



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 167 154 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: **B61G 11/12**

(21) Anmeldenummer: **01810405.9**

(22) Anmeldetag: **25.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Schwab Verkehrstechnik AG**
8207 Schaffhausen (CH)

(72) Erfinder: **Ziegler, Otto**
8240 Thayngen (CH)

(30) Priorität: **21.06.2000 CH 122600**
01.09.2000 CH 170900

(74) Vertreter: **Rottmann, Maximilian R.**
c/o Rottmann, Zimmermann + Partner AG
Glattalstrasse 37
8052 Zürich (CH)

(54) **Federnde Zug- und/oder Stosseinrichtung für Schienenfahrzeuge**

(57) Es wird eine federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung für Schienenfahrzeuge vorgeschlagen, die mit einer fahrzeugseitig fixierten Hülse (1) und einem relativ dazu verschiebbaren Stößel (2) versehen ist. Im Stößel (2) ist ein erster, mittels eines Gases unter Überdruck gesetzter Gasraum (8) angeordnet und in der Hülse (1) ist ein sich mit zunehmender Einfederung des

Stößels (2) verkleinernder, mit Hydraulikmedium gefüllter Ölraum (9) angeordnet. Zwischen den beiden Räumen (8, 9) ist eine Ventilanordnung (13) vorgesehen, welche beim Einfedern des Stößels (2) den Durchfluss des Hydraulikmediums zwischen den zwei Räumen (8, 9) derart reguliert, dass die vom Stößel (2) auf das Fahrzeug übertragene Beschleunigung einen vorgegebenen Maximalwert nicht überschreitet.

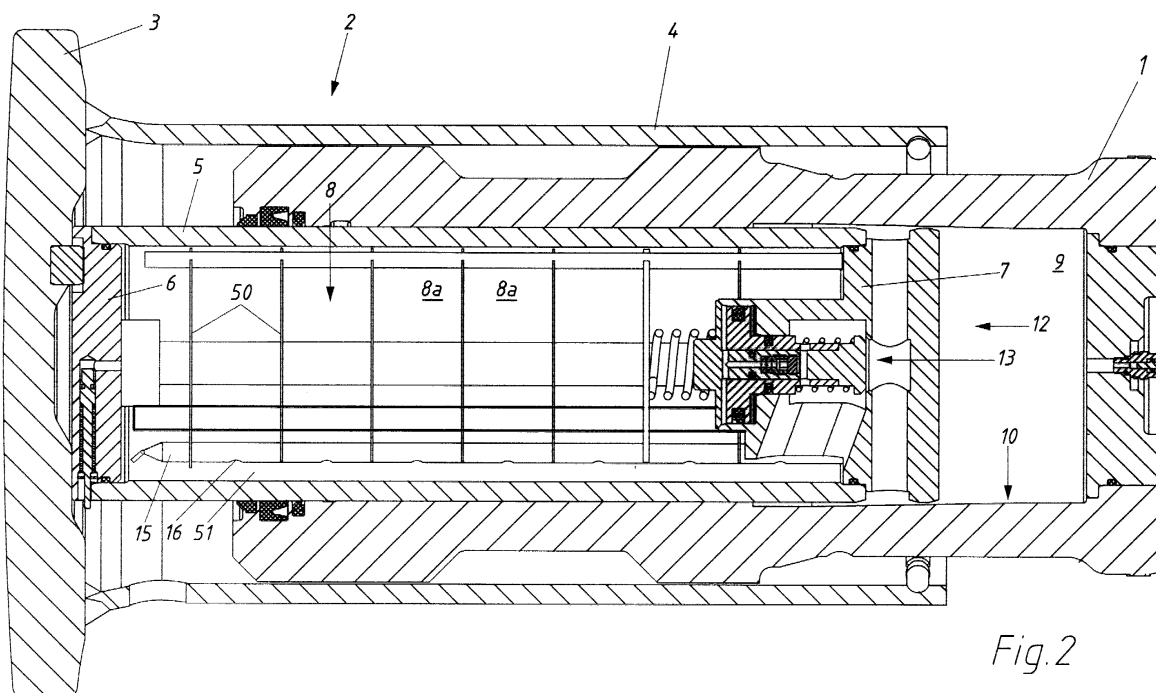


Fig. 2

EP 1 167 154 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine federnde Zug- und/oder Stosseinrichtung für Schienenfahrzeuge gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Federnde Zug- und/oder Stosseinrichtungen für Schienenfahrzeuge sind in verschiedensten Ausführungen, beispielsweise in Form von Puffern, bekannt. Danebst sind auch noch Kupplungen mit Feder- bzw. Dämpfungseinrichtungen bekannt, mittels welchen Schienenfahrzeuge federnd miteinander verbunden werden können.

[0003] Nebst den herkömmlichen mit mechanischen Federpaketen versehenen Puffern sind auch gas-hydraulische Puffer bekannt. Bei den letztgenannten Puffern besteht das gas-hydraulische Dämpfungselement üblicherweise aus einer abgeschlossenen Patrone, welche als fertiges Bauteil derart in den Puffer eingesetzt wird, dass der Pufferstössel über das gas-hydraulische Dämpfungselement an der Pufferhülse abgestützt ist. Das Dämpfungsverhalten dieser Dämpfungselemente stellt dabei meist einen Kompromiss dar, so dass sowohl quasi statische wie auch dynamisch einwirkende Kräfte aufgenommen werden können. Es versteht sich, dass dadurch in vielen in der Praxis vorkommenden Fällen relativ hohe Beschleunigungen vom Puffer auf das Schienenfahrzeug übertragen werden, so dass in ungünstigen Fällen durchaus ein Mehrfaches der Erdbeschleunigung auf das Schienenfahrzeug und damit natürlich auch auf die damit transportierten Güter übertragen wird. Diese Gefahr besteht insbesondere auch dann, wenn Schienenfahrzeuge mit stark unterschiedlichem Gesamtgewicht miteinander gekoppelt werden, wie dies beispielsweise an Ablaufbergen der Fall ist, da in diesem Fall das leichtere Schienenfahrzeug im Vergleich mit dem schwereren ungleich höhere Beschleunigungen bzw. Verzögerungen erfährt. Da die statische Kennlinie eines Puffers eine bestimmte Steifigkeit aufweisen muss, damit eine gute Zugdynamik gewährleistet werden kann, kann bei ungünstigen Paarungen von Massenverhältnissen (bsp. Wagen mit 30 Tonnen gegen Wagen mit 80 Tonnen) und Pufferbauarten bereits eine relativ kleine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Schienenfahrzeugen eine relativ hohe Beschleunigung des leichteren Schienenfahrzeugs bewirken.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, eine gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgebildete Zug- und/oder Stosseinrichtung derart auszugestalten, dass die über die Zug- und/oder Stosseinrichtung auf das Schienenfahrzeug übertragenen Beschleunigungen bei allen im regulären Betrieb vorkommenden Fällen gleichmässiger verlaufen und einen vorbestimmten Maximal-Wert nicht überschreiten.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine federnde Zug- und/oder Stosseinrichtung gelöst, welche die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist.

