

(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
12. November 2015 (12.11.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/169290 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61F 2/50 (2006.01) A61F 2/64 (2006.01)
A61F 5/00 (2006.01) F16F 7/12 (2006.01)

(74) Anwalt: GRAMM, LINS & PARTNER PATENT- UND
RECHTSANWÄLTE PARTGMBH; Theodor-Heuss-
Straße 1, 38122 Braunschweig (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/100189

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Mai 2015 (08.05.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 006 688.6 9. Mai 2014 (09.05.2014) DE

(71) Anmelder: OTTO BOCK HEALTHCARE GMBH
[DE/DE]; Max-Näder-Straße 15, 37115 Duderstadt (DE).

(72) Erfinder: MOORE, Brian; Zum Hainhof 4, 37115
Duderstadt (DE). KIMMIG, Clemens; Farnweg 27, 77728
Oppenau (DE).

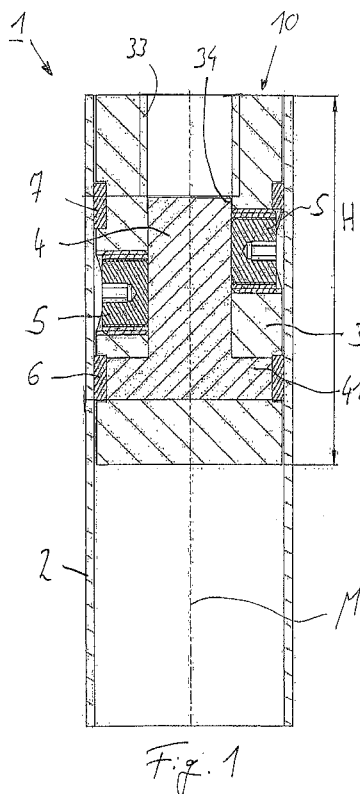
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON AND DAMPER

(54) Bezeichnung : KOLBEN UND DÄMPFER



(57) Abstract: The invention relates to a piston (10) to be arranged in a damper (1) for an orthopedic-technical device having a cylinder (2), in which the piston (10) is displaceably mounted relative to the cylinder (2), and has a basic body (3). On or in the basic body (3), at least one deforming element (4) is arranged, to which at least one displaceable pressure device (5) is assigned, which acts at least partially upon the at least one deforming element (4). Upon application of a compressive force at a location that is different from the force introduction point, the deforming element (4) bulges outwardly, at least partially.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kolben (10) zur Anordnung in einem Dämpfer (1) für eine orthopädietechnische Einrichtung mit einem Zylinder (2), in dem der Kolben (10) relativ zu dem Zylinder (2) verlagerbar gelagert ist und einen Grundkörper (3) aufweist, wobei an oder in dem Grundkörper (3) zumindest ein Verformungselement (4) angeordnet ist, dem zumindest eine verlagerbare Druckeinrichtung (5) zugeordnet ist, die zumindest partiell auf das zumindest eine Verformungselement (4) einwirkt, wobei sich das Verformungselement (4) beim Aufbringen einer Druckkraft an einen von der Krafteinleitungsstelle verschiedenen Ort zumindest teilweise nach außen wölbt.



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Kolben und Dämpfer

Die Erfindung betrifft einen Kolben zur Anordnung in einem Dämpfer für eine orthopädiotechnische Einrichtung mit einem Zylinder, in dem der Kolben relativ zu dem Zylinder verlagerbar gelagert ist und der Kolben einen Grundkörper aufweist. Die Erfindung betrifft ebenfalls einen Dämpfer mit einem Zylinder und einem solchen Kolben und eine Orthese oder Prothese mit einem solchen Dämpfer.

Dämpfereinrichtungen, insbesondere in prothetischen und orthetischen Systemen oder Einrichtungen, können als hydraulische oder pneumatische Dämpfer ausgebildet sein, bei denen ein Kolben innerhalb eines Zylinders über eine Kolbenstange mit einer Kraft beaufschlagt wird. Das hydraulische oder pneumatische Medium wird durch den Kolben aus einer Kolbenkammer verdrängt, beispielsweise durch ein Ventil oder eine Drossel umgelenkt und in einen Ausgleichsbehälter oder aber in ein Volumen, das hinter dem Kolben liegt, umgeleitet. Durch die Durchleitung des Mediums durch eine Drossel wird kinetische Energie dissipiert und Bewegungsenergie aus dem System genommen.

Pneumatische und hydraulische Systeme benötigen einen relativ hohen Aufwand, um gegenüber Leckagen abgesichert zu sein. Bewegungsdichtungen sind vorhanden, ebenso ist es notwendig, Drosseln, Ventile, Rückschlagelemente und dergleichen vorzusehen, auszulegen und zu montieren, so dass diese Dämpfereinrichtungen relativ aufwendig sind.

Sowohl in der Prothetik als auch in der Orthetik besteht jedoch auch ein Bedarf an einfachen Dämpfern und zugehörigen Bauteilen, mit denen es möglich ist, auf preiswerte und robuste Art und Weise eine einfache Dämpfung, beispielsweise eine Schwungphasendämpfung in einem Kniegelenk zu verwirklichen.

Aus der CN 201768054 U ist ein Prothesenkniegelenk mit einem Feststoffdämpfer bekannt, bei dem eine Spreizhülse in einem Zylinder geführt ist. Über eine Gewindestange kann der Abstand zwischen zwei Konen verändert und die Spreizhülse aufgeweitet werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Kolben für eine Dämpfereinrichtung und eine Dämpfereinrichtung als solche bereitzustellen, mit denen Bedarf gedeckt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Kolben mit den Merkmalen des Hauptanspruches und einen Dämpfer mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs erreicht. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie den Figuren offenbart.

Der erfindungsgemäße Kolben zur Anordnung in einem Dämpfer für eine orthopädie-technische Einrichtung mit einem Zylinder, in dem der Kolben relativ zu dem Zylinder verlagerbar gelagert ist und einen Grundkörper aufweist, sieht vor, dass an oder in dem Grundkörper zumindest ein Verformungselement angeordnet ist, dem zumindest eine verlagerbare Druckeinrichtung zugeordnet ist, die zumindest partiell auf das zumindest eine Verformungselement einwirkt, wobei sich das Verformungselement beim Aufbringen einer Druckkraft an einen von der Krafteinleitungsstelle verschiedenen Ort zumindest teilweise nach außen wölbt. Anders als beim Stand der Technik, bei dem eine Spreizhülse durch einen Konus unmittelbar aufgeweitet wird, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass sich die durch die Druckeinrichtung bewirkte Verformung nicht an derjenigen Stelle auswirkt, bei der die Druckkraft eingebracht worden ist, sondern durch das Verformungselement hindurch und umgeleitet wird, um dann an einem von der Krafteinleitungsstelle verschiedenen Ort zumindest teilweise nach außen gewölbt zu werden. Das Verformungselement, das beispielsweise in dem Grundkörper eingekapselt ist, dient somit als Krafttransporteinrichtung, so dass es möglich ist, mit wenigen Bauteilen einen Kolben bereitzustellen, der als Feststoffdämpfer eingesetzt werden kann, indem je nach Dämpfungswunsch die Druckeinrichtung mehr oder weniger in Richtung auf das Verformungselement verlagert wird, so dass eine mehr oder weniger große oder starke Auswölbung des Verformungselementes an einer anderen Stelle des Grundkörpers und des Kolbens stattfindet.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Druckeinrichtung bezogen auf

eine Längserstreckung des Kolbens in Axialrichtung oder radial nach innen orientierte Richtung das Verformungselement mit einer Druckkraft beaufschlagt. Bei einem herkömmlichen Kolben, der entlang einer Längserstreckung eines Zylinders eine reziproke Bewegung ausführt, ist vorgesehen, dass beispielsweise eine radial nach innen orientierte Druckbeaufschlagung, beispielsweise durch Einschrauben einer Schraube in den Druckkörper, das Verformungselement eine Druckkrafteinleitungsstelle verdrängt und an einer anderen Stelle sich auswölbt. Ebenso ist es möglich, dass in Axialrichtung eine Druckeinrichtung das in oder an dem Grundkörper angeordnete Verformungselement komprimiert und nach außen drückt, so dass eine Aufwölbung an einem von der Krafteinleitungsstelle verschiedenen Ort stattfindet.

Die Druckeinrichtung kann als Schraube oder Aufspreizkörper ausgebildet sein, um in die jeweils gewünschte Richtung Druck auf das Verformungselement ausüben zu können. Werden mehrere Druckeinrichtungen dem Verformungselement zugeordnet ist es möglich, dass durch eine erste Druckeinrichtung, z.B. eine Schraube, eine Voreinstellung oder eine Grundeinstellung mit entsprechender Vorspannung erzeugt wird, während mit der zweiten Druckeinrichtung eine Feineinstellung, Justierung oder Kalibrierung und Anpassung an die Wünsche z.B. des Prothesen- oder Orthesenträgers erfolgt.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Druckeinrichtung an dem Grundkörper oder in dem Verformungselement festgelegt ist, so dass durch Einschrauben der Druckeinrichtung in den Grundkörper oder durch Aufspreizen in dem Verformungselement eine Umverteilung des Materials des Verformungselementes erfolgt und an einer von der Krafteinleitungsstelle verschiedenen Position eine Aufwölbung oder Auswölbung und dadurch eine Veränderung eines Reibungswiderstandes ermöglicht.

Der Grundkörper besteht vorteilhafterweise aus einem formstabilen Werkstoff, beispielsweise einem hochfesten Kunststoff oder einem Leichtmetall, und umgibt das Verformungselement zumindest teilweise, um eine Verformungsrichtung vorzugeben. In dem Bereich, in dem das Verformungselement von dem Grundkörper umgeben wird, ist eine Auswölbung naturgemäß nicht möglich, so dass je nach Ausgestaltung

des Grundkörpers durch das Nichtvorhandensein einer Umgebung des Grundkörpers derjenige Ort definiert wird, an dem das Verformungselement sich auswölben kann.

5 Der Kolben kann rotationssymmetrisch ausgebildet sein, wobei das Verformungselement ebenfalls im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet ist und zumindest einen radial nach außen stehenden Abschnitt aufweist. Dadurch ist es möglich, an einer nahezu beliebigen Stelle auf den rotationssymmetrischen Teil des Verformungselementes eine Druckkraft auszuüben und das Verformungselement zu komprimieren oder mit einer Druckkraft zu beaufschlagen, so dass aufgrund der Kraftumleitung und Verformung des Verformungselementes in dem Bereich des radial nach außen stehenden Abschnittes eine definierte Verformung und Auswölbung an dem Bereich, an dem das Verformungselement einen radial abstehenden Abschnitt aufweist, erfolgen kann.

15 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Verformungselement in einem nicht verformten Zustand nicht über die Außenkontur des Grundkörpers hinaussteht, so dass der Grundkörper die ursprüngliche Außenkontur des Kolbens vorgibt. Erst im verformten Zustand steht das Verformungselement über die Außenkontur des Grundkörpers hinaus.

20 Das Verformungselement ist vorteilhafterweise zumindest teilweise aus einem Polymerwerkstoff hergestellt, insbesondere aus einem TPU, so dass eine nahezu beliebige Formgebung des Verformungselementes genutzt werden kann, um die Kraft durch das Verformungselement hindurch zu leiten und an einer anderen Stelle die Verformung zu bewirken. Das Verformungselement kann auch vollständig aus dem Polymerwerkstoff oder den Polymerwerkstoffen hergestellt sein. Neben der Ausgestaltung des Verformungselementes als ein integraler Körper kann es auch aus einer Zusammensetzung mehrerer Komponenten bestehen oder zumindest teilweise daraus bestehen. Das Verformungselement kann auch aus Kugeln, ggf. aus einem elastischen Material, Sand, Pulver oder einem Gemisch aus Festkörperbestandteilen und einer oder mehrerer Flüssigkeiten bestehen. Das Verformungselement kann auch als eine Kombination aus einem oder mehreren Festkörpern und einem oder mehreren Ölen und/oder einem Gel bestehen oder solche Komponenten aufweisen.

