

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. April 2002 (11.04.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/29291 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16J 15/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/10949

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2001 (21.09.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 49 439.0 6. Oktober 2000 (06.10.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FESTO AG & CO** [DE/DE]; Ruiter Strasse 82,
73734 Esslingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KEES, Ulrich**
[DE/DE]; Ernteweg 13, 66424 Homburg (DE).

(74) Anwälte: **REIMOLD, Otto** usw.; Plochingen Strasse 109,
73730 Esslingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

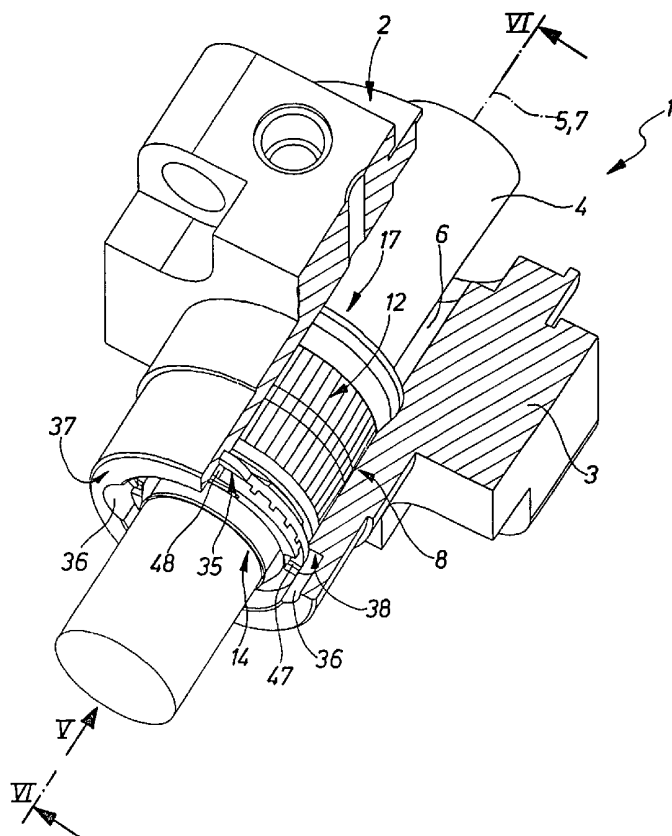
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SLEEVE-TYPE BEARING ELEMENT AND ENGINE CYLINDER EQUIPPED THEREWITH

(54) Bezeichnung: HÜLSENARTIGES LAGERTEIL UND DAMIT AUSGESTATTETER ARBEITSZYLINDER



(57) Abstract: The invention relates to a sleeve-type bearing element (8) for the piston rod (4) of an engine cylinder (1) and to an engine cylinder (1) equipped with such a bearing element (8). The bearing element (8), when mounted, is located in a housing passage (6), coaxially enclosing the piston rod (4). The bearing element comprises a guide bush (12) as well as a wiper ring (14) and a seal (17). In the area of the guide bush (12), the bearing element (8) bulges in the shape of a barrel, said shape allowing the guide bush (12) to adapt its position to the direction of the piston rod (4) extending therethrough by tilting relative to the housing (2).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein hülsenartiges Lagerteil (8) für die Kolbenstange (4) eines Arbeitszylinders (1) sowie ein mit einem derartigen Lagerteil (8) ausgestatteter Arbeitszylinder (1) vorgeschlagen. Das Lagerteil (8) sitzt im installierten Zustand in einem Gehäusedurchgang (6), wobei es die Kolbenstange (4) coaxial umschliesst. Es enthält eine Führungsbüchse (12) sowie einen Abstreifer (14) und eine Dichtung (17). Im Bereich der Führungsbüchse (12) hat das Lagerteil (8) eine tonnenähnlich ausgebauchte Formgebung, die es der Führungsbüchse (12) ermöglicht, ihre Position durch Verkippen bezüglich dem Gehäuse (2) an die Ausrichtung der sie durchsetzenden Kolbenstange (4) anzupassen.



WO 02/29291 A2



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Hülsenartiges Lagerteil und damit ausgestatteter
Arbeitszylinder

- 10 Die Erfindung betrifft ein hülsenartiges Lagerteil für die
Kolbenstange eines Arbeitszylinders, das im installierten Zu-
stand in einem Durchgang des Gehäuses des Arbeitszylinders
sitzt und dessen Kolbenstange coaxial umschließt, wobei es
15 drei Komponenten in Gestalt einer Führungsbüchse, einem am
vorderen Endbereich der Führungsbüchse angeordneten ringför-
migen Abstreifer und einer am rückwärtigen Endbereich der
Führungsbüchse angeordneten ringförmigen Dichtung enthält.
Ferner betrifft die Erfindung einen Arbeitszylinder, der ein
Gehäuse und eine einen Gehäusedurchgang durchsetzende Kolben-
20 stange aufweist, wobei in dem Gehäusedurchgang ein die Kol-
benstange coaxial umschließendes hülsenartiges Lagerteil der
vorerwähnten Art angeordnet ist.

- Aus der DE 40 10 953 C2 gehen ein hülsenartiges Lagerteil für
25 die Kolbenstange eines Arbeitszylinders sowie ein mit einem
derartigen Lagerteil ausgestatteter Arbeitszylinder hervor.
Das Lagerteil enthält eine zentral angeordnete Führungsbüch-
se, die die Kolbenstange mit einer kreiszylindrischen Füh-
rungsfläche umschließt und passend in das Gehäuse des Ar-
30beitszylinders eingesteckt ist. Eine rückseitig an der Füh-
rungsbüchse angeordnete ringförmige Dichtung verhindert einen
Fluidaustritt aus dem Innern des Arbeitszylinders. Ein an der
Vorderseite vorgesehener Abstreifer verhindert den Eintritt
von Verunreinigungen ins Innere des Arbeitszylinders.

35

Hülsenartige Lagerteile dieser Art unterliegen meist einem raschen Verschleiß, der auf fehlende Parallelität zwischen den Längsachsen der Kolbenstange und des Gehäuses des Arbeitszylinders zurückzuführen ist. Man hat daher in der

5 DE 34 43 725 C2 bereits eine die Führungsbüchse umschließende gummielastische Manschette vorgeschlagen, die eine elastische Aufhängung der Führungsbüchse bewirkt. Um hiermit jedoch nicht nur einen Parallelversatz zwischen den Längsachsen der Kolbenstange und des Gehäuses auszugleichen, sondern auch Un-
10 parallelitäten bzw. Verkipnungen derselben, muss die elastische Schicht relativ dick sein. Dies hat aber zur Folge, dass die Führungsbüchse relativ labil aufgehängt ist und der gewünschten Führungsfunktion nur unzureichend nachkommen kann.

15 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Maßnahmen zu treffen, die eine Kompensation von Unparallelitäten zwischen der Kolbenstange und dem Gehäuse eines Arbeitszylinders ermöglichen und trotzdem eine gute Führungsqualität gewährleisten.

20

Gelöst wird diese Aufgabe mit einem hülsenartigen Lagerteil für die Kolbenstange eines Arbeitszylinders, das im installierten Zustand in einem Durchgang des Gehäuses des Arbeitszylinders sitzt und dessen Kolbenstange coaxial umschließt,

25 und das drei Komponenten in Gestalt einer Führungsbüchse, einem am vorderen Endbereich der Führungsbüchse angeordneten ringförmigen Abstreifer und einer am rückwärtigen Endbereich der Führungsbüchse angeordneten ringförmigen Dichtung enthält, die zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, wobei der
30 Außenumfang des Lagerteils im Bereich der Führungsbüchse eine tonnenähnlich ausgebauchte Formgebung hat, die es der Führungsbüchse ermöglicht, ihre Position durch Verkippen bezüglich dem Gehäuse an die Ausrichtung der sie durchsetzenden Kolbenstange anzupassen.

