(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 626 029 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.02.2006 Patentblatt 2006/07

(51) Int Cl.:
B66F 9/08 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05016448.2**

(22) Anmeldetag: **28.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **12.08.2004 DE 102004039211**

(71) Anmelder: **STILL GMBH**
D-22113 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Baerwolff, Christian**
  22303 Hamburg (DE)
- **Strugg, Gerald**
  22761 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Lang, Michael et al**
Linde AG
Zentrale Patentabteilung
Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14
82049 Höllriegelskreuth (DE)

(54) Hubgerüst und Hydraulikzylinder für ein Flurförderzeug mit einer Kompensationsvorrichtung

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Hubgerüst für ein Flurförderzeug mit einer anhebbaren Lastaufnahmevorrichtung (33), die durch Ausfahren eines Kolbens (14) aus einem Zylinderrohr (2) eines Hubzylinders (34) anhebbar ist. Eine mit der Lastaufnahmevorrichtung (33) angehobene Last erzeugt ein auf das Hubgerüst wirkendes Biegemoment. Der Hubzylinder (34) weist einen relativ zu dem Zylinderrohr (2) bewegbaren Kompensationskolben (7) auf, mit dem ein auf das Hubgerüst wirkendes, dem Biegemoment entgegen gerichtetes Gegenmoment erzeugbar ist. Der Kompensationskolben (7) ist koaxial zu dem Kolben (14) des Hubzylinders (34) angeordnet und weist eine Durchführung für den Kolben (14) auf. Der Kompensationskolben (7) ist vorzugsweise an der Außenseite des Zylinderrohrs (2) geführt.

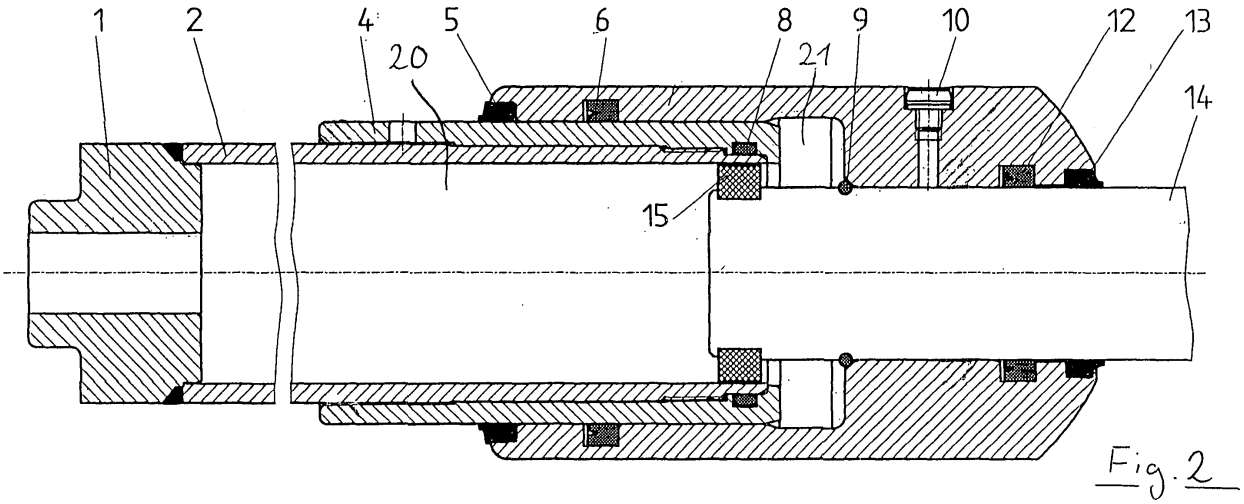


Fig. 2

EP 1 626 029 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hubgerüst für ein Flurförderzeug mit einer anhebbaren Lastaufnahmevorrichtung, die durch Ausfahren eines Kolbens aus einem Zylinderrohr eines Hubzylinders anhebbar ist, wobei eine mit der Lastaufnahmevorrichtung angehobene Last ein auf das Hubgerüst wirkendes Biegemoment erzeugt, und wobei der Hubzylinder einen relativ zu dem Zylinderrohr bewegbaren Kompensationskolben aufweist, mit dem ein auf das Hubgerüst wirkendes, dem Biegemoment entgegen gerichtetes Gegenmoment erzeugbar ist.

