

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



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

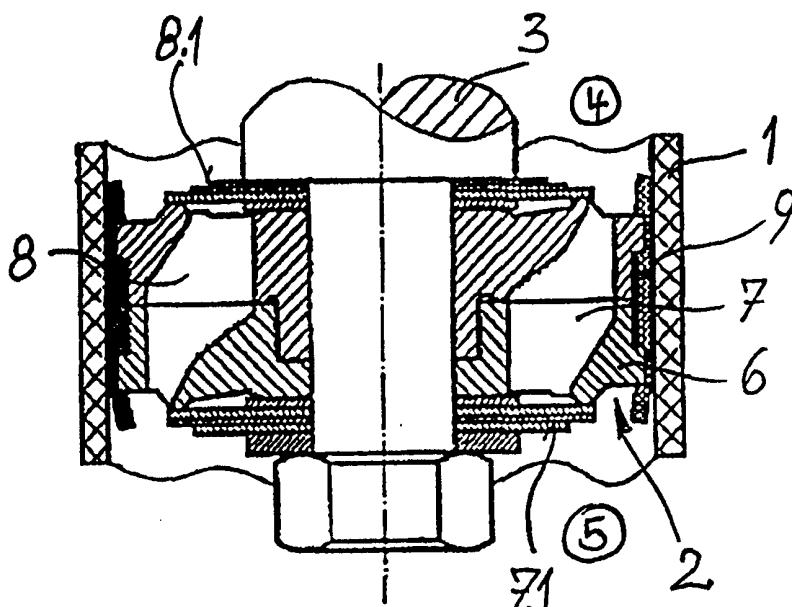
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/22319 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. April 2000 (20.04.00)
F16F 9/36		
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP99/07642	(81) Bestimmungsstaaten: AU, BA, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, HR, HU, ID, IL, IN, JP, KP, MK, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TR, US, YU, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	12. Oktober 1999 (12.10.99)	
(30) Prioritätsdaten:		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
198 47 341.9	14. Oktober 1998 (14.10.98)	DE
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ):	GKN SINTER METALS HOLDING GMBH [DE/DE]; Krebsöge 10, D-42477 Radevormwald (DE).	
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ):	CASELLAS, Antonio [DE/DE]; Kleiberg 12, D-53721 Siegburg (DE). MAY, Ewald [DE/DE]; Annabergerstrasse 242, D-53175 Bonn (DE).	
(74) Anwälte:	MAXTON, Alfred usw.; Postfach 51 08 06, D-50944 Köln (DE).	

(54) Title: PISTON FOR A PISTON-CYLINDER ARRANGEMENT, ESPECIALLY SHOCK ABSORBER PISTON

(54) Bezeichnung: KOLBEN FÜR EINE KOLBEN-ZYLINDER-ANORDNUNG, INSbesondere STOßDÄMPFERKOLBEN

(57) Abstract

The invention relates to a piston for a piston-cylinder arrangement, especially a shock absorber piston, comprising a piston body (6) that is fitted with at least one peripheral web (10) on its peripheral surface, wherein a collar-shaped sealing element (9) made of thermoformable plastic material is also formed on the peripheral surface of the piston body (6) in such a way that the web (10) is only formed in part of the height of the material of the collar-shaped sealing element (9).



(57) Zusammenfassung

Kolben für eine Kolben-Zylinder-Anordnung, insbesondere Stoßdämpferkolben, mit einem Kolbenkörper (6), der auf seiner Umfangsfläche mit wenigstens einem umlaufenden Steg (10) versehen ist, bei dem ferner auf die Umfangsfläche des Kolbenkörpers (6) eine manschettenförmige Dichtung (9) aus einem warm verformbaren Kunststoffmaterial so aufgeformt ist, daß der Steg (10) nur über einen Teil seiner Höhe in das Material der manschettenförmigen Dichtung (9) eingefürt sind.

Steg (10) versehen ist, bei dem ferner auf die Umfangsfläche des Kolbenkörpers (6) eine manschettenförmige Dichtung (9) aus einem warm verformbaren Kunststoffmaterial so aufgeformt ist, daß der Steg (10) nur über einen Teil seiner Höhe in das Material der manschettenförmigen Dichtung (9) eingefürt sind.