35

Somit hat das Lagerteil im Bereich der Führungsbüchse einen balligen Außenumfang, der relativ zum Gehäusedurchgang des

Arbeitszylinders Kippbewegungen um quer zur Längsachse des Gehäusedurchgangs verlaufende Kippachsen ermöglicht. Die Führungsbüchse kann sich daher stets an die Längsausrichtung der sie durchsetzenden Kolbenstange anpassen, so dass übermäßiger Verschleiß der Führungsfläche und der Außenfläche der Kolbenstange vermieden wird. Auf diese Weise werden Fertigungs- und Montagetoleranzen kompensiert und eine hohe Lebensdauer des Lagerteils gewährleistet. Das Ganze in Verbindung mit einer einfachen Montage bzw. Demontage des Lagerteils, da dessen Komponenten zu einer einheitlich handhabbaren Baueinheit zusammengefasst sind und sich das Lagerteil trotz der Vielzahl unterschiedlicher Komponenten wie ein einziges Bauteil handhaben lässt.

Ein mit einem derartigen Lagerteil ausgestatteter Arbeitszylinder zeichnet sich ebenfalls durch eine hohe Lebensdauer aus, wobei Betriebsunterbrechungen zum Zwecke des Austausches einer verschlissenen Führungsbüchse anzahlmäßig stark reduziert sind.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Der Außendurchmesser der Führungsbüchse und der Innendurchmesser des diese aufnehmenden Längenabschnittes des Gehäusedurchganges sind zweckmäßigerweise so aufeinander abgestimmt, dass die Führungsbüchse radial spielfrei abgestützt wird. Durch eine entsprechende Ausgestaltung des Radius der Ausbauchung kann dies problemlos gewährleistet werden.

Um die zweckmäßigerweise stirnseitig an die Führungsbüchse angesetzte Dichtung sicher zu halten, können an der Dichtung streifenartige Axialfortsätze angeformt sein, die in nutartige Aufnahmevertiefungen im Bereich des Außenumfanges der Führungsbüchse eingreifen. Ein besonders wirksamer, auf Formschlussbasis beruhender Halteeffekt ergibt sich, wenn die Axialfortsätze an ihren der ringförmigen Dichtung entgegengerichteten Enden

setzten Endbereichen ebenfalls einstückig mit einem zu der Dichtung coaxialen Ringkörper verbunden sind, wobei der Ringkörper einen oder mehrere Radialvorsprünge der Führungsbüchse hintergreift. Bei diesen Radialvorsprüngen handelt es sich
5 zweckmäßigerweise um zwischen jeweils benachbarten Aufnahmevertiefungen angeordnete Längsrippen der Führungsbüchse.

Bei Bedarf lässt sich durchaus eine schwimmende Aufhängung der Führungsbüchse erzielen, die begrenzt Radialbewegungen
10 zulässt, zu welchem Zweck im Bereich des Außenumfanges der Führungsbüchse aus gummielastischem Material bestehende Ausgleichsmittel vorgesehen sind. Da diese Ausgleichsmittel nur für eine Kompensation des in der Regel äußerst minimalen Parallelversatzes notwendig sind, kann ihre Dicke sehr gering
15 gehalten werden, so dass die Führungsbüchse weiterhin eine gute Querabstützung erfährt, die für eine optimale Führung Voraussetzung ist.

Prinzipiell wäre es möglich, als Ausgleichsmittel einen dünnen gummielastischen Überzug am Außenumfang der Führungsbüchse vorzusehen. Wesentlich vorteilhafter ist jedoch eine Bauform, bei der die Ausgleichsmittel von über den Umfang der Führungsbüchse verteilten und zueinander parallelen länglichen Ausgleichsstreifen gebildet sind, die bei entsprechender
20 Ausgestaltung des Lagerteils unmittelbar von den streifenförmigen Axialfortsätzen der Dichtung gebildet sein können.
25

Zweckmäßigerweise ist das Lagerteil so ausgebildet, dass es sich allein im Rahmen eines Steck-Dreh-Vorganges im Gehäusedurchgang des zugeordneten Arbeitszylinders fixieren lässt.
30 Es kann somit auf separat handhabbare Befestigungsmittel, beispielsweise Sicherungsringe, verzichtet werden.

Die Befestigungsmittel enthalten vorzugsweise mehrere in Umfangsrichtung des Lagerteils verteilte und radial nach außen abstehende Befestigungsvorsprünge, die bei installiertem Lagerteil von radial innen her in einen am Innenumfang des Ge-
35

häusedurchganges vorgesehenen Befestigungsschlitz eingreifen. Insbesondere wenn die Befestigungsvorsprünge feste Bestandteile der Führungsbüchse sind, ist dabei ausreichend axiales Bewegungsspiel gegeben, um die mögliche Kippbewegung der Führungsbüchse nicht zu beeinträchtigen.

Zur Sicherung des installierten Lagerteils können die Befestigungsmittel zusätzlich Sicherungsmittel aufweisen, die zur Sicherung der Drehposition bezüglich des Gehäuses dienen. Es kann sich um Sicherungsmittel handeln, die im Rahmen einer Rastverbindung mit dem Gehäuse zusammenwirken. Damit gehäuseseitig jedoch der Herstellungsaufwand möglichst gering ist, empfiehlt sich eine Ausgestaltung der Sicherungsmittel derart, dass ausschließlich eine kraftschlüssige Fixierung erreicht wird, insbesondere durch eine federelastische Vorspannung.

Sämtliche Komponenten des Lagerteils sind zweckmäßigerweise stoffschlüssig miteinander verbunden. Sie sind insbesondere durch Spritzgießen aneinander angeformt, so dass man von einem Dreikomponenten-Spritzgussteil sprechen kann. Beim Spritzgießen selbst wird zweckmäßigerweise auf zusätzliche chemische Verbindungsmittel zwischen den einzelnen Materialien verzichtet. Möglich ist dies durch die Verwendung von Werkstoffen, die eine hohe Affinität zueinander haben und bei hohen Temperaturen verarbeitet werden. Der stoffschlüssige Verbindungsvorgang zwischen den einzelnen Materialien kann beispielsweise auf einem physikalischen Verschmelzungsprinzip oder auf einem chemischen Verklebungsprinzip basieren.

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

Figur 1 den lagerdeckelseitigen Endabschnitt eines durch Fluidkraft und insbesondere pneumatisch betätigbaren Arbeitszylinders, wobei der Lagerdeckel aufgebrochen ist, so dass man das hülsenartige Lager-

teil und die dieses durchsetzende Kolbenstange sehen kann,

Figur 2 die Anordnung aus Figur 1 aus einem Blickwinkel von der Rückseite des Lagerdeckels her gesehen,

5 Figuren verschiedene perspektivische Darstellungen des Lagerteils, 3 und 4

Figur 5 eine Stirnansicht des Arbeitszylinders der Figuren 1 und 2 mit Blickrichtung gemäß Pfeil V aus Figuren 1 und 6,

10 Figur 6 einen Längsschnitt gemäß Schnittlinie VI-VI aus Figur 1, wobei die Bestandteile des Gehäuses und der Kolbenstange nur strichpunktiert angedeutet sind,

Figur 7 einen Querschnitt durch das hülsenartige Lagerteil gemäß Schnittlinie VII-VII aus Figur 6,

15 Figur 8 eine Einzeldarstellung des ringförmigen Abstreifers in Seitenansicht,

Figur 9 einen Längsschnitt durch die Führungsbüchse in Alleindarstellung, und

Figur 10 eine Einzelabbildung der ringförmigen Dichtung einschließlich eines beabstandeten Ringkörpers mit sich dazwischen stegartig erstreckenden streifenartigen Axialfortsätzen.

Der in der Zeichnung nur partiell abgebildete Arbeitszylinder 1 wird durch Fluidkraft betätigt, wobei es sich insbesondere um einen Pneumatikzylinder handelt.

Der Arbeitszylinder 1 verfügt über ein allgemein mit Bezugsziffer 2 bezeichnetes Gehäuse, von dem in Figuren 1 und 2 lediglich der Lagerdeckel 3 abgebildet ist, der von der Kolbenstange 4 des Arbeitszylinders 1 durchsetzt wird.

Die Kolbenstange 4 steht mit einem im Innern des Arbeitszylinders 1 axial verschiebbar angeordneten Kolben in Verbindung (nicht dargestellt) und kann durch Fluidbeaufschlagung dieses Kolbens zu einer Linearbewegung in Richtung ihrer Längsachse 5 veranlasst werden. Diese Linearbewegung kann an

dem außerhalb des Gehäuses 2 befindlichen Abschnitt der Kolbenstange 4 abgegriffen werden, um einen beliebigen Gegenstand zu bewegen.

