

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1879/96

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F15B 15/08

(22) Anmeldetag: 28.10.1996

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1998

(45) Ausgabetag: 27.10.1998

(56) Entgegenhaltungen:

CH 630147A5 GB 2110303A US 3115071A

(73) Patentinhaber:

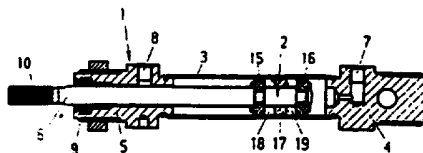
HYGRAMA AG  
CH-6343 ROTKREUZ (CH).

(72) Erfinder:

WOLF JÜRGEN  
SCHÖNGAU, STEIERMARK (AT).

## (54) KOLBEN FÜR EINEN PNEUMATISCHEN ODER HYDRAULISCHEN ARBEITSZYLINDER

(57) Ein Kolben (2) für einen pneumatischen oder hydraulischen Arbeitszylinder (1) ist außer mit Dichtungsringen (15,16) und einem Ringmagnet (17), um eine berührungsfreie Abtastung der jeweiligen Kolbenposition zu ermöglichen, zwischen den Dichtungsringen (15,16) und dem Ringmagneten (17) mit zusätzlichen Führungsringen (18,19) versehen. Diese Führungsringe (18,19) bestehen aus widerstandsfähigem Material und liegen an der Innenwand des Zylinders (1) führend und zentrierend an. Durch diese Führung und Zentrierung sind die einfach ausgebildeten Kolben (2) auch für Zylinder mit längeren Hüben und größeren Nenndurchmessern geeignet, ohne daß dabei die Gefahr von Beschädigungen der Dichtungsringe (15,16) und von durch schlechte Führung entstehenden Undichtheiten des Zylinders besteht.



Die Erfindung bezieht sich auf einen Kolben für einen pneumatischen oder hydraulischen Arbeitszylinder, der im Zylinder abdichtend verschiebbar und vorzugsweise mit einer Kolbenstange versehen ist sowie wenigstens einen Dichtungsring aus elastischem Material aufweist, der in eine am Außenumfang offene Ringnut des Kolbens oder der Kolbenstange eingesetzt ist, wobei zur Ermöglichung einer berührungsfreien

5 Abtastung der Kolbenposition am Kolben ein Ringmagnet vorgesehen ist.

Es ist bekannt, für pneumatische Arbeitszylinder mit kurzen Kolbenhüben und kleinen Nenndurchmessern Kolben der genannten Bauart zu verwenden, bei denen ein Dichtungsring oder meist zwei Dichtungsringe vorgesehen sind, die gleichzeitig Führungsaufgaben für den Kolben bei dessen Verschiebung im Arbeitszylinder übernehmen. Um die jeweilige Kolbenposition berührungsfrei abzutasten, ist zusätzlich zu

10 den Dichtungsringen, bei zwei Dichtungsringen meist zwischen diesen, ein Ringmagnet eingebaut. Diese bekannten Kolben sind einfach, bestehen aus nur wenigen Teilen und sind einfach zu montieren. Die Dichtungsringe sind meist als sogenannte "Schnappdichtungen" ausgeführt und werden mit ihrer zentralen Öffnung durch elastische Verformung in die sie haltenden Nuten im Kolben oder in der Kolbenstange eingehängt. Der Ringmagnet hat eine zentrale Öffnung, mit der er über die Flanken der Nuten geschoben

15 werden kann, wobei er durch die Dichtungsringe in seiner Position gehalten wird.

Die bekannten Kolben dieser Bauart können allerdings nur für Arbeitszylinder mit kurzen Hüben und kleinen Nenndurchmessern verwendet werden, weil die mechanische Festigkeit der Dichtungsringe, die aus elastischem Material bestehen müssen, um die erforderlichen Dichteigenschaften aufzuweisen, für die Bewältigung der Führungsaufgaben von größeren Zylindern und bei größeren Kolbenhüben nicht ausreicht.

20 Hinzu kommt, daß die zur Gänze aus Elastomeren hergestellten Dichtungsringe in den Endlagen des Kolbens die gesamten Aufschlagkräfte aufnehmen müssen. Aufgrund der elastischen Eigenschaften der Dichtungsringe können dabei Beschädigungen derselben und bei extremer Belastung sogar ein Abscheren der Dichtungsringe am Kolben oder an der Kolbenstange auftreten.

