

(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
6. Oktober 2016 (06.10.2016)



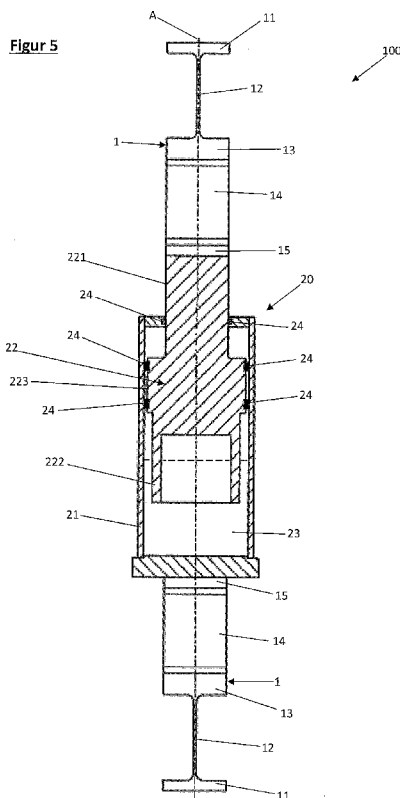
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/156016 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F16F 9/54 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2016/055302
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
11. März 2016 (11.03.2016)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2015 105 181.8 2. April 2015 (02.04.2015) DE
- (71) **Anmelder:** LISEGA SE [DE/DE]; Gerhard-Liesegang-
Straße 1, 27404 Zeven (DE).
- (72) **Erfinder:** SCHMIDT, Gunnar; Elsdorfer Str. 24a, 27404
Elsdorf/Frankenbostel (DE). LANGE, Heinz-Wilhelm;
Vogelerweg 7, 27404 Zeven (DE).
- (74) **Anwalt:** LIPPERT, STACHOW & PARTNER; Postfach
30 02 08, 51412 Bergisch Gladbach (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, DE, 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,
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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** AXIAL DAMPER

(54) **Bezeichnung:** AXIALDÄMPFER



(57) **Abstract:** The invention relates to a damping device (100) for mounting between two separate components for damping oscillations between the components, wherein the damping device (100) has an axial damper (20) comprising a first connection element and a second connection element, wherein the first connection element is connected to the second connection element via a damping section, allowing an axial relative displacement of the two connection elements with respect to each other, wherein the damping section for damping the axial relative displacement is configured between the connection elements. The damping device (100) comprises a bending joint (1), which is fastened to one of the connection elements, wherein the bending joint (1) has a mounting element (11) for mounting on one of the components and said bending joint (1) has a joint section which is designed as a continuous, rigidly interconnected component and which extends axially between the connection element fastened to the bending joint (1) and the mounting element, wherein the joint section of the bending joint (1) can be bent, in particular resiliently bent, about at least one axis of rotation, which is perpendicular to the axial direction.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung 100 zur Montage zwischen zwei separaten Bauelementen zum Dämpfen von Schwingungen zwischen den Bauelementen, wobei die Dämpfungseinrichtung 100 einen Axialdämpfer 20 umfassend ein erstes Anschlusselement sowie ein zweites Anschlusselement aufweist, wobei

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/156016 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

das erste Anschlusselement mit dem zweiten Anschlusselement über einen Dämpfungsabschnitt verbunden ist unter Gewährleistung einer axialen Relativbewegung der beiden Anschlusselemente zueinander, wobei der Dämpfungsabschnitt zum Dämpfen der axialen Relativbewegung zwischen den Anschlusselementen ausgebildet ist. Die Dämpfungseinrichtung 100 umfasst ein Biegegelenk 1, das an einem der Anschlusselemente befestigt ist, wobei das Biegegelenk 1 ein Montageelement 11 zur Montage an einem der Bauelemente aufweist, wobei das Biegegelenk 1 einen Gelenkabschnitt aufweist, der als in sich starr zusammenhängendes Bauteil ausgebildet ist und sich axial zwischen dem an dem Biegegelenk 1 befestigten Anschlusselement und dem Montageelement 11 erstreckt, wobei das Biegegelenk 1 in seinem Gelenkabschnitt um zumindest eine Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung steht, biegsam, insbesondere elastisch biegsam, ist.

5

10

Axialdämpfer

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung zur Montage zwischen zwei separaten Bauelementen zum Dämpfen von Schwingungen zwischen den Bauelementen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Gattungsgemäße Dämpfungseinrichtungen werden zum Dämpfen von Krafteinwirkungen, wie beispielsweise Kraftstößen, auf Bauelemente eingesetzt. Beispielsweise werden gattungsgemäße Dämpfungseinrichtungen im Rohrleitungsbau eingesetzt, um Schwingungen von Rohrleitungen gegenüber anderen Bauelementen, wie beispielsweise einem Gebäude, zu dämpfen. Beispielsweise werden gattungsgemäße Dämpfungseinrichtungen zum Dämpfen von Schwingungen von Maschinenteilen gegenüber einem Maschinengehäuse eingesetzt. Beispielsweise werden gattungsgemäße Dämpfungseinrichtungen zum Dämpfen von Schwingungen zwischen Bauelementen von Gebäuden eingesetzt, die beispielsweise bei Erdbeben auftreten können. Dabei weisen gattungsgemäße Dämpfungseinrichtungen stets einen Axialdämpfer auf, der zwei in axialer Richtung voneinander beabstandete Anschlusselemente aufweist, die über einen axial zwischen den beiden Anschlusselementen angeordneten Dämpfungsabschnitt so verbunden sind, dass sie eine axiale Relativbewegung zueinander ausführen können, wobei der Dämpfungsabschnitt die axialen Relativbewegungen auf einen Verschieberegion begrenzt und in axialer Richtung dämpft.

Je nach Anwendungsgebiet existieren verschiedene Ausführungsformen solcher Axialdämpfer. Beispielsweise sind solche Axialdämpfer als Hydraulikdämpfer, Wirbelstromdämpfer, Viskosedämpfer oder Feststoffdämpfer ausgebildet. Die beispielhaft genannten Axialdämpfer unterscheiden sich jeweils in ihrer Funktionsweise, mit der ihr Dämpfungsabschnitt die axiale Relativbewegung der beiden Anschlusselemente zueinander dämpft. Dabei sind jedoch sämtliche Axialdämpfer so ausgebildet, dass sie zwar eine Relativbewegung in axialer Richtung der Anschlusselemente zueinander innerhalb des Verschieberegions zulassen, wohingegen sie sich in sämtlichen Richtungen senkrecht zur axialen Richtung starr verhalten. Eine relative Krafteinwirkung zwischen erstem und zweitem Anschlusselement senkrecht zur axialen Richtung bringt somit stets eine ungewollte Belastung des Axialdämpfers mit sich, da der Axialdämpfer bestimmungsgemäß nur zum Zulassen einer Relativbewegung in axialer Richtung ausgelegt ist.

Da es bei dem zweckgemäßen Einsatz gattungsgemäßer Dämpfungseinrichtungen zwischen zwei axial voneinander beabstandeten Bauelementen zu Lageveränderungen der Bauelemente senkrecht zur axialen Richtung kommen kann, müssen gattungsgemäße Dämpfungseinrichtungen Mittel aufweisen, über die eine übermäßige Belastung des Axialdämpfers senkrecht zur axialen Richtung verhindert werden kann. Üblicherweise werden diese Mittel dadurch bereitgestellt, dass der Axialdämpfer mit seinen Anschlusselementen nicht unmittelbar und starr an die beiden Bauelemente angeschlossen wird, sondern dass Gelenklager oder Kugelgelenke an den Anschlusselementen des Axialdämpfers vorgesehen werden, über die die Anschlusselemente an jeweils ein Bauelement angeschlossen werden. Dabei sind die Gelenklager bzw. Kugelgelenke so zum Axialdämpfer ausgerichtet angeordnet, dass der Radius des Kreisrings eines Gelenklagers bzw. der Radius der Kugel

eines Kugelgelenks parallel zur axialen Richtung des Axialdämpfers bzw. der Dämpfungseinrichtung ausgerichtet ist, so dass eine Gelenkigkeit senkrecht zur axialen Richtung gegeben ist. Über die Gelenklager kann eine Anbindung vom Anschlusselement an das zugeordnete Bauelement so erfolgen, dass ein Verkippen von Anschlusselement zum Bauelement um eine Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung ermöglicht ist. Über ein Kugelgelenk kann ein Verkippen von Anschlusselement und angeschlossenem Bauelement um eine Vielzahl an Rotationsachsen ermöglicht sein.

Herkömmliche Dämpfungseinrichtungen, bei denen ein Axialdämpfer über Gelenklager oder Kugelgelenke an den beiden Bauelementen angeschlossen ist, weisen konstruktionsbedingt erhebliche Nachteile auf. Konstruktionsbedingt weisen die Lager stets ein gewisses Lagerspiel in radialer Richtung des Lagers und somit in axialer Richtung der Dämpfungseinrichtung auf. So weisen Gelenklager konstruktionsbedingt stets eine radiale Lagerluft zwischen den Lagerringen auf. Darüber hinaus kann je nach Passung des Lagerbolzens, insbesondere bei zylindrischen Lagerbolzen, zum Lagerinnenring ein radiales Spiel vorhanden sein. Gattungsgemäße Dämpfungseinrichtungen werden bestimmungsgemäß in axialer Richtung zwischen zwei Bauelementen vorgesehen, die in axialer Richtung Relativbewegungen, üblicherweise Schwingungen oder Stoßbewegungen, ausführen, wobei bestimmungsgemäß die Dämpfungseinrichtungen zum Dämpfen dieser axialen Relativbewegung der Bauelemente eingesetzt werden. Das Vorsehen von Gelenklagern oder Kugelgelenken in gattungsgemäßen Dämpfungseinrichtungen bringt dabei stets mit sich, dass bei jeder axialen Relativbewegung in den Gelenklagern bzw. Kugelgelenken radiale Stöße auftreten. Diese radialen Stöße in den Gelenklagern bzw. Kugelgelenken, die bei dem bestimmungsgemäßen Einsatz der

Dämpfungseinrichtungen zwangsläufig auftreten, führen zu einer starken Belastung der Gelenklager bzw. Kugelgelenke. Insbesondere führen die Stöße zu einer fortlaufenden Vergrößerung des Lagerspiels. Die ist zum einen in

5 Dämpfungseinrichtungen prinzipiell unerwünscht, da Dämpfungseinrichtungen auf axiale Relativbewegungen der Bauelemente zueinander möglichst umgehend ansprechen sollen, damit die Relativbewegungen umgehend gedämpft werden können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass gattungsgemäße

10 Dämpfungseinrichtungen üblicherweise meist zum Dämpfen von axialen Relativbewegungen von Bauelementen im Bereich von wenigen Millimetern relativ zueinander eingesetzt werden. Zum anderen führt ein zunehmendes Vergrößern des Lagerspiels zwangsläufig zu einer Zerstörung der Lager und damit zu

15 einer Fehlfunktion der gesamten Dämpfungseinrichtung. Darüber hinaus bringt das Vorsehen von Gelenklagern oder Kugelgelenken in den Dämpfungseinrichtungen hohe Kosten mit sich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine

20 Dämpfungseinrichtung bereitzustellen, die möglichst einfach und kostengünstig herstellbar ist und insbesondere zumindest einen der oben beschriebenen Nachteile herkömmlicher Dämpfungseinrichtungen behebt.

Als eine Lösung der genannten der Erfindung

25 zugrundeliegenden Aufgabe schlägt die Erfindung eine Dämpfungseinrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 vor. Die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung ist zur Montage zwischen zwei separaten Bauelementen zum Dämpfen von Schwingungen zwischen den Bauelementen ausgebildet. Die

30 Dämpfungseinrichtung umfasst einen Axialdämpfer, der ein erstes Anschlusselement und ein zweites Anschlusselement aufweist. Über das erste Anschlusselement ist der Axialdämpfer an ein erstes Bauelement anschließbar, über das zweite Anschlusselement an ein zweites Bauelement. Das erste

Anschlusselement ist mit dem zweiten Anschlusselement über einen Dämpfungsabschnitt verbunden unter Gewährleistung einer axialen Relativbewegung der beiden Anschlusselemente zueinander, wobei der Dämpfungsabschnitt zum Dämpfen der axialen Relativbewegung zwischen den Anschlusselementen ausgebildet ist. Der Axialdämpfer der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung umfasst somit die beiden Anschlusselemente und den Dämpfungsabschnitt. Der Dämpfungsabschnitt ist axial, d. h. in axialer Richtung, zwischen dem ersten und dem zweiten Anschlusselement angeordnet. Das erste Anschlusselement ist an einer axialen Seite des Dämpfungsabschnitts und das zweite Anschlusselement an der anderen axialen Seite des Dämpfungsabschnitts angeordnet. Dabei kann die axiale Erstreckung des Dämpfungsabschnitts variabel sein. Der Dämpfungsabschnitt verbindet somit die beiden Anschlusselemente unter Gewährleistung einer axialen Verschiebbarkeit, insbesondere einer axialen Verschiebbarkeit innerhalb eines axialen Verschiebereichs, der beiden Anschlusselemente zueinander. Erfindungsgemäß umfasst die Dämpfungseinrichtung ein Biegegelenk, das an einem der Anschlusselemente befestigt ist. Das Biegegelenk weist ein Montageelement zur Montage an einem der beiden Bauelemente auf. Ferner weist das Biegegelenk einen Gelenkabschnitt auf, der als in sich starr zusammenhängendes Bauteil ausgebildet ist und sich axial zwischen dem an dem Biegegelenk befestigten Anschlusselement und dem Montageelement erstreckt, wobei das Biegegelenk in seinem Gelenkabschnitt um zumindest eine Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung steht, elastisch biegebar, ist, wobei der Gelenkabschnitt zumindest einen Biegeabschnitt aufweist, dem genau eine Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung zugeordnet ist und der eine Form nach Art einer Platte aufweist, deren flächige Erstreckung durch die axiale Richtung und durch die ihm zugeordnete Rotationsachse festgelegt ist, wobei der

Gelenkabschnitt des Biegegelenks aus Vollmaterial besteht.

In einer Ausführungsform ist der Gelenkabschnitt als ein integral einstückiges Element hergestellt. In einer

Ausführungsform ist der Gelenkabschnitt aus mehreren

5 einzelnen Elementen hergestellt, die zur Herstellung des Gelenkabschnitts starr miteinander verbunden sind,

beispielsweise durch stoffschlüssiges Verbinden, wie

beispielsweise Verschweißen oder durch kraftschlüssiges

Verbinden, beispielsweise durch festes Verschrauben der

10 einzelnen Elemente zueinander. Der aus Vollmaterial

bestehende Gelenkabschnitt kann somit aus mehreren

einzelnen, jeweils aus Vollmaterial bestehenden Elementen

hergestellt sein. Die starre Verbindung der einzelnen

Elemente ist dabei bevorzugt so ausgebildet, dass an den

15 Verbindungsstellen, an denen die Elemente miteinander

verbunden sind, keine Relativbewegung der Elemente

zueinander möglich ist, so dass sie an ihren

Verbindungsstellen positionsfest miteinander verbunden sind,

so dass während des bestimmungsgemäßen Betriebs der

20 Dämpfungseinrichtung nur unter Beschädigung der

Dämpfungseinrichtung eine Relativbewegung der Elemente

zueinander an ihren Verbindungsstellen möglich ist. Somit

erfolgt bei einer axialen Relativbewegung der Bauelemente,

die über die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung

25 miteinander verbunden sind, jedenfalls so lange keine axiale

Relativbewegung der einzelnen Elemente des Gelenkabschnitts

an ihren Verbindungsstellen zueinander, wie die

Relativbewegung mit einer Verschiebung innerhalb des axialen

Verschieberegions des Axialdämpfers, und damit innerhalb

30 des funktionalen Dämpfungsbereichs des Axialdämpfers,

einhergeht. Entsprechend ist bei dem Vorsehen einer

kraftschlüssigen Verbindung zwischen den Elementen somit ein

entsprechend starker Kraftschluss vorgesehen, der eine

Relativbewegung der Elemente an ihren Verbindungsstellen

35 innerhalb des funktionalen Dämpfungsbereichs des

Axialdämpfers verhindert. Die Ausgestaltung des Gelenkabschnitts als in sich starr zusammenhängendes Bauteil ist besonders vorteilhaft, da hierdurch ein axiales Spiel in dem Gelenkabschnitt ausgeschlossen ist, so dass bei dem bestimmungsgemäßen Einsatz der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung zum einen die Dämpfungseinrichtung bei einer axialen Relativbewegung der Bauelemente sofort anspricht und zum anderen ein Verschleiß der Dämpfungseinrichtung aufgrund von axialem Spiel in dem Gelenkabschnitt ausgeschlossen ist. Darüber hinaus ermöglicht die erfindungsgemäße, und in besonderem Maße die integral einstückige Ausbildung, eine einfache Herstellung eines verschleißfesten Biegegelenks. Besonders bevorzugt ist das gesamte Biegegelenk entsprechend als in sich starr zusammenhängendes Bauteil ausgebildet, wodurch die genannten Vorteile der entsprechenden Ausgestaltung des Gelenkabschnitts noch verstärkt sein können.

