



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 003 304 A1** 2008.07.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 003 304.6**

(22) Anmeldetag: **17.01.2007**

(43) Offenlegungstag: **24.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 7/14** (2006.01)

A47C 3/025 (2006.01)

A47C 17/84 (2006.01)

A47D 9/02 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Haidermetall Eduard Haider GmbH & Co. KG,
95704 Pullenreuth, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402
Nürnberg**

(72) Erfinder:

Haider, Eduard, 95704 Pullenreuth, DE

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

DE 35 39 388 C2

DE 1 032 07 37a A1

DE 35 06 377 A1

DE 82 22 691 U1

AT 2 49 462 C

EP 5 46 461 A1

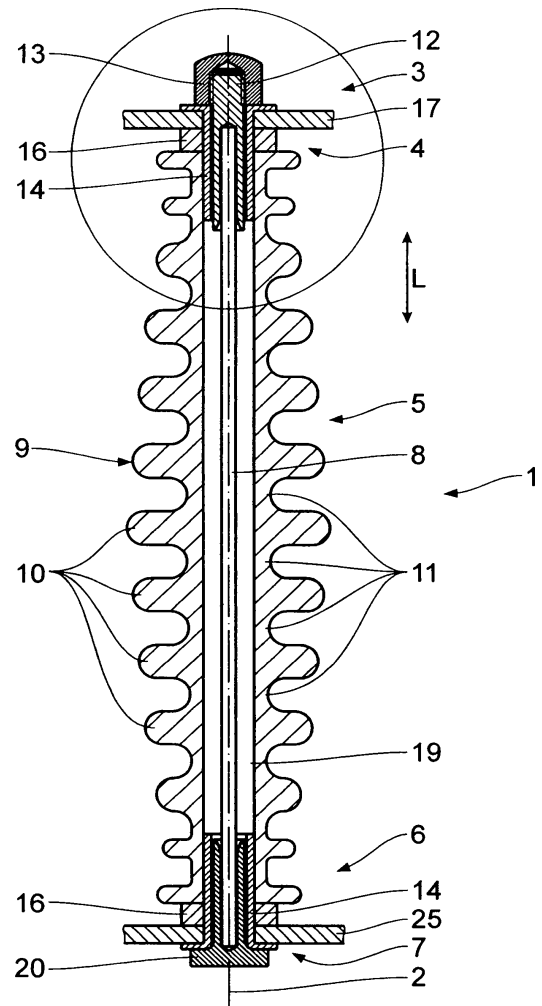
EP 2 59 325 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Pendel-Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Pendel-Vorrichtung zur schwingfähigen Aufhängung eines Gegenstandes umfasst eine erste Befestigungs-Einrichtung (4; 4a; 4b) zum Anbringen der Pendel-Vorrichtung (1; 1a; 1b) an einem ersten Halte-Element (17; 17b), eine zweite Befestigungs-Einrichtung (7; 7b) zum Anbringen der Pendel-Vorrichtung (1; 1a; 1b) an einem zweiten Halte-Element (25; 25b) und ein zug-belastbares Verbindungs-Element (8) mit einer Längsrichtung (L), welches die erste Befestigungs-Einrichtung (4; 4a; 4b) mit der zweiten Befestigungs-Einrichtung (7; 7b) verbindet, wobei das Verbindungs-Element (8) durch mindestens ein Übergangs-Stück gegen mindestens eine der Befestigungs-Einrichtungen (4, 7; 4a; 4b, 7b) abgestützt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pendel-Vorrichtung zur schwingfähigen Aufhängung eines Gegenstandes sowie eine Sitz-Vorrichtung mit einer derartigen Pendel-Vorrichtung, zur schwingfähigen Aufhängung der Sitzfläche.

[0002] Konventionelle Sitzmöbel haben meist eine relativ starre, unbewegliche Sitzfläche. Dies führt zu einem ruhigen, annähernd bewegungslosen Sitzen, wobei bestimmte Muskeln und Muskelgruppen über einen längeren Zeitraum gleichbleibend belastet werden, während andere überhaupt nicht aktiviert werden. Eine derartige, ununterbrochene Anspannung einzelner Muskeln kann leicht zu Verspannungen, insbesondere im Bereich der Wirbelsäule, führen. Ein vermindertes Wohlbefinden, eine Abnahme der Konzentrationsfähigkeit und gesundheitliche Schäden sind die Folge. Um derartige Folgen zu vermeiden, werden regelmäßige Bewegung, gezieltes Training der Stütz- und Muskulatur sowie therapeutische Maßnahmen, beispielsweise Massagen, empfohlen. Derartige Maßnahmen sind aufwändig und teuer.

[0003] Eine weitere Möglichkeit, Muskelverspannungen aufgrund längeren unbeweglichen Sitzens vorzubeugen, besteht darin, die neurophysiologischen Mechanismen des propriozeptiven Systems gezielt dazu zu nutzen, Überbelastungen einzelner Muskeln zu vermeiden und stattdessen das koordinierte Zusammenspiel gesamter Muskelgruppen des Stütz- und Bewegungsapparats zu fördern. Diese Idee liegt der DE 82 22 691 U1 und der DE 35 06 377 A1 zugrunde. Darin ist ein Sitzmöbel beschrieben, bei dem ein Ober- und Unterteil relativ zueinander beweglich angeordnet sind. Die andauernde Beweglichkeit führt zu einer kontinuierlichen Stimulation der propriozeptiven Rückkopplung.

[0004] Aus der EP 0 259 325 B1 ist ein Pendel zur Aufhängung von Sitzmöbeln bekannt. Hierbei weist das Pendel eine Seele auf, welche unter Ausbildung einer Erweiterung in einem Einspannkopf befestigt ist. Der Einspannkopf selbst wiederum ist in einem seitlichen Schlitz in einer Aufnahmevorrichtung positioniert. Ein derartiges Pendel hat die Eigenschaft, dass die Befestigung der Seele im Einspannkopf komplizierte Herstellungsmethoden erfordert und sich aufgrund der auf sie wirkenden großen Belastungen relativ schnell abnutzt. Außerