(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
20. August 2009 (20.08.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/101045 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 9/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/051435

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Februar 2009 (09.02.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 009 443.9
13. Februar 2008 (13.02.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KRETZSCHMAR, Karl** [DE/DE]; Benekendorffstr. 113 A, 13469 Berlin (DE). **KROJNIAK, Lysann** [DE/DE]; Waldowstrasse 25, 13156 Berlin (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

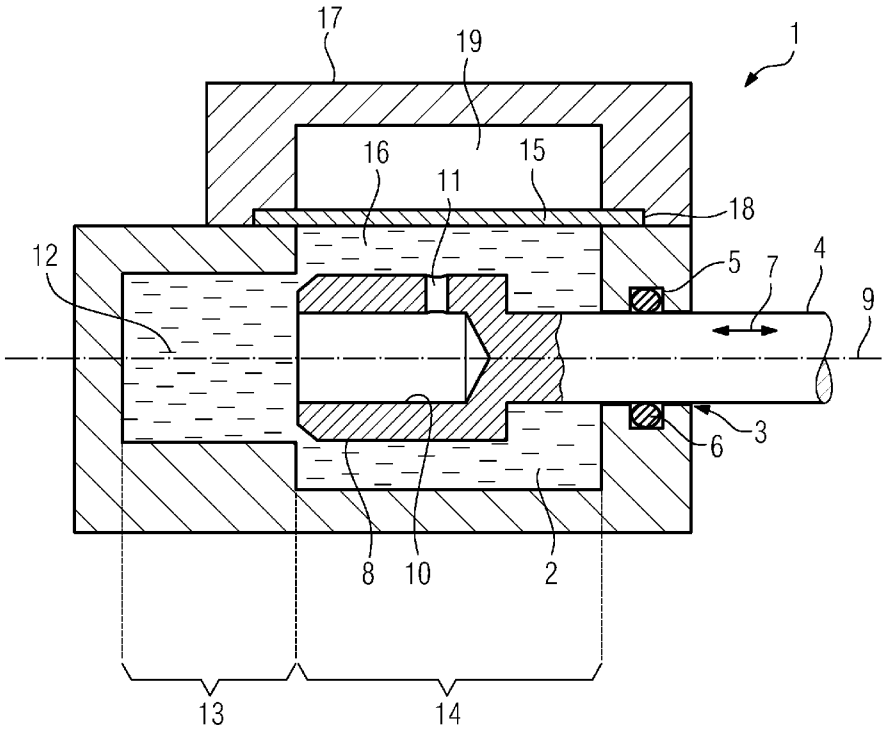
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: DAMPER ARRANGEMENT

(54) **Bezeichnung**: DÄMPFERANORDNUNG



(57) **Abstract**: The invention relates to a damper arrangement (1) comprising a damping chamber (2). Said damping chamber (2) is filled with a liquid (12). A piston (8) can be moved within the liquid (12). Said damping chamber (2) also comprises a partition (15) that can be deformed in a reversible manner.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/101045 A1

SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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)*

Eine Dämpferanordnung (1) weist eine Dämpfungskammer (2) auf. Die Dämpfungskammer (2) ist mit einer Flüssigkeit (12) befüllt. Innerhalb der Flüssigkeit (12) ist ein Kolben (8) bewegbar. Die Dämpfungskammer (2) verfügt über eine Scheidewand (15), welche reversibel verformbar ist.

Beschreibung

Dämpferanordnung

Die Erfindung betrifft eine Dämpferanordnung aufweisend eine Flüssigkeit, welche in einer Dämpfungskammer mit Scheidewand eingeschlossen ist, sowie einen Kolben, welcher in der Flüssigkeit bewegbar ist.

Eine derartige Dämpferanordnung ist beispielsweise aus der europäischen Patentschrift EP 0 683 871 B1 bekannt. Dort ist eine Anordnung beschrieben, bei welcher ein Kolben innerhalb einer Flüssigkeit in einer rohrförmigen Dämpfungskammer bewegbar ist. Die Dämpfungskammer weist eine verschiebbare Scheidewand auf, welche die Dämpfungskammer begrenzt. Die Scheidewand ist bei der bekannten Anordnung nach Art eines Kolbens beweglich ausgestaltet und ermöglicht im Innern der Dämpfungskammer auftretende Volumenänderungen auszugleichen. Über entsprechende Dichtelemente wird ein Austreten der Flüssigkeit verhindert.

Zur Verschiebung der Scheidewand ist entsprechender Bauraum an der bekannten Dämpferanordnung vorzusehen. Dieser erstreckt sich in Richtung einer Bewegungsachse des Kolbens und vergrößert somit die Gesamtlänge der Dämpferanordnung.