#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

<b>AL</b>	Albanien	<b>ES</b>	Spanien	<b>LS</b>	Lesotho	<b>SI</b>	Slowenien
<b>AM</b>	Armenien	<b>FI</b>	Finnland	<b>LT</b>	Litauen	<b>SK</b>	Slowakei
<b>AT</b>	Österreich	<b>FR</b>	Frankreich	<b>LU</b>	Luxemburg	<b>SN</b>	Senegal
<b>AU</b>	Australien	<b>GA</b>	Gabun	<b>LV</b>	Lettland	<b>SZ</b>	Swasiland
<b>AZ</b>	Aserbaidschan	<b>GB</b>	Vereinigtes Königreich	<b>MC</b>	Monaco	<b>TD</b>	Tschad
<b>BA</b>	Bosnien-Herzegowina	<b>GE</b>	Georgien	<b>MD</b>	Republik Moldau	<b>TG</b>	Togo
<b>BB</b>	Barbados	<b>GH</b>	Ghana	<b>MG</b>	Madagaskar	<b>TJ</b>	Tadschikistan
<b>BE</b>	Belgien	<b>GN</b>	Guinea	<b>MK</b>	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	<b>TM</b>	Turkmenistan
<b>BF</b>	Burkina Faso	<b>GR</b>	Griechenland	<b>ML</b>	Mali	<b>TR</b>	Türkei
<b>BG</b>	Bulgarien	<b>HU</b>	Ungarn	<b>MN</b>	Mongolei	<b>TT</b>	Trinidad und Tobago
<b>BJ</b>	Benin	<b>IE</b>	Irland	<b>MR</b>	Mauretanien	<b>UA</b>	Ukraine
<b>BR</b>	Brasilien	<b>IL</b>	Israel	<b>MW</b>	Malawi	<b>UG</b>	Uganda
<b>BY</b>	Belarus	<b>IS</b>	Island	<b>MX</b>	Mexiko	<b>US</b>	Vereinigte Staaten von Amerika
<b>CA</b>	Kanada	<b>IT</b>	Italien	<b>NE</b>	Niger	<b>UZ</b>	Usbekistan
<b>CF</b>	Zentralafrikanische Republik	<b>JP</b>	Japan	<b>NL</b>	Niederlande	<b>VN</b>	Vietnam
<b>CG</b>	Kongo	<b>KE</b>	Kenia	<b>NO</b>	Norwegen	<b>YU</b>	Jugoslawien
<b>CH</b>	Schweiz	<b>KG</b>	Kirgisistan	<b>NZ</b>	Neuseeland	<b>ZW</b>	Zimbabwe
<b>CI</b>	Côte d'Ivoire	<b>KP</b>	Demokratische Volksrepublik Korea	<b>PL</b>	Polen		
<b>CM</b>	Kamerun	<b>KR</b>	Republik Korea	<b>PT</b>	Portugal		
<b>CN</b>	China	<b>KZ</b>	Kasachstan	<b>RO</b>	Rumänien		
<b>CU</b>	Kuba	<b>LC</b>	St. Lucia	<b>RU</b>	Russische Föderation		
<b>CZ</b>	Tschechische Republik	<b>LI</b>	Liechtenstein	<b>SD</b>	Sudan		
<b>DE</b>	Deutschland	<b>LK</b>	Sri Lanka	<b>SE</b>	Schweden		
<b>DK</b>	Dänemark	<b>LR</b>	Liberia	<b>SG</b>	Singapur		

Bezeichnung Kolben für eine Kolben-Zylinder-Anordnung,  
insbesondere Stoßdämpferkolben

Beschreibung

5

Aus EP-A-0 658 611 ist ein Stoßdämpferkolben bekannt, der einen Kolbenkörper aufweist, der auf seiner Umfangsfläche mit einem umlaufenden Steg versehen ist, an den sich eine Vielzahl von in Achsrichtung verlaufenden Stegen auf einer Seite des umlaufenden Stegs anschließt. Auf diesen Kolbenkörper ist im Spritzgießverfahren eine Dichtung aus thermoplastischem Kunststoff aufgespritzt, wobei insbesondere die sich in axialer Richtung erstreckenden Stege mit ihren dazwischen liegenden voll mit Dichtungswerkstoff ausgefüllten Nuten der zuverlässigen Verankerung des Dichtungswerkstoffs dienen. Die im Spritzguß aufgebrachte Dichtung ermöglicht eine enge Tolerierung, um das sogenannte "blow-by" zu vermeiden und so eine zuverlässige Abdichtung der einander zugeordneten Zylinderräume zu bewirken. Das Verfahren zur Herstellung derartiger spritzgegossener Dichtungen ist verhältnismäßig aufwendig.

Aus US-A-3 212 411 ist eine Kolben-Zylinder-Anordnung bekannt, deren Kolbenkörper auf seiner Umfangsfläche eine Vielzahl von umlaufenden Rillen aufweist. Zum Aufbringen der Dichtung ist ein napfförmiger Vorformling aus PTFE (Polytetrafluorethylen) vorgesehen, der zunächst auf den Kolbenkörper lose aufgesetzt wird. Der so vorbereitete Kolbenkörper wird anschließend zunächst in einen hoch aufgeheizten Form- und Kalibrierzylinder eingedrückt, wobei unter Wärmeeinfluß das PTFE-Material in die Rillen auf der Umfangsfläche des Kolbenkörpers eingepreßt wird. Anschließend wird der Kolbenkörper mit der aufgepreßten Dichtung in einem entsprechend ausgebildeten Kühlzylinder abgekühlt. Die Rillen sind vollständig mit dem Dichtungswerkstoff ausgefüllt, um so eine formschlüssig-feste Verbindung der Dichtung mit der Umfangsfläche des Kolbenkörpers zu bewirken. Für den Einsatz als Stoßdämpferkolben muß anschließend noch die die Stirnfläche

des Kolbenkörpers auf einer Seite überdeckende Bodenfläche des Vorformlings entfernt werden.

