



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 058 037 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2000 Patentblatt 2000/49

(51) Int. Cl.⁷: **F16J 15/32, F15B 15/28**

(21) Anmeldenummer: **00106915.2**

(22) Anmeldetag: **31.03.2000**

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

(30) Priorität: **01.06.1999 DE 19925083**

(71) Anmelder: **Festo AG & Co
73734 Esslingen (DE)**

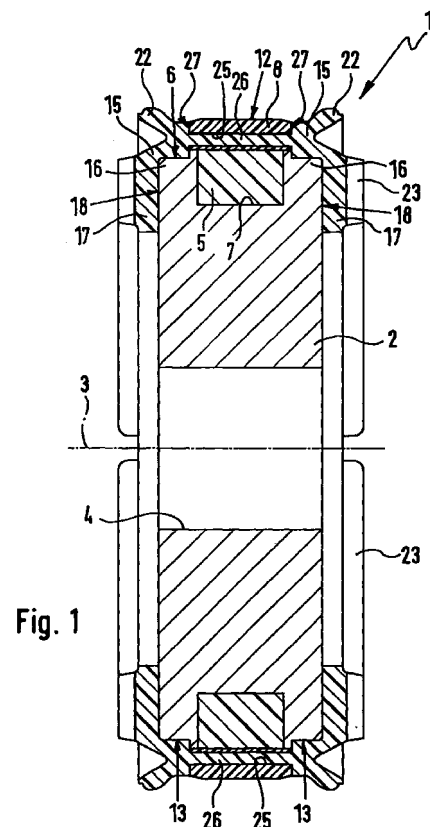
(72) Erfinder:
• **Müller, Gerald
70329 Stuttgart (DE)**

• **Röhrig, Harald
66583 Spiesen-Elversberg (DE)**

(74) Vertreter:
**Abel, Martin, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. O. Reimold
Dipl.-Phys. Dr. H. Vetter
Dipl.-Ing. M. Abel
Hölderlinweg 58
73728 Esslingen (DE)**

(54) **Kolben für einen Arbeitszylinder und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Es wird ein Kolben (1) für einen Arbeitszylinder vorgeschlagen, der einen Tragkörper (2) aufweist. Letzterer trägt ein ringförmiges Führungsteil (8), das eine radial orientierte Führungsfläche (12) definiert. An den Tragkörper (2) ist ein Dichtkörper (14) angeformt, der zwei axial beidseits des Führungsteils (8) angeordnete Dichtungsabschnitte (15) definiert, die durch mehrere in Umfangsrichtung des Tragkörpers (2) beabstandete zueinander angeordnete Verbindungsstege (26) des Dichtkörpers (14) einstückig miteinander verbunden sind, wobei die Verbindungsstege (26) sich in Aufnahme­kanälen (25) erstrecken, die das Führungsteil (8) axial durchsetzen. Ferner wird ein zur Herstellung eines solchen Kolbens besonders geeignetes Verfahren vorgeschlagen.



EP 1 058 037 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben für einen Arbeitszylinder.

[0002] Fluidbetätigte Arbeitszylinder enthalten regelmäßig einen Kolben, der durch Fluidbeaufschlagung axial verschiebbar ist und an dem sich eine Betätigungskraft abgreifen läßt. Im Falle der DE-GM 296 157 99 enthält der Kolben einen mehrteiligen Tragkörper, auf den zwei Dichtringe aufgeknöpft sind und der ein bandartig dünnes ringförmiges Führungsteil trägt, wobei sowohl die Dichtungen als auch das Führungsteil zum Zusammenwirken mit der am zugeordneten Zylinderrohr vorgesehenen Lauffläche vorgesehen sind. Herstellung und Montage dieses bekannten Kolbens sind jedoch sehr aufwendig.

[0003] Bei einem aus der EP 0 093 859 A2 bekannten Kolben wurde daher bereits vorgeschlagen, anstelle separater Dichtringe einen einteiligen Dichtkörper vorzusehen, der durch Spritzgießen an den hier wiederum mehrteiligen Tragkörper angeformt wird. Auf diese Weise entfällt die umständliche Aufknöpfung einzelner Dichtringe, wobei gleichzeitig ein sicherer Halt des Dichtungsmaterials gewährleistet wird. Allerdings ist hier die zur Führung des Kolbens dienende Führungsfläche vom Material des Dichtkörpers gebildet, das zur Gewährleistung der erforderlichen Dichteigenschaften relativ weich ist, so daß im Betrieb des zugehörigen Arbeitszylinders hohe Reibkräfte auftreten.

[0004] Nun geht zwar aus der DE-AS 29 47 516 bereits ein Kolben hervor, der über einen einstückigen Dichtkörper verfügt, der ergänzend mit einem Führungsring ausgestattet ist. Allerdings ist der Führungsring unmittelbar an die Außenfläche des Dichtkörpers angesetzt und somit relativ zum Tragkörper verhältnismäßig nachgiebig aufgehängt, so daß in manchen Fällen die notwendige Führungsgenauigkeit nicht erreicht werden kann. Zudem ist der Dichtkörper hier wiederum als separates Teil konzipiert, zu dessen Befestigung eine Aufteilung des Tragkörpers in zwei Hälften unabdingbar ist.

[0005] Unter Berücksichtigung dieser Gegebenheiten ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kolben für einen Arbeitszylinder zu schaffen, der bei relativ einfacher Herstellung und Montage eine reibungsarme Verschiebeführung des Kolbens im Betrieb ermöglicht. Darüberhinaus soll ein sich zur Herstellung eines derartigen Kolbens eignendes Verfahren vorgeschlagen werden.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Kolben für einen Arbeitszylinder, mit einem Tragkörper, der im radial außen liegenden Bereich ein eine Führungsfläche definierendes ringförmiges Führungsteil und einen bezüglich dem Führungsteil separaten ringförmigen Dichtkörper trägt, wobei der Dichtkörper an den Tragkörper angeformt ist und zwei axial beidseits des Führungsteils angeordnete Dichtungsabschnitte aufweist, die durch mehrere in Umfangsrichtung des Trag-

körpers beabstandet zueinander angeordnete Verbindungsstege des Dichtkörpers einstückig miteinander verbunden sind, die sich in Aufnahmekanälen erstrecken, die das Führungsteil axial durchsetzen.

