

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

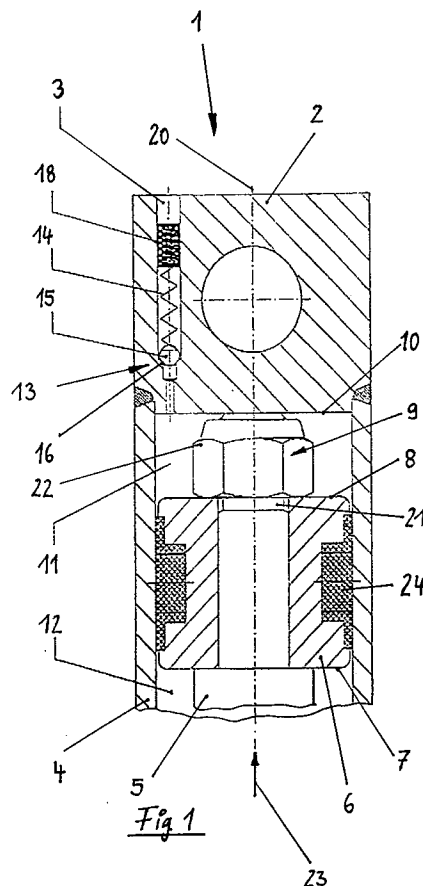
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 556 588 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **93100982.3**(51) Int. Cl.⁵: **F15B 15/20, F15B 11/06**(22) Anmeldetag: **22.01.93**(30) Priorität: **15.02.92 DE 9201972 U**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.93 Patentblatt 93/34(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI NL(71) Anmelder: **HYDRAULIK TECHNIK**
Pioniersweg 15
NL-7826 TA Emmen(NL)(72) Erfinder: **Büter, Josef**
Neue Industriestrasse 1
W-4472 Haren 2(DE)(74) Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte**
Postfach 12 26, Grosshandelsring 6
D-49002 Osnabrück (DE)(54) **Zugzylinder.**

(57) Ein druckmittelbetätigter Zugzylinder weist einen von einem Fluid aus einer Hubendstellung im Bereich eines Zylinderkopfes in einer Richtung zum Bereich eines Zylinderbodens (2) hin durch einen Zylinderarbeitsraum (12) in eine Ausgangsstellung bewegbaren Tauchkolben (6) auf, wobei im Bereich des Zylinderbodens (2) zumindest eine den zugehörigen Kolbenraum (11) mit der Umgebung verbindende Luftaustauschbohrung (3) mit innliegendem Filterkörper (18) vorgesehen ist. Dabei ist die Luftaustauschbohrung (3) mit einer einstellbaren Gasaus-tauschsperr (13) ausgebildet.

**EP 0 556 588 A2**

Die Erfindung bezieht sich auf einen druckmittelbetätigten Zugzylinder gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten Zugzylindern in einfach wirkender Ausführung bewegt eine von einem Fluid ausgeübte Kraft einen Tauchkolben dadurch in eine Richtung, daß beispielsweise Drucköl auf einer Ringkolbenseite in einen Zylinderarbeitsraum im Bereich der Kolbenstange eingebracht und der Tauchkolben aus einer Hubendstellung im Bereich des Zylinderkopfes zum Bereich eines Zylinderbodens hin in eine Ausgangsstellung bewegt wird, aus der danach der Rückhub mittels einer äußeren Kraft erfolgen kann. Der Tauchkolben wird dabei entlang einer Zylinderinnenwand verschoben, wobei eine Kolbendichtung den jeweils Fluid enthaltenden Zylinderkopfraum von einem zugehörigen, mit der Umgebung verbundenen Zylinderbodenraum trennt. Von funktionaler Bedeutung ist dabei, daß der Kolbenraum im Bereich des Zylinderbodens mit einer Luftaustauschbohrung versehen ist, die einen sich je Kolbenhub wiederholenden Luftaustausch mit der Umgebung ermöglicht. Dies kann unter entsprechend rauen Betriebsbedingungen zu einer beschleunigten Korrosion im Bereich des Zylinderarbeitsraumes und zu entsprechendem Verschleiß an den Kolbendichtungen führen, so daß damit die Funktionsfähigkeit derartiger Zugzylinder nachteilig beeinflusst ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen druckmittelbetätigten Zugzylinder der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, daß mit einfachen Mitteln eine höhere Zuverlässigkeit und Dauerbelastbarkeit erreichbar ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen druckmittelbetriebenen Zugzylinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 12 verwiesen.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung ist der Zugzylinder mit vorteilhaft geringem konstruktiven Aufwand in seiner Betriebssicherheit dadurch verbessert, daß mit einer in die Luftaustauschbohrung integrierten Gasaustauschsperrung einerseits eine ungehinderte Kolbenbewegung und andererseits ein hinreichend dichter Verschluss des Kolbenraumes im Bereich des Zylinderbodens nach außen hin möglich ist, wobei der Zugzylinder in Ausgangsstellung des Kolbens vor dem Zylinderboden einen Restzylinderraum mit einem definiert verdichteten Gasvolumen aufweist, dessen auch bei sich wiederholendem Kolbenhub konstante Gaszusammensetzung einen zuverlässigen Korrosionsschutz im Bereich der Zylinderinnenwand auch unter rauen Betriebsbedingungen gewährleistet.

