



(11) **EP 1 621 780 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
F15B 15/22 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05014290.0**

(22) Anmeldetag: **30.06.2005**

(54) **Hydraulikzylinder mit Endlagendämpfung**

Hydraulic cylinder with stroke end damping

Cylindre hydraulique avec amortissement des fins de course

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

(30) Priorität: **27.07.2004 DE 102004036424**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.2006 Patentblatt 2006/05

(73) Patentinhaber: **STILL GMBH
22113 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Acksen, Thomas
22179 Hamburg (DE)**

- **Anklam, Klaus
19246 Testorf (DE)**
- **Baerwolff, Christian
22303 Hamburg (DE)**
- **Strugg, Gerald
22761 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Geirhos, Johann et al
Geirhos & Waller Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwälte
Landshuter Allee 14
80637 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 260 479 DE-U1- 29 707 639
GB-A- 2 012 913 GB-A- 2 122 305

EP 1 621 780 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder mit einem Zylinderrohr, einem Kolben und einem Druckraum für ein Druckmedium im Inneren des Zylinderrohrs, sowie einer Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Ausfahrbewegung des Kolbens, wobei die Vorrichtung zur Endlagendämpfung einen mit Druckmedium gefüllten Ringraum bildet, der in radialer Richtung durch die Innenseite des Zylinderrohrs und die Außenseite des Kolbens und in axialer Richtung durch einen auf den Kolben aufgesteckten Ring und einen Zylinderkopf begrenzt ist, wobei der Ringraum während der Endlagendämpfung der Hubbewegung des Kolbens über mindestens eine definierte Drosselöffnung mit dem Druckraum des Druckmediums verbunden ist.

[0002] Der Druckmittelzylinder kann beispielsweise als Hydraulikzylinder oder Pneumatikzylinder ausgeführt sein, wobei als Druckmedium Hydrauliköl, Wasser oder ein Gas wie beispielsweise Luft in Frage kommt. Hydraulische Druckmittelzylinder mit Vorrichtungen zur Endlagendämpfung, mit der eine Ausfahrbewegung des Kolbens vor Erreichen eines Endanschlags abgebremst wird, werden beispielsweise als Hubzylinder in Hubgerüsten von Flurförderzeugen, wie z.B. Gabelstaplern, Hochhubwagen oder Hochhubkommissionierern eingesetzt.

[0003] Ein derartiger Druckmittelzylinder ist beispielsweise in der DE 297 07 639 U1 offenbart. Die Endlagendämpfung der Ausfahrbewegung des Kolbens wird dabei mittels eines mit Druckmedium gefüllten Ringraums erreicht, der über eine Öffnung mit dem Druckraum des Druckmittelzylinders verbunden ist. Bei einer Ausfahrbewegung des Kolbens verkleinert sich das Volumen des Ringraums, wobei das in dem Ringraum vorhandene Druckmedium durch die Öffnung abströmt. Kurz vor Erreichen der ausgefahrenen Endstellung des Kolbens wird die Öffnung von einem Zylinderkopf des Druckmittelzylinders verdeckt und dadurch verschlossen. Das in dem Ringraum befindliche Hydrauliköl kann dann bei einer weiteren Ausfahrbewegung des Kolbens nur noch durch die definierte Drosselöffnung abfließen, wodurch die Bewegung des Kolbens abgebremst wird.

[0004] Die Vorrichtung zur Endlagendämpfung des Standes der Technik ist relativ aufwändig aufgebaut und erfordert einen speziell ausgebildeten metallischen Kolben, in den die Drosselöffnung und eine weitere Ventilöffnung integriert sind.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Druckmittelzylinder zur Verfügung zu stellen, der einfacher aufgebaut ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Drosselöffnung von dem auf den Kolben aufgesteckten Ring gebildet ist, wobei der Ring aus Kunststoff ausgebildet ist. Es kann für den Ring dasselbe oder ein ähnliches Material verwendet werden, wie es beispielsweise für Kolbenführungen, Kolbendichtungen oder Kolbenabstreifer Verwendung findet. Der aufge-

steckte Ring weist eine oder mehrere Drosselöffnungen auf, durch die während des Dämpfungsvorgangs Hydrauliköl von dem Ringraum in den Druckraum abströmen kann. Die Drosselöffnungen sind so bemessen, dass sich während des Dämpfungsvorgangs in dem Ringraum ein Druck aufbaut, der deutlich größer ist als der Druck im Druckraum des Druckmittelzylinders. Die Drosselöffnungen können beispielsweise als Bohrungen oder als Nuten ausgeführt sein. Neben der Drosselfunktion hat der Ring die weitere Aufgabe, den Kolben in dem Zylinderrohr zu führen, wobei der Ring mit seiner Außenseite mit der Innenfläche des Zylinderrohrs und mit seiner Innenseite mit dem Kolben in Kontakt steht und dabei den zwischen dem Zylinderrohr und dem Kolben vorhandenen Spalt - abgesehen von den von dem Ring gebildeten definierten Öffnungen - abdichtet.