Daher ist Aufgabe der Erfindung, eine Dämpferanordnung anzugeben, welche kompaktere Abmaße aufweist.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Dämpferanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Scheidewand reversibel verformbar ist.

Durch den Einsatz einer reversibel verformbaren Scheidewand ist es möglich, die Scheidewand flexibel in verschiedenen Bereichen der Dämpfungskammer anzuordnen. Somit ist es nicht mehr erforderlich, eine achsgleiche Bewegbarkeit von Scheidewand und Kolben vorzusehen. Vielmehr kann nunmehr eine relativ freie Wahl der Lage der Scheidewand getroffen werden, so dass Volumenänderungen im Inneren der Dämpfungskammer kompensiert werden können.

Volumenänderungen können beispielsweise durch Temperaturschwankungen hervorgerufen werden. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass während einer Bewegung des Kolbens in der Flüssigkeit eine weitere Baugruppe, wie beispielsweise eine Kolbenstange zur Übertragung der Bewegung des Kolbens durch eine Wandung der Dämpfungskammer nach außen, in die Dämpfungskammer eintaucht. Je nach Position des bewegbaren Kolbens wird durch die Kolbenstange ein mehr oder weniger großer Teil der Flüssigkeit verdrängt.

Weiter ist gegenüber den bekannten Ausgestaltungen mit verschiebbaren Scheidewänden, an welchen über Dichtungen ein Austreten von Flüssigkeit aus der Dämpfungskammer verhindert ist, vorteilhaft, dass auf derartige Dichtungen bei Vorsehen einer reversibel verformbaren Scheidewand verzichtet werden kann. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Dichtigkeit des Gesamtsystems über einen größeren Zeitraum hinweg aufrecht zu erhalten. Durch die Scheidewand kann die Dämpfungskammer abgeschlossen werden, so dass ein unerwünschtes Eindringen von Fremdstoffen, Gasen usw. in die Dämpfungskammer hinein unterbunden werden kann. Vorteilhafterweise sollte vorgesehen sein, dass die Dämpfungskammer möglichst frei von Gaseinschlüssen ist, so dass bei einer Bewegung des Kolbens innerhalb der Flüssigkeit ein Aufschäumen und eine damit ver-

bundene Änderung der Dämpfungscharakteristik der Dämpferanordnung verhindert wird.

Die Scheidewand kann beispielsweise einen metallischen Film aufweisen oder auch aus anderen geeigneten Stofen gefertigt sein, welche eine ausreichende Dichtigkeit gegenüber der Flüssigkeit bzw. gegenüber einem kompressiblen Medium, beispielsweise einem Gas, aufweisen. Die Scheidewand trennt die Flüssigkeit von dem kompressiblen Medium, wobei auf voneinander abgewandten Seiten der Scheidewand die unterschiedlichen Stoffe an der Scheidewand anliegen. Die Scheidewand trennt somit Stoffe mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften. Beispielsweise wird ein inkompressibles Fluid, beispielsweise eine Flüssigkeit von einem kompressiblen Fluid, beispielsweise einem Gas getrennt. Über die Scheidewand können trotz Trennung der Medien voneinander Kräfte übertragen werden.

Um eine ausreichende Verformbarkeit zu gewährleisten, kann vorgesehen sein, dass die Scheidewand eine ausreichende Elastizität aufweist. So kann beispielsweise vorgesehen sein, plattenartige Strukturen zur Gestaltung der Scheidewand vorzusehen, welche eine reversible Verformbarkeit, beispielsweise durch Ausbauchen oder ähnliches, ermöglichen. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass eine Scheidewand eine profilierte Struktur wie gewellte Bereiche, kuppelartig ineinandergreifende Strukturen, rippenartige Abschnitte usw. aufweist, so dass auch steife Materialien, wie metallische Bleche, zum Einsatz kommen können. Durch profilierte Strukturen wird auf einem kompakten Raum eine ausreichende Wegstrecken zur Verfügung gestellt, um reversible Verformungen ausführen zu können. Vorteilhaft eignen sich beispielsweise Faltenbälge zur Ausbildung einer reversibel verformbaren Scheidewand.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass die Scheidewand in im Wesentlichen radialer Richtung zu einer Bewegungsachse des Kolbens verformbar ist.