Erfindungsgemäß ist das Biegegelenk in seinem Gelenkabschnitt um eine Rotationsachse biegsam, wenn eine externe Kraft das Montageelement des Biegegelenks relativ zu dem Anschlusselement, an dem das Biegegelenk befestigt ist, mit einer relativen Kraftrichtung senkrecht zur axialen Richtung und senkrecht zur Rotationsachse beaufschlagt. Eine solche externe Kraft kann bei dem bestimmungsgemäßen Gebrauch einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung beispielsweise durch eine Relativbewegung der Bauelemente, zwischen die die Dämpfungseinrichtung montiert ist, senkrecht zur axialen Richtung realisiert sein. Eine Verbiegung des Gelenkabschnitts kann insbesondere bei Einwirkung einer entsprechenden externen Kraft eintreten, die eine Komponente aufweist, deren Richtung senkrecht zur Rotationsachse und senkrecht zur axialen Richtung liegt. Vorzugsweise ist das Biegegelenk so ausgebildet, dass es sich bei dem Auftreten einer entsprechenden externen Kraft ausschließlich in dem Gelenkabschnitt verbiegt. Vorzugsweise

ist das Biegegelenk so ausgebildet, dass es in dem Gelenkabschnitt um mehrere Rotationsachsen, die jeweils senkrecht auf der axialen Richtung stehen, biegsam ist. Vorliegend ist von dem Begriff „biegsam“ stets „elastisch biegsam“ umfasst. Die elastische Verbiegsamkeit des Biegegelenks bringt besondere Vorteile mit sich. So kann hierdurch insbesondere ein Verschleiß des Biegegelenks bei wechselnder Belastung senkrecht zur axialen Richtung minimiert werden. Ferner geht mit der elastischen Verbiegsamkeit stets einher, dass das Biegegelenk bei einer Verbiegung bestrebt ist, in seine Ruhelage, in der es nicht verbogen ist, zurückzukehren. Dadurch kann auch einer zu großen Auslenkung der durch die Dämpfungseinrichtung verbundenen Bauelemente senkrecht zur axialen Richtung entgegengewirkt werden.

Vorzugsweise ist das Biegegelenk so ausgebildet, dass es sich bei einer Belastung durch eine Kraft, die zwischen dem Anschlusselement und dem Montageelement ausschließlich in axialer Richtung wirkt und das Biegegelenk in der Ebene senkrecht zur axialen Richtung gleichmäßig beaufschlagt, nicht verbiegt, so dass bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung zwischen zwei Bauelementen eine Relativbewegung in axialer Richtung der Bauelemente direkt in eine Relativbewegung der Anschlusselemente umgewandelt wird, so dass der Axialdämpfer der Dämpfungseinrichtung die Relativbewegung unmittelbar dämpfen kann. Die Dämpfungseinrichtung ist somit bevorzugt so ausgebildet, dass Axialdämpfer und Biegegelenk so aufeinander abgestimmt sind, dass sich das Biegegelenk in einem axialen Dämpfungsbereich der Dämpfungseinrichtung, und damit innerhalb des funktionalen Dämpfungsbereichs des Axialdämpfers, axial starr verhält, d. h. dass der Axialdämpfer bei Einwirken einer axialen Kraft auf die Dämpfungseinrichtung stets eine Verschiebung der Anschlusselemente innerhalb des Verschiebebereichs zulässt,

bevor es zu einer Verbiegung der Biegegelenke kommt.

Besonders bevorzugt ist das Biegegelenk so ausgebildet, dass es sich bei dem Einwirken einer relativen Kraft zwischen Montageelement und an dem Biegegelenk befestigten

5 Anschlusselement, die senkrecht zur Rotationsachse und zur axialen Richtung wirkt, ausschließlich in dem Gelenkabschnitt verbiegt. Insbesondere kann hierzu vorgesehen sein, dass hierbei eine Verbiegung des Montageelements ausgeschlossen ist. Insbesondere kann bei

10 einer entsprechenden Krafteinwirkung ausgeschlossen sein, dass sich die axialen Randabschnitte des Biegegelenks, die sich jeweils über mindestens 5 %, insbesondere mindestens 10 % der axialen Länge des Biegegelenks erstrecken, verbiegen. Hierdurch kann eine ausreichend starre Befestigung des

15 Biegegelenks an dem Axialdämpfer und an einem Bauelement gewährleistet sein. Besonders bevorzugt beträgt die Erstreckungslänge des Gelenkabschnitts mindestens 50 %, insbesondere zwischen 50 % und 90 % der Gesamterstreckung des Biegegelenks in axialer Richtung. Dadurch kann eine

20 Verbiegbarkeit besonders gut gewährleistet sein und darüber hinaus die Verbiegbarkeit auf den Gelenkabschnitt beschränkt sein. In der Dämpfungseinrichtung kann in einer Ausführungsform das Biegegelenk integral einstückig mit dem Axialdämpfer ausgeführt sein. In einer besonders einfach und

25 kostengünstig herstellbaren Ausführungsform ist das Biegegelenk als von dem Axialdämpfer separates Element ausgebildet und wechselweise an dem Anschlusselement montierbar und demontierbar. Hierzu kann das Biegegelenk bevorzugt einen Befestigungsabschnitt aufweisen, mit dem es

30 an dem Anschlusselement befestigbar ist. Der Befestigungsabschnitt kann bevorzugt starr ausgebildet sein und insbesondere an dem dem Montageelement gegenüberliegenden axialen Ende des Biegegelenks angeordnet sein. In einer Ausführungsform ist das Biegegelenk für sich

35 genommen so ausgebildet, dass es einen Befestigungsabschnitt

aufweist, mit dem es an einem der Anschlusselemente des Axialdämpfers befestigbar ist, bzw. in einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung befestigt ist, wobei das Biegegelenk ferner ein Montageelement zur Montage an einem der Bauelemente aufweist, wobei der Gelenkabschnitt zwischen Montageelement und Befestigungsabschnitt angeordnet ist. Besonders bevorzugt umfasst der Gelenkabschnitt dabei ein Biegeelement, wobei das Biegeelement, das Montageelement und der Befestigungsabschnitt jeweils als einzelne Elemente ausgebildet sind, die in dem erfindungsgemäßen Biegegelenk starr miteinander verbunden sind. Beispielsweise kann die Verbindung dadurch erfolgen, dass das Biegeelement an dem Montageelement und/oder dem Befestigungsabschnitt fest angeschraubt ist oder durch eine Klemmvorrichtung positionsfest an Montageelement und/oder Befestigungsabschnitt verklemmt ist. Ein entsprechender Aufbau des erfindungsgemäßen Biegegelenks kann den besonderen Vorteil mit sich bringen, dass das Biegegelenk sehr kostengünstig herstellbar ist und sehr einfach und kostengünstig auf verschiedene erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtungen, die für bestimmte Verwendungszwecke vorgesehen sind, ausgelegt werden kann, da Montageelement und Befestigungsabschnitt in großen Stückzahlen hergestellt werden können und ein Biegeelement, beispielsweise durch gezielte Wahl des Materials und/oder der Materialstärke des Biegegelenks, gezielt zum Erreichen der gewünschten Eigenschaften des Biegegelenks verwendet werden kann. In einer Ausführungsform kann dabei beispielsweise das Montageelement und/oder der Befestigungsabschnitt einen Fixierflansch aufweisen, der eine Anlagefläche ausbildet, die in der axialen Richtung und einer Querrichtung verläuft, wobei das Biegeelement an der Anlagefläche anliegt und ein Gegenstück an der von der Anlagefläche wegweisenden Seite des Biegeelements vorgesehen ist, das zum Fixierflansch hin gegen das Biegeelement gepresst ist, insbesondere durch Verschrauben mit dem Fixierflansch, so dass ein Kraftschluss

zwischen Biegeelement und Fixierflansch hergestellt ist. Besonders bevorzugt ist das Gegenstück als Anpressabschnitt eines Winkelements ausgebildet, wobei das Winkelement einen senkrecht zur Anlagefläche von dem Anpressabschnitt wegverlaufenden Stützabschnitt aufweist, über den es
5 zusätzlich mit dem Montageelement bzw. Befestigungsabschnitt fixiert ist, insbesondere durch Verschrauben. Bei einem Verfahren zur Herstellung des Biegegelenks ist es dann besonders vorteilhaft, wenn das Biegeelement in einem ersten
10 Schritt über den Anpressabschnitt an den Fixierflansch von Montageelement bzw. Biegeabschnitt gepresst wird, wonach in einem zweiten Schritt die zusätzliche Fixierung über den Stützabschnitt erfolgt. Besonders bevorzugt sind dabei Anpressabschnitt und Fixierflansch so ausgebildet, dass sie
15 an ihren ihre Kontaktfläche mit dem Biegeelement in axialer Richtung begrenzenden Kanten abgerundet sind, so dass bei einer Biegebeanspruchung des Biegeelements eine zu große Belastung durch an das Biegeelement angrenzende Kanten effektiv vermieden werden kann. In einer Ausführungsform ist
20 das Biegeelement über ein Klemmelement an dem Montageelement und/oder dem Befestigungsabschnitt befestigt. Hierzu kann beispielsweise das Montageelement bzw. der Befestigungsabschnitt eine V-förmige Aussparung aufweisen, wobei das Biegeelement in die V-förmige Aussparung
25 eingesetzt ist und an jeder Seite des Biegeelements in die V-förmige Aussparung ein Klemmelement eingesetzt ist, das mit dem Montageelement bzw. Befestigungsabschnitt jeweils so fixiert ist, dass die beiden Klemmelemente jeweils in der V-förmigen Aussparung gegen das Montageelement bzw. den
30 Befestigungsabschnitt und das Biegeelement pressen, so dass ein Kraftschluss zwischen dem Biegeelement und den Klemmelementen und zwischen den Klemmelementen und dem Montageelement bzw. Befestigungsabschnitt in der V-förmigen Aussparung hergestellt ist. Auch in dieser Ausführungsform
35 ist es besonders vorteilhaft, wenn die Klemmelemente an ihrem axialen Ende, an dem sie an dem Biegeelement anliegen,

eine abgerundete Kante aufweisen, um eine zu hohe Materialbelastung des Biegeelements bei einer Biegebelastung zu verhindern, wodurch eine lange Haltbarkeit des Biegegelenks sichergestellt sein kann.

5 Dem Fachmann ist ersichtlich, dass die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung wesentliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Dämpfungseinrichtungen mit sich bringt. Zum
einen gewährleistet die Verbiegbarkeit des Biegegelenks um
eine Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung
10 steht, dass der Axialdämpfer der Dämpfungseinrichtung nicht
übermäßig mit einer Kraft senkrecht zur axialen Richtung
beaufschlagt wird. Dadurch sind möglichst gleichbleibend
gute Dämpfungseigenschaften des Axialdämpfers sichergestellt
und ein Verschleiß des Axialdämpfers minimiert. Die
15 erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung zeichnet sich somit in
besonderem Maße durch Robustheit und Haltbarkeit aus. Zum
anderen gewährleistet das Biegegelenk gleichzeitig eine
möglichst spielfreie Montage des Axialdämpfers an zwei
Bauelementen, so dass die erfindungsgemäße
20 Dämpfungseinrichtung ein möglichst umgehendes Dämpfen von
axialen Relativbewegungen zwischen zwei Bauelementen
gewährleisten kann. Darüber hinaus ist die
Dämpfungseinrichtung neben ihren vorteilhaften funktionellen
Eigenschaften besonders kostengünstig herstellbar,
25 insbesondere da Biegegelenke kostengünstiger herstellbar
sind als in herkömmlichen Dämpfungseinrichtungen zum Einsatz
kommende Gelenklager oder Kugelgelenke. Ferner können die
Biegegelenke einfach wartungsfrei realisiert werden, was
einen geringen Wartungsaufwand der erfindungsgemäßen
30 Dämpfungseinrichtung mit sich bringen kann.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen
Dämpfungseinrichtung ist ein erstes Biegegelenk an dem
ersten Anschlusselement des Axialdämpfers und ein zweites
Biegegelenk an dem zweiten Anschlusselement des

Axialdämpfers angeordnet, so dass der Axialdämpfer an zwei Bauelementen jeweils über ein Biegegelenk befestigt werden kann. In einer Ausführungsform weist die Dämpfungseinrichtung nur ein Biegegelenk auf, das an einem der Anschlusselemente des Axialdämpfers befestigt ist, so dass bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der Dämpfungseinrichtung das eine Anschlusselement unmittelbar an ein Bauelement montiert werden kann und das andere Anschlusselement über das Biegegelenk an dem anderen Bauelement montiert werden kann. Besonders bevorzugt umfasst die Dämpfungseinrichtung eine Biegegelenkanordnung, die eine Befestigung des Axialdämpfers an den beiden Bauelementen ermöglicht, die um zwei aufeinander senkrecht stehende Rotationsachsen, die jeweils auf der axialen Richtung senkrecht stehen, verbiegbar ist. Diese Biegegelenkanordnung kann beispielsweise durch die Befestigung eines ersten Biegegelenks an dem ersten Anschlusselement und eines zweiten Biegegelenks an dem zweiten Anschlusselement gewährleistet sein, wobei das erste Biegegelenk in seinem Gelenkabschnitt um eine erste Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung biegsam ist und das zweite Biegegelenk um eine zweite Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung biegsam ist, wobei die Rotationsachsen aufeinander senkrecht stehen. Die Biegegelenkanordnung kann beispielsweise über das Vorsehen von nur einem Biegegelenk an nur einem Anschlusselement des Axialdämpfers realisiert sein, wobei dieses ein Biegegelenk um zwei aufeinander senkrecht stehende, jeweils zur axialen Richtung senkrecht verlaufende Rotationsachsen biegsam ist. Besonders bevorzugt kann ein solches Biegegelenk an beiden Anschlusselementen vorgesehen sein. Das Vorsehen einer entsprechenden Biegegelenkanordnung ist besonders vorteilhaft, da dadurch sämtliche Relativbewegungen senkrecht zur axialen Richtung, die zwei Bauelemente ausführen, zwischen die in axialer Richtung die Dämpfungseinrichtung montiert ist, zumindest teilweise von der Biegegelenkanordnung aufgenommen werden können, so dass

der Axialdämpfer vor übermäßiger Belastung senkrecht zur axialen Richtung besonders gut geschützt sein kann.

