



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 038 953 A1** 2007.02.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 038 953.8**

(22) Anmeldetag: **16.08.2005**

(43) Offenlegungstag: **22.02.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 11/00** (2006.01)

(71) Anmelder:
Suspa Holding GmbH, 90518 Altdorf, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402
Nürnberg**

(72) Erfinder:
**Peuker, Thomas, 92260 Ammerthal, DE; Pelczer,
Andreas, 91717 Wassertrüdingen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

DE10 2005 005177 A1

DE10 2004 033531 A1

DE 196 15 010 A1

DE 100 46 712 A1

DE 37 25 100 A1

DE 32 16 152 A1

DE 32 16 152 A1

US 33 32 523

EP 12 20 961 B1

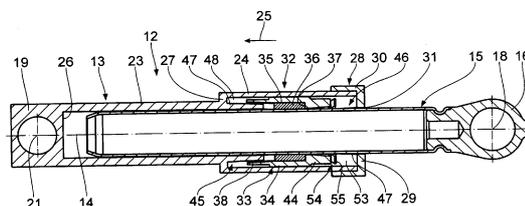
WO 98/26 194 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Dämpfer**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Dämpfer (12), insbesondere für Waschmaschinen mit Schleudergang, ist zur Verbesserung der Robustheit und des Geräuschverhaltens des Dämpfers (12) vorgesehen, dass zwischen mindestens einem Kolben (33) und mindestens einem Anschlag-Element (45, 46) mindestens ein Anschlagpuffer (54) angeordnet ist, wobei dieser mindestens ein elastisch verbiegbares und einteilig mit dem mindestens einen Kolben (33) oder mit dem mindestens einen Anschlag-Element (45, 46) ausgebildetes Anschlagpuffer-Element (55) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Dämpfer, insbesondere für Waschmaschinen mit Schleudergang.

[0002] Derartige Dämpfer werden zur Schwingungsdämpfung in Trommelwaschmaschinen eingesetzt, um einen ruhigen und erschütterungsfreien Lauf der Trommelwaschmaschine zu gewährleisten. Bekannte Dämpfer weisen bei unterschiedlichen Drehzahlen der Waschtrommel ein von der Schwingungsamplitude abhängiges Dämpfungsverhalten auf. Im Bereich kleiner Amplituden ist eine geringe Dämpfungswirkung der Dämpfer wünschenswert, wohingegen bei großen Amplituden eine möglichst hohe Dämpfungswirkung wünschenswert ist. Dieses amplitudenabhängige Dämpfungsverhalten resultiert in einem konstruktiv aufwendigen Aufbau der Dämpfer.

Aufgabenstellung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen möglichst einfachen Dämpfer mit einem amplitudenabhängigen Dämpfungsverhalten zu schaffen, der robust und geräuscharm ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass zur Dämpfung des Anschlagens des mindestens einen Kolbens an dem mindestens einen Anschlag-Element mindestens ein zwischen dem mindestens einen Kolben und dem mindestens einen Anschlag-Element angeordneter Anschlagpuffer angeordnet ist, wobei der mindestens eine Anschlagpuffer mindestens ein elastisch verbiegbares und einteilig mit dem mindestens einen Kolben oder mit dem mindestens einen Anschlag-Element ausgebildetes Anschlagpuffer-Element aufweist. Bei großen Schwingungsamplituden wird die Bewegung des mindestens einen Kolbens durch Anschlagen an dem mindestens einen Anschlag-Element begrenzt, wobei der mindestens eine Kolben eine Relativbewegung zu dem Gehäuse und/oder dem Stößel ausführt und der mindestens eine Reib-Belag zur Erzeugung einer Dämpfung reibt. Durch den mindestens einen Anschlagpuffer wird das Anschlagen des mindestens einen Kolbens an dem mindestens einen Anschlag-Element gedämpft, so dass der Dämpfer robust und geräuscharm ist. Dadurch, dass das mindestens eine Anschlagpuffer-Element des mindestens einen Anschlagpuffers elastisch verbiegsam und einteilig mit dem mindestens einen Kolben oder mit dem mindestens einen Anschlag-Element ausgebildet ist, ist der Dämpfer einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar.

[0005] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung entnehmbar, in der mehrere Ausführungsbeispiele anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert werden. Diese zeigt:

[0007] [Fig. 1](#) eine Trommelwaschmaschine in schematischer Darstellung in Seitenansicht mit einem Dämpfer gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

[0008] [Fig. 2](#) die Trommelwaschmaschine gemäß [Fig. 1](#) in Vorderansicht,

[0009] [Fig. 3](#) einen Axialschnitt des Dämpfers gemäß [Fig. 1](#),

[0010] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht eines Kolbens des Dämpfers gemäß [Fig. 1](#),

[0011] [Fig. 5](#) eine Draufsicht auf den Kolben gemäß [Fig. 4](#),

[0012] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht einer Verschluss-Kappe des Dämpfers gemäß [Fig. 1](#),

[0013] [Fig. 7](#) einen Axialschnitt eines Dämpfers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

[0014] [Fig. 8](#) eine perspektivische Ansicht eines Kolbens des Dämpfers gemäß [Fig. 7](#),

[0015] [Fig. 9](#) einen Axialschnitt eines Dämpfers gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, und

[0016] [Fig. 10](#) einen Axialschnitt eines Dämpfers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Ausführungsbeispiel

[0017] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Eine in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellte Trommelwaschmaschine mit waagerechter oder geneigter Trommel-Achse **1** weist ein schwingungsfähiges Wasch-Aggregat **2** mit einem Antriebs-Motor **3** auf, der eine nicht im Einzelnen dargestellte Wasch-Trommel über einen Riemen-Trieb **4** antreibt. Weitere mit dem Wasch-Aggregat **2** verbundene Bestandteile, beispielsweise ein Getriebe, sind der Einfachheit halber nicht dargestellt. Das schwingungsfähige Wasch-Aggregat **2** ist mittels Schrauben-Zugfedern **5** an einem Waschmaschinen-Gehäuse **6** aufgehängt, das gegenüber einem auf dem Boden **7** stehenden, einen Grundrahmen bildenden Maschinen-Gestell **8** abgestützt und mit diesem verbunden ist. Die Schrauben-Zugfedern **5** sind einerseits an ersten Ösen **9** angebracht, die im oberen Bereich des Wasch-Aggregats **2** angeordnet sind. Andererseits sind sie an zweiten Ösen **10** aufgehängt, die am Waschmaschinen-Gehäuses **6** ausgebildet

sind. Das Gehäuse **6** ist mit einer Deckplatte **11** abgedeckt.

[0018] An der Unterseite des Wasch-Aggregats **2** sind mittig zwei nachfolgend genauer beschriebene Reibungsdämpfer **12** angebracht, die mit dem Maschinen-Gestell **8** verbunden sind. Jeder Reibungsdämpfer **12** weist ein rohrförmiges Gehäuse **13** mit einer Mittel-Längs-Achse **14** auf, in dem coaxial ein Stößel **15** verschiebbar geführt ist. Der Stößel **15** weist an seinem freien Ende ein erstes Befestigungs-Element **16** auf, mittels dem der Reibungsdämpfer **12** an einem ersten Lager **17** an dem Wasch-Aggregat **2** derart angebracht ist, dass der Reibungsdämpfer **12** um eine zu der Trommel-Achse **1** parallele erste Schwenk-Achse **18** relativ zu dem Wasch-Aggregat **2** schwenkbar ist. An dem freien Ende des Gehäuses **13** ist ein zweites Befestigungs-Element **19** angebracht, mittels dem der Reibungsdämpfer **12** an einem zweiten Lager **20** an dem Maschinen-Gestell **8** derart angebracht ist, dass der Reibungsdämpfer **12** um eine zu der Trommel-Achse **1** parallele zweite Schwenk-Achse **21** relativ zu dem Maschinen-Gestell **8** schwenkbar ist. Die Eingabe und Entnahme von Wäsche erfolgt durch eine an dem Wasch-Aggregat **2** angeordnete Klappe **22**.

[0019] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) der Aufbau des Reibungsdämpfers **12** genauer beschrieben. Das rohrförmige Gehäuse **13** des Reibungsdämpfers **12** weist einen Führungs-Abschnitt **23** und einen mit diesem einstückig ausgebildeten Aufnahme-Abschnitt **24** auf. Der Führungs-Abschnitt **23** ist in einer Einschub-Richtung **25** dem Aufnahme-Abschnitt **24** nachgeordnet. Das freie Ende des Führungs-Abschnitts **23**, welches gleichzeitig das freie Ende des Gehäuses **13** bildet, ist mittels eines Bodens **26** verschlossen. Der Boden **26** ist einstückig mit dem Befestigungs-Element **19** ausgebildet. Der Führungs-Abschnitt **23** weist einen Innen-Durchmesser auf, der derart gewählt ist, dass der Stößel **15** innerhalb des Gehäuses **13** entlang der Einschub-Richtung **25** mit möglichst wenig Spiel geführt wird und haftreibungsfrei verschiebbar ist.