Vorteilhafterweise ist das Verformungselement in zumindest einer Ausnehmung des Grundkörpers festgelegt, wobei die Ausnehmung zentral in dem Grundkörper angeordnet sein kann, so dass das Verformungselement als Kern in dem Grundkörper angeordnet ist. Lediglich bereichsweise besteht ein Kontakt oder eine Verbindung mit dem Umfang oder der Kontur des Grundkörpers, so dass an diesen Stellen die Auswölbung des Verformungselementes erfolgen kann. Dazu kann es vorgesehen sein, dass in dem Grundkörper Öffnungen in Richtung auf den Umfang ausgebildet sind, die durch das Verformungselement vorteilhafterweise ausgefüllt sind, um bereits bei einer relativ geringen Druckausübung durch die Druckeinrichtung eine entsprechende Auswölbung über den Umfang des Grundkörpers hinaus zu bewirken.

An der Außenseite des Grundkörpers kann ein Kontaktelement angeordnet sein, das mit dem Verformungselement in Wechselwirkung steht, so dass durch die Verformung des Verformungselementes das Kontaktelement in Richtung auf den Zylinder verlagert werden kann.

Das Kontaktelement kann als eine aufweitbare Abdeckung des Verformungselementes ausgebildet sein, so dass vermieden wird, dass ein direkter Reibungskontakt zwischen dem Verformungselement und der Zylinderwandung besteht. Dadurch ist es möglich, dass das Kontaktelement als Verschleißteil ausgebildet sein kann und bei Bedarf ausgewechselt wird. Das Kontaktelement kann über eine Scharniereinrichtung an dem Grundkörper verschwenkbar befestigt sein, wobei die Scharniereinrichtung beispielsweise als ein Filmscharnier ausgebildet sein kann. Bei einer Ausgestaltung des Kolbens als Kunststoffteil ist es möglich, den Kolben als Ganzes in einem einzigen Arbeitsgang herzustellen und dabei das Verformungselement im Rahmen eines 2K-Spritzgießens innerhalb des in Wesentlichen inelastischen Grundkörpers einzubringen. Dadurch ist es auch möglich, relativ komplexe Formgebungen einfach herzustellen und lediglich die Druckeinrichtung als separates Bauteil vorzusehen. Dadurch ist es möglich, Bauteile einzusparen und den Kolben zusammen mit der Druckeinrichtung mit zwei oder drei separaten Komponenten herzustellen.

Das Verformungselement ist vorteilhafterweise als elastisches, inkompressibles Ma-

terial ausgebildet oder weist ein solches zumindest auf, wobei bei der Nutzung eines inkompressiblen Materials eine präzisere Einstellung des Verformungsgrades erzielt werden kann. Bei der Verwendung eines kompressiblen Verformungsmaterials sind plastische Verformungsverluste einzukalkulieren, wobei bei einem elastischen, komprimierbaren Verformungselement eine gewisse Kraftbegrenzung durch die Kompressibilität des Materials vorhanden ist. Ist das Verformungselement durch die Druckeinrichtung belastet und drückt nach außen, um so z.B. ein Kontaktelement in Richtung auf eine Zylinderwand vorzuspannen, bewirkt diese Vorspannung eine automatische Nachjustierung des Kontaktelementes, wenn beispielsweise im Verlauf der Nutzung ein Verschleiß auftritt oder sich Materialien verformen.

Der erfindungsgemäße Dämpfer mit einem Zylinder und einem beweglich darin gelagerten Kolben, wie er vorstehend beschrieben ist, ermöglicht ein einfaches Einstellen der Dämpfung durch eine Veränderung der Position der Druckeinrichtung und ist besonders einfach aufgebaut. Aufgrund der Festkörperdämpfung ist es nicht notwendig, Dichtungen für Fluide vorzusehen.

Eine Weiterbildung des Dämpfers sieht vor, dass zwischen dem Verformungselement und dem Zylinder zumindest ein Kontaktelement angeordnet ist, das über das Verformungselement in Richtung auf den Zylinder verlagerbar ist, wenn das Verformungselement sich im Bereich des Kontaktelementes auswölbt.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 - eine erste Variante eines Dämpfers mit einem Kolben in Schnittdarstellung;

Figur 2- eine Schnittdarstellung eines Kolbens;

Figur 3 - eine perspektivische Außenansicht eines Kolbens ohne Kontaktelement;

Figur 4 - eine Schnittdarstellung einer zweiten Variante eines Kolbens, sowie

Figur 5 - eine perspektivische Seitenansicht eines Kolbens gemäß Figur 4.

5 Figur 1 zeigt in einer schematischen Schnittdarstellung einen Dämpfer 1 mit einem Zylinder 2, der einen im Wesentlichen runden Querschnitt aufweist, in dem ein Kolben 10 axial verschieblich entlang einer Mittelachse M beweglich gelagert ist. Der Kolben 10 weist einen Grundkörper 3 auf, der aus einem formstabilen Material hergestellt ist, vorzugsweise aus einem Kunststoff oder einem Leichtmetall, wobei der
10 Werkstoff eine ausreichende Formstabilität aufweisen muss, um die axialen Kräfte, die durch die Kolbenbewegung entstehen, aufzunehmen. Über eine nicht dargestellte Kolbenstange, die in ein Gewinde 33 am oberen Ende des Grundkörpers 3 eingeschraubt werden kann, werden Kräfte beispielsweise von einem Oberteil einer Gelenkeinrichtung durch den Dämpfer 1 auf ein Unterteil einer Gelenkeinrichtung, bei-
15 spielsweise einem Prothesenkniegelenk, übertragen.