5 Die Kolbenstange 4 durchsetzt einen im Lagerdeckel 3 ausgebildeten Gehäusedurchgang 6, wobei ihre Längsachse 5 idealerweise mit der Längsachse 7 des Gehäusedurchganges 6 zusammenfällt.

10 Im Innern des Gehäusedurchganges 6 sitzt ein hülsenartiges Lagerteil 8, das die Kolbenstange 4 coaxial umschließt. Es ist im Innern des Gehäusedurchganges 6 axial unbeweglich gehäusefest fixiert. Im Betrieb des Arbeitszylinders 1 verschiebt sich die Kolbenstange 4 relativ zu dem Lagerteil 8.

15

Das Lagerteil 8 verfügt über drei Komponenten, die unterschiedliche Aufgaben übernehmen. Eine erste Komponente ist eine hülsenartig ausgebildete Führungsbüchse 12, die beispielsweise aus einem Bronze-Kunststoff-Gemisch oder aus einem Hartkunststoff, beispielsweise sogenanntes Teflon, besteht. Die Führungsbüchse 12 besitzt am Innenumfang eine kreiszylindrische Führungsfläche 13, die die Kolbenstange 4 mit Führungskontakt ringsum umschließt.

20

25 Eine zweite Komponente ist von einem ringförmigen Abstreifer 14 gebildet, der am einen axialen Endbereich der Führungsbüchse 12 befestigt ist. Zur besseren Unterscheidung soll dieser Endbereich nachfolgend als vorderer Endbereich 15 bezeichnet sein.

30

Am entgegengesetzten rückwärtigen Endbereich 16 der Führungsbüchse 12 ist als dritte Komponente eine ringförmige Dichtung 17 angebracht.

35 Die vorerwähnten drei Komponenten 12, 14 und 17 sind coaxial zueinander angeordnet und definieren gemeinsam die Längsachse 18 des hülsenartigen Lagerteils 8.

Vorzugsweise durch Spritzgießen oder durch andere, eine stoffschlüssige Verbindung herstellende Verfahren, sind die drei Komponenten 12, 14, 17 einstückig zu einer Baueinheit verbunden, die sich wie ein einziges Bauteil handhaben lässt. Bei der Montage oder Demontage des Lagerteils 8 muss also nur ein einziges Teil gehandhabt werden, was Zeit und Kosten spart.

Die ringförmige Dichtung 17 verhindert einen Fluidaustritt aus dem sich innen an den Gehäusedurchgang 6 anschließenden Arbeitsraum des Arbeitszylinders 1, indem sie sowohl mit dem Gehäuse 2 als auch mit der Kolbenstange 4 dichtend zusammenarbeitet. Hierzu besteht sie aus einem Material mit gummielastischen Eigenschaften, insbesondere einem Elastomermaterial. Sie ist bevorzugt als Lippendichtung ausgebildet, wobei sie eine mit dem Außenumfang der Kolbenstange 4 dynamisch dichtend zusammenarbeitende innere Dichtlippe 22 sowie eine diese außen konzentrisch umschließende, mit der Innenumfangsfläche 23 des Gehäusedurchgangs 6 statisch dichtend zusammenarbeitende äußere Dichtlippe 24 aufweist. Ausgehend von einem ringförmigen Basisabschnitt 25, der an die rückwärtige Stirnfläche der Führungsbüchse 12 angeformt ist, ragen die beiden Dichtlippen 24, 25 schräg nach radial innen bzw. nach radial außen und in Richtung zum abzudichtenden Arbeitsraum.

Der Abstreifer 14 dient dazu, an dem außerhalb des Gehäuses 2 befindlichen Längenabschnitt der Kolbenstange 4 anhaftende flüssige oder feste Verunreinigungen abzustreifen, wenn die Kolbenstange 4 in das Gehäuse 2 einfährt. Der Abstreifer 14 hat einen ringförmigen Halteabschnitt 26, mit dem er an die vordere Stirnfläche der Führungsbüchse 12 angeformt ist und von dem aus eine die Kolbenstange 4 umschließende Abstreiflippe 27 kragenartig zur axialen Außenseite des Gehäusedurchgangs 6 hin wegragt.

Der Abstreifer 14 besteht zweckmäßigerweise aus einem Kunststoffmaterial, das jedoch härter ist als das Material der Dichtung 17, so dass die gewünschte Abstreiffunktion erfüllt wird.

5

Als besonderes Merkmal ist der Außenumfang des hülsenartigen Lagerteils 8 im Bereich der Führungsbüchse 12 mit einer tonnenähnlich ausgebauchten Formgebung versehen. Im Längsschnitt gemäß Figuren 6 und 9 gesehen, hat die Führungsbüchse 12 im
10 betreffenden Bereich - nachfolgend als Kompensationsbereich 28 bezeichnet - eine leicht ausgewölbte Kontur, die auf Grund ihrer Geringfügigkeit in der Zeichnung kaum erkennbar ist.

Fällt die Längsachse 18 des Lagerteils 8 mit der Längsachse 7
15 des Gehäusedurchganges 6 zusammen, kontaktiert lediglich ein axial mittiger Zentralabschnitt 29 des Kompensationsbereiches 28 die Innenumfangsfläche 23 des Gehäusedurchganges 6. Der Außendurchmesser des Zentralabschnittes 29 entspricht also dem Innendurchmesser des Gehäusedurchganges 6 in dem die Füh-
20 rungsbüchse 12 aufnehmenden Längenabschnitt 32. Eine Folge hiervon ist, dass das Lagerteil 8 mit seiner Führungsbüchse 12 radial spielfrei in den Gehäusedurchgang 6 einsitzen kann.

Bei einer derartigen Idealposition ergeben sich axial beid-
25 seits des Zentralabschnittes 29 ringförmige Zwischenräume 33 zwischen der Innenumfangsfläche 23 und dem Kompensationsbereich 28. Die radialen Abmessungen dieser Zwischenräume 33 werden mit zunehmender Entfernung vom Zentralabschnitt 29 größer, eben bedingt durch die ballige Formgebung der Füh-
30 rungsbüchse 12, sind jedoch insgesamt sehr gering.

Die erwähnte Gestaltung hat vorteilhafte Auswirkungen auf das Toleranzausgleichsverhalten des Lagerteils 8. Es ist nämlich der Führungsbüchse 12 dadurch möglich, ihre bezüglich dem Ge-
35 häuse 2 bzw. dem Gehäusedurchgang 6 eingenommene Position durch Verkippen an die Ausrichtung der die Führungsbüchse 12 durchsetzenden Kolbenstange 4 anzupassen. Bestehende Kippmög-

lichkeiten sind in Figur 6 durch Doppelpfeile 34 angedeutet, wobei die möglichen Kippachsen quer zur Längsachse 7 des Gehäusedurchganges 6 verlaufen und diese Längsachse vorzugsweise rechtwinkelig schneiden. Die Kippachsen können dabei beliebig in einer zu der Längsachse 7 rechtwinkelligen Ebene ausgerichtet sein.

Beim Verkippen werden die ringförmigen Zwischenräume 33 je nach Kipprichtung in ihren radialen Abmessungen vergrößert bzw. verkleinert, wobei der in Figur 6 angedeutete Bogenradius R des tonnenartig ausgebauchten Außenumfanges zweckmäßigerweise so gewählt ist, dass die Führungsbüchse 12 ungeachtet der momentanen Kipplage stets radial spielfrei im Gehäusedurchgang 6 gehalten ist.

Durch die ballige Außenkontur des Lagerteils 8 im Bereich der Führungsbüchse 12 ist das Lagerteil mithin in der Lage, selbsttätig eine Toleranzkompensation vorzunehmen, wenn auf Grund von Herstellungs- und Montagetoleranzen die Längsachse 5 der Kolbenstange 4 nicht exakt parallel zur Längsachse 7 des Gehäusedurchganges 6 verlaufen sollte. Die Führungsbüchse 12 kann sich dann entsprechend dem Längsverlauf der Kolbenstange 4 geringfügig bezüglich dem Gehäuse 2 verschwenken, so dass die Längsachse 18 des Lagerteils 8 stets mit der Längsachse 5 der Kolbenstange 4 zusammenfällt und im Kontaktbereich zwischen der Führungsfläche 13 und der Außenfläche der Kolbenstange 4 kein erhöhter Verschleiß auftritt.