[0007] Auf diese Weise ist gewährleistet, daß der Dichtkörper sicher am Tragkörper fixiert ist und gleichzeitig eine Führungsfläche zur Verfügung gestellt werden kann, deren Beschaffenheit von derjenigen des Dichtkörpers unabhängig ausgewählt werden kann, um insgesamt gute Dichteigenschaften mit geringen Reibungskräften zu verknüpfen. Das Führungsteil, das als einstückiger Bestandteil des Tragkörpers oder als separates Bauteil realisiert werden kann, erfährt über den Tragkörper eine radiale Abstützung und gestattet dennoch, durch die einzelnen Aufnahmekanäle hindurch, eine einstückige Verbindung zwischen den beidseits des Führungsteils liegenden Dichtungsabschnitten des Dichtkörpers, die somit sicher am Tragkörper gehalten werden. Es liegt somit ein kostengünstiger, betriebssicherer und mit wenigen Einzelteilen einfach herstellbarer Kolben vor.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0009] Die Aufnahmekanäle für die Verbindungsstege des Dichtkörpers sind zweckmäßigerweise zumindest teilweise in Gestalt nutartiger Vertiefungen ausgeführt, die zur radialen Außenseite des Führungsteils hin offen sind und die die Führungsfläche des Führungsteils in mehrere in Umfangsrichtung mit Abstand aufeinanderfolgende Teilflächen unterteilen. Auf diese Weise ist zwar die Führungsfläche nicht mehr als zusammenhängende Ringfläche ausgeführt, gleichwohl bleibt jedoch eine zuverlässige Führungsfunktion vorhanden, weil die einzelnen Teilflächen weiterhin über den gesamten Außenumfang des Kolbens verteilt sind. Da die Aufnahmekanäle nach radial außen hin offen sind, ist zudem der Anformungsprozeß des Dichtkörpers relativ einfach.

[0010] Bei einer alternativen Ausgestaltung der Aufnahmekanäle sind diese in Gestalt umfangsseitig geschlossener Durchbrechungen realisiert, die das Führungsteil in einem Bereich durchsetzen, der radial tiefer liegt als die Führungsfläche des Führungsteils. Auf diese Weise bleibt als Führungsfläche eine zusammenhängende Ringfläche erhalten und die beiden Dichtungsabschnitte werden durch die die Durchbrechungen durchsetzenden Verbindungsstege sicher an Ort und Stelle gehalten.

[0011] Es versteht sich, daß beide Arten von Aufnahmekanälen auch gleichzeitig an ein und demselben Kolben vorgesehen sein können.

[0012] Zweckmäßigerweise ist nicht nur der Dichtkörper, sondern auch das Führungsteil als bezüglich dem Tragkörper separates Teil ausgeführt und durch ein geeignetes Verfahren an den Tragkörper angeformt, so daß insbesondere eine stoffschlüssige Verbindung erhalten wird. Sowohl zum Anformen des Führungsteils als auch zum Anformen des Dichtkörpers kommt

zweckmäßigerweise ein Spritzgießverfahren zum Einsatz. Dabei wird vorzugsweise zunächst das Führungsteil an den Tragkörper angeformt, wonach die Anformung des Dichtkörpers stattfindet, wobei das Dichtkörpermaterial gleichzeitig an den Tragkörper angeformt und in die Aufnahmekanäle eingeformt wird. Der Tragkörper selbst besteht zweckmäßigerweise aus Metall.

[0013] Bei einem Kolben, der im Betrieb des zugehörigen Arbeitszylinders eine Positionserfassung ermöglichen soll, ist in den Tragkörper zweckmäßigerweise eine koaxial zu diesem angeordnete ringförmige Ausnehmung integriert, die einen Permanentmagnet aufnimmt. Letzterer kann als Kunststoffteil konzipiert sein, wobei die permanentmagnetischen Eigenschaften durch Beigabe permanentmagnetischer Komponenten bzw. Partikel erzielt werden können und dessen Herstellung durch unmittelbare Einformung des betreffenden Materials in die ringförmige Ausnehmung erfolgen kann. Dadurch erübrigt sich eine Unterteilung des Tragkörpers im Bereich der Ausnehmung, wobei zweckmäßigerweise vorgesehen ist, daß das ringförmige Führungsteil den in den Tragkörper eingelassenen Permanentmagnet radial außen koaxial umschließt.

[0014] Zweckmäßigerweise beinhalten beide Dichtungsabschnitte des Dichtkörpers jeweils mindestens eine Dichtlippe für den Kontakt mit der Lauffläche des zugeordneten Arbeitszylinders. Auch können einer oder beide Dichtungsabschnitte einen dem Tragkörper axial vorgelagerten Pufferkörper definieren, der zur Endlagendämpfung im Betrieb des zugehörigen Arbeitszylinders verwendbar ist.

[0015] Bei einem vorteilhaften Verfahren zur Herstellung eines Kolbens ist vorgesehen, daß man an einen Tragkörper ein ringförmiges Führungsteil anformt, das von mehreren in Umfangsrichtung des Tragkörpers beabstandet zueinander angeordneten Aufnahmekanälen axial durchsetzt ist, und daß man an die sich aus dem Tragkörper und aus dem Führungsteil zusammengesetzte Baueinheit einen ringförmigen Dichtkörper anformt, der über axial beidseits des Führungsteils platzierte Dichtungsabschnitte verfügt, die durch in die Aufnahmekanäle eingeformte Verbindungsstege integral miteinander verbunden sind.

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine erste Bauform des erfindungsgemäßen Kolbens im Längsschnitt,

Figur 2 den Kolben aus Figur 1 in perspektivischer Darstellung ohne Abbildung des Dichtkörpers,

Figur 3 eine Einzeldarstellung des bei dem Kolben aus Figur 1 vorgesehenen Dichtkörpers,

Figur 4 den Kolben aus Figur 1 in perspektivischer Darstellung,

Figur 5 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbens im Längsschnitt,

Figur 6 den Kolben aus Figur 5 in perspektivischer Darstellung ohne Abbildung des Dichtkörpers,

Figur 7 den beim Kolben gemäß Figur 5 vorhandenen Dichtkörper in perspektivischer Einzeldarstellung, und

Figur 8 eine perspektivische Ansicht des Kolbens aus Figur 5.

[0017] Vorbehaltlich anderslautender Hinweise im einzelnen bezieht sich die nachfolgende Beschreibung gleichzeitig auf beide Ausführungsformen der Figuren 1 bis 4 und Figuren 5 bis 8, wobei einander entsprechende Merkmale mit identischen Bezugszeichen versehen sind.

[0018] Abgebildet ist jeweils ein Kolben 1 in seiner Gesamtheit oder in Teildarstellung, der für den Einsatz innerhalb eines nicht näher dargestellten fluidbetätigten Arbeitszylinders vorgesehen ist. Ein bevorzugter Anwendungsfall ist dabei das Gebiet der Pneumatikzylinder.