Beispielsweise zeigt die GB-PS 2 110 303 einen kolbenstangenlosen Zylinder, der mit mehreren

25 Magneten ausgestattet ist, die mit auf dem Außenmantel des Zylinders gleitenden Magneten zusammenarbeiten, um die Kolbenbewegungen nach außen zu übertragen. Dagegen ist keine berührungslose Abtastung der Kolbenposition vorgesehen. Auch sind bei der Konstruktion der GB-PS 2 110 303 keine an der Innenwand des Zylinders führend und zentrierend anliegende Führungsringe aus widerstandsfähigem Material vorgesehen. Die statt dessen vorgesehenen Magnetjoche dürfen aber nicht an der Zylinderinnen-

30 wand anlegen, da sie sonst die Verschiebbarkeit des Kolbens im Zylinder behindern würden.

Die Zylinderkonstruktion gemäß der CH-PS 630 147 weist keinerlei stützende oder führende Bauteile vor oder hinter der am Mantel des Kolbens vorgesehenen Dichtmanschette auf. An der Innenwand des Zylinders liegt auch hier nur die Dichtmanschette an.

Die in der US-PS 3,115,071 beschriebene Zylinderkonstruktion weist keinen Ringmagneten zur berührungsfreien Abtastung der Kolbenposition auf. Des weiteren ist in diesem Dokument auch kein führendes oder zentrierendes Element beschrieben, welches die Dichtelemente entlastet und zusätzlich zu diesen

35 führend und zentrierend an der Zylinderinnenwand anliegt. In gleicher Weise wie bei der Konstruktion der GB-PS 2 110 303 würde ja ein Anlegen der Dichttringe begrenzenden Lagerringe an der Zylinderinnenwand die Bewegung des Kolbens nur behindern und zu einer Abnutzung dieser Oberfläche sowie auch der

40 Lagerringe selbst führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde die Kolben der eingangs angeführten Bauart so zu verbessern, daß sie auch für größere Nenndurchmesser der Arbeitszylinder und für größere Kolbenhübe geeignet sind. Im besonderen sollen unter Beibehaltung des einfachen Aufbaues und der günstigen Dichtungsringe des Kolbens die Führungseigenschaften desselben verbessert und eine Beschädigung der Dichtungsringe

45 vermieden werden.

Mit der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf wenigstens einer Seite des Ringmagnets zusätzlich zu diesem und zu den Dichtungsringen der Kolben mit wenigstens einem Führungsring aus widerstandsfähigem Material versehen ist, der an der Innenwand des Zylinders führend und zentrierend anliegt. Durch diese Verwendung zusätzlicher Führungsringe werden die Führungseigenschaften und die

50 Haltbarkeit der Kolbenkonstruktion ohne wesentliche Vergrößerung des Aufwandes erheblich verbessert. Es können auch bei größeren Nenndurchmessern und längeren Kolben und Kolbenhüben die üblichen, im Handel preisgünstig erhältlichen Schnappdichtungen als Dichtungsringe verwendet werden, ohne daß es zu einer Überbelastung und Beschädigung derselben kommt, weil die Führungs- und Zentrierungskräfte von den zusätzlich angeordneten Führungsringen aufgenommen werden. Der konstruktive Aufwand für die

55 Herstellung des Kolbens wird dabei kaum vergrößert, weil lediglich eine Verlängerung des Grundkörpers des Kolbens erforderlich ist, auf den die zusätzlichen Führungsringe` die einfache Drehkörper sein können, neben die Ringmagnete aufgesetzt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können bei an seinen beiden Enden vorgesehenen Dichtungsringen auf beiden Seiten des zwischen den Dichtungsringen angeordneten Ringmagnets Führungsringe auf den Kolben oder die Kolbenstange aufgesetzt sein. Die Führungs- und Zentriereigenschaften des Kolbens unter Schonung der Dichtungsringe werden dabei weiter verbessert.

- 5 Eine weitere Verbesserung kann im Rahmen der Erfindung dadurch erreicht werden, daß wenigstens ein Führungsring als Bund des Kolbens mit diesem einstückig ausgeführt ist. Es erübrigt sich dann die Herstellung und Montage eines getrennt auf den Kolben aufgesetzten Führungsringes. Außerdem werden dadurch die Dichtungsringe in axialer Richtung des Kolbens an unelastischen Kolbenteilen abgestützt, entweder unmittelbar am Bund des Kolbens selbst oder über den Ringmagnet, der gleichfalls am Bund  
10 anliegt, wodurch die Gefahr des Abscherens oder von Beschädigungen der Dichtungsringe beim Anschlagen in den Endlagen des Kolbens verringert wird.

