

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 464 356 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91108401.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 15/14, F15B 15/28**

(22) Anmeldetag: **24.05.91**

(30) Priorität: **03.07.90 DE 4021070**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.92 Patentblatt 92/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

(71) Anmelder: **PUTZMEISTER-WERK
MASCHINENFABRIK GMBH
Max-Eyth-Strasse 2-38
W-7447 Aichtal 2(DE)**

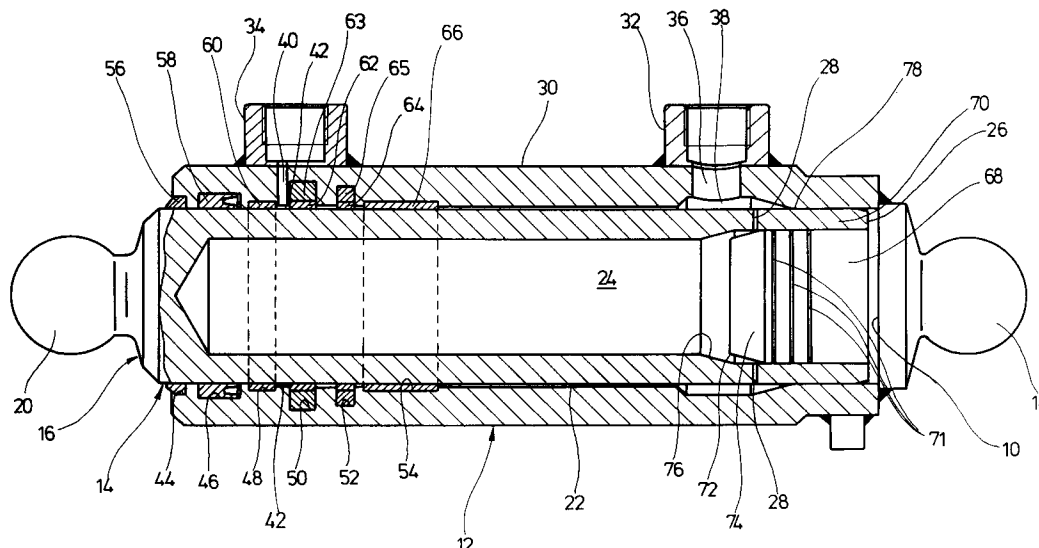
(72) Erfinder: **Hurr, Hellmut
Wilhelm-Kuhn-Strasse 98
W-7410 Reutlingen(DE)
Erfinder: Benckert, Hartmut, Dr.
Isolde-Kurz-Weg 3
W-7024 Filderstadt 1(DE)**

(74) Vertreter: **Wolf, Eckhard
Patentanwalt Dr.-Ing. Eckhard Wolf Postfach
13 10 01
W-7000 Stuttgart 1(DE)**

(54) **Plungerzylinder.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Plungerzylinder, an dessen Zylindermantel (30) ein hydraulischer Signalabgriffstutzen (34) angeordnet ist. Der Signalabgriffstutzen ist über eine Querbohrung (40) mit dem Zylinderinneren verbunden. Auf der Zylinderinnenseite der Querbohrung (40) befindet sich ein Ringkanal (42), der an seinen öffnungsseitigen und bodenseitigen Flanken durch Führung- und Dichtringe (60,62) begrenzt ist. Der die bodenseitige Flanke begrenzende Dichtring (62) ist als offener Metallring

ausgebildet, der in einem elastomeren Dicht-ring (63) hinterlegten ringförmigen Einstich (50) des Zylinders angeordnet ist. Der Plungerkolben (16) weist mehrere mit der Bodenseite des Zylinderinnenraums kommunizierende, im Abstand vom bodenseitigen Kolbenende (26) den Kolbenmantel (22) durchdringende Steuerbohrungen (28) auf, die beim Überfahren des Ringkanals (42) über den Signalabgriff einen Schaltvorgang auslösen.