[0006] Indem beim Einfedern des Stössels der Durch-

fluss des Hydraulikmediums zwischen dem Gasraum und dem Ölraum derart begrenzt wird, dass die vom Stössel auf das Fahrzeug übertragene Beschleunigung einen vorgegebenen Maximalwert, beispielsweise sollte bei Auflaufgeschwindigkeiten von $\leq 2\text{m/s}$ ein Maximalwert von 9.81m/s^2 ($1g$) nicht überschritten werden, werden auch die mit dem Schienenfahrzeug zu transportierenden Güter nicht mehr derartig hohen Beschleunigungen wie bisher ausgesetzt. Dadurch können zum einen empfindlichere Güter als bisher transportiert werden oder sie brauchen nicht mehr derartig aufwendig verpackt und geschützt zu werden.

[0007] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 15 umschrieben.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. In diesen Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Puffers im Ruhezustand;

Fig. 2 den Puffer gemäss Fig. 1 in einer Momentaufnahme beim Einfedern;

Fig. 3 die Regeleinrichtung des Puffers gemäss Figur 2 in vergrösserter Darstellung;

Fig. 4 den Puffer gemäss Fig. 1 in vollständig eingefedertem Zustand, und

Fig. 5 einen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Puffers im Ruhezustand.

[0009] Anhand der Fig. 1, welche den Puffer in einer perspektivischen Ansicht im Ruhezustand zeigt, wird dessen grundsätzlicher Aufbau näher erläutert, wobei insbesondere auf die im Zusammenhang mit der Erfindung relevanten Teile näher eingegangen wird. Beim hier zur Rede stehenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Puffer mit einem Gesamtfederweg von ca. 150mm, der für Auflaufgeschwindigkeiten von $\leq 2\text{m/s}$ konzipiert ist. Der Puffer weist eine am Schienenfahrzeug (nicht dargestellt) zu befestigende Pufferhülse 1 sowie einen Pufferstössel 2 mit einem äusseren Stösselrohr 4, einem inneren Plungerrohr 5 und einem Puffersteller 3 auf. Sowohl das Stösselrohr 4 wie auch das Plungerrohr 5 stehen in Wirkverbindung mit dem Puffersteller 3. Das Plungerrohr 5 ist beidseitig von je einem Flansch 6, 7 verschlossen. In seinem Innenraum bildet das Plungerrohr 5 einen Gasraum 8 zur Aufnahme eines unter einem Überdruck von ca. 10-20 bar stehenden Gases sowie einer Teilmenge des Hydraulikmediums. Der Gasraum 8 des Plungerrohrs 5 ist durch Trennbleche 50 in eine Vielzahl von Teilkammern 8a unterteilt, wobei die Trennbleche 50 auf der Unterseite nicht bis an die Innenseite des Plungerrohrs 5 heranreichen, so dass zwischen den Trennblechen 50 und dem

Plungerrohr 5 jeweils ein Spalt 51 freibleibt, über welchen das Hydraulikmedium zwischen den Teilkammern 8a zirkulieren kann.

[0010] Zwischen dem fahrzeugseitigen Ventilflansch 7 und dem fahrzeugseitigen Ende der Pufferhülse 1 wird im Innenraum der Pufferhülse 1 ein Ölraum 9 gebildet. Im hier dargestellten ausgefederten Ruhezustand ist der Gasraum 8 zu einem Teil mit Hydrauliköl gefüllt, währenddem der Ölraum 9 vollständig mit Hydrauliköl gefüllt ist. Der fahrzeugseitige Ventilflansch 7 bildet zusammen mit einer darin aufgenommenen Ventilanordnung 13 eine gas-hydraulische Regeleinrichtung 12, welche den Durchfluss zwischen den zwei Räumen 8, 9 in Abhängigkeit der einwirkenden Kräfte regelt. Im unteren Bereich des Plungerrohrs 5 ist ein mit einer Vielzahl von radialen Bohrungen 16 versehenes Rücklaufrohr 15 angeordnet. Der Aufbau und die Wirkungsweise dieser Regeleinrichtung 12 wird nachfolgend anhand der Figur 3 näher erläutert.

[0011] Aus der Fig. 2 ist der Puffer in einer Momentaufnahme beim Einfedern ersichtlich. Sobald eine bestimmte Kraft auf den Pufferteller 3 einwirkt wird dieser zusammen mit dem Stößelrohr 4 und dem Plungerrohr 5 nach rechts verschoben. Dabei steigt der Druck im Ölraum 9 an und das Hydrauliköl strömt vom Ölraum 9 an der Ventilanordnung 13 vorbei in den Gasraum 8.

[0012] Figur 3 zeigt die aus einer Vielzahl von aufeinander abgestimmten und miteinander zusammenwirkenden Elementen bestehende Regeleinrichtung 12 in vergrößerter Darstellung. Der Ventilflansch 7 ist mit einem radial umlaufenden Kanal 20 versehen, welcher fahrzeugseitig von einem Bund 21 begrenzt wird. Zwischen diesem Bund 21 und der Hülsewand 10 der Pufferhülse 1 besteht ein Ringspalt 22, durch den das Hydrauliköl vom Ölraum 9 in den Kanal 20 und auch wieder zurück strömen kann. Die Hülsewand 10 bzw. Innenseite der Pufferhülse 1 ist derart gestaltet, dass sich deren Innendurchmesser nach rechts zum Fahrzeug hin verengt, so dass sich der Ringspalt 22 mit zunehmendem Einschieben des Pufferstößels 2 verkleinert. Der Ventilflansch 7 ist mit mehreren in den Kanal 20 mündenden Querbohrungen versehen, wobei aus dieser Darstellung allerdings nur eine Querbohrung 23 ersichtlich ist. Das Rücklaufrohr 15 ist über einen Kanal 17 mit der Querbohrung 23 verbunden. In diesem Kanal 17 ist ein Rückschlagventil 18 angeordnet, welches schematisch dargestellt ist. Der Ventilflansch 7 weist einen sich in Längsrichtung erstreckenden Fortsatz 7a auf, in den eine axial verlaufende und radial abgestufte Öffnung 25 eingelassen ist, welche auf der Vorderseite eine Ventilkammer 26 bildet. An dem der Querbohrung 23 zugewandten Ende der Öffnung 25 wird ein Ventilsitz 27 gebildet. Ein Kanal 28 verbindet die Ventilkammer 26 mit dem Gasraum 8 des Plungerrohrs 5.