Die Zentrierung und Führung des Kolbens kann erfindungsgemäß weiterhin dadurch vorteilhaft erfolgen, daß die Führungsringe einen größeren Außendurchmesser als der Ringmagnet, aber einen kleineren Außendurchmesser als die Dichtungsringe aufweisen. Dabei ist eine sichere Abdichtung des Arbeitszylinders durch die Dichtungsringe gewährleistet, wobei die Führungsringe aber lediglich eine geringfügige Verkantung des Kolbens und damit eine verhältnismäßig geringe Verformung der Dichtungsringe zulassen.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung sieht vor, daß die Führungsringe aus Werkstoffen bestehen, die als Gleit- und Führungspartner für Zylinderlaufflächen aus Kunststoff, Aluminium, Stahl oder Messing geeignet sind. Auf diese Weise ist es bei der erfindungsgemäßen Kolbenausbildung auf einfache Weise möglich,  
20 Materialpaarungen mit besonderen Gleiteigenschaften auszuwählen, die eine vorteilhafte Funktion der erfindungsgemäß vorgesehenen Kolben-Zylinder-Anordnung sicherstellen.

Wenn der Kolben, die Führungsringe und allenfalls auch die Kolbenstange aus schwach ferromagnetischem Stahl oder Stählen bestehen, wird eine Schwächung der Energiedichte des permanenten Ringmagneten vermieden.

- 25 Bei der erfindungsgemäßen Kolbenausbildung besteht weiterhin die Möglichkeit, die Führungsringe auf einem vorspringenden, zylindrischen Abschnitt des Kolbens oder der Kolbenstange anzuordnen und je mit einer innenliegenden Schulter zu versehen, mit der sie an einer Seitenflanke des Abschnittes anliegen. Auch mit dieser Ausbildung wird eine unelastische, feste Abstützung der Dichtungsringe in Achsrichtung des Kolbens erreicht, die beim Aufprall der Dichtungsringe am Zylinderboden und am Zylinderdeckel in den  
30 Endlagen des Kolbens sicherstellen, daß Beschädigungen sowie ein Abscheren verhindert werden.

Um insbesondere Führungsringe mit einer innenliegenden Schulter einfach auf dem Kolben montieren zu können, sieht die Erfindung vor, bei einstückigem Kolben oder einstückiger Kolbenstange die Führungsringe zur Montage auf diesem oder auf dieser als teilkreisförmige Ringausschnitte auszubilden. Die so geteilten Führungsringe können dann über dem Kolben zusammengesetzt werden, wobei sie nach dem  
35 Einführen des Kolbens in den Zylinder ohne weitere Maßnahmen durch den Zylinder in ihrer Stellung gehalten werden. Es ist aber erfindungsgemäß auch möglich, bei zwei teilkreisförmigen Ringausschnitten, die zu einem vollen Führungsring zusammengesetzt sind, die beiden Ringausschnitte auf einer Seite durch ein z.B. von einer Folie gebildetes Scharnier zu verbinden. Die Montage des Kolbens wird dadurch erleichtert.

- 40 Bei einer Ausführungsform der Erfindung sind der Kolben und die Kolbenstange als einstückiger Bauteil ausgebildet. Das eine Ende der Kolbenstange ist dann als Grundkörper des Kolbens mit den Nuten für die Dichtungsringe und mit der Zylinderfläche für den Ringmagnet und die Führungsringe geformt. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß der Kolben und die Kolbenstange nur einen einzigen Bauteil bilden sowie gemeinsam gehandhabt und montiert werden können.

45 Im Rahmen der Erfindung sind aber auch Ausbildungen möglich, bei denen entweder keine Kolbenstange vorgesehen ist, wie es z. B. bei den bekannten kolbenstangenlosen Zylindern der Fall ist, oder es kann der Kolben von der Kolbenstange getrennt sein. Dabei ist der Kolben mit einem eigenen Grundkörper, vorzugsweise aus anderem Werkstoff als die Kolbenstange, ausgeführt sowie mit dieser verbunden, vorzugsweise verschraubt. Es besteht dann die Möglichkeit, die beiden Teile, die Kolbenstange einerseits  
50 und den Kolben andererseits, aus dem jeweils am besten geeigneten Material herzustellen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, den Kolben jeweils in einheitlicher Ausbildung vorzumontieren und später bei Bedarf mit der für den jeweiligen Anwendungsfall, insbesondere für die jeweilige Zylinderlänge, erforderlichen Kolbenstange zu verbinden. Die Lagerhaltung der Bestandteile und die Montage des gesamten Arbeitszylinders werden dadurch wesentlich erleichtert.