Mit der federelastisch einstellbaren, als Sitzventil ausgebildeten Gasaustauschsperrung ist erreichbar, daß die in dem Restzylinderraum befindli-

che Gasmenge auch bei sich ändernder Gasdichte entsprechend der Voreinstellung des Ventils konstant bleibt, wobei der Vordruck im Restzylinderraum bei Anlage des Kolbens am Zylinderboden derart bemessen ist, daß ein Gleichgewichtszustand eine ungewollte Kolbenbewegung vermeidet.

Über eine Kolbendichtung aus dem Bereich der Ringkolbenseite in den Kolbenraum vor dem Zylinderboden eingetragene Druckölannteile können eine vorteilhafte Verbesserung der Schmierung der Zylinderinnenwand bewirken und die Funktionssicherheit erhöhen, wobei gegebenenfalls in größerer Menge in den Restzylinderraum eintretendes Öl über die Gasaustauschsperrung ausgedrückt werden kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, die zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Zugzylinders schematisch veranschaulicht. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1

eine geschnittene Darstellung eines Zugzylinders mit einem Tauchkolben im Bereich eines Zylinderbodens mit Luftaustauschbohrung,

Fig 2 bis Fig. 4

eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung des Zylinderbodens im Bereich der Luftaustauschbohrung mit jeweils veränderten Einzelbauteilen.

Fig. 5

eine geschnittene Darstellung des Zugzylinders ähnlich Fig. 1 mit der im Bereich des Zylinderkopfes befindlichen Luftaustauschbohrung.

In einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist ein insgesamt mit 1 bezeichneter, als einfach wirkender Hydraulikzylinder ausgebildeter Zugzylinder im Bereich eines Zylinderbodens 2 dargestellt, wobei ein Axialschnitt sowohl die in einer Luftaustauschbohrung 3 als auch die in einem Zylinder 4 befindlichen Einzelteile verdeutlicht. In dem Zylinder 4 ist dabei ein auf einer Kolbenstange 5 befindlicher, als Tauchkolben ausgebildeter Kolben 6 über ein auf einer Ringkolbenseite 7 befindliches Fluid, z.B. Drucköl (nicht dargestellt), derart in die dargestellte Ausgangsstellung verschoben, daß ein an einer Stirnseite 8 des Kolbens 6 festgelegtes Vorsatzglied 9 an einer inneren Bodenseite 10 des Zylinderbodens 2 anliegt und dabei einen Restzylinderraum 11 eines vom Zylinder 4 umgebenen Zylinderraumes 12 bildet.

Die im Zylinderboden 2 befindliche Luftaustauschbohrung 3 ist in der dargestellten Ausführungsform als eine abgesetzte Durchgangsbohrung ausgebildet, in die eine insgesamt mit 13 bezeichnete, einstellbare Gasaustauschsperrung eingebracht ist. In zweckmäßiger Ausführungsform ist die Gasaustauschsperrung 13 als ein mit einem Federelement 14 vorspannbares und mit einem Dichtelement 15 an einer entsprechenden Gegenfläche 16

der Luftaustauschbohrung 3 anliegendes Sitzventil vorgesehen, daß als Sperrventil wirksam ist und einen Durchlaß in einer Richtung aus dem Restzylinderraum 11 heraus nur dann bildet, wenn der Gegendruck des Federelementes 14 überwunden ist.