Das Lagerteil 8 befindet sich im installierten Zustand zweckmäßigerweise komplett innerhalb des Gehäusedurchganges 6. Es ist dort in der gewünschten Position ausschließlich durch Befestigungsmittel 35 gehalten, die unmittelbar zwischen dem Lagerteil 8 und dem Gehäuse 2 wirksam sind. Die Verwendung zusätzlicher, separater Befestigungselemente wie Schrauben, Stifte oder Sicherungsringe ist nicht vorgesehen.

Die Befestigungsmittel 35, deren bevorzugter Aufbau und Wirkungsweise aus Figur 5 gut ersichtlich ist, ermöglichen die gehäusesseitige Fixierung des Lagerteils 8 im Rahmen einer Renkverbindung, die vorliegend als Steck-Dreh-Verbindung ausgeführt ist. Das Lagerteil 8 kann bei bereits eingebauter, den Gehäusedurchgang 6 durchsetzender Kolbenstange 4 über das äußere Ende der Kolbenstange 4 hinweg auf letztere aufgesteckt werden. Anschließend wird es in Richtung zum Gehäuse 2 verschoben und im Rahmen eines linearen Steckvorganges koaxial bis zum Erreichen der gewünschten Einbautiefe in den Gehäusedurchgang 6 eingeführt. Anschließend wird das gesamte Lagerteil 8 um seine Längsachse 18 verdreht, um die Axialposition bezüglich dem Gehäuse 2 zu sichern. Die Deinstallation des Lagerteils 8 erfolgt mit umgekehrtem Bewegungsablauf.

Zur Realisierung dieses Steck-Dreh-Vorganges ist das Gehäuse 2 am äußeren Endabschnitt des Gehäusedurchganges 6 mit zwei in dessen Innenumfangsfläche 23 eingebrachten Aussparungen 36 versehen, die auch zu der äußeren Stirnfläche 37 des Gehäuses 2 hin offen sind, zu der der Gehäusedurchgang 6 ausmündet. Die Aussparungen 36 liegen einander vorzugsweise diametral gegenüber.

Axial innen ist jede Aussparung 36 von einer Anschlagfläche 38 begrenzt, die in die innere Schlitzflanke 42 eines bogenförmigen Schlitzes 43 übergeht, der sich ausgehend von einer jeweiligen Aussparung 36 ein Stück weit in Umfangsrichtung des Gehäusedurchganges 6 erstreckt. Die längsseitige Schlitzöffnung 44 befindet sich an der Innenumfangsfläche 23. Beim Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Schlitz 43 über einen Bogenwinkel von etwa 45°.

An dem hülsenartigen Lagerteil 8 ist eine der Anzahl der Aussparungen 36 entsprechende Anzahl ohrenartig radial nach außen abstehender Befestigungsvorsprünge 45 vorgesehen. Ihr Verteilungswinkel über den Umfang des Lagerteils 8 hinweg entspricht demjenigen der Aussparungen 36, so dass sie sich

beim Ausführungsbeispiel an diametral gegenüberliegenden Stellen des Lagerteils 8 befinden. Bevorzugt handelt es sich bei ihnen wie abgebildet um einstückige Bestandteile der Führungsbüchse 12, wobei sie sich am vorderen Endbereich 15 der Führungsbüchse 12 befinden.

Das Einstecken des Lagerteils 8 erfolgt in einer Drehwinkel- lage, bei der jeder Befestigungsvorsprung 45 einer der Aus- sparungen 36 zugeordnet ist. Beim Steckvorgang tauchen die Befestigungsvorsprünge 45 axial in die Aussparungen 36 ein, bis sie an der Anschlagfläche 38 zur Anlage gelangen. Damit ist die Einstecktiefe des Lagerteils 8 vorgegeben. Anschlie- ßend wird das Lagerteil 8 verdreht, so dass die Befestigungs- vorsprünge 45 in den jeweils zugeordneten bogenförmigen Schlitz 43 eintauchen und zwischen dessen beiden Schlitzflan- ken axial gefangen sind. Dabei ist die Breite der bogenförmigen Schlitz 43 und der Befestigungsvorsprünge 45 so aufein- ander abgestimmt, dass ein geringfügiges Axialspiel vorliegt, das der Führungsbüchse 12 weiterhin die gewünschte Kippbewe- gung gestattet.

Die Anzahl der Aussparungen 36 und Befestigungsvorsprünge 45 kann bei Bedarf auch weniger oder mehr als zwei Stück betra- gen.

Der Drehvorgang des Lagerteils 8 kann problemlos mit einem handbetätigten Werkzeug erfolgen, das sich von der Vordersei- te des Lagerteils 8 her an einer oder mehreren, beispielswei- se von Vertiefungen gebildeten Werkzeugangriffspartien 47 an- setzen lässt.

Zur Positionssicherung des Lagerteils 8 im installierten Zu- stand verfügen die Befestigungsmittel 35 des Weiteren über geeignete Sicherungsmittel 46. Sie sind so ausgebildet, dass sich mit ihnen die Drehposition des installierten Lagerteils 8 fixieren lässt und die Befestigungsvorsprünge 45 an einem

Wandern innerhalb des Schlitzes 43 zur zugeordneten Aussparung 36 gehindert werden.

Die Sicherungsmittel 46 sind beim Ausführungsbeispiel so ausgeführt, dass sie eine Verdrehsicherung des Lagerteils 8 allein auf kraftschlüssiger Basis bewirken. Sie bestehen beim Ausführungsbeispiel aus zwei radial nach außen weisenden Nasen 48, die im mittleren Bereich eines Steges 49 vorgesehen sind, der dadurch realisiert ist, dass im radial außen liegenden Bereich des Halteabschnittes 26 des Abstreifers 27 an der entsprechenden Stelle ein axial durchgehender bogenförmiger Längsschlitz 52 eingebracht ist. Der Steg 48 bildet die radial nach außen weisende Begrenzungswand dieses Längsschlitzes 52.

Obgleich das Abstreifermaterial relativ steif ist, verfügt es doch über ausreichende Elastizität, um bei von radial außen her erfolgender Beaufschlagung einer Nase 48 eine elastische Verformung des zugeordneten Steges 49 nach radial innen hin zuzulassen. Dabei verringert sich die Schlitzbreite im Bereich der betreffenden Nase 48, wie dies aus Figur 5 hervorgeht.

Die Anordnung ist nun so getroffen, dass am Gehäuse 2 am Innenumfang des Gehäusedurchganges 6 für jede Nase 48 eine Aussparung vorgesehen ist, in die diese eintauchen kann, wenn das Lagerteil 8 in der geschilderten Weise in den Gehäusedurchgang 6 eingeführt wird. Diese Aussparungen sind beim Ausführungsbeispiel mit den Aussparungen 36 für die Befestigungsvorsprünge 45 identisch, was den Herstellungsaufwand reduziert. In diesem Zusammenhang befinden sich die Nasen 48 im Bereich der Befestigungsvorsprünge 45, wobei zweckmäßigerweise jedem Befestigungsvorsprung 45 axial außen eine der Nasen 48 vorgelagert ist.

An jede Aussparung 36 schließt sich eine der Schlitzöffnung 44 axial vorgelagerte Beaufschlagungsfläche 53 an. Deren Ab-

stand zur Längsachse 7 ist geringer als derjenige der Nasen 48. Wird nun das Lagerteil 8 im eingesteckten Zustand verdreht, so untergreifen die Nasen 48 die jeweils zugeordnete Beaufschlagungsfläche 43, wobei sie durch diese nach radial
5 innen gedrückt werden, was die schon erwähnte elastische Verformung der Stege 49 zur Folge hat. Dabei sind die Nasen 48 auf Grund der Elastizität des Abstreifermaterials federnd gegen die jeweilige Beaufschlagungsfläche 53 vorgespannt und bewirken somit eine kraftschlüssige Fixierung der erreichten
10 Drehposition.

Bei Bedarf kann auch eine Rastfunktion verwirklicht werden, so dass die Nasen 48 bei Erreichen der gewünschten Drehposition in eine gehäusesseitige Vertiefung einrasten, was einen
15 zusätzlichen formschlüssigen Sicherungseffekt bewirkt.

