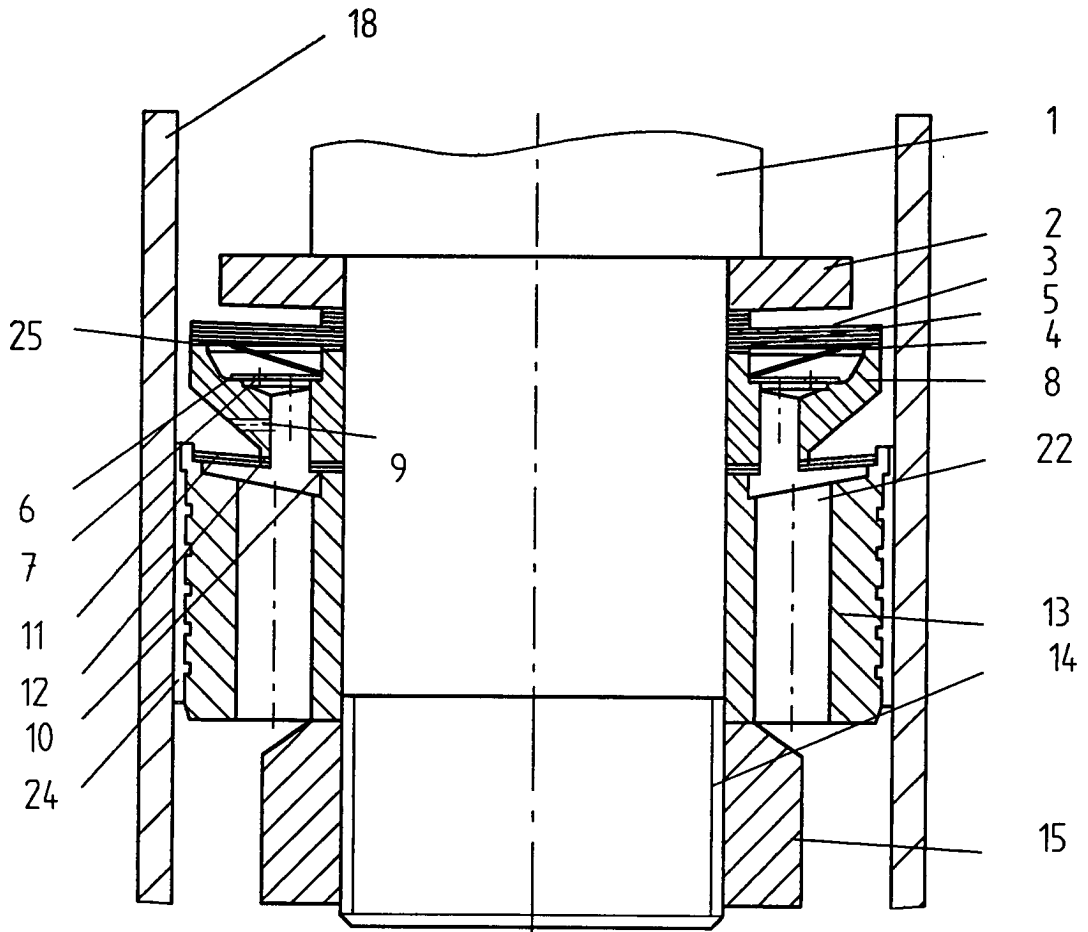


Fig. 3