EP 0 464 356 A1

Die Erfindung betrifft einen Plungerzylinder mit einem bodenseitig geschlossenen, mit Druckflüssigkeit beaufschlagbaren Zylinder und einem in in ringförmigen Einstichen des Zylinders angeordneten Führungs-, Dicht- und/oder Abstreifringen geführten, öffnungsseitig aus dem Zylinder herausragenden Plungerkolben.

Plungerkolben haben einen glatten, meist geschliffenen oder hartverchromten Mantel, der in der Packung aus Führungs-, Dicht- und/oder Abstreifringen geführt wird. Dadurch kann die Oberflächenbehandlung der Zylinderinnenfläche entfallen. Die Plungerzylinder sind vor allem für hohe Drücke geeignet und werden beispielsweise für den Antrieb von Rohrweichen in Dickstoffpumpen eingesetzt. Die Betätigung der Plungerzylinder erfolgt meist über hydraulische Folgesteuern, für deren Auslösung Signalabgriffe, die den Zustand der Aggregate anzeigen, erforderlich sind. Bei Hydrozylindern, deren Kolben die Dichtelemente, wie Kolben- und Abstreifringe tragen, ist es zwar bekannt, am Zylinder hydraulische Signalabgriffe vorzusehen. Eine Übertragung dieser Techniken auf Plungerzylinder ist jedoch nicht ohne weiteres möglich, da das Abdichten des Signalabgriffsraums mit den im Zylinder angeordneten Führungs- und Dichtelementen mit Schwierigkeiten verbunden ist, die vor allem darin begründet sind, daß im Bereich des Signalabgriffs hohe Druckspitzen und damit hohe Fließgeschwindigkeiten auftreten, die bei den von außen nach innen wirkenden Zylinderdichtungen zu einem frühzeitigen Verschleiß führen, zumal Plungerzylinder regelmäßig für hohe Drücke ausgelegt sind. In Anlagen mit Plungerzylindern hat man sich deshalb meist mit indirekten Signalabgriffen, wie induktive Wegabnehmer oder Verzögerungsdröseln in Steuerungsleitungen beholfen.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Plungerzylinder zu schaffen, der einen unmittelbaren hydraulischen Signalabgriff ermöglicht und trotzdem für hohe Drücke ausgelegt werden kann und eine ausreichende Führung des Plungerkolbens gewährleistet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, daß der Plungerkolben auf der Druckseite in unmittelbarer Nähe des Signalabgriffs sowohl eine gute Führung als auch eine gute und verschleißfreie Abdichtung erfordert, um über eine lange Standzeit ein Durchkriechen von Öl in diesem Bereich und damit Fehlsignale zu vermeiden. Dementsprechend werden gemäß der Erfindung folgende Lösungsmerkmale vorgeschlagen:

- einen am Zylindermantel angeordneten hy-

draulischen Signalabgriffstutzen,

- eine die Zylinderwandung durchsetzende, den Signalabgriffstutzen mit dem Zylinderinneren verbindende Querbohrung,
- einen auf der Zylinderinnenseite der Querbohrung angeordneten, an seiner öffnungsseitigen und bodenseitigen Flanke durch je einen über die Zylinderinnenfläche überstehenden Führungs- und Dichtring begrenzten Ringkanal, wobei der die bodenseitige Flanke begrenzende Führungs- und Dichtring als offener, an seinen Öffnungskanten einen Haarspalt bildender Metallring ausgebildet ist, der in einem mit einem elastomeren Dichtring hinterlegten ringförmigen Einstich des Zylinders angeordnet ist,
- mindestens eine im Plungerkolben angeordnete, mit der Bodenseite des Zylinders kommunizierende, im Abstand vom bodenseitigen Kolbenende den Kolbenmantel durchdringende Steuerbohrung.

Der erfindungsgemäße vollhydraulische Signalabgriff spricht auf den ausgefahrenen Zustand des Plungerkolbens an. Im Falle einer Rohrweiche für Dickstoffpumpen sind demgemäß zwei Plungerzylinder vorgesehen, die abwechselnd ein Endsignal abgeben.