Aus EP-A-682 190 ist ein Stoßdämpferkolben bekannt, der sich in seiner Herstellung von dem vorstehend beschriebenen Verfahren im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß zum Aufbringen der Dichtung statt eines napfförmigen Vorformlings eine gestanzte Kreisringscheibe eingesetzt wird. Diese Kreisringscheibe wird auf ein Ende des Kolbenkörpers aufgesetzt.

Der so vorbereitete Kolbenkörper wird wiederum in einen aufgeheizten Form- und Kalibrierzylinder eingepreßt, wobei die Kreisringscheibe als Band auf die Umfangsfläche des Kolbenkörpers umgelegt und anschließend in die in Umfangsrichtung des Kolbenkörpers verlaufenden Rillen unter Wärmeeinfluß eingepreßt wird. Anschließend wird der mit seiner aufgepreßten Dichtung versehene Kolben durch ein Kühlrohr geführt. Der Dichtungswerkstoff füllt auch hierbei die Rillen praktisch vollständig aus, so daß die Dichtung formschlüssig-fest mit der Umfangsfläche des Kolbenkörpers verbunden ist.

Die beiden vorstehend beschriebenen Verfahren weisen den Nachteil auf, daß für das Umformen und das Einpressen des Dichtungsmaterials in die Rillen auf der Umfangsfläche des Kolbenkörpers erhebliche Preßdrücke erforderlich sind und das die Dichtung bildende Kunststoffmaterial starken Umformungen unterworfen wird, die nachteilig die Struktur des Dichtungswerkstoffs beeinflußt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kolben, insbesondere Stoßdämpferkolben zu schaffen, bei dem die vorstehend beschriebenen Nachteile vermieden sind.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch einen Kolben für eine Kolben-Zylinder-Anordnung, insbesondere Stoßdämpferkolben, mit einem Kolbenkörper, der auf seiner Umfangsfläche mit wenigstens einem umlaufenden Steg versehen ist, bei dem ferner auf die Umfangsfläche des Kolbenkörpers eine manschettenförmige Dichtung aus einem warm verformbaren

Kunststoffmaterial so aufgeformt ist, daß der Steg nur über einen Teil seiner Höhe in das Material der Dichtung eingeformt sind. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß es für eine einwandfreie und zuverlässige Verbindung 5 zwischen Dichtung und Kolbenkörper nicht erforderlich ist, eine Vielzahl von Rillen auf der Umfangsfläche des Kolbenkörpers anzuordnen. Es genügt hierbei wenigstens ein umlaufender Steg, auf den die manschettenförmige Dichtung in der in EP-A-682 190 beschriebenen Weise aufgeformt wird. Überraschend hat sich hierbei ferner herausgestellt, daß es genügt, wenn der Steg nur über einen Teil seiner Höhe in das 10 Material der Dichtung eingeformt wird. Einerseits ergibt sich hierbei ein einwandfreier Formschluß zwischen der manschettenförmigen Dichtung und dem Kolbenkörper und zum anderen nur eine mäßige Umformung des Kunststoffmaterials, so daß nicht 15 nur geringere Preßkräfte aufzubringen sind, sondern auch in wesentlich geringerem Maße ein Materialfluß bei der Umformung erfolgt und damit eine nachteilige Beeinflussung der Materialstruktur praktisch vermieden wird. Der Steg ist dann zweckmäßigerweise in der Nähe einer Stirnfläche des Kolbenkörpers, 20 vorzugsweise der höher belasteten Stirnfläche, angeordnet.

Bei höheren Beanspruchungen im Betrieb ist in zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß wenigstens zwei 25 umlaufende Stege auf der Umfangsfläche angeordnet sind, die eine Nut begrenzen. Hierdurch ergibt sich auch bei höheren Arbeitsdrücken eine zuverlässige formschlüssige Verbindung. Die Anordnung von einem, aber auch von zwei umlaufenden Stegen lässt sich spanabhebend noch kostengünstig herstellen.