[0013] In die Öffnung 25 ist die Ventilanordnung 13 eingesetzt. Diese weist ein Steuerventil 32 mit einem im wesentlichen T-förmig ausgebildeten Ventilkörper 33 auf, welcher letzterer mit einer zentralen Längsbohrung

34 versehen ist. Die hintere Stirnfläche 38 des Ventilkörpers 33 ist dabei ca. 4 bis 5 mal grösser als die vordere Stirnfläche 36. Auf der Vorderseite ist das Steuerventil 32 mit einem federbelasteten und als Rückschlagventil wirkenden Kopfteil 35 versehen, das sich in der Ruhestellung am Ventilsitz 27 abstützt. Hinter diesem Kopfteil 35 ist eine radiale Bohrung 37 in den Ventilkörper 33 eingelassen, welche in die Längsbohrung 34 mündet.

[0014] Auf der Rückseite des Ventilkörpers 33 ist ein mittels einer an einem Trennblech 50 abgestützten Feder 39 belastetes Tellerventil 40 vorgesehen, das sich im Ruhezustand an einem durch die Stirnseite des Flansch-Fortsatzes 7a gebildeten Ventilsitz 29 anlegt und diesen im Ruhezustand verschliesst. Zwischen dem Tellerventil 40 und der hinteren Stirnseite 38 des Ventilkörpers 33 wird ein Rückraum 30 gebildet. Das Tellerventil 40 ist mit einem zylindrischen Fortsatz 41 versehen, der sich in die zentrale Längsbohrung 34 des Ventilkörpers 33 erstreckt und u. a. als Führung beim Verschieben des Tellerventils 40 wirkt. Dieser Fortsatz 41 ist mit einer zentralen Bohrung 42 und einer hydraulischen Drosseleinrichtung 43 versehen, wobei die Bohrung 42 auf der Vorderseite in die zentrale Längsbohrung 34 des Ventilkörpers und auf der Rückseite in einen radialen Kanal 47 mündet. Die Drosseleinrichtung 43 besteht aus einer Scheibe 44 die mit einer definierten engen Querschnitt aufweisenden Bohrung versehen ist. Im weiteren ist ein Filter 45 sowie eine Befestigungsschraube 46 vorgesehen, die ebenfalls eine zentrale Bohrung aufweist. Der Filter 45 soll verhindern, dass sich die in die Scheibe 44 eingelassene Öffnung mit Schmutzpartikeln zusetzt.

[0015] Die Funktionsweise dieser Regeleinrichtung 12 stellt sich wie folgt dar: Durch eine auf den Pufferstößel 2 einwirkende Kraft wird dieser zusammen mit dem Plungerrohr 5 nach rechts in Richtung des Fahrzeugs verschoben. Dadurch erhöht sich der Druck im Ölraum 9, so dass das Hydrauliköl über den Ringspalt 22 in den Kanal 20 und von da in über die Bohrung 23 in die Vorkammer 24 strömt, wo die vordere Stirnfläche 36 des Kopfteils 35 mit einem Überdruck beaufschlagt wird, so dass sich der Ventilkörper 33 in die hier gezeigte Stellung nach links verschiebt. Das Rückschlagventil 18 verhindert, dass Hydrauliköl unter Umgehung des Steuerventils 32 in das Rücklaufrohr 15 bzw. in den Gasraum 8 strömen kann. Durch das Verschieben des Ventilkörpers 33 kann das Hydrauliköl von der Vorkammer 24 über den entstehenden Durchlass 49 in die Ventilkammer 26 und von da über den Kanal 28 in den Gasraum 8 einströmen.

[0016] Wenn Wagen mit hohen Geschwindigkeiten und/oder mit unterschiedlichen Massen vom Pufferstößel 2 abgebremst werden müssen, so entsteht natürlich auch ein hoher Überdruck in der Vorkammer 24, welcher bewirkt, dass der Ventilkörper 33 sehr schnell nach links bewegt wird. Dadurch wird im Rückraum 30 ebenfalls ein hoher Druck erzeugt, der das Tellerventil 40

vom Ventilsitz 29 abheben lässt, so dass das sich im Rückraum 30 befindlich Hydrauliköl in den Gasraum 8 entweichen kann, wodurch der Öffnungsbewegung des Ventilkörpers 33 ein relativ geringer Widerstand entgegengesetzt wird. Sobald der Überdruck im Rückraum 30

abgebaut ist, legt sich das federbelastete Tellerventil 40 wieder am Ventilsitz 29 an.
[0017] Über die Drosseleinrichtung 43 kann nun Hydrauliköl von der Ventilkammer 26 in den Rückraum 30 einströmen. Da jedoch nur eine relativ geringe Menge Hydrauliköl in den Rückraum 30 nachströmen kann, erfolgt die Schliessbewegung des Ventilkörpers 33 verzögert. Dieses Verzögern der Schliessbewegung ist insofern wichtig, da die hintere Stirnfläche 38 des Ventilkörpers 33 wesentlich grösser ist als die vordere Stirnfläche 36. Sofern nämlich die Bohrung 42 im Fortsatz 41 des Tellerventils 40 einen grossen Querschnitt hätte, würde der sich durch die Schliessbewegung des Ventilkörpers 33 vergrössernde Rückraum 30 sehr schnell mit Hydrauliköl gefüllt und eine allfällige Druckdifferenz zwischen der vorderen- und der hinteren Stirnfläche 36, 38 sehr schnell ausgeglichen, wodurch der Ventilkörper 33 von dem in den Rückraum 30 einströmenden Hydrauliköl schlagartig nach rechts bewegt würde, was zur Folge hätte, dass die Einfederbewegung des Stössels 2 ebenfalls schlagartig gebremst würde.

[0018] Durch die Drosseleinrichtung 43 wird dies jedoch verhindert, da nach dem Schliessen des Tellerventils 40 der statische Druck im Rückraum 30 verzögert aufgebaut bzw. ausgeglichen wird, so dass die Schliessbewegung des Ventilkörpers 33 ebenfalls verzögert und der Durchlassquerschnitt des Ventilsitzes 49 entsprechend langsam verkleinert wird. Dadurch kann das Hydrauliköl gegen Ende des Pufferhubs mit nur sehr geringem Druckverlust von der Vorkammer 24 am Ventilkörper 33 vorbei in den Gasraum 8 strömen.