In den Ausführungsformen gemäß Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 4 ist jeweils ein kugelförmiges Dichtelement 15 vorgesehen, das gegebenenfalls auch kegelförmig (Fig. 3) oder plattenförmig (nicht dargestellt) ausgebildet sein kann, so daß unter der Wirkung des als eine Druckfeder vorgesehenen Federelementes 14 im Bereich der jeweiligen Gegenfläche 16 des Dichtelementes ein leckstromfreier Abschluß der Luftaustauschbohrung 3 erreicht ist, wenn der Druck des Federelementes 14 größer ist als der Innendruck im Bereich des Restzylinderraumes 11.

Das Dichtelement 15 und/oder die Gegenfläche 16 können dabei vorteilhaft aus Kunststoff oder dgl. elastischem Material gebildet sein, so daß dessen formelastisches Verhalten eine zuverlässig dichte Sperre bildet.

Das Federelement 14 gemäß Fig. 1 ist auf der dem Dichtelement 15 gegenüberliegenden Seite gegen einen Filterkörper 18 abgestützt, der unter entsprechender radialer Vorspannung so tief in die Luftaustauschbohrung 3 eingepreßt ist, daß er als Gegenglied dem Federelement 14 eine notwendige, die Sperrwirkung im Bereich der Dichtfläche 16 bewirkende Vorspannung vermittelt. Der Filterkörper 18 bildet gleichzeitig einen zusätzlichen Schutz gegen Feuchtigkeit und Staubpartikel der Umgebung.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist das von einem zylindrischen Elastomerkörper gebildete Federelement 14' mit einem in die Luftaustauschbohrung 3 eingebrachten Einsatzkörper 19 gegen das Dichtelement 15 gedrückt, so daß damit die notwendige Vorspannung erzeugt werden kann. In der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist der Einsatzkörper 19 in einer Anordnung mit dem als Druckfeder ausgebildeten Federelement 14 kombiniert, wobei ebenfalls die Zuordnung des Filterkörpers 18 vorgesehen sein kann (nicht dargestellt).

Die Luftaustauschbohrung 3 kann in einer weiteren Ausführungsform (nicht dargestellt) als eine senkrecht zur Zylinderachse 20 im Bereich der Wandung des Zylinders 4 in den Restzylinderraum 11 mündende Bohrung vorgesehen sein, so daß gegebenenfalls der konstruktive Aufwand gesenkt ist und beengten Einbauperhältnissen für den Zugzylinder 1 entsprechend Rechnung getragen werden kann. In einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsform kann eine wirksame Gasaustauschsperrung auch dadurch gebildet sein, daß die Luftaustauschbohrung 3 als ein aus dem Zylinderboden 2 seitlich austretender Winkelkanal ausgebildet und

so eine verbesserte Zugänglichkeit erreicht ist.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist das in den Restzylinderraum 11 ragende Vorsatzglied 9 als ein im wesentlichen das Volumen des Restzylinderraumes 11 über eine axial veränderliche Auskraglänge bestimmender Schraubstift 21 mit einer Kontermutter 22 vorgesehen, so daß mit geringem Aufwand eine über den Abstand zwischen der Stirnseite 8 des Kolbens 6 und der Bodenseite 10 bestimmte Voreinstellung des Volumens des Restzylinderraumes 11 möglich ist.