Der erfindungsgemäße Metallring ist zwar geschlitzt und kann damit von innen her in den Einstich der Zylinderinnenwand eingesetzt werden. Im eingesetzten Zustand liegen die als Schnittflächen ausgebildeten Schlitzkanten jedoch exakt gegeneinander an, so daß nur eine Haarnut verbleibt. Die Innenfläche des Metallrings ist zylindrisch geschliffen und steht geringfügig über den Zylindermantel nach innen über, so daß er eine Führung bildet. Der Metallring hat damit sowohl eine dichtende als auch eine zentrierende Funktion. Der auf der Innenseite des Metallrings im Einstich angeordnete elastomere O-Ring sorgt dafür, daß der Metallring am Plungerkolben außen satt anliegt und der Stoß zwischen den beiden freien Metallringenden trotzdem Null ist. Der elastomere Dichtring muß jedoch so eingepaßt sein, daß beim Überfahren der Steuerbohrungen des Plungerkolbens kein merkliches Zurückfedern stattfinden kann, so daß ein Kriechen von Druckflüssigkeit und damit eine Fehlauflösung vermieden wird.

Vorteilhafterweise beträgt die radial gemessene Wandstärke des Metallrings ein Mehrfaches der Ringkanaltiefe, während die axiale Erstreckung des Metallrings ein Mehrfaches seiner radial gemessenen Wandstärke beträgt. Weiter sollte die Wandstärke des hinterlegten elastomeren Dichtrings ein Mehrfaches der radial gemessenen Wandstärke des Metallrings betragen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist in bodenseitigem Abstand von dem

metallischen Führungs- und Dichtring zusätzlich ein geschlitzter, an seinen Schlitzkanten einen Haarspalt bildender Dichtring aus Kunststoff in einem mit einem elastomeren Dichtring hinterlegten ringförmigen Einstich des Zylinders angeordnet. Der zusätzliche Dichtring gewährleistet, daß ein stufenweiser Druckabbau bis zum Signalabgriffsraum erfolgt. Während der metallische Führungs- und Dichtring eine Art Grobdichtung bildet, erfolgt die Feindichtung über den beispielsweise aus PTFE bestehenden Kunststoffdichtring. Die weiche Kunststoffdichtung paßt sich der Plungeroberfläche besser an und dichtet dadurch besser ab als die metallische Dichtung. Die Metaldichtung gewährleistet andererseits im unmittelbaren Druckabgriffsbereich eine bessere Führung und eine geringere Verschleißanfälligkeit bei den dort auftretenden hohen Strömungsgeschwindigkeiten.

Der die Ringnut öffnungsseitig begrenzende Führungs- und Dichtring unterliegt nicht den hohen mechanischen Beanspruchungen des bodenseitig begrenzenden Führungs- und Dichtrings und kann daher beispielsweise als Führungsband aus mit Bronze gefüllten PTFE oder aus Epoxidharz-getränktem Textilband bestehen.

Weiter wird vorteilhafterweise im bodenseitigen Abstand vom Kunststoff-Führungs- und Dichtring ein axial langgestrecktes Führungsband angeordnet, das ebenfalls aus mit Bronze gefülltem PTFE oder aus Epoxidharz-getränktem Textilband bestehen kann.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Plungerkolben einen bodenseitig offenen Hohlraum sowie mehrere über den Umfang verteilt angeordnete, in den Hohlraum mündende Querbohrungen als Steuerbohrungen auf. Über diese Steuerbohrungen wird beim Überfahren des im Bereich des Signalabgriffs angeordneten Ringkanals ein Kurzschluß hergestellt und eine Ölmenge abgegeben, die das Schaltsignal auslöst. Durch die Anordnung mehrerer über den Umfang verteilt angeordneter Steuerbohrungen im Plungerkolben wird die abgegebene Ölmenge über den Umfang verteilt und damit die lokale Strömungsgeschwindigkeit zur Vermeidung von Zerstörungen in den benachbarten Dichtungen vermindert.