[0007] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der Ringraum über mindestens eine Ventilöffnung mit dem Druckraum verbunden, wobei die Ventilöffnung während einer Ausfahrbewegung des Kolbens geschlossen ist und während einer Einfahrbewegung des Kolbens geöffnet ist, und wobei die Ventilöffnung von dem auf den Kolben aufgesteckten Ring gebildet ist. Die Ventilöffnung gewährleistet, dass während einer Einfahrbewegung des Kolbens Druckmedium ungehindert in den Ringraum einströmen kann. Während einer Ausfahrbewegung des Kolbens ist die Ventilöffnung hingegen geschlossen, sodass während des Dämpfungsvorgangs Druckmedium ausschließlich über die Drosselöffnungen aus dem Ringraum abströmen kann. Erfindungsgemäß ist diese Ventilöffnung von dem auf den Kolben aufgesteckten Ring gebildet, wobei auch die Ventulfunktion von dem Ring ausgeübt wird.

[0008] Zweckmäßigerweise weist der Kolben eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut auf, in welcher der Ring angeordnet ist.

[0009] Besondere Vorteile ergeben sich hierbei, wenn der in der Nut angeordnete Ring relativ zu dem Kolben bewegbar ist. Die Abmessung der Nut ist dabei größer als die Abmessung des Rings in entsprechender Richtung. Dies ermöglicht ein Verkippen, ein Verschieben oder eine beliebige andere Lageänderung des in der Nut angeordneten Rings.

[0010] Die Ventulfunktion des Rings wird dadurch realisiert, dass der Ring und die Nut derart geformt sind, dass in einer Position des Rings, in der er sich während einer Einfahrbewegung des Kolbens befindet, die Ventilöffnung zwischen dem Ringraum und dem Druckraum freigegeben ist, und dass in einer Position des Rings, in der er sich während einer Ausfahrbewegung des Kolbens befindet, die Ventilöffnung verschlossen ist. Durch die Bewegbarkeit des Rings innerhalb der Nut wird die Ventilöffnung also in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung des Kolbens automatisch geöffnet oder verschlossen.

[0011] Darüber hinaus weist die Ventilöffnung mindestens einen Kanal auf, der die Stirnflächen des Rings miteinander verbindet. Der Kanal kann beispielsweise

von axial verlaufenden Kerben an der Innenfläche des Rings gebildet sein. Dieser Kanal kann dann von Druckmedium durchströmt werden und ist auf der einen Stirnseite des Rings mit dem Ringraum und auf der anderen Stirnseite des Rings mit dem Druckraum des Druckmittelzylinders verbunden.

[0012] Die Drosselöffnung hingegen ist unabhängig von der Position des Rings geöffnet.

[0013] Vorzugsweise ist die Drosselöffnung von mindestens einer Bohrung im Ring gebildet. Die Bohrung ist dabei derart angeordnet, dass sie unabhängig von der Position des Rings innerhalb der Nut jederzeit den Ringraum mit dem Druckraum verbindet.

[0014] Weiter stellt der Ring ein Führungselement zum Führen des Kolbens in dem Zylinderrohr dar. Auf ein separates Führungselement für den Kolben kann damit verzichtet werden.

[0015] Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung weist der Druckmittelzylinder eine Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Einfahrbewegung des Kolbens auf.

[0016] Die Erfindung kann in Druckmittelzylindern unterschiedlichster Ausführung realisiert werden. Insbesondere kann der Druckmittelzylinder einfachwirkend oder doppelwirkend sowie mit geschlossener oder hohler Kolbenstange ausgeführt sein. Möglich ist ebenfalls die erfindungsgemäße Ausführung eines Teleskopzylinders, wobei eine Endlagendämpfung der Ausfahrbewegung für einen oder für mehrere Kolben vorgesehen sein kann.

[0017] Weitere Vorteile und Einzelheiten werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt

- Figur 1 einen Druckmittelzylinder mit Endlagendämpfung des Standes der Technik,
- Figur 2 einen erfindungsgemäßen Druckmittelzylinder,
- Figur 3 einen Druckmittelzylinder während einer Ausfahrbewegung des Kolbens,
- Figur 4 einen Druckmittelzylinder während einer Einfahrbewegung des Kolbens,
- Figur 5 einen Druckmittelzylinder ohne Endlagendämpfung.