- 55 Im Rahmen der Erfindung ist es schließlich möglich, bei einer Ausführung für einfachwirkende Zylinder mit nur einem Dichtungsring ein Führungsring an seinem dem Dichtungsring abgewendeten Ende mit einer Ausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme einer Rückstellfeder in deren komprimiertem Zustand zu versehen. Trotz lang ausgebildetem Kolben kann dabei die Gesamtlänge des Arbeitszylinders in Grenzen

gehalten werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigen : Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Arbeitszylinder mit dem erfindungsgemäßen Kolben, Fig. 2 einen vergrößerten Längsschnitt durch den Kolben und Fig. 3 ein perspektivisch dargestelltes Detail in Ansicht. Fig. 4 ist die Ansicht der perspektivisch dargestellten Kolbenstange, Fig. 5 ist ein Längsschnitt durch eine Variante des Kolbens und die Fig. 6 und 7 zeigen zwei verschiedene Ausführungsformen eines Bestandteils des Kolbens in perspektivischer Darstellung. Fig. 8 zeigt den Arbeitszylinder mit Kolben eines anderen Ausführungsbeispiels der Erfindung im Längsschnitt, Fig. 9 dazu einen Längsschnitt durch den Kolben und Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des Grundkörpers des Kolbens. In Fig. 11 ist ein weiterer Längsschnitt durch einen Arbeitszylinder mit einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Kolbens und in Fig. 12 ein Längsschnitt durch den Kolben 6 vergrößert dargestellt.

In den Ausführungsbeispielen ist der Arbeitszylinder mit 1 bezeichnet, in diesem ist der erfindungsgemäße Kolben 2 verschiebbar angeordnet. Der Arbeitszylinder 1 besteht aus einem Zylinderrohr 3, das an seinen Enden einerseits durch einen Zylinderboden 4 und andererseits durch einen Zylinderdeckel 5, durch den jeweils die mit dem Kolben 2 verbundene Kolbenstange 6 aus dem Zylinderrohr 3 herausgeführt ist, abgeschlossen ist. Die Anschlüsse für die Zu- und Abführung des pneumatischen oder hydraulischen Druckmittels sind im Zylinderboden 4 mit 7 und im Zylinderdeckel 5 mit 8 bezeichnet. Die Durchführung der Kolbenstange 6 durch den Zylinderdeckel 5 ist in den Ausführungen nach den Fig. 1 und 8 mit einer Dichtung 9 versehen.

Aus den Fig. 1 bis 4 geht hervor, daß die einstückige ausgebildete Kolbenstange 6 an ihrem außenliegenden Ende mit einem Gewinde 10 zum Anschluß an eine nicht dargestellte, anzutreibende Vorrichtung versehen ist und an ihrem anderen Ende, das innerhalb des Zylinderrohres 3 liegt, zwei am Außenumfang offene Ringnuten 11 und 12 aufweist. Zwischen den beiden Nuten 11,12 befindet sich ein zylindrischer Abschnitt 13, dessen Durchmesser jenem der Kolbenstange 6 entspricht. Die Ringnut 12 ist am Ende der Kolbenstange 6 an ihrer Flanke durch einen scheibenförmigen Ringabschnitt 14 abgeschlossen.

Aus Fig. 2 geht hervor, daß in die beiden Ringnuten 11 und 12 je ein Dichtungsring 15 und 16 aus elastischem Material, sogenannte "Schnappdichtungen", eingesetzt sind. Auf den zylindrischen Abschnitt 13 ist ein Ringmagnet 17 aufgesetzt, der eine berührungsfreie Abtastung der jeweiligen Kolbenposition ermöglicht. Auf beiden Seiten des Ringmagnets 17 sind zwischen diesem und den beiden Dichtungsringen 15 und 16 zusätzlich Führungsringe 18 und 19 aus widerstandsfähigem Material auf den zylindrischen Abschnitt 13 der Kolbenstange 6 aufgesetzt. Fig. 3 zeigt einen solchen Führungsring 18 in perspektivischer Ansicht. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, weisen die Führungsringe 18,19 einen größeren Außendurchmesser auf als der Ringmagnet 17. Sie liegen mit ihrem zylindrischen Außenrand am Zylinderrohr 3 an und bilden so eine sichere Zentrierung und Führung des Kolbens 2 im Zylinderrohr 3.