[0019] Im Betrieb ist der Kolben 1 im rohrartigen Gehäuse des zugeordneten Arbeitszylinders angeordnet und unterteilt den betreffenden Innenraum des Zylindergehäuses in zwei Arbeitsräume, bezüglich denen nach Bedarf ein fluidisches Druckmedium zugeführt oder abgeführt wird. Davon abhängig bewegt sich der Kolben relativ zum Zylindergehäuse in einer axialen Richtung, wobei er an der von der Innenfläche des Zylindergehäuses definierten Lauffläche entlanggleitet. Die Bewegung des Kolbens läßt sich an einem mit dem Kolben bewegungsgekoppelten, beispielsweise am Kolben festgelegten und aus dem Zylindergehäuse herausgeführten Kraftübertragungsglied abgreifen, das beispielsweise von einer Kolbenstange gebildet ist.

[0020] Der Kolben 1 enthält einen Tragkörper 2, der prinzipiell mehrteilig aufgebaut sein könnte, vorzugsweise aber wie beim Ausführungsbeispiel aus einem einzigen Bauteil besteht. Er ist zweckmäßigerweise scheibenartig ausgeführt, wobei die Scheibenebene rechtwinkelig zur Längsachse 3 des Kolbens 1 verläuft.

[0021] An dem Tragkörper 2 sind Verbindungsmittel 4 vorgesehen, die eine feste Verbindung mit einem Kraftübertragungsteil der schon erwähnten Art ermöglichen. Es kann sich wie abgebildet um ein den Tragkörper 2 zentral axial durchsetzendes Loch handeln, über das sich eine nicht näher gezeigte Kolbenstange befestigen läßt.

[0022] Bevorzugt besteht der Tragkörper 2 aus

einem metallischen Werkstoff. Beim Ausführungsbeispiel ist er aus Aluminiummaterial hergestellt. Ist der Kolben 1 wie beim Ausführungsbeispiel dahingehend ausgelegt, daß sich mit seiner Hilfe eine Positionserfassung auf Basis eines integrierten Permanentmagneten 5 realisieren läßt, empfiehlt sich für den Tragkörper 2 ein unmagnetisches, nicht magnetisierbares Material. Dabei könnte es sich auch um ein Kunststoffmaterial handeln.

[0023] In die radial nach außen weisende Umfangsfläche des Tragkörpers 2, die nachfolgend als radiale Außenfläche 6 bezeichnet sei, ist eine konzentrisch angeordnete nutartige Vertiefung eingelassen, die eine ringförmige Ausnehmung 7 definiert, in der der ringförmige Permanentmagnet 5 aufgenommen ist. Bevorzugt ist der Permanentmagnet 5 dadurch hergestellt und montiert, daß sein Material, insbesondere durch ein Spritzgießverfahren, unmittelbar in die ringförmige Ausnehmung 7 eingeformt wird. Als Material für den Permanentmagnet 5 kommt hier vorzugsweise ein mit permanentmagnetischen Komponenten angereichertes Kunststoffmaterial in Frage, das sich gießtechnisch verarbeiten läßt. Durch das direkte Einformen bzw. Einspritzen des Permanentmagneten 5 in den Tragkörper 2 ist eine Magnetintegration möglich, ohne den Tragkörper 2 im Bereich der ringförmigen Ausnehmung 7 axial zu unterteilen.

[0024] Im Betrieb des Kolbens 1 eignet sich das Magnetfeld des Permanentmagneten 5 zur berührungslosen Betätigung eines geeigneten Sensors, der regelmäßig außerhalb des den Kolben 1 aufnehmenden Innenraumes des Arbeitszylinders neben dem Hubweg des Kolbens 1 in insbesondere verstellbarer Weise installiert ist. Soll der Kolben 1 hingegen keine derartige Positionserfassung ermöglichen, entfällt der Permanentmagnet 5 zweckmäßigerweise zur Kosteneinsparung, wobei in diesem Falle vorgesehen sein kann, daß die ringförmige Ausnehmung 7 unbelegt bleibt oder eine solche Ausnehmung 7 gar nicht erst in den Tragkörper 2 eingebracht wird.

[0025] Im radial außen liegenden Bereich des Tragkörpers 2 ist ein ringförmiges Führungsteil 8 angeordnet. Es ist koaxial zum Tragkörper 2 ausgerichtet und definiert eine nach radial außen weisende, vorzugsweise zylinderähnliche Führungsfläche 12, die sich in Umfangsrichtung des Kolbens 1 erstreckt. Im Betrieb ist der Kolben 1 derart in das Zylindergehäuse des zugeordneten Arbeitszylinders eingepaßt, daß er mit der Führungsfläche 12 an der den Innenraum des Zylindergehäuses begrenzenden zylindrischen Lauffläche anliegt und bei seiner Axialbewegung an dieser Lauffläche entlanggleitet.

[0026] Das Führungsteil 8 könnte ein einstückiger Bestandteil des Tragkörpers 2 sein. Um bei der Materialwahl für die einzelnen Komponenten die jeweilige Funktion optimal berücksichtigen zu können, empfiehlt sich jedoch eine Realisierung in Gestalt separater Bauteile, wie dies beim Ausführungsbeispiel der Fall ist.

Hier ist das Führungsteil 8 als aus Kunststoffmaterial bestehender Ringkörper ausgebildet, der den Tragkörper 2 an seiner radialen Außenfläche 6 koaxial umschließt. Dabei kann das Führungsteil 8 die radial nach außen orientierte Öffnung der ringförmigen Ausnehmung 7 überdecken.

[0027] Zweckmäßigerweise ist die axial gemessene Breite des Führungsteils 8 geringer als die entsprechend gemessene Breite des Tragkörpers 2. Auf diese Weise läßt sich das Führungsteil 8 derart am Außenumfang des Tragkörpers 2 plazieren, daß letzterer das Führungsteil 8 axial beidseits mit ringförmigen Randflächen 13 überragt. Beim Ausführungsbeispiel ist zudem vorgesehen, daß das Führungsteil 8 auf einem geringfügigen Radialvorsprung des Tragkörpers 12 sitzt, dessen axiale Breite insbesondere derjenigen des Führungsteils 8 entspricht.

[0028] Es wäre eine Bauform denkbar, bei der das Führungsteil 8 kraftschlüssig auf dem Tragkörper 2 fixiert ist. Es könnte beispielsweise auf den Tragkörper 2 auf gepreßt sein. Beim Ausführungsbeispiel ist jedoch vorgesehen, daß das Führungsteil 8 an den Tragkörper 2 angeformt ist, insbesondere durch spritzgießen. Die Gestalt des Führungsteils 8 entsteht also unmittelbar beim Anspritzen des Kunststoffmaterials an den beim Ausführungsbeispiel metallischen Tragkörper 2. Befindet sich radial innerhalb des Führungsteils 8 eine ringförmige Ausnehmung 7 zur Aufnahme eines Permanentmagneten 5, ist die axiale Breite des Führungsteils 8 vorzugsweise größer gewählt als die entsprechend gemessene Breite der nach radial außen orientierten Öffnung der ringförmigen Ausnehmung 7, so daß das Führungsteil 8 axial beidseits der ringförmigen Ausnehmung 7 in festen Kontakt mit dem Tragkörper 2 gelangen kann.