[0018] Der in Figur 1 dargestellte Druckmittelzylinder des Standes der Technik weist ein Zylinderrohr 1, einen mit dem Zylinderrohr 1 verschweißten Zylinderboden 2 und einen auf das Zylinderrohr 1 aufgeschraubten Zylinderkopf 3 auf. Innerhalb des Zylinderrohrs 1 ist ein Kolben 4 in axialer Richtung verschiebbar angeordnet. In der dargestellten Position ist der Kolben 4 vollständig eingefahren. Der mit Druckmedium gefüllte Druckraum 5 des Druckmittelzylinders befindet sich zwischen dem Kolben 4 und dem Zylinderboden 2 und im Inneren des hohlen Kolbens 4. Der Zylinderkopf 3 ist gegenüber dem Kolben 3 mittels einer Dichtung 6 und eines zusätzlichen Abstreifers 7 abgedichtet. In dem in der Zeichnung linken

Bereich des Kolbens 4 ist der Kolben 4 mittels einer Kolbenführung 8 in dem Zylinderrohr 1 geführt und mittels einer Kolbendichtung 9 abgedichtet.

[0019] Zwischen dem Kolben 4 und dem Zylinderrohr 1 befindet sich ein mit Hydrauliköl gefüllter Ringraum 10, der in axialer Richtung einerseits durch die Kolbendichtung 9 und andererseits durch den Zylinderkopf 3 und die darin angeordnete Dichtung 6 begrenzt ist. Während einer Ausfahrbewegung des Kolbens 4 nach in der Zeichnung rechts verkleinert sich das Volumen des Ringraums 10 -während einer Einfahrbewegung des Kolbens 4 wird der Ringraum 10 entsprechend größer. Der Ringraum 10 ist über eine Öffnung 11 mit dem Druckraum 5 verbunden, sodass der Ringraum 10 vollständig mit Druckmedium gefüllt ist. Bei einer Ausfahrbewegung des Kolbens 4 wird die Öffnung 11 kurz vor Erreichend der Endstellung des Kolbens 4 vom Zylinderkopf 3 verschlossen. Bei einer weiteren Ausfahrbewegung des Kolbens fließt das aus dem Ringraum 10 verdrängte Druckmedium über den Kanal 12 und das Drosselventil 13 in den Druckraum 5 ab. Hierbei definiert das Drosselventil 13 eine Drosselöffnung, deren Strömungswiderstand zu einer Druckerhöhung im Ringraum 10 führt und dadurch die Ausfahrbewegung des Kolbens 4 verlangsamt. Eine Einfahrbewegung des Kolbens 4 in entgegengesetzte Richtung wird jedoch nicht behindert, da das Drosselventil 13 ein Zuströmen von Druckmedium in den Ringraum 10 ungehindert zulässt.

[0020] Ein erfindungsgemäßer Druckmittelzylinder ist in Figur 2 dargestellt. Der Aufbau des erfindungsgemäßen Druckmittelzylinders entspricht hinsichtlich des Zylinderrohrs 1, des Zylinderbodens 2 und des Zylinderkopfs 3 dem Druckmittelzylinder des Standes der Technik. Grundsätzlich anders gestaltet ist hingegen der in der Zeichnung linke Bereich des Kolbens 14, der in der erfindungsgemäßen Ausführung einstückig gestaltet ist und eine Nut 15 zur Aufnahme eines Rings 16 aufweist. Die Ausfahrbewegung des Kolbens 14 nach in der Zeichnung rechts wird durch Anschlag 17 begrenzt, der in diesem Ausführungsbeispiel von einem Sicherungsring gebildet ist.

[0021] Erfindungsgemäß bildet der Ring 16 eine Drosselöffnung, durch welche das in dem Ringraum 10 vorhandene Druckmedium gedrosselt abfließen kann, wenn die Öffnung 11 kurz vor dem Ende der Ausfahrbewegung des Kolbens 14 durch den Zylinderkopf 3 verdeckt ist. Darüber hinaus bildet der Ring 16 eine Ventilöffnung. Die Ventilöffnung ermöglicht während einer Einfahrbewegung des Kolbens 14 nach in der Zeichnung links ein ungehindertes Zuströmen von Druckmedium in den Ringraum 10, ist jedoch während einer Ausfahrbewegung des Kolbens 14 verschlossen, sodass während einer Ausfahrbewegung des Kolbens 14 nur die Drosselöffnung geöffnet ist. Die Ventilfunktion des Rings 16 wird durch eine axiale Verschiebbarkeit des Rings 16 innerhalb der Nut 15 ermöglicht.

[0022] Eine mögliche Ausgestaltung des Rings 16 und dessen Funktionsweise ist in den Figuren 3 und 4 dar-

gestellt.

[0023] Hierbei zeigt Figur 3 den Druckmittelzylinder während einer Ausfahrbewegung des Kolbens 14 nach in der Zeichnung rechts (Pfeil v). Zu erkennen ist, dass die Öffnung 10 im Kolben 14 durch den Zylinderkopf 3 verdeckt und damit verschlossen ist, womit die Endlagendämpfung des Kolbens 14 aktiv ist. Die der Bewegungsrichtung des Kolbens 14 entgegen gerichtete Reibungskraft F_{Reib} zieht den Ring 16 an die linke Seite der Nut 15. Der Ring 16 liegt an der linken Seitenfläche der Nut 15 satt an, sodass als Verbindung zwischen dem Ringraum 10 und dem Druckraum 5 nur die in dem Ring als Bohrung vorgesehene Drosselöffnung 18 zur Verfügung steht.