[0019] Ausserdem wird durch das verzögerte Schliessen verhindert, dass es zu einem Ventilflattern kommt, was nachteilige Folgen auf das Regelverhalten der Ventileinrichtung 13 hätte.

[0020] Sofern Wagen mit geringer Geschwindigkeit und gleichen Massen vom Pufferstössel 2 abgefangen werden müssen, so wird ein geringerer Überdruck in der Vorkammer 24 aufgebaut. In diesem Fall wird der Ventilkörper 33 relativ langsam nach links bewegt und die relativ geringe Druckdifferenz zwischen Vorder- und Rückseite des Ventilkörpers 33 kann über die Drosseleinrichtung 43 ausgeglichen werden, ohne dass das Tellerventil 40 vom Ventilsitz 29 abgehoben wird.

[0021] Die Hülsenwand 10 bzw. Innenseite der Pufferhülse 1 ist derart gestaltet, dass sich deren Innendurchmesser nach rechts zum Fahrzeug hin verengt, so dass sich der Ringspalt 22 bei zunehmenden Einschieben des Pufferstössels 2 ebenfalls verkleinert. Dadurch steigt insbesondere bei dynamischer Belastung die Dämpfung des Puffers mit zunehmendem Einfedern an. Bei quasistatischer Belastung folgt der Kraftverlauf den Regeln des Gasgesetzes. Dabei wird mit dem Ventilkör-

per 33 der hydraulische Druck gegenüber dem Gasdruck um das Flächenverhältnis der beiden Stirnflächen 36, 38 erhöht. Mit der dargestellten Regeleinrichtung 12 kann jedoch die Wirkung der Flächenverhältnisse der beiden Stirnflächen 36, 38 bei dynamischer Belastung ausgeschaltet werden und das Öl kann gegen Ende des Pufferhubs, wie bereits ausgeführt, mit nur sehr geringem Druckverlust von der Vorkammer 24 in den Gasraum 8 strömen. Durch ein gezieltes Abstimmen der Komponenten ist es möglich, den Puffer derart auszuliegen, dass sowohl bei ungünstigen Paarungen von Massenverhältnissen wie auch beim Zusammentreffen mit herkömmlichen Puffern die durch den erfindungsgemäss gestalteten Puffer auf das Schienenfahrzeug übertragene Beschleunigung innerhalb eines vorgegebenen Grenzwertes gehalten wird. Ein derart gestalteter Puffer garantiert daher sowohl bei quasi-statisch wie auch bei dynamisch einwirkenden Kräften eine optimale Energieaufnahme und Dämpfung, so dass die vom Stössel auf das Schienenfahrzeug übertragenen Beschleunigungen bei den im regulären Betrieb vorkommenden Fällen nicht mehr als z.B. 9.81 m/s^2 (1g) betragen.

[0022] Obwohl vorgängig nur die beiden Belastungs-Extremfälle geschildert wurden, sind je nach der Grösse der auf den Pufferstössel 2 einwirkenden Energie auch Zwischenstufen zwischen den beiden vorgängig erläuterten Zuständen möglich.

[0023] Fig. 4 zeigt den Puffer gemäss Fig. 1 in vollständig eingefedertem Zustand. Der Ventilflansch 7 legt sich dabei auf der Innenseite an der Rückwand der Pufferhülse 1 an. Da sich mit zunehmenden Verschieben des Pufferstössels 2 der Druck im Gasraum 8 erhöht und der Ringspalt 22 (Fig. 3) gleichzeitig verkleinert, steigt die zum Verschieben des Pufferstössels 2 notwendige Kraft am Ende des Einfedervorgangs progressiv an. Der hier dargestellte Fall kommt denn unter regulären Betriebsbedingungen auch praktisch nie vor. Je nach Auslegung des Puffers würde der Druck im Gasraum 8 bei vollem Einfedern ca. zwischen 100 und 200 bar liegen, wobei der Druck im Ölräum 9 je nach dem Verhältnis der beiden Stirnflächen 36, 35 ca. 4 bis 5 mal höher liegt. Nachdem die auf den Pufferstössel 2 einwirkende Kraft nachlässt federt der Pufferstössel 2 durch den im Gasraum 8 herrschenden Überdruck aus. Das Hydrauliköl strömt dabei über die radialen Bohrungen 16 in das Rücklaufrohr 15 ein, von wo es über das geöffnete Rückschlagventil 18 in den Kanal 17, den radial umlaufenden Kanal 20 und von da über den Ringspalt 22 in die Ölräum 9 zurückfliessen kann. Der Kopfteil 35 des Ventilkörpers 33 legt sich dabei an den Ventilsitz an und verhindert, dass Hydrauliköl über den Ventilsitz in die Ölräum 9 strömen kann.

[0024] Indem das Hydrauliköl beim Zurückströmen vom Gasraum 8 in den Ölräum 9 nur über die im Bodenbereich angeordneten radialen Bohrungen 16 in das Rücklaufrohr 15 einströmen kann und der Kopfteil 35 des Ventilkörpers 33 gleichzeitig den Ventilsitz ver-

schliesst wird sichergestellt, dass praktisch kein Gas vom Gasraum 8 in den Ölraum 9 gelangen kann.

[0025] Fig. 5 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel der Erfindung in einem Längsschnitt. Dabei ist im Gasraum 8 ein verschiebbarer Kolben 54 angeordnet, welcher diesen in zwei Räume 8a, 8b unterteilt, wobei der linke Raum 8a zur Aufnahme des unter Überdruck stehenden Gases und der rechte, mit der Ventilanordnung 13 in Verbindung stehende Raum 8b zur Aufnahme von Hydrauliköl ausgebildet ist. Dieses Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, dass eine vollständige Trennung zwischen Gas und Hydrauliköl gewährleistet ist, so dass letzteres nicht mit dem Gas in Berührung kommt, was in Bezug auf eine langzeitstabile Abdichtung des Puffers Vorteile mit sich bringen kann.