In einer Ausführungsform weist der Gelenkabschnitt des
5 zumindest einen Biegegelenks zumindest einen Biegeabschnitt
auf, dem genau eine Rotationsachse senkrecht zur axialen
Richtung zugeordnet ist, wobei das Biegegelenk insbesondere
so ausgebildet ist, dass eine Verbiegung des Biegegelenks
bei einer Belastung des Montageelements relativ zum
10 Ansolusselement mit einer Kraft senkrecht zur axialen
Richtung und senkrecht zu der dem Biegeabschnitt
zugeordneten Rotationsachse ausschließlich innerhalb der
axialen Erstreckung des Biegeabschnitts erfolgt. Dabei
können die übrigen axialen Abschnitte des Biegegelenks starr
15 bleiben, so dass sie sich bei dem Anliegen der Kraft nicht
verbiegen. Der Biegeabschnitt kann bei der mehrelementigen
Ausgestaltung des Biegegelenks das Biegeelement umfassen
oder aus diesem bestehen. Die Beschränkung der
Verbiegbarkeit auf einen axialen Biegeabschnitt bringt den
20 besonderen Vorteil mit sich, dass das Biegegelenk außerhalb
des Biegeabschnitts besonders robust ausgestaltet sein kann,
während der Biegeabschnitt die Biegefunktionalität des
Biegegelenks gewährleistet. Dadurch, dass dem Biegeabschnitt
genau eine Rotationsachse zugeordnet ist, verhält er sich
25 bei einer Biegebelastung, die durch eine an seinen axialen
Enden anliegende relative Kraft mit einer Krafrichtung
entlang seiner Rotationsachse auf ihn wirkt, starr, was eine
besondere Stabilität des Biegegelenks mit sich bringt. Eine
Verbiegung des Biegeabschnitts kann insbesondere bei
30 Einwirkung einer entsprechenden externen Kraft eintreten,
die eine Komponente aufweist, deren Richtung senkrecht zu
der ihm zugeordneten Rotationsachse und senkrecht zur
axialen Richtung liegt.

35 In einer Ausführungsform weist der Gelenkabschnitt einen
ersten Biegeabschnitt und einen zweiten Biegeabschnitt auf,

die in der axialen Richtung hintereinander angeordnet sind, wobei das Biegegelenk in seinem ersten Biegeabschnitt um eine erste Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung steht, und in seinem zweiten Biegeabschnitt um eine
5 zweite Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung und auf der ersten Rotationsachse steht, biegebar ist, insbesondere elastisch biegebar ist. Besonders bevorzugt ist das Biegegelenk so ausgebildet, dass der erste Biegeabschnitt starr gegenüber einer relativen
10 Krafteinwirkung entlang der ersten Rotationsachse an seinen axialen Enden, d. h. starr gegenüber einer Biegebelastung betreffend eine Biegung um die zweite Rotationsachse, ausgebildet ist und/oder dass der zweite Biegeabschnitt starr gegenüber einer relativen Krafteinwirkung entlang der
15 zweiten Rotationsachse an seinen axialen Enden, d. h. starr gegenüber einer Biegebelastung betreffend eine Biegung um die erste Rotationsachse, ausgebildet ist. Dadurch kann gewährleistet sein, dass bei einer relativen Kraftbelastung zwischen Montageelement und dem Anschlusselement, an dem das
20 Biegegelenk befestigt ist, in einer Richtung entlang der ersten Rotationsachse eine Verbiegung des Biegegelenks nicht im ersten Biegeabschnitt, aber im zweiten Biegeabschnitt eintritt, während bei einer relativen Kraftbelastung entlang der zweiten Rotationsachse eine Verbiegung des Biegegelenks
25 nicht im zweiten Biegeabschnitt, aber im ersten Biegeabschnitt eintritt. Bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung kann gleichzeitig eine hohe Steifigkeit des Biegegelenks gewährleistet sein, was für die Robustheit und Funktionalität der
30 Dämpfungseinrichtung zum Gewährleisten einer axialen Dämpfung vorteilhaft ist, und die Aufnahme von Kräften an den axialen Enden der Dämpfungseinrichtung, die senkrecht zur axialen Richtung ausgerichtet sind, durch das Biegegelenk gewährleistet sein. In einer Ausführungsform, in
35 der das Biegegelenk mehrere einzelne Elemente umfasst, weist der erste Biegeabschnitt ein erstes Biegeelement und der

zweite Biegeabschnitt ein zweites Biegeelement auf, wobei die Biegeeigenschaften der beiden Biegeabschnitte jeweils durch die Biegeeigenschaften ihres jeweiligen Biegeelementes festgelegt sind.

5

Besonders bevorzugt ist in axialer Richtung zwischen dem ersten Biegeabschnitt und dem zweiten Biegeabschnitt ein starrer Zwischenabschnitt vorgesehen, der die Biegeabschnitte verbindet. Bei einer relativen

10

Kraftbelastung an den axialen Enden des Biegegelenks senkrecht zur axialen Richtung erfolgt durch die starre Ausgestaltung des Zwischenabschnitts keine Verbiegung im Zwischenabschnitt, sondern nur eine Verbiegung in den Biegeabschnitten. Das Vorsehen eines Zwischenabschnitts

15

zwischen den beiden Biegeabschnitten kann zur Gewährleistung einer ausreichenden Steifigkeit des Biegegelenks besonders vorteilhaft sein. In einer Ausführungsform, in der das Biegegelenk aus mehreren Elementen hergestellt ist, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Biegegelenk als

20

separate Elemente einen Befestigungsabschnitt, das Montageelement, den Zwischenabschnitt und zwei Biegeelemente umfasst, wobei die Elemente erfindungsgemäß an ihren Verbindungsstellen starr miteinander verbunden sind, d. h.

25

sich an ihren Verbindungsstellen bestimmungsgemäß nicht gegeneinander bewegen können. Beispielsweise kann ein erstes Biegeelement an dem Montageelement und ein zweites Biegeelement an dem Befestigungsabschnitt befestigt sein, wobei der Zwischenabschnitt an beiden Biegeelementen befestigt ist und die beiden Biegeelemente miteinander

30

verbindet. Die Befestigung der Biegeelemente an dem Zwischenabschnitt kann wie oben zu dem Befestigungsabschnitt bzw. Montageelement erläutert erfolgen, beispielsweise kann der Zwischenabschnitt hierzu zwei axial zueinander versetzte Fixierflansche oder zwei axial zueinander versetzte V-

35

förmige Aussparungen aufweisen, wobei die V-förmigen Aussparungen mit den Spitzen ihrer V-Formen aufeinander

zuweisen, beispielsweise kann der Zwischenabschnitt eine V-förmige Aussparung und axial versetzt einen Fixierflansch aufweisen.

5 Besonders bevorzugt weist der Zwischenabschnitt in allen drei Raumrichtungen eine Erstreckungslänge auf, die mindestens das Vierfache der jeweiligen Erstreckungslänge der Biegeabschnitte entlang der Richtung senkrecht zur axialen Richtung und senkrecht zu ihrer jeweiligen
10 Rotationsachse beträgt. Dadurch kann die starre Eigenschaft des Zwischenabschnitts bei einer Kraftbelastung des Biegegelenks an seinen axialen Enden senkrecht zur axialen Richtung besonders einfach realisiert sein. Dadurch kann gewährleistet sein, dass sich der Zwischenabschnitt bei
15 einer Belastung des Biegegelenks an seinen axialen Enden mit einer relativen Kraft senkrecht zur axialen Richtung stets starr verhält, während eine Verbiegung des Biegegelenks in den Biegeabschnitten, insbesondere ausschließlich in den Biegeabschnitten, eintritt.

20 In einer Ausführungsform besteht der zumindest eine Biegeabschnitt aus nur einem Material, wobei das Material in dem Biegeabschnitt eine Stärke in einer Richtung senkrecht zur axialen Richtung und senkrecht zu der dem Biegeabschnitt
25 zugeordneten Rotationsachse aufweist, die weniger als 5 %, insbesondere weniger als 3 % der axialen Erstreckungslänge des Biegegelenks, insbesondere weniger als 5 % der axialen Erstreckungslänge des Biegeabschnitts, beträgt. Dies kann für jeden Biegeabschnitt entsprechend gelten. Die einem
30 Biegeabschnitt zugeordnete Rotationsachse ist die Achse, um die der Biegeabschnitt biegebar ist. Über das Verhältnis zwischen der genannten Stärke des Biegeabschnitts und der axialen Erstreckungslänge des Biegegelenks, insbesondere der axialen Erstreckungslänge des Biegeabschnitts, kann die
35 Biegeeigenschaft des Biegeabschnitts bei einer Verbiegung um

die ihm zugeordnete Rotationsachse besonders vorteilhaft
eingestellt sein. Insbesondere kann durch die angegebenen
Verhältnisse eine elastische Verbiegbarkeit des
Biegeabschnitts bereitgestellt werden, während gleichzeitig
5 ein Material mit einer solchen Festigkeit verwendet werden
kann, das zumindest in der axialen Richtung der
Biegeabschnitte hinreichend starr ist, um besonders gute
Dämpfungseigenschaften der Dämpfungseinrichtung
bereitzustellen, die bereits bei der kleinsten Auslenkung
10 der Bauelemente, zwischen die die Dämpfungseinrichtung
montiert ist, zum Tragen kommen.

In einer Ausführungsform beträgt die Erstreckungslänge des
zumindest einen Biegeabschnitts entlang der ihm zugeordneten
15 Rotationsachse mindestens das Doppelte, insbesondere
mindeste das Vierfache der Erstreckungslänge des
Biegeabschnitts in einer Erstreckungslänge, die senkrecht zu
der ihm zugeordneten Rotationsachse und senkrecht zur
axialen Richtung steht. Die Angaben beziehen sich dabei
20 jeweils auf die minimale Erstreckungslänge des
Biegeabschnitts in der entsprechenden Richtung. Bei dieser
Ausführungsform kann eine hohe Steifigkeit des
Biegeabschnitts bei einer Krafteinwirkung parallel zu der
ihm zugeordneten Rotationsachse gewährleistet sein, was die
25 Steifigkeit des Biegegelenks und somit die
Dämpfungseigenschaften und das direkte Ansprechen der
Dämpfungseinrichtung insgesamt positiv beeinflussen kann.
Selbstverständlich können die genannten vorteilhaften
Eigenschaften des Biegeabschnitts bei sämtlichen
30 Biegeabschnitten vorgesehen sein. In einer Ausführungsform
besteht der gesamte Gelenkabschnitt des Biegegelenks,
insbesondere das gesamte Biegegelenk, aus nur einem
Material. Als ein solches Material kann beispielsweise ein
Stahl vorteilhaft sein. Vorzugsweise ist hierbei ein Stahl
35 mit einer solchen hohen Streckgrenze vorgesehen, dass eine
elastische Verbiegbarkeit des Biegegelenks bereitgestellt

wird, insbesondere unter Gewährleistung einer langen Haltbarkeit des Biegegelenks.

In einer Ausführungsform besteht der Gelenkabschnitt, insbesondere das Biegegelenk, aus Vollmaterial, wobei insbesondere der zumindest eine Biegeabschnitt eine Form nach Art einer Platte aufweist, deren flächige Erstreckung durch die axiale Richtung und durch die ihm zugeordnete Rotationsachse festgelegt ist. Besonders bevorzugt kann das gesamte Biegegelenk aus Vollmaterial bestehen. In einer Ausführungsform weist das Biegeelement des Biegeabschnitts eine Form nach Art einer Platte auf, deren flächige Erstreckung durch die axiale Richtung und durch die ihm zugeordnete Rotationsachse festgelegt ist. Durch die Realisierung des Gelenkabschnitts oder des gesamten Biegegelenks aus Vollmaterial kann eine besonders robuste Ausgestaltung des Biegegelenks realisiert sein. Durch die Ausgestaltung des Biegeabschnitts bzw. des Biegeelements mit einer Form nach Art einer Platte kann eine sehr gute Verbiegbarkeit, insbesondere elastische Verbiegbarkeit des Biegeabschnitts gewährleistet sein, während gleichzeitig der Biegeabschnitt starr gegenüber einer Krafteinwirkung an seinen axialen Enden entlang der ihm zugeordneten Rotationsachse ist, was für die Steifigkeit des Biegegelenks besonders vorteilhaft sein kann. Die Form einer Platte ist dabei dadurch gekennzeichnet, dass die Erstreckungslänge der Platte in ihrer flächigen Erstreckung wesentlich größer ist als die Erstreckungslänge der Platte entlang ihrer Plattendicke. Beispielsweise können die Erstreckungslängen der flächigen Erstreckung jeweils mindestens das Fünffache, insbesondere mindestens das Zehnfache der Plattendicke betragen.

In einer Ausführungsform weist das Biegegelenk einen ersten Flansch auf, mit dem es an dem ersten oder zweiten Anschlusselement befestigt ist, sowie einen zweiten Flansch,

der das Montageelement des Biegegelenks bildet. Über die Flansche ist das Biegegelenk besonders einfach und robust an einem Anschlusselement des Axialdämpfers und an einem Bauelement demontierbar befestigbar, wobei der erste Flansch als Befestigungsabschnitt des Biegegelenks fungieren kann. 5
Dadurch lässt sich die Dämpfungseinrichtung besonders einfach und kostengünstig herstellen und zwischen zwei Bauelemente montieren. Insbesondere können dadurch die Biegegelenke unabhängig von dem Axialdämpfer hergestellt 10
werden, was die gesamte Produktion der Dämpfungseinrichtung erheblich vereinfacht und vergünstigt. Jeder Flansch kann dabei in allen drei Raumrichtungen eine Erstreckungslänge aufweisen, die mindestens das Vierfache der Erstreckungslänge des zumindest einen Biegeabschnitts 15
entlang der Richtung senkrecht zur axialen Richtung und senkrecht zu der ihm zugeordneten Rotationsachse beträgt. Dies kann insbesondere für sämtliche Biegeabschnitte gelten. Dadurch kann sichergestellt sein, dass der Flansch sich bei sämtlichen Krafteinflüssen auf das Biegegelenk senkrecht zur 20
axialen Richtung stets starr verhält, während sich das Biegegelenk ausschließlich in dem Gelenkabschnitt verbiegt.

Es versteht sich von selbst, dass bei der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung an jedem der beiden Anschlusselemente des Axialdämpfers jeweils ein Biegegelenk vorgesehen sein 25
kann, wobei jedes der Biegegelenke jeweils Eigenschaften aufweisen kann, die vorliegend im Zusammenhang mit vorteilhaften Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung mit Bezug auf ein Biegegelenk beschrieben sind.

30 In einer Ausführungsform ist der Axialdämpfer als Viskosedämpfer ausgebildet, der ein Gehäuse und einen Kolben aufweist, wobei der Kolben zu dem Gehäuse innerhalb eines Verschiebereichs axial verschiebbar angeordnet ist. In dem Gehäuse ist ein viskoses Medium vorgesehen. Gehäuse, Kolben

und viskoses Medium sind so aufeinander abgestimmt ausgebildet und angeordnet, dass der Kolben in jeder Position innerhalb des Verschieberegions sowohl mit einem ersten axialen Kolbenabschnitt außerhalb des Gehäuses
5 angeordnet ist und mit dem ersten axialen Kolbenabschnitt über ein erstes axiales Ende des Gehäuses vorsteht, als auch mit einem zweiten axialen Kolbenabschnitt innerhalb des Gehäuses angeordnet ist und abschnittsweise in das viskose Medium eingetaucht ist. Der Kolben befindet sich somit in
10 jeder möglichen Position innerhalb des Verschieberegions stets mit einem ersten axialen Kolbenabschnitt außerhalb des Gehäuses, und zwar axial neben einem ersten axialen Ende des Gehäuses, und gleichzeitig mit einem zweiten axialen Kolbenabschnitt innerhalb des Gehäuses, wobei er dabei stets
15 abschnittsweise in das viskose Medium in dem Gehäuse eingetaucht ist. An dem ersten axialen Ende des Kolbens ist das erste Anschlusselement und an dem zweiten axialen Ende des Gehäuses ist das zweite Anschlusselement angeordnet. Dabei bilden Kolben und Gehäuse in ihrem Zusammenspiel den
20 axialen Dämpfungsabschnitt des Axialdämpfers aus. Bei einer relativen axialen Verschiebung der Anschlusselemente zueinander verändert sich zwangsläufig die Eintauchtiefe des Kolbens in dem viskosen Medium, wobei während der Veränderung der Eintauchtiefe das viskose Medium sich an dem
25 Kolben schert. Dadurch ist eine Dämpfung einer axialen Relativbewegung der Anschlusselemente zueinander gewährleistet. Je nach vorgesehener Anwendung kann ein Medium mit unterschiedlichen viskosen Eigenschaften zum Bereitstellen unterschiedlicher Dämpfungseigenschaften
30 vorgesehen sein. Die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung mit dem als Viskosedämpfer ausgebildeten Axialdämpfer bietet eine in hohem Maße wartungsfreie Ausgestaltung der Dämpfungseinrichtung und darüber hinaus ein unmittelbares Ansprechen der Dämpfungseinrichtung auf eine Relativbewegung
35 von zwei Bauelementen, zwischen die die Dämpfungseinrichtung montiert ist, da jede axiale Relativbewegung der

Anschlusselemente zueinander eine umgehende Dämpfung durch das Zusammenspiel zwischen Kolben, Gehäuse und viskosem Medium erfährt.