Während sich der Signalabgriffstutzen erfindungsgemäß in der Nähe des öffnungsseitigen Zylinderendes befindet, ist der Anschlußstutzen für die Druckflüssigkeit zweckmäßig in der Nähe des bodenseitigen Endes am Zylindermantel angeordnet.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Plungerkolben mit einem bodenseitigen zylindrischen Hohlraum auf einen unter Freilassung eines Ringraums coaxial über den Zylinderboden überstehenden zylindrischen

Dämpfungszapfen aufschiebbar. Zur Erleichterung des Aufschiebens ist der zylindrische Dämpfungszapfen mit einem stirnseitigen Führungskonus versehen, während der Hohlraum des Plungerkolbens zum bodenseitigen Kolbenende hin aus dem gleichen Grund konisch erweitert sein kann. Die Dämpfungswirkung wird im wesentlichen dadurch erzielt, daß der Dämpfungszapfen ein geringes Untermaß von wenigen Zehntel mm, vorzugsweise 2/10 mm gegenüber dem Hohlrauminnenmaß des Plungerkolbens aufweist, während der Zylinder in seinem bodennahen Bereich ein geringes Untermaß von wenigen Zehntel mm, vorzugsweise ca. 2/10 mm gegenüber dem Außenmaß des Plungerkolbens aufweist. Die dadurch gebildeten Zwischenräume reichen aus, um die Druckflüssigkeit gedämpft zum Anschlußstutzen hin zu verdrängen und den Plungerkolben beim Anfahren ausreichend schnell wieder aus der Endlage herauszubringen. Weiter ist der Dämpfungszapfen im Bereich seiner Mantelfläche mit Ringnuten versehen, über die sich ein Ölpolster mit Zentrierwirkung ausbilden kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Plungerzylinder im Bereich des Anschlußstutzens eine Querschnittserweiterung aufweist, die bodenseitig durch eine Konusflanke begrenzt ist. Die bodenseitige Kante (Dämpfungskante) der Konusflanke ist dabei zweckmäßig hinter der bodenseitigen Kante (Führungskante) des Führungskonus angeordnet. Durch den Versatz zwischen Führungskante und Dämpfungskante erfolgt damit das Aufschieben und Dämpfen in zwei Stufen. Um andererseits ein rasches Ausfahren des Plungerkolbens zu ermöglichen, ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung der Abstand der Steuerbohrungen vom bodenseitigen Kolbenende größer als der Abstand der bodenseitigen Konuskanten vom Zylinderboden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt einen Plungerzylinder mit hydraulischem Signalabgriff in längsgeschnittener Darstellung.

Der Plungerzylinder besteht im wesentlichen aus einem einseitig an seinem Boden 10 geschlossenen Zylinder 12 und einem im Zylinder 12 axial verschiebbaren, über die Zylinderöffnung 14 überstehenden Plungerkolben 16. An den freien Enden des Zylinders 12 und des Plungerkolbens 16 ist je eine Kugel 18 bzw. 20 angeformt, die zur Aufhängung des Plungerzylinders dient. Anstelle der Kugeln 18, 20 können auch andere Gelenke vorgesehen werden.

Der Plungerkolben 16 weist eine glatte, vorzugsweise geschliffene oder hartverchromte zylindrische Mantelfläche 22 auf und ist mit einem

bodenseitig offenen Hohlraum 24 versehen. Die dadurch gebildete, im wesentlichen zylindrische Wandung des Plungerkolbens weist im Abstand vom bodenseitigen Ende 26 mehrere in Umfangsrichtung verteilt angeordnete, als Querbohrungen ausgebildete Steuerbohrungen 28 auf.

Der Zylinder 12 weist zwei über seine Mantelfläche 30 überstehende Stutzen 32, 34 auf, von denen der Stutzen 32 als Anschlußstutzen für die Druckflüssigkeit und der Stutzen 34 als Signalabgriffsstutzen ausgebildet ist. Der in Bodennähe angeordnete Anschlußstutzen 32 mündet über eine weite Querbohrung 36 und einen Ringkanal 38 in das Zylinderinnere, so daß der Plungerkolben 16 bodenseitig mit Druckflüssigkeit beaufschlagt werden kann. Der in der Nähe der Zylinderöffnung 14 angeordnete Signalabgriffstutzen 34 ist über eine enge Querbohrung 40 und einen Ringkanal 42 mit dem Zylinderinneren verbunden.