Der Zugzylinder 1 wird bei der Montage mit dem Kolben 6 dadurch komplettiert, daß dieser vom Bereich des Zylinderkopfes (nicht dargestellt) in Richtung zum Bereich des Zylinderbodens 2 durch den Zylinderarbeitsraum 12 in einer Pfeilrichtung 23 verschoben wird, wobei eine Ringkolbendichtung 24 gasdicht an der Innenwand des Zylinders 4 anliegt. Das vor der Stirnseite 8 des Kolbens 6 befindliche Gasvolumen wird dabei soweit in seiner Dichte komprimiert, daß der erzeugte Gasdruck einen Wert erreicht, der größer ist als der Gegendruck des vorgespannten Federelementes 14,14' auf das Dichtelement 15,15'. Damit wird das Dichtelement 15 kurzzeitig gegen das Federelement 14 verschoben, eine bestimmte Gasmenge über die Luftaustauschbohrung 3 an die Umgebung abgegeben und danach das Dichtelement 15,15' wieder in die Anlagestellung an der Dichtfläche 16 gedrückt.

Bei Anlage des Vorsatzgliedes 9 an der Bodenseite 10 des Zylinderbodens 2 (Fig. 1) schließt sich wie vorbeschrieben die Gasaustauschsperrung 13, wobei sich im Restzylinderraum 11 ein als Innendruck wirksamer Vordruck bildet, der sich in einem Gleichgewichtszustand mit der Druckkraft des Federelementes 14 und einer Gegenkraft des Kolbens 6 befindet, so daß eine ungewollte Kolbenbewegung sicher vermieden ist. In zweckmäßiger Ausführungsform beträgt der Vordruck im Restzylinderraum 11 etwa 0,1 bis 0,3 bar, wobei das Ausgangsvolumen des Restzylinderraumes 11 eine Größe von 5 bis 10% des mit Fluid füllbaren Zylinderarbeitsraumes 12 im Bereich der Ringkolbenseite 7 aufweist.

Bei der Ausführung eines Arbeitshubes des Kolbens 6 entgegen der Pfeilrichtung 23 wird der Vordruck im Bereich des Restzylinderraumes 11 bei dem vorgenannten zweckmäßigen Volumenverhältnis in einen Unterdruck im Kolbenraum vor dem Zylinderboden 2 gewandelt, wobei eine über die Gasaustauschsperrung 13 und die Ringkolbendichtung 24 hinreichend sichere Dichtigkeit eine konstante Gaszusammensetzung gewährleistet.

Bei der Rückbewegung des Kolbens 6 aus der Hubendstellung in Pfeilrichtung 23 zur Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 wird der bereits bei der Montage des Zugzylinders 1 über die Einstellung

des Federelementes 15 voreingestellte Druck im Bereich des Restzylinderraumes 11 wieder erreicht, so daß die Gasmenge im Restzylinderraum 11 über die gesamte Einsatzzeit des Zugzylinders 1 konstant bleibt und damit im Zylinderarbeitsraum 12 eine zuverlässige, korrosionsvermeidende Raumausfüllung erreicht ist, mit der die Betriebsdauer eines derartigen Zugzylinders 1 wesentlich erhöht werden kann.

Die Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität der Abstützung des Kolbens 6 im Bereich der Kolbenringdichtungen 24 kann dadurch verbessert werden, daß bei der Montage im inneren Bereich der Wandung des Zylinders 4 geringe Mengen Schmiermittel eingebracht werden, die ebenfalls eine Langzeitschmierung ermöglichen, da eine vorzeitige Alterung durch äußere Einwirkungen sicher vermieden ist.

Bei Eintritt von Lecköl aus dem Bereich des Zylinderarbeitsraumes 12 in den Restzylinderraum 11 bewirkt der Ölfilm eine zusätzliche Schmierung und bei zu großen Ölmengen kann dieses über die Gasaustauschsperr 13 austreten.

Damit ist insgesamt ein Zugzylinder geschaffen, der unter rauen Betriebsbedingungen, z.B. bei hoher Luftfeuchtigkeit in der Umgebung, mit hoher Zuverlässigkeit einsetzbar ist. Anstelle des bei der Montage im Zylinderarbeitsraum 12 komprimierten Luftvolumens kann gegebenenfalls auch ein reaktionsträges Inertgas, z.B. Stickstoff, eingefüllt werden, so daß damit im Restzylinderraum 11 bzw. der Zylinderarbeitsraum 12 ein weiter verbesserter Korrosionsschutz erreicht ist.

In einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung gemäß Fig. 5 weist der einen Plunger bildende Hydraulikzylinder 1' einen Tauchkolben 6' auf, der ohne Kolbenringe an seinem Umfang ausgebildet ist und vorteilhaft für Kolbenpumpen, hydraulische Hebezeuge und dgl. eingesetzt werden kann. Dabei ist die Luftaustauschbohrung 3' im Bereich eines Zylinderkopfes 30 vorgesehen, der auf seiner dem Zylinderarbeitsraum 12' zugewandten Stirnfläche 31 einen diese überragenden und zur Zylinderachse 20 koaxialen, das Vorsatzglied bildenden Ringformansatz 32 aufweist. In einer zweiten, gleichwirkenden Ausführungsform (nicht dargestellt) kann der Formansatz auch unmittelbar an der Kolbenfläche 7' vorgesehen sein und entsprechend an der Stirnseite 31 zur Anlage gebracht werden.

Der Außendurchmesser des Ringformansatzes 32 ist dabei derart bemessen, daß bei stirnseitiger Anlage des Tauchkolbens 6' (dargestellt mit einer Strich-Punkt-Linie) am Zylinderkopf 30 zwischen der Kolbenfläche 7' und der Stirnseite 31 des Zylinderkopfes 30 der Restzylinderraum 11' gebildet ist, der ein Volumen von etwa 5 bis 15%, vorzugsweise 10%, des Volumens des Zylinderarbeitsraumes

12' aufweist.

Der Tauchkolben 6' kann bei dieser Ausführungsform des Hydraulikzylinders 1' drucklos in die Anlageposition am Zylinderboden 2' einfahren und danach mittels eines über eine Zuleitung 33 in den Arbeitsraumbereich 12' eintretenden Fluids wiederholt einen Arbeitshub ausführen, wobei jeweils das im Restzylinderraum 11' befindliche Gasvolumen komprimiert bzw. expandiert wird.

Patentansprüche

1. Druckmittelbetätigter Zugzylinder, mit einem von einem Fluid aus einer Hubendstellung im Bereich eines Zylinderkopfes (30) in einer Richtung zum Bereich eines Zylinderbodens (2;2') hin durch einen Zylinderarbeitsraum (12;12';12'') in eine Ausgangsstellung bewegbaren Tauchkolben (6;6'), wobei im Bereich des Zylinderbodens (2) zumindest eine den zugehörigen Kolbenraum (11) mit der Umgebung verbindende Luftaustauschbohrung (3) mit innenliegendem Filterkörper (18) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftaustauschbohrung (3;3') mit einer einstellbaren Gasaustauschsperr (13) ausgebildet ist.
2. Zugzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenraum vor der Gasaustauschsperr (13) einen ein Gas mit einem Vordruck von 0,1 bis 0,3 bar aufnehmenden Restzylinderraum (11;11') bildet.
3. Zugzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Restzylinderraum (11;11') ein Ausgangsvolumen von 5 bis 10 % des mit Fluid füllbaren Zylinderarbeitsraumes (12;12') im Bereich vor einer Ringkolbenfläche (7;7') aufweist.
4. Zugzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Gasaustauschsperr (13) ein mit einem Federelement (14;14') vorspannbares Sitzventil vorgesehen ist.
5. Zugzylinder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Sitzventil mit einem kugel-, kegel- oder plattenförmigen, an einer entsprechenden Gegenfläche (16) anliegenden Dichtelement (15;15') versehen ist.
6. Zugzylinder nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (15;15') und/oder die Gegenfläche (16) aus Kunststoff gebildet sind.