In einer Ausführungsform ist das viskose Medium als viskose Flüssigkeit vorgesehen, wobei der Kolben einen dritten axialen Kolbenabschnitt aufweist, der in jeder Position des Kolbens innerhalb des Verschieberegions innerhalb des Gehäuses angeordnet ist und sich axial zwischen dem ersten und dem zweiten Kolbenabschnitt des Kolbens befindet. Dabei ist eine Führung zwischen dem dritten Kolbenabschnitt und dem Gehäuse vorgesehen. Die Führung verhindert einen Schleifkontakt zwischen Kolben und Gehäuse. Die Führung kann beispielsweise als Teflon-, Hartgewebe- oder Messingelement, beispielsweise in Form eines Streifens, ausgebildet sein.

Die viskose Flüssigkeit ist axial nur an der Seite des dritten Kolbenabschnitts angeordnet, an der sich der zweite Kolbenabschnitt befindet. Die Führung kann so ausgebildet sein, dass eine Leckage zwischen Führung und drittem Kolbenabschnitt und/oder zwischen Führung und Gehäuse vorhanden ist, durch die viskose Flüssigkeit zwischen Führung und drittem Kolbenabschnitt und/oder zwischen Führung und Gehäuse gelangen kann, wodurch insbesondere eine Schmierung zwischen Führung und Kolben und/oder zwischen Führung und Gehäuse gewährleistet sein kann. In einer Ausführungsform ist axial in Richtung zum ersten Kolbenabschnitt hin neben der Führung eine Dichtung vorgesehen, die so innerhalb des Gehäuses und an dem Kolben angeordnet und ausgebildet ist, dass verhindert ist, dass viskose Flüssigkeit aus dem Gehäuse austritt. In einer Ausführungsform ist das viskose Medium als viskoelastisches Medium ausgebildet, wobei das viskoelastische Medium sämtliches Volumen in einer Arbeitskammer des Gehäuses, insbesondere in dem Gehäuse, das durch den Kolben nicht gefüllt ist, füllt. Das Gehäuse kann die Arbeitskammer umfassen und insbesondere aus der Arbeitskammer bestehen.

Der Kolben ist somit innerhalb der Arbeitskammer des Gehäuses vollständig von dem viskoelastischen Medium umgeben. Dadurch ist gewährleistet, dass der Axialdämpfer auf axiale Relativbewegungen der Anschlusselemente
5 unmittelbar anspricht und solche Relativbewegungen unmittelbar dämpft. Besonders bevorzugt sind Kolben und Gehäuse so zueinander korrespondierend ausgebildet, dass das Volumen des Kolbens, das sich innerhalb der Arbeitskammer des Gehäuses befindet, in jeder Position des Kolbens
10 innerhalb des Verschieberegions gleich ist. Dies kann beispielsweise dadurch gewährleistet sein, dass der Kolben einen zylinderförmigen Abschnitt aufweist, dessen Zylinderachse in axialer Richtung verläuft und der sich in jeder Position des Kolbens innerhalb des Verschieberegions
15 stets vollständig axial durch die Arbeitskammer des Gehäuses hindurch erstreckt.

Die Erfindung betrifft ferner ein System umfassend zumindest zwei erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtungen, wobei die axiale Richtung einer ersten Dämpfungseinrichtung mit der
20 axialen Richtung einer zweiten Dämpfungseinrichtung einen Winkel von mindestens 30° , insbesondere von 60° bis 120° bildet. Durch ein entsprechendes erfindungsgemäßes System kann eine besonders robuste Abstützung von zwei über das System miteinander verbundenen Bauelementen zueinander unter
25 Bereitstellung einer sehr guten Dämpfung der Relativbewegung gewährleistet sein. Besonders bevorzugt kann das erfindungsgemäße System so verwendet werden, dass die erste Dämpfungseinrichtung ein erstes Bauelement axial mit einem zweiten Bauelement verbindet und die zweite
30 Dämpfungseinrichtung das erste Bauelement axial mit einem dritten Bauelement verbindet. Bei der Definition der „axialen Richtung“ ist dabei zu berücksichtigen, dass die axiale Richtung stets für eine konkrete erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung festgelegt ist. Beispielsweise kann ein
35 erfindungsgemäßes System zum gedämpften Abstützen eines

ersten Bauelements auf einem zweiten Bauelement oder für das gedämpfte Abstützen eines ersten Bauelements gegenüber einem zweiten und einem dritten Bauelement verwendet werden, indem die beiden Axialdämpfer mit ihren axialen Richtungen
5 zwischen erstes und zweites Bauelement bzw. zwischen erstes, zweites und drittes Bauelement montiert werden.

Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung eines Biegegelenks zum Montieren eines Axialdämpfers, der zum Dämpfen von Relativbewegungen von zwei Bauelementen
10 zueinander in der axialen Richtung ausgebildet ist, an eines der Bauelemente. Das Biegegelenk weist einen Befestigungsabschnitt, ein in axialer Richtung von dem Befestigungsabschnitt beabstandetes Montageelement und einen den Befestigungsabschnitts mit dem Montageelement
15 verbindenden, als in sich starr zusammenhängendes Bauteil ausgebildeten Gelenkabschnitt auf. Der Gelenkabschnitt ist um zumindest eine Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung biegsam, insbesondere elastisch biegsam. Bei der erfindungsgemäßen Verwendung wird das Bauelement mit seinem
20 Befestigungsabschnitt an dem Axialdämpfer und mit seinem Montageelement an dem Bauelement befestigt. Der Axialdämpfer weist bevorzugt zwei axial voneinander beabstandete Anschlusselemente sowie einen axial zwischen den Anschlusselementen angeordneten Dämpfungsabschnitt auf,
25 wobei das erste Anschlusselement mit dem zweiten Anschlusselement über den Dämpfungsabschnitt verbunden ist unter Gewährleistung einer gedämpften axialen Relativbewegung zwischen den beiden Anschlusselementen, wobei das Biegegelenk mit seinem Befestigungsabschnitt an
30 dem ersten Anschlusselement des Axialdämpfers und mit seinem Montageelement an dem ersten Bauelement befestigt wird, und wobei das zweite Anschlusselement des Axialdämpfers an dem zweiten Bauelement befestigt wird, wobei insbesondere zwischen zweitem Anschlusselement und zweitem Bauelement ein
35 zweites Biegegelenk vorgesehen ist, das mit seinem

Befestigungsabschnitt an dem zweiten Anschlusselement des Axialdämpfers und mit seinem Montageelement an dem zweiten Bauelement befestigt wird. Die erfindungsgemäße Verwendung des Biegegelenks kann weitere Merkmale aufweisen und
5 Vorteile mit sich bringen, die jeweils aus der obigen Beschreibung einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung offensichtlich werden.

Die Erfindung betrifft ferner ein Biegegelenk zur Verwendung in einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung. Das
10 Biegegelenk weist einen Befestigungsabschnitt auf, über den es an eines der beiden Anschlusselemente des Axialdämpfers montierbar ist, sowie ein Montageelement, über das es an eines der beiden Bauelemente montierbar ist. Das Biegegelenk weist einen Gelenkabschnitt auf, der als in sich starr
15 zusammenhängendes Bauteil ausgebildet ist und sich axial zwischen dem Befestigungsabschnitt und dem Montageelement erstreckt, wobei das Biegegelenk in seinem Gelenkabschnitt um zumindest eine Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung steht, biegsam, insbesondere elastisch
20 biegsam, ist. Das Biegegelenk kann weitere Merkmale und Vorteile aufweisen, die aus der obigen Beschreibung der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung jeweils ersichtlich sind.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Montieren
25 eines zum Dämpfen von Relativbewegungen in einer axialen Richtung zwischen zwei Bauelementen ausgebildeten Axialdämpfers zwischen den beiden Bauelementen, wobei an einem axialen Ende des Axialdämpfers ein axiales Ende eines Biegegelenks befestigt wird, das um zumindest eine
30 Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung steht, biegsam, insbesondere elastisch biegsam ist, wobei das andere axiale Ende des Biegegelenks an einem der Bauelemente befestigt wird. Besonders bevorzugt wird an dem gegenüberliegenden axialen Ende des Axialdämpfers ein

axiales Ende eines zweiten Biegegelenks befestigt, das um
zumindest eine Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen
Richtung steht, biegsam, insbesondere elastisch biegsam ist,
wobei das andere axiale Ende des zweiten Biegegelenks an dem
5 anderen der Bauelemente befestigt wird. Das Verfahren bringt
Vorteile mit sich und kann weitere Merkmale aufweisen, die
aus der obigen Beschreibung der erfindungsgemäßen
Dämpfungseinrichtung ersichtlich sind.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von verschiedenen
10 Ausführungsformen unter Bezugnahme auf vier Figuren näher
erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1: in einer Prinzipdarstellung eine
Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
15 Biegegelenks;
- Figur 2: in einer Prinzipdarstellung eine weitere
Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
Biegegelenks;
- Figur 3: in einer Prinzipdarstellung eine weitere
20 Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
Biegegelenks;
- Figur 4: in einer Prinzipdarstellung eine weitere
Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
Biegegelenks;
- 25 Figur 5: in einer Prinzipdarstellung eine
Ausführungsform einer erfindungsgemäßen
Dämpfungseinrichtung;
- Figur 6: in einer Prinzipdarstellung eine weitere
Ausführungsform einer erfindungsgemäßen
30 Dämpfungseinrichtung.

In Figur 1 umfassend die Figuren 1a, 1b und 1c ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Biegegelenks 1 dargestellt. In Figur 1a ist eine Aufsicht schräg zur axialen Richtung A dargestellt, in der Figur 1b ist eine Aufsicht aus einer ersten Richtung senkrecht zur axialen Richtung A dargestellt, in Figur 1c eine Aufsicht aus einer zweiten Richtung senkrecht zur axialen Richtung A, die auch auf der ersten Richtung senkrecht steht.

Wie Figur 1 zu entnehmen ist weist die dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Biegegelenks 1 ein Montageelement 11 und einen in der axialen Richtung A von dem Montageelement 11 beabstandeten Befestigungsabschnitt 15 auf, wobei Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15 über einen Gelenkabschnitt miteinander verbunden sind und vorliegend als Flansche und identisch ausgebildet sind. Der Gelenkabschnitt umfasst einen ersten Biegeabschnitt 12, einen Zwischenabschnitt 13 und einen zweiten Biegeabschnitt 14, wobei die Biegeabschnitte 12, 14 axial hintereinander angeordnet sind und wobei der Zwischenabschnitt 13 axial zwischen dem ersten Biegeabschnitt 12 und dem zweiten Biegeabschnitt 14 vorgesehen ist und die Biegeabschnitte 12, 14 miteinander verbindet. Das Biegegelenk 1 gemäß Figur 1 ist integral einstückig ausgebildet.

Das Biegegelenk ist in dem ersten Biegeabschnitt 12 um eine erste Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung A biegebar und in dem zweiten Biegeabschnitt 14 um eine zweite Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung A biegebar, wobei die beiden Rotationsachsen aufeinander senkrecht stehen. Die dem ersten Biegeabschnitt 12 zugeordnete Rotationsachse verläuft senkrecht zur Zeichenebene gemäß Figur 1c, die dem zweiten Biegeabschnitt 14 zugeordnete zweite Rotationsachse verläuft senkrecht zur Zeichenebene gemäß Figur 1b. Die beiden Biegeabschnitte 12, 14 weisen jeweils eine Form nach Art einer Platte auf, deren Dicke

jeweils wesentlich geringer ist als die Erstreckungslängen ihrer flächigen Erstreckung. Dabei sind die beiden Plattenformen der beiden Biegeabschnitte 12, 14 um 90° zueinander verdreht. Das dargestellte Biegegelenk 1 ist insgesamt aus nur einem Material hergestellt, wodurch die Herstellung besonders kostengünstig und das Biegegelenk 1 besonders robust realisiert werden kann. Als Material ist ein Stahl verwendet, der eine ausreichend hohe Streckgrenze und Festigkeit aufweist, damit eine ermüdungsfreie, elastische Biegebarkeit des Biegegelenks 1 in den Biegeabschnitten 12, 14 gewährleistet ist.

Das dargestellte Biegegelenk 1 ist so ausgebildet, dass bei einer relativen Krafteinwirkung zwischen Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15 senkrecht zur axialen Richtung A eine Verbiegung des Biegegelenks 1 ausschließlich in den Biegeabschnitten 12, 14 erfolgt, während Montageelement 11, Zwischenabschnitt 13 und Befestigungsabschnitt 15 sich starr verhalten. Dies ist vorliegend dadurch realisiert, dass die Erstreckungslängen der Biegeabschnitte 12, 14 senkrecht zur axialen Richtung A und zu der ihnen zugeordneten Rotationsachse, d. h. die Dicke der Plattenform der Biegeabschnitte 12, 14 jeweils wesentlich geringer ist als die Erstreckungslänge in derselben Richtung von Montageelement 11, Zwischenabschnitt 13 und Befestigungsabschnitt 15. Während bei beiden Biegeabschnitten 12, 14 das große Verhältnis zwischen axialer Erstreckungslänge des jeweiligen Biegeabschnitts 12, 14 und Dicke des jeweiligen Biegeabschnitts 12, 14 die elastische Biegebarkeit des Biegeabschnitts 12, 14 um die ihm zugeordnete Rotationsachse gewährleistet, gewährleistet gleichzeitig die genannte große Erstreckungslänge von Montageelement 11, Zwischenabschnitt 13 und Befestigungsabschnitt 15 das starre Verhalten dieser Komponenten des Biegegelenks 1 bei einer Verbiegung der Biegeabschnitte 12, 14. Ferner trägt zu dem starren

Verhalten von Montageelement 11, Zwischenabschnitt 13 und Befestigungsabschnitt 15 bei, dass ihre Erstreckungslängen in der axialen Richtung A jeweils mindestens das Dreifache der jeweiligen Dicke der Biegeabschnitte 12, 14 beträgt.

- 5 Eine Besonderheit des Biegegelenks 1 gemäß Figur 1 besteht ferner darin, dass die Biegeabschnitte 12, 14 jeweils so ausgebildet sind, dass ihre Erstreckungslänge senkrecht zu ihrer zugeordneten Rotationsachse und senkrecht zur axialen Richtung A wesentlich geringer ist als ihre
- 10 Erstreckungslänge entlang ihrer zugeordneten Rotationsachse. Entsprechend zeichnet sich das beschriebene Biegegelenk 1 dadurch aus, dass bei einer relativen Krafteinwirkung auf Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15 senkrecht zur axialen Richtung A und senkrecht zur ersten Rotationsachse
- 15 eine Verbiegung ausschließlich im ersten Biegeabschnitt 12 eintritt, während sich der zweite Biegeabschnitt 14 starr verhält. Bei einer relativen Krafteinwirkung senkrecht zur zweiten Rotationsachse und senkrecht zur axialen Richtung A tritt die Verbiegung des Biegegelenks 1 ausschließlich in
- 20 dem zweiten Biegeabschnitt 14 ein und nicht in dem ersten Biegeabschnitt 12. Der erste Biegeabschnitt 12 verhält sich somit starr bei einer relativen Krafteinwirkung auf das Biegegelenk 1 am Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15 entlang der ersten Rotationsachse, und der zweite
- 25 Biegeabschnitt 14 verhält sich starr bei einer relativen Krafteinwirkung zwischen Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15 entlang der zweiten Rotationsachse. Darüber hinaus ist das dargestellte Biegegelenk 1 bei einer Belastung durch eine relative Kraft zwischen Montageelement
- 30 11 und Befestigungsabschnitt 15 parallel zur axialen Richtung A nicht elastisch verbiegbar. Das dargestellte Biegegelenk 1 weist somit bei Verwendung in einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung 100 den Vorteil auf, dass es zwar Kräfte aus einer beliebigen Richtung senkrecht
- 35 zur axialen Richtung A unter elastischer Verbiegung

aufnehmen kann, wohingegen es sich bei einer axialen Belastung starr verhält, so dass es bei dem Einsatz in einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung 100 das unmittelbare Ankoppeln eines Axialdämpfers in axialer Richtung A an Bauelemente ermöglicht und gleichzeitig eine übermäßige Belastung des Axialdämpfers durch eine Kraft senkrecht zur axialen Richtung A zumindest weitestgehend verhindert.