30 In vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die manschettenförmige Dichtung jeweils mit ihren Rändern die zugeordneten Stirnflächen des Kolbenkörpers überragt. Da die manschettenförmige Dichtung nach dem bekannten Verfahren aus einer Kreisringscheibe hergestellt wird, 35 kann das in EP-A-0 682 190 beschriebene Phänomen der "Rück-erinnerung" des Kunststoffmaterials dazu genutzt werden, daß der den Innendurchmesser der Kreisringscheibe begrenzende

Rand nach dem Aufbringen auf den Kolbenkörper sich nach innen zusammenzieht und der vom äußeren Rand der Kreisringscheibe herrührende Rand der manschettenförmigen Dichtung sich nach außen zurückstellt und hierbei nach Art einer Dichtlippe die 5 übrige Umfangsfläche der manschettenförmigen Dichtung über- ragt. Wird der Kolbenkörper so eingebaut, daß die mit dem lippenförmig nach außen weisenden Rand versehene Kolbenfläche bei der Verwendung als Stoßdämpferkolben der Druckseite, also der mit hoher Last beaufschlagten Seite, zugekehrt ist und 10 die Kolbenfläche mit dem nach innen zurückspringenden Rand auf der sogenannten Zugseite angeordnet ist, dann ergibt sich eine verbesserte Abdichtung des Kolbens im Stoßdämpferzylin- der bei der Druckbelastung, da die Hydraulikflüssigkeit im lippenförmigen Rand an die Zylinderwandung anpreßt. Beim Zu- 15 rückfedern, also bei Zuglast, kann dann infolge des geringen Spiels zwischen Kolbenwandung und Zylinderwandung in geringem Maße die Hydraulikflüssigkeit in diesen Zwischenraum eintre- ten und hierbei für eine Schmierung bis hin zur Anlagekante des lippenförmig an der Zylinderwandung anliegenden Randes 20 der manschettenförmigen Dichtung gelangen und so hier für ei- ne einwandfreie Schmierung und damit eine Verminderung des Verschleißes der Dichtung sorgen. Da der Strömungswiderstand durch diesen geringen Spielspalt zwischen der Dichtungsfläche des Kolbens und der Zylinderwandung um ein erhebliches höher 25 ist als der Durchflußwiderstand durch die überströmenden Kanäle im Kolbenkörper, ergibt sich praktisch keine Leistungs- minderung.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist 30 vorgesehen, daß wenigstens ein Steg in einem an eine Stirn- fläche des Kolbenkörpers angrenzenden Bereich angeordnet sind. Insbesondere bei dieser Geometrie sind dann zweckmäßig- 35 gerweise nur zwei Stege vorgesehen, die dann nur eine Nut im dazwischen liegenden Bereich der Umfangsfläche des Kolbenkör- pers begrenzen. Die Stege können verhältnismäßig breit bemes- sen sein, wobei die von den Stegen seitlich begrenzte Nut dann zwei bis drei mal so breit sein kann wie eine Stegbrei-

te. Hierdurch wird die Kontur der Umfangsfläche des Kolbenkörpers in der Formgebung erheblich vereinfacht.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist  
5 vorgesehen, daß der Kolbenkörper aus wenigstens zwei Teilelementen zusammengefügt ist und eine jeweils senkrecht zur Kolbenachse verlaufende Teilungsebene aufweist. Ein derartiger Aufbau eines Kolbenkörpers ist insbesondere für die Herstellung des Kolbenkörpers im pulvermetallurgischen Verfahren,  
10 d. h. als Sintermetallkörper geeignet. Die Formgebung der beiden Teilelemente ist insbesondere dann günstig, wenn jedes Teilelement nur einen umlaufenden Steg aufweist, so daß die spiegelbildlich zusammengefügten Teilelemente mit ihren Stegen eine entsprechende Nut begrenzen. Dies erlaubt auch die  
15 kostengünstige Herstellung einer hinterschnittenen Nut, da eine spanende Bearbeitung entfällt.

Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

20

Fig. 1 einen Teilschnitt in Achsrichtung durch eine Kolben-Zylinder-Anordnung für einen Stoßdämpfer,

25

Fig. 2 einen vergrößerten Teilschnitt durch den Kolben der Anordnung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen vergrößerten Teilschnitt durch einen Kolben mit einem Steg.

30

Fig. 1 zeigt einen axialen Schnitt durch einen Stoßdämpfer, der zwei relativ zueinander bewegbare Teile, beispielsweise eine Fahrzeugachse und einen Fahrzeugrahmen miteinander verbindet. Der Stoßdämpfer weist einen Zylinderteil 1 auf, der mit einem der beiden relativ zueinander bewegbaren Teile verbunden ist. Im Zylinder 1 ist ein Kolben 2 geführt, der an einer Kolbenstange 3 befestigt ist, die mit ihrem freien Ende am anderen Teil der beiden relativ zueinander bewegbaren Tei-

le festgelegt ist. Der Zylinder 1 ist hierbei beidseitig geschlossen und mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt, so daß die Kolben-Zylinder-Anordnung doppelt wirkend ausgelegt ist, wobei der Kolben zwei Zylinderräume 4, 5 voreinander trennt.,

5

Der Kolbenkörper 6 des Kolbens 2 weist mehrere nebeneinander verlaufende Durchtrittskanäle 7, 8 auf. Die Durchtrittskanäle 7, 8 sind jeweils auf ihrer in der Funktion noch zu erläuternden Austrittsseite mit einem Drosselventil 7.1 bzw. 8.1 abgedeckt. Die Anordnung ist hierbei so getroffen, daß bei spielsweise drei Durchtrittskanäle 7 und drei Durchtrittskanäle 8 sternförmig alternierend um die Zylinderachse angeordnet vorgesehen sind.