Die Zylinderinnenfläche weist mehrere ringnutenförmige Einstiche 44 bis 54 auf, die zur Aufnahme von Führungs, Dicht- und/oder Abstreifringen 56 bis 66 bestimmt sind. Die in der öffnungsseitig offenen Nut 44 und in der eingeschlossenen Nut 46 angeordneten elastomeren Ringe 56, 58 haben sowohl eine Abstreif- als auch eine Dichtfunktion, während den relativ langgestreckten, in den Flachnuten 48 und 54 angeordneten Führungsbändern 60, 66 vor allem eine Führungsfunktion für den Plungerkolben zukommt. Die Führungsbänder bestehen vorzugsweise aus mit Bronze gefülltem PTFE oder aus einem Epoxidharz-getränkten Textilband. In den der Querbohrung 40 bodenseitig benachbarten Nuten 50, 52 sind zwei weitere Ringe 62, 64 angeordnet, denen im Hinblick auf die Abdichtung des Signalabgriffsraums 34 und die Führung des Plungerkolbens in diesem Bereich eine Spezialaufgabe zukommt. Der in der Nut 50 mit einem elastomeren O-Ring 63 hinterlegte Ring 62 ist als geschlitzter Metallring ausgebildet, der zusammen mit dem Führungsband 60 den Ringkanal 42 seitlich begrenzt. Die Schnittflächen des offenen Metallrings 62 liegen im eingesetzten Zustand unter Bildung eines Haarspaltes dicht gegeneinander an. Der an seiner Innenfläche exakt auf Kolbenmaß geschliffene Metallring gewährleistet eine verschleißfeste Kolbenführung und eine lecksichere Flüssigkeitsabdichtung. Gleichwohl kommt dem Metallring nur die Funktion einer Grobdichtung zu. Die Feinabdichtung des Signalabgriffs erfolgt über den Kunststoffring 64, der sich in der Nut 52 auf einem elastomeren O-Ring 65 abstützt.

Gelangt der Plungerkolben beim Ausfahren mit seinen Steuerbohrungen 28 in den Bereich des Ringkanals 42, so tritt Druckflüssigkeit in den Signalabgriffsstutzen 34 aus und löst in einem dort angeschlossenen Schaltventil einen Schaltvorgang aus. Durch die Ausbildung der Dichtung 62, 63 ist

sichergestellt, daß trotz der aufgrund der hohen Arbeitsdrücke beim Schaltvorgang auftretenden Druckspitzen und hohen Strömungsgeschwindigkeiten keine nennenswerten Verschleißerscheinungen oder gar Zerstörungen an den Dichtungen auftreten.