[0002] Ein derartiges Hubgerüst ist beispielsweise in der DE 101 33 585 A1 beschrieben und ist für den Einsatz in Flurförderzeugen, wie beispielsweise Gegengewichtsgabelstaplern, Schubmaststapiem, Schubgabelstaplern oder Hochhubwagen geeignet. Die Gewichtskraft einer mit der Lastaufnahmevorrichtung aufgenommenen und mit dem Hubgerüst angehobenen Last übt ein Biegemoment auf das Hubgerüst aus, das zu einer elastischen Verformung des Hubgerüsts führt, wobei das obere Ende des Hubgerüsts in Bezug auf das Flurförderzeug nach vome gebogen wird. Um dieses Biegemoment, das zu der unerwünschten elastischen Verformung des Hubgerüsts führt, zumindest teilweise zu kompensieren, ist es im gattungsgemäßen Stand der Technik bekannt, einen Hubzylinder des Hubgerüsts mit einem Kompensationskolben zu versehen, der ein dem Biegemoment entgegengerichtetes Gegenmoment auf das Hubgerüst ausübt. Der Hubzylinder ist dabei in Bezug auf das Flurförderzeug vor dem Hubgerüst angeordnet. Die Druckkraft des Kompensationskolbens wird dabei am oberen oder am unteren Ende des Hubgerüsts abgestützt, während das Zylinderrohr an dem dem Kompensationskolben entgegengesetzten Ende des Hubgerüsts befestigt ist. Der dem Kompensationskolben zugeordnete Druckraum ist mit dem Druckraum des Hubzylinders verbunden, sodass die mit dem Kompensationskolben erzeugte Kraft im Wesentlichen proportional zu der Gewichtskraft einer angehobenen Last ist.

[0003] Bei der in der DE 101 33 585 A1 vorgeschlagenen Anordnung sind der Kolben des Hubzylinders und der Kompensationskolben koaxial hintereinander angeordnet und in entgegengesetzte Richtung aus dem Zylinderrohr ausfahrbar. Diese Anordnung hat den Nachteil, dass die Länge des Kolbens des Hubzylinders um die Länge des Kompensationskolbens verringert ist und damit für das Hubgerüst eine geringere Hubhöhe zur Verfügung steht, als bei herkömmlichen Hubgerüsten.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein gattungsgemäßes Hubgerüst und einen Hubzylinder zur Verfügung zu stellen, bei dem die zur Verfügung stehende Ausfahrlänge des Kolbens des Hubzylinders vergrößert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Kompensationskolben koaxial zu dem Kolben des Hubzylinders angeordnet ist und eine Durchführung für den Kolben aufweist. Der Kolben des Hubzylinders und der Kompensationskolben sind damit, ähnlich wie die Kolben eines Teleskopzylinders, ineinander verschachtelt angeordnet und unabhängig voneinander verschiebbar. Der Kompensationskolben weist einen größeren Durchmesser und damit eine größere wirksame Kolbenfläche auf als der Kolben des Hubzylinders. Der Kolben des Hubzylinders erstreckt sich durch die Durchführung im Kompensationskolben nach oben, wobei der Kolben eine wesentlich größere Ausfahrlänge aufweist als der Kompensationskolben. Das Zylinderrohr des Hubzylinders ist im Bereich seines unteren Endes an einem feststehenden Teil des Hubgerüsts gelagert. Der Kompensationskolben übt seine Druckkraft auf einen feststehenden Mast des Hubgerüsts auf, dessen elastische Verformung, die in Folge der Gewichtskraft einer mit dem Hubgerüst angehobenen Last auftritt, dadurch zumindest teilweise kompensiert wird. Der Kolben des Hubzylinders ist hingegen mit einem ausfahrbaren Teil des Hubgerüsts - in der Regel einem Ausfahrmast - verbunden, das mittels des Kolbens anhebbar ist.