[0024] Figur 4 zeigt die Funktion des Rings 16 während einer Einfahrbewegung des Kolbens 14 nach in der Zeichnung links (Pfeil v). In Folge der Reibungskraft F_{Reib} zwischen dem Ring 16 und dem Zylinderrohr 1 ist der Ring auf die in der Zeichnung rechte Seite der Nut 15 verschoben. In der in der Zeichnung rechten Stirnfläche des Rings 16 sind Nuten vorgesehen, die die Ventilöffnung 19 des Rings 16 bilden. Durch diese Ventilöffnung 19 kann Druckmedium ungehindert in den Ringraum 10 einströmen.

[0025] In Figur 5 ist verdeutlicht, wie der erfindungsgemäße Druckmittelzylinder ohne konstruktive Änderungen am Kolben 14, am Zylinderrohr 1, am Zylinderboden 2 oder am Zylinderkopf 3 in einen Druckmittelzylinder ohne Endlagendämpfung umgebaut werden kann. Hierzu wird an Stelle des Rings 16 gemäß Fig. 2 ein herkömmlicher Kolbenführungsring 20 in die Nut 15 eingesetzt, der der Breite der Nut 15 entspricht und damit in der Nut 15 nicht verschiebbar festgelegt ist. Der Kolbenführungsring 20 weist nicht dargestellte Öffnungen oder Kanäle auf, durch die Druckmedium ungehindert von dem Druckraum 5 in den Ringraum 10 einströmen oder aus dem Ringraum 10 heraus strömen kann.

Patentansprüche

1. Druckmittelzylinder mit einem Zylinderrohr (1), einem Kolben (14) und einem Druckraum (5) für ein Druckmedium im Inneren des Zylinderrohrs (1), sowie einer Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Ausfahrbewegung des Kolbens (14), wobei die Vorrichtung zur Endlagendämpfung einen mit Druckmedium gefüllten Ringraum (10) bildet, der in radialer Richtung durch die Innenseite des Zylinderrohrs (1) und die Außenseite des Kolbens (14) und in axialer Richtung durch einen auf den Kolben (14) aufgesteckten Ring (16) und einen Zylinderkopf (3) begrenzt ist, wobei der Ringraum (10) während der Endlagendämpfung der Hubbewegung des Kolbens (14) über mindestens eine definierte Drosselöffnung (18) mit dem Druckraum (5) des Druckmediums verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosselöffnung (18) von dem auf den Kolben (14)

aufgesteckten Ring (16) gebildet ist wobei der Ring (16) aus Kunststoff ausgebildet ist.

2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringraum (10) über mindestens eine Ventilöffnung (19) mit dem Druckraum (5) verbunden ist, wobei die Ventilöffnung (19) während einer Ausfahrbewegung des Kolbens (14) geschlossen ist und während einer Einfahrbewegung des Kolbens (14) geöffnet ist, und wobei die Ventilöffnung (19) von dem auf den Kolben (14) aufgesteckten Ring (16) gebildet ist.
3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (14) eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut (15) aufweist, in welcher der Ring (16) angeordnet ist.
4. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in der Nut (15) angeordnete Ring (16) relativ zu dem Kolben (14) bewegbar ist.
5. Druckmittelzylinder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (16) und die Nut (15) derart geformt sind, dass in einer Position des Rings (16), in der er sich während einer Einfahrbewegung des Kolbens (14) befindet, die Ventilöffnung (19) zwischen dem Ringraum (10) und dem Druckraum (5) freigegeben ist, und dass in einer Position des Rings (16), in der er sich während einer Ausfahrbewegung des Kolbens (14) befindet, die Ventilöffnung (19) verschlossen ist.
6. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilöffnung (19) mindestens einen Kanal aufweist, der die Stirnflächen des Rings (16) miteinander verbindet.
7. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosselöffnung (18) unabhängig von der Position des Rings (16) geöffnet ist.
8. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosselöffnung (18) von mindestens einer Bohrung im Ring (16) gebildet ist.
9. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (16) ein Führungselement zum Führen des Kolbens (14) in dem Zylinderrohr (1) darstellt.
10. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckmittelzylinder eine Vorrichtung zur Endlagendämpfung einer Einfahrbewegung des Kolbens (14) aufweist.