Patentansprüche

1. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung für Schienenfahrzeuge, mit einer fahrzeugseitig zu fixierenden Hülse (1) und einem relativ dazu verschiebbaren Stössel (2), wobei im Stössel (2) oder in der Hülse (1) ein erster, mittels eines Gases unter Überdruck gesetzter Gasraum (8) angeordnet ist und wobei in der Hülse (1) oder im Stössel (2) ein sich mit zunehmender Einfederung des Stössels (2) verkleinernder, mit Hydraulikmedium gefüllter Ölraum (9) angeordnet ist, und wobei zwischen den beiden Räumen (8, 9) eine gas-hydraulische Regeleinrichtung (12) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gas-hydraulische Regeleinrichtung (12) eine Ventilanordnung (13) aufweist, welche beim Einfedern des Stössels (2) den Durchfluss des Hydraulikmediums vom Ölraum (9) in den Gasraum (8) derart reguliert, dass die vom Stössel (2) auf das Fahrzeug übertragene Beschleunigung einen vorgegebenen Maximalwert nicht überschreitet.
2. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilanordnung (13) den Durchfluss des Hydraulikmediums vom Ölraum (9) in den Gasraum (8) derart reguliert, dass die vom Stössel (2) auf das Fahrzeug übertragene Beschleunigung bei Auflaufgeschwindigkeiten von $\leq 2\text{m/s}$ 9.81m/s^2 (1g) nicht überschreitet.
3. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ventilanordnung (13) beim Einfedern des Stössels (2) einen für das vom einen in den anderen Raum (8, 9) strömende Hydraulikmedium relevanten Querschnitt eines Durchlasses (49) in Abhängigkeit der auf den Stössel (2) einwirkenden Energie verändert.
4. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilanordnung (13) einen vom Hydraulikmedium zumindest in Öffnungsrichtung bewegbaren Ventilkörper (33) mit einer vorderen und einer hinteren Stirnfläche (36, 38) aufweist, wobei im Ruhezustand des Ventilkörpers (33) die vordere Stirnfläche (36) mit dem Ölraum (9) und die hintere Stirnfläche (38) mit dem Gasraum (8) in Wirkverbindung steht, und wobei die hintere Stirnfläche (38) um ein Mehrfaches grösser ist als die vordere Stirnfläche (36).
5. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (43) zum Verzögern der Schliessbewegung des Ventilkörpers (33) vorgesehen sind.
6. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der der hinteren Stirnfläche (38) zugewandten Rückseite des Ventilkörpers (33) ein Rückraum (30) angeordnet ist, in den eine mit dem Gasraum (8) in Wirkverbindung stehende Bohrung (42) mündet, deren Durchlassquerschnitt durch eine Drosseleinrichtung (43) begrenzt ist.
7. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei auf der Rückseite des Ventilkörpers (33) ein Rückraum (30) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen dem Rückraum (30) und dem Gasraum (8) angeordnetes, federbelastetes Einwegventil (40) vorgesehen ist, welches letzteres bei einem vorgegebenen, durch den sich in Öffnungsrichtung bewegenden Steuerkolben (34) bewirkten Druckanstieg entgegen der Federkraft derart verschiebbar ist, dass der Rückraum (30) mit dem Gasraum (8) in Verbindung steht.
8. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einwegventil (40) mit einem zylindrischen Fortsatz (41) versehen ist, der sich in eine zentrale Längsbohrung (34) des Ventilkörpers (33) erstreckt, wobei die gas-hydraulische Drosseleinrichtung (43) im Fortsatz aufgenommen ist, und wobei der Ventilkörper (33) mit zumindest einer radialen, in dessen zentrale Längsbohrung (34) mündende Bohrung (37) versehen ist, und wobei die zentrale Längsbohrung (34) des Ventilkörpers (33) mit der Bohrung (42) im Fortsatz (41) des Einwegventils (40) verbunden ist.
9. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (33) einen federbelasteten und als Rückschlagventil wirkenden Kopfteil (35) aufweist, welcher ein Zurückströmen von Hydraulikflüssigkeit und/oder Gas vom Gasraum (8)

über den Ventilsitz (49) in den Ölräum (9) zu verhindern bestimmt ist.

10. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gas-hydraulische Regelungseinrichtung (12) einen sich mit zunehmender Einfederung des Stössels (2) verengenden Durchlass (22) aufweist, der den Ölräum (9) hydraulisch mit einer Vorkammer (24) verbindet, und dass der Ölräum (9) direkt oder indirekt über einen von einem Einwegventil (18) verschliessbaren Kanal (17) mit dem Gasraum (8) verbunden ist, wobei das Einwegventil (18) den Durchfluss des Hydraulikmediums von dem Ölräum (9) in Richtung des Gasraums (8) zu verhindern bestimmt ist.

11. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Innendurchmesser des in der Hülse (1) angeordneten Ölräume (9) in Einfederrichtung des Stössels (2) verkleinert und dass der Stössel (2) ein in der Hülse (1) geführtes Plungerrohr (5) mit einem endseitig angeordneten Ventilflansch (7) aufweist, welcher letzterer einen radial umlaufenden Kanal (20) aufweist, die auf der dem Ölräum (9) zugewandten Seite von einem umlaufenden Bund (21) begrenzt ist, wobei zwischen dem Bund (21) und der inneren Hülsewand (10) des Ölräume (9) ein radialer Spalt (22) zur Bildung eines sich mit zunehmender Einfederung des Stössels (2) verengenden Durchlasses vorgesehen ist.