[0020] In Einschub-Richtung **25** vor dem Führungs-Abschnitt **23** ist der Aufnahme-Abschnitt **24** angeordnet. Der Aufnahme-Abschnitt **24** weist einen im Vergleich zu dem Innen-Durchmesser des Führungs-Abschnitts **23** größeren Innen-Durchmesser auf. Der Aufnahme-Abschnitt **24** ist mittels eines ringförmigen Anschlag-Bundes **27** an dem stößelseitigen Ende des Führungs-Abschnitts **23** befestigt.

[0021] An seinem dem Führungs-Abschnitt **23** abgewandten Ende ist der Aufnahme-Abschnitt **24** mittels einer Verschluss-Kappe **28** verschlossen. Die Verschluss-Kappe **28** weist einen ringförmigen Verschluss-Kappen-Bund **29** und einen daran befestigten rohrförmigen Befestigungs-Abschnitt **30** auf, wo-

bei sich der Befestigungs-Abschnitt **30** entlang der Mittel-Längs-Achse **14** erstreckt und den Aufnahme-Abschnitt **24** umgreift. Das dem Führungs-Abschnitt **23** abgewandte Ende des Aufnahme-Abschnitts **24** liegt gegen den Verschluss-Kappen-Bund **29** an und die Verschluss-Kappe **28** ist mittels eines nicht näher dargestellten Rastmechanismus im Bereich des Befestigungs-Abschnitts **30** gegen Verschiebung gesichert. Der ringförmige Verschluss-Kappen-Bund **29** bildet eine Verschluss-Kappen-Öffnung **31** aus, in der der Stößel **15** mit möglichst wenig Spiel geführt wird.

[0022] Innerhalb des Gehäuses **13** ist im Bereich des Aufnahme-Abschnitts **24** eine Reibungs-Dämpfungs-Einheit **32** angeordnet. Die Reibungs-Dämpfungs-Einheit **32** weist einen entlang der Mittel-Längs-Achse **14** relativ zu dem Gehäuse **13** und dem Stößel **15** verschiebbaren Kolben **33** auf. Der Kolben **33** ist im Wesentlichen rohrförmig ausgebildet und umfasst einen mittig gelegenen Anpress-Abschnitt **34**, in dem eine dem Stößel **15** zugewandte umlaufende Ringnut **35** angeordnet ist. In der Ringnut **35** ist ein ringförmig umlaufender, elastischer Reib-Belag **36** angeordnet, der gegen Seitenwände **37** der Ringnut **35** anliegt, sodass dieser von dem Kolben **33** teilweise umschlossen wird und relativ zu dem Kolben **33** gegen Verschiebung gesichert ist. Bei einer Relativbewegung zwischen dem Stößel **15** und dem Kolben **33** reibt der Reib-Belag **36** gegen den Stößel **15**.

[0023] Ausgehend von der dem Gehäuse **13** zugewandten Seitenwand **37** erstreckt sich ein einstückig mit dem Anpress-Abschnitt **34** ausgebildeter erster Anschlag-Abschnitt **38**. Der erste Anschlag-Abschnitt **38** ist rohrförmig ausgebildet und liegt nicht gegen den Aufnahme-Abschnitt **24** des Gehäuses **13** an. Der Anschlag-Abschnitt **38** weist entlang seines Innen-Umfangs mehrere gleichmäßig beabstandete angeordnete und sich entlang der Mittel-Längs-Achse **14** erstreckende sowie in Richtung des Reib-Belags **36** sich verjüngende Längs-Nuten **39** auf, welche sich bis zu dem Reib-Belag **36** erstrecken. Der Reib-Belag **36** liegt somit im Bereich der Nuten **39** in axialer Richtung frei. Jeweils zwei Nuten **39** liegen sich diametral gegenüber. Zwischen zwei nebeneinander angeordneten Nuten **39** befindet sich ein Keil **40**, der sich in entgegengesetzter Richtung zu den Nuten **39** verjüngt und rampenförmig in Richtung der Seitenwand **37** verläuft sowie einstückig mit dieser ausgebildet ist. Jeder Keil **40** weist eine Keil-Stirnwand **41** und Keil-Seitenwände **42** auf, die jeweils einen Nutgrund **43** einer benachbarten Nut **39** begrenzen. Jeder Nutgrund **43** verläuft in Richtung des Reib-Belags **36** ebenfalls rampenförmig.

[0024] Entsprechend dem ersten Anschlag-Abschnitt **38** erstreckt sich ausgehend von der dem Stößel **15** zugewandten Seitenwand **37** ein zweiter An-

schlag-Abschnitt **44**. Der zweite Anschlag-Abschnitt **44** ist entsprechend dem ersten Anschlag-Abschnitt **38** aufgebaut und einstückig mit dem Anpress-Abschnitt **34** ausgebildet. Die Nuten **39** und Keile **40** des zweiten Anschlag-Abschnitts **44** sind gegenüber dem ersten Anschlag-Abschnitt **38** verdreht angeordnet. Das bedeutet, dass einer Nut **39** des zweiten Anschlag-Abschnitts **43** ein Keil **40** des ersten Anschlag-Abschnitts **38** gegenüberliegt und umgekehrt. Der Kolben **33** kann zur einfacheren Montage des Reib-Belags **36** auch mehrteilig ausgestaltet sein.

[0025] Zur Begrenzung der Bewegung des Kolbens **33** mit dem Reib-Belag **36** und zur Erreichung einer Dämpfungsarbeit weist die Reibungs-Dämpfungs-Einheit **32** ein gehäuseseitiges erstes Anschlag-Element **45** und ein stößelseitiges zweites Anschlag-Element **46** auf. Die Begrenzung der Bewegung des Kolbens **33** erfolgt durch Anschlagen des Reib-Belags **36** oder des Reib-Belags **36** und des Kolbens **33** an einem der Anschlag-Elemente **45**, **46**. Das erste Anschlag-Element **45** umfasst den Anschlag-Bund **27** und mehrere Anschlag-Stempel **47**, die sich ausgehend von dem Anschlag-Bund **27** entlang der Mittel-Längs-Achse **14** erstrecken. Die Anschlag-Stempel **47** sind einstückig mit dem Anschlag-Bund **27** und dem Führungs-Abschnitt **23** des Gehäuses **13** ausgebildet. Die Anschlag-Stempel **47** sind derart angeordnet und ausgebildet, dass sie eine Verlängerung des Führungs-Abschnitts **23** bilden, sodass der Stößel **15** durch die Anschlag-Stempel **47** des ersten Anschlag-Elements **45** zusätzlich geführt wird. Die Anschlag-Stempel **47** sind weiterhin derart ausgestaltet und angeordnet, dass der Kolben **33** mit den Nuten **39** des ersten Anschlag-Abschnitts **38** die Anschlag-Stempel **47** umgreifen kann, sodass der Kolben **33** in einen ersten ringförmigen Zwischenraum **48** zwischen dem Aufnahme-Abschnitt **24** und den Anschlag-Stempeln **47** verschiebbar ist. Eine detaillierte Beschreibung der Anschlag-Stempel **47** und deren Anordnung erfolgt nachfolgend im Zusammenhang mit der Beschreibung des zweiten Anschlag-Elements **46**.

[0026] Das zweite Anschlag-Element **46** umfasst den Verschluss-Kappen-Bund **29** und mehrere Anschlag-Stempel **47**, die einstückig mit dem Verschluss-Kappen-Bund **29** ausgebildet sind und sich entlang der Mittel-Längs-Achse **14** erstrecken. Die Anschlag-Stempel **47** sind entlang eines Kreises um die Mittel-Längs-Achse **14** angeordnet und bilden eine bündige Verlängerung der Verschluss-Kappen-Öffnung **31**, sodass der Stößel **15** durch die Anschlag-Stempel **47** zusätzlich geführt wird. Zu diesem Zweck sind die Anschlag-Stempel **47** als Kreisringsegmente ausgestaltet, wobei eine dem Stößel **15** zugewandte Führungs-Wand **49** entsprechend dem Außen-Umfang des Stößels **15** gewölbt ist. Jeder Anschlag-Stempel **47** verjüngt sich ausgehend von dem Verschluss-Kappen-Bund **29** in Richtung

des Reib-Belags **36** und weist zwei Anschlag-Stempel-Seitenwände **50** und eine Anschlag-Stempel-Stirnwand **51** auf. Außerdem weist jeder Anschlag-Stempel **47** an seiner dem Stößel **15** abgewandten Seite eine Anschlag-Stempel-Außenwand **52** auf, die in Richtung des Verschluss-Kappen-Bundes **29** rampenförmig zuläuft. Jeweils zwei Anschlag-Stempel **47** liegen sich diametral gegenüber, wobei diese zwei Anschlag-Stempel **47** entlang der Mittel-Längs-Achse **14** eine einheitliche Länge, jedoch im Vergleich zu den verbleibenden Anschlag-Stempeln **47** eine abweichende Länge, aufweisen. Es ist auch eine andere Anordnung möglich. Die Anschlag-Stempel **47** des zweiten Anschlag-Elements **46** bilden zusammen mit dem Aufnahme-Abschnitt **24** des Gehäuses **13** einen zweiten ringförmigen Zwischenraum **53**, in den der zweite Anschlag-Abschnitt **44** des Kolbens **33** verschiebbar ist.