In Figur 2 umfassend die Figuren 2a und 2b ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Biegegelenks 1 dargestellt. In Figur 2a ist eine Aufsicht aus einer ersten Richtung senkrecht zur axialen Richtung A dargestellt, in Figur 2b eine Aufsicht aus einer zweiten Richtung, die senkrecht zur axialen Richtung A und zur ersten Richtung steht. Das Biegegelenk 1 gemäß Figur 2 unterscheidet sich von dem Biegegelenk 1 gemäß Figur 1 dadurch, dass es nur einen Biegeabschnitt 12 aufweist, der Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15 des Biegegelenks 1 miteinander verbindet. Das Biegegelenk 1 gemäß Figur 2 weist entsprechend auch keinen Zwischenabschnitt 13 auf. Der Gelenkabschnitt des Biegegelenks 1 gemäß Figur 2 ist vielmehr alleine durch den Biegeabschnitt 12 gebildet. Das Biegegelenk 1 gemäß Figur 2 weist, wie zu Figur 1 erläutert, aufgrund der geometrischen Ausgestaltung des Biegeabschnitts 12 eine Verbiegbarkeit ausschließlich in dem Biegeabschnitt 12 auf, wenn Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15 mit einer relativen Kraft zueinander senkrecht zu der dem Biegeabschnitt 12 zugeordneten Rotationsachse beaufschlagt werden. Das Biegegelenk 1 gemäß Figur 2 ist ebenso wie das Biegegelenk 1 gemäß Figur 1 aus nur einem Material, nämlich Stahl hergestellt, und die geometrische Ausgestaltung von Montageelement 11, Biegeabschnitt 12 und Befestigungsabschnitt 15 entspricht der geometrischen Ausgestaltung der entsprechenden Komponenten des Biegegelenks 1 gemäß Figur 1. Während jedoch das Biegegelenk 1 gemäß Figur 1 um zwei aufeinander senkrecht stehende

Rotationsachsen biegebar ist, die jeweils senkrecht auf der axialen Richtung A stehen, ist das Biegegelenk 1 gemäß Figur 2 um nur eine Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung A biegebar. Das Biegegelenk 1 gemäß Figur 2 ist noch
5 günstiger herstellbar als das Biegegelenk 1 gemäß Figur 1 und kann in einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung 100 vorteilhaft eingesetzt werden. Beispielsweise kann das Biegegelenk 1 gemäß Figur 2 in solchen Einbausituationen bei einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung 100 eingesetzt
10 werden, bei der die durch die Dämpfungseinrichtung 100 axial verbundenen Bauelemente konstruktionsbedingt nur eine Relativbewegung in einer einzigen Richtung senkrecht zur axialen Richtung A durchführen können. Beispielsweise kann das Biegegelenk 1 gemäß Figur 2 in einer
15 Dämpfungseinrichtung 100 so eingesetzt werden, dass an jedem Anschlusselement des Axialdämpfers jeweils ein Biegegelenk 1 angeordnet ist, wobei die Biegegelenke 1 in ihrer Ausrichtung zueinander um 90° um die axiale Richtung A verdreht sind, so dass eine solche Dämpfungseinrichtung 100
20 ebenfalls eine Biegegelenkanordnung aufweist, bei der eine jedwede Kraft senkrecht zur axialen Richtung A eine Verbiegung der Biegegelenkanordnung mit sich bringt, so dass eine zu starke Belastung des Axialdämpfers durch eine relative Kraft zwischen zwei Bauelementen, zwischen die die
25 Dämpfungseinrichtung 100 gespannt ist, zumindest teilweise vermieden werden kann.

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Biegegelenks 1 in einer Prinzipdarstellung dargestellt. Die in Figur 3 dargestellte Ausführungsform
30 umfasst, wie auch die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform, zwei Biegeabschnitte 12, 14, zwischen denen in axialer Richtung ein Zwischenabschnitt 13 angeordnet ist. Die Ausführungsform gemäß Figur 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Figur 1 im Wesentlichen dadurch, dass
35 sie nicht wie die Ausführungsform gemäß Figur 1 als integral

einstückiges Bauteil ausgebildet ist sondern aus mehreren einzelnen Elementen hergestellt ist, die starr miteinander verbunden sind.

Die Ausführungsform gemäß Figur 3 weist ein Montageelement
5 11 auf, das einen Fixierflansch 110 aufweist. Der
Fixierflansch 110 weist eine Anlagefläche auf, an der ein
erstes Biegeelement 120, das von dem ersten Biegeabschnitt
12 umfasst ist, angeordnet ist. Das erste Biegeelement 120
10 ist durch ein Winkelement 16 an die Anlagefläche des
Fixierflanschs 110 gepresst. Hierzu weist der Fixierflansch
110 zwei Durchführungen auf, durch die Schrauben 17 gesteckt
sind, wohingegen das Winkelement 16 einen Anpressabschnitt
161 aufweist, der als Gegenplatte ausgebildet ist und zwei
15 Gewindebohrungen aufweist, in die die Schrauben 17
geschraubt sind, so dass der Anpressabschnitt 161 durch die
Schrauben 17 gegen das erste Biegeelement 120 zu dem
Fixierflansch 110 hin gepresst ist. Dadurch ist durch die
Verschraubung ein Kraftschluss zwischen erstem Biegeelement
120 und Montageelement 11 hergestellt. Das Winkelement 16
20 weist ferner einen Stützabschnitt 162 auf, der von dem
Anpressabschnitt 161 senkrecht zur Anlagefläche weg
verläuft. Der Stützabschnitt 162 weist eine Aussparung auf,
durch die eine weitere Schraube 17 gesteckt ist, die in eine
Gewindebohrung, die in dem Montageelement 11 vorgesehen ist,
25 geschraubt ist, so dass der Stützabschnitt 162 gegen das
Montageelement 11 gepresst ist. Dadurch ist eine zusätzliche
Stützung des Winkelements 16 an dem Montageelement 11
gewährleistet, was die Haltbarkeit der Ausführungsform gemäß
Figur 3 noch weiter verbessert.

30 Die Fixierung des ersten Biegeelements 120 erfolgt an dem
Zwischenabschnitt 13 entsprechend, wofür der
Zwischenabschnitt 13 einen entsprechenden Fixierflansch 130
aufweist. Der Zwischenabschnitt 13 weist ferner einen
weiteren Fixierflansch 130 auf, der axial von dem ersten

Fixierflansch 130 beabstandet ist und 90° zu diesem verdreht angeordnet ist. An dem zweiten Fixierflansch 130 ist das zweite Biegeelement 140 der beschriebenen Ausführungsform, das von dem zweiten Biegeabschnitt 14 umfasst ist, auf die beschriebene Art und Weise befestigt. Das zweite Biegeelement 140 ist ferner an dem Fixierflansch 150 des Befestigungsabschnitts 15 auf die beschriebene Art und Weise befestigt. Vorliegend sind Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15 identisch ausgebildet. Aus der beschriebenen Ausführungsform ergibt sich, dass das Biegegelenk 1 als in sich starr zusammenhängendes Bauteil ausgebildet ist, da durch die kraftschlüssige, starre Verbindung zwischen Montageelement 11 und erstem Biegeelement 120, erstem Biegeelement 120 und Zwischenabschnitt 13, Zwischenabschnitt 13 und zweitem Biegeelement 140 und zweitem Biegeelement 140 und Befestigungsabschnitt 15 sichergestellt ist, dass das Biegegelenk 1 bei einer Verwendung in einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung in sich kein axiales Spiel aufweist, was die beschriebenen besonders vorteilhaften Eigenschaften des Biegegelenks 1 und der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung mit sich bringt. Aus Figur 3 ist ferner erkennbar, dass sämtliche Fixierflansche 110, 130, 150 und Winkелеlemente 16 an den axialen Enden, mit denen sie an den Biegeelementen 120, 140 anliegen, abgerundete Kanten aufweisen, so dass selbst bei einer langdauernden, häufig wechselnden Belastung des Biegegelenks 1 keine übermäßige Beanspruchung der Biegeelemente 120, 140 durch die Kanten von den Fixierflanschen 110, 130, 150 und der Winkелеlemente 16 eintritt.

In Figur 4 umfassend die Figuren 4a und 4b ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Biegegelenks 1 in einer Prinzipdarstellung dargestellt. In Figur 4b ist zur Illustrierung der Realisierung der starren Verbindung zwischen den einzelnen Elementen des Biegegelenks 1 der

Übergang zwischen dem Befestigungsabschnitt 15 und dem zweiten Biegeelement 140 vergrößert dargestellt.

Die Ausführungsform gemäß Figur 4 entspricht in weiten Teilen der Ausführungsform gemäß Figur 3 und unterscheidet sich von dieser lediglich dadurch, dass die starre Verbindung zwischen den einzelnen Elementen anders realisiert ist, was zu entsprechend unterschiedlichen Ausgestaltungen von Montageelement 11, Zwischenabschnitt 13 und Befestigungsabschnitt 15 sowie dem Vorsehen von anderen Befestigungsvorrichtungen führt. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 4 weisen Montageelement 11 und Befestigungsabschnitt 15, die vorliegend identisch ausgebildet sind, jeweils eine V-förmige Aussparung auf, wohingegen der Zwischenabschnitt 13 zwei V-förmige Aussparungen aufweist, die um 90° um die axiale Richtung A verdreht zueinander verlaufen und die mit den Spitzen ihrer V-Form aufeinander zuweisen. Das erste Biegeelement 120 ist in der V-förmigen Aussparung des Montageelements 11 und in einer ersten V-förmigen Aussparung des Zwischenabschnitts 13 angeordnet und durch Klemmelemente 18, die jeweils an beiden Seiten des Biegeelements 120 in der jeweiligen V-förmigen Aussparung angeordnet sind, mit dem Montageelement 11 und dem Zwischenabschnitt 13 verklemmt. Entsprechend ist das zweite Biegeelement 140 in der zweiten V-förmigen Aussparung des Zwischenabschnitts 13 und in der V-förmigen Aussparung des Befestigungsabschnitts 15 angeordnet und über entsprechende Klemmelemente 18 mit dem Zwischenabschnitt 13 und dem Befestigungsabschnitt 15 verklemmt. Die Realisierung der Verklemmung der Biegeelemente 120, 140 in Montageelement 11, Zwischenabschnitt 13 und Befestigungsabschnitt 15 ist in Figur 4b illustriert. Die Klemmelemente 18 sind jeweils als Winkel ausgebildet, dessen einer Schenkel keilförmig ausgebildet ist und in der V-förmigen Aussparung neben dem zweiten Biegeelement 140 angeordnet ist. Über den zweiten Schenkel des Winkels sind die Klemmelemente 18 jeweils mit

dem Befestigungsabschnitt 15 verschraubt, der hierzu eine Gewindebohrung aufweist. Die Klemmelemente 18 werden in die V-förmige Aussparung neben das zweite Biegeelement 140 mit Kraftaufwand eingeführt, insbesondere gepresst oder
5 geschlagen, wodurch sie einen Anpressdruck auf das zweite Biegeelement 140 erzeugen. Nach dem Einführen wird die Position der Klemmelemente 18 in der V-förmigen Aussparung über die Schrauben 17 gesichert. Mit ihren keilförmigen Schenkeln liegen die Klemmelemente 18 somit sowohl an dem
10 Befestigungsabschnitt 15 als auch an dem zweiten Biegeelement 140 an, so dass ein Kraftschluss zwischen dem zweiten Biegeelement 140 und jedem der beiden Klemmelemente 18 sowie ein Kraftschluss zwischen jedem der Klemmelemente 18 und dem Befestigungsabschnitt 15 innerhalb der V-förmigen
15 Aussparung hergestellt ist. Über diesen Kraftschluss, dessen Stärke über den Kraftaufwand bei dem Einführen der Klemmelemente 18 eingestellt werden kann, ist das zweite Biegeelement 140 so mit den Klemmelementen 18 und dem Befestigungsabschnitt 15 verbunden, dass bei dem
20 bestimmungsgemäßen Einsatz des erfindungsgemäßen Biege gelenks 1 in einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung, die zwischen zwei Bauelemente montiert ist, keine Relativbewegung der einzelnen Elemente des Biege gelenks 1 an ihren Verbindungsstellen eintritt, wenn
25 die beiden Bauelemente Relativbewegungen ausführen. Wie zu Figur 3 erläutert weisen auch die Klemmelemente 18 an ihrem von dem Befestigungsabschnitt 15 wegweisenden axialen Ende, mit dem sie an dem zweiten Biegeelement 140 anliegen, eine abgerundete Kante auf, so dass eine übermäßige Belastung des
30 Biegeelements 140 effektiv vermieden wird.

Wie aus den Figuren 1 bis 4 für den Fachmann erkennbar, sind das Montageelement 11 und der Befestigungsabschnitt 15 der dargestellten Ausführungsformen jeweils so ausgebildet, dass sie an einem Bauelement bzw. einem Axialdämpfer auf einfache
35 Weise fixiert werden können. Hierzu weisen Montageelement 11

und Befestigungsabschnitt 15 der Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 bis 3 jeweils einen Fixierungsabschnitt auf, der jeweils senkrecht zur axialen Richtung A versetzt zu dem an dem Montageelement 11 bzw. dem Befestigungsabschnitt 15
5 jeweils angeordneten Biegeabschnitt 12, 14 angeordnet ist. In dem Fixierungsabschnitt sind Durchführungen vorgesehen, durch die Schrauben geführt werden können zum Fixieren des Montageelements 11 an einem Bauelement bzw. des Befestigungsabschnitts 15 an einem Axialdämpfer. Dagegen
10 weisen das Montageelement 11 und der Befestigungsabschnitt 15 der Ausführungsform gemäß Figur 4 jeweils eine Anschlussbohrung 19 auf, die als Gewindebohrung ausgebildet ist. Über die Anschlussbohrung 19, die entlang der axialen Richtung verläuft und am Biegegelenk 1 senkrecht zur axialen
15 Richtung zentral angeordnet ist, kann das Biegegelenk 1 auf einfache Weise an einem Bauelement bzw. Axialdämpfer fixiert werden, beispielsweise über Aufschrauben auf einen an dem Bauelement bzw. Axialdämpfer angeordneten Gewindebolzen. Das Vorsehen der Anschlussbohrung 19 ermöglicht eine besonders
20 platzsparende Ausgestaltung des Biegegelenks 1. Die mit Bezug auf die einfache Fixierbarkeit des Biegegelenks erläuterten Ausbildungen der beschriebenen Biegegelenke 1 können allgemein für ein erfindungsgemäßes Biegegelenk vorteilhaft sein.

25 In Figur 5 ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung 100 dargestellt, deren Axialdämpfer 20 als Viskosedämpfer ausgebildet ist. Der Axialdämpfer 20 umfasst ein Gehäuse 21 sowie einen Kolben 22, der innerhalb eines Verschiebebereichs axial zum Gehäuse 21 verschiebbar
30 angeordnet ist. Der Kolben 22 weist einen ersten Kolbenabschnitt 221 auf, der in jeder Position des Kolbens 22 innerhalb des Verschiebebereichs außerhalb des Gehäuses 21 angeordnet ist, sowie einen zweiten Kolbenabschnitt 222, der in jeder Position des Kolbens 22 innerhalb des
35 Verschiebebereichs in eine viskose Flüssigkeit 23

eingetaucht ist, die in dem Gehäuse 21 vorgesehen ist. Die viskose Flüssigkeit 23 ist bei der in Figur 5 dargestellten Dämpfungseinrichtung 100 bis zu der gestrichelt eingezeichneten Füllstandshöhe in dem Gehäuse 21 angeordnet.