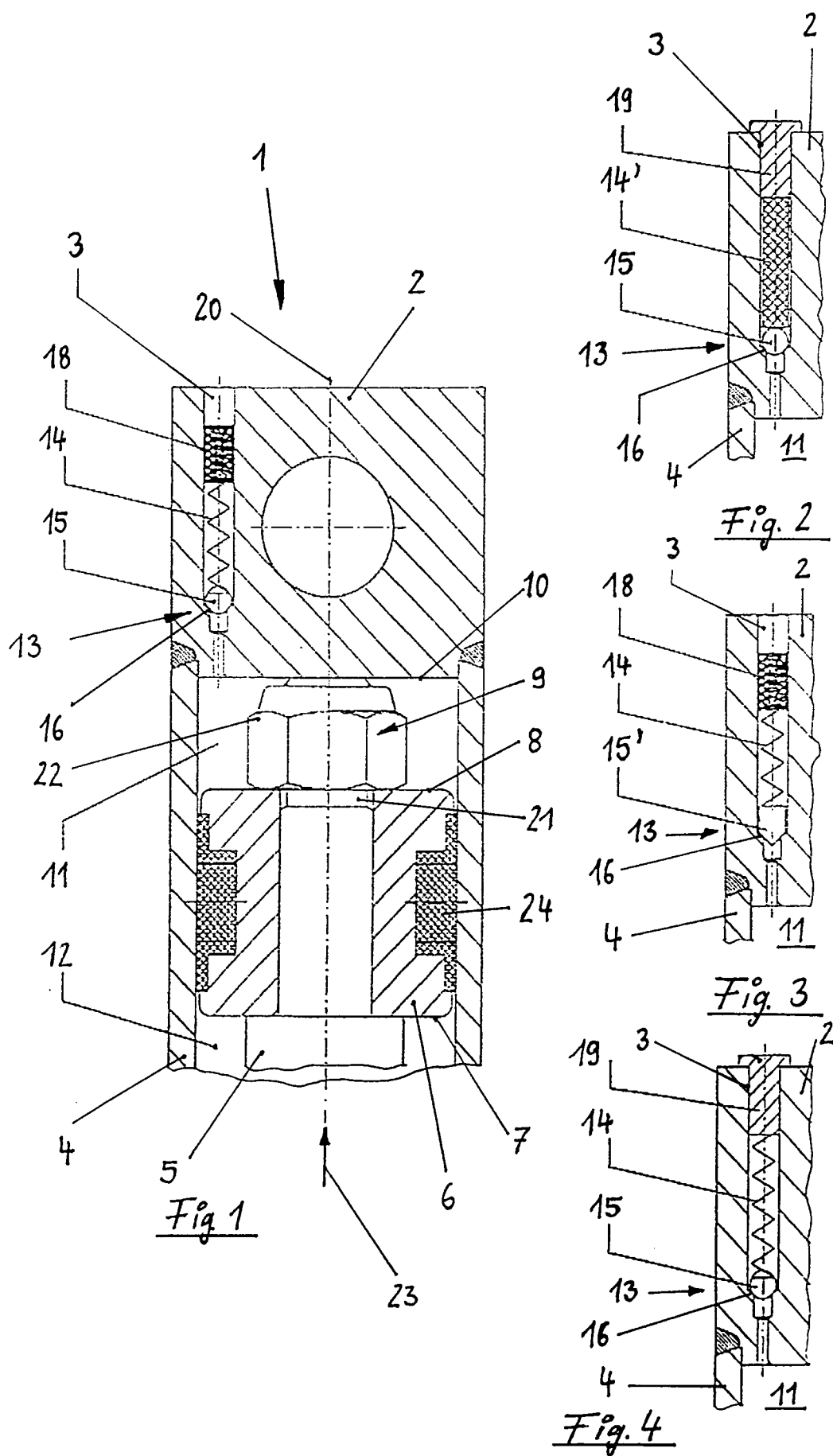
7. Zugzylinder nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (14) zwischen dem Dichtelement (15;15') und dem Filterkörper (18) abgestützt ist. 5
8. Zugzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gasaus-tauschbohrung (3;3') ein diese verschleißender und das Federelement (14;14') abstützender Einsatzkörper (19) vorgesehen ist. 10
9. Zugzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasaus-tauschbohrung (3;3') als ein aus dem Zylinder-boden (2) oder dem Zylinderkopf (30) seitlich austretender Winkelkanal ausgebildet ist. 15
10. Zugzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftaus-tauschbohrung (3;3') als eine senkrecht zur Zylinderachse (20) in den Restzylinderraum (11;11') mündende Bohrung vorgesehen ist. 20
11. Zugzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (6;6') im Bereich seiner Stirnfläche (8;7') mit einem in den Bereich des Restzylinderraumes (11;11') ragenden und in Ausgangsstellung am Zylinderboden (10) anliegenden Vorsatzglied (9;32) ausgebildet ist. 25 30
12. Zugzylinder nach Anspruch 11, dadurch ge-kennzeichnet, daß das Vorsatzglied (9) als eine im wesentlichen das Volumen des Restzylinderraumes (11) über eine axial veränderliche Auskraglänge bestimmender Schraubstift (21) mit Kontermutter (22) vorgesehen ist. 35