[0027] Der Detailaufbau des ersten Anschlag-Elements **45** entspricht dem des zweiten Anschlag-Elements **46**, wobei die Anschlag-Stempel **47** des zweiten Anschlag-Elements **46** im Vergleich zu denen des ersten Anschlag-Elements **45** versetzt angeordnet sind, um in die versetzt angeordneten Nuten **39** des zweiten Anschlag-Abschnitts **44** eingreifen zu können. Vorzugsweise weisen die Anschlag-Elemente **45**, **46** jeweils vier Anschlag-Stempel **47** auf. Durch eine derartige Anzahl der Anschlag-Stempel **47** wird der konstruktive Aufwand optimiert.

[0028] Der Kolben **33** und die Anschlag-Elemente **45**, **46** sind derart ausgebildet, dass mindestens einer der Anschlag-Stempel **47** zumindest teilweise in einer der Nuten **39** angeordnet ist. Durch eine derartige Ausbildung des Kolbens **33** und der Anschlag-Elemente **45**, **46** wird sichergestellt, dass entweder mindestens ein Anschlag-Stempel **47** des ersten Anschlag-Elements **45** oder mindestens ein Anschlag-Stempel **47** des zweiten Anschlag-Elements **46** in Eingriff mit einer der Nuten **39** des Kolbens **33** ist, wodurch eine Verdrehsicherung des Kolbens **33** relativ zu den Anschlag-Elementen **45**, **46** erzielt wird.

[0029] Prinzipiell kann die Ausgestaltung der Anschlag-Stempel **47**, insbesondere deren Länge und Form, beliebig sein, solange die Anschlag-Stempel **47** in ihrer Lage und Form mit den entsprechenden Nuten **39** korrespondieren, sodass die Anschlag-Stempel **47** mit dem Reib-Belag **36** zusammen wirken können. Bevorzugt sind Stempel verschiedener Länge, um eine kontinuierliche Dämpfung mit progressivem Anstieg zu gewährleisten.

[0030] Zur Dämpfung des Anschlages des Kolbens **33** an dem Anschlag-Bund **27** oder dem Verschluss-Kappen-Bund **29** bei extrem großen Schwingungsamplituden sind zwischen dem Kolben **33** und den Anschlag-Elementen **45**, **46** Anschlagpuffer **54**

angeordnet. Die Anschlag-Abschnitte **38, 44** des Kolbens **33** weisen jeweils zwei Anschlagpuffer **54** auf, die an den Keil-Stirnwänden **41** von zwei einander gegenüberliegenden Keilen **40** ausgebildet sind. Die Anschlagpuffer **54** des ersten Anschlag-Abschnitts **38** sind um die Mittel-Längs-Achse **14** versetzt zu den Anschlagpuffern **54** des zweiten Anschlag-Abschnitts **44** angeordnet.

[0031] Die Anschlagpuffer **54** sind identisch ausgebildet, sodass nachfolgend lediglich ein Anschlagpuffer **54** beschrieben wird. Der Anschlagpuffer **54** weist zwei einteilig mit dem Keil **40** des Kolbens **33** ausgebildete und elastisch verbiegbare Anschlagpuffer-Elemente **55** in Form von gebogenen Zungen auf, die ausgehend von den Keil-Seitenwänden **42** aufeinander zulaufen. Die Anschlagpuffer-Elemente **55** springen entlang der Mittel-Längs-Achse **14** über die Keil-Stirnwände **41** der benachbarten Keile **40** vor und verjüngen sich ausgehend von den Keil-Seitenwänden **42** entlang der Mittel-Längs-Achse **14** betrachtet. Die Anschlagpuffer-Elemente **55** und die zugehörige Keil-Stirnwand **41** begrenzen im Wesentlichen eine Anschlagpuffer-Ausnehmung **56**, die sich teilweise in den Kolben **33** erstreckt, sodass die zu den Anschlagpuffer-Elementen **55** gehörige Keil-Stirnwand **41** im Vergleich zu den Keil-Stirnwänden **41** der benachbarten Keile **40** zurückgesetzt ist. Die Anschlagpuffer-Elemente **55** sind in die Anschlagpuffer-Ausnehmung **56** verbiegbare. Zwischen den aufeinander zulaufenden Anschlagpuffer-Elementen **55** ist eine Anschlagpuffer-Durchbrechung **57** ausgebildet, sodass die Anschlagpuffer-Elemente **55** mittig beabstandet voneinander sind und sich nicht berühren. Relativ zu der Anschlagpuffer-Ausnehmung **56** ist gegenüberliegend zu der Anschlagpuffer-Durchbrechung **57** eine mit der Keil-Stirnwand **41** und den Anschlagpuffer-Elementen **55** einteilig und bogenförmig ausgebildete Anschlagpuffer-Begrenzung **58** angeordnet. Die Anschlagpuffer-Begrenzung **58** erstreckt sich zur Begrenzung des Verbiegens der Anschlagpuffer-Elemente **55** ausgehend von der Keil-Stirnwand **41** entlang der Mittel-Längs-Achse **14** in die Anschlagpuffer-Ausnehmung **56**. Alternativ kann die Anschlagpuffer-Begrenzung **58** auch entfallen, so dass das Verbiegen der Anschlagpuffer-Elemente **55** durch die zugehörige Keil-Stirnwand **41** begrenzt wird. Ferner können die Anschlagpuffer-Elemente **55** auch unterschiedlich ausgebildet sein.

[0032] Alternativ können die Anschlagpuffer-Elemente **55** auch einteilig mit den Anschlag-Elementen **45, 46** ausgebildet sein. In diesem Fall sind die Anschlagpuffer-Begrenzungen **58** gleichzeitig Teil der Anschlag-Elemente **45, 46**. Beispielsweise können die Anschlagpuffer-Elemente **55** an dem Anschlag-Bund **27** und dem Verschluss-Kappen-Bund **29** angeordnet sein.

[0033] Vorzugsweise sind die Anschlagpuffer-Elemente **55** aus Kunststoff ausgebildet.

[0034] Im Folgenden wird die Funktionsweise des Reibungsdämpfers **12** beim Betrieb der Trommelwaschmaschine genauer beschrieben. Zunächst wird das Wasch-Aggregat **2** mit Wäsche beladen und die Wasch-Trommel mittels des Antriebs-Motors **3** und des Riemen-Triebs **4** auf Drehzahl gebracht. Zunächst wird das Dämpfungsverhalten des Reibungsdämpfers **12** bei kleinen Schwingungsamplituden beschrieben. Diese kleinen Schwingungsamplituden treten bei sogenannten unkritischen Drehzahlen, beispielsweise beim Schleudern der Trommelwaschmaschine, auf. In diesem Fall ist die Bewegung des Stößels **15** relativ zu dem Gehäuse **13** entlang der Mittel-Längs-Achse **14** derart gering, dass der Kolben **33** mit dem Reib-Belag **36** nicht mit dem ersten und zweiten Anschlag-Element **45, 46** in Berührung kommt. Der Kolben **33** führt aufgrund der Haftreibung des Reib-Belags **36** relativ zu dem Stößel **15** keine Bewegung aus, sodass der Reib-Belag **36** nicht an dem Stößel **15** reibt. Dieser Zustand wird als reibungsfreier Leerhub bezeichnet. Der Reibungsdämpfer **12** weist in diesem Zustand ein geringes Dämpfungsverhalten auf, das durch die sonstigen Reibungsverluste bei der Bewegung des Stößels **15** charakterisiert ist. Das Gehäuse **13** und der Stößel **15** sind in diesem Zustand weitestgehend entkoppelt.