Claims

1. Pressurising medium cylinder with a cylinder tube (1), a piston (14) and a pressure chamber (5) for a pressure medium in the interior of the cylinder tube (1), as well as a device for the stroke end damping of an advancing movement of the piston (14), the device for the stroke end damping forming an annular chamber (10) filled with pressure medium, which is limited in the radial direction by the inside of the cylinder tube (1) and the outside of the piston (14) and, in the axial direction, by a ring (16) placed on the piston (14) and a cylinder head (3), the annular chamber (10) being connected, during the stroke end damping of the stroke movement of the piston (14), by means of at least one defined throttle opening (18) to the pressure chamber (5) of the pressure medium, **characterised in that** the throttle opening (18) is formed by the ring (16) placed on the piston (14), the ring (16) being formed from plastics material.
2. Pressurising medium cylinder according to claim 1, **characterised in that** the annular chamber (10) is connected by means of at least one valve opening (19) to the pressure chamber (5), the valve opening (19) being closed during an advancing movement of the piston (14) and opened during a retraction movement of the piston (14) and the valve opening (19) being formed by the ring (16) placed on the piston (14).
3. Pressurising medium cylinder according to claim 1 or 2, **characterised in that** the piston (14) has a groove (15) running in the peripheral direction, in which groove the ring (16) is arranged.
4. Pressurising medium cylinder according to claim 3, **characterised in that** the ring (16) arranged in the groove (15) can be moved relative to the piston (14).
5. Pressurising medium cylinder according to claim 4, **characterised in that** the ring (16) and the groove (15) are formed in such a way that in a position of the ring (16), in which it is located during a retraction movement of the piston (14), the valve opening (19) between the annular chamber (10) and the pressure chamber (5) is opened up, and **in that** in a position of the ring (16), in which it is located during an advancing movement of the piston (14), the valve opening (19) is closed.
6. Pressurising medium cylinder according to any one of claims 2 to 5, **characterised in that** the valve opening (19) has at least one channel, which connects the end faces of the ring (16) to one another.
7. Pressurising medium cylinder according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the throttle

opening (18) is opened independently of the position of the ring (16).

8. Pressurising medium cylinder according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the throttle opening (18) is formed by at least-one bore in the ring (16).
9. Pressurising medium cylinder according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the ring (16) is a guide element to guide the piston (14) in the cylinder tube (1).
10. Pressurising medium cylinder according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the pressurising medium cylinder has a device for stroke end damping of a retraction movement of the piston (14).

Revendications

1. Vérin comportant un tube cylindrique (1), un piston (14) et une chambre de pression (5) pour un fluide sous pression dans le tube cylindrique (1) ainsi qu'un dispositif d'amortissement de fin de course du mouvement d'extension du piston (14), le dispositif d'amortissement de fin de course formant un volume annulaire (10) rempli de fluide sous pression, délimité dans la direction radiale par la face intérieure du tube cylindrique (1) et la face extérieure du piston (14) et dans la direction radiale, par un anneau (6) engagé sur le piston (14) et une tête de cylindre (3), le volume annulaire (10) étant relié à la chambre de pression (5) du fluide sous pression pendant l'amortissement de fin de course du mouvement de translation du piston (14) par au moins un orifice d'étranglement défini (18), **caractérisé en ce que** l'orifice d'étranglement (18) est formé par un anneau (16) engagé sur le piston (14) et l'anneau (16) est en matière plastique.
2. Vérin selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le volume annulaire (10) est relié à la chambre de pression (5) par au moins un orifice de soupape (19), l'orifice de soupape (19) étant fermé au cours du mouvement d'extension du piston (14) et ouvert pendant le mouvement de rétraction du piston (14) et l'orifice de soupape (19) est formé par l'anneau (16) installé sur le piston (14).
3. Vérin selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le piston (14) comporte une rainure (15) périphérique recevant l'anneau (16).

4. Vérin selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
 l'anneau (16) installé dans la rainure (15) est mobile
 par rapport au piston (14). 5

5. Vérin selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
 l'anneau (16) et la rainure (15) sont formés pour que
 dans la position de l'anneau (16) dans laquelle ils se
 trouvent pendant le mouvement de rétraction du piston (14), l'orifice de soupape (19) est libéré entre le
 volume annulaire (10) et la chambre de pression (5) 10
 et
 dans la position de l'anneau (16) dans laquelle il se
 trouve au cours du mouvement d'extension du piston (14), l'orifice de soupape (19) est fermé. 15

6. Vérin selon l'une des revendications 2 à 5,
caractérisé en ce que
 l'orifice de soupape (19) comporte au moins un canal 20
 reliant entre elles les faces frontales de l'anneau
 (16).

7. Vérin selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que 25
 l'orifice d'étranglement (18) est ouvert indépendam-
 ment de la position de l'anneau (16).

8. Vérin selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que 30
 l'orifice d'étranglement (18) est constitué par au
 moins un perçage dans l'anneau (16).

9. Vérin selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que 35
 l'anneau (16) constitue un élément de guidage du
 piston (14) dans le tube cylindre (1).