Die Fig. 5 bis 7 zeigen ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Auch dabei ist die Kolbenstange 6 einstückig ausgeführt, mit zwei Ringnuten 11 und 12 sowie mit einem ringförmigen Abschnitt 13 versehen. In die Ringnuten 11 und 12 sind elastische Dichtungsringe 15 und 16 eingesetzt und auf dem zylindrischen Abschnitt 13 befindet sich ein Ringmagnet 17. Die beiden Führungsringe 18 und 19 sind jedoch je mit einer innenliegenden Schulter 20 und 21 versehen, mit denen sie an den beiden Seitenflanken des zylindrischen Abschnittes 13 der Kolbenstange 6 anlegen, wie aus Fig. 5 zu erkennen ist.

Mit dieser Ausbildung wird erreicht, daß die Seitenflanken der Führungsringe 18 und 19 feststehende ebene Abstützflächen für die elastischen Dichtungsringe 15 und 16 bilden. Dadurch wird verhindert, daß in den Endlagen des Kolbens 2 beim Auftreffen der Dichtungsringe 15 und 16 auf die Endanschlüsse die Dichtungsringe 15,16 elastisch zusammengedrückt und die aus starrem Material bestehenden Führungsringe 18,19 und der Ringmagnet 17 auf dem zylindrischen Abschnitt 13 axial verschoben werden, was dazu führen würde, daß der anschlagende Dichtungsring 15 oder 16 gegen die ihm zugekehrte Seitenflanke des ringförmigen Abschnittes 13 gepreßt und dadurch beschädigt oder an dessen Außenkante sogar abgeschert wird.

In den Fig. 6 und 7 sind Ausführungsvarianten dargestellt, die es ermöglichen, die Führungsringe 18,19 auch bei einstückiger Kolbenstange 6 trotz der Schultern 20,21, deren kreisförmige Innenöffnung kleiner ist als der Durchmesser des zylindrischen Abschnittes 13, auf diesem zu montieren. Die Führungsringe 18,19 sind zu diesem Zweck in teilkreisförmige Ringausschnitte 22 und 23 unterteilt. Die in Fig. 7 gezeigten Ringausschnitte 22,23 können auf den zylindrischen Abschnitt 13 der Kolbenstange 6 lose aufgesetzt und zum Führungsring 18,19 zusammengesetzt werden. Nach Einsetzen des Kolbens 2 in das Zylinderrohr 3 werden die Führungsringe 18,19 ohne weitere Maßnahmen durch das Zylinderrohr 3 zusammengehalten.

Bei der Ausführung nach Fig. 6 sind die beiden Ringausschnitte 22,23 durch ein Scharnier 24, das z.B. aus einer aufgeklebten Folie bestehen kann, zusammengehalten. Nach dem Aufbringen der Führungsringe 18,19 auf die Kolbenstange 6 werden die beiden Ringausschnitte 22,23 jedes Führungsringes 18,19 zusammengeklappt, wobei eine in Fig. 6 angedeutete Verankerung oder Zentrierung 25 vorgesehen sein kann. Durch das Scharnier 24 und die Verankerung 25 wird der Zusammenbau der Führungsringe 18,19 erleichtert und ihre Halterung auf dem zylindrischen Abschnitt 13 der Kolbenstange 6 verbessert. Nach dem Einschieben des Kolbens 2 in das Zylinderrohr 3 werden die Führungsringe 18,19 auch in diesem Fall durch das Zylinderrohr 3 sicher in der richtigen Lage gehalten.

Bei dem in den Fig. 8 bis 10 gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Kolben 2 und die Kolbenstange 6 als getrennte Bauteile ausgeführt, die durch eine aus Fig. 8 ersichtliche Schraubverbindung 26 miteinander verbunden sind. Der Kolben 2 besteht gemäß den Fig. 9 und 10 aus einem Grundkörper 27, der die Ringnuten 11 und 12 für die Dichtungsringe 14 und 15 sowie den zylindrischen Abschnitt 13 für den Ringmagnet 17 aufweist. Außerdem ist der Grundkörper 27 mit einem vorragenden zylindrischen Bund versehen, der den Führungsring 18 bildet. Fig. 10 zeigt den einstückigen Grundkörper 27.