Innerhalb des Grundkörpers 3 ist eine Ausnehmung 34 ausgebildet, die im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Verlängerung des Kernlochdurchmessers des Gewindes 33 darstellt. Von dieser zentrischen Bohrung sind am unteren Ende seitlich
20 nach außen ragende Bohrungen oder Ausnehmungen in den Grundkörper 3 eingebracht, die bis zum Umfang des Grundkörpers 3 reichen.

Weiterhin sind Gewindeeinsätze und Druckeinrichtungen 5 auf einander gegenüberliegenden Seiten in dem Grundkörper eingebracht, wobei die Druckeinrichtungen 5
25 als Schrauben ausgebildet sind. Die Druckeinrichtungen 5 in Gestalt von sogenannten Madenschrauben sind in Gewinden eingebracht, die bis zu der Ausnehmung 34 reichen, so dass die Druckeinrichtungen 5 in die Ausnehmung 34 hineingeschraubt werden kann, um dort das Volumen zu verringern.

30 Innerhalb der Ausnehmung 34 ist ein Verformungselement 4 angeordnet, das die Ausnehmung 34 vollständig ausfüllt. Das Verformungselement 4 füllt auch die nach außen führenden Bohrungen oder Abschnitte der Ausnehmung 34 aus, wobei um den Bereich der nach radial außen zeigenden Ausnehmungen ein Kontaktelement 6

in Gestalt eines geschlitzten Ringes angeordnet ist, so dass ein direkter Kontakt des Verformungselementes 4 mit der Innenwand des Zylinders 2 vermieden wird.

Die Druckeinrichtungen 5 stehen im dargestellten Ausführungsbeispiel in unmittelbarem Kontakt mit dem Verformungselement 4, es kann auch vorgesehen sein, dass die Druckeinrichtung 5 über Stempel oder Umlenkrichtungen mit dem Verformungselement 4 in kraftübertragender Art und Weise gekoppelt ist.

Oberhalb der Druckeinrichtungen 5 ist ein zweites Kontaktelement 7 angeordnet, das als eine Art Kolbenring dient und zur Führung des Kolbens 10 innerhalb des Zylinders in einer Nut in dem Kolben 10 angeordnet ist.

Zur Einstellung der Dämpfung wird die nach oben gerichtete Öffnung der Ausnehmung 34 durch einen Einsatz, beispielsweise eine Schraube, verschlossen. Somit ist das Verformungselement 4 im Bereich der zylindrischen Bohrung vollständig von formstabilen Komponenten umgeben, nämlich von dem Grundkörper 3, den Druckeinrichtungen 5 sowie der nicht dargestellten Abdeckkappe oder der Schraube zum obenseitigen Abschluss der Ausnehmung 34. Lediglich durch die radial nach außen ragenden Bohrungen sind die korrespondierend radial nach außen ragenden Abschnitte 41 des Verformungselementes 4 in der Lage, die Volumenänderung auszugleichen, indem eine Auswölbung nach radial außen erfolgt, so dass Kräfte auf den Zylinder 2 übertragen werden. Soll die Reibungskraft zwischen dem Kontaktelement 6 und dem Zylinder 2 erhöht werden, wird eine Druckeinrichtung 5 oder werden beide Druckeinrichtungen 5 in Richtung auf die Mittelachse M eingeschraubt, so dass sich das Volumen in dem zentralen zylindrischen Bereich der Ausnehmung 34 verringert. Sofern das Verformungselement 4 aus einem inkompressiblen Medium oder nahezu inkompressiblen Medium besteht, beispielsweise einem TPU, Silikon oder dergleichen, wird diese lokale Volumenveränderung unmittelbar durch das Material des Verformungselementes 4 zu den radial nach außen abstehenden Abschnitten 41 weitergegeben, so dass sich das Verformungselement 4 in diesen Radialbohrungen auswölbt und das Kontaktelement 6 verstärkt gegen den Zylinder 2 drückt. Je weiter die Druckeinrichtungen 5 in die Ausnehmung 34 hineingeschraubt werden, desto größer ist die Ausbeulung oder Auswölbung des Verformungselementes 4 im Bereich

der radialen Bohrungen, wodurch sich die Anpresskraft des Kontaktelementes 6 an den Zylinder 2 vergrößert, was zu einer verstärkten Reibung führt. Dadurch wird eine Axialbewegung des Kolbens 10 innerhalb des Zylinders 2 erschwert bzw. gedämpft.

5 Soll die Reibkraft verringert werden, werden die Druckeinrichtungen 5 herausgedreht, durch eine elastische Rückstellkraft, die dem Material des Verformungselementes 4 innewohnt, wird eine Rückverformung bewirkt, gegebenenfalls von einer Rückstellkraft des Kontaktelementes 6 unterstützt, wenn dieser in Richtung auf den Kolben 10 unter Aufbringung einer Druckkraft vorgespannt ist.

10 Sofern das Verformungselement ein kompressibles Medium ist, beispielsweise ein Schaumwerkstoff, wird die Volumenveränderung innerhalb der Ausnehmung 34 nicht unmittelbar durch eine Auswölbung nach außen weitergegeben, vielmehr findet eine Verdichtung des Verformungselementes 4 statt, wodurch einerseits eine Kraftspeicherung und andererseits eine Kraftbegrenzung verwirklicht wird. Die Kompressibilität des Materials des Verformungselementes 4 ist dabei so gewählt, dass eine ausreichende Verformung und Auswölbung nach außen über den unverformten Grundzustand hinaus realisiert wird.