[0029] Für das Führungsteil 8 kommt zweckmäßigerweise ein relativ hartes und verschleißarmes Kunststoffmaterial in Frage, so daß die von dem Führungsteil 8 definierte Führungsfläche 12 reibungsarm mit der Lauffläche des zugeordneten Arbeitszylinders kooperieren kann.

[0030] Außer dem Führungsteil 8 trägt der Tragkörper 2 in seinem radial außen liegenden Bereich auch einen ringförmigen Dichtkörper 15, der bezüglich dem Führungsteil 8 und dem Tragkörper 2 separat ausgebildet ist und aus Material mit gummielastischen Eigenschaften besteht. Bevorzugt handelt es sich bei dem Dichtkörper 14 um einen Kunststoffkörper aus Elastomermaterial. Letzteres begünstigt in besonderer Weise die Herstellung und Anbringung am Tragkörper 2, indem der Dichtkörper 14 an den Tragkörper 2 und an das Führungsteil 8 durch ein geeignetes Verfahren angeformt ist. Das Anformen erfolgt zweckmäßigerweise durch Spritzgießen, wobei ein stoffschlüssiger Kontakt zwischen dem Material des Dichtkörpers 14 und den Materialien des Tragkörpers 2 und des Führungsteils 8 hergestellt wird.

[0031] Bei allen hier vorgesehenen Anspritzvorgän-

gen wird zwischen die aneinander angespritzten Teile zweckmäßigerweise ein geeigneter Haftvermittler appliziert.

[0032] Der Dichtkörper 14 enthält zwei auf axial entgegengesetzten Seiten des Führungsteils 8 angeordnete Dichtungsabschnitte 15, die, wie der Dichtkörper 14 in seiner Gesamtheit, koaxial zum Tragkörper 2 angeordnet sind. Die Dichtungsabschnitte 15 liegen an den beiden radial nach außen orientierten ringförmigen Randflächen 13 der radialen Außenfläche 6 an und sind zudem über die jeweils zugeordnete umlaufende Kante 16 des Tragkörpers 2 hinweg nach radial innen gezogen, wobei sie mit jeweils einer ringscheibenähnlichen Partie 17 an dem sich an die Kante 16 anschließenden, axial orientierten ringförmigen Randflächenabschnitt 18 des Tragkörpers 2 anliegen.

[0033] Jeder Dichtungsabschnitt 15 verfügt in dem dem Führungsteil 8 axial benachbarten Bereich über eine zur Längsachse 3 koaxiale ringförmige Dichtlippe 22, die bei nicht in einem Arbeitszylinder montierten Zustand des Kolbens 1 schräg nach radial außen ragt und dabei die Führungsfläche 12 radial überragt. Bei der Montage in einem Arbeitszylinder werden die Dichtlippen 22 nach radial innen gebogen, so daß ihre äußerste Kante in axialer Flucht mit der Führungsfläche 12 liegt.

[0034] Die Dichtlippen 22 bewirken im Betrieb des Kolbens 1 durch den Kontakt mit der Lauffläche des zugeordneten Arbeitszylinders eine fluiddichte Abtrennung der beiden axial beidseits des Kolbens 1 liegenden Arbeitsräume.

[0035] Die dem Tragkörper 2 axial vorgelagerten ringscheibenähnliche Partien 17 der Dichtungsabschnitte 15 definieren beim Ausführungsbeispiel jeweils mehrere gummielastische Pufferkörper 23, die geeignet sind, im Betrieb des Kolbens dessen Endaufprall an den stirnseitigen Abschlußwänden des Zylindergehäuses zu verringern. Handelt es sich um mehrere Pufferkörper 23, die in ringähnlicher Konstellation angeordnet sind und zwischen denen radial durchgehende Zwischenräume 24 verbleiben, wird gleichzeitig eine optimale Fluidbeaufschlagung der betreffenden Kolbenfläche beim Anfahren aus einer Endlage erreicht.

[0036] Um die Wirksamkeit der Führungsfläche 12 nicht zu beeinträchtigen und um gleichzeitig die beiden Dichtungsabschnitte 15 fest am Tragkörper 2 zu fixieren, ist das Führungsteil 8 von einer Mehrzahl von Aufnahmekanälen 25 axial durchsetzt, die mit Abstand zueinander über den Ringumfang des Führungsteils 8 verteilt sind und in denen sich Verbindungsstege 26 des Dichtkörpers 14 erstrecken, über die die beiderseitigen Dichtungsabschnitte 15 partiell integral miteinander verbunden sind.

[0037] Mit anderen Worten beinhaltet der Dichtkörper 14 zwei axial beabstandete ringförmige Dichtungsabschnitte 15 und eine Mehrzahl sich axial erstreckender Verbindungsstege 26, über die die Dichtungsabschnitte 15 entlang ihres Umfangs in vorzugs-

weise regelmäßigen Abständen einstückig miteinander verbunden sind. Der Dichtkörper 14 ist dabei ein einstückiges Bauteil.

[0038] Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 5 bis 8 sind die Aufnahmekanäle 25 in Gestalt nutartiger Vertiefungen ausgeführt, die zur radialen Außenseite des Führungsteils 8, also zur Führungsfläche 12 hin offen sind, wobei sie sich über die gesamte axiale Breite des Führungsteils 8 erstrecken und zu beiden axial orientierten ringförmigen Seitenflächen 27 des Führungsteils 8 ausmünden. Somit wird die Führungsfläche 12 durch die Aufnahmekanäle 25 in einzelne streifenförmige Teilflächen 32 unterteilt, die in Umfangsrichtung des Führungsteils 8 aufeinanderfolgend angeordnet sind und jeweils eine bogenförmige Erstreckung haben. Die Verbindungsstege 26 überbrücken quasi das Führungsteil 8, wobei sie aufgrund ihres Verlaufes innerhalb der Aufnahmekanäle 25 die Führungsfläche 12 nicht beeinträchtigen. Dabei kann wie abgebildet vorgesehen sein, daß die radial nach außen orientierten Außenflächen 28 der Verbindungsstege 26 bündig in die Teilflächen 32 der Führungsfläche 12 übergehen und mit dieser fluchten, so daß sich eine kontinuierlich entlang des gesamten Umfangs des Führungsteils 8 erstreckende Fläche ergibt.

[0039] Bei der Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 sind die Aufnahmekanäle 25 umfangsseitig vollständig geschlossen und als kanalartige Durchbrechungen ausgeführt, die radial tiefer liegen als die Führungsfläche 12, wobei sie allerdings ebenfalls zu den beiden axial orientierten ringförmigen Seitenflächen 27 des Führungsteils 8 hin ausmünden. Sie können dabei, wie aus Figur 2 ersichtlich, eine rechteckähnliche Querschnittskontur haben, die entsprechend dem Durchmesser des Führungsteils 8 leicht gekrümmt ist, so daß sich eine bogenähnliche Querschnittsform einstellt. Die axialen Öffnungen haben hier die Form fensterartiger Ausmündungen.

