

(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  
26. Januar 2012 (26.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/010136 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/001356
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Juni 2011 (22.06.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 024 994.7 24. Juni 2010 (24.06.2010) DE
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder : ZIMMER, Günther [DE/DE]; Im Salmenkopf 7, 77866 Rheinau (DE). ZIMMER, Martin [DE/DE]; Mühlenstraße 6, 77866 Rheinau (DE).
- (74) Anwalt: ZÜRN & THÄMER; Hermann-Köhl-Weg 8, 76571 Gaggenau (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

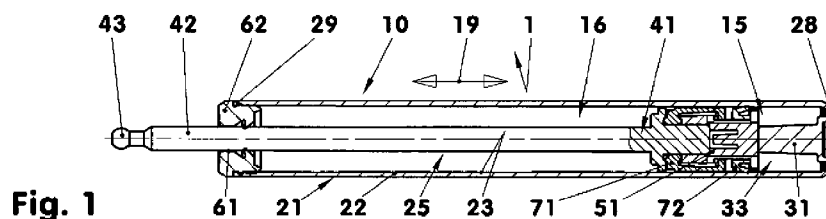
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: PNEUMATIC DECELERATION DEVICE HAVING CONSTANT POWER

(54) Bezeichnung : PNEUMATISCHE VERZÖGERUNGSVORRICHTUNG MIT KONSTANTER LEISTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a pneumatic deceleration device having a cylinder and having a piston which is guided in said cylinder by means of a piston rod, is equipped with at least one piston sealing element and delimits a displacement chamber with respect to a compensation chamber. The pneumatic deceleration device according to the invention builds up a force by creating an overpressure in the displacement chamber and a negative pressure in the compensation chamber, said force opposing the reciprocating movement of the piston, wherein the leakage flow between the displacement chamber and the compensation chamber is at least dependent on the reciprocating direction. The deceleration device comprises a closable pneumatic connection in the final position of the piston of the maximum displacement space so that the displacement chamber and the compensation chamber communicate with the surroundings in this final position of the piston. The present invention thus provides a pneumatic deceleration device that has a low dispersion of deceleration forces.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine pneumatische Verzögerungsvorrichtung mit einem Zylinder und mit einem in diesem mittels einer Kolbenstange geführten, mit mindestens einem Kolbendichtelement ausgestatteten, einen Verdrängungsraum gegen einen Ausgleichsraum abgrenzenden Kolben, die durch Überdruck im Verdrängungsraum und Unterdruck im Ausgleichsraum eine der Hubbewegung des Kolbens entgegengesetzte Kraft aufbaut, wobei der Leckagestrom zwischen dem Verdrängungsraum und dem Ausgleichsraum zumindest richtungsabhängig ist. Die Verzögerungsvorrichtung weist in der Kolbenendlage des maximalen Verdrängungsraums eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

verschließbare pneumatische Verbindung auf, so dass in dieser Endlage der Verdrängungsraum und der Ausgleichsraum mit der Umgebung kommunizieren. Mit der vorliegenden Erfindung wird eine pneumatische Verzögerungsvorrichtung entwickelt, die eine geringe Streubreite der Verzögerungskräfte hat.

5      **Pneumatische Verzögerungsvorrichtung mit konstanter Leistung**

**Beschreibung:**

- 10    Die Erfindung betrifft eine pneumatische Verzögerungsvorrichtung mit einem Zylinder und mit einem in diesem mittels einer Kolbenstange geführten, mit mindestens einem Kolbendichtelement ausgestatteten, einen Verdrängungsraum gegen einen Ausgleichsraum abgrenzenden Kolben, die durch Überdruck  
15    im Verdrängungsraum und Unterdruck im Ausgleichsraum eine der Hubbewegung des Kolbens entgegengesetzte Kraft aufbaut, wobei der Leckagestrom zwischen dem Verdrängungsraum und dem Ausgleichsraum zumindest hubrichtungsabhängig ist.
- 20    Aus der DE 103 13 659 A1 ist eine derartige Verzögerungsvorrichtung bekannt. Die bei der Verzögerung aufgebauten Kräfte einer Vorrichtung können bei wiederholter Betätigung eine hohe Streubreite aufweisen.

25

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine pneumatische Verzögerungsvorrichtung zu entwickeln, die eine geringe Streubreite der Verzögerungskräfte hat.

30

Diese Problemstellung wird mit den Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Dazu weist die Verzögerungsvorrichtung in der  
35    Kolbenendlage des maximalen Verdrängungsraums eine verschließ-

bare pneumatische Verbindung auf, so dass in dieser Endlage der Verdrängungsraum und der Ausgleichsraum mit der Umgebung kommunizieren.

5

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung schematisch dargestellter Ausführungsformen.

10

Figur 1: Längsschnitt einer Verzögerungsvorrichtung mit eingefahrener Kolbenstange;

Figur 2: Längsschnitt einer Verzögerungsvorrichtung mit ausgefahrener Kolbenstange;

15 Figur 3: Teilquerschnitt der Kolbenstange und der Kolbenstangendichtung;

Figur 4: Detail der Figur 2 im Zylinderkopfbereich.

20 Die Figuren 1 - 4 zeigen eine Verzögerungsvorrichtung (10), die z.B. in einem hier nicht weiter dargestellten Führungssystem eingesetzt ist. Dieses Führungssystem führt und trägt beispielsweise eine Schublade eines Möbelstücks. Es umfasst außer der Verzögerungsvorrichtung (10) z.B. eine Einzugsvorrichtung. Beispielsweise beim Einschieben der Schublade umgreift vor dem Erreichen der Endlage die an der Schublade angeordnete Verzögerungsvorrichtung (10) einen im Möbelstück fest angeordneten Mitnehmer. Die Hubbewegung der Schublade relativ zum Möbelstück wird verzögert. Gleichzeitig oder nach dem Zurücklegen eines weiteren Teilhubes in Richtung der Endlage wird mittels der Schublade die Einzugsvorrichtung ausgelöst. Die Einzugsvorrichtung zieht entgegen der Wirkung der Verzögerungsvorrichtung (10) die Schublade in die z.B. geschlossene Endlage. Die Verzögerungsvorrichtung (10) bleibt

30

hierbei z.B. bis zum Erreichen der Endlage im Eingriff mit dem Mitnehmer. Auch der Einsatz einer pneumatischen Verzögerungsvorrichtung (10) ohne Einzugsvorrichtung ist denkbar.

- 5 Die Verzögerungsvorrichtung (10) umfasst einen Zylinder (21), in dem eine Kolbeneinheit (41), bestehend aus einem Kolben (51) und einer Kolbenstange (42), geführt ist. Der Kolben (51) trägt zwei Kolbendichteelemente (71, 72). Der Kolbenstangenkopf (43) der z.B. weitgehend zylindrischen Kolbenstange (42) ist in diesem Ausführungsbeispiel als Kugelkopf (43) ausgebildet. An diesen Kugelkopf (43) kann ein Mitnahmeelement, eine Anschlagplatte, etc. angeschlossen werden.
- 10

- Der Zylinder (21) umfasst einen topfförmigen Zylindermantel (22) mit einem integrierten Zylinderboden (28) und einem mittels einer Kolbenstangendichtung (62) verschlossenen Kopfteil (29). Er ist beispielsweise als Spritzgussteile aus thermoplastischem Kunststoff, z.B. Polyoximethylen, hergestellt. Der Zylindermantel (22) ist hier auf seiner Außenseite zylindrisch. Seine Länge beträgt beispielsweise das Fünfeinhalbfache des Durchmessers. Die nichtzylindrische Zylinderinnenwandung (23) ist z.B. in Form eines Kegelstumpfmantels ausgebildet. Die größere Querschnittsfläche dieses Kegelstumpfmantels befindet sich am Kopfteil (29) des Zylinders (21), die kleinere Querschnittsfläche am Zylinderboden (28). Die erstgenannte Querschnittsfläche beträgt z.B. 63 Quadratmillimeter. Die Steigung dieses Entformungskegels beträgt beispielsweise 1:65. Die Innenwandung (23) ist gegebenenfalls poliert. Die minimale Wandstärke des Zylindermantels (22) beträgt z.B. 7 % seines Außendurchmessers.
- 15
- 20
- 25
- 30

Der Zylinderboden (28) hat einen in den Zylinderinnenraum (25) ragenden, kegelstumpfförmigen Stempel (31) mit einer Stempelstirnfläche (32). Dieser begrenzt zusammen mit der Innen-

wandung einen Ringraum (33). Die Querschnittsfläche des Ringraums (33) beträgt 80 % der größeren Querschnittsfläche des Kegelstumpfmantels. Seine Länge beträgt z.B. ein Siebtel des Kolbenhubs. Der Zylinder (21) kann auch ohne Stempel (31) ausgeführt sein.

In der Zylinderinnenwandung (23) ist hier eine Längsnut (24) angeordnet, vgl. Figur 4. Ihre Länge beträgt beispielsweise 60 % der Zylinderlänge und endet je nach Ausführung des Zylinders (21) in der Ebene der Stempelstirnfläche (32) oder am Zylinderboden (28). Ihre Breite beträgt z.B. 2 % des größeren Durchmessers der Zylinderinnenwandung (23). Die Tiefe der Nut (24) beträgt in diesem Ausführungsbeispiel ein Viertel ihrer Breite. Die Nut (24) ist zur Innenwandung (23) hin scharfkantig, der Nutauslauf hat beispielsweise eine Steigung von 45 Grad. Statt einer einzelnen Nut (24) können auch mehrere Nuten (24) an der Innenwandung (23) angeordnet sein. Auch können sich diese z.B. schraubenlinienförmig an der Innenwandung (23) des Zylindermantels (22) entlangwinden.