20 Figur 2 zeigt den Kolben 10 in einer Einzeldarstellung. Die Druckeinrichtungen 5 haben das Verformungselement 4 noch nicht komprimiert, so dass das Kontaktelement 6 noch nicht aufgeweitet ist und einen vergrößerten Umfang aufweist. An der Oberseite des Kolbens 10 ist eine Kolbenstangenaufnahme 32 ausgebildet, durch die ein Kolbenbolzen hindurch geführt werden kann, so dass eine Kolbenstange Axialkräfte auf den Kolben 10 ausüben und gleichzeitig eine Verdrehung um die Kolbenbolzenachse ermöglicht wird. An der Unterseite des Kolbens 10 ist eine Endkappe 31 angeordnet, die als separates Bauteil ausgebildet sein kann und beispielsweise über Schraube mit dem Grundkörper 3 verbunden ist. Alternativ dazu ist es möglich, den Grundkörper 3 einstückig auszubilden. Die Ausnehmung 34 und die radialen, nach außen weisenden Abschnitte mit Durchbrüchen zum Umfang des Grundkörpers entweder im Urformverfahren oder durch ein Trennverfahren in den Grundkörper einzubringen und anschließend das Material des Verformungselementes 4 zentral in den Grundkörper 3 einzubringen. Wird die Endkappe 31 von unten montiert, kann der

Grundkörper 3 mit der Ausnehmung 34 einfach durch eine senkrechte Bohrung entlang der Mittelachse M des Kolbens hergestellt werden. Die Gewinde und Durchgangslöcher für die Druckeinrichtungen 5 sind durch Bohren und Einbringen der Gewindeeinsätze oder durch Einschneiden von Gewinden einfach herzustellen und die Festlegung der Endkappe 31 erfolgt durch Verschrauben. Innerhalb der Endkappe 34 können Stege in Richtung auf den Grundkörper 3 ausgebildet sein, um so einerseits eine unmittelbare Abstützung der Endkappe 31 auf dem Grundkörper 3 zu ermöglichen und andererseits die radial nach außen stehenden Abschnitte 41 des Verformungselementes in Umfangsrichtung zu unterteilen. Es ist auch möglich, dass die Endkappe 31 eine ebene Oberfläche aufweist, die dem Grundkörper 3 zugewandt ist und das die Formgebung des Verformungselementes 4 mit einem verringerten Außendurchmesser an dem unteren Ende zur Einbringung des Kontaktelementes 6 die Nut ausbildet, in der das Kontaktelement 6 eingelegt ist. Schrauben oder dergleichen können dann punktuell durch das Verformungselement 4 hindurchragen, so dass eine im Wesentlichen gleichmäßig nach außen wirkende Auswölbung durch das Verformungselement verwirklicht wird. Der untere Abschnitt mit den radial nach außen stehenden Abschnitten 41 ist somit tellerartig oder als verbreiterter Kopf ausgebildet.

In der Figur 3 ist in einer perspektivischen Darstellung der Kolben 10 gemäß Figur 2 dargestellt. Die Kontaktelemente sind dabei in durchbrochenen Linien dargestellt. Neben der grundsätzlich zylindrischen Ausgestaltung des Kolbens 10 ist zu erkennen, dass in dem Grundkörper 3 radial nach innen weisende Bohrungen oder Öffnungen 35 vorhanden sind, die durch das Verformungselement 4 ausgefüllt sind und die bis an die Innenseite der nicht dargestellten Kontaktelemente reichen. Wird nun oberhalb der Wirkstelle, also oberhalb des Kontaktelementes, die Druckeinrichtung 5 in Richtung auf die Mittelachse des Kolbens 10 verlagert, verringert sich partiell das Volumen, das im Bereich der Druckeinrichtung 5 für das Verformungselement 4 zur Verfügung steht, so dass Material des Verformungselementes 4 durch die Öffnungen 35 nach außen gedrückt wird, also entgegengesetzt zu der Krafteinleitungsrichtung durch die Druckeinrichtung 5 oder die Druckeinrichtungen 5.

Eine Variante der Erfindung ist in der Figur 4 gezeigt, bei der nur noch eine Druckeinrichtung 5 in Gestalt einer Madenschraube vorgesehen ist. Der Grundkörper 3 ist im

Wesentlichen einstückig ausgebildet und weist eine Scharniereinrichtung 16 auf, über die es möglich ist, einen umhüllenden Abschnitt des Grundkörpers 3 in Radialrichtung aufzuweiten. Dazu sind in Längserstreckung gerichtete Schlitze 17 vorgesehen, so dass einzelne Laschen des Grundkörpers 3 nach unten abstehen und einen Hohlraum umgeben. Die Laschen werden von dem Kontaktelement 6 umgeben und umschließt die Laschen, so dass eine radiale Aufweitung nur durch Aufbringung von zusätzlichen Kräften möglich ist.

Die Endkappe 31 ist an der Unterseite der Laschen eingehakt, wodurch ein untenseitiger Abschluss der Ausnehmung 34 innerhalb des Grundkörpers 3 bewirkt wird.

In der Figur 4 ist in der Schnittdarstellung zu erkennen, dass die Laschen des Grundkörpers eine Nut aufweisen, in die das Kontaktelement 6 eingelegt ist, um eine axiale Verlagerung zu vermeiden. An der Innenseite der Laschen sind nach innen gerichtete Vorsprünge 18 ausgebildet, in die Formschlusselemente 311, die an der Endkappe 31 ausgebildet sind, eingreifen, so dass nach dem Einführen der Endkappe 31 in Richtung auf das Verformungselement 4 die Laschen in Richtung auf die Endkappe 31 radial nach innen schnappen und somit eine formschlüssige Verriegelung bei gleichzeitiger Vorkomprimierung des Verformungselementes 4 bewirken.

Der Schnittdarstellung ist ebenfalls zu entnehmen, dass innerhalb des Grundkörpers 3 die vorhandene Ausnehmung 34 vollständig von dem Verformungselement 4 ausgefüllt ist und die eine Druckeinrichtung 5 an dem oberen Ende des Verformungselementes 4 angreift.

Wird die Schraube in Richtung auf das Verformungselement 4 hineingedreht, wölbt sich das Material des Verformungselementes 4 an dem unteren Ende, das sich konisch erweitert, aus, wobei aufgrund der formschlüssigen Verriegelung durch die Endkappe 31 nur eine radiale Aufweitung durch eine Verlagerung der Laschen und ein Verschwenken um die Scharniereinrichtung 16, die nach Art eines Filmscharniers aufgebaut ist, möglich ist. Die Verschwenkung der Laschen erfolgt dabei nur so weit, dass die Formschlusselemente 311 der Endkappe 31 nicht außer Eingriff mit den Vorsprüngen 18 im Endbereich der Laschen treten.