40

45

50

55



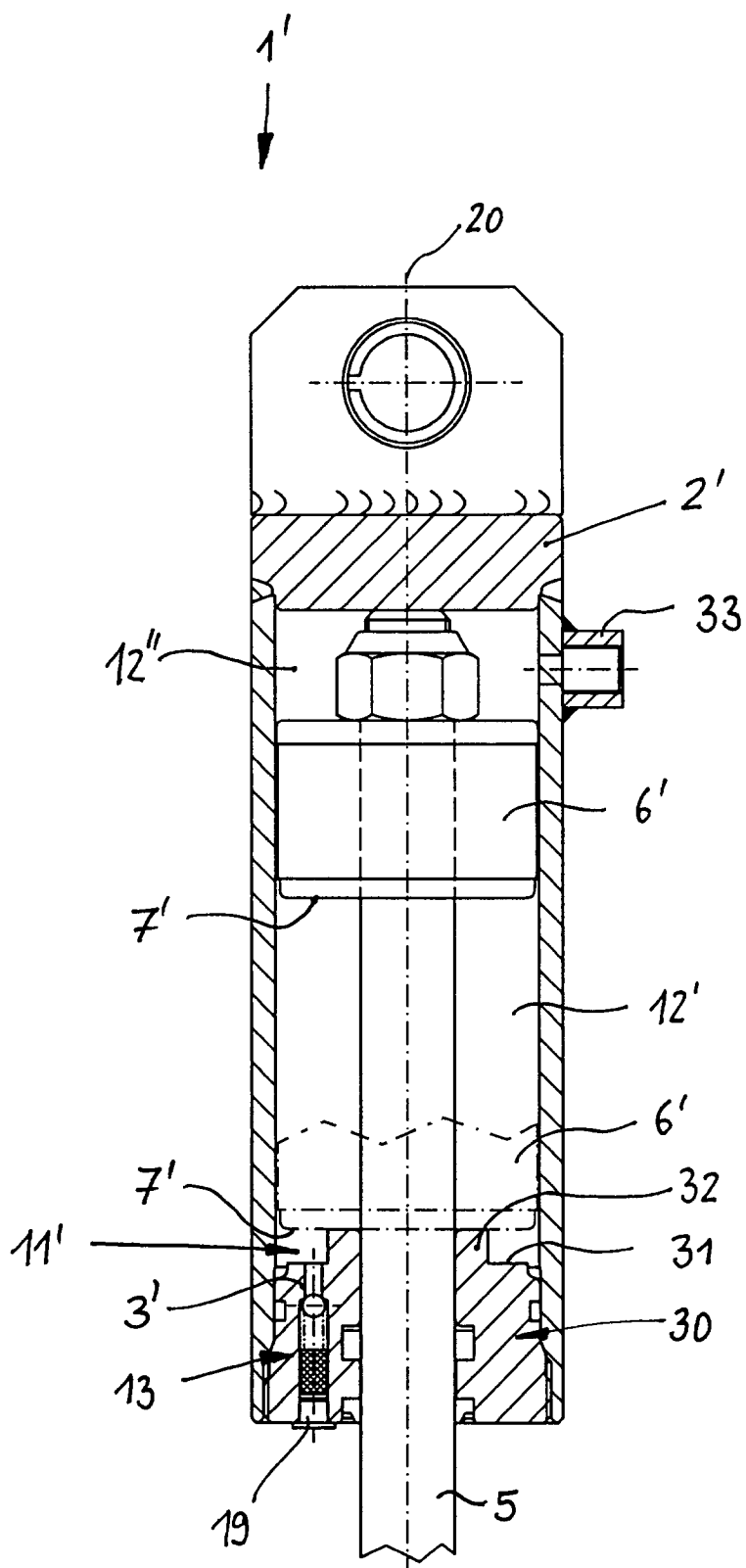


Fig. 5