[0040] Wie schon beim Ausführungsbeispiel der Figuren 5 bis 8 sind auch beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 4 die Aufnahmekanäle 25 von dem die Verbindungsstege 26 bildenden Dichtkörpermaterial vorzugsweise vollständig ausgefüllt und stellen eine integrale Verbindung zwischen den die beiden ringförmigen Seitenflächen 27 flankierenden Dichtungsabschnitten 15 her. Gleichzeitig definiert die axiale Breite des Führungsteils 8 einen konstant eingehaltenen axialen Abstand zwischen den beiden Dichtungsabschnitten 15 und insbesondere deren Dichtlippen 22.

[0041] Die Ausführungsform der Figuren 5 bis 8 hat den Vorteil, daß das Anspritzen des Dichtkörpers 14 im Zusammenhang mit der zugehörigen Spritzgießform nur einen einzigen Anspritzpunkt benötigt. Demgegenüber hat die Bauform der Figuren 1 bis 4 den Vorteil, daß eine über den Umfang des Führungsteils 8 vollständig ringförmig in sich geschlossene Führungsfläche 12 verbleibt.

[0042] Bei dem beispielemäßigen Kolben wird die

sichere Fixierung der beiden axialeitigen Dichtungsabschnitte 15 am Tragkörper 2 durch die das Führungsteil 8 durchquerenden Verbindungsstege 26 gewährleistet. Die Dichtungsabschnitte 15 werden somit axial sicher zusammengehalten und können auch bei ungünstigen Betriebsverhältnissen nicht vom Tragkörper 2 abgelöst werden.

[0043] Bei einer bevorzugten Herstellungsweise der abgebildeten Kolben 1 wird zunächst ein den Tragkörper 2 bildendes einteiliges Metallteil bereitgestellt, das als Einlegeteil in die zugeordnete Gießarm eingelegt wird. Anschließend wird der Permanentmagnet 5 eingespritzt, dann das auch als Führungsband bezeichnbare ringförmige Führungsteil 8 unter gleichzeitiger Ausbildung der Aufnahmekanäle 25 aufgespritzt und schließlich gleichzeitig die beiden Dichtungsabschnitte 15 angespritzt, die dabei über die gleichzeitig realisierten Verbindungsstege 26 miteinander verbunden werden. Bei dem auf diese Weise erhaltenen Kolben 1 wird ein versehentliches Abknöpfen der Dichtungsabschnitte 15 verhindert, die die Dichtlippen 22 oder anders ausgestaltete Dichtungszonen definieren. Die Kolben 1 können somit auch für große Hublängen eingesetzt werden. Aufwendig herstellbare Nuten für eine Schnappverbindung zwischen Dichtungen und Tragkörper können entfallen. Dementsprechend lassen sich die Kolben mit relativ kurzer axialer Baulänge realisieren. Dabei kann auch die Anzahl der Teile für die Funktionsbaugruppe des Kolbens reduziert werden, wie auch die Herstellkosten gesenkt werden können. Durch die integrierten Pufferkörper 23 kann die im Betrieb des zugeordneten Arbeitszylinders zulässige Stoßkraft bzw. Energie erhöht werden.

Patentansprüche

1. Kolben für einen Arbeitszylinder, mit einem Tragkörper (2), der im radial außen liegenden Bereich ein eine Führungsfläche (12) definierenden ringförmiges Führungsteil (8) und einen bezüglich dem Führungsteil (8) separaten ringförmigen Dichtkörper (14) trägt, wobei der Dichtkörper (14) an den Tragkörper (2) angeformt ist und zwei axial beidseits des Führungsteils (8) angeordnete Dichtungsabschnitte (15) aufweist, die durch mehrere in Umfangsrichtung des Tragkörpers (2) beabstandet zueinander angeordnete Verbindungsstege (26) des Dichtkörpers (14) einstückig miteinander verbunden sind, die sich in Aufnahmekanälen (25) erstrecken, die das Führungsteil (8) axial durchsetzen.
 2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmekanäle (25) zumindest teilweise in Gestalt nutartiger Vertiefungen ausgebildet sind, die radial zur Führungsfläche (12) hin offen sind und die Führungsfläche (12) in mehrere in Umfangsrichtung des Führungsteils (8) mit Abstand
- aufeinanderfolgende Teilflächen (32) unterteilen.
 3. Kolben nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die radial nach außen orientierten Außenflächen (28) der in den Aufnahmekanälen (25) verlaufenden Verbindungsstege (26) mit den Teilflächen (32) der Führungsfläche (12) bündig verlaufen.
 4. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmekanäle (25) zumindest teilweise in Gestalt umfangsseitig geschlossener Durchbrechungen des Führungsteils (8) ausgebildet sind.
 5. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmekanäle (25) von den Verbindungsstegen (26) vollständig ausgefüllt sind.
 6. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (8) von einem bezüglich dem Tragkörper (2) separaten Körper gebildet ist.
 7. Kolben nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (8) an den Tragkörper (2) angeformt ist, insbesondere durch Spritzgießen.
 8. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (14) durch Spritzgießen an den Tragkörper (2) angeformt ist.
 9. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (2) aus Metall besteht, vorzugsweise aus einem nicht magnetisierbaren Material und insbesondere aus Aluminiummaterial.
 10. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (2) einteilig ausgebildet ist und vorzugsweise die Gestalt eines zentral gelochten Scheibenkörpers hat.
 11. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (2) eine koaxial angeordnete ringförmige Ausnehmung (7) aufweist, die zur Aufnahme eines Permanentmagneten (5) vorgesehen ist.
 12. Kolben nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Ausnehmung (7) nach Art einer nutartigen Vertiefung in die radial nach außen orientierte Außenfläche (6) des Tragkörpers (2) eingelassen ist und von dem ringförmigen Führungsteil (8) koaxial umschlossen ist.
 13. Kolben nach Anspruch 11 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Permanentmagnet (5) als