Figur 5 zeigt die Ausgestaltung des Kolbens gemäß Figur 4 in einer perspektivischen Darstellung. Der Grundkörper kann aus einem Spritzgussteil hergestellt sein, das Verformungselement kann innerhalb des Grundkörpers 3 eingeschlossen sein und nur eine partielle Verlagerung von Teilen, in diesem Fall Laschen, des Grundkörpers 3 nach außen zulassen. Über die Laschen ist das Kontaktelement 6 verschwenkbar an dem Grundkörper 3 gelagert. Insgesamt werden nur fünf Komponenten zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kolbens benötigt, nämlich den Grundkörper, die Endkappe, das Kontaktelement sowie die Druckeinrichtung, was insgesamt eine Verringerung der Bauteileanzahl, ein Einsparen an Montagetätigkeiten und eine Vereinfachung des Aufbaus und der Einstellung des Dämpfungsgrades zur Folge hat.

Über die jeweilige Endkappe 31 oder den Verschlussstopfen an der Oberseite ist es möglich, ein bei der Herstellung des Kolbens vorhandenes Spiel aus dem Verformungselement 4 und den Druckeinrichtungen 5 zu nehmen, indem eine Beaufschlagung des Verformungselementes 4 mit einer Vorspannung erfolgt. Sobald das Spiel aus dem System genommen ist, lässt sich durch eine geringe Verstellung der Druckeinrichtungen 5 eine präzise Einstellung der Anpresskraft gegen die Zylinderwand bewirken. Die Volumenveränderung durch die Druckeinrichtungen 5 erfolgen an einer ersten Stelle des Verformungselementes 4, während die Auswölbung an einer anderen, zweiten Stelle, entfernt von der Krafteinleitungsstelle und in einer anderen Orientierung, in den Ausführungsbeispielen in die entgegengesetzte Richtung erfolgt. Die Dämpfung in dem Zylinder lässt sich durch die Druckeinrichtungen 5 stufenlos einstellen, so dass eine Anpassung an den jeweiligen Nutzer einfach durchzuführen ist.

Die Erfindung nutzt die Formänderung des Verformungselementes 4, das vorzugsweise inkompressibel ist, um eine stufenlos einstellbare Bremskraft zu erzeugen. Das Verformungselement 4 selbst ist verschleißfrei, ein Verschleiß des Kontaktelementes 6 kann durch Nachstellen der Druckeinrichtung 5 ausgeglichen werden.

Der mechanische Druck auf das Verformungselement 4 und damit in dem Verformungselement 4 ist eine skalare Größe, die aufgrund der Beschaffenheit des Materials und der Einbausituation mit definierten Ausweichzonen ohne mechanischen Auf-

wand in jede beliebige Richtung und an jede beliebige Stelle gelenkt werden kann. Die Einstellung der Dämpferkraft ist an nahezu jeder beliebigen Stelle des Kolbens möglich, vorzugsweise an einer von außen zugänglichen Stelle.

Patentansprüche:

1. Kolben (10) zur Anordnung in einem Dämpfer (1) für eine orthopädietechnische Einrichtung mit einem Zylinder (2), in dem der Kolben (10) relativ zu dem Zylinder (2) verlagerbar gelagert ist und einen Grundkörper (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass an oder in dem Grundkörper (3) zumindest ein Verformungselement (4) angeordnet ist, dem zumindest eine verlagerbare Druckeinrichtung (5) zugeordnet ist, die zumindest partiell auf das zumindest ein Verformungselement (4) einwirkt, wobei sich das Verformungselement (4) beim Aufbringen einer Druckkraft an einen von der Krafteinleitungsstelle verschiedenen Ort zumindest teilweise nach außen wölbt.
2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckeinrichtung (5) bezogen auf eine Längserstreckung des Kolbens (10) in Axialrichtung oder in radial nach innen orientierter Richtung das Verformungselement (4) mit einer Druckkraft beaufschlagt.
3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckeinrichtung (5) als Schraube oder Aufspreizkörper ausgebildet ist.
4. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckeinrichtung (5) an dem Grundkörper (3) oder in dem Verformungselement (4) festgelegt ist.
5. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (3) aus einem formstabilen Werkstoff ausgebildet ist und das Verformungselement (4) zumindest teilweise umgibt.
6. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement (4) im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet ist und zumindest einen radial nach außen abstehenden Abschnitt (41) aufweist.

7. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement (4) im nicht verformten Zustand nicht über die Außenkontur des Grundkörpers (3) hinaussteht.
- 5 8. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement (4) in zumindest einer Ausnehmung (34) in dem Grundkörper (3) festgelegt ist.
- 10 9. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement (4) als Kern in dem Grundkörper (3) angeordnet ist.
- 15 10. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (3) Öffnungen (35) in Richtung auf den Umfang aufweist, die durch das Verformungselement (4) ausgefüllt sind.
- 20 11. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenseite des Grundkörpers (3) zumindest ein Kontaktelement (6) angeordnet ist, das über das Verformungselement (4) in Richtung auf den Zylinder (2) verlagerbar ist.
12. Kolben nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement (6) als aufweitbare Abdeckung des Verformungselementes (4) ausgebildet ist.
- 25 13. Kolben nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement (6) über eine Scharniereinrichtung (16) an dem Grundkörper (2) verschwenkbar befestigt ist.
- 30 14. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement zumindest ein elastisches, inkompressibles Material aufweist oder daraus besteht.
15. Kolben nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass das Verformungselement (4) zumindest teilweise aus einem Polymerwerkstoff, insbesondere aus einem TPU hergestellt ist.

- 5 16. Dämpfer (1) mit einem Zylinder (2) und einem beweglich darin gelagerten Kolben (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche.
- 10 17. Dämpfer nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Verformungselement (4) und dem Zylinder (2) zumindest ein Kontaktelement (6) angeordnet ist, das über das Verformungselement (4) in Richtung auf den Zylinder (2) verlagerbar ist.