In Fig. 9 sind die Dichtungsringe 15,16 und der Ringmagnet 17 bereits auf dem Grundkörper 27 zum fertigen Kolben 2 montiert. Dieser ist mit Hilfe der Verschraubung 26 mit der nur in Fig. 8 dargestellten Kolbenstange 6 verbunden und gemeinsam mit dieser in das Zylinderrohr 3 des Arbeitszylinders 1 eingesetzt. Auch in diesem Fall wird eine Beschädigung oder ein Abscheren der Dichtungsringe 15 und 16 beim Aufschlagen in den Endlagen des Kolbens 2 verhindert, weil die Dichtungsringe 15,16 an starren Abstützflächen des als Bund ausgebildeten Führungsringes 18 und des Ringmagnets 17 anliegen.

Die Fig. 11 und 12 zeigen schließlich ein Ausführungsbeispiel mit einem einfachwirkenden Arbeitszylinder 1. Die Kolbenstange 6, die zugleich den Grundkörper des Kolbens 2 bildet, ist nur mit einem einzigen Dichtungsring 16 versehen, der in eine Ringnut 12 zwischen einem zylindrischen Abschnitt 13 der Kolbenstange 6 und dem schmalen Ringabschnitt 14 am Ende der Kolbenstange 6 elastisch eingesetzt ist. Auf den zylindrischen Abschnitt 13 der Kolbenstange 6 ist an den Dichtungsring 16 anschließend der Ringmagnet 17 aufgeschoben, an den ein in diesem Ausführungsbeispiel erheblich breiter ausgebildeter Führungsring 18 anschließt.

Für die Beaufschlagung des Kolbens 2 mit Druckmittel ist lediglich im Zylinderboden 4 ein Anschluß 7 vorgesehen, wogegen im Bereich des Zylinderdeckels 5 nur ein Entlüftungskanal 28 aus dem Zylinderinneren nach außen führt. Auf seiner dem Dichtungsring 16 abgewendeten Seite ist der Kolben 2 durch eine Rückstellfeder 29 belastet, die konzentrisch um die Kolbenstange 6 herum angeordnet ist. Der Führungsring 18 ist im Bereich der Rückstellfeder 29 mit einer Ausnehmung 30 versehen, die die Rückstellfeder 29 in deren komprimiertem Zustand wenigstens teilweise aufnimmt.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel weist der Führungsring 18 einen etwas größeren Außendurchmesser auf als der Ringmagnet 17 und liegt an der Innenwand des Zylinderrohres 13 an, so daß er eine Führung und Zentrierung für den Kolben 2 im Arbeitszylinder 1 bildet. Der Führungsring 18 verhindert so - ebenso wie bei den übrigen beschriebenen Ausführungsbeispielen - eine zu große Deformation des Dichtungsringes 16, wodurch dieser beschädigt werden könnte und einem verhältnismäßig großen Verschleiß unterliegen würde. Bei ungenauer Zentrierung des Kolbens 2 wäre es auch möglich, daß die Abdichtung des Zylinderrohres 3 durch den elastischen Dichtungsring 16 undicht wird.

#### Patentansprüche

1. Kolben für einen pneumatischen oder hydraulischen Arbeitszylinder (1) der im Zylinder abdichtend verschiebbar und vorzugsweise mit einer Kolbenstange (6) versehen ist sowie wenigstens einen Dichtungsring (15,16) aus elastischem Material aufweist, der in eine am Außenumfang offene Ringnut (11,12) des Kolbens (2) oder der Kolbenstange (6) eingesetzt ist, wobei zur Ermöglichung einer berührungsfreien Abtastung der Kolbenposition am Kolben (2) ein Ringmagnet (17) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf wenigstens einer Seite des Ringmagnets (17) zusätzlich zu diesem und zu den Dichtungsringen (15,16) der Kolben (2) mit wenigstens einem Führungsring (18,19) aus widerstandsfähigem Material versehen ist, der an der Innenwand des Zylinders (1) führend und zentrierend anliegt.
2. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei an seinen beiden Enden vorgesehenen Dichtungsringen (15,16) auf beiden Seiten des zwischen den Dichtungsringen (15,16) angeordneten Ringmagnets (17) Führungsringe (18,19) auf den Kolben (2) oder die Kolbenstange (6) aufgesetzt sind.