5 Der Kolben 22 weist ferner einen dritten Kolbenabschnitt 223 auf, der axial zwischen dem ersten Kolbenabschnitt 221 und dem zweiten Kolbenabschnitt 222 angeordnet ist. Der Kolben 22 ist über eine Führung, die drei Führungsbänder 24 umfasst, so geführt, dass der Kolben 22 zuverlässig ohne

10 Schleifkontakt zum Gehäuse 22 bewegt werden kann. Dabei sind zwei der Führungsbänder 24 zwischen dem dritten Kolbenabschnitt 223 und dem Gehäuse 22 vorgesehen.

Vorliegend ist das Gehäuse 21 nach Art eines Hohlzylinders ausgebildet, dessen Zylinderachse in axialer Richtung A

15 verläuft, während der Kolben 22 in seinem dritten Kolbenabschnitt 223 als Vollzylinder ausgebildet ist, dessen Achse ebenfalls entlang der axialen Richtung A verläuft und dessen Durchmesser nur geringfügig kleiner als der Durchmesser des Hohlzylinders des Gehäuses 21 ist. Der

20 Kolben 22 bildet an seinem ersten axialen Ende, an dem der erste Kolbenabschnitt 221 angeordnet ist, das erste Anschlusselement aus. Das erste Anschlusselement ist demzufolge stets in jeder Position des Kolbens 22 relativ zum Gehäuse 21 außerhalb des Gehäuses 21 und axial von dem

25 ersten axialen Ende des Gehäuses beabstandet angeordnet. Das Gehäuse 21 bildet an seinem zweiten axialen Ende, das seinem ersten axialen Ende und dem ersten Anschlusselement axial gegenüberliegt, das zweite Anschlusselement aus. An dem ersten Anschlusselement ist ein erstes Biegegelenk 1

30 befestigt, an dem zweiten Anschlusselement ein zweites Biegegelenk 1. Die verwendeten Biegegelenke 1 sind jeweils identisch ausgebildet und gemäß der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Biegegelenks 1 ausgebildet.

35 Dem Fachmann ist aus Figur 5 die Funktionsweise der

erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung 100 klar ersichtlich. Aufgrund des starren axialen Verhaltens der Biegegelenke 1, die an erstem und zweitem Anschlusselement des Axialdämpfers 20 angeordnet sind, wird jede relative Kraftbelastung
5 entlang der axialen Richtung A zwischen den Montageelementen 11 der beiden Biegegelenke 1 unmittelbar in eine relative axiale Krafteinwirkung zwischen Kolben 22 und Gehäuse 21 umgesetzt, so dass der Kolben 22 sich axial relativ zum Gehäuse 21 bewegt. Da der Kolben 22 mit seinem zweiten
10 Kolbenabschnitt 222 stets in die viskose Flüssigkeit 23 eingetaucht ist, erfolgt aufgrund der Oberflächenbenetzung des Kolbens 22 in seinem zweiten Kolbenabschnitt 222 durch die viskose Flüssigkeit 23 aufgrund der Scherung des viskosen Flüssigkeit 23 bei einer axialen Verschiebung des
15 Kolbens 22 relativ zum Gehäuse 21 unmittelbar eine Dämpfung der axialen Relativbewegung zwischen den Montageelementen 11 der Biegegelenke 1. Dagegen wird eine relative Krafteinwirkung zwischen den Montageelementen 11 der beiden Biegegelenke 1 senkrecht zur axialen Richtung A in eine
20 Verbiegung der Biegegelenke 1 in zumindest jeweils einem ihrer Biegeabschnitte 12, 14 umgewandelt, so dass der Axialdämpfer 20 an seinen Anschlusselementen nicht durch eine übermäßig hohe Kraft senkrecht zur axialen Richtung A belastet wird.

25 In Figur 6 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung 100 dargestellt. In dieser Ausführungsform ist - ähnlich zu der Ausführungsform gemäß Figur 5 - ein Kolben 22 axial in einem Verschieberegion beweglich zu einem Gehäuse 21 angeordnet.
30 Das Gehäuse umfasst eine Arbeitskammer 211 und eine Aufnahmekammer 212. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 6 ist ein viskoelastisches Medium 25 so in der Arbeitskammer 211 des Gehäuses 21 angeordnet, dass es das gesamte, nicht von dem Kolben 22 besetzte Volumen in der Arbeitskammer 211
35 füllt. Das viskoelastische Medium 25 stellt somit ein

viskoses Medium des Axialdämpfers 20 der Dämpfungseinrichtung 100 dar, in das der Kolben 22 mit seinem zweiten Kolbenabschnitt 222 in jeder seiner möglichen Positionen angeordnet ist. Dagegen ist der erste
5 Kolbenabschnitt 221 in jeder möglichen Position des Kolbens 22 relativ zum Gehäuse 21 stets außerhalb des Gehäuses 21 angeordnet. Der Einfachheit halber sind in Figur 6 Dichtungen und Führungsbänder zum abdichtenden Führen des Kolbens 22 zum Gehäuse 21, deren Ausgestaltung und Anordnung
10 dem Fachmann bekannt sind, nicht dargestellt.

Aus Figur 6 ist ersichtlich, dass - wie zu Figur 5 erläutert - der Kolben 22 an seinem ersten axialen Ende an seinem ersten Kolbenabschnitt 221 ein erstes Anschlusselement ausbildet, an dem ein erstes Biegegelenk 1 befestigt ist,
15 während das Gehäuse an seinem zweiten axialen Ende, das dem ersten axialen Ende des Gehäuses 21, an dem das erste Anschlusselement angeordnet ist, gegenüberliegt, das zweite Anschlusselement ausbildet. Das zweite Anschlusselement ist dabei an der Aufnahmekammer 212 des Gehäuses 21 angeordnet,
20 die axial neben der Arbeitskammer 211 angeordnet ist und die zur Aufnahme des Kolbenabschnitts, der über das zweite axiale Ende der Arbeitskammer 211 hinausragt, ausgebildet ist. Das erste axiale Ende des Gehäuses 21 ist somit durch das erste axiale Ende der Arbeitskammer 211 und das zweite
25 Ende des Gehäuses 21 ist durch das zweite axiale Ende der Aufnahmekammer 212 gebildet. Das zweite axiale Ende der Arbeitskammer 211 liegt an dem ersten axialen Ende der Aufnahmekammer 212 an. Auch an das zweite Anschlusselement ist ein Biegegelenk 1 angeschlossen.

30 Die Dämpfungseinrichtung 100 gemäß Figur 6 weist somit dieselben erfindungsgemäßen vorteilhaften Eigenschaften mit Bezug auf die axiale Dämpfung und die Belastbarkeit der Dämpfungseinrichtung 100 durch eine Kraft senkrecht zur axialen Richtung A auf, wie sie zur Dämpfungseinrichtung 100

gemäß Figur 5 beschrieben wurden. Allerdings unterscheiden sich die Dämpfungseinrichtungen 100 von Figur 5 und Figur 6 in der Funktionsweise ihres Axialdämpfers 20. Je nach erwartetem axialen Verschiebeweg, axialer Verschiebefrequenz und axialer Verschiebekraft, die für eine bestimmte Anwendung einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung 100 erwartet wird, kann eine erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung 100 mit einem entsprechend vorteilhaft ausgebildeten Axialdämpfer 20 eingesetzt werden. Wie für den Fachmann ersichtlich, können die in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsformen der Dämpfungseinrichtung 100 selbstverständlich so ausgebildet sein, dass sie jeweils nur ein Biegeelenk 1 umfassen. Ferner können diese Ausführungsformen selbstverständlich zumindest ein Biegeelenk 1 aufweisen, das die beschriebenen vorteilhaften Merkmale eines erfindungsgemäßen Biegeelenks 1 aufweist, wobei sie insbesondere zumindest ein Biegeelenk 1 gemäß einer der Figuren 1 bis 4 aufweisen können.

5

10

Axialdämpfer**Bezugszeichenliste**

| | | |
|----|-----|-------------------------|
| 15 | 1 | Biegegelenk |
| | 11 | Montageelement |
| | 12 | erster Biegeabschnitt |
| | 13 | Zwischenabschnitt |
| | 14 | zweiter Biegeabschnitt |
| 20 | 15 | Befestigungsabschnitt |
| | 16 | Winkelelement |
| | 17 | Schraube |
| | 18 | Klemmelement |
| | 19 | Anschlussbohrung |
| 25 | 20 | Axialdämpfer |
| | 21 | Gehäuse |
| | 22 | Kolben |
| | 23 | viskose Flüssigkeit |
| | 24 | Führungsband |
| 30 | 25 | viskoelastisches Medium |
| | 100 | Dämpfungseinrichtung |
| | 110 | Fixierflansch |
| | 120 | erstes Biegeelement |
| | 130 | Fixierflansch |
| 35 | 140 | zweites Biegeelement |

| | | |
|---|-----|-------------------------|
| | 150 | Fixierflansch |
| | 161 | Anpressabschnitt |
| | 162 | Stützabschnitt |
| | 211 | Arbeitskammer |
| 5 | 212 | Aufnahmekammer |
| | 221 | erster Kolbenabschnitt |
| | 222 | zweiter Kolbenabschnitt |
| | 223 | dritter Kolbenabschnitt |
| | A | axiale Richtung |

10

10

Axialdämpfer**Patentansprüche**

1. Dämpfungseinrichtung (100) zur Montage zwischen zwei
15 separaten Bauelementen zum Dämpfen von Schwingungen
zwischen den Bauelementen, wobei die
Dämpfungseinrichtung (100) einen Axialdämpfer (20)
umfassend ein erstes Anschlusselement sowie ein zweites
Anschlusselement aufweist, wobei das erste
20 Anschlusselement mit dem zweiten Anschlusselement über
einen Dämpfungsabschnitt verbunden ist unter
Gewährleistung einer axialen Relativbewegung der beiden
Anschlusselemente zueinander, wobei der
Dämpfungsabschnitt zum Dämpfen der axialen
25 Relativbewegung zwischen den Anschlusselementen
ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Dämpfungseinrichtung (100) ein Biegegelenk (1)
umfasst, das an einem der Anschlusselemente befestigt
30 ist, wobei das Biegegelenk (1) ein Montageelement (11)
zur Montage an einem der Bauelemente aufweist, wobei
das Biegegelenk (1) einen Gelenkabschnitt aufweist, der
als in sich starr zusammenhängendes Bauteil ausgebildet
ist und sich axial zwischen dem an dem Biegegelenk (1)

befestigten Anschlusselement und dem Montageelement (11) erstreckt, wobei das Biegegelenk (1) in seinem Gelenkabschnitt um zumindest eine Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung steht, elastisch biegsam ist, wobei der Gelenkabschnitt zumindest einen Biegeabschnitt (12, 14) aufweist, dem genau eine Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung (A) zugeordnet ist und der eine Form nach Art einer Platte aufweist, deren flächige Erstreckung durch die axiale Richtung (A) und durch die ihm zugeordnete Rotationsachse festgelegt ist, wobei der Gelenkabschnitt des Biegegelenks (1) aus Vollmaterial besteht.

2. Dämpfungseinrichtung (100) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Axialdämpfer (20) und das Biegegelenk (1) als voneinander getrennte Bauteile der Dämpfungseinrichtung (100) ausgebildet sind, wobei das Biegegelenk (1) einen Befestigungsabschnitt (15) aufweist, mit dem es an dem Anschlusselement befestigt ist.
3. Dämpfungseinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dämpfungseinrichtung (100) ein erstes Biegegelenk (1) umfasst, das an dem ersten Anschlusselement befestigt ist, und ein zweites Biegegelenk (1), das an dem zweiten Anschlusselement befestigt ist.
4. Dämpfungseinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Biegegelenk (1) so ausgebildet ist, dass eine Verbiegung des Biegegelenks (1) bei einer Belastung des Montageelements (11) relativ zum Anschlusselement mit einer Kraft senkrecht zur axialen Richtung (A) und senkrecht zu der dem Biegeabschnitt (12, 14) zugeordneten Rotationsachse ausschließlich innerhalb der axialen Erstreckung des Biegeabschnitts (12, 14) erfolgt.

- 5
10 5. Dämpfungseinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Gelenkabschnitt einen ersten Biegeabschnitt (12) und einen zweiten Biegeabschnitt (14) aufweist, die in der axialen Richtung (A) hintereinander angeordnet sind, wobei das Biegegelenk (1) in seinem ersten Biegeabschnitt (12) um eine erste Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung (A) steht, und in seinem zweiten Biegeabschnitt (14) um eine zweite Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung (A) und auf der ersten Rotationsachse steht, biegsam ist.

- 15
20
25 6. Dämpfungseinrichtung (100) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

in axialer Richtung (A) zwischen dem ersten Biegeabschnitt (12) und dem zweiten Biegeabschnitt (14) ein starrer Zwischenabschnitt (13) vorgesehen ist, der die Biegeabschnitte (12, 14) verbindet.

7. Dämpfungseinrichtung (100) nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

30 der Zwischenabschnitt (13) in allen drei Raumrichtungen

eine Erstreckungslänge aufweist, die mindestens das Vierfache der jeweiligen Erstreckungslänge der Biegeabschnitte (12, 14) entlang der Richtung senkrecht zur axialen Richtung (A) und senkrecht zu ihrer jeweiligen Rotationsachse beträgt.

- 5
8. Dämpfungseinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

10
der zumindest eine Biegeabschnitt (12, 14) aus nur einem Material besteht, wobei das Material in dem Biegeabschnitt (12, 14) eine Stärke in einer Richtung senkrecht zur axialen Richtung (A) und senkrecht zu der dem Biegeabschnitt (12, 14) zugeordneten Rotationsachse aufweist, die weniger als 5 %, insbesondere weniger als
15
3 % der axialen Erstreckungslänge des Biegegelenks (1), insbesondere weniger als 5% der axialen Erstreckungslänge des Biegeabschnitts (12, 14), beträgt,

und/oder dass

20
die Erstreckungslänge des zumindest einen Biegeabschnitts (12, 14) entlang der ihm zugeordneten Rotationsachse mindestens das Doppelte, insbesondere mindestens das Vierfache der Erstreckungslänge des Biegeabschnitts (12, 14) senkrecht zu der ihm
25
zugeordneten Rotationsachse und senkrecht zur axialen Richtung (A) beträgt.

9. Dämpfungseinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

30
das Biegegelenk (1) aus einem einzigen Material einstückig hergestellt ist.

10. Dämpfungseinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

5 das Biegegelenk (1) einen ersten Flansch aufweist, mit dem es an dem ersten oder zweiten Anschlusselement befestigt ist, sowie einen zweiten Flansch, der das Montageelement (11) des Biegegelenks (1) bildet.

11. Dämpfungseinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

10 dadurch gekennzeichnet, dass

der Axialdämpfer (20) als Viskosedämpfer ausgebildet ist, der ein Gehäuse (21) und einen Kolben (22) aufweist, wobei der Kolben (22) zu dem Gehäuse (21) innerhalb eines Verschieberegions axial verschiebbar angeordnet ist, wobei in dem Gehäuse (21) ein viskoses Medium (23, 25) vorgesehen ist, wobei der Kolben (22) in jeder Position innerhalb des Verschieberegions sowohl mit einem ersten axialen Kolbenabschnitt (221) außerhalb des Gehäuses (21) angeordnet ist und damit über ein erstes axiales Ende des Gehäuses (21) vorsteht als auch mit einem zweiten axialen Kolbenabschnitt (222) innerhalb des Gehäuses (21) angeordnet ist und abschnittsweise in das viskose Medium (23, 25) eingetaucht ist, wobei an dem ersten axialen Ende des Kolbens (22) das erste Anschlusselement und an dem zweiten axialen Ende des Gehäuses (22) das zweite Anschlusselement angeordnet ist.