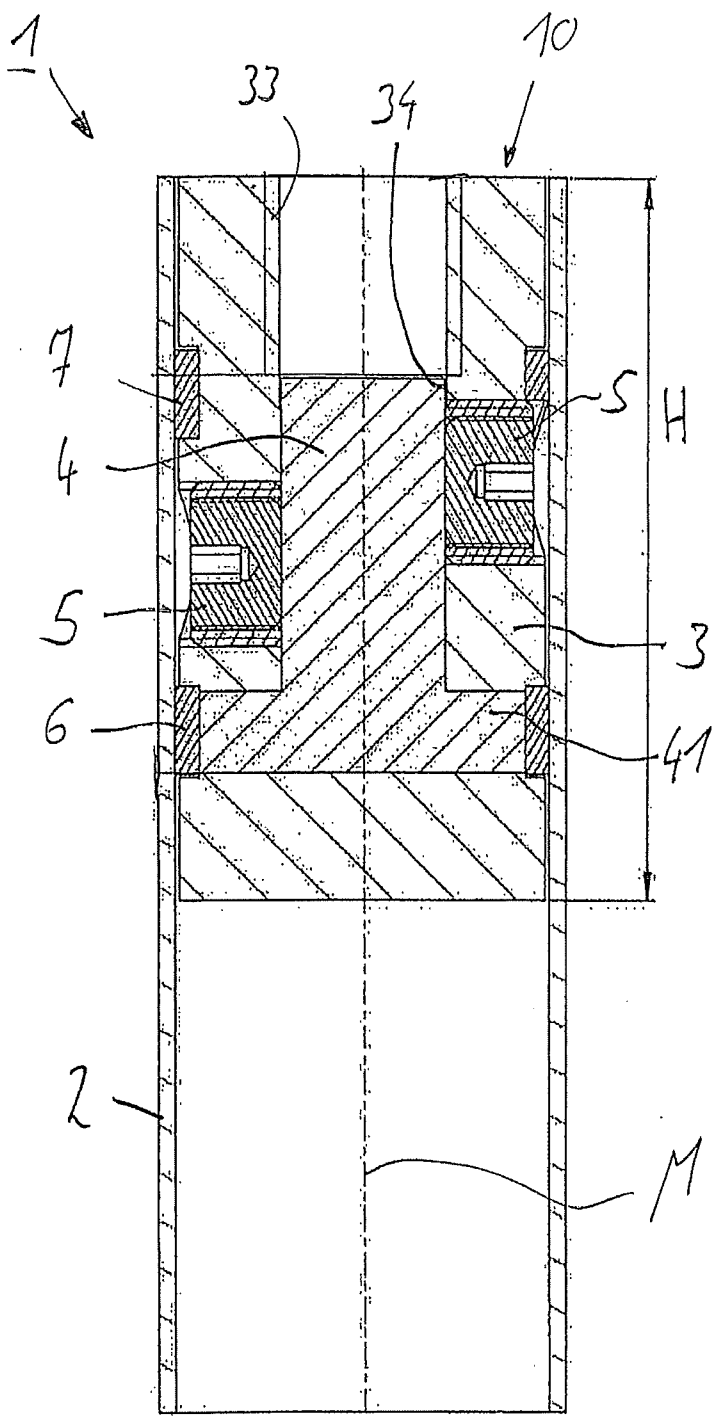
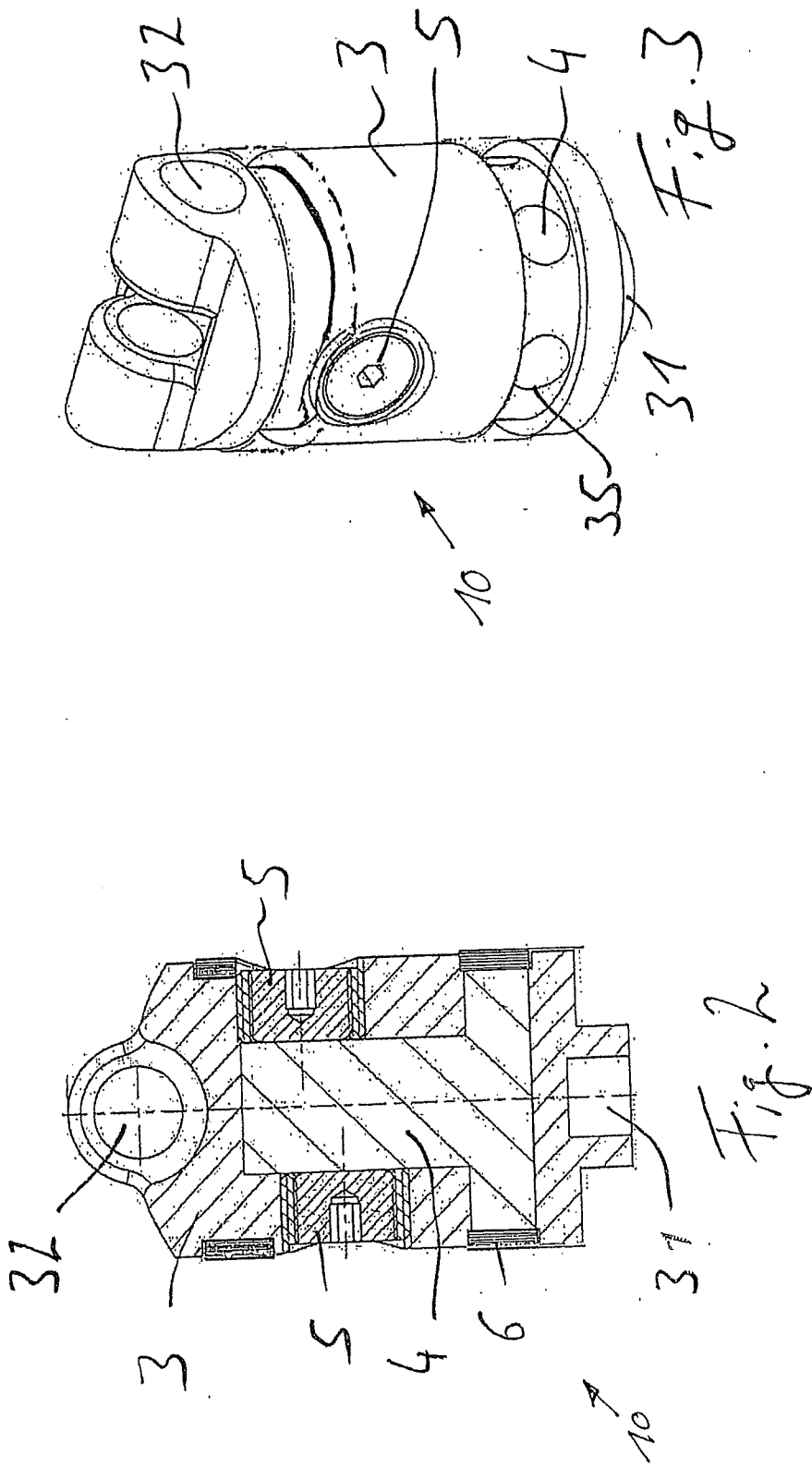