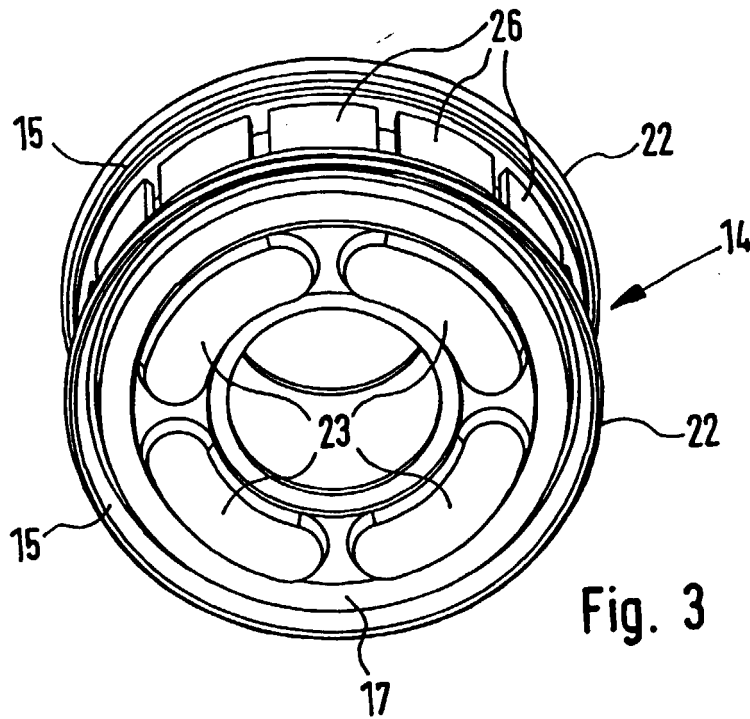
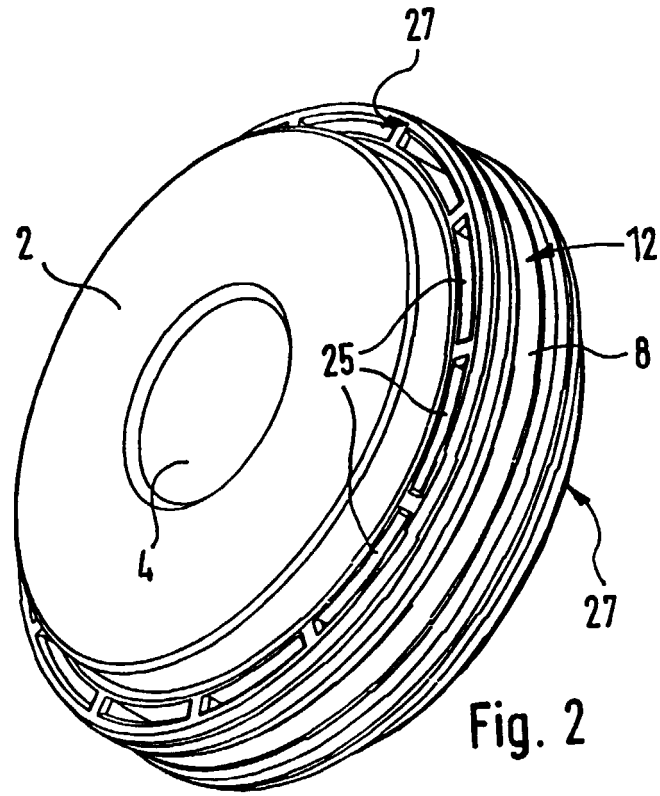
Kunststoffteil mit permanentmagnetischen Komponenten ausgeführt ist und insbesondere durch Spritzgießen in die ringförmige Ausnehmung (7) eingeformt ist.

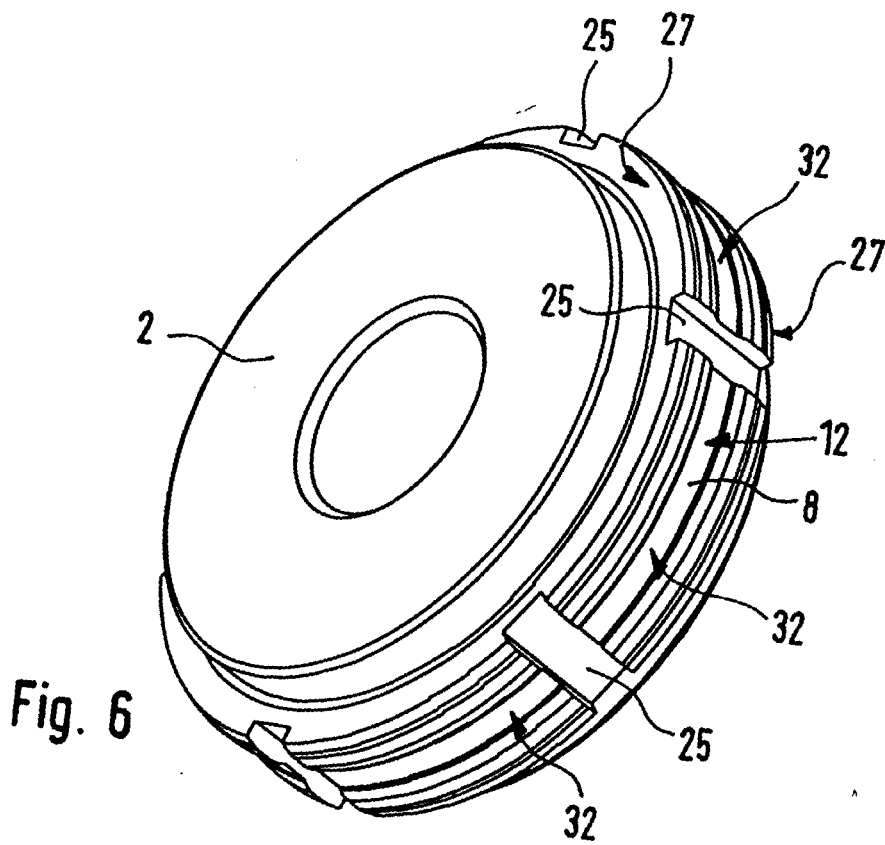
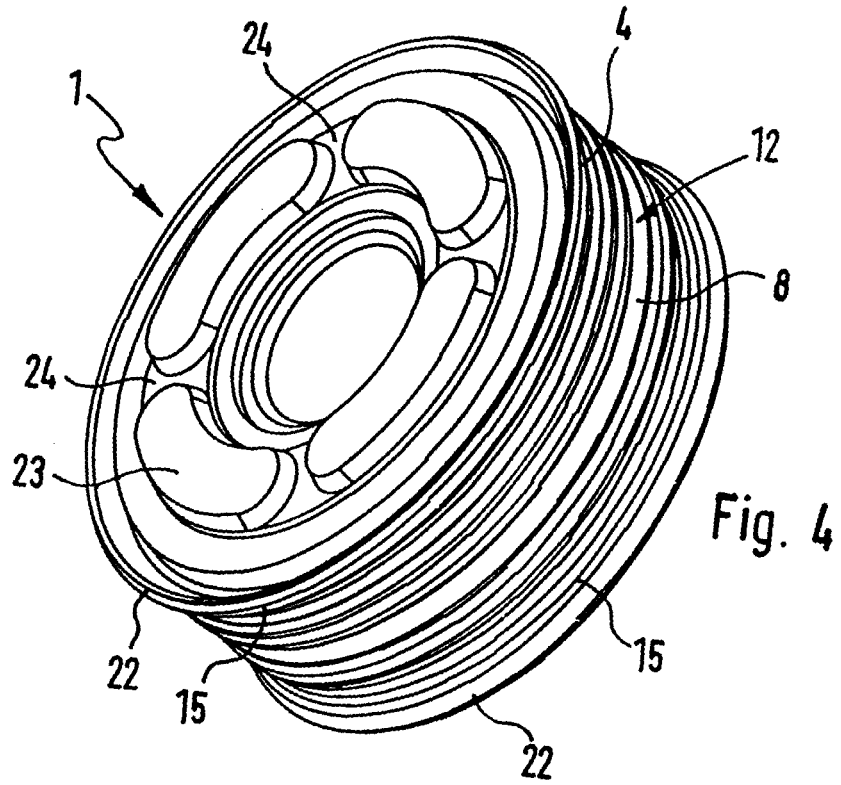
- 5
14. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder beide der axial beidseits des Führungsteils (8) plazierten Dichtungsabschnitte (15) des Dichtkörpers (14) jeweils mindestens eine Dichtlippe (22) definieren. 10
15. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder beide der axial beidseits des Führungsteils (8) plazierten Dichtungsabschnitte (15) mindestens einen dem Tragkörper (2) axial vorgelagerten Pufferkörper (23) definieren. 15
16. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß man an einen Tragkörper (2) ein ringförmiges Führungsteil (8) anformt, das von mehreren in Umfangsrichtung des Tragkörpers (2) beabstandet zueinander angeordneten Aufnahmekanälen (25) axial durchsetzt ist, und daß man an die sich aus dem Tragkörper (2) und aus dem Führungsteil (8) zusammensetzende Baueinheit einen ringförmigen Dichtkörper (14) anformt, der über axial beidseits des Führungsteils (8) plazierte Dichtungsabschnitte (15) verfügt, die durch in die Aufnahmekanäle (25) eingeformte Verbindungsstege (26) integral miteinander verbunden sind. 20
25
30
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß man vor dem Anformen des Führungsteils (8) einen Permanentmagneten (5) in eine zur radial nach außen orientierten Außenfläche (6) des Tragkörpers (2) hin offene ringförmige Ausnehmung (7) einformt, wobei der Permanentmagnet (5) durch das anschließend angeformte Führungsteil (8) koaxial überdeckt wird. 35
40