[0006] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung liegt vor, wenn der Kompensationskolben an der Außenseite des Zylinderrohrs geführt ist. Der Kompensationskolben hat dabei einen größeren Durchmesser als das Zylinderrohr und ist auf das obere Ende des Zylinderrohrs aufgesteckt. Der Kompensationskolben verschließt damit das Zylinderrohr in der Art einer aufgesteckten Kappe und ist an der Außenseite des Zylinderrohrs verschiebbar geführt. Die Führungsfläche kann dabei von der Außenfläche des Zylinderrohrs selbst oder von einem separaten, an dem Zylinderrohr befestigten Führungsbauteil gebildet sein.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, wenn an der Außenseite des Zylinderrohrs eine Hülse angeordnet ist, an der der Kompensationskolben geführt ist. Die Hülse ist an dem Zylinderrohr befestigt, weist eine feinbearbeitete Außenfläche auf und dient als Führungsfläche und als Dichtfläche für den relativ zur Hülse verschiebbaren Kompensationskolben.

[0008] Der Kompensationskolben ist gegenüber dem Zylinderrohr abgedichtet, vorzugsweise mittels mindestens eines Nutrings und/oder mindestens eines Abstreifers. Dies entspricht der üblichen Abdichtung für Kolben von Hydraulikzylindern. Der Kompensationskolben weist dabei geeignete Aufnahmen für den Nutring und für den Abstreifer auf. Der Nutring und der Abstreifer gleiten bei einer Bewegung des Kompensationskolbens auf einer Dichtfläche ab, die von dem Zylinderrohr selbst oder von der an der Außenseite des Zylinderrohrs angeordneten Hülse gebildet ist.

[0009] Weiter ist der Kolben gegenüber dem Kompensationskolben abgedichtet, vorzugsweise mittels mindestens eines Nutrings und/oder mindestens eines Abstreifers. Die Aufnahmen für den Nutring und den Abstreifer zur Abdichtung am Kolben befinden sich im Kompensationskolben, an der Innenseite der Durchführung des Kolbens. Bei einer Relativbewegung zuwischen Kolben und Kompensationskolben gleiten der Nutring und der Ab-

streifer an der Außenfläche des Kolbens ab.

[0010] Zweckmäßigerweise weist der Kompensationskolben eine Entlüftungsöffnung auf. Mittels der Entlüftungsöffnung kann eine in den Druckräumen vor dem Kolben oder vor dem Kompensationskolben vorhandene Luft in die Umgebung abgelassen werden. Während des normalen Betriebs des Hubzylinders ist die Entlüftungsöffnung geschlossen.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist der Hubzylinder eine Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Ausfahrbewegung des Kolbens auf. Eine Ausfahrbewegung des Kolbens wird dabei kurz vor Erreichen der ausgefahrenen Endstellung des Kolbens abgebremst.

[0012] Mit besonderem Vorteil umfasst die Vorrichtung zur Endlagendämpfung der Ausfahrbewegung des Kolbens ein Drosselventils, das einen vor dem Kolben angeordneten Druckraum mit einem vor dem Kompensationskolben angeordneten Druckraum verbindet. Eine derartige Vorrichtung mit einem Drosselventil im metallischen Teil des Kolbens, die auch in der erfindungsgemäßen Anordnung einsetzbar ist, ist beispielsweise aus der WO 98/49451 A1 bekannt. Ebenso einsetzbar ist eine Vorrichtung mit einem Drosselventil in einem auf den Kolben aufgesteckten Kunststoffring, wie sie beispielsweise in der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung der STILL GmbH mit dem Anmeldeaktenzeichen 102004036424.9 offenbart ist.

[0013] Ebenso zweckmäßig ist eine Weiterbildung der Erfindung, bei der der Hubzylinder eine Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Einfahrbewegung des Kolbens aufweist.

[0014] Gemäß einer möglichen Ausgestaltungsform umfasst die Vorrichtung zur Endlagendämpfung der Einfahrbewegung des Kolbens einen Dämpfungskolben, der in dem Kolben verschiebbar geführt ist. Eine derartige Vorrichtung, die in einfacher Weise auf den Gegenstand der vorliegenden Erfindung übertragbar ist, ist ebenfalls in der WO 98/49451 A1 offenbart.

[0015] Ebenfalls Bestandteil der Erfindung ist ein Hubzylinder zur Verwendung in einem Hubgerüst nach einem der oben erläuterten Ansprüche.

[0016] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt

- Figur 1 ein erfindungsgemäßes Hubgerüst in schematischer Darstellung,
- Figur 2 einen erfindungsgemäßen Hubzylinder,
- Figur 3 einen erfindungsgemäßen Hubzylinder mit Endlagendämpfung der Ausfahrbewegung des Kolbens,
- Figur 4 einen erfindungsgemäßen Hubzylinder mit Endlagendämpfung der Einfahrbewegung des Kolbens.