15 Die Umfangsfläche des Kolbens 2 ist mit einer manschettenförmigen Dichtung 9 versehen, die für eine Abdichtung des Zylinderraums 4 gegenüber dem Zylinderraum 5 sorgt. Bei einer Bewegung des Kolbens 2 in den Zylinderraum 4 hinein, wird die Flüssigkeit durch die Durchtrittskanäle 7 gegen die Rückstellkraft der Drosselventile 7.1 gepreßt. Die Durchtrittsöffnungen 8 werden hierbei durch den auf die Drosselventile 8.1 lastenden Druck des Flüssigkeitsraums 4 verschlossen gehalten. Bei einer Bewegung in umgekehrter Richtung werden die Durchtrittskanäle 7 durch die Drosselventile 7.1 geschlossen, 20 während die Flüssigkeit durch die durchströmenden Kanäle 8 aus dem Zylinderraum 5 in den Zylinderraum 4 zurückströmen kann.

25 In Fig. 2 ist ohne die Anordnung der Drosselventile 7.1 und 30 8.1 im Teilschnitt ein Kolben 2 in vergrößerter Darstellung wiedergegeben. Der Kolbenkörper 6 ist auf seiner Umfangsfläche mit zwei Stegen 10 versehen, die bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel so angeordnet sind, daß sie jeweils auch einen Teil der Stirnfläche 4.1 bzw. 5.1 des Kolbenkörpers 6 beinhalten. Die beiden Stege 10 begrenzen auf der Umfangsfläche des Kolbenkörpers 6 eine Nut 11. Die Anordnung kann auch so getroffen werden, daß wenigstens einer der Stege

10 gegenüber seiner zugehörigen Stirnfläche 4.1 und/oder 5.1 etwas zurückversetzt ist.

Die auf der Umfangsfläche des Kolbenkörpers 6 angeordnete  
5 manschettenförmige Dichtung 9 besteht aus einem warm verform-  
baren Kunststoff, vorzugsweise aus PTFE. Die manschettenförmige  
Dichtung 9 ist bei dem hier dargestellten Ausführungs-  
beispiel durch Warmumformung aus einer Kreisringscheibe auf  
die Umfangsfläche des Kolbenkörpers 6 aufgeformt worden, wo-  
10 bei der Rand 9.1 der Dichtung 9 durch den Innenrand der  
Kreisringscheibe gebildet wird, während der Rand 9.2 durch  
den Außenrand der Kreisringscheibe gebildet wird. Die Kreis-  
ringscheibe war in ihrer Ringbreite so bemessen, daß sie  
breiter war als die Dicke des Kolbenkörpers 6 in axialer Er-  
15 streckung, so daß nach dem Umformen der vom Innenrand der  
Kreisringscheibe herrührende Rand 9.1 nach innen eingezogen  
ist, während der vom Außenrand der Kreisringscheibe herrüh-  
rende Rand 9.2 nach außen abgebogen ist und in der Funktion  
eine Dichtlippe bildet.

20 Bei der Warmumformung der Kreisringscheibe sind die Stege 10  
nur über einen Teil ihrer Höhe in das Material der manschet-  
tenförmigen Dichtung 9 eingeformt, so daß zwischen dem Mate-  
rial der Dichtung 9 und dem Boden der Nut 11 noch ein gewis-  
25 ser Freiraum verbleibt, so daß beim Formen der Dichtung 9 das  
Dichtungsmaterial frei und ohne Zwängung in die Nut 11 ein-  
fließen kann. Bei diesem Umformungsvorgang wird die zylindri-  
sche Außenfläche 12 der Dichtung 9 gleichzeitig kalibriert,  
so daß die gewünschten Toleranzen zum Innendurchmesser des  
30 Zylinders 1 eingehalten werden können. Da insbesondere bei  
der Verwendung einer derartigen Kolben-Zylinder-Anordnung als  
Stoßdämpfer im Betrieb eine Erwärmung des Gesamtsystems auf-  
tritt, erlaubt dieser verbleibende Freiraum im Nutgrund in-  
nerhalb gewisser Grenzen auch eine Ausdehnung des Dichtungs-  
35 materials in die Nut hinein, so daß der Verschleiß der Dich-  
tung auf der an die Ränder angrenzenden zylindrischen Um-  
fangsfläche der Dichtung 9 herabgesetzt wird.

Wie Fig. 1 und Fig. 2 erkennen lassen, ist der Kolbenkörper 6 aus zwei Teilelementen 6.1 und 6.2 hergestellt. Der Verlauf der Konturen der Durchtrittskanäle 7 und 8 jeweils in dem einen und in dem anderen Teil ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel identisch, so daß abgesehen von der Anordnung einer Buchse 6.3 am Teilelement 6.1 und einer entsprechend zugeordneten Ausnehmung 6.4 am Teilelement 6.2 beide Teilelemente in ihrer äußereren Formgebung identisch und ohne den Preßvorgang hindernde Hinterschneidungen ausgebildet sind.