[0035] Ist im Gegensatz dazu die Drehzahl der Trommelwaschmaschine in einem Bereich um eine sogenannte kritische Drehzahl oder liegt eine größere Unwucht vor, so führt der Stößel **15** relativ zu dem Gehäuse **13** große Schwingungsamplituden aus. In diesem Fall tritt der Kolben **33** mit dem Reib-Belag **36** in Wechselwirkung mit den Anschlag-Elementen **45, 46** und der Kolben **33** führt relativ zu dem Stößel **15** eine Bewegung aus, sodass der Reib-Belag **36** an dem Stößel **15** reibt. Wird der Stößel **15** ausgehend von der in [Fig. 3](#) dargestellten Position in Einschub-Richtung **25** bewegt, so wird der Kolben **33** aufgrund der Haftreibung zwischen dem Reib-Belag **36** und dem Stößel **15** zunächst in Einschub-Richtung **25** mitgenommen. Mit zunehmender Einschub-Tiefe wird der erste Anschlag-Abschnitt **38** mit den Nuten **39** zunehmend über die Anschlag-Stempel **47** des ersten Anschlag-Elements **45** geführt. Berühren die Anschlag-Stempel **47** mit ihrer Anschlag-Stempel-Stirnwand **51** den im Bereich der Nuten **39** freiliegenden Reib-Belag **36**, so wird die Bewegung des Kolbens **33** gebremst und es kommt zu einer Relativbewegung zwischen dem Reib-Belag **36** und dem Stößel **15**. Der Reib-Belag **36** reibt an dem Stößel **15** und erzeugt ein Dämpfungsverhalten. Das Dämpfungsverhalten ist abhängig von der Geschwindigkeit der Relativbewegung und unabhängig von der Eintauchtiefe der Anschlag-Stempel **47** in den Reib-Belag **36**. Durch die unterschiedliche Länge der Anschlag-Stempel **47** tauchen diese sukzessive in

den Reib-Belag **36** ein, sodass es nicht zu einer schlagartigen Verzögerung des Kolbens **33** und folglich zu keinem schlagartigen Kraftanstieg auf das Maschinen-Gestell **8** kommt. Dadurch, dass jeweils zwei gegenüberliegend angeordnete Anschlag-Stempel **47** eine einheitliche Länge aufweisen, ist zudem sichergestellt, dass sich der Kolben **33** auf dem Stößel **15** nicht verkantet. Durch das Eintauchen der Anschlag-Stempel **47** wirkt der elastische Reib-Belag **36** somit der Bewegung des Kolbens **33** entgegen und puffert das Auftreffen der Anschlag-Stempel **47** auf den Reib-Belag **36**.

[0036] Bei einer Bewegungsumkehr des Stößels **15** wird der Kolben **33** zunächst wieder aufgrund der Haftreibung zwischen dem Reib-Belag **36** und dem Stößel **15** entgegen der Einschub-Richtung **25** mitgenommen, sodass sich der Kolben **33** relativ zu dem Stößel **15** nicht bewegt. Mit zunehmender Bewegung entgegen der Einschub-Richtung **25** wird der zweite Anschlag-Abschnitt **44** mit den Nuten **39** zunehmend über die Anschlag-Stempel **47** des zweiten Anschlag-Elements **46** bewegt. Durch das Eintauchen der Anschlag-Stempel **47** in den Reib-Belag **36** wird die Bewegung des Kolbens **33** gebremst, sodass der Reib-Belag **36** eine Relativbewegung zu dem Stößel **15** ausführt und an dem Stößel **15** reibt. Das Zusammenwirken des zweiten Anschlag-Elements **46** mit dem Reib-Belag **36** entspricht dem oben beschriebenen Eintauchverhalten des ersten Anschlag-Elements **45**. Bei einer erneuten Bewegungsumkehr des Stößels **15** wird der Kolben **33** aufgrund der Haftreibung zwischen dem Reib-Belag **36** und dem Stößel **15** wieder in Einschub-Richtung **25** mitgenommen. Der beschriebene Bewegungszyklus wiederholt sich nun.

[0037] Ist die Schwingungsamplitude des Reibungsdämpfers **12** derart groß, dass zur Begrenzung der Bewegung des Kolbens **33** die Pufferwirkung des Reib-Belags **36** nicht ausreicht, so treten die Anschlagpuffer **54** in Funktion. Bei extrem großen Schwingungsamplituden schlagen die Anschlagpuffer-Elemente **55** der Anschlagpuffer **54** gegen den Anschlag-Bund **27** des ersten Anschlag-Elements **45** und gegen den Verschluss-Kappen-Bund **29** des zweiten Anschlag-Elements **46** an. Mit zunehmender Bewegung des Kolbens **33**, beispielsweise in Einschub-Richtung **25**, verbiegen sich die elastischen Anschlagpuffer-Elemente **55** in Richtung der Anschlagpuffer-Begrenzung **58** und wirken somit dem Anschlagen des Kolbens **33** dämpfend entgegen. Kommt die Bewegung des Kolbens **33** zum Stillstand, so federn die elastischen Anschlagpuffer-Elemente **55** wieder aus und bewegen den Kolben **33** solange entgegen der Einschub-Richtung **25** bis sie entspannt sind. Bei extrem großen Schwingungsamplituden wird das Verbiegen der Anschlagpuffer-Elemente **55** durch Anschlagen an die Anschlagpuffer-Begrenzung **58** oder, falls eine Anschlagpuffer-Begrenzung

58 nicht vorgesehen ist, durch Anschlagen an die zugehörige Keil-Steilwand **41** begrenzt. Gleichzeitig schlagen die Keil-Stirnwände **41** der zu den Anschlagpuffern **54** benachbarten Keile **40** an den Anschlag-Bund **27** an. Bei einer Bewegungsumkehr des Stößels **15** wird der Kolben **33** entgegen der Einschub-Richtung **25** mitgenommen, wobei sich der beschriebene Vorgang beim Anschlagen des Kolbens **33** an den Verschluss-Kappen-Bund **29** wiederholt.

[0038] Durch die Anschlagpuffer **54** wird ein hartes Anschlagen des Kolbens **33** an den Anschlag-Elementen **45**, **46** verhindert, so dass der Reibungsdämpfer **12** auch bei extrem großen Schwingungsamplituden geräuscharm ist. Dadurch, dass mittels der Anschlagpuffer **54** ein tiefes Eintauchen der Anschlag-Elemente **45**, **46** in den Reib-Belag **36** vermindert wird, wird die Lebensdauer des Reibungsdämpfers **12**, insbesondere des Reib-Belags **36**, erhöht. Der Reibungsdämpfer **12** weist somit eine hohe Robustheit auf. Die einteilige Ausbildung der Anschlagpuffer-Elemente **55** mit dem Kolben **33** oder alternativ mit den Anschlag-Elementen **45**, **46** ermöglicht eine einfache und kostengünstige Herstellung des Reibungsdämpfers **12**.

[0039] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen, wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten „a“. Der wesentliche Unterschied gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Anschlagpuffer **54a** jeweils ein durchgehendes und sich mittig verschmälernendes Anschlagpuffer-Element **55a** in Form eines Bogens aufweisen, das die Anschlagpuffer-Ausnehmung **56** auf der der Keil-Stirnwand **41** gegenüberliegenden Seite vollständig begrenzt. Eine Anschlagpuffer-Durchbrechung ist nicht vorgesehen. Alternativ können die Anschlagpuffer **54a** auch an dem Anschlag-Bund **27** des ersten Anschlag-Elements **45** und dem Verschluss-Kappen-Bund **29** des zweiten Anschlag-Elements **46** angeordnet sein. Hinsichtlich der Funktionsweise des Reibungsdämpfers **12a** wird auf das erste Ausführungsbeispiel verwiesen.

[0040] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 9](#) ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen, wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten „b“. Der wesentliche Unterschied gegenüber den vorangegangenen Ausführungsbeispielen besteht in der Ausge-

staltung und Anordnung des Kolbens **33b**. Das Gehäuse **13b** und der Stößel **15b** des Reibungsdämpfers **12b** sind im Querschnitt rechteckförmig ausgebildet, wobei das Gehäuse **13b** lediglich den Führungs-Abschnitt **23b** aufweist. Der Aufnahme-Abschnitt **24b** ist an dem dem Gehäuse **13b** zugewandten Ende des Stößels **15b** ausgebildet. Zur Aufnahme des Kolbens **33b** weist der Stößel **15b** im Bereich des Aufnahme-Abschnitts **24b** eine Stößel-Ausnehmung **59** auf. Die Stößel-Ausnehmung **59** weist entlang der Mittel-Längs-Achse **14** verlaufende Stößel-Seitenwände **60** sowie eine quer zu der Mittel-Längs-Achse **14** verlaufende, gehäuseseitige erste Stößel-Stirnwand **61** und eine entsprechend verlaufende, stößelseitige zweite Stößel-Stirnwand **62** auf. Innerhalb der Stößel-Ausnehmung **59** ist der Kolben **33b** angeordnet, wobei die erste Stößel-Stirnwand **61** das erste Anschlag-Element **45b** und die zweite Stößel-Stirnwand **62** das zweite Anschlag-Element **46b** bildet.