Die Kolbenstangendichtung (62) hat einen außenliegenden Abstützring (63) und eine innenliegende Dichtlippe (64). Sie bildet die Kolbenstangendurchführung (61). Der Abstützring (63) liegt nichtabdichtend an der Kolbenstange (42) an. Die nach außen zeigende Dichtlippe (64) umgreift die Kolbenstange (42) und dichtet in der in der Figur 1 dargestellten eingefahrenen Kolbenlage den Zylinderinnenraum (25) hermetisch gegen die Umgebung (1) ab. Ein nichtabdichtender Anschlagring (66) ist in Richtung des Zylinderinnenraums (25) orientiert.

Der Kolben (51) und die Kolbenstange (42) der Kolbeneinheit (41) sind beispielsweise formschlüssig und stoffschlüssig miteinander verbunden, sie können miteinander verklebt sein.

Die Gesamtlänge der Kolbeneinheit (41) ist z.B. um 5 % länger als die Länge des Zylinders (21). Die Querschnittsfläche der beispielsweise aus Kunststoff hergestellten Kolbenstange (42) beträgt im Ausführungsbeispiel ein Achtel des Innenquerschnitts des Zylinders (21) am Zylinderkopf (29). Die Kolbenstange (42) kann biegebar sein.

Die beiden Kolbendichtelemente (71, 72) sind zwischen einer Anschlagschulter (45) der Kolbeneinheit (41) und einer zum Verdrängungsraum (15) orientierten Bundscheibe (56) angeordnet. Das erste Kolbendichtelement (71) ist topfförmig ausgebildet. Es sitzt mit einem Einspannbereich (73) fest zwischen der Kolbenstange (42) und dem Kolben (51). An diesen Einspannbereich (73) schließt sich ein zumindest annähernd zylindermantelförmiger Manschettenbereich (74) an, der einen Verformungsbereich (74) bildet. Ein nach innen ragender Stützring (75) begrenzt dieses Kolbendichtelement (71) in der Längsrichtung (19). Dieser Stützring (75) ist in einer umlaufenden Kolbenausnehmung (52) geführt.

20

Das zweite Dichtelement (72) sitzt in der Darstellung der Figur 4 beabstandet zum ersten Dichtelement (71) in der Kolbenausnehmung (52). Dies ist ein in Richtung des Verdrängungsraums (15) geöffneter Wellendichtring (72) mit einem außenliegenden Dichtkragen (76). Die Kolbendichtelemente (71, 72) sind beispielsweise aus Nitril-Butadien-Kautschuk mit halogenisierter Oberfläche hergestellt. Die beiden Kolbendichtelemente (71, 72) können auch als ein gemeinsames Bauteil ausgebildet sein. Die Gesamtlänge der unbelasteten, voneinander beabstandeten Kolbendichtelemente (71, 72) ist im Folgenden als maximale Länge der Kolbendichtelemente (71, 72) bezeichnet.

30

Der Kolben (51) hat im Bereich der Kolbenausnehmung (52) zwei einander gegenüberliegende Längsnuten (53), die mit Aussparungen (57) der Bundscheibe (56) fluchten. Diese Längsnuten (53) verbinden den Druckraum (17) des ersten Kolbendichtelements (71) mit dem Verdrängungsraum (15).

Die Kolbenstange (42) hat in dem an die Anschlagschulter (45) angrenzenden Abschnitt (46) in ihrer Mantelfläche (47) Längskanäle (48). Die Länge der z.B. gleichmäßig am Umfang verteilten Längskanäle (48) entspricht beispielsweise der Dicke der Zylinderkopfdichtung (62) in einer Richtung parallel zur Kolbenstange (42). Die Länge des mindestens einen Längskanals (48) entspricht beispielsweise der Länge der Dichtlippe (64) einschließlich ihres nichtanliegenden Bereichs (65). Der Längskanal (48) ragt jedoch in Richtung des Kolbenstangenkopfs (43) aus der Dichtlippe (64) heraus. Ihre Tiefe beträgt beispielsweise 3 % des Durchmessers der Kolbenstange (42), ihre Breite 16 % des Kolbenstangendurchmessers. Der Gesamtquerschnitt der Längskanäle (48) beträgt damit 5 % des Kolbenstangenquerschnitts.

Anstatt der hier beschriebenen Längskanäle (48) kann die Kolbenstange (42) auch spiralförmig angeordnete Kanäle (48) aufweisen. Diese können gleich- oder gegenläufig sein, sie können sich schneiden oder durchdringen, etc.

Im Ausführungsbeispiel ist in Längsrichtung (19) der Verzögerungsvorrichtung (10) der Abstand der Dichtlippe (64) der Zylinderkopfdichtung (62) zum Beginn der Nut (24) in der Zylinderinnenwandung (23) um drei Millimeter länger als der Abstand des Beginns der Längskanäle (48) zur verdrängungsraumseitigen Ende des Dichtkragens (76) des zweiten Kolbendichtelements (72). Die letztgenannte Länge ist die Summe aus der Länge der Längskanäle (48), der Länge eines Übergangs-



bereichs (44) zwischen den Längskanälen (48) und den Kolbendichteelementen (71, 72) sowie der maximalen Länge aller Kolbendichteelemente (71, 72).