10. Vérin selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce qu' 40
 il comporte un dispositif d'amortissement de fin de
 course du mouvement de rétraction du piston (14).

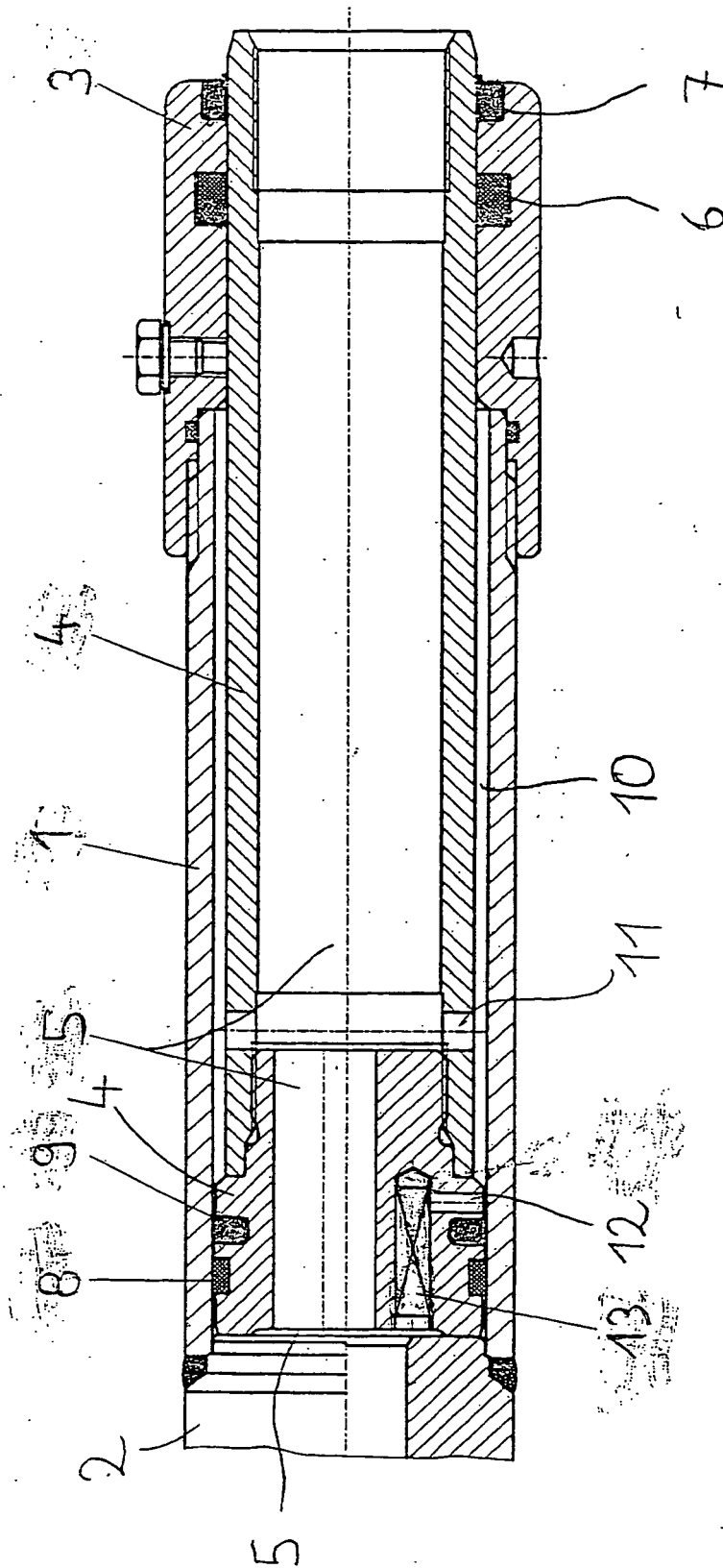
45

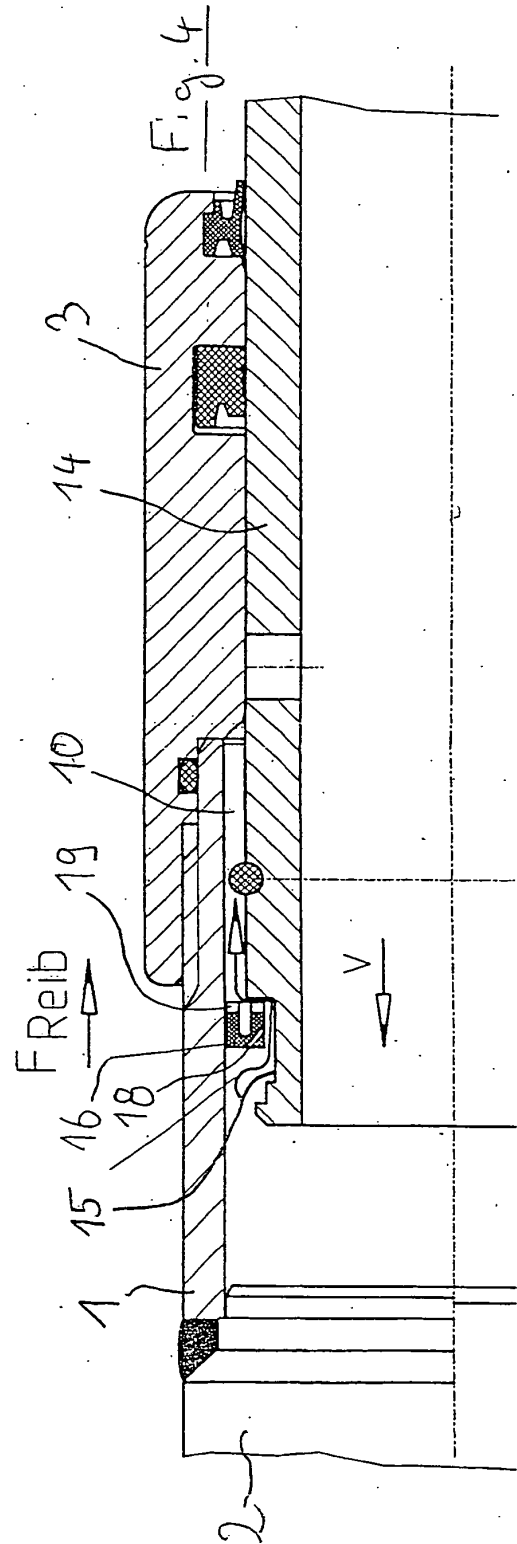
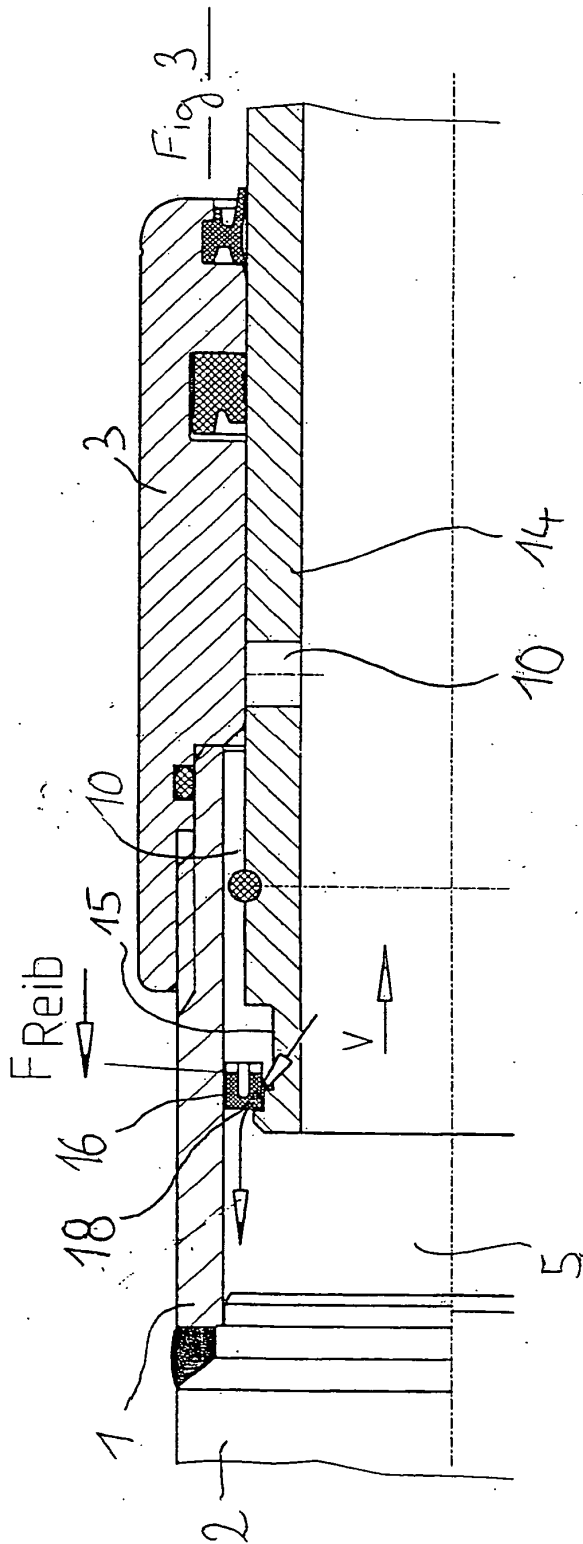
50