Eine Scheidewand kann sich beispielsweise im Wesentlich in einer Ebene erstrecken oder auch im Wesentlichen nach Art eines Zylindermantels gekrümmt ausgestaltet sein. Eine durch die reversible Verformbarkeit der Scheidewand hervorgerufene Bewegung erfolgt vorzugsweise im Wesentlichen in radialer Richtung bezüglich der Bewegungsachse des Kolbens. Somit ist es möglich, in Richtung der Bewegungsachse des Kolbens eine vergleichsweise kurz bauende Dämpferanordnung zu gestalten. Damit kann ein vergleichsweise großer Hub des Kolbens durch eine nur wenig länger bauende Dämpferanordnung realisiert werden. Somit ist die Möglichkeit gegeben, die Dämpferanordnung beispielsweise in bestehende Konstruktionen einzufügen, da beispielsweise bestehende Übertragungselemente einer kinematischen Kette einfach ersetzt werden können. Durch eine kurze Konstruktion ist ein Austausch auch an kompakt ausgeführten Getrieben und Übertragungselementen möglich.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass die Scheidewand in einem Randbereich in einer Presspassung gehalten ist.

Eine Presspassung sieht vor, dass die Scheidewand zwischen entsprechenden Backen eingespannt ist, so dass eine ausreichende Dichtigkeit ggf. unter Zwischenlage entsprechender Dichtungsmittel zwischen der Scheidewand und angrenzenden Abschnitten der Dämpfungskammer erreicht wird. Beispielsweise kann zur Erzeugung einer Presspassung vorgesehen sein, einen Rahmen mit einer entsprechenden Ausnehmung zur Aufnahme und Zwischenlage der Scheidewand an der Dämpfungskammer zu befestigen. Die Scheidewand begrenzt die Dämpfungskammer. Dabei kann der Rahmen verschiedene Formgebungen aufweisen. Bei-

spielsweise kann dieser kreisförmig, rechteckig, mehreckig, gewölbt oder anderweitig geformte Strukturen aufweisen. Bei einem lösbaren Befestigen der Scheidewand in einer Presspassung ist weiterhin die Möglichkeit gegeben, bei einem drohenden Ermüden der Scheidewand diese nach einem längerfristigen Einsatz auszutauschen. Weiterhin ist es möglich, die Flüssigkeit in der Dämpfungskammer zu überprüfen und ggf. auszutauschen.

Neben dem Einsatz einer Presspassung für eine Anpassung der Scheidewand in die Dämpferanordnung ist es auch möglich, die Scheidewand beispielsweise durch ein stoffschlüssiges oder formschlüssiges Fügeverfahren abzudichten. Es können jedoch auch Kombinationen mit kraftschlüssig wirkenden Verbindungselementen vorgesehen sein.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass die Dämpfungskammer einen ersten und einen zweiten Abschnitt aufweist, wobei der Kolben im ersten Abschnitt an einer Wandung der Dämpfungskammer dichtet und im zweiten Abschnitt der Kolben beabstandet zu Wandungen der Dämpfungskammer geführt ist.

Bei einem Vorsehen von unterschiedlich ausgestalteten Abschnitten der Dämpfungskammern ist es möglich, die Dämpfungswirkung zwischen Kolben und Dämpfungskammer verschiedenartig zu gestalten. Bei einem Eintreten des Kolbens in den ersten Abschnitt kann vorgesehen sein, dass der Kolben in radialer Richtung allseitig von einer Wandung der Dämpfungskammer umgeben ist, so dass dieser relativ abgedichtet zu der Wandung der Dämpfungskammer in die erste Ausnehmung hineingleitet. Durch entsprechende in dem Kolben vorgesehene Ausnehmungen oder auch Ventile ist ein begrenztes Hindurchtreten von Flüssigkeit durch den Kolben während eines Eintauchens bzw. Aus-

tretens des Kolbens aus dem ersten Abschnitt der Dämpfungskammer ermöglicht. Durch eine Dimensionierung der Ausnehmung kann die Dämpfungswirkung bei einer Bewegung des Kolbens in dem ersten Abschnitt angepasst werden.

Ist nunmehr vorgesehen, dass in einem zweiten Abschnitt der Kolben beabstandet zu Wandungen der Dämpfungskammer geführt ist, wird die Dämpfwirkung von der Viskosität der Flüssigkeit bestimmt. Der Kolben wird durch die Flüssigkeit hindurchbewegt, wobei entsprechende Verwirbelungen innerhalb der Flüssigkeit entstehen. Dadurch ist es möglich, bei einem Bewegen des Kolbens innerhalb des zweiten Abschnittes diesen leichtgängig mit geringem Kraftaufwand zu bewegen und bei einem Eintauchen in bzw. Herausbewegen des Kolbens aus dem ersten Abschnitt eine verstärkte Dämpfung zu erzeugen. Damit ist es beispielsweise möglich, zunächst ein Anlaufen bzw. Losreißen des Kolbens zu ermöglichen und dann bei einem Eintauchen in den ersten Abschnitt eine entsprechende Dämpfwirkung zu erzeugen. Dies ist beispielsweise dann von Vorteil, wenn die Dämpferanordnung innerhalb einer kinematischen Kette angeordnet ist, auf welche zunächst ein Losreißmoment übertragen werden muss, um die gesamte kinematische Kette in Bewegung zu versetzen. Ein sofortiges Wirksamwerden der vollen Dämpfungseigenschaften der Dämpfungseinrichtung würde ein zusätzliches Kraftmoment erfordern, so dass ein zum Antrieb der kinematischen Kette vorgesehener Antrieb entsprechend stark dimensioniert sein müsste.

Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass ein Kanal, welcher die Flüssigkeit zu der Scheidewand leitet, im zweiten Abschnitt mündet.

Die Scheidewand schließt die Dämpfungskammer ab, so dass ein Austreten von Flüssigkeit aus der Dämpfungskammer verhindert

wird. Die Scheidewand scheidet die Flüssigkeit von einem beispielsweise kompressiblen Medium. Um Volumenänderungen im Innern der Dämpfungskammer ausgleichen zu können, muss eine Korrespondenz zwischen der im Innern der Dämpfungskammer befindlichen Flüssigkeit und der Scheidewand erfolgen. Diese Korrespondenz kann beispielsweise über einen Kanal erfolgen, welcher die Flüssigkeit zu der Scheidewand hin leitet. Dieser Kanal sollte vorteilhaft im Bereich des zweiten Abschnittes, d. h. in dem Bereich, in welchem der Kolben freigängig ist, münden. Als Kanal kann sowohl ein kapillar ausgestalteter Kanal vorgesehen sein, der Kräfte aus zentralen Bereichen der Dämpfungskammer in Richtung der Scheidewand über eine Flüssigkeitssäule innerhalb des Kanals überträgt. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Kanal durch eine Öffnung in einer Wandung der Dämpfungskammer gebildet ist, welche nahezu vollflächig von der Scheidewand überspannt ist. In diesem Falle wird ein Kanal großen Querschnitts zur Verfügung gestellt, um eine Korrespondenz zwischen der Flüssigkeit und der Scheidewand zu ermöglichen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass die Scheidewand sich im Wesentlichen am zweiten Abschnitt erstreckt.

Durch eine Anordnung der Scheidewand im zweiten Bereich ist es möglich, diese beispielsweise zur Begrenzung von größeren Bereichen der Dämpfungskammer heranzuziehen. Durch eine Anordnung im zweiten Abschnitt kann eine großflächige Kontaktierung der Scheidewand mit der Flüssigkeit erfolgen. Bei einer großflächigen Kontaktierung werden von der Flüssigkeit ausgehende Kräfte großflächig auf die Scheidewand übertragen. Dadurch ist eine Möglichkeit gegeben, größere Volumenschwankungen durch vergleichsweise geringe Hübe der Scheidewand zu kompensieren. Weiterhin ist durch eine Anordnung im Bereich

des zweiten Abschnittes die Möglichkeit gegeben, im ersten Abschnitt einen erhöhten Druck auf die Flüssigkeit durch den Kolben auszuüben, ohne diesen Druckaufbau, beispielsweise durch auftretende Verformungen der Scheidewand, zu beeinträchtigen. Ein großflächiges Überspannen des zweiten Abschnittes ermöglicht weiter eine Material sparende Gestaltung der Dämpfungskammer, da Begrenzung der Dämpfungskammer und Volumenkompensation durch dieselbe Baugruppe realisiert sind.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der erste Abschnitt mittels einer Erweiterung in den zweiten Abschnitt übergeht.

Der Kolben ist längs einer Achse verschiebbar. Ein lotrecht zu der Achse liegender Querschnitt des Kolbens kann verschiedenartige Formgebungen aufweisen. Der Querschnitt kann beispielsweise kreisförmig, oval, mehreckig oder anderweitige Formgebungen aufweisen. Um einen ausreichenden Druckaufbau bei einem Eintauchen des Kolbens in den ersten Abschnitt zu gewährleisten, ist lediglich vorzusehen, dass eine gegengleiche Ausgestaltung der Ausnehmung des ersten Abschnitts vorgenommen wird. Gegebenenfalls können entsprechende Dichtelemente vorgesehen sein, um ein undefiniertes Durchtreten von Flüssigkeit aus dem ersten Abschnitt in den zweiten Abschnitt zu verhindern. Der zweite Abschnitt dient der Bereitstellung eines Bewegungsabschnittes für den Kolben, in welchem dieser frei in der Flüssigkeit bewegbar ist. Der Kolben gleitet dabei beispielsweise während eines Bewegungsvorganges aus dem ersten Abschnitt heraus, so dass ein Druckausgleich zwischen ersten und zweiten Abschnitt der Dämpfungskammer nicht mehr durch Kanäle oder Ventile des Kolbens hindurch erfolgen muss. Die Bewegbarkeit des Kolbens wird zumindest teilweise durch die Viskosität der Flüssigkeit selbst gedämmt. Da der Kolben nunmehr im zweiten Abschnitt beabstandet zu den Wandungen an-