Um darüberhinaus beim Einfahren des Plungerkolbens 16 ein hartes Anschlagen gegen den Zylinderboden 10 zu vermeiden, ist ein über den Zylinderboden koaxial überstehender Dämpfungszapfen 68 vorgesehen, der einen zylindrischen Ringraum 70 zur Aufnahme des bodennahen Kolbenendes begrenzt. Die Zwischenräume zwischen der Oberfläche des Zapfens 68 und der benachbarten Hohlrauminnenfläche des Plungerkolbens 16 sowie zwischen der Plungeraußenfläche und der bodennahen Zylinderinnenfläche betragen jeweils etwa 2/10 mm, so daß beim Einfahren des Plungerkolbens Druckmittel gedämpft zum Stutzen hin verdrängt werden kann und der Plungerkolben beim Anfahren ausreichend schnell wieder aus seiner Endlage herausführbar ist. Die drei Ringnuten 71 auf dem Dämpfungszapfen 68 sorgen für ein ausreichendes Ölpolster im engen Zwischenraum und damit für eine gute Zentrierwirkung. Der Dämpfungszapfen 68 trägt stirnseitig einen durch eine Führungskante 72 begrenzten Führungskonus 74. Auch der Plungerkolben weist an seinem bodenseitigen Ende 26 innenseitig einen Auflaufkonus 76 bodenseitigen Ende 26 innenseitig einen Auflaufkonus 76 auf. Der in der Zylinderwandung im Bereich des Anschlußstutzens 32 ausgesparte Ringkanal 38 ist bodenseitig konisch ausgebildet und durch eine Dämpfungskante 78 begrenzt. Der Versatz zwischen der Führungskante 72 des Dämpfungszapfens 68 und der Dämpfungskante 78 sorgt dafür, daß das Aufschieben und Dämpfen des Plungerkolbens beim Einfahrvorgang in zwei Stufen erfolgt. Die Steuerbohrungen 28 sind auch im vollständig eingefahrenen Zustand des Plungerkolbens 16 noch in den querschnittserweiterten Bereichen des Führungskonus 74 und des Ringkanals 38 angeordnet, so daß zur Beschleunigung des Anfahrvorgangs Druckflüssigkeit von der Anschlußseite über die Steuerbohrungen 28 in den Hohlraum 24 einströmen kann.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf einen Plungerzylinder, an dessen Zylindermantel 30 ein hydraulischer Signalabgriffstutzen 34 angeordnet ist. Der Signalabgriffstutzen ist über eine Querbohrung 40 mit dem Zylinderinneren verbunden. Auf der Zylinderinnenseite der Querbohrung 40 befindet sich ein Ringkanal 42, der an seinen öffnungsseitigen und bodenseitigen Flanken durch Führungs- und Dichtringe 60, 62 begrenzt ist. Der die bodenseitige Flanke begrenzende Dichtring 62 ist als offener Metallring ausgebildet, der in einem elastomeren

Dichtring 63 hinterlegten ringförmigen Einstich 50 des Zylinders angeordnet ist. Der Plungerkolben 16 weist mehrere mit der Bodenseite des Zylinderinnenraums kommunizierende, im Abstand vom bodenseitigen Kolbenende 28 auf, die beim Überfahren des Ringkanals 42 über den Signalabgriff einen Schaltvorgang auslösen.

Patentansprüche

1. Plungerzylinder mit einem bodenseitig mit Druckflüssigkeit beaufschlagbaren Zylinder und einem in in ringförmigen Einstichen des Zylinders angeordneten Führungs-, Dicht- und/oder Abstreifringen geführten, öffnungsseitig aus dem Zylinder herausragenden Plungerkolben, **gekennzeichnet durch**
 - einen am Zylindermantel (30) angeordneten hydraulischen Signalabgriffstutzen (34),
 - eine die Zylinderwandung (12) durchsetzende, den Signalabgriffstutzen (34) mit dem Zylinderinneren verbindende Querbohrung (40),
 - einen auf der Zylinderinnenseite der Querbohrung (40) angeordneten, an seiner öffnungsseitigen und bodenseitigen Flanke durch je einen über die Zylinderinnenfläche überstehenden Führungs- und/oder Dichtring (60,62) begrenzten Ringkanal (42), wobei der die bodenseitige Flanke begrenzende Führungs- und Dichtring (62) als offener, an seinen Öffnungskanten einen Haarspalt bildender Metallring ausgebildet ist, der in einem mit einem elastomeren Dichtring (63) hinterlegten ringförmigen Einstich (50) des Zylinders (12) angeordnet ist, und
 - mindestens eine im Plungerkolben (16) angeordnete, mit der Bodenseite des Zylinderinnenraums (12) kommunizierende, im Abstand vom bodenseitigen Kolbenende (26) den Kolbenmantel (30) durchdringende Steuerbohrung (28).
2. Plungerzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die radial gemessene Wandstärke des Metallrings (62) ein Mehrfaches der Tiefe des Ringkanals (42) beträgt.
3. Plungerzylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die axiale Erstreckung des Metallrings (62) ein Mehrfaches seiner radial gemessenen Wandstärke beträgt.
4. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandstärke des hinterlegten elastomeren

Dichtrings (63) ein Mehrfaches der radial gemessenen Wandstärke des Metallrings (62) beträgt.

5. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in bodenseitigem Abstand von dem die Ringnut bodenseitig begrenzenden Führungs- und Dichtring (62) ein Dichtring (64) aus Kunststoff in einem mit einem elastomeren Dichtring (65) hinterlegten ringförmigen Einstich (52) des Zylinders (12) angeordnet ist.
6. Plungerzylinder nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vorzugsweise aus PTFE bestehende Kunststoff-Dichtring (64) offen ist und an seinen Öffnungskanten einen Haarspalt bildet.
7. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der den Ringkanal (42) öffnungsseitig begrenzende Führungs- und/oder Dichtring (60) als Führungsband ausgebildet ist.
8. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in bodenseitigem Abstand vom Kunststoff-Dichtring (64) ein im Axialschnitt langgestrecktes ringförmiges Führungsband (66) angeordnet ist.
9. Plungerzylinder nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsband (60,66) aus mit Bronze gefülltem PTFE oder aus Epoxidharz-getränktem Textilband besteht.
10. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalabgriffstutzen (34) in der Nähe des öffnungsseitigen Zylinderendes (14) angeordnet ist.
11. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plungerkolben (16) einen bodenseitig offenen Hohlraum (24) aufweist und daß mehrere über den Umfang verteilt angeordnete, in den Hohlraum (24) mündende Querbohrungen als Steuerbohrungen (28) vorgesehen sind.
12. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine am Zylindermantel (30) in der Nähe des bodenseitigen Endes (10) angeordneten, mit der Druckflüssigkeit beaufschlagbaren Anschlußstutzen (32).
13. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 1

bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plungerkolben (16) mit einem bodenseitigen zylindrischen Hohlraum (24) auf einen unter Freilassung eines Ringraums (70) koaxial über den Zylinderboden (10) überstehenden zylindrischen Dämpfungszapfen (68) aufschiebbar ist.

5

14. Plungerzylinder nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zylindrische Dämpfungszapfen (68) einen stirnseitigen Führungskonus (74) aufweist.

10

15. Plungerzylinder nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlraum (24) des Plungerkolbens (16) zum bodenseitigen Kolbenende (26) hin konisch erweitert ist.

15

16. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder (12) im Bereich des Anschlußstutzens eine einen Ringkanal (38) bildende Querschnittserweiterung aufweist, die bodenseitig durch eine Konusflanke begrenzt ist.

20

25

17. Plungerzylinder nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bodenseitige Kante (Dämpfungskante 78) der Konusflanke hinter der bodenseitigen Kante (Führungskante 72) des Führungskonus (74) angeordnet ist.

30

18. Plungerzylinder nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand der Steuerbohrungen (28) vom bodenseitigen Kolbenende (26) größer als der Abstand der bodenseitigen Konuskanten (72,78) vom Zylinderboden (10) ist.

35

19. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dämpfungszapfen (68) mindestens eine Ringnut (71) aufweist.