Indem am Lagerteil 8 die Befestigungsmittel 35 an der Führungsbüchse 12 und die Drehsicherungsmittel 46 am Abstreifer 14 vorgesehen sind, kann man das Werkstoffverhalten dieser
20 Komponenten vorteilhaft für die gewünschte Funktion ausnutzen.

Um die ringförmige Dichtung 17 sicher an der Führungsbüchse 12 zu halten, sind zusätzlich zu den stoffschlüssigen Verbindungsmaßnahmen ergänzend formschlüssig wirkende Verbindungsmaßnahmen getroffen.
25

Wie besonders gut aus Figuren 7 und 9 hervorgeht, ist die Führungsbüchse 12 am Außenumfang mit einer Vielzahl längs verlaufender nutartiger Aufnahmevertiefungen 54 versehen, die
30 über den Umfang der Führungsbüchse 12 verteilt sind, wobei sie mit Abstand parallel zueinander verlaufen. In Umfangsrichtung unmittelbar benachbarte Aufnahmevertiefungen 54 sind somit durch Längsrippen 55 voneinander getrennt.
35

An der der Führungsbüchse 12 zugewandten Rückseite der Dichtung 17 sind, in einer mit den Aufnahmevertiefungen 54 über-

einstimmenden Verteilung, streifenartige Axialfortsätze 56 angeformt, die sich innerhalb der Aufnahmevertiefungen 54 in Richtung zum vorderen Endbereich 15 der Führungsbüchse 12 erstrecken. An ihren der Dichtung 17 entgegengesetzten Endbe-
5 reichen sind die Axialfortsätze an einen zur ringförmigen Dichtung 17 koaxialen Ringkörper 57 angeformt, der die Führungsbüchse 12 mit axialem Abstand zur vorderen Stirnfläche umschließt. Auf diese Weise erstrecken sich die streifenförmigen Axialfortsätze 56 stegartig zwischen der Dichtung 17
10 und dem Ringkörper 57, wobei der Ringkörper 57 in eine Umfangsvertiefung 58 der Führungsbüchse 12 eingreift. Diese ist an der der Dichtung 17 zugewandten Seite von über den Umfang verteilten Radialvorsprüngen begrenzt, die von den Längsrippen 55 gebildet sind.

15 Bedenkt man, dass die Dichtung 17 zusammen mit den Axialfortsätzen 56 und dem Ringkörper 57 für sich allein gesehen ein hülsenähnliches Gebilde gemäß Figur 10 darstellt, und dass die Längsrippen 55 dabei in die schlitzartigen Zwischenräume
20 59 eintauchen, die von der Dichtung 17, dem Ringkörper 57 und den jeweils benachbarten Axialfortsätzen 56 begrenzt sind, ist offensichtlich, dass der aus Elastomermaterial bestehende Dichtungskörper sicher formschlüssig an der Führungsbüchse 12 gehalten ist.

25 Zur Erläuterung sei nochmals darauf hingewiesen, dass die einzelnen Bestandteile des Lagerteils 8, obwohl in Figuren 8, 9 und 10 einzeln dargestellt, in der Praxis eine unlösbar verbundene Baueinheit bilden.

30 Zweckmäßigerweise entspricht der Außendurchmesser des Basisabschnittes 25 der Dichtung 17 sowie des Ringkörpers 57 demjenigen des Zentralabschnittes 29 im Kompensationsbereich 28 der Führungsbüchse 12. Auf diese Weise ist das Lagerteil 8 im
35 installierten Zustand und bei noch nicht eingeführter Kolbenstange gesehen in einer exakten Koaxiallage zum Gehäusedurchgang 6 stabilisiert. Da die Materialien jedoch elastisch ver-

formbar sind, werden dadurch die erwünschten Kippbewegungen nicht beeinträchtigt.

5 In manchen Fällen kann es zweckmäßig sein, der Führungsbüchse 12 zusätzlich die Möglichkeit zu Querverlagerungen unter Beibehaltung der zwischen ihrer Längsachse und der Längsachse 7 des Gehäusedurchgangs 6 vorhandenen Ausrichtung zu gestatten. Auf diese Weise kann beispielsweise ein geringfügiger Parallelversatz zwischen den Längsachsen der Kolbenstange 4 und 10 des Gehäusedurchganges 6 ausgeglichen werden. Beim Ausführungsbeispiel lässt sich dies besonders einfach dadurch realisieren, dass man die radiale Breite der streifenartigen Axialfortsätze 56 so wählt, dass diese über ihre Länge hinweg geringfügig über die Längsrippen 55 vorstehen. Die überste- 15 henden Bereiche stellen dann längliche Ausgleichsstreifen dar, die auf Grund ihrer gummielastischen Materialbeschaffenheit eine gewünschte schwimmende Lagerung der Führungsbüchse 12 bewirken können. Verglichen mit einer Bauform, bei der die Führungsbüchse 12 komplett von elastischem Material ummantelt 20 ist, ergibt sich ein geringerer Materialverbrauch und es ist außerdem weiterhin ein direkter Kontakt zwischen dem Außenumfang der Führungsbüchse 12 und der Innenumfangsfläche 23 des Gehäusedurchganges 6 gewährleistet.

25 Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die eben geschilderte schwimmende Aufhängung nicht realisiert. Die Außenflächen der streifenartigen Axialfortsätze 56 verlaufen hier bündig mit den Außenflächen der Längsrippen 55 und tragen zusammen mit diesen zu der tonnenförmig ausgebauchten Umfangsgestaltung bei. 30

Die erwähnte schwimmende Lagerung, die vorteilhafte Steck-Dreh-Verbindung, die das Verkappen ermöglichenden Maßnahmen und die Zusammenfassung der einzelnen Komponenten zu einer 35 Baueinheit können beliebig kombiniert und auch unabhängig voneinander realisiert werden.

Ansprüche

1. Hülsenartiges Lagerteil für die Kolbenstange eines Arbeitszylinders, das im installierten Zustand in einem Durchgang (6) des Gehäuses (2) des Arbeitszylinders (1) sitzt und dessen Kolbenstange (4) coaxial umschließt, und das drei Komponenten in Gestalt einer Führungsbüchse (12), einem am vorderen Endbereich (15) der Führungsbüchse (12) angeordneten ringförmigen Abstreifer (14) und einer am rückwärtigen Endbereich (16) der Führungsbüchse (12) angeordneten ringförmigen Dichtung (17) enthält, die zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, wobei der Außenumfang des Lagerteils (8) im Bereich der Führungsbüchse (12) eine tonnenähnlich ausgebauchte Formgebung hat, die es der Führungsbüchse (12) ermöglicht, ihre Position durch Verkippen bezüglich dem Gehäuse (2) an die Ausrichtung der sie durchsetzenden Kolbenstange (4) anzupassen.

2. Lagerteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerteil (8) im installierten Zustand mit seiner Führungsbüchse (12) radial spielfrei in einem kreiszylindrischen Längenabschnitt des Gehäusedurchganges (6) sitzt.

3. Lagerteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbüchse (12) im Bereich ihres Außenumfanges mit einer Vielzahl längs verlaufender nutartiger Aufnahmevertiefungen (54) versehen ist, die in Umfangsrichtung der Führungsbüchse (12) zueinander beabstandet und parallel zueinander verlaufen und in denen sich streifenartige Axialfortsätze (56) der Dichtung (17) erstrecken.

4. Lagerteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die streifenförmigen Axialfortsätze (56) an ihren der ringförmigen Dichtung (17) entgegengesetzten Endbereichen einstückig mit einem zu der Dichtung (17) coaxialen Ringkörper

per (57) verbunden sind, wobei sich die Axialfortsätze (56) stegartig zwischen der Dichtung (17) und dem Ringkörper (57) erstrecken und wobei der Ringkörper (57) einen oder mehrere Radialvorsprünge der Führungsbüchse (12) hintergreift, die
5 zweckmäßigerweise von den zwischen benachbarten Aufnahmevertiefungen (54) angeordneten Längsrippen (55) der Führungsbüchse (12) gebildet sind.

5. Lagerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
10 gekennzeichnet, dass die Führungsbüchse (12) im Bereich ihres Außenumfanges über aus gummielastischem Material bestehende Ausgleichsmittel verfügt, die bei installiertem Lagerteil eine quer zur Längsachse (7) des Gehäusedurchganges (6) elastisch nachgiebige Aufhängung der Führungsbüchse (12) bewir-
15 ken.

6. Lagerteil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichsmittel zumindest partiell von länglichen Ausgleichsstreifen gebildet sind, die in einer Mehrzahl vor-
20 handen und über den Umfang der Führungsbüchse (12) verteilt sind.

7. Lagerteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichsstreifen von den streifenartigen Axial-
25 fortsätzen (56) der Dichtung (17) gebildet sind.

8. Lagerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (17) eine Lippendichtung ist, die über eine zum Zusammenwirken mit der Kolbenstange
30 (4) vorgesehene innere Dichtlippe (22) und eine zu dieser koaxiale, zum Zusammenwirken mit dem Gehäuse (2) des Arbeitszylinders (1) vorgesehene äußere Dichtlippe (24) verfügt.

9. Lagerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine Ausstattung mit Befestigungsmitteln (35),
35 die eine gehäusesseitige Fixierung im Rahmen eines Steck-Drehvorganges ermöglichen.

10. Lagerteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungsmittel (35) über ein oder mehrere, radi-
al nach außen abstehende Befestigungsvorsprünge (45) verfü-
5 gen, die bei installiertem Lagerteil (8) in einen am Innenum-
fang des Gehäusedurchganges (6) vorgesehenen Befestigungs-
schlitz (43) eingreifen.

11. Lagerteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Befestigungsvorsprünge (45) als einstückige Bestand-
teile der Führungsbüchse (12) ausgebildet sind.

12. Lagerteil nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Befestigungsmittel (35) über zur Sicherung
15 der Drehposition des installierten Lagerteils (8) dienende
Sicherungsmittel (46) verfügen, die vorzugsweise kraftschlüs-
sig mit dem Gehäuse (2) des Arbeitszylinders (1) zusammenar-
beiten können.

20 13. Lagerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch
gekennzeichnet, dass alle Komponenten stoffschlüssig mitein-
ander verbunden und insbesondere durch Spritzgießen aneinan-
der angeformt sind.

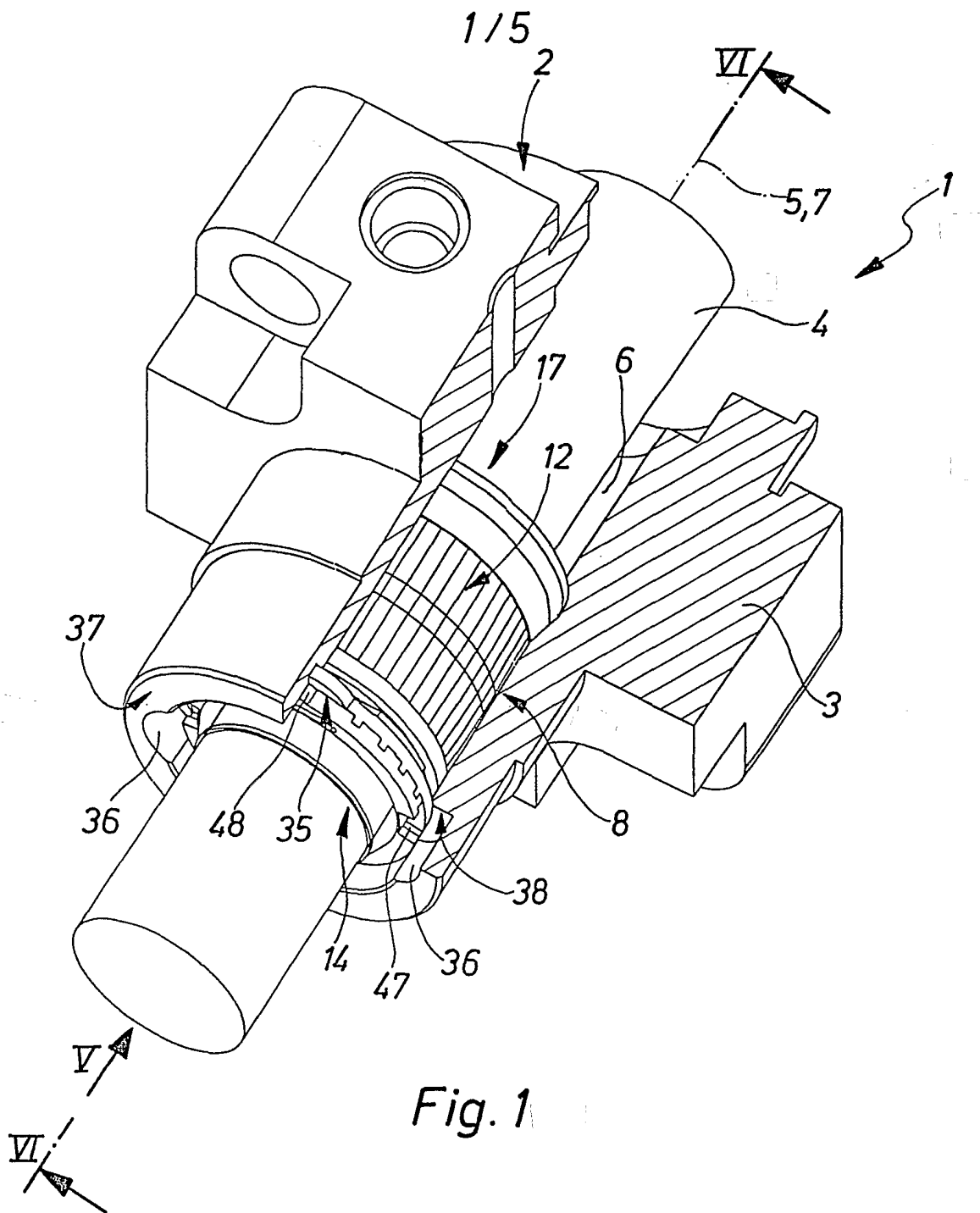
25 14. Lagerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch
gekennzeichnet, dass die Führungsbüchse (12), die Dichtung
(17) und der Abstreifer (14) aus unterschiedlichen, jeweils
auf die zu erfüllende Aufgabe abgestimmten Werkstoffen beste-
hen, wobei das Lagerteil (8) zweckmäßigerweise als Dreikompo-
30 nenten-Spritzgussteil ausgebildet ist.

15. Lagerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch
gekennzeichnet, dass die Führungsbüchse (12) aus einem Bron-
ze-Kunststoff-Gemisch oder aus einem Hartkunststoff besteht.

35

16. Arbeitszylinder, mit einem Gehäuse (2) und einer einen
Gehäusedurchgang (6) durchsetzenden Kolbenstange (4), wobei

in dem Gehäusedurchgang (6) ein die Kolbenstange (4) koaxial umschließendes hülsenartiges Lagerteil (8) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 angeordnet ist.