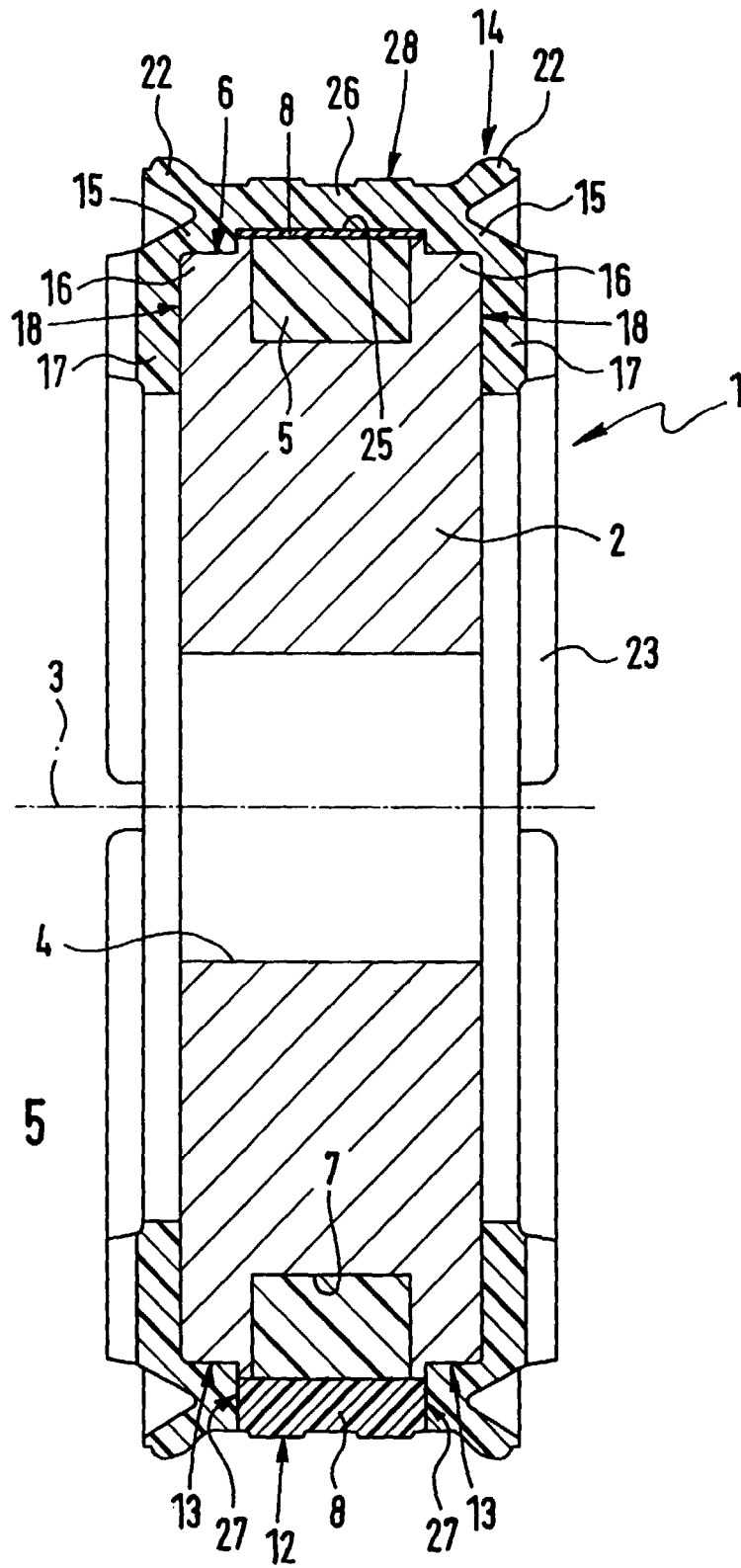
45

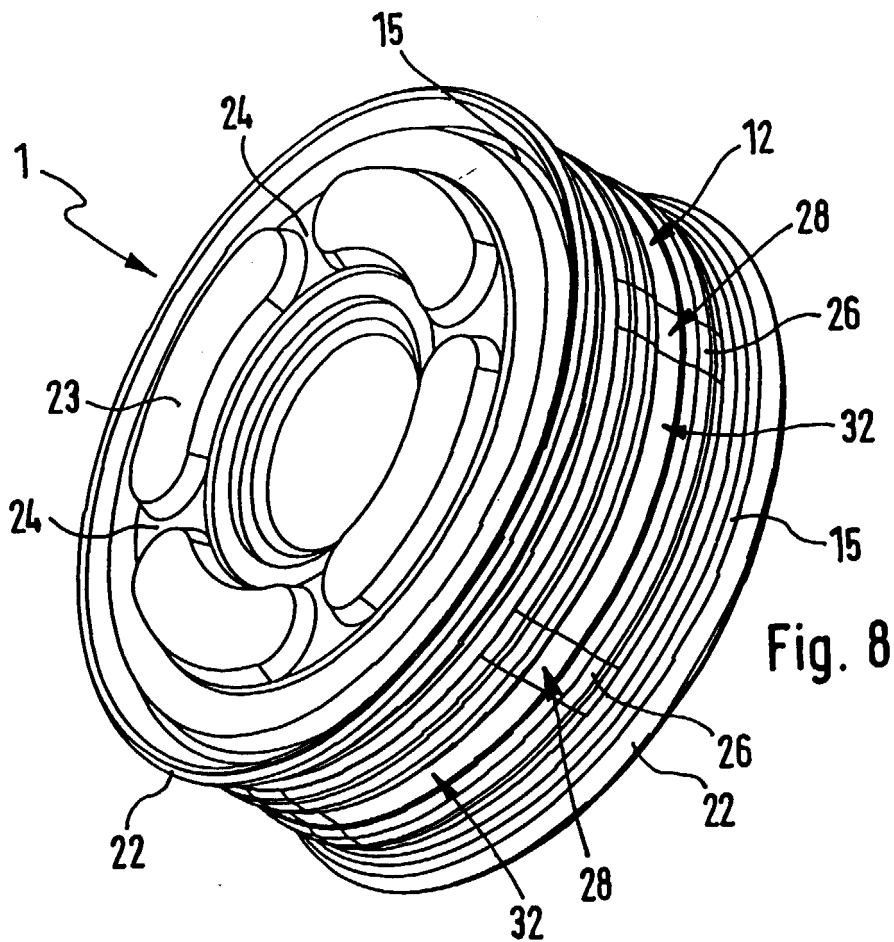
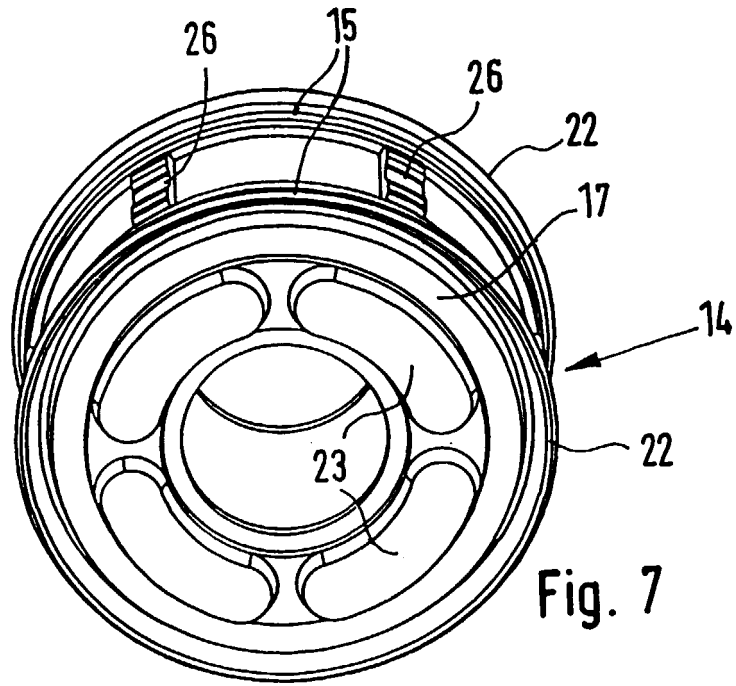
50

55











Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 6915

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 631 057 A (FREUDENBERG CARL FA) 28. Dezember 1994 (1994-12-28) * Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 23; Abbildungen 1-3 *	1-17	F16J15/32 F15B15/28
D,A	DE 29 47 516 B (FESTO MASCHINENFABRIK) 15. Januar 1981 (1981-01-15) * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen 1-3 *	1-17	
A	GB 2 009 323 A (PARISIENNE OUTILLAGE) 13. Juni 1979 (1979-06-13) * Seite 1, Zeile 96-106; Abbildung 1 *	1-15	
A	US 2 487 390 A (SMITH, H.) 8. November 1949 (1949-11-08) * Spalte 2, Zeile 9 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildungen 1-4 *	1-16	
A	US 5 813 313 A (STOLL KURT ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29) * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 8, Zeile 22; Abbildungen 1-4 *	1-17	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	CH 630 147 A (SPECKEN AG) 28. Mai 1982 (1982-05-28) * das ganze Dokument *	1-15	F16J F15B
A	DE 39 37 896 A (PARKER PRAEDIFA GMBH) 16. Mai 1991 (1991-05-16) * Spalte 3, Zeile 2 - Spalte 4, Zeile 62; Abbildungen 1-3 *	1-15	