12. System umfassend zumindest zwei Dämpfungseinrichtungen (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

30 dadurch gekennzeichnet, dass

die axiale Richtung (A) einer ersten

Dämpfungseinrichtung (100) mit der axialen Richtung (A) einer zweiten Dämpfungseinrichtung (100) einen Winkel von mindestens 30° , insbesondere von 60° bis 120° , bildet.

5 13. Verwendung eines Biegegelenks (1), das einen
Befestigungsabschnitt (15), ein in axialer Richtung (A)
von dem Befestigungsabschnitt (15) beabstandetes
Montageelement (11) und einen den Befestigungsabschnitt
10 (15) mit dem Montageelement (11) verbindenden, als in
sich starr zusammenhängendes Bauteil ausgebildeten
Gelenkabschnitt aufweist, wobei der Gelenkabschnitt um
zumindest eine Rotationsachse senkrecht zur axialen
Richtung (A) biegebar, insbesondere elastisch biegebar,
ist, zum Montieren eines Axialdämpfers (20), der zum
15 Dämpfen von Relativbewegungen von zwei Bauelementen
zueinander in der axialen Richtung (A) ausgebildet ist,
an eines der Bauelemente, wobei das Biegegelenk (1) mit
seinem Befestigungsabschnitt (15) an dem Axialdämpfer
(20) und mit seinem Montageelement (11) an dem
20 Bauelement befestigt wird.

14. Biegegelenk (1) zur Verwendung in einer
Dämpfungseinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1
bis 11,

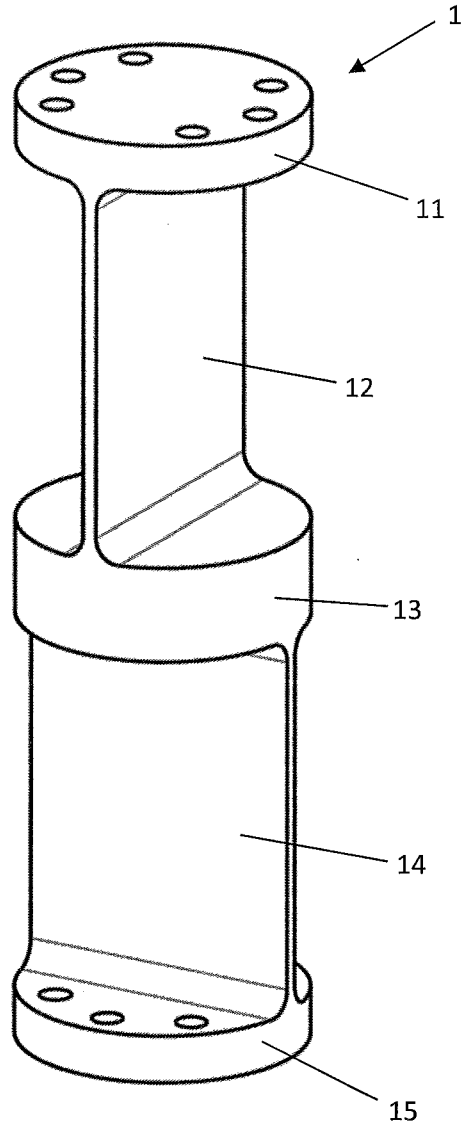
dadurch gekennzeichnet, dass

25 das Biegegelenk (1) einen Befestigungsabschnitt (15)
aufweist, über den es an eines der beiden
Anschlusselemente des Axialdämpfers (20) montierbar
ist, wobei das Biegegelenk (1) ein Montageelement (11)
zur Montage an einem der Bauelemente aufweist, wobei
30 das Biegegelenk (1) einen Gelenkabschnitt aufweist, der
als in sich starr zusammenhängendes Bauteil ausgebildet
ist und sich axial zwischen dem Befestigungsabschnitt
(15) und dem Montageelement (11) erstreckt, wobei das

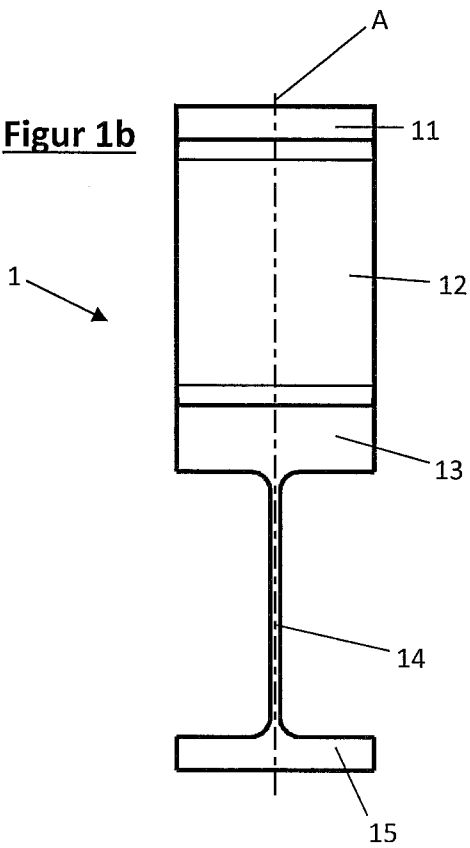
Biegegelenk (1) in seinem Gelenkabschnitt um zumindest eine Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung (A) steht, elastisch biegebar, ist, wobei der Gelenkabschnitt zumindest einen Biegeabschnitt (12, 14) aufweist, dem genau eine Rotationsachse senkrecht zur axialen Richtung (A) zugeordnet ist und der eine Form nach Art einer Platte aufweist, deren flächige Erstreckung durch die axiale Richtung (A) und durch die ihm zugeordnete Rotationsachse festgelegt ist, wobei der Gelenkabschnitt des Biegegelenks (1) aus Vollmaterial besteht.

15. Verfahren zum Montieren eines zum Dämpfen von Relativbewegungen in einer axialen Richtung (A) zwischen zwei Bauelementen ausgebildeten Axialdämpfers (20) zwischen den beiden Bauelementen, wobei an einem axialen Ende des Axialdämpfers (20) ein axiales Ende eines Biegegelenks (1) befestigt wird, das um zumindest eine Rotationsachse, die senkrecht auf der axialen Richtung (A) steht, biegebar, insbesondere elastisch biegebar, ist, wobei das andere axiale Ende des Biegegelenks (1) an einem der Bauelemente befestigt wird.