- 5 Nach der Montage begrenzen in diesem Ausführungsbeispiel der Kolben (51) und der Zylinderboden (28) den Verdrängungsraum (15). Der Kolben (51) und der Zylinderkopf (29) begrenzen einen Ausgleichsraum (16). Das Kolbendichteelement (71) und der Kolben (51) begrenzen nun einen Druckraum (17), der über die  
10 Längsnuten (53) und die Aussparungen (57) mit dem Verdrängungsraum (15) in Verbindung steht.

- Ist der Kolben (51) der Verzögerungsvorrichtung (10) ausgefahren, vgl. Figuren 2 - 4, befindet sich dieser im Bereich des  
15 größeren Innendurchmessers des Zylinders (21). Beispielsweise liegt er im nuttfreien, glatten Bereich (26) der Zylinderinnenwandung (23). Der Dichtkragen (76) berührt nichtabdichtend die Zylinderinnenwandung (23). Der Manschettenbereich (74) liegt unverformt mit beidseitigem radialem Spiel zwischen der  
20 Zylinderinnenwandung (23) und dem Kolben (51).

- Beim eingefahrenen Kolben (51), vgl. Figur 1, liegen die Kolbendichteelemente (71, 72) nichtabdichtend im Bereich der Längsnut (24) an der Zylinderinnenwandung (23) an. Die  
25 Längsnut (24) verbindet hierbei den Verdrängungs- (15) und den Ausgleichsraum (16).

- Beispielsweise nach dem Einbau in ein Möbelstück ist z.B. bei ausgefahrener Schublade die Verzögerungsvorrichtung (10) außer  
30 Eingriff mit dem Mitnehmer. Die Kolbeneinheit (51) liegt in ihrer in den Figuren 2 - 4 dargestellten ausgefahrenen Endlage. Hierbei kann die Anschlagshulter (45) an der Kolbenstangendichtung (62) anliegen. Die Verzögerungsvorrichtung (10) kann aber auch derart ausgebildet sein, dass in

der ausgefahrenen Endlage der Kolbeneinheit (41) die Anschlag-  
schulter (45) beispielsweise um 2 bis 3 Millimeter beabstandet  
von der Kolbenstangendichtung (62) ist. Hierfür kann z.B. ein  
mechanischer Anschlag an der Kolbenstange (42) außerhalb oder  
5 innerhalb des Zylinders (21) angeordnet sein.

Beispielsweise beim Schließen der Schublade umgreift in einem  
an die geschlossene Endlage der Schublade angrenzenden Teilhub  
des Gesamthubes der Mitnehmer den Kolbenstangenkopf (43) oder  
10 ein an diesem angeordnetes Mitnahmeelement.

Die Kolbenstange (42) wird unter dem Einfluss der externen  
Kraft eingefahren. Der Kolben (51) wird hierbei vom Zylinder-  
kopf (29), vgl. Figur 2 - 4, in Richtung des Zylinder-  
15 bodens (28), vgl. Figur 1, verschoben. Hierbei wird das  
Volumen des Verdrängungsraumes (15) - in der Darstellung der  
Figuren 2 und 4 ist dieses Volumen maximal - vermindert. Der  
Gasdruck, z.B. der Luftdruck im Verdrängungsraum (15), erhöht  
sich und wirkt als intere Kraft auf das Kolbendichtelement  
20 (71). Nach dem Prinzip der Selbsthilfe wird unmittelbar mit  
dem Beginn der Einfahrbewegung der Kolbenstange (42) der  
Dichtkragen (76) unter Verformung an die Zylinderinnen-  
wandung (23) angepresst. Der Verdrängungsraum (15) und der  
Ausgleichsraum (16) werden quasi hermetisch voneinander  
25 isoliert. Sobald die Dichtlippe (64) den zylindrischen Ab-  
schnitt (49) der Kolbenstange (42) erreicht hat, wird mittels  
der Kolbenstangendichtung (62) der Ausgleichsraum (16)  
hermetisch gegen die Umgebung (1) abgedichtet. Bei der  
weiteren Einfahrbewegung des Kolbens (51) wird im Ausgleichs-  
30 raum (16) ein Unterdruck erzeugt.

Der Druck, der sich im Verdrängungsraum (15) aufbaut, wirkt  
auch auf die Innenfläche der Bremsmanschette (71). Der

Manschettenbereich (74) wird radial nach außen gewölbt und an die Innenwandung (23) angepresst.

Bei der Verformung der Bremsmanschette (71) wird das Kolbendichte-  
5 dichtelement (71) in axialer Richtung verkürzt. Der Stütz-  
ring (75) wandert entlang der z.B. kegelstumpfförmigen  
Kolbenausnehmung (52) in Richtung der Kolbenstange (42) und  
drückt dabei den Verformungsbereich (74) zusätzlich radial  
nach außen, wobei die Bremswirkung der Bremsmanschette (71)  
10 verstärkt wird. Die Verbindungskanäle (53, 57) werden nicht  
unterbrochen, so dass der Verdrängungsraum (15) und der Druck-  
raum (17) während des gesamten Hubes miteinander  
kommunizieren.