[0041] Der Kolben **33b** ist als rechteckförmiger Rahmen ausgebildet, wobei der ebenfalls rechteckförmige Reib-Belag **36b** innerhalb des Kolbens **33b** angeordnet ist. Der Reib-Belag **36b** wird zu den Stößel-Seitenwänden **60** und den Stößel-Stirnwänden **61**, **62** hin von dem Kolben **33b** umschlossen, wohingegen der Reib-Belag **36b** mit seinen freiliegenden Seiten gegen das Gehäuse **13b** reibt. Alternativ können auch mehrere Reib-Beläge **36b** vorgesehen sein, die auf einem Tragkörper angeordnet sind. Die Anschlag-Abschnitte **38b**, **44b** des Kolbens **33b** sind als Wände ausgebildet, wobei Keile und Nuten für Anschlag-Stempel nicht vorgesehen sind. Die Anschlagpuffer **54b** sind unmittelbar an den Anschlag-Abschnitten **38b**, **44b** angeordnet. Die Anschlagpuffer-Elemente **55b** sind einteilig an dem Kolben **33b** und in Form einer gebogenen Zunge ausgebildet. Die in den Anschlagpuffer-Ausnehmungen **56b** angeordneten Anschlagpuffer-Begrenzungen **58b** sind ebenfalls einteilig an dem Kolben **33b** und im Wesentlichen trapezförmig ausgebildet. Alternativ können die Anschlagpuffer-Begrenzungen **58b** vollständig entfallen oder als zumindest teilweise elastisches Einlegeteil, insbesondere aus PU-Schaum, ausgebildet sein. Weiterhin können die Anschlagpuffer **54b** auch mit einem Anschlagpuffer-Element **54b** in Form eines durchgehenden Bogens entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel ausgebildet sein.

[0042] Bei kleinen Schwingungsamplituden des Reibungsdämpfers **12b** ist die Bewegung des Stößels **15b** relativ zu dem Gehäuse **13b** derart gering, dass der Kolben **33b** nicht mit den Anschlag-Elementen **45b**, **46b** in Berührung kommt. Der Kolben **33b** führt aufgrund der Haftreibung des Reib-Belags **36b** relativ zu dem Gehäuse **13b** keine Bewegung aus, so dass der Reibungsdämpfer **12b** ein geringes Dämpfungsverhalten aufweist. Bei großen Schwingungsamplituden tritt der Kolben **33b** in Wechselwirkung

mit den Anschlag-Elementen **45b**, **46b** und der Kolben **33b** führt relativ zu dem Gehäuse **13b** eine Bewegung aus, so dass der Reib-Belag **36b** an dem Gehäuse **13b** reibt. Zum Dämpfen des Anschlagens des Kolbens **33b** an die Anschlag-Elemente **45b**, **46b** verbiegen sich die Anschlagpuffer-Elemente **55b** elastisch in die Anschlagpuffer-Ausnehmungen **56b**. Das Verbiegen wird im Falle der einteilig ausgebildeten Anschlagpuffer-Begrenzungen **58b** hart begrenzt, wohingegen im Falle von als elastische Einlegeteile ausgebildeten Anschlagpuffer-Begrenzungen **58b** das Verbiegen dämpfend begrenzt wird. Die als Einlegeteile ausgebildeten Anschlagpuffer-Begrenzungen **58b** sind aufgrund der Anschlagpuffer-Elemente **55b** wenig belastet und weisen somit eine lange Lebensdauer auf. Hinsichtlich der weiteren Funktionsweise wird auf die vorangegangenen Ausführungsbeispiele verwiesen.

[0043] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 10](#) ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen, wie bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen, auf deren Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten „c“. Der wesentliche Unterschied gegenüber dem dritten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Anschlagpuffer-Elemente **55c** der Anschlagpuffer **54c** einteilig mit den Anschlag-Elementen **45c**, **46c** des Reibungsdämpfers **12c** ausgebildet sind. Die Anschlagpuffer-Begrenzungen **58c** sind gleichzeitig Teil der Anschlag-Elemente **45c**, **46c**. Alternativ können die Anschlagpuffer-Begrenzungen **58c** als teilweise elastische Einlegeteile, insbesondere aus PU-Schaum, ausgebildet sein. Weiterhin können die Anschlagpuffer-Elemente **55c** als durchgehende Bögen ausgebildet sein. Hinsichtlich der Funktionsweise wird auf die vorangegangenen Ausführungsbeispiele verwiesen.

Patentansprüche

1. Dämpfer (**12**; **12a**; **12b**; **12c**), insbesondere für Waschmaschinen mit Schleudergang, mit
 - a. einem eine Mittel-Längs-Achse (**14**) aufweisenden Gehäuse (**13**; **13b**; **13c**),
 - b. einem in dem Gehäuse (**13**; **13b**; **13c**) entlang der Mittel-Längs-Achse (**14**) verschiebbaren und aus dem Gehäuse (**13**; **13b**; **13c**) herausgeführten Stößel (**15**; **15b**; **15c**),
 - c. an freien Enden des Gehäuses (**13**; **13b**; **13c**) und des Stößels (**15**; **15b**; **15c**) angeordneten Befestigungs-Elementen (**16**, **19**; **16b**, **19b**; **16c**, **19c**), und
 - d. einer innerhalb des Gehäuses (**13**; **13b**; **13c**) angeordneten Reibungs-Dämpfungs-Einheit (**32**; **32a**; **32b**; **32c**) zur Erzeugung einer Dämpfung, mit
 - i. mindestens einem relativ zu dem Gehäuse (**13**; **13b**; **13c**) und dem Stößel (**15**; **15b**; **15c**) entlang der

Mittel-Längs-Achse (14) verschiebbaren Kolben (33; 33a; 33b; 33c),

ii. mindestens einem von dem mindestens einen Kolben (33; 33a; 33b; 33c) teilweise umschlossenen Reibbelag (36; 36b; 36c),

iii. mindestens einem Anschlag-Element (45, 46; 45b, 46b; 45c, 46c) zur Begrenzung der Bewegung des mindestens einen Kolbens (33; 33a; 33b; 33c) entlang der Mittel-Längs-Achse (14) durch Anschlagen an dem mindestens einen Anschlag-Element (45, 46; 45b, 46b; 45c, 46c), und

iv. mindestens einem zwischen dem mindestens einen Kolben (33; 33a; 33b; 33c) und dem mindestens einen Anschlag-Element (45, 46; 45b, 46b; 45c, 46c) angeordneten Anschlagpuffer (54; 54a; 54b; 54c) zur Dämpfung des Anschlages des Kolbens (33; 33a; 33b; 33c), wobei der mindestens eine Anschlagpuffer (54; 54a; 54b; 54c) mindestens ein elastisch verbiegbares und einteilig mit dem mindestens einen Kolben (33; 33a; 33b; 33c) oder mit dem mindestens einen Anschlag-Element (45, 46; 45b, 46b; 45c, 46c) ausgebildetes Anschlagpuffer-Element (55; 55a; 55b; 55c) aufweist.

2. Dämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Anschlagpuffer (54; 54a; 54b; 54c) mindestens eine Anschlagpuffer-Ausnehmung (56; 56b; 56c) aufweist, wobei diese teilweise von dem mindestens einen Anschlagpuffer-Element (55; 55a; 55b; 55c) begrenzt wird und derart ausgebildet ist, dass das mindestens eine Anschlagpuffer-Element (55; 55a; 55b; 55c) in die mindestens eine Anschlagpuffer-Ausnehmung (56; 56b; 56c) verbiegbar ist.

3. Dämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Anschlagpuffer-Element (55; 55a; 55b; 55c) aus Kunststoff ausgebildet ist.

4. Dämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Anschlagpuffer-Element (55; 55a; 55b; 55c) bogenförmig ausgebildet ist.

5. Dämpfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung des mindestens einen Anschlagpuffers (54; 54b; 54c) zwei aufeinander zulaufende und sich verjüngende Anschlagpuffer-Elemente (55; 55b; 55c) vorgesehen sind.

6. Dämpfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung des mindestens einen Anschlagpuffers (54a) ein durchgehendes und sich mittig verschmälernendes Anschlagpuffer-Element (55a) vorgesehen ist.

7. Dämpfer nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Begrenzung des Verbiegens des mindestens einen Anschlagpuffer-

fer-Elements (55; 55a; 55b; 55c) mindestens eine Anschlagpuffer-Begrenzung (58; 58b; 58c) in der mindestens einen Anschlagpuffer-Ausnehmung (56; 56b; 56c) angeordnet ist.

8. Dämpfer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Anschlagpuffer-Begrenzung (58; 58b; 58c) einteilig mit dem mindestens einen Anschlagpuffer-Element (55; 55a; 55b; 55c) ausgebildet ist.

9. Dämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Anschlagpuffer-Element (55; 55a; 55b) einteilig mit dem mindestens einen Kolben (33; 33a; 33b) ausgebildet ist.

10. Dämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Anschlagpuffer-Element (55c) einteilig mit dem mindestens einen Anschlag-Element (45c, 46c) ausgebildet ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

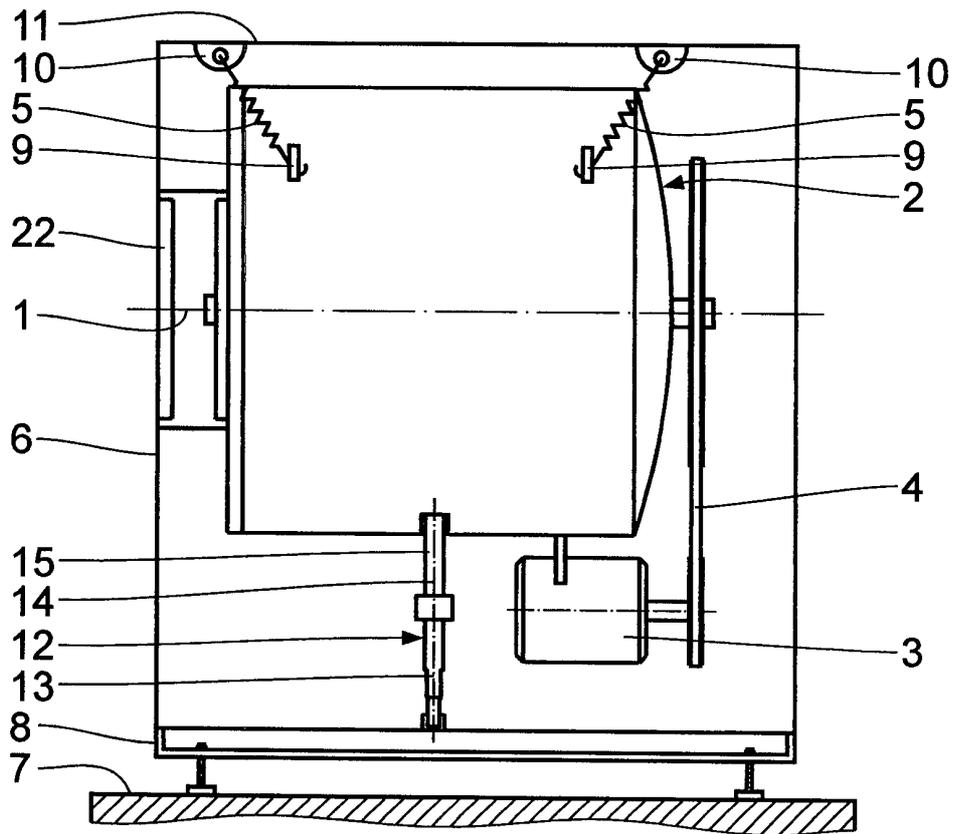


Fig. 1

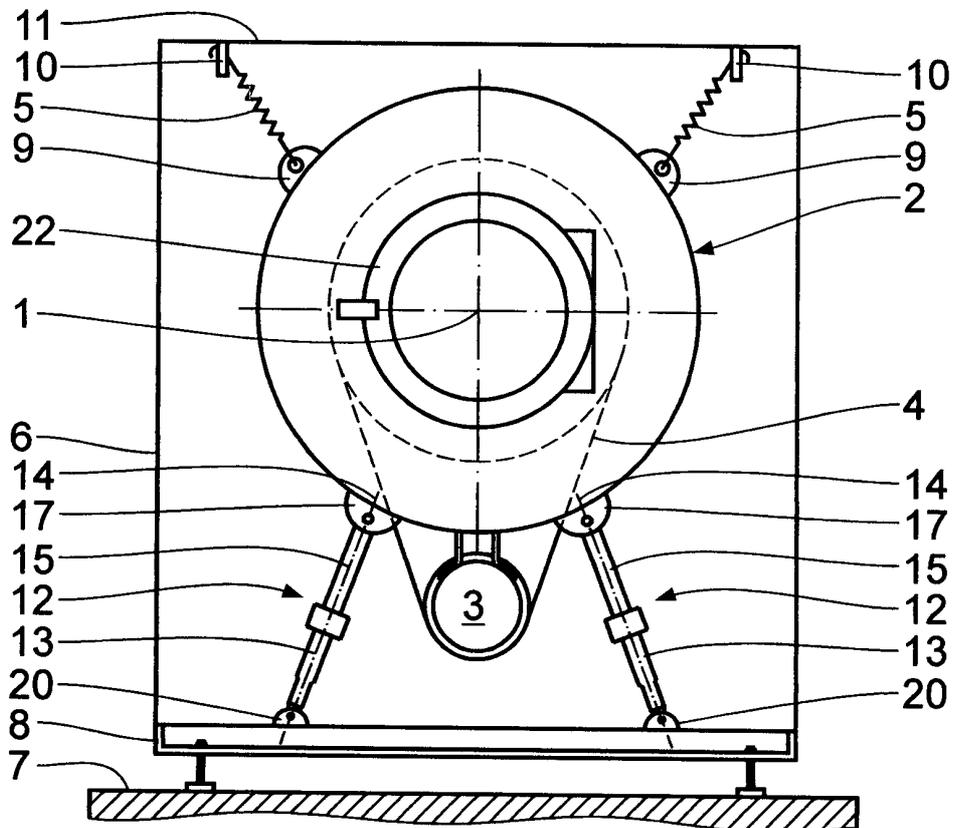


Fig. 2

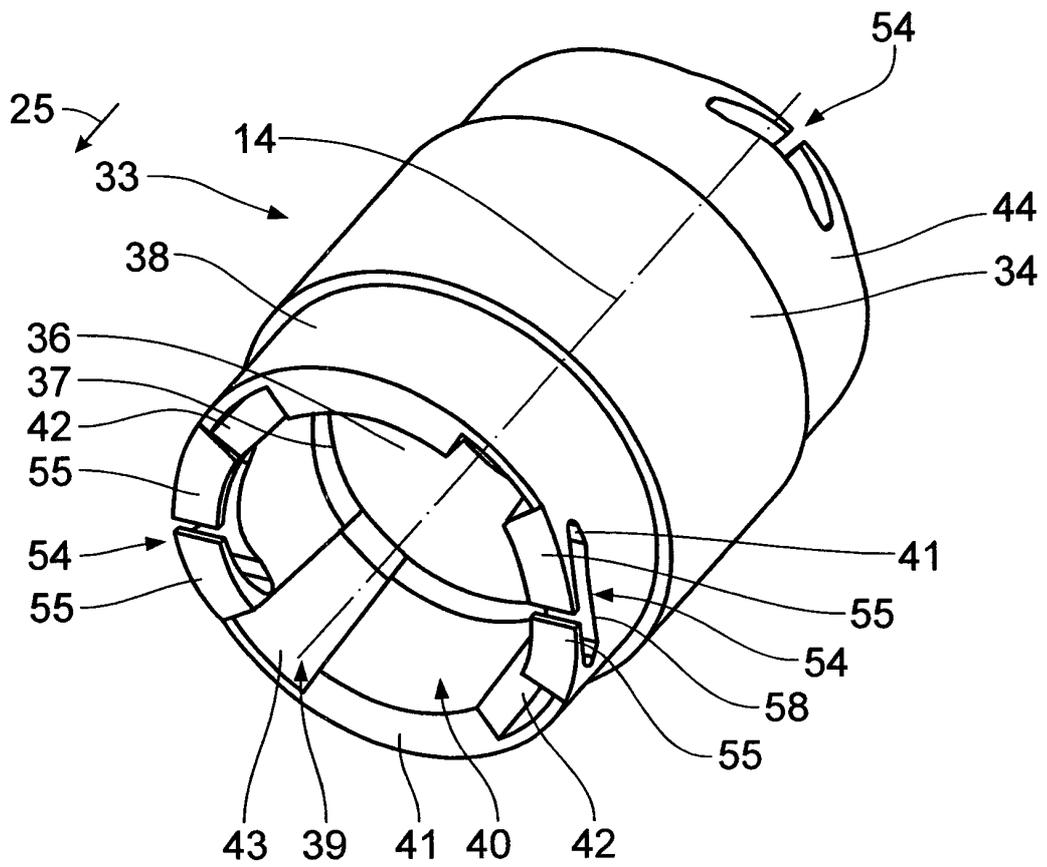


Fig. 4

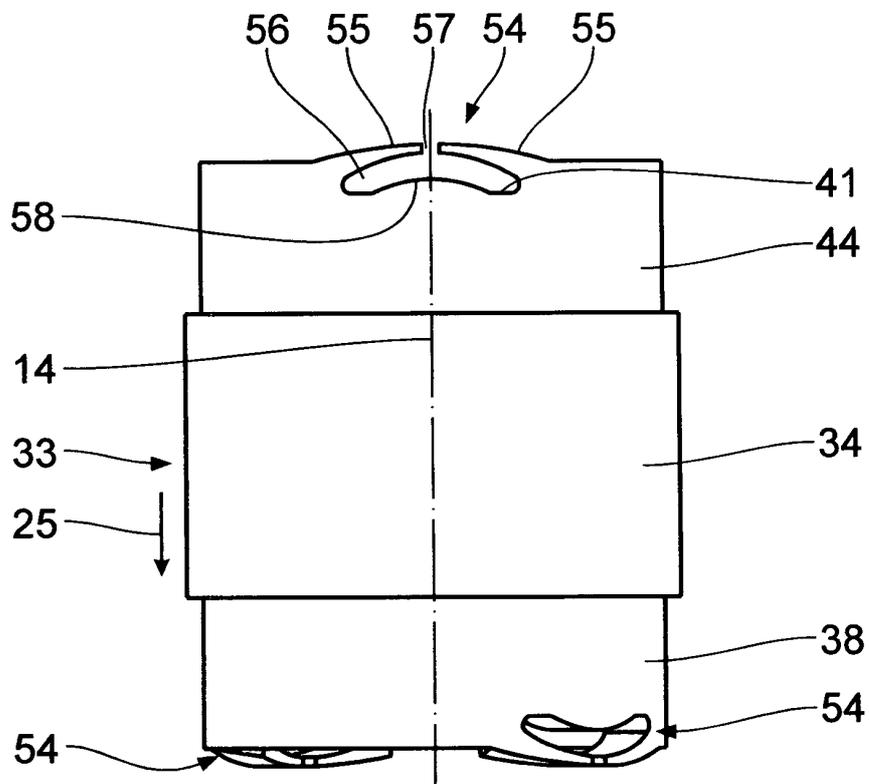


Fig. 5

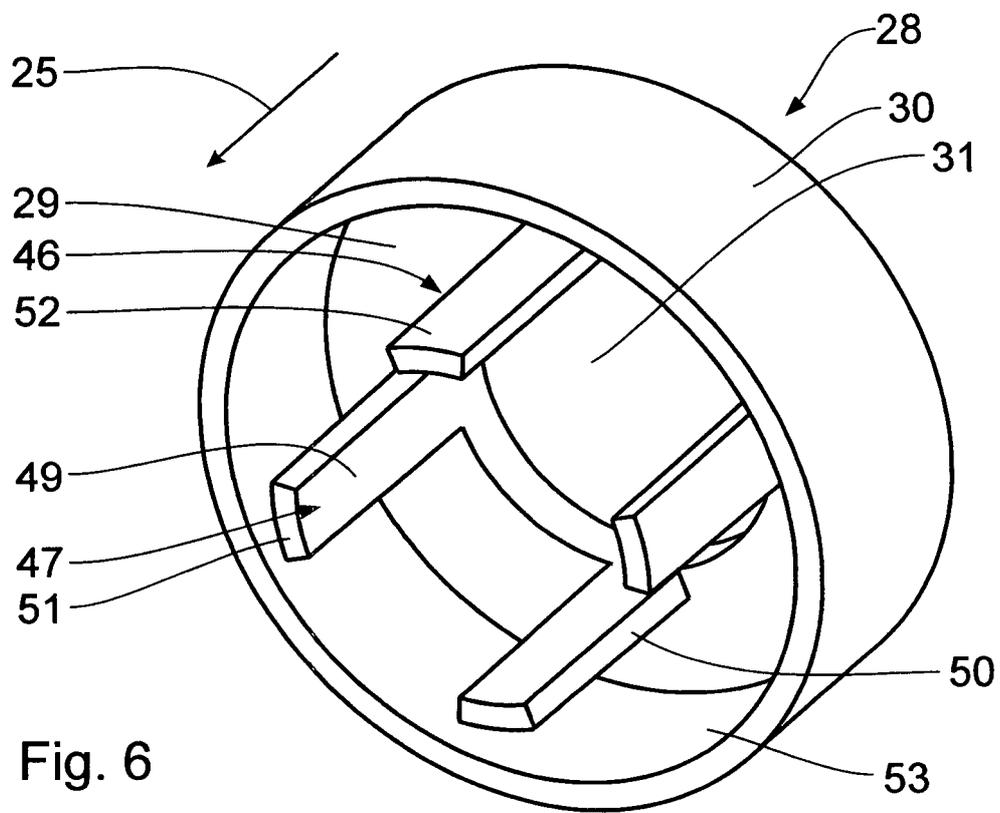