[0017] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Hubgerüst in schematischer Darstellung. Ein Standmast 30 des Hubgerüsts ist an einem fahrzeugfesten Bauteil 31, beispielsweise einem Fahrzeugrahmen befestigt. Ein Ausfahrmast 32 ist an dem Standmast 30 mittels Rollen geführt und relativ zu dem Standmast 30 in vertikaler Richtung bewegbar. An dem Ausfahrmast 32 wiederum ist ebenfalls mittels Rollen ein Lastaufnahmemittel 33 vertikal bewegbar geführt. Die zum Anheben des Ausfahrmasts 32 erforderliche Kraft wird mittels eines Hubzylinders 34 erzeugt, der im Wesentlichen aus einem Zylinderrohr 2, einem Kolben 14 und einem Kompensationskolben 7 besteht. Das Zylinderrohr 2 ist in seinem unteren Bereich mit dem Standmast 30 verbunden, während der ausfahrbare Kolben 14 mit dem Ausfahrmast 32 verbunden ist. Der Kompensationskolben 7 ist mit dem oberen Bereich des Standmasts 30 verbunden.

[0018] Wenn sich auf dem Lastaufnahmemittel 33 eine Last befindet, übt die Gewichtskraft dieser Last ein auf den Standmast 30 wirkendes Biegemoment 38 aus, das dazu führt, dass das obere Ende des Standmasts 30 infolge der Mastdurchbiegung nach in der Zeichnung rechts verschoben wird. Um dies zumindest teilweise zu kompensieren, wird mittels des Kompensationskolbens 7 ein Gegenmoment auf den Standmast 30 ausgeübt. Hierbei übt der vor dem Standmast 30 angeordnete Kompensationskolben 7 auf das obere Ende des Standmasts 30 eine nach oben gerichtete Druckkraft aus, während die auf das Zylinderrohr 2 wirkende Gegenkraft am unteren Ende des Standmasts 30 abgestützt wird. Diese Kräfte wirken auf den Standmast als dem Biegemoment entgegen gerichtetes Gegenmoment, da die Einleitungspunkte der Kräfte deutlich vor dem Flächenschwerpunkt des Standmasts 30 liegen.

[0019] In Figur 2 ist ein erfindungsgemäßer Hubzylinder 34 dargestellt. Ein Zylinderboden 1 weist eine Öffnung zur Zuführung von Hydrauliköl auf. Mit dem Zylinderboden 1 ist der Hydraulikzylinder an dem unteren Ende des Standmasts befestigt. An den Zylinderboden 1 schließt sich ein Zylinderrohr 2 an, an dessen oberem Ende eine Hülse 4 aufgeschraubt und mittels eines O-Rings 8 abgedichtet ist. Auf die Hülse 4 aufgesteckt ist der in Längsrichtung verschiebbare Kompensationskolben 7, der gegenüber der Hülse 4 mittels eines Nutrings 6 und eines Abstreifers 5 abgedichtet ist. Erfindungsgemäß weist der Kompensationskolben 7 eine Durchführung für einen Kolben 14 auf, der relativ zu dem Zylinderrohr 2 und relativ zu dem Kompensationskolben 7 in Längsrichtung des Hubzylinders verschiebbar ist. Gegenüber dem Kompensationskolben 7 ist der Kolben 14 mittels eines Nutrings 12 und mittels eines Abstreifers 13 abgedichtet, während der Kolben 14 in dem Zylinderrohr 2 mittels einer für Hydrauliköl durchlässigen Kolbenführung 15 geführt ist. Die Endstellung einer Ausfahrbewegung des Kolbens 14 ist mittels eines aufgesteckten Anschlags 9 definiert. Die Ausfahrbewegung des Kompensationskolbens ist durch die Einbausituation des Hubzylinders im Hubgerüst begrenzt. In dem vor dem Kolben 14 angeordneten Druckraum 20 und in dem vor

dem Kompensationskolben 7 angeordneten Druckraum 21 steht stets der gleiche Hydraulikdruck an, der - abgesehen von dynamischen Effekten - proportional zu dem Gewicht einer mit dem Hubgerüst angehobenen Last ist. Demzufolge ist auch das mit dem Kompensationskolben 7 erzeugte Kompensationsmoment proportional zum Lastgewicht.