geordnet ist, ist es auch nicht erforderlich, dass der Querschnitt des Kolbens und der Querschnitt des zweiten Abschnittes miteinander korrespondieren. Dies kann - muss aber nicht - vorgesehen sein. Somit stoßen erster und zweiter Abschnitt der Dämpfungskammer aneinander bzw. gehen ineinander über, wobei vorgesehen sein kann, dass der Übergang beispielsweise an einer umlaufenden Körperkante sprungartig ausgeführt ist. In diesem Falle erfolgt ein annährend sprunghafter Übergang zwischen der Dämpfungswirkung des ersten Abschnittes und der freien Verschiebbarkeit des Kolbens im zweiten Abschnitt. Es kann jedoch vorgesehen sein, dass dieser Übergang stetig erfolgt, so dass eine kontinuierliche Zunahme der Dämpfungswirkung mit zunehmender Näherung des Kolbens zum ersten Abschnitt erfolgt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass der erste Abschnitt eine sacklochartige Gestalt aufweist.

Eine sacklochartige Gestalt gestattet es, den Kolben in den ersten Abschnitt hinein zu bewegen und eine entsprechende Gegenkraft während eines Eintauchens des Kolbens in die sacklochartige Ausnehmung des ersten Abschnittes zu bewirken. Ein im Kolben vorgesehener Überströmkanal bzw. eine Ventilanordnung gestattet ein gezieltes Abströmen und Übertreten der Flüssigkeit aus dem ersten Abschnitt in den zweiten Abschnitt der Dämpfungskammer.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist schematisch in einer Zeichnung gezeigt und nachfolgend näher beschrieben.

Dabei zeigt die

Figur einen Schnitt durch eine Dämpferanordnung mit einer Scheidewand.

Eine Dämpferanordnung 1 weist eine Dämpfungskammer 2 auf. Die Dämpfungskammer 2 ist mit einer Durchtrittsöffnung 3 versehen, durch welche eine Kolbenstange 4 gedichtet hindurchtritt. Zur Dichtung ist die Durchtrittsöffnung 3 mit einer Ausnehmung 5 versehen, in welche ein Dichtring 6 eingelegt ist. Der Dichtring 6 dichtet die im Wesentlichen zylinderförmige Kolbenstange 4 in radialer Richtung. Die im Wesentlichen zylinderförmige Kolbenstange 4 ist entlang ihrer Zylinderachse bewegbar gelagert, wobei die Zylinderachse und eine Bewegungsrichtung zusammenfallen. Die Kolbenstange 4 durchsetzt eine Wandung der Dämpfungskammer 2, so dass sich die Kolbenstange 4 sowohl innerhalb als auch außerhalb der Dämpfungskammer 2 erstreckt. Mittels der Kolbenstange 4 ist eine Bewegung aus dem Innern der Dämpfungskammer heraus nach außen bzw. von außen in das Innere der Dämpfungskammer hinein übertragbar. Dabei ist im Wesentlichen eine Bewegung in Richtung des Doppelpfeiles 7 übertragbar.

An dem in die Dämpfungskammer 2 hineinragenden Ende der Kolbenstange 4 ist ein Kolben 8 angeordnet. Der Kolben 8 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine im Wesentlichen rotationssymmetrische Struktur auf, wobei der Kolben koaxial zur Zylinderachse der im Wesentlichen zylinderförmigen Kolbenstange 4 ausgerichtet ist. Die Rotationsachse des Kolbens fällt dabei mit einer Bewegungsachse 9 des Kolbens sowie der Kolbenstange 4 zusammen. Stirnseitig an seinem von der Kolbenstange 4 abgewandten Ende ist der Kolben 8 mit einer Ausnehmung 10 versehen. Dadurch weist der Kolben 8 abschnittsweise eine hohlzylinderartige Gestalt auf, wobei zumindest an einer Stelle eine Hohlzylinderwand von einem Kanal 11 durchbrochen ist. Über die Ausnehmung 10 und den Kanal 11 an dem Kolben 8 ist ein Durchtritt von Flüssigkeit 12, welche im Innern der Dämpfungskammer 2 befindlich ist, ermöglicht.