3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Führungsring (18) als Bund des Kolbens (2) mit diesem einstückig ausgeführt ist (Fig. 9 u. 10).
4. Kolben nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsringe (18,19) einen größeren Außendurchmesser als der Ringmagnet (17), aber einen kleineren Außendurchmesser als die Dichtungsringe (15,16) aufweisen.
5. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsringe (18,19) aus Werkstoffen bestehen, die als Gleit- und Führungspartner für Zylinderlaufflächen auf Kunststoff, Aluminium, Stahl oder Messing geeignet sind.
6. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (2), die Führungsringe (18,19) und allenfalls auch die Kolbenstange (6) aus schwach ferromagnetischem Stahl oder Stählen bestehen.
7. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsringe (18,19) auf einem vorspringenden, zylindrischen Abschnitt (13) des Kolbens (2) oder der Kolbenstange (6) angeordnet und je mit einer innenliegenden Schulter (20,21) versehen sind, mit der sie an einer Seitenflanke des Abschnittes (13) anliegen.
8. Kolben nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einstückigem Kolben (2) oder einstückiger Kolbenstange (6) die Führungsringe (18,19) zur Montage auf diesem oder auf dieser als teilkreisförmige Ringausschnitte (22,23) ausgebildet sind (Fig. 6 u. 7).
9. Kolben nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei teilkreisförmige Ringausschnitte (22,23) vorgesehen sind, die zu einem vollen Führungsring (18,19) zusammengesetzt und auf einer Seite durch ein z.B. von einer Folie gebildetes Scharnier (24) verbunden sind (Fig. 6).
10. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (2) und die Kolbenstange (6) als einstückiger Baute ausgeführt sind.
11. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (2) von der Kolbenstange (6) getrennt ist und mit einem eigenen Grundkörper (27), vorzugsweise aus anderem Werkstoff als die Kolbenstange (6), ausgeführt sowie mit dieser verbunden, vorzugsweise verschraubt (26) ist.
12. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer Ausführung für einfachwirkende Zylinder (1) mit nur einem Dichtungsring (16) ein Führungsring (18) an seinem dem Dichtungsring (16) abgewendeten Ende mit einer Ausnehmung (30) zur wenigstens teilweisen Aufnahme einer Rückstellfeder (29) in deren komprimiertem Zustand versehen ist (Fig. 11 u. 12).