Damit besteht die Möglichkeit, einen derartigen Kolbenkörper 6 aus zwei pulvermetallurgisch hergestellten Teilelementen zu bilden, die als Teilelemente aus einem sintermetallurgischen Pulver gepreßt werden können. Die gepreßten Teilelemente werden dann in einer Fügeoperation entsprechend zusammengefügt und anschließend gesintert. Gerade diese Form der Herstellung erlaubt es aber, die Teilelemente so herzustellen, daß die Durchtrittskanäle unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Durchströmungsbedingungen bei Zug- und Druckbelastungen unterschiedlich geformt sein können.

Je nach dem Herstellungsverfahren ist es auch möglich, mehr als zwei Stege vorzusehen, so daß jeweils zwei benachbarte Stege eine Nut begrenzen und dementsprechend auch eine höhere Anzahl von Nuten vorhanden ist.

In Fig. 3 ist eine gegenüber Fig. 2 abgewandelte Ausführungsform dargestellt. Gleiche Bezugszeichen betreff gleiche Elemente, so daß insoweit auf die Beschreibung zu Fig. 2 verwiesen werden kann.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform ist für Einsatzfälle mit geringerer Zug-Druck-Belastung vorgesehen, so daß der Kolbenkörper 6 mit nur einem umlaufenden Steg 10 versehen ist. Im Einsatzfall ist die Stirnfläche 4.1 des Kolbenkörpers 6 mit dem höheren Druck beaufschlagt, so daß der Steg 10 hier nahe dieser Stirnfläche angeordnet ist.

Die manschettenförmige Dichtung 9 ist in der vorbeschriebenen Weise auf den Kolbenkörper 6 aufgeformt, wobei auch hier wiederum der umlaufende Steg 10 nur über einen Teil seiner Höhe in das Material der manschettenförmigen Dichtung 9 eingeformt 5 ist.

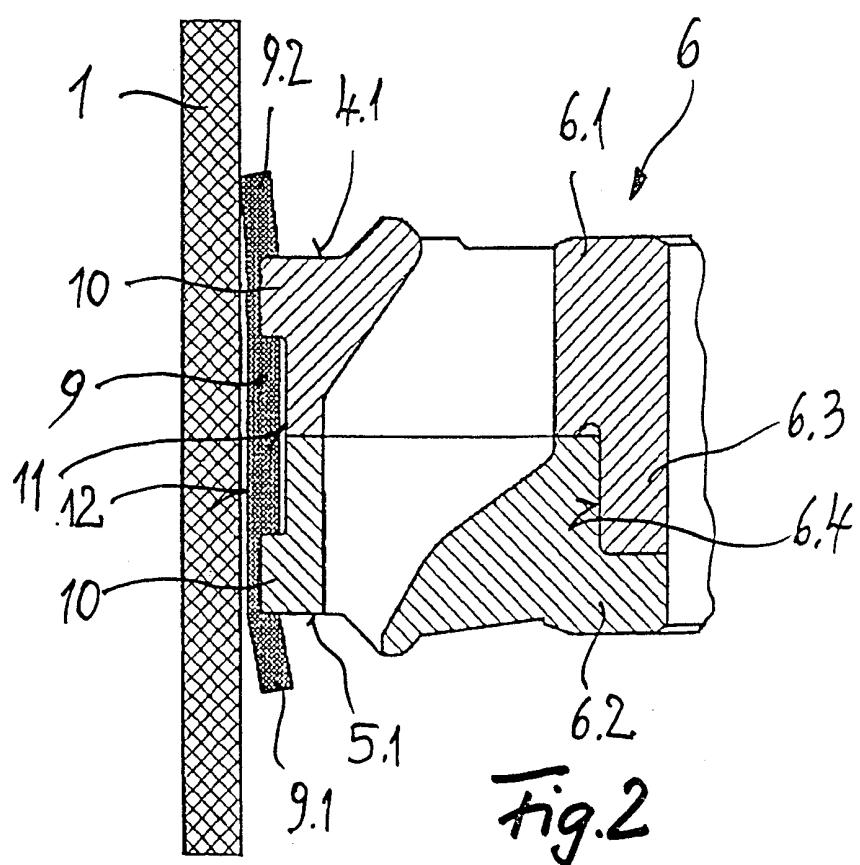
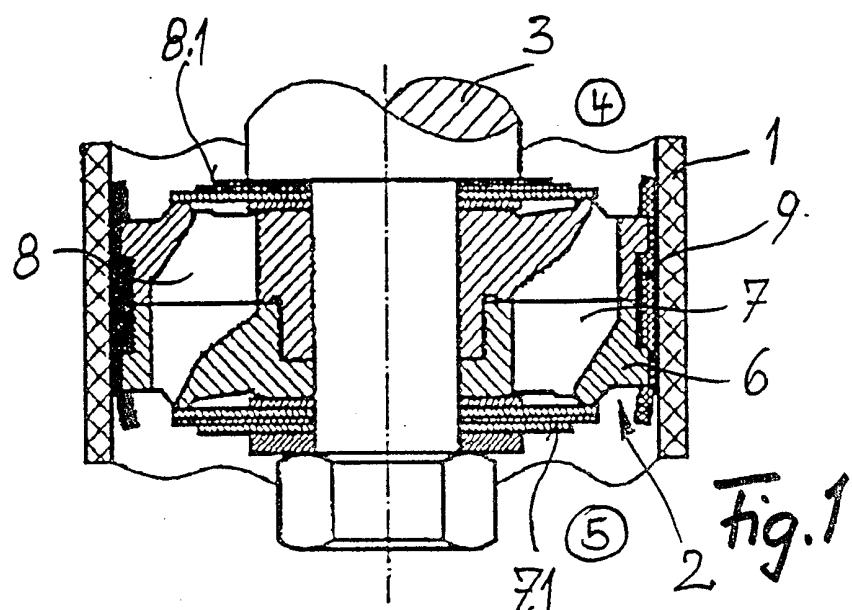
Aufgrund des vorbeschriebenen "Rückerinnerungsvermögens" des Kunststoffmaterials, legt sich dieses zwangsläufig im Übergangsbereich 13 zur Stirnfläche 5.1 an den Kolbenkörper 6 an, 10 wobei zumindest in dem naheliegenden Bereich ein Frei- oder Hohlraum 11.1 verbleibt, so daß auch hier wieder die Möglichkeit gegeben ist, daß sich das Material der manschettenförmigen Dichtung 9 unter Temperatureinfluß in diesen Freiraum 11.1 ausdehnen kann.