15 Beim weiteren Einfahren der Kolbenstange (42) bewirken der an  
der Zylinderinnenwandung (23) angepresste Dichtkragen (76) und  
die an der Zylinderinnenwandung (23) anliegende Bremsman-  
schette (71) eine hohe Verzögerung der Kolbenhubbewegung. Die  
Schublade wird stark abgebremst.

20 Mit zunehmendem Hub der Kolbenstange (42) erreicht der Dicht-  
kragen (76) des Kolbendichtelements (72) den Beginn der  
Längsnut (24). Sobald der Dichtkragen (76) den hinteren Rand  
des Drosselkanals (24) passiert hat, wird Luft aus dem Ver-  
25 drängungsraum (15) über den Drosselkanal (24) in den Aus-  
gleichsraum (16) verdrängt. Der Druck im Verdrängungsraum (15)  
fällt z.B. schlagartig ab. Die Bremsmanschette (71) kann hier-  
bei noch an der Zylinderinnenwandung (23) anliegen. Das aus  
dem Verdrängungsraum (15) verdrängte Volumen der Luft ist  
30 größer als das Volumen, um das der Ausgleichsraum (16) mit der  
ihn durchdringenden Kolbenstange (42) vergrößert wird. Der  
Druck im Ausgleichsraum (16) wird erhöht. Hierbei kann Luft  
aus dem Ausgleichsraum (16) durch die gegen die Umgebung (1)

abdichtende Kolbenstangendichtung (62) hindurch in die Umgebung (1) entweichen.

Sobald sich das Kolbendichtelement (71) vollständig von der Innenwandung (23) gelöst hat, strömt zusätzlich Luft aus dem Verdrängungsraum (15) in den Ausgleichsraum (16). Das Kolbendichtelement (71) nimmt wieder seine Ausgangslage vor dem Beginn der Hubbewegung an. Die Schublade hat jetzt eine geringe Restgeschwindigkeit. In der Endlage bleibt sie ohne Rückprall stehen.

Während der Verzögerung der Hubbewegung kann die Schublade mit der Einzugsvorrichtung koppeln. Diese umfasst beispielsweise eine Feder, die eine zusätzliche interne Kraft auf die Führungsvorrichtung ausübt. Auf die Verzögerungsvorrichtung (10) wirkt diese Kraft als externe Kraft.

Nach einem längeren Zeitintervall ohne weitere Betätigung der Verzögerungsvorrichtung (10) gleicht sich der Druck im Verdrängungsraum (15) und im Ausgleichsraum (16) dem Umgebungsdruck an. Es besteht keinerlei Gefahr, dass in der Ruhelage z.B. bei Materialermüdung die Verzögerungsvorrichtung (10) durch inneren Unter- oder Überdruck birst.

Wird die Schublade wieder ausgezogen, strömt Luft aus dem Ausgleichsraum (16) über den Drosselkanal (24) in den Verdrängungsraum (15). Das Kolbendichtelement (71) bleibt weitgehend unverformt und hat zumindest während eines großen Teils des Hubes keinen Kontakt mit der Zylinderinnenwandung (23). Da während der Ausfahrbewegung die Luft weitgehend ungehindert aus dem Ausgleichsraum (16) in den Verdrängungsraum (15) strömt, verläuft die Auszugsbewegung zumindest annähernd widerstandsfrei.

Während des Ausfahrens der Kolbeneinheit (41) wird der Ausgleichsraum (16) verkleinert und der Verdrängungsraum (15) vergrößert. Aufgrund des Volumens der Kolbenstange (42) ist das Volumen der verdrängten Luft kleiner als das Volumen, um  
5 das der Verdrängungsraum (15) vergrößert wird. Der Luftdruck im Verdrängungsraum (15) und im Ausgleichsraum (16) nimmt ab.

Kurz vor dem Erreichen der ausgefahrenen Endlage der Kolbeneinheit (41) - der Verdängungsraum (15) hat sein maximales  
10 Volumen - erreicht die Dichtlippe (64) der Kolbenstangendichtung (62) die mindestens eine Längsnut (48) auf der Kolbenstange (42). Hiermit wird eine pneumatische Verbindung (18) zwischen dem Zylinderinnenraum (25) und der Umgebung (1) geöffnet. Aus der Umgebung (1) strömt Luft in den  
15 Ausgleichsraum (16) und in den Verdrängungsraum (15). Der Luftdruck in diesen Räumen (15, 16) gleicht sich an den Umgebungsdruck an.

Sobald die Kolbenstange (42) vollständig ausgefahren ist, löst  
20 sich das kolbenstangenseitige Mitnahmllement vom möbelstückseitigen Mitnehmer. Die Verzögerungsvorrichtung (10) kommt außer Eingriff. Die Kolbenstange (42) der Verzögerungsvorrichtung (10) ist nun ausgefahren. Die Einzugsvorrichtung ist gelöst.