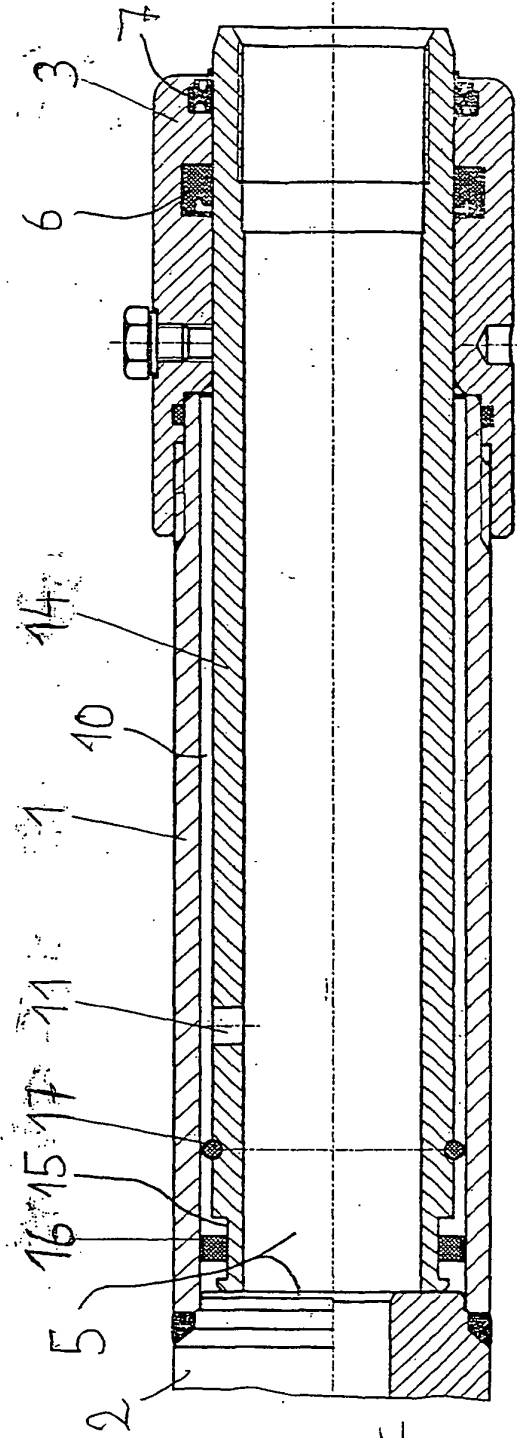
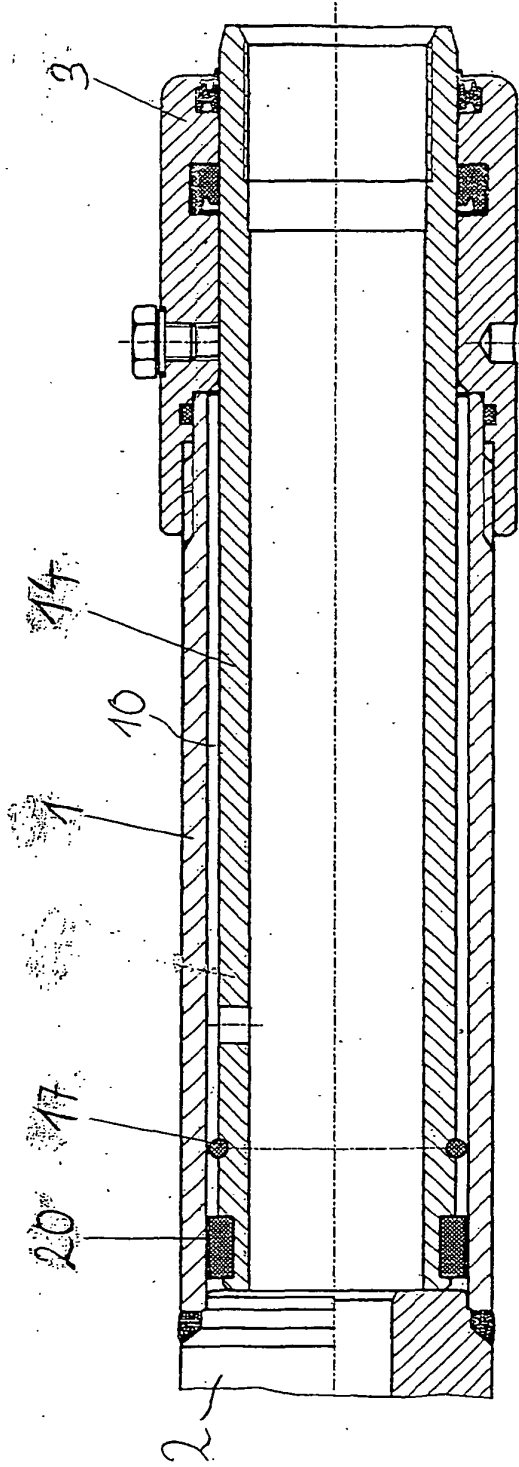
55

Fig. 1

STAND DER TECHNIK







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29707639 U1 [0003]