An seinem von der Kolbenstange 4 abgewandten Ende ist der Kolben 8 an seinem äußeren Umfang mit einer Anfasung versehen. Über die Anfasung ist ein vereinfachtes Eintauchen des Kolbens 8 in einen ersten Abschnitt 13 der Dämpfungskammer 2 möglich. Der erste Abschnitt 13 ist sacklochartig ausgestaltet, wobei der Querschnitt des Sackloches mit dem Querschnitt des Kolbens 8 korrespondiert, so dass dieser an den Wandungen des ersten Abschnittes 13 abgedichtet in den ersten Abschnitt eintauchen kann. Bei einem Eintauchen ist eine Passung zwischen Kolben 11 und erstem Abschnitt 13 derart gewählt, dass ein Austreten von verdrängter Flüssigkeit 12 aus dem ersten Abschnitt 13 nahezu ausschließlich über den Kanal 11 des Kolbens erfolgt. Dadurch ist die den Kolben 8 durchfließende Flüssigkeitsmenge begrenzt, wodurch eine Dämpfung einer Bewegung des Kolbens 8 bei einem Eintauchen in den ersten Abschnitt 13 erzielt wird. Je nach Ausgestaltungen können am Umfang des Kolbens 8 entsprechende Dichtelemente angeordnet sein. Im vorliegenden Beispiel ist die Viskosität der Flüssigkeit 12 beispielsweise einer ölartigen Substanz derartig hoch, dass ein unerwünschtes Hindurchtreten von der Flüssigkeit zwischen Kolben 8 und der den ersten Abschnitt 13 begrenzenden Wandung nur in vernachlässigbarer Größe erfolgt.

Ebenso wie bei einem Eintauchen des Kolbens 8 in den ersten Abschnitt 13 eine dämpfende Wirkung erzielt wird, ist auch bei einem Herausfahren des Kolbens 8 aus dem ersten Abschnitt in Richtung eines zweiten Abschnittes 14 der Dämpfungskammer 2 eine dämpfende Wirkung festzustellen. Nach einem Austreten des Kolbens 8 aus dem ersten Abschnitt 13, d. h. nach einer Möglichkeit eines Austausches von Flüssigkeit zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt 13, 14 nicht ausschließlich über den Kanal 11, ist die Bewegbarkeit des Kolbens 8 im Wesentlichen durch die Viskosität der Flüssigkeit 12 begrenzt.

Eine erhöhte Viskosität führt zu einer stärkeren Dämpfung einer Bewegung des Kolbens 8 im zweiten Abschnitt 14. Eine geringere Viskosität der Flüssigkeit 12 führt zu einer vereinfachten Bewegbarkeit des Kolbens 8 innerhalb des zweiten Abschnittes 14. Es können auch weitere Baugruppen der Dämpferanordnung 1, wie beispielsweise der Dichtring 6 in der Ausnehmung 5, aufgrund von Reibungskräften bremsend wirken.

Während eines zunehmenden Eintauchens des Kolbens 8 in den ersten Abschnitt 13 wird ein vergrößerter Abschnitt der Kolbenstange 4 in die Dämpfungskammer 2 hineinbewegt, d. h. dass von der Dämpfungskammer 2 aufzunehmende Volumen vergrößert sicht. Da die Flüssigkeit 12 nur in geringen Maßen komprimierbar ist und die Dämpfungskammer 2 vorzugsweise frei von Gaseinschlüssen befüllt ist, ist ein Bereich der Dämpfungskammer 2 als reversibel verformbare Scheidewand 15 ausgebildet. Im vorliegenden Beispiel ist die Scheidewand 15 als ebenes Verformelement ausgestaltet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Scheidewand 15 beispielsweise nach Art eines Abschnittes eines Hohlzylinders oder anderweitig gewölbt ausgestaltet ist. Neben einer ebenen oder gewölbten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Scheidewand 15 zusätzlich mit einer Profilierung, beispielsweise zur Ausbildung von faltenartigen Strukturen, durch Wellen, Rippen, Falten usw. versehen ist, so dass eine zur Verfügung stehende Weglänge, längs welcher sich eine reversible Verformung der Scheidewand 15 vollziehen kann, vergrößert ist. So kann die Biegebeanspruchung der Scheidewand 15 reduziert werden.

Zu der Scheidewand 15 der Dämpfungskammer 2 ist ein Kanal 16 gebildet, durch welchen die Flüssigkeit 12 zu der Scheidewand 15 hindurchtreten kann. Der Kanal 16 mündet im zweiten Abschnitt 14 der Dämpfungskammer 2. Um die Scheidewand 15 flüssigkeitsdicht mit weiteren Wandungen der Dämpfungskammer 2 zu