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

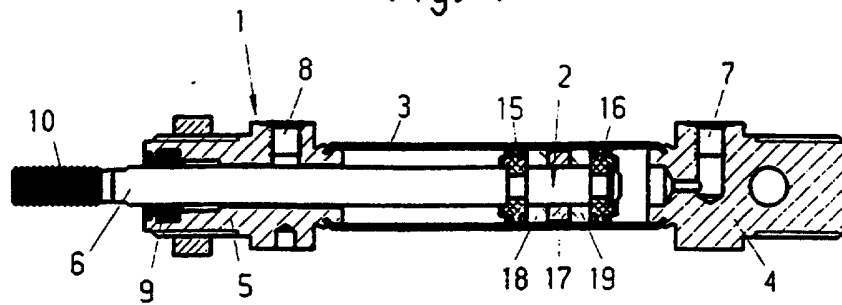


Fig. 2

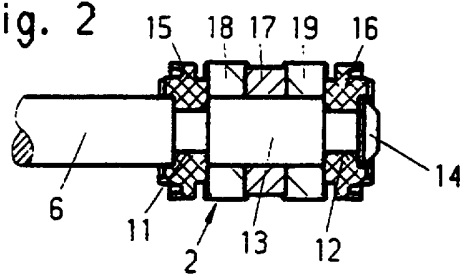


Fig. 3

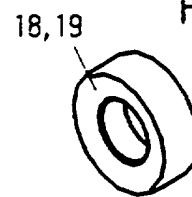


Fig. 4

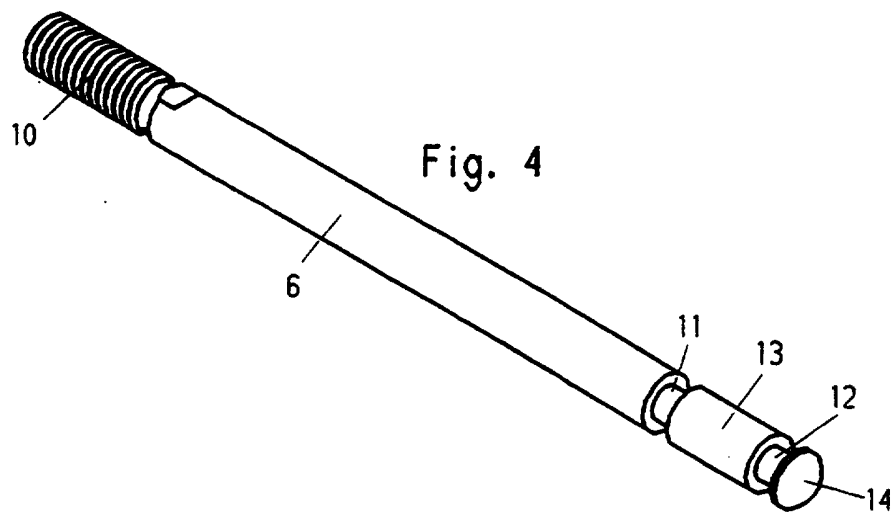


Fig. 5

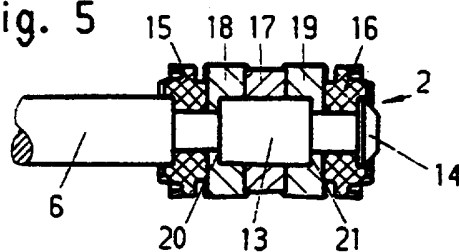


Fig. 6

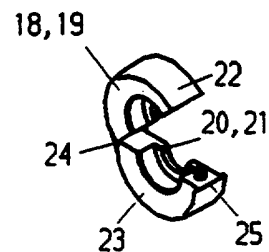


Fig. 7

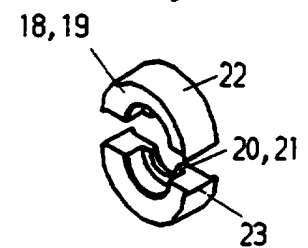


Fig. 8

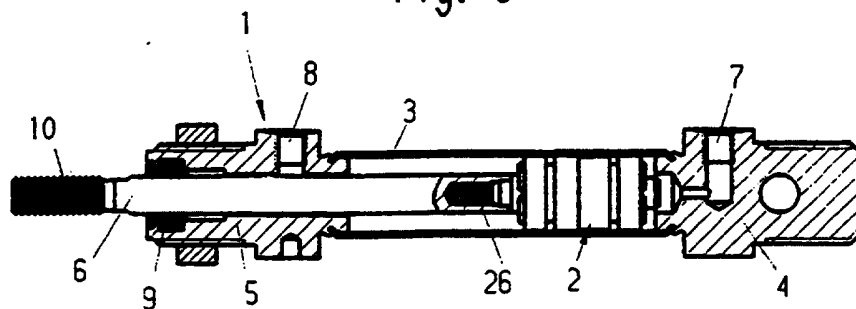


Fig. 9

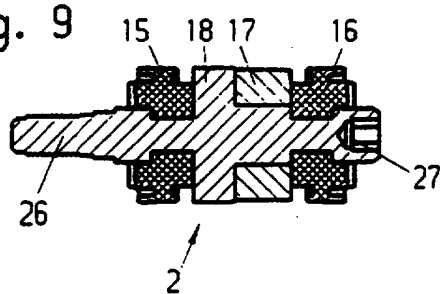


Fig. 10

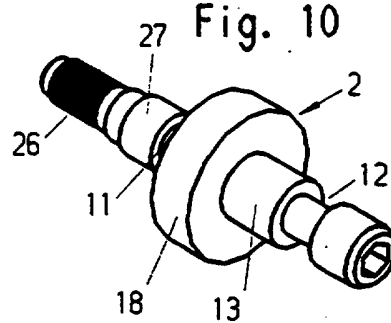


Fig. 11

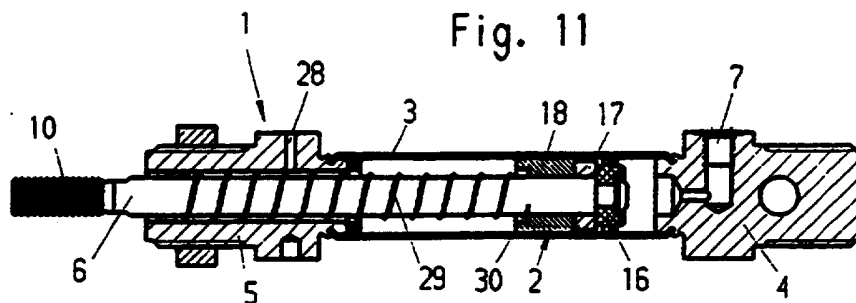


Fig. 12