40

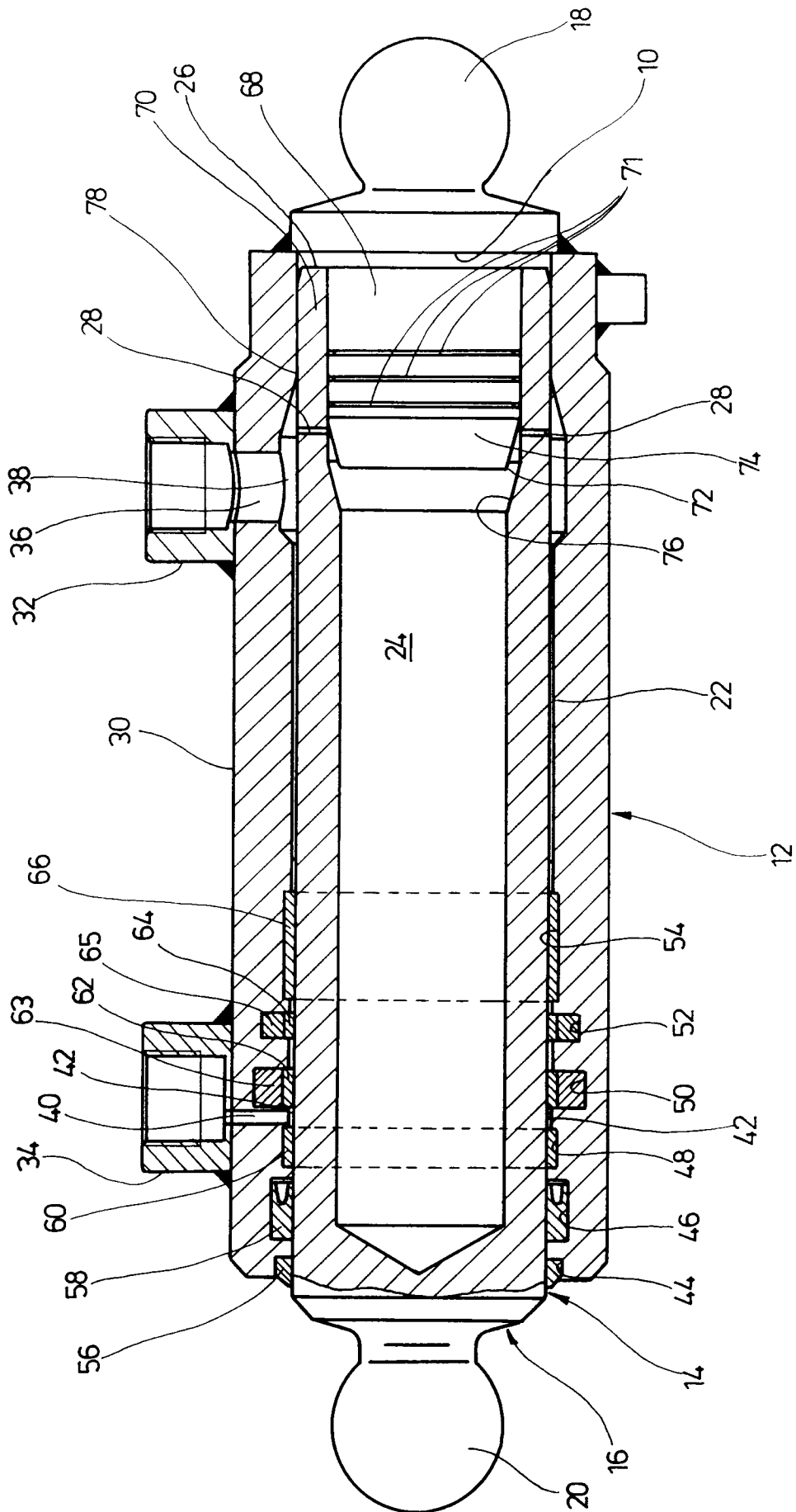
20. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dämpfungszapfen (68) ein Untermaß von wenigen Zehntel mm, vorzugsweise ca. 2/10 mm gegenüber dem Innenmaß des benachbarten Hohlraums (24) des Plungerkolbens (16) aufweist.

45

50

21. Plungerzylinder nach einem der Ansprüche 13 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder (12) in seinem bodennahen Bereich ein Übermaß von wenigen Zehntel mm, vorzugsweise ca. 2/10 mm gegenüber dem Außenmaß des Plungerkolbens (16) aufweist.

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 8401

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-1 204 041 (PILLOT) * Insgesamt * - - -	1	F 15 B 15/14 F 15 B 15/28
A	US-A-3 648 568 (WRIGHT) - - -		
A	FR-A-2 544 804 (LAU-HANSEN) - - -		
A	FR-A-1 125 573 (LE MATERIEL DE VOIRIE) - - -		
A	DE-A-2 442 731 (BOSCH) - - -		
A	BE-A-568 140 (DUMONT) - - -		
A	US-A-4 363 261 (MEHTA) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18 Oktober 91	Prüfer KNOPS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			