25 Beim Wiedereinfahren des Kolbens (51) wird zunächst wieder die pneumatische Verbindung (18) des Zylinderinnenraums (25) mit der Umgebung (1) verschlossen. Die Dichtlippe (64) gelangt auf den zylindrischen Bereich (49) der Kolbenstange (42). Erst  
30 beim weiteren Einfahren der Kolbeneinheit (41) gelangt der Dichtkragen (76) des Wellendichtrings (72) an die Längsnut (24) der Zylinderinnenwandung (23).

Damit herrscht im Verdrängungsraum (15) bei Beginn jedes Verzögerungshubs der Umgebungsdruck. Die Verzögerungsvorrichtung (10) hat damit eine wiederholbare und konstante Leistung.

5

Anstatt der Längskanäle (48) auf der Kolbenstange (42) kann die elastisch verformbare Kolbenstange (42) in der ausgefahrenen Endlage aus der gestreckten Lage gebogen werden. Hierbei wird die Kolbenstangendichtung (62) verformt und un-  
10 dicht, so dass zum Druckausgleich Luft aus der Umgebung (1) in den Ausgleichsraum (16) und in den Verdrängungsraum (15) strömen kann.

Auch ist es denkbar, in der ausgefahrenen Endlage der Kolben-  
15 einheit (41) ein separates Ventil zu öffnen. Dieses kann z.B. in der Kolbenstangendichtung (62) integriert sein.

Die Verzögerungsvorrichtung (10) kann auch derart aufgebaut sein, dass der Verdrängungsraum (15) zwischen dem Kolben (51)  
20 und der Kolbenstangendichtung (62) angeordnet ist. Die Kolbenstange (42) durchdringt den Verdrängungsraum (15). Der Ausgleichsraum (16) befindet sich zwischen dem Kolben (51) und dem Zylinderboden (28).

25 In einer derartigen Verzögerungsvorrichtung (10) erfolgt eine Verzögerung beim Herausziehen der Kolbenstange (42). Der nutfreie Bereich der Zylinderinnenwandung (23) grenzt an den Zylinderboden an. In dieser Ausführungsform sind die Längskanäle (48) auf der Kolbenstange (42) z.B. in der Nähe des  
30 Kolbenstangenkopfes (43) angeordnet. Es ist auch in diesem Ausführungsbeispiel denkbar, die Kolbenstange (42) zu verformen oder in die Kolbenstangendichtung (62) ein Ventil anzuordnen, um in der Endlage der Kolbeneinheit (41) eine

pneumatische Verbindung (18) zwischen dem Verdrängungsraum (15) und der Umgebung (1) herzustellen.

Die hier beschriebene Verzögerungsvorrichtung (10) kann Teil  
5 eines Führungssystems sein.

## Bezugszeichenliste:

	1	Umgebung
5	10	Verzögerungsvorrichtung
	15	Verdrängungsraum
	16	Ausgleichsraum
	17	Druckraum
10	18	pneumatische Verbindung
	19	Längsrichtung
	21	Zylinder
	22	Zylindermantel
15	23	Zylinderinnenwandung
	24	Längsnut, Drosselkanal
	25	Zylinderinnenraum
	26	nutfreier Bereich von (23)
20	28	Zylinderboden
	29	Kopfteil, Zylinderkopf
	31	Stempel
	32	Stempelstirnfläche
25	33	Ringraum
:	41	Kolbeneinheit
	42	Kolbenstange
	43	Kolbenstangenkopf, Kugelkopf
30	44	Übergangsbereich
	45	Anschlagschulter
	46	Abschnitt von (42)
	47	Mantelfläche
	48	Längskanäle



	49	zylindrischer Abschnitt von (42)
	51	Kolben
	52	Kolbenausnehmung
5	53	Längsnuten
	56	Bundscheibe
	57	Aussparungen, Verbindungskanal
10	61	Kolbenstangendurchführung
	62	Kolbenstangendichtung, Zylinderkopfdichtung
	63	Abstützring
	64	Dichtlippe
	65	nichtanliegender Bereich von (64)
15	66	Anschlagring
	71	Kolbendichtelement, erstes Dichtelement, Bremsmanschette
	72	Kolbendichtelement, zweites Dichtelement, Wellendichtring
20	73	Einspannbereich
	74	Manschettenbereich, Verformungsbereich
	75	Stützring
	76	Dichtlippe, Dichtkragen
25		

5   **Patentansprüche:**

1. Pneumatische Verzögerungsvorrichtung (10) mit einem Zylinder (21) und mit einem in diesem mittels einer Kolbenstange (42) geführten, mit mindestens einem Kolbendichtelement (71; 72) ausgestatteten, einen Verdrängungsraum (15) gegen einen Ausgleichsraum (16) abgrenzenden Kolben (51), die durch Überdruck im Verdrängungsraum (15) und Unterdruck im Ausgleichsraum (16) eine der Hubbewegung des Kolbens (51) entgegengesetzte Kraft aufbaut, wobei der Leckagestrom zwischen dem Verdrängungsraum (15) und dem Ausgleichsraum (16) zumindest hubrichtungsabhängig ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzögerungsvorrichtung (10) in der Kolbenendlage des maximalen Verdrängungsraums (15) eine verschließbare pneumatische Verbindung (18) aufweist, so dass in dieser Endlage der Verdrängungsraum (15) und der Ausgleichsraum (16) mit der Umgebung (1) kommunizieren.

2. Verzögerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die pneumatische Verbindung (18) in einer die Kolbenstange (42) umgreifende Kolbenstangendichtung (62) und/oder in der Kolbenstange (42) angeordnet ist.

3. Verzögerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstangendichtung (62) eine in Richtung des Kolbenstangenkopfes (43) zeigende Einlippendichtung (64) umfasst.

35

4. Pneumatische Verzögerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die pneumatische Verbindung (18) durch mindestens einen auf der Kolbenstange (42) angeordneten Längskanal (48) gebildet wird.

5

5. Pneumatische Verzögerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Längskanals (48) kürzer ist als 5 % des Kolbenhubs.

10

6. Pneumatische Verzögerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (21) eine Zylinderinnenwandung (23) mit mindestens einer in Längsrichtung (19) orientierten Längsnut (24) hat, wobei die Länge der Längsnut (24) maximal 90 % der Länge des Zylinders (21) beträgt und wobei der Kolben (51) in der Endlage des maximalen Verdrängungsraums (15) in einem nutfreien Bereich (26) der Zylinderinnenwandung (23) liegt.

20

7. Pneumatische Verzögerungsvorrichtung (10) nach den Ansprüchen 3, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Länge des Längskanals (48), der maximalen Länge aller Kolbendichtelemente (71, 72) sowie der Länge eines Übergangsbereichs (44) kürzer ist als der in Längsrichtung (19) gemessene Abstand der Einlippendichtung (64) zum verdrängungsraumseitigen Ende des nutfreien Bereichs (26) der Zylinderinnenwandung (23).