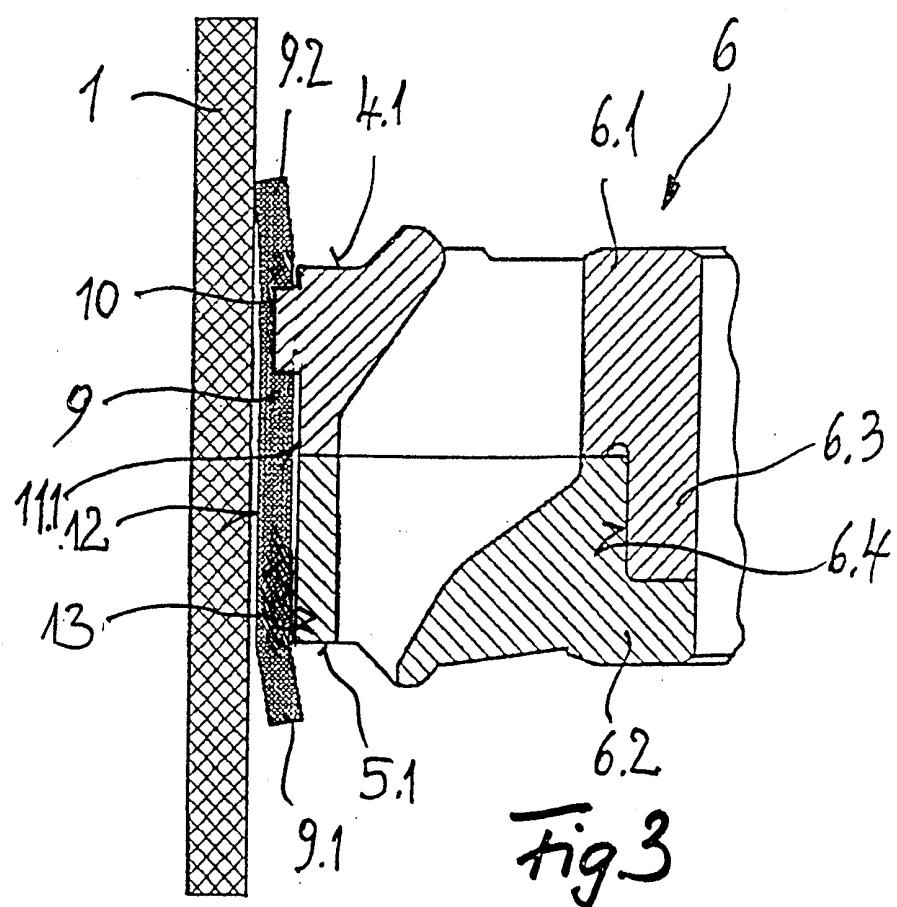
15 Wenn auch die vorstehend beschriebene pulvermetallurgische Herstellung des Kolbenkörpers besonders günstig ist, so läßt sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit nur einem oder zwei eine Nut begrenzenden Stegen noch mit vertretbarem Aufwand auch spanabhebend herstellen.