[0020] Figur 3 zeigt einen erfindungsgemäßen Hubzylinder mit hohlem Kolben 14a und einer Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Ausfahrbewegung des Kolbens 14a. Im Unterschied zu der Anordnung gemäß Figur 2 ist der Kolben 14a gegenüber dem Zylinderrohr 2 mittels eines Nutrings 18 abgedichtet. Die hydraulische Verbindung zwischen den Druckräumen 20 und 21 ist bei eingefahrenem Kolben 14a über einen Kanal 22 und eine Bohrung 23 hergestellt. Wenn sich der Kolben 14a - wie in Fig. 3 dargestellt - in einer Position befindet, in der die Bohrung 23 durch den Kompensationskolben 7 verdeckt ist, ist die Endlagendämpfung wirksam. In diesem Fall fließt das bei einer Ausfahrbewegung des Kolbens 14a aus dem Druckraum 21 verdrängte Hydrauliköl über ein Drosselventil 16, 17 in den Druckraum 20 ab. Hierbei definiert das Drosselventil 16 eine Drosselöffnung, deren Strömungswiderstand zu einer Druckerhöhung im Druckraum 21 führt und dadurch die Ausfahrbewegung des Kolbens 14a verlangsamt. Eine Einfahrbewegung des Kolbens 14a in entgegengesetzte Richtung wird jedoch nicht behindert, da das Drosselventil 16 ein Zuströmen von Hydrauliköl in den Druckraum 21 ungehindert zulässt.

[0021] Figur 4 zeigt einen erfindungsgemäßen Hubzylinder mit hohlem Kolben 14b und einer Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Einfahrbewegung des Kolbens 14b. In einer mit dem Kolben 14b verschraubten Führungshülse 28 ist ein Dämpfungskolben 27 verschiebbar geführt und mit der Kraft einer Feder 20 nach in der Zeichnung links vorgespannt. Bei einer Einfahrbewegung des Kolbens 14b nach in der Zeichnung links tritt der mit der Kraft der Feder 20 bis zum Anschlag 24 nach links verschobene Dämpfungskolben 27 kurz vor Erreichen der Endstellung mit einem Sitz 25 im Zylinderboden 1 b in Kontakt. Ein Abfließen von Hydrauliköl aus dem Druckraum 20 durch den Zylinderboden 1 b ist dann nur noch durch eine Drosselöffnung 26 im Dämpfungskolben 17 möglich, wodurch die Einfahrbewegung des Kolbens 14b abgebremst wird.

Patentansprüche

1. Hubgerüst für ein Flurförderzeug mit einer anhebbaren Lastaufnahmevorrichtung (33), die durch Ausfahren eines Kolbens (14) aus einem Zylinderrohr (2) eines Hubzylinders (34) anhebbar ist, wobei eine mit der Lastaufnahmevorrichtung (33) angehobene Last ein auf das Hubgerüst wirkendes Biegemoment erzeugt, und wobei der Hubzylinder (34) einen relativ zu dem Zylinderrohr (2) bewegbaren Kompensationskolben (7) aufweist, mit dem ein auf das Hubgerüst wirkendes, dem Biegemoment entgegen gerichtetes Gegenmoment erzeugbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kompensationskolben (7) koaxial zu dem Kolben (14) des Hubzylinders (34) angeordnet ist und eine Durchführung für den Kolben (14) aufweist.

2. Hubgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kompensationskolben (7) an der Außenseite des Zylinderrohrs (2) geführt ist.

3. Hubgerüst nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Außenseite des Zylinderrohrs (2) eine Hülse (4) angeordnet ist, an der der Kompensationskolben (7) geführt ist.

4. Hubgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kompensationskolben (7) gegenüber dem Zylinderrohr (2) abgedichtet ist, vorzugsweise mittels mindestens eines Nutrings (6) und/oder mindestens eines Abstreifers (5).

5. Hubgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (14) gegenüber dem Kompensationskolben (7) abgedichtet ist, vorzugsweise mittels mindestens eines Nutrings (12) und/oder mindestens eines Abstreifers (13).

6. Hubgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kompensationskolben (7) eine Entlüftungsöffnung (10) aufweist.

7. Hubgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubzylinder (34) eine Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Ausfahrbewegung des Kolbens (14) aufweist.

8. Hubgerüst nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Endlagendämpfung der Ausfahrbewegung des Kolbens (14) ein Drosselventil (16, 17) umfasst, das einen vor dem Kolben (14) angeordneten Druckraum (20) mit einem vor dem Kompensationskolben (7) angeordneten Druckraum (21) verbindet.

9. Hubgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubzylinder (34) eine Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Einfahrbewegung des Kolbens (14) aufweist.

10. Hubgerüst nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Endlagendämpfung der Einfahrbewegung des Kolbens (14) einen Dämpfungskolben (17) umfasst, der in dem Kolben (14) verschiebbar geführt ist.

11. Hydraulikzylinder zur Verwendung in einem Hubgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

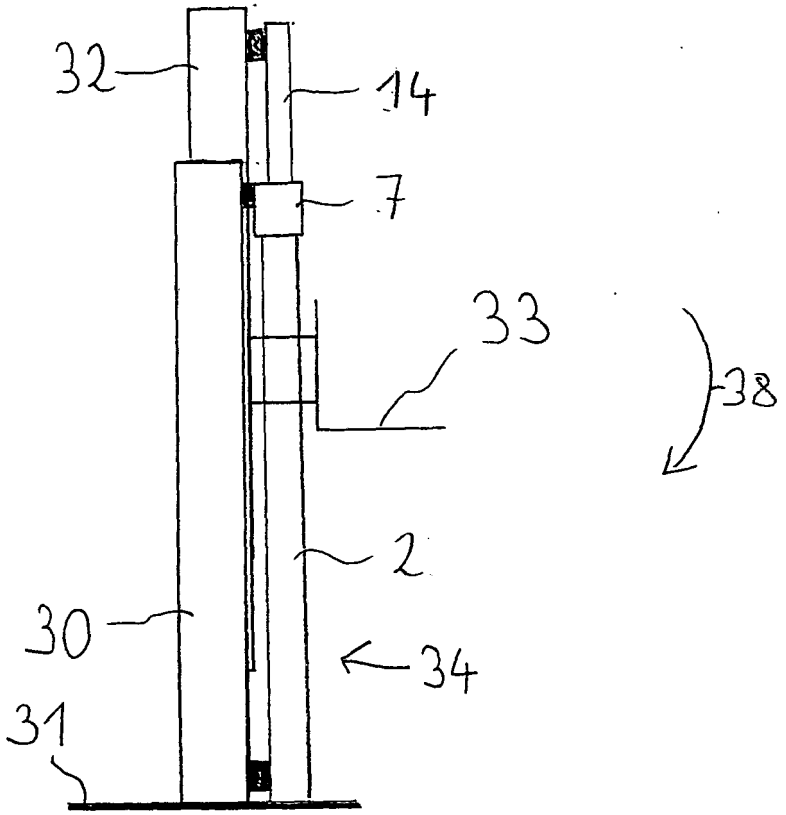


Fig. 1

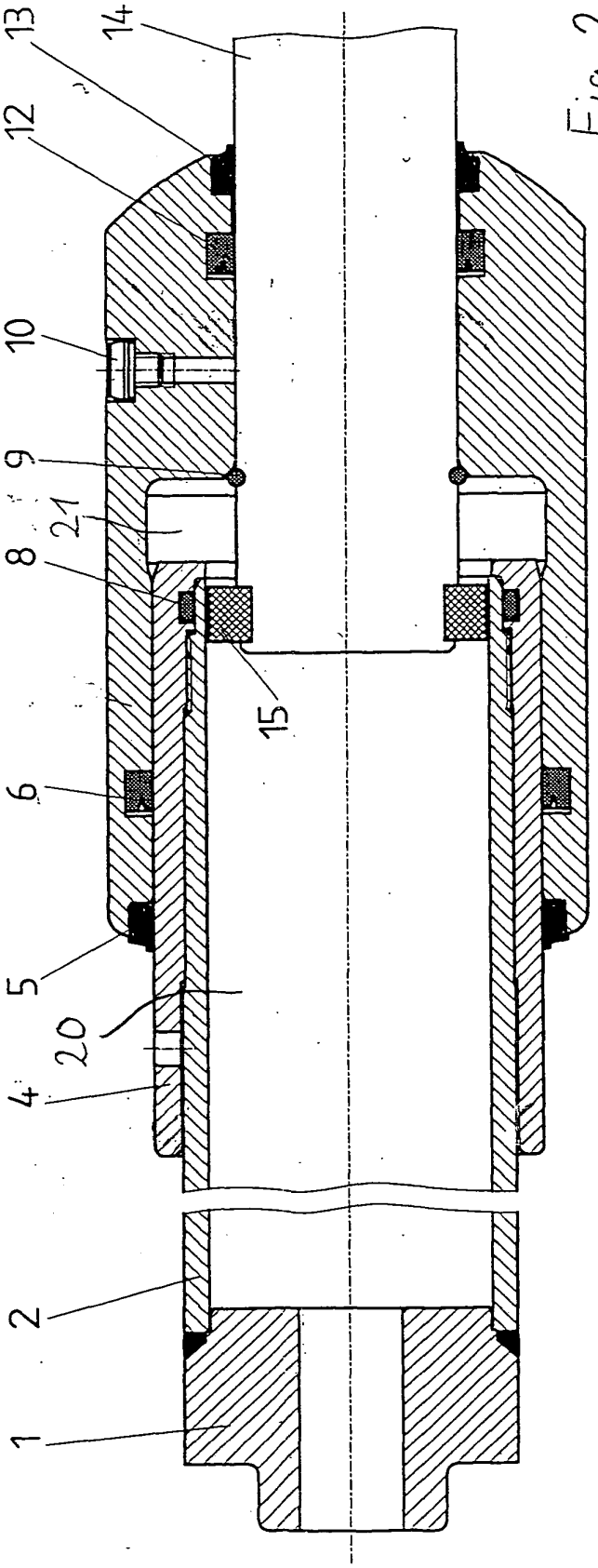


Fig. 2

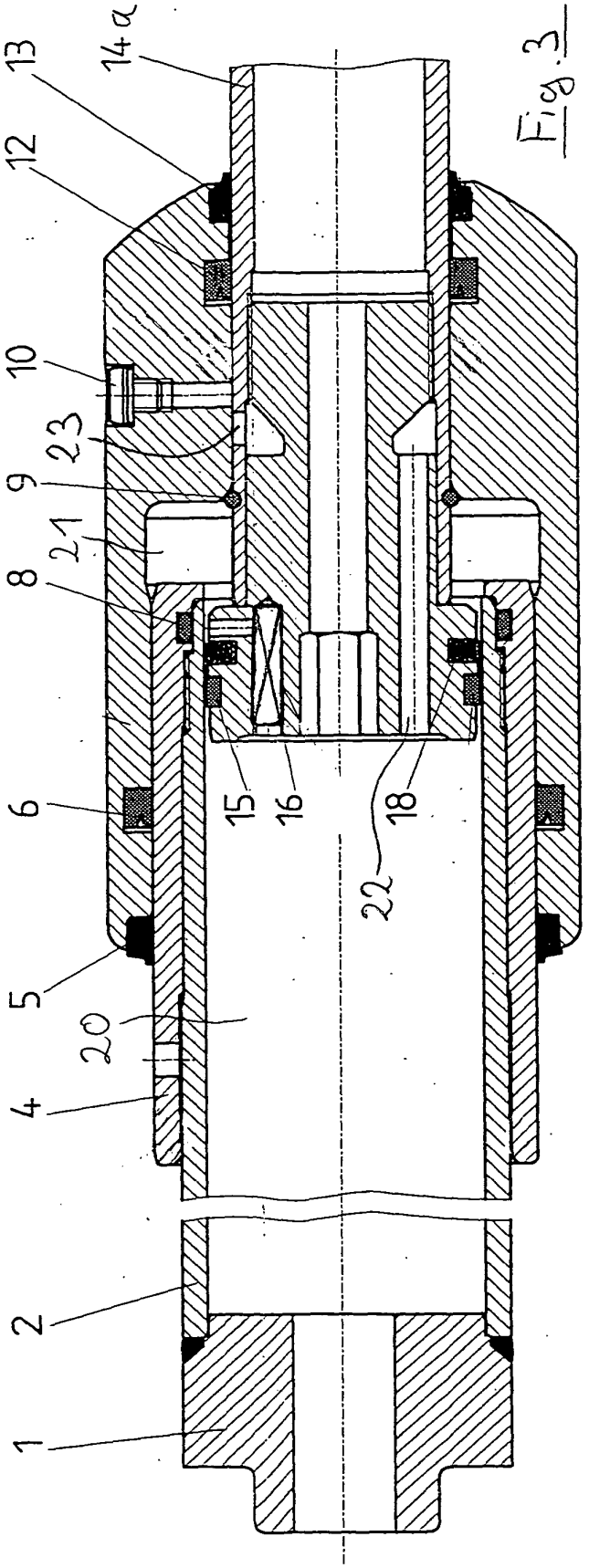


Fig. 3

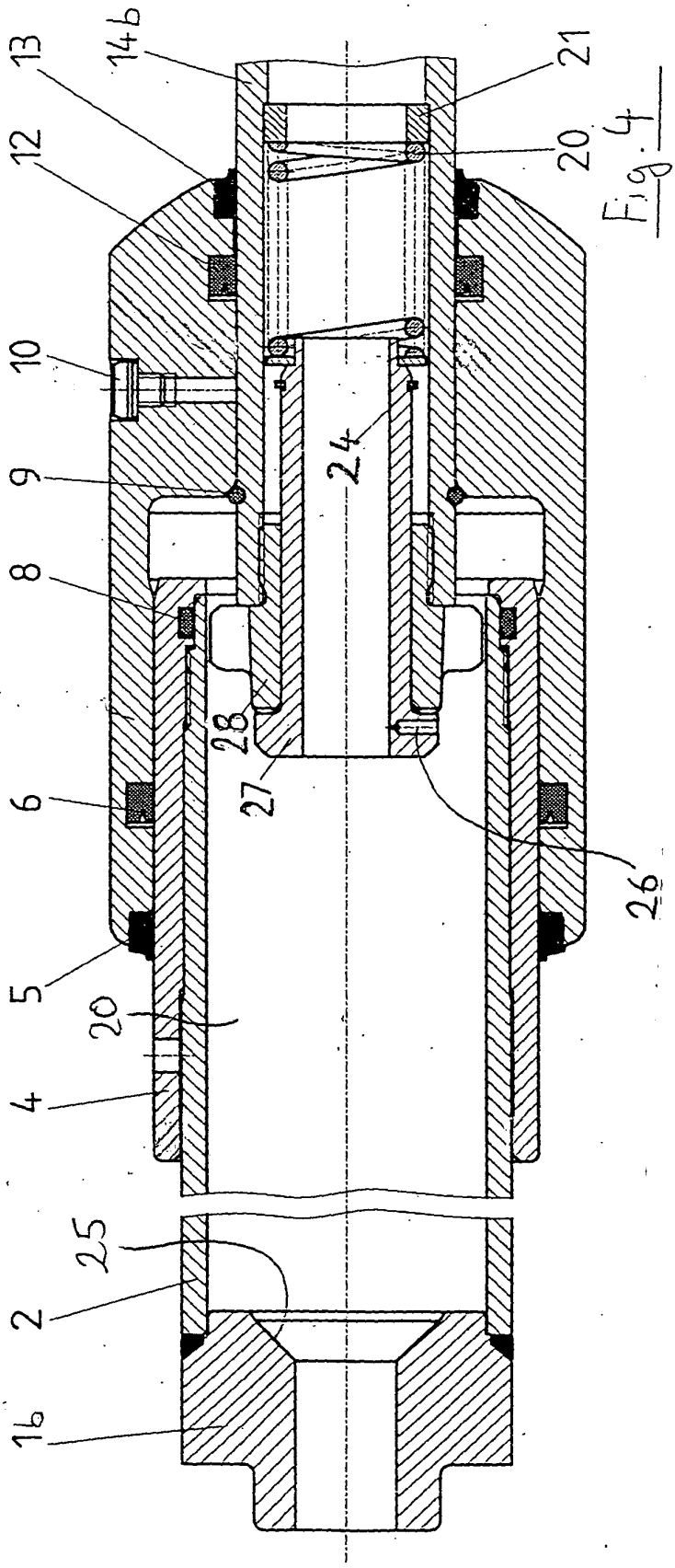


Fig. 4