30

1/2

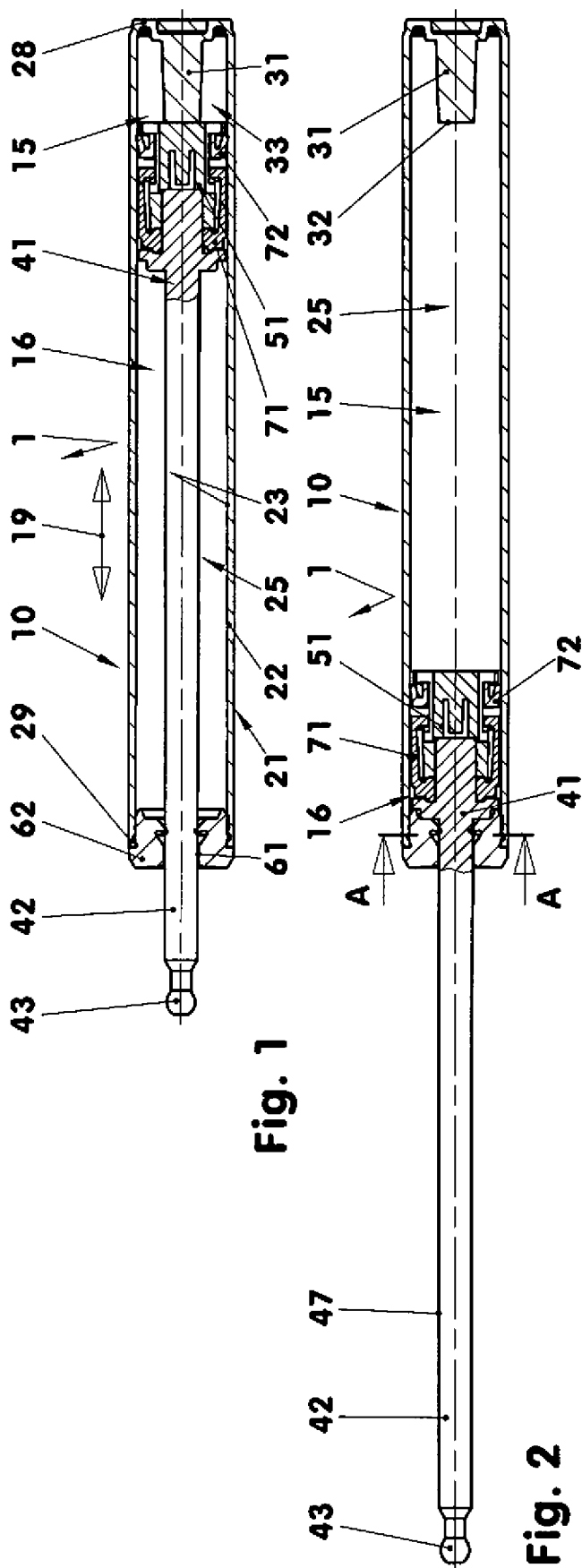


Fig. 1

Fig. 2

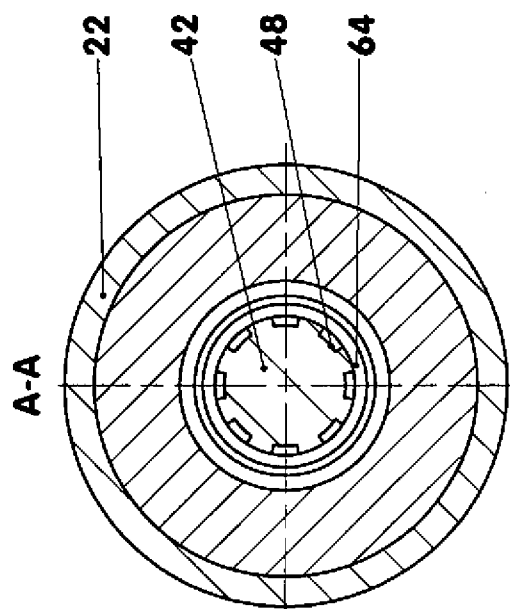


Fig. 3

2/2

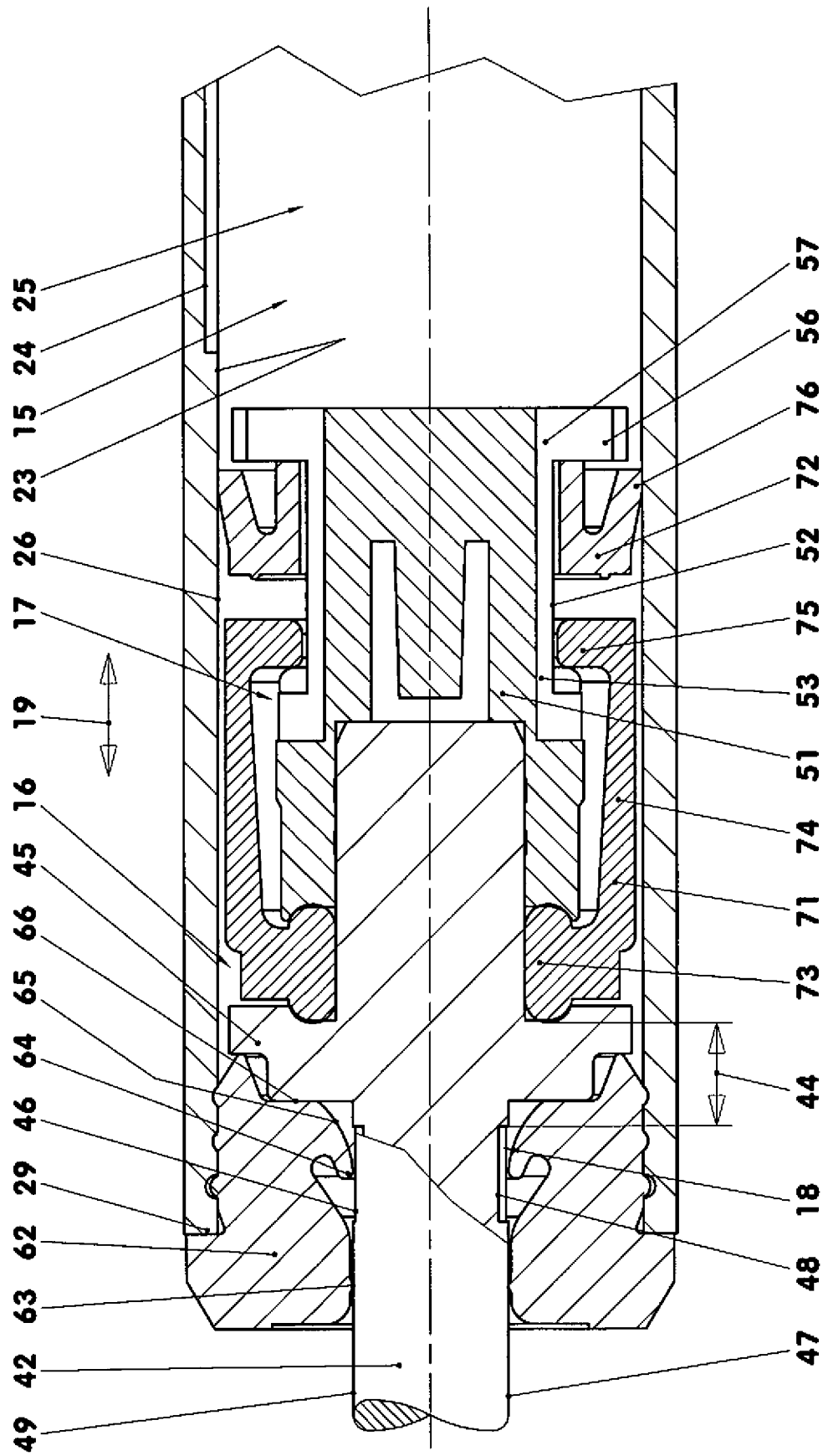


Fig. 4