D,A	EP 0 093 859 A (ROBERT BOSCH GMBH) 16. November 1983 (1983-11-16) * Seite 2, Absatz 3 - Seite 3, Absatz 3; Abbildung 1 *	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	14. Juli 2000	Staengl, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 6915

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0631057	A	28-12-1994	DE 4320840 C	15-12-1994
			AT 157144 T	15-09-1997
			DE 59403770 D	25-09-1997
			ES 2107069 T	16-11-1997
DE 2947516	B	15-01-1981	CH 649820 A	14-06-1985
			FR 2470310 A	29-05-1981
			GB 2064782 A,B	17-06-1981
			IT 1134245 B	13-08-1986
			JP 1175767 C	14-11-1983
			JP 56090160 A	22-07-1981
			JP 58006097 B	03-02-1983
			NL 8006214 A,B,	16-06-1981
			SE 448019 B	12-01-1987
			SE 8008158 A	25-05-1981
			US 4378726 A	05-04-1983
GB 2009323	A	13-06-1979	FR 2410756 A	29-06-1979
			DE 2850767 A	31-05-1979
			ES 475585 A	01-04-1979
			IT 1108311 B	09-12-1985
US 2487390	A	08-11-1949	KEINE	
US 5813313	A	29-09-1998	DE 29607993 U	01-08-1996
			DE 19715858 A	13-11-1997
			IT MI971000 A	30-10-1998
CH 630147	A	28-05-1982	DE 7722958 U	29-12-1977
			AT 370221 B	10-03-1983
			AT 266578 A	15-07-1982
DE 3937896	A	16-05-1991	KEINE	
EP 93859	A	16-11-1983	DE 3380096 D	27-07-1989

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82