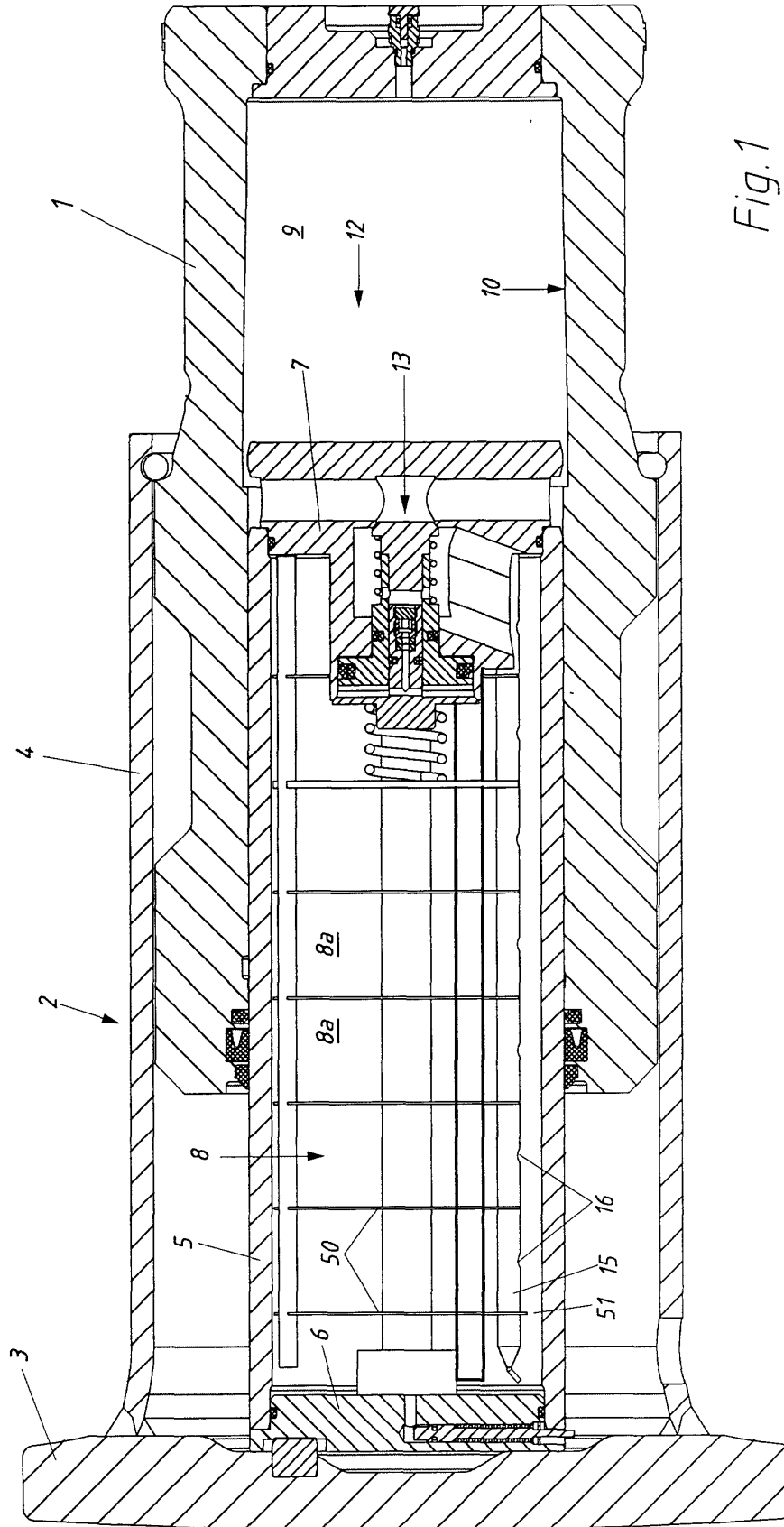
12. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilflansch (7) mit einer Öffnung (25) zur Aufnahme des Ventilkörpers (33) versehen ist, wobei der Ventilkörper (33) derart im Ventilflansch (7) aufgenommen ist, dass seine vordere, kopfseitige Stirnfläche (36) hydraulisch mit dem radial umlaufenden Kanal (20) in Verbindung steht.

13. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit dem Kanal (17) in Verbindung stehendes Rücklaufrohr (15) vorgesehen ist, das zumindest teilweise durch den unteren Bereich des Gasraums (8) verläuft, wobei das Rücklaufrohr (15) in dem durch den unteren Bereich des Gasraums (8) verlaufenden Bereich mit einer Vielzahl von radialen Bohrungen (16) versehen ist.

14. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasraum (8) in Längsrichtung durch Trennbleche (50) in eine Vielzahl von Teilkammern (8a) unterteilt ist, wobei die Trennbleche (50) auf der Unterseite nicht bis an die Innenseite des Plungerrohrs (5) heranreichen, so dass

zwischen den Trennblechen (50) und dem Plungerrohr jeweils ein Spalt (51) freibleibt, über den das Hydraulikmedium zwischen den Teilkammern (8a) zirkulieren kann.

15. Federnde Stoss- und/oder Zugeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasraum (8) in Längsrichtung durch einen verschiebbaren Kolben (54) unterteilt ist, wobei der dem Fahrzeug abgewandte Kammerteil (8a) zur Aufnahme eines unter Überdruck stehenden Gases ausgebildet ist und wobei der dem Fahrzeug zugewandte Kammerteil (8b) zur Aufnahme von Hydraulikmedium ausgebildet ist.