verbinden, ist ein Rahmen 17 vorgesehen, der eine umlaufende vorspringende Schulter 18 aufweist. In die durch die vorspringende Schulter 18 begrenzte Ausnehmung ist die Scheidewand 15 eingepasst, so dass diese unter Ausbildung einer Presspassung gegen die weiteren Wandungen der Dämpfungskammer 2 pressbar ist, so dass die Dämpfungskammer 2 flüssigkeitsdicht mit der Scheidewand 15 abgeschlossen ist. Im Vergleich zu den weiteren, die Dämpfungskammer 2 begrenzenden, Wandungen weist die Scheidewand 15 eine geringere Wandstärke auf. Die weiteren Wandungen sind nicht reversibel verformbar. Mittels des Rahmens 17 ist über der von der Flüssigkeit 12 abgewandten Seite der Scheidewand 15 ein Kompressionsraum 19 ausgebildet. Der Kompressionsraum 19 ist beispielsweise mit einem komprimierbaren Medium wie einem Gas befüllt. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Kompressionsraum 19 gasdicht ausgestaltet ist, so dass in dem Kompressionsraum 19 beispielsweise auch ein Über- und Unterdruck erzeugbar ist. Gegen den im Kompressionsraum 19 herrschenden Druck arbeitet die Scheidewand 15 an. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Kompressionsraum 19 beispielsweise mit atmosphärischer Luft korrespondiert, so dass durchaus wechselnde Druckverhältnisse im Kompressionsraum 19 vorgesehen sein können. In diesem Falle übernimmt der haubenförmige Rahmen 17 im Wesentlichen eine mechanisch schützende Wirkung für die Scheidewand 15.

Die Scheidewand 15 kann aus verschiedenartigen Materialien gefertigt werden. Vorteilhaft sind beispielsweise metallische Materialien, da mit diesen relativ einfach gasdichte Strukturen beispielsweise zur Ausbildung eines gasdichten Kompressionsraumes 19 herstellbar sind. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass entsprechend fluiddichte Kunststoffe zum Einsatz gelangen, die in vielfältiger Form verfügbar sind und in verschiedenste Formgebungen bringbar sind. Es kann auch die

Verwendung von Kompositmaterialien vorgesehen sein. Neben im Wesentlichen ebenen Ausgestaltungen der Scheidewand 15 kann diese beispielsweise auch nach Art eines Faltenbalges oder kuppelförmig gewölbt usw. ausgeführt sein.

Patentansprüche

1. Dämpferanordnung (1) aufweisend
eine Flüssigkeit (12), welche in einer Dämpfungskammer (2) mit Scheidewand (15) eingeschlossen ist, sowie
einen Kolben (8), welcher in der Flüssigkeit (12) bewegbar ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Scheidewand (15) reversibel verformbar ist.

2. Dämpferanordnung (1) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Scheidewand (15) in im Wesentlichen radialer Richtung zu einer Bewegungsachse (9) des Kolbens (8) verformbar ist.

3. Dämpferanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Scheidewand (15) in einem Randbereich in einer Presspassung gehalten ist.

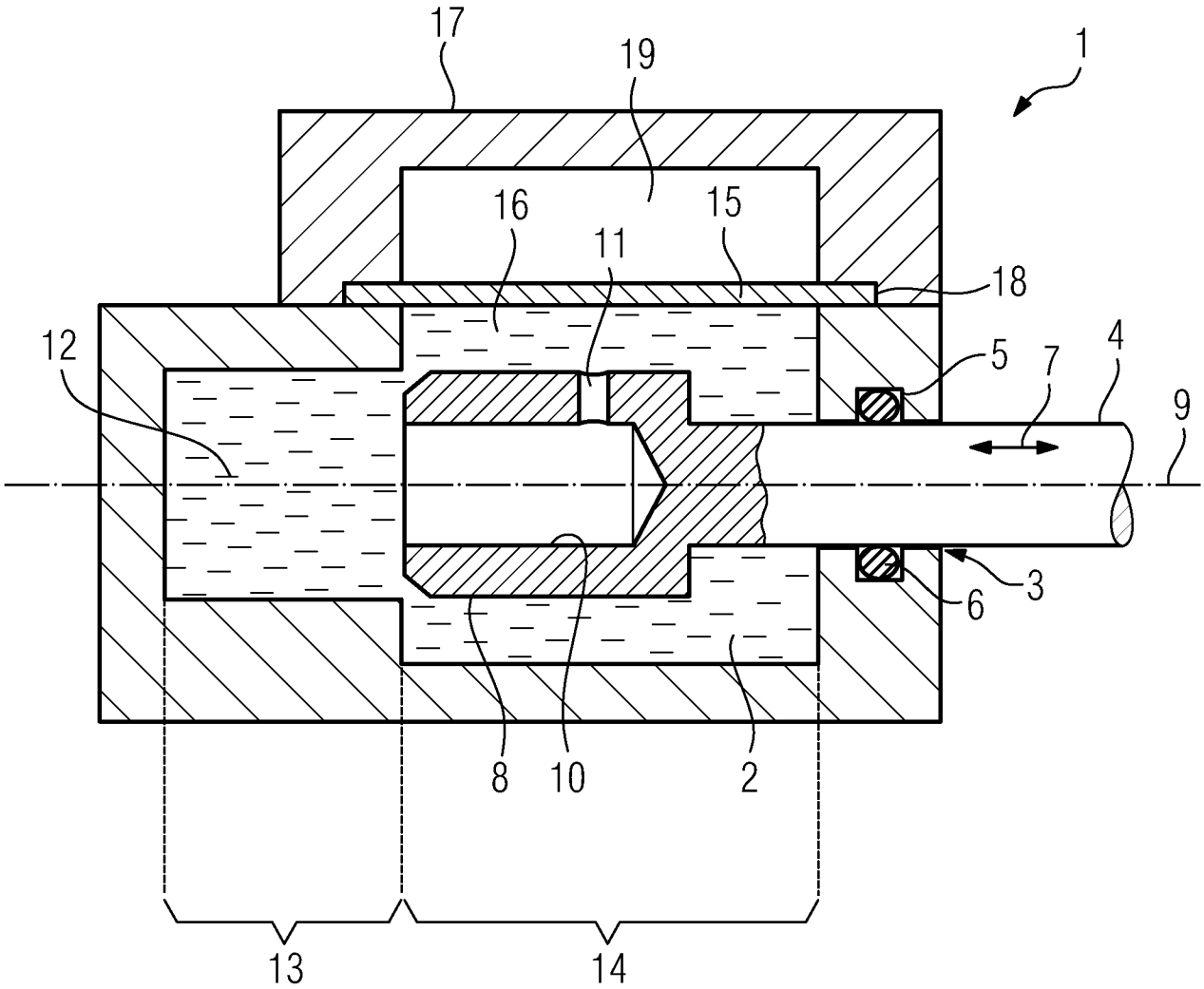
4. Dämpferanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Dämpfungskammer (2) einen ersten und einen zweiten Abschnitt (13,14) aufweist, wobei der Kolben (8) im ersten Abschnitt (13) an einer Wandung der Dämpfungskammer (2) dichtet und im zweiten Abschnitt (14) der Kolben (8) beabstandet zu Wandungen der Dämpfungskammer (2) geführt ist.