2/5

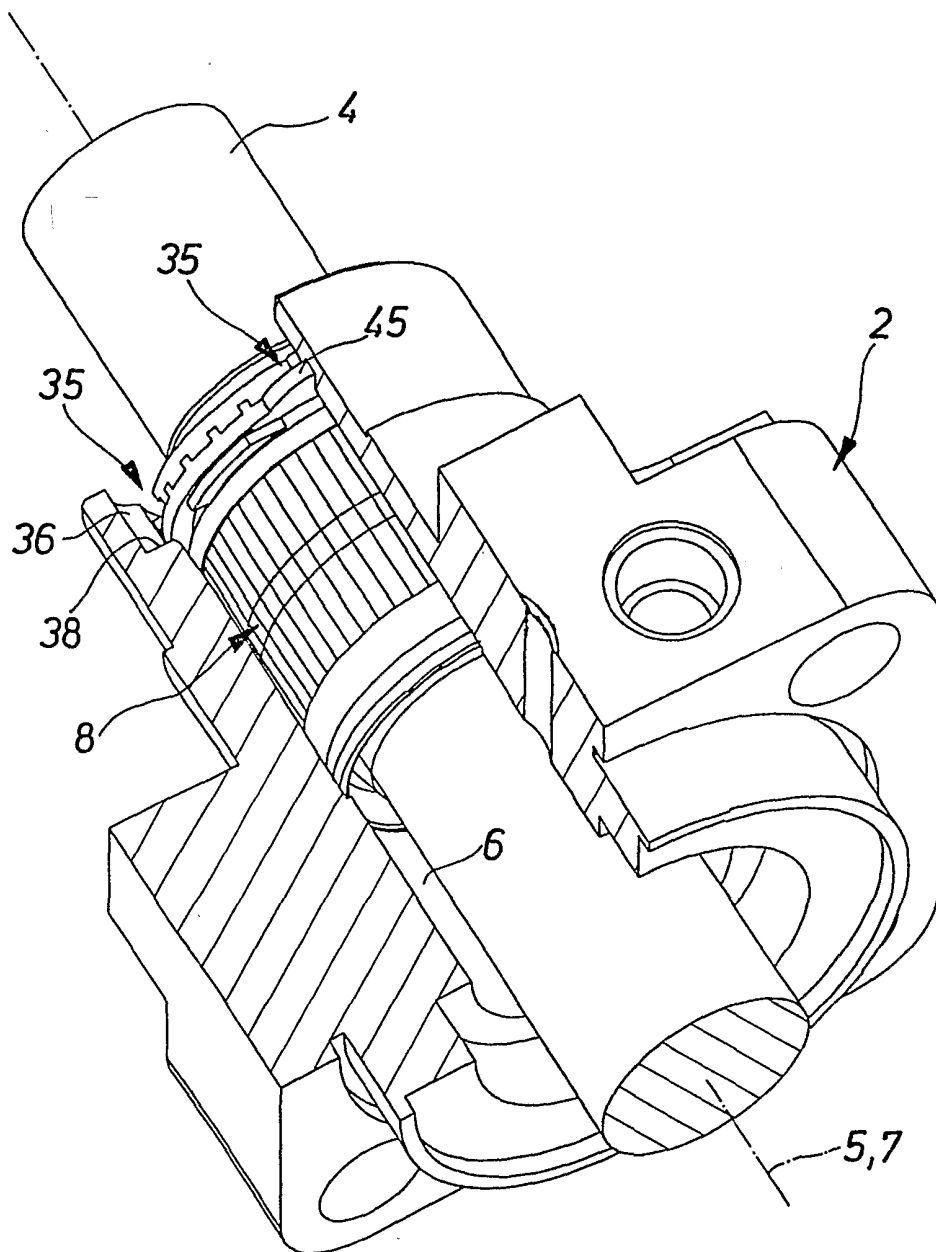
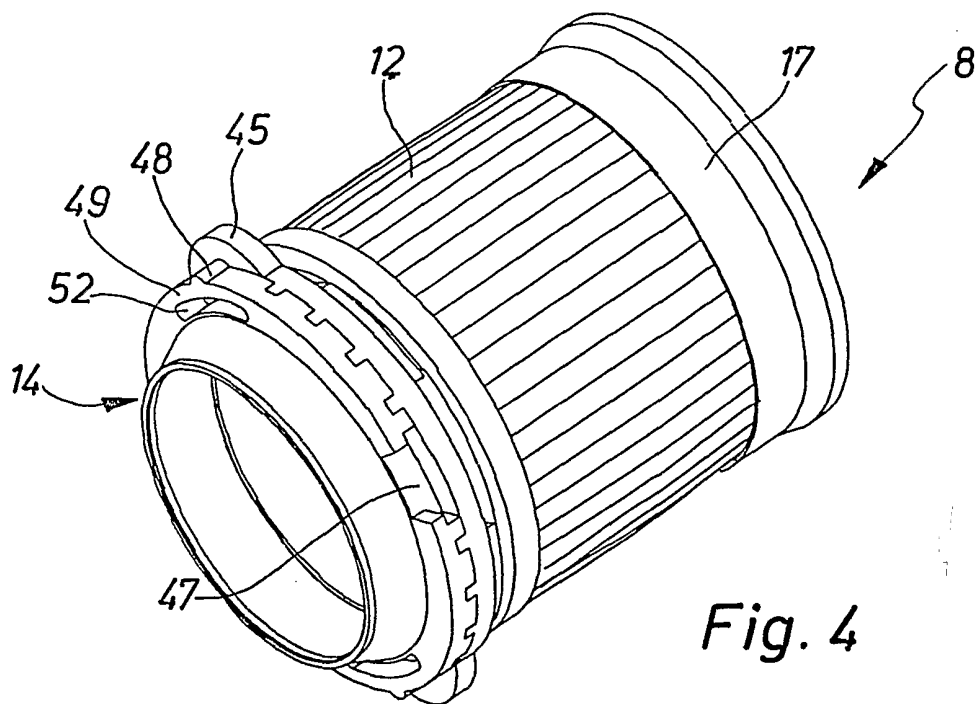
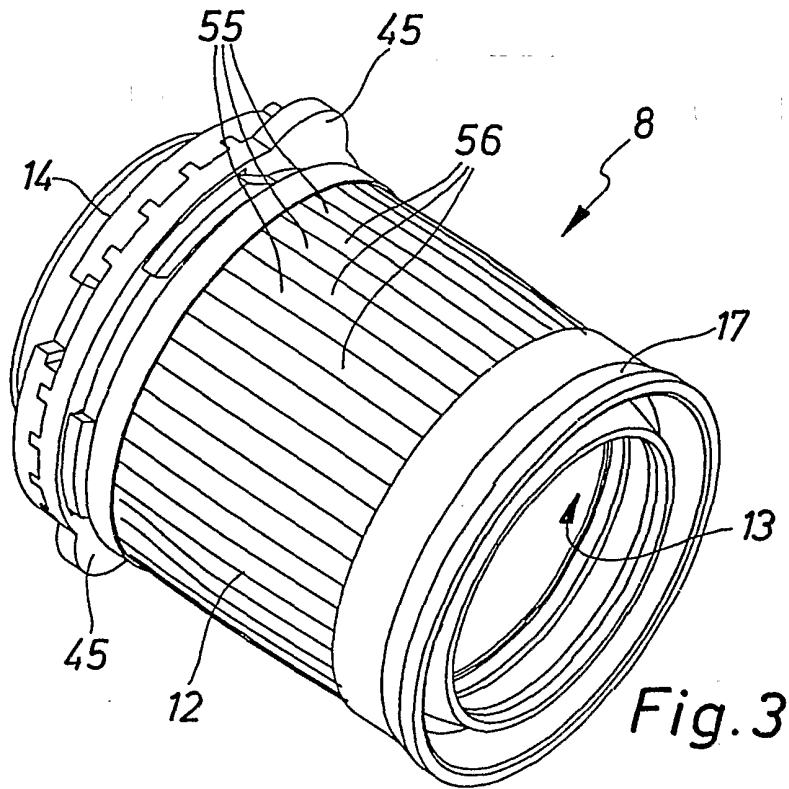