Fig. 6

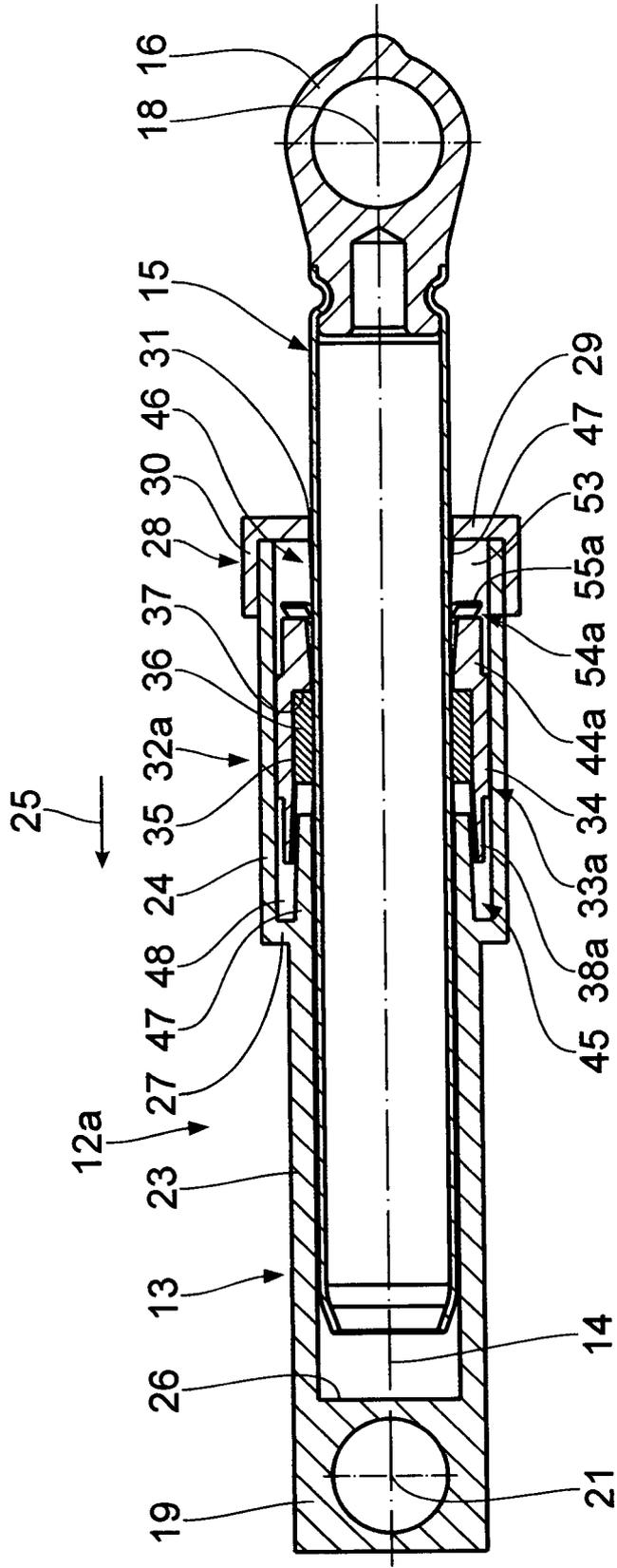


Fig. 7

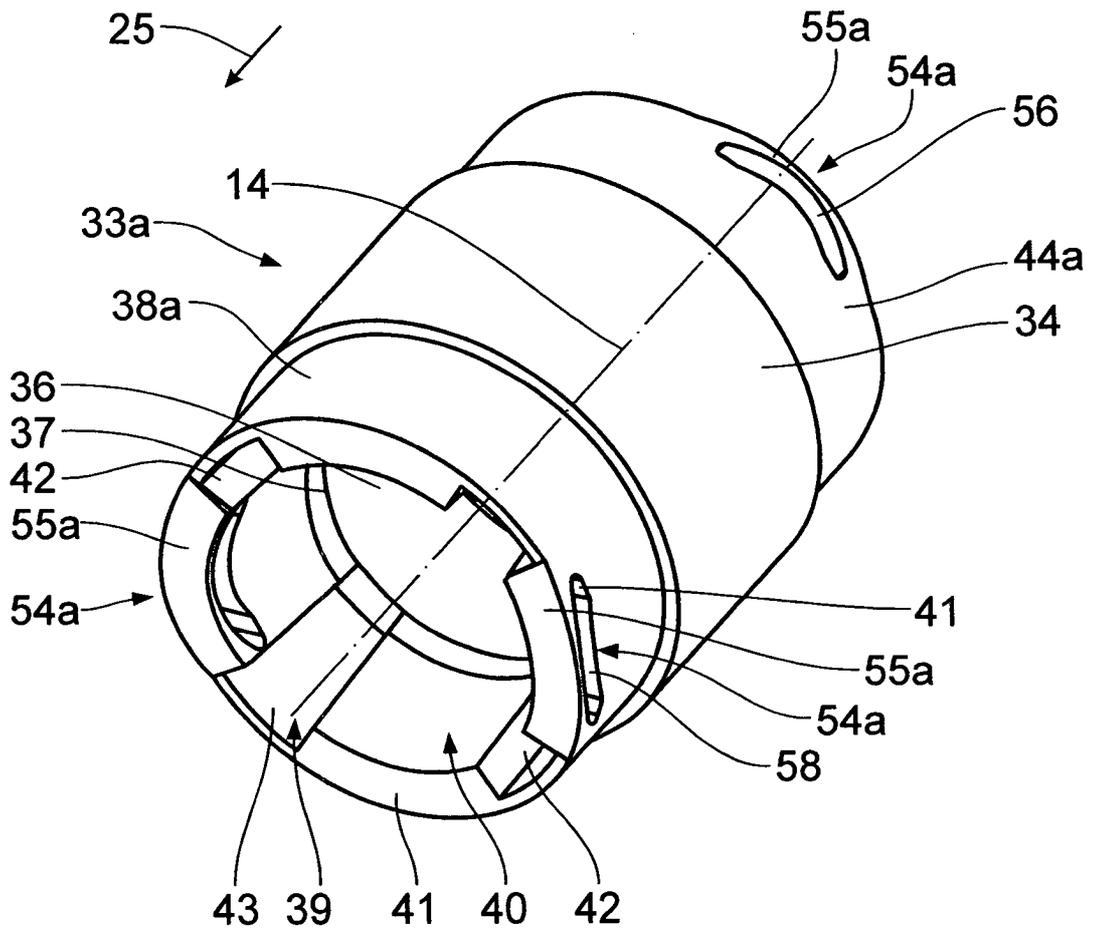


Fig. 8

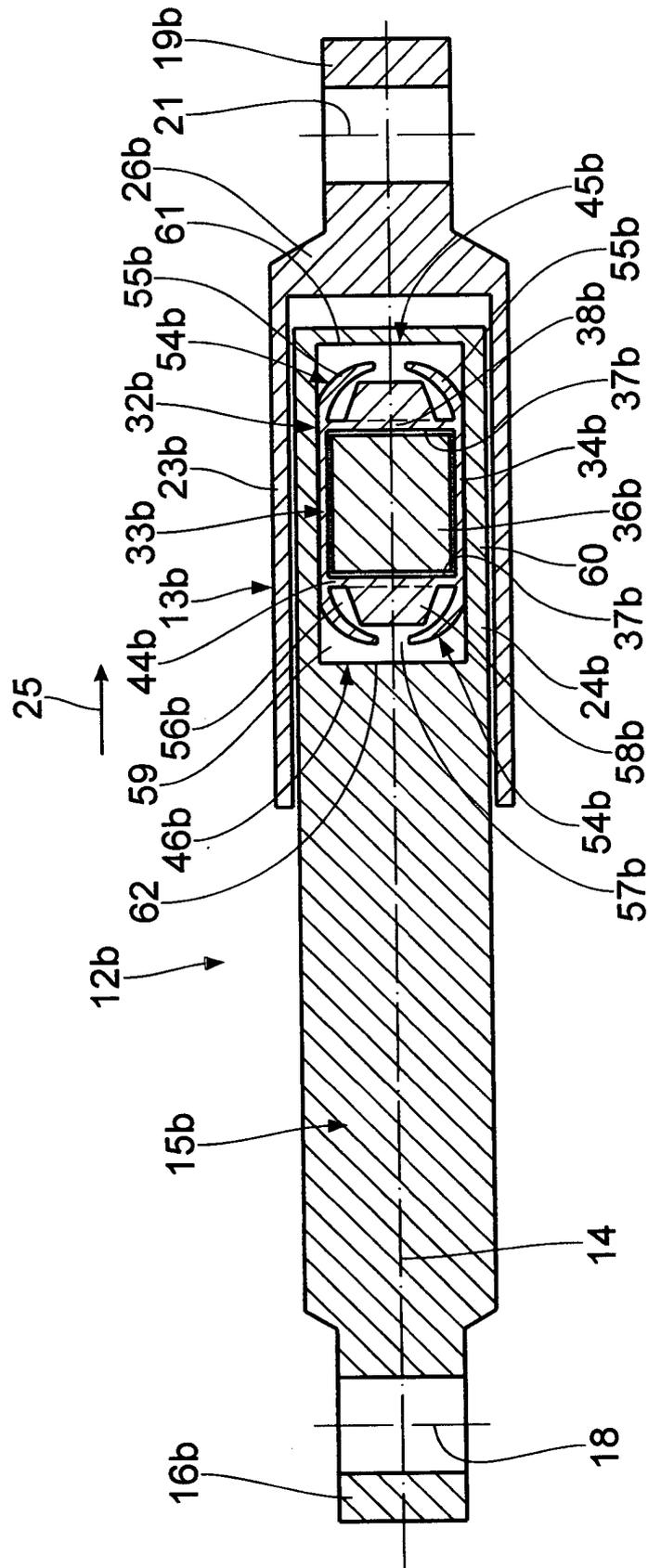


Fig. 9

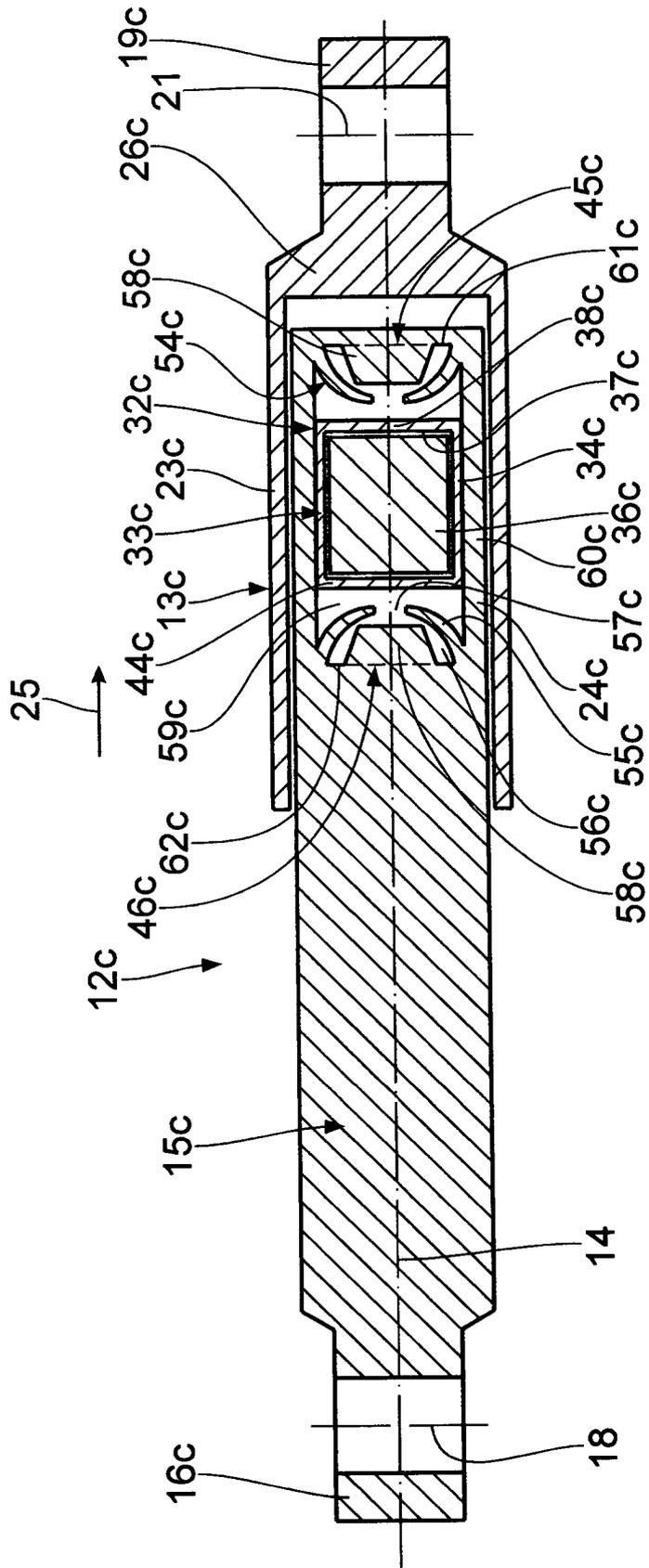


Fig. 10