5. Dämpferanordnung (1) nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
ein Kanal (16), welcher die Flüssigkeit zu der Scheidewand (15) leitet, im zweiten Abschnitt (14) mündet.

6. Dämpferanordnung (1) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheidewand (15) sich im Wesentlichen am zweiten Abschnitt (14) erstreckt.

7. Dämpferanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (13) mittels einer Erweiterung in den zweiten Abschnitt (14) übergeht.

8. Dämpferanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (13) eine sacklochartige Gestalt aufweist.


17
19
1
16
15
11
18
12
5
7
4
9
3
6
8
10
2
13
14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/051435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F9/06

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)
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)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 297 02 927 U1 (BAUMEISTER ERIK [DE]; CONRADS AXEL [DE]; CONRADS RALF [DE]) 22 May 1997 (1997-05-22) the whole document	1,3
Y		2,4-8
X	US 2007/257408 A1 (ST CLAIR KENNETH A [US] ET AL) 8 November 2007 (2007-11-08) figure 6I	1-3
Y	CA 1 276 190 C (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 13 November 1990 (1990-11-13) the whole document	2,4-8

☐ 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 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
30 Juni 2009	07/07/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pirog, Pawel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/051435

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29702927 U1	22-05-1997	NONE	
US 2007257408 A1	08-11-2007	WO 2008136851 A2	13-11-2008
CA 1276190 C	13-11-1990	AU 573092 B2	26-05-1988
		AU 5840086 A	18-12-1986
		CN 86102419 A	25-02-1987
		IN 167408 A1	20-10-1990
		JP 61202734 U	19-12-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/051435

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F9/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 297 02 927 U1 (BAUMEISTER ERIK [DE]; CONRADS AXEL [DE]; CONRADS RALF [DE]) 22. Mai 1997 (1997-05-22) das ganze Dokument	1,3
Y		2,4-8
X	US 2007/257408 A1 (ST CLAIR KENNETH A [US] ET AL) 8. November 2007 (2007-11-08) Abbildung 6I	1-3
Y	CA 1 276 190 C (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 13. November 1990 (1990-11-13) das ganze Dokument	2,4-8

☐ 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 als 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
30. Juni 2009	07/07/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pirog, Pawel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/051435

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29702927 U1	22-05-1997	KEINE	
US 2007257408 A1	08-11-2007	WO 2008136851 A2	13-11-2008
CA 1276190 C	13-11-1990	AU 573092 B2	26-05-1988
		AU 5840086 A	18-12-1986
		CN 86102419 A	25-02-1987
		IN 167408 A1	20-10-1990
		JP 61202734 U	19-12-1986