Fig. 1



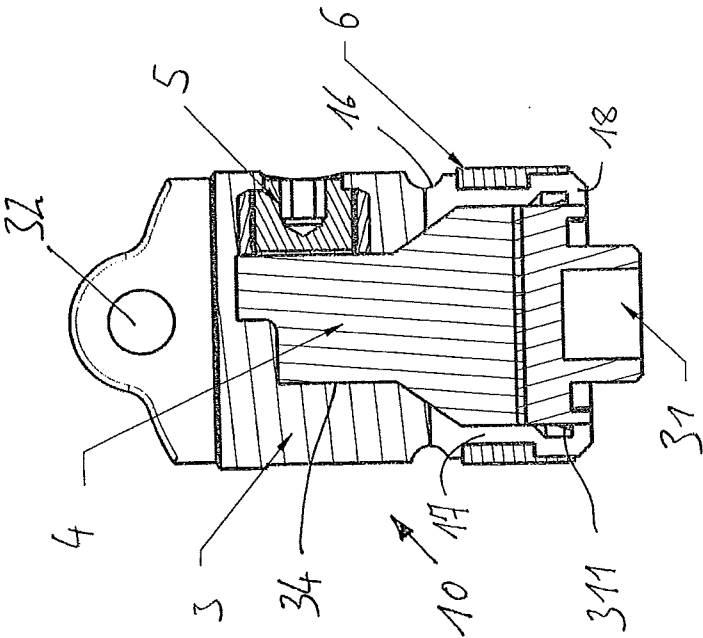


Fig. 4

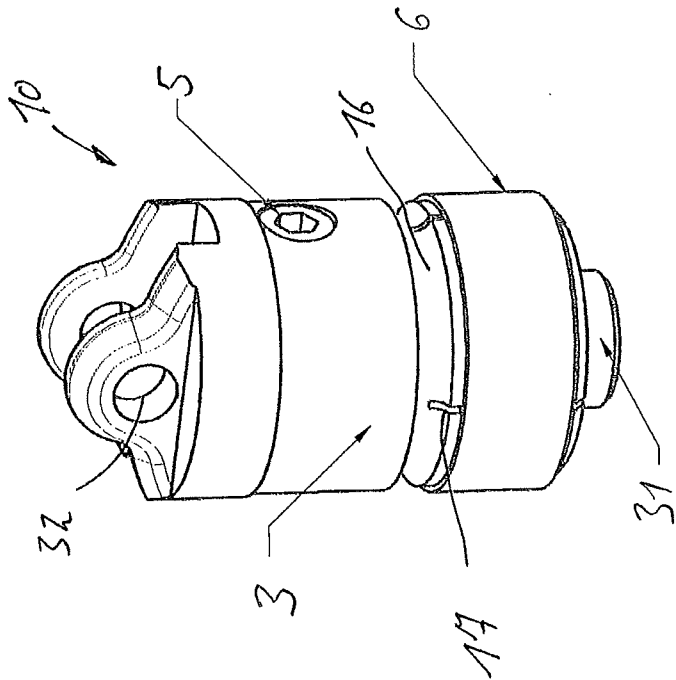


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/100189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61F2/50 A61F5/00 A61F2/64
ADD. F16F7/12

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)

A61F B60G F16J

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 83/01286 A (BENEDEK T) 14 April 1983 (1983-04-14) the whole document	1-17
A	US 5 376 135 A (AULIE ALAN L [US]) 27 December 1994 (1994-12-27) the whole document	1-17
A	CN 201 768 054 U (KENLUDA ENTPR CO LTD) 23 March 2011 (2011-03-23) cited in the application the whole document	17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

14 September 2015

Date of mailing of the international search report

23/09/2015

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Lickel, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/100189

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 8301286	A	14-04-1983	EP 0089357 A1	28-09-1983
			HU 185146 B	28-12-1984
			WO 8301286 A1	14-04-1983

US 5376135	A	27-12-1994	NONE	

CN 201768054	U	23-03-2011	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61F2/50 A61F5/00 A61F2/64
 ADD. F16F7/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61F B60G F16J

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 83/01286 A (BENEDEK T) 14. April 1983 (1983-04-14) das ganze Dokument	1-17
A	US 5 376 135 A (AULIE ALAN L [US]) 27. Dezember 1994 (1994-12-27) das ganze Dokument	1-17
A	CN 201 768 054 U (KENLUDA ENTPR CO LTD) 23. März 2011 (2011-03-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	17



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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

14. September 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/09/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lickel, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100189

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8301286	A	14-04-1983	EP 0089357 A1 28-09-1983
			HU 185146 B 28-12-1984
			WO 8301286 A1 14-04-1983

US 5376135	A	27-12-1994	KEINE

CN 201768054	U	23-03-2011	KEINE