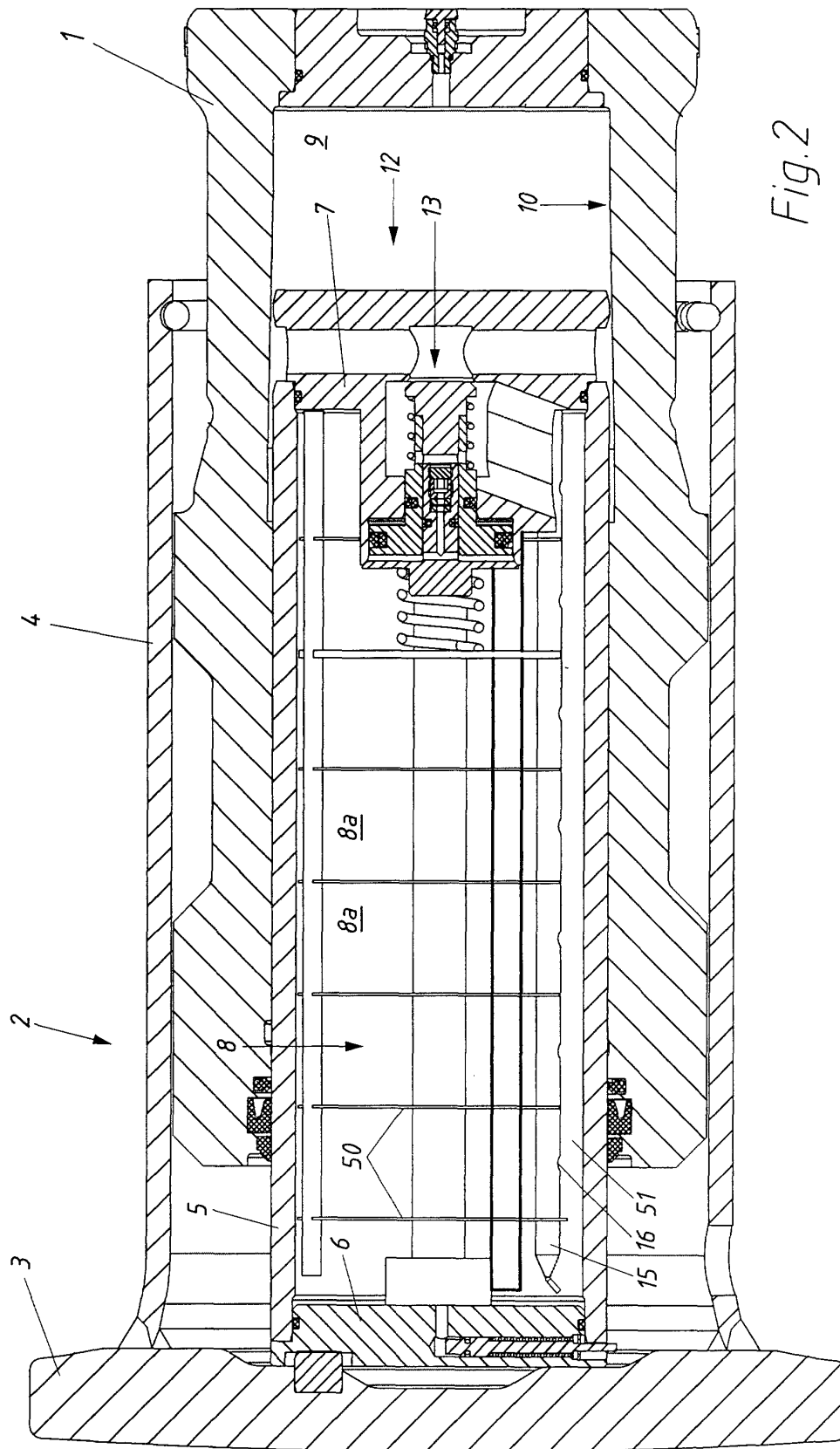
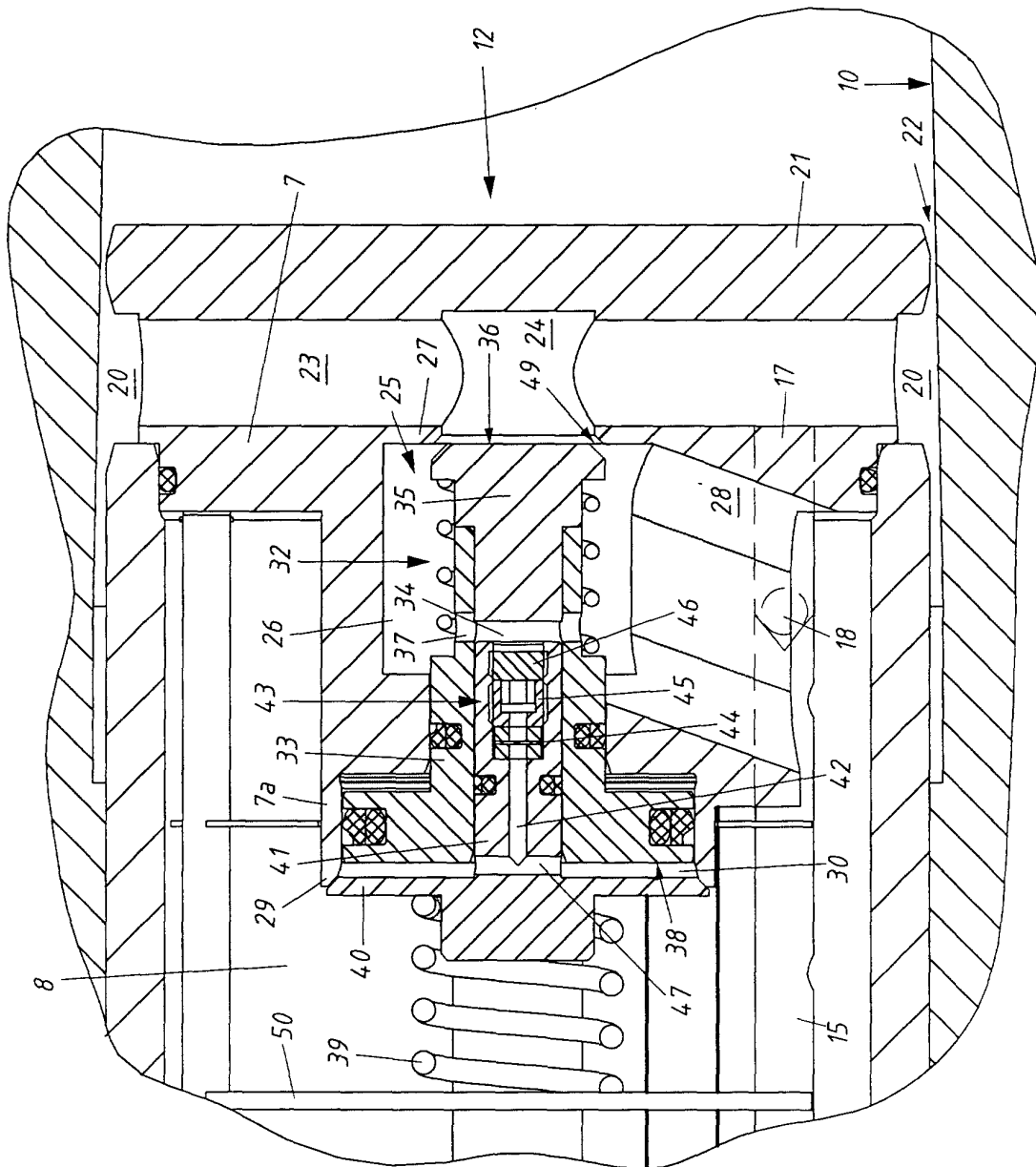