Fig. 2

3/5



4/5

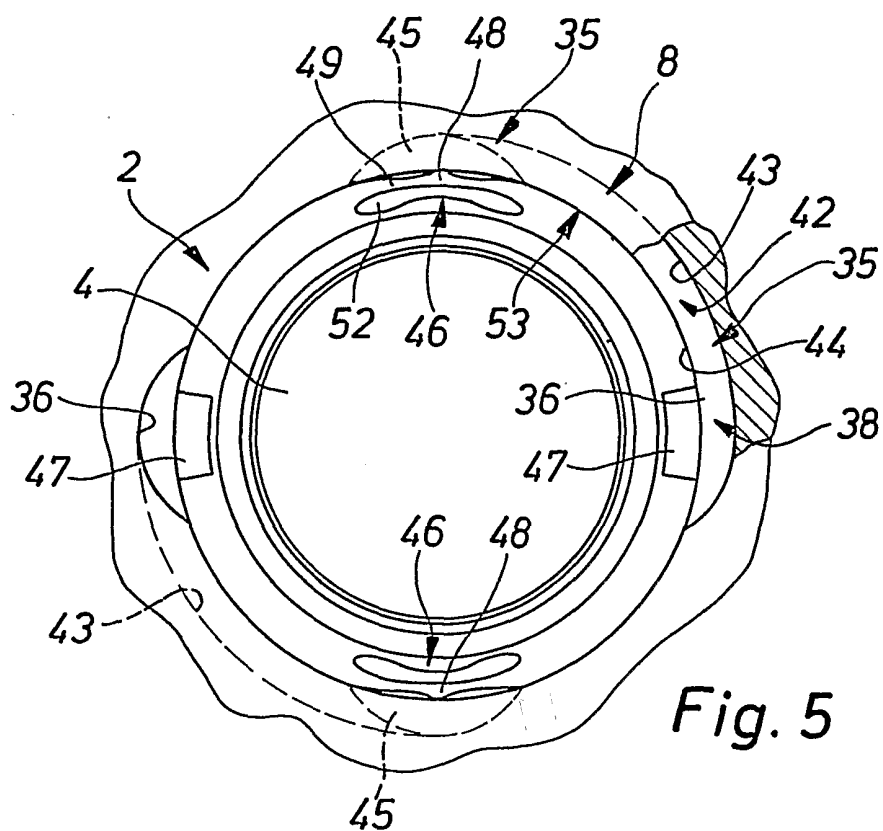


Fig. 5

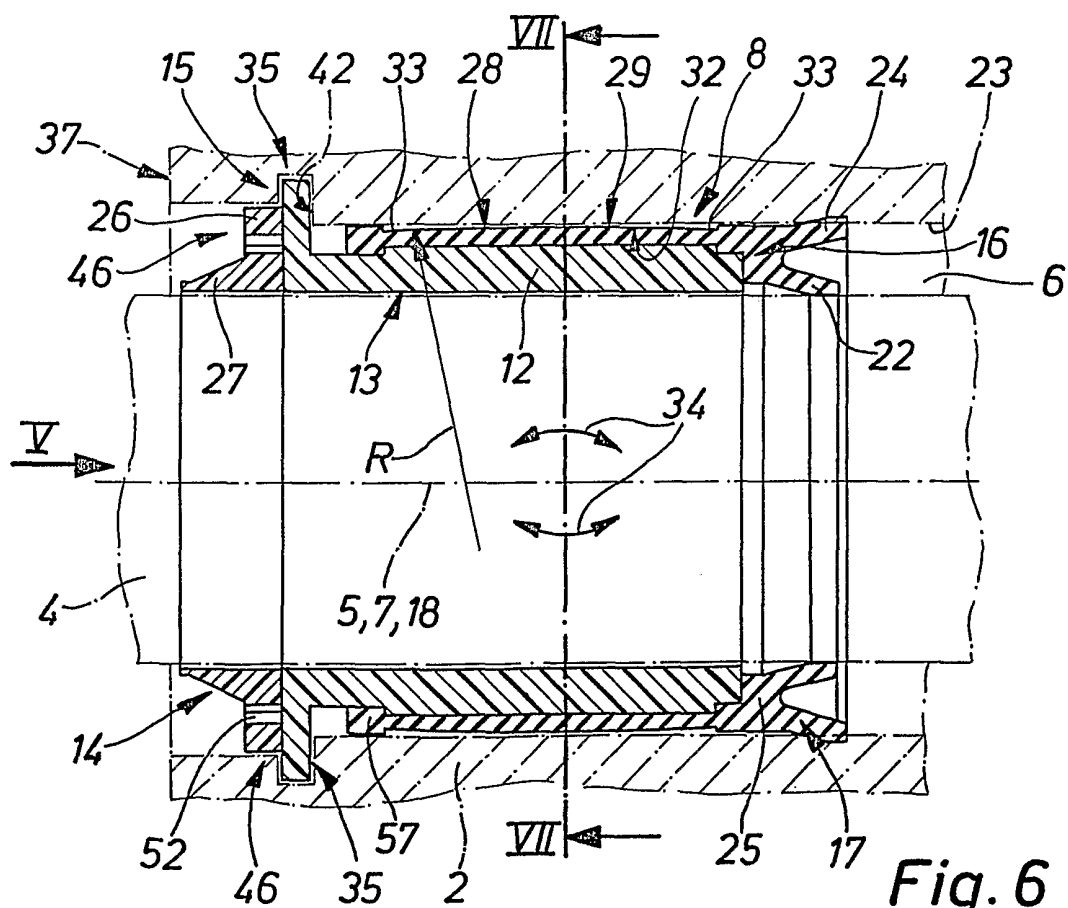


Fig. 6

5/5

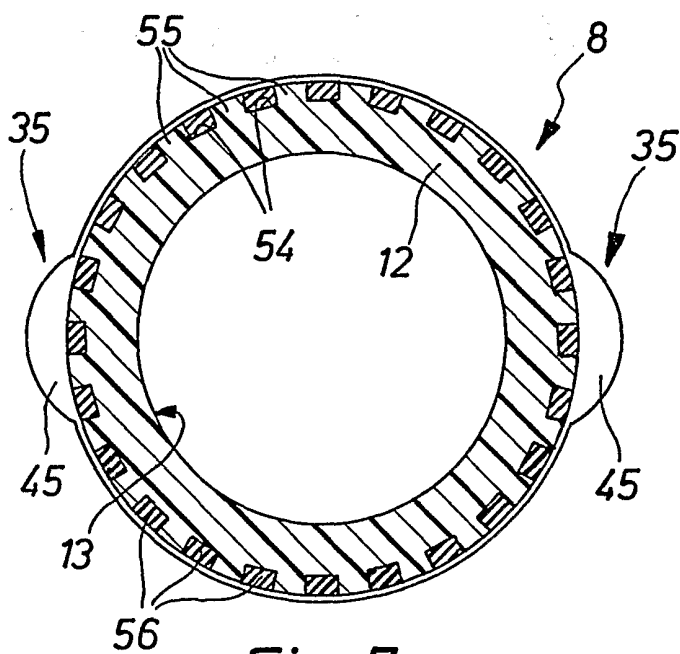


Fig. 7

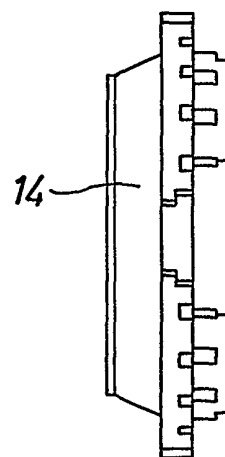


Fig. 8

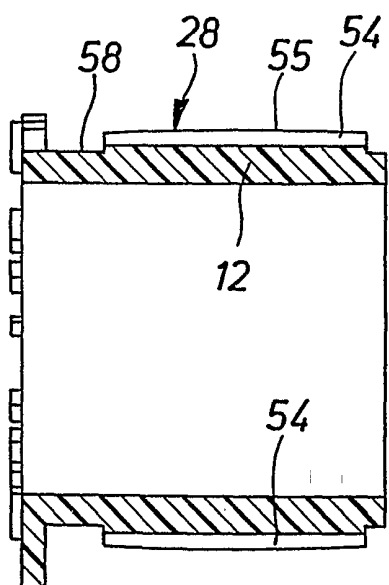


Fig. 9

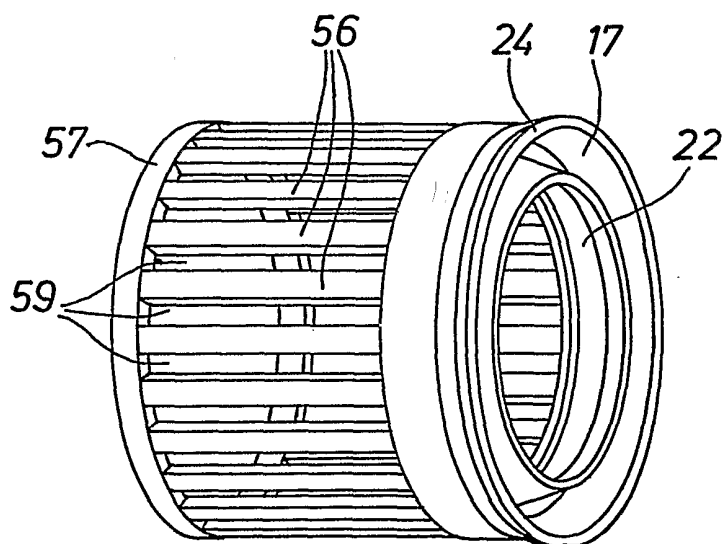


Fig. 10