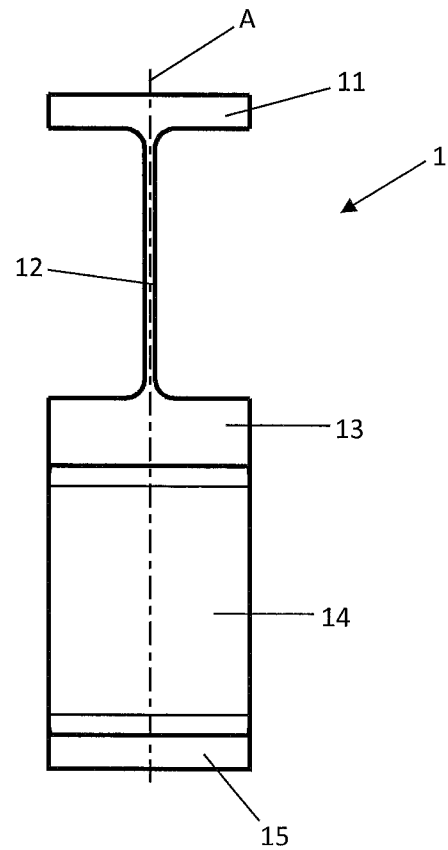
Figur 1a



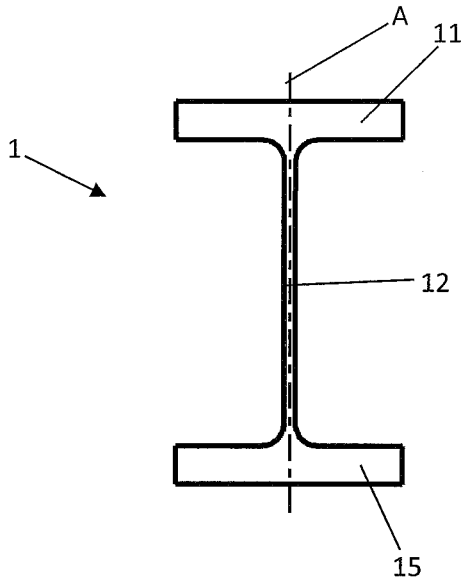
Figur 1b



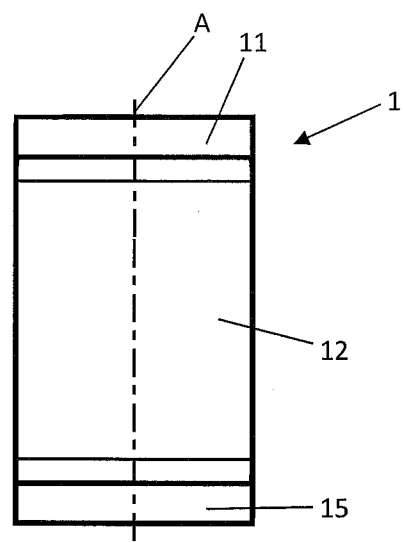
Figur 1c



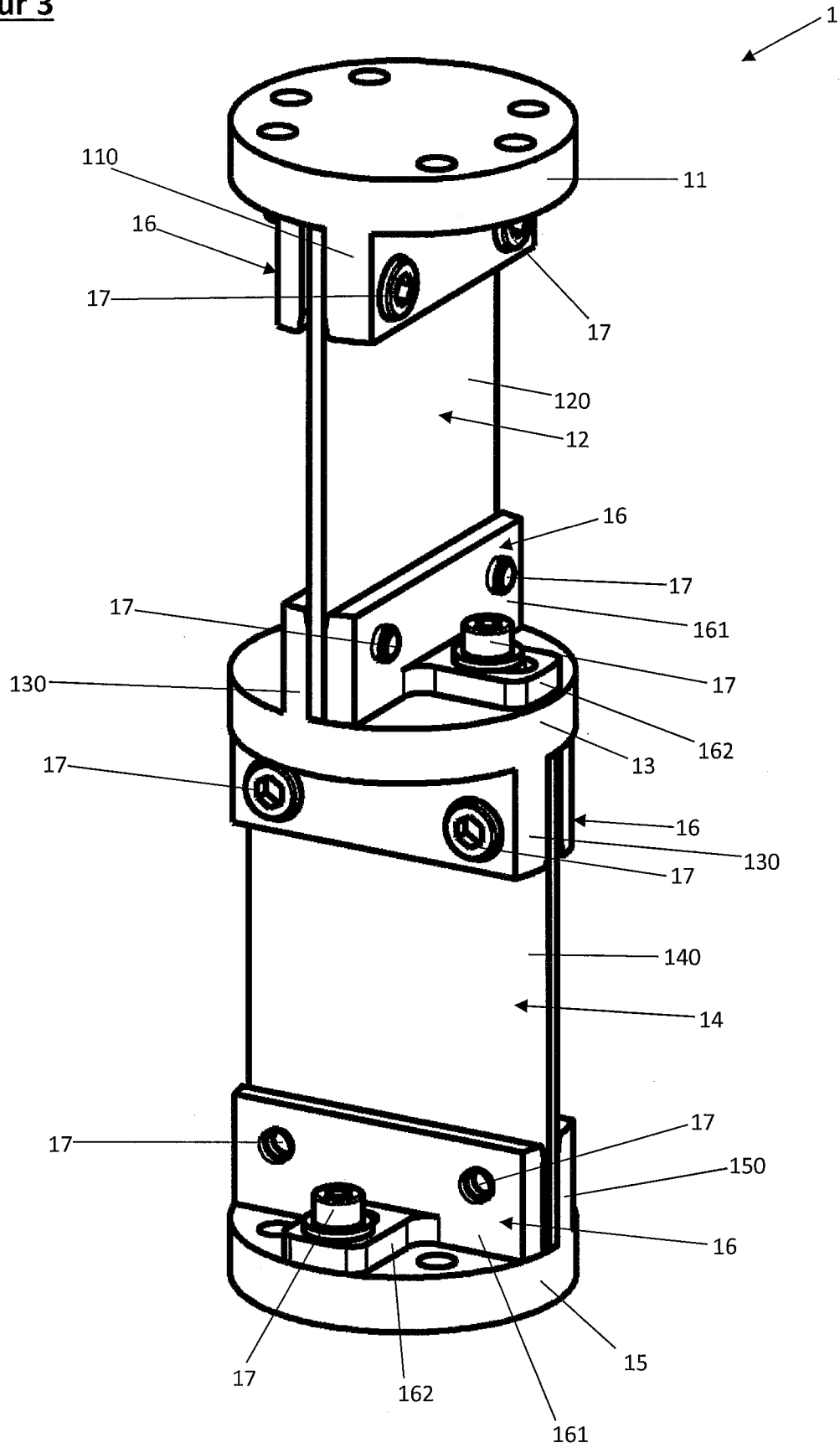
Figur 2a



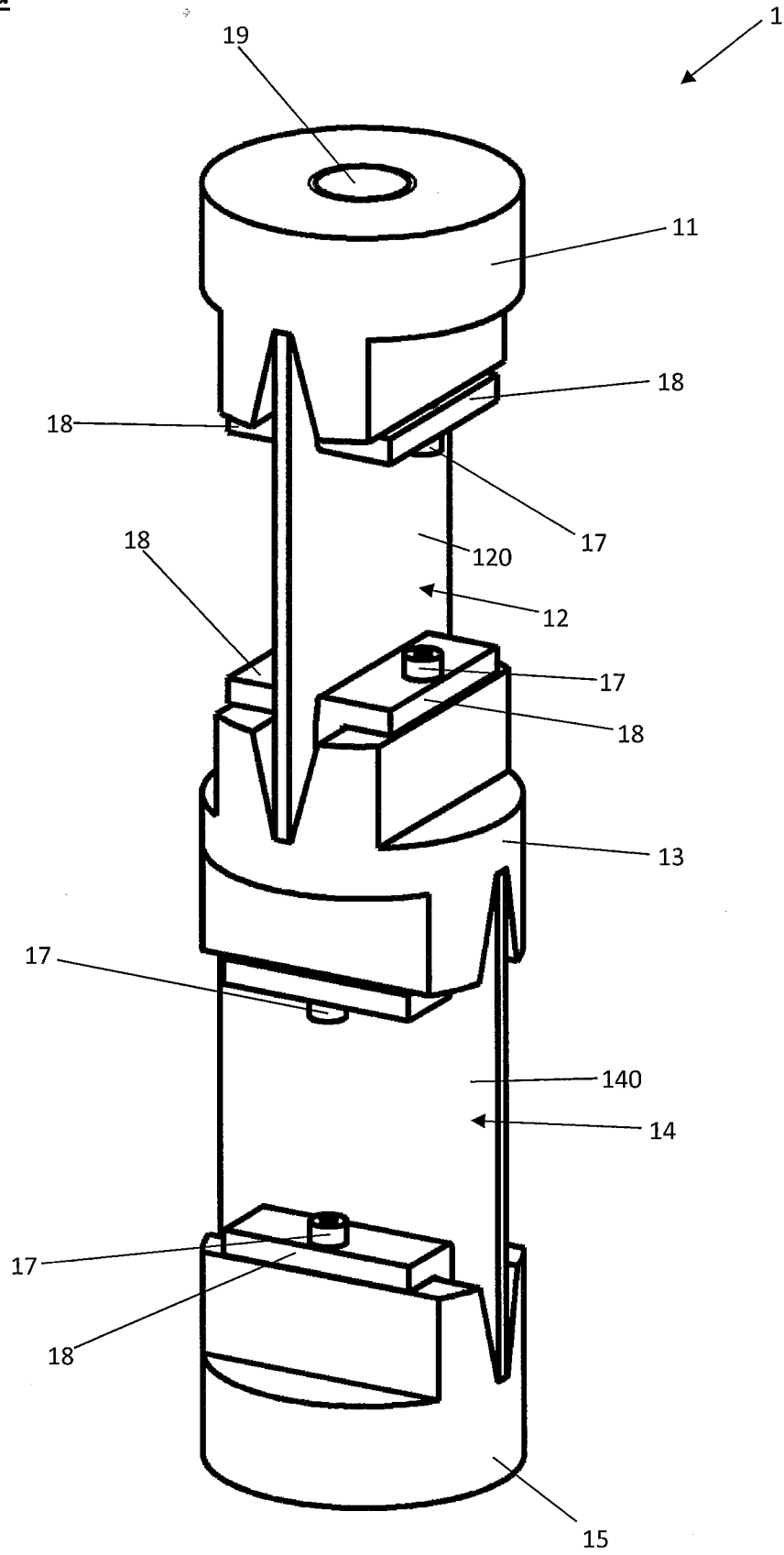
Figur 2b



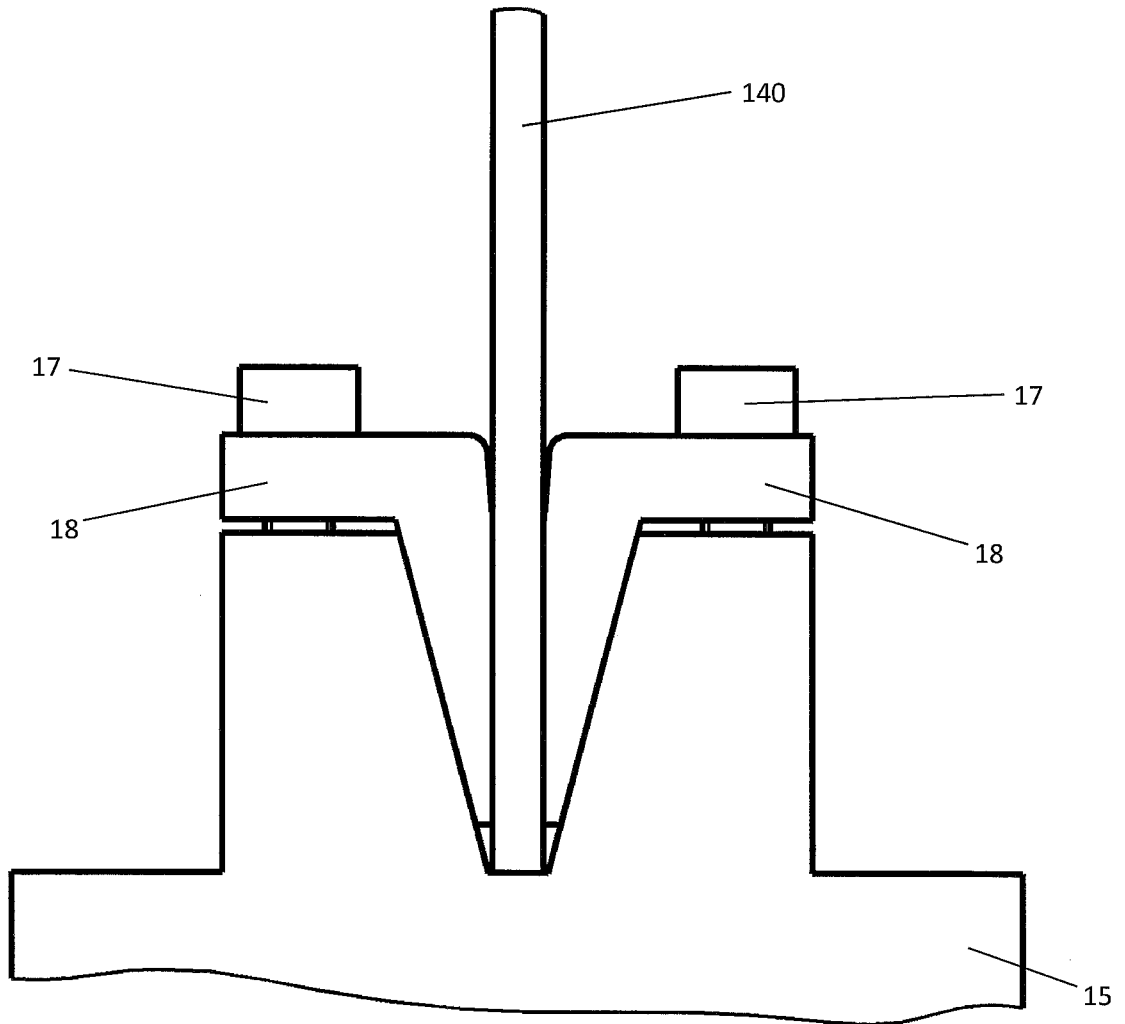
Figur 3



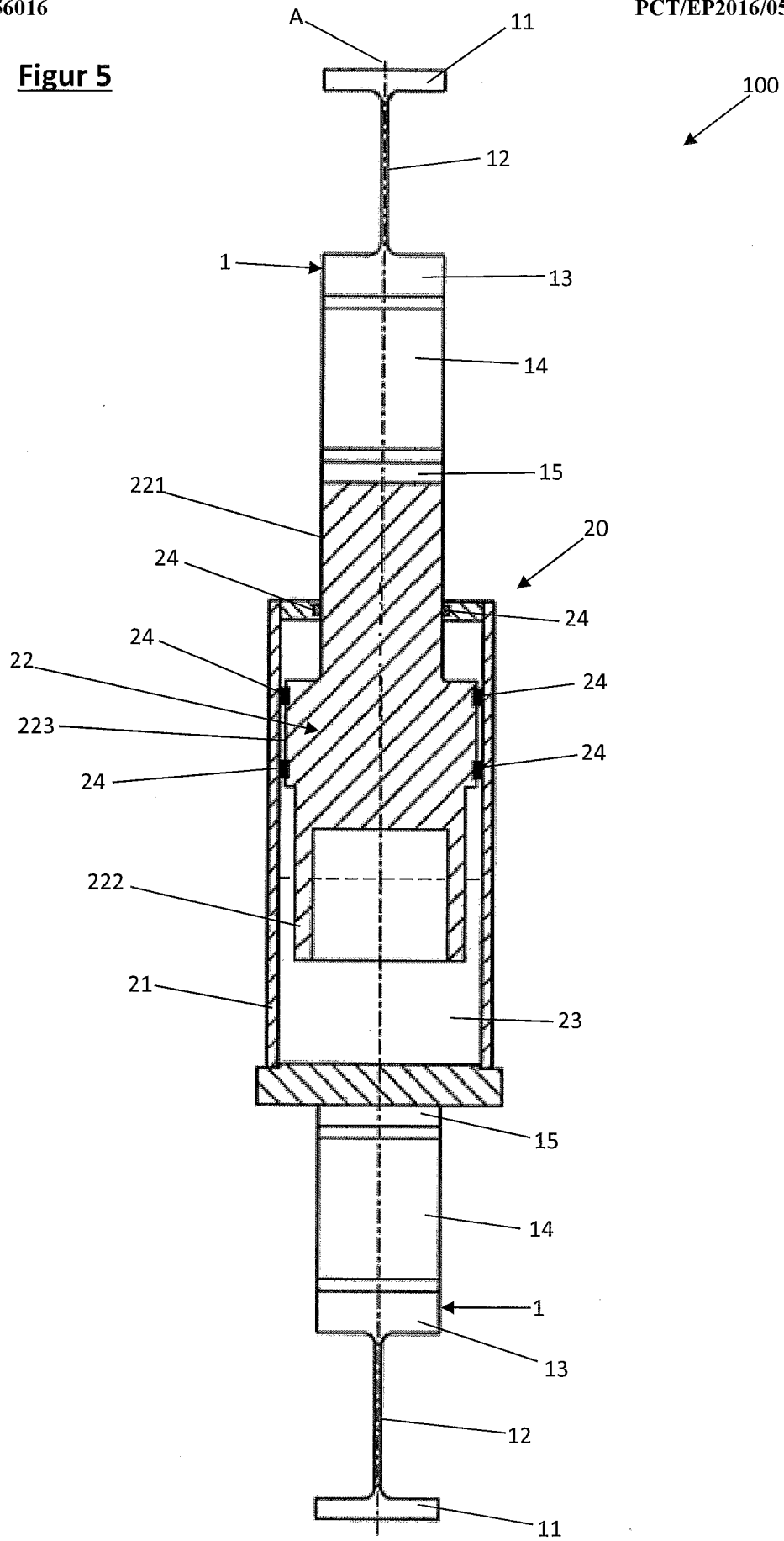
Figur 4a



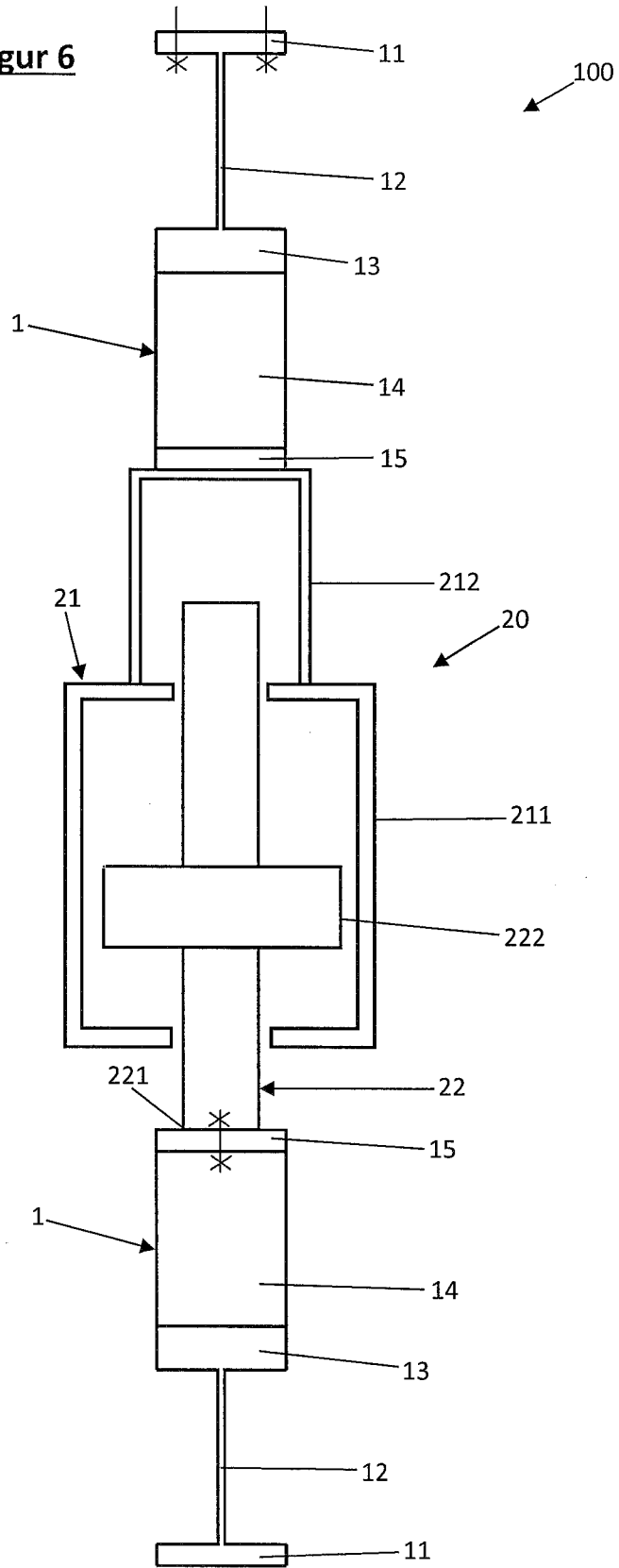
Figur 4b



Figur 5



Figur 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/055302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F9/54
ADD.
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 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. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | DE 10 2006 016701 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18 October 2007 (2007-10-18) | 1,2,4-9, 11,13-15 |
| A | the whole document | 3,10,12 |
| X | EP 1 803 964 A2 (INTEGRATED DYNAMICS ENG GMBH [DE]) 4 July 2007 (2007-07-04) | 1-4,9, 10,12-15 |
| A | the whole document | 5-8,11 |
| A | WO 2009/028941 A1 (TNO [NL]; VAN DE WIEL HUBERTUS JOHANNES [NL]; VAN DER KNAAP ALBERTUS C) 5 March 2009 (2009-03-05) | 1-15 |
| A | WO 96/19682 A1 (OSENEY LTD [IE]; JANSSON CLAES ERICK [US]; MOYNIHAN MAURICE FRANCIS [I]) 27 June 1996 (1996-06-27) | 1-15 |
| | ----- -/-- | |

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 June 2016 | Date of mailing of the international search report 22/06/2016 |
| 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 Werth, Jochen |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/055302

| 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 30 41 878 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 9 June 1982 (1982-06-09) the whole document | 1-15 |
| A | ----- DE 199 43 903 A1 (SUSPA HOLDING GMBH [DE]; DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 15 March 2001 (2001-03-15) the whole document ----- | 1-15 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/EP2016/055302 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| DE 102006016701 A1 | 18-10-2007 | NONE | |
| | | | |
| EP 1803964 | A2 | 04-07-2007 | EP 1803963 A1 |
| | | | 04-07-2007 |
| | | | EP 1803964 A2 |
| | | | 04-07-2007 |
| | | | |
| WO 2009028941 | A1 | 05-03-2009 | EP 2031258 A1 |
| | | | 04-03-2009 |
| | | | WO 2009028941 A1 |
| | | | 05-03-2009 |
| | | | |
| WO 9619682 | A1 | 27-06-1996 | AU 4399496 A |
| | | | 10-07-1996 |
| | | | EP 0797741 A1 |
| | | | 01-10-1997 |
| | | | US 5904089 A |
| | | | 18-05-1999 |
| | | | WO 9619682 A1 |
| | | | 27-06-1996 |
| | | | |
| DE 3041878 | A1 | 09-06-1982 | NONE |
| | | | |
| DE 19943903 | A1 | 15-03-2001 | NONE |
| | | | |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F9/54
ADD.

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|----------------------|
| X | DE 10 2006 016701 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18. Oktober 2007 (2007-10-18) | 1,2,4-9, 11,13-15 |
| A | das ganze Dokument | 3,10,12 |
| X | EP 1 803 964 A2 (INTEGRATED DYNAMICS ENG GMBH [DE]) 4. Juli 2007 (2007-07-04) | 1-4,9, 10,12-15 |
| A | das ganze Dokument | 5-8,11 |
| A | WO 2009/028941 A1 (TNO [NL]; VAN DE WIEL HUBERTUS JOHANNES [NL]; VAN DER KNAAP ALBERTUS C) 5. März 2009 (2009-03-05) | 1-15 |
| A | WO 96/19682 A1 (OSENENY LTD [IE]; JANSOON CLAES ERICK [US]; MOYNIHAN MAURICE FRANCIS [I]) 27. Juni 1996 (1996-06-27) | 1-15 |
| | ----- -/-- | |



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. Juni 2016

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/06/2016

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

Werth, Jochen

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | DE 30 41 878 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 9. Juni 1982 (1982-06-09) das ganze Dokument | 1-15 |
| A | ----- DE 199 43 903 A1 (SUSPA HOLDING GMBH [DE]; DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 15. März 2001 (2001-03-15) das ganze Dokument ----- | 1-15 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/055302

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| DE 102006016701 A1 | 18-10-2007 | KEINE | |
| EP 1803964 A2 | 04-07-2007 | EP 1803963 A1 EP 1803964 A2 | 04-07-2007 04-07-2007 |
| WO 2009028941 A1 | 05-03-2009 | EP 2031258 A1 WO 2009028941 A1 | 04-03-2009 05-03-2009 |
| WO 9619682 A1 | 27-06-1996 | AU 4399496 A EP 0797741 A1 US 5904089 A WO 9619682 A1 | 10-07-1996 01-10-1997 18-05-1999 27-06-1996 |
| DE 3041878 A1 | 09-06-1982 | KEINE | |
| DE 19943903 A1 | 15-03-2001 | KEINE | |