Fig.2

Fig. 3



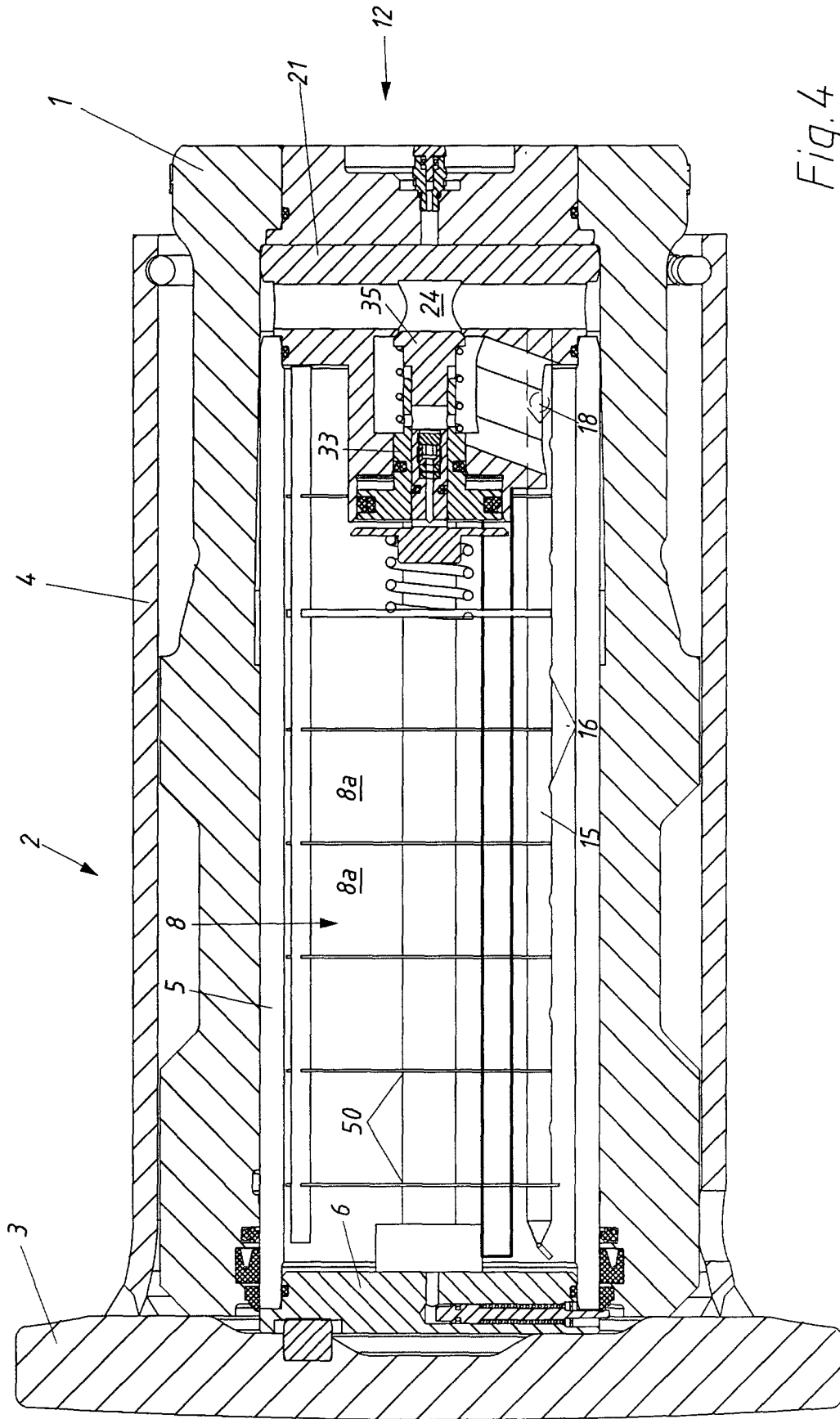


Fig. 4

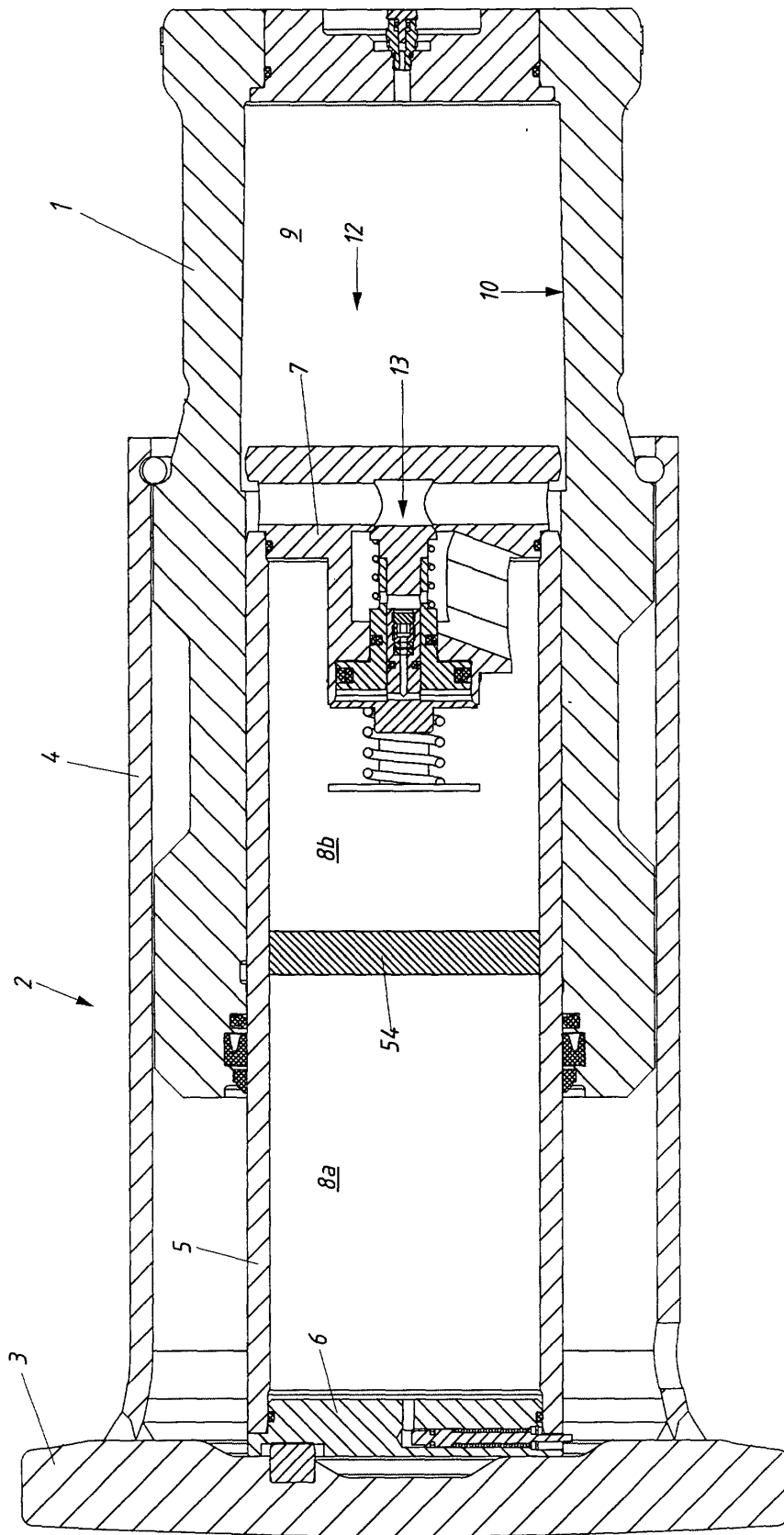


Fig.5