**Ansprüche:**

1. Kolben für eine Kolben-Zylinder-Anordnung, insbesondere Stoßdämpferkolben, mit einem Kolbenkörper (6), der auf seiner Umfangsfläche mit wenigstens einem umlaufenden Steg (10) versehen ist, bei dem ferner auf die Umfangsfläche des Kolbenkörpers (6) eine manschettenförmige Dichtung (9) aus einem warm verformbaren Kunststoffmaterial so aufgeformt ist, daß der Steg (10) nur über einen Teil seiner Höhe in das Material der manschettenförmigen Dichtung (9) eingeformt sind.
2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei umlaufende Stege (10) auf der Umfangsfläche angeordnet sind, die eine Nut (11) begrenzen.
3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die manschettenförmige Dichtung (9) jeweils mit ihren Rändern (9.1, 9.2) die zugeordneten Stirnflächen (4.1, 5.1) des Kolbenkörpers (6) überragt.
4. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Steg (10) in einem eine Stirnfläche (4.1, 5.1) des Kolbenkörpers (6) angrenzenden Bereich angeordnet sind.
5. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenkörper (6) aus wenigstens zwei Teilelementen (6.1, 6.2) zusammengefügt ist und eine jeweils senkrecht zur Kolbenachse verlaufende Teilungsebene aufweist.
6. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Teilelement (6.1, 6.2) des Kolbenkörpers (6) einen umlaufenden Steg (10) aufweist.
7. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenkörper (6) pulvermetallurgisch hergestellt ist.

8. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die manschettenförmige Dichtung (9) aus PTFE als wärmeverformbarem Kunststoff besteht.
- 5 9. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die manschettenförmige Dichtung (9) zumindest in ihrem die Stege (10) überdeckenden Bereich unter Kalibrierung ihrer Außenfläche (12) aufgepreßt ist.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/07642

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16F9/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 07 633 C (MANNESMANN SACHS AG) 9 July 1998 (1998-07-09) column 2, line 38-48; figures 3-5 ---	1-4,7,8
A		5,6
X	DE 296 23 140 U (MANNESMANN SACHS AG) 13 November 1997 (1997-11-13) figure 2 ---	1,3,4
Y		9
X	DE 44 21 968 A (BILSTEIN AUGUST GMBH CO KG) 11 January 1996 (1996-01-11) figures ---	1,5,6
Y	DE 38 12 574 A (BOGE AG) 26 October 1989 (1989-10-26) column 1, line 42-46; claim 1; figures ---	9 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

13 January 2000

24/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pöll, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/07642

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 34 29 474 A (FICHTEL & SACHS AG) 20 February 1986 (1986-02-20) page 4, paragraph 1 page 5, paragraph 1; figures ----	1, 9
A	EP 0 345 561 A (FIETZ MANFRED) 13 December 1989 (1989-12-13) column 4, line 40-56; figures -----	9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/07642

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 19707633	C	09-07-1998	FR	2761443 A		02-10-1998
DE 29623140	U	13-11-1997		NONE		
DE 4421968	A	11-01-1996		NONE		
DE 3812574	A	26-10-1989		NONE		
DE 3429474	A	20-02-1986		NONE		
EP 0345561	A	13-12-1989	DE	8807324 U		18-08-1988
			DE	8814123 U		29-12-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07642

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16F9/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 07 633 C (MANNESMANN SACHS AG) 9. Juli 1998 (1998-07-09) Spalte 2, Zeile 38-48; Abbildungen 3-5	1-4, 7, 8
A	---	5, 6
X	DE 296 23 140 U (MANNESMANN SACHS AG) 13. November 1997 (1997-11-13) Abbildung 2	1, 3, 4
Y	---	9
X	DE 44 21 968 A (BILSTEIN AUGUST GMBH CO KG) 11. Januar 1996 (1996-01-11) Abbildungen	1, 5, 6
Y	DE 38 12 574 A (BOGE AG) 26. Oktober 1989 (1989-10-26) Spalte 1, Zeile 42-46; Anspruch 1; Abbildungen	9
	---	-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. Januar 2000	24/01/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Pöll, A

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07642

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 34 29 474 A (FICHTEL & SACHS AG) 20. Februar 1986 (1986-02-20) Seite 4, Absatz 1 Seite 5, Absatz 1; Abbildungen ----	1,9
A	EP 0 345 561 A (FIETZ MANFRED) 13. Dezember 1989 (1989-12-13) Spalte 4, Zeile 40-56; Abbildungen -----	9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07642

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19707633	C	09-07-1998	FR	2761443 A		02-10-1998
DE 29623140	U	13-11-1997		KEINE		
DE 4421968	A	11-01-1996		KEINE		
DE 3812574	A	26-10-1989		KEINE		
DE 3429474	A	20-02-1986		KEINE		
EP 0345561	A	13-12-1989	DE	8807324 U		18-08-1988
			DE	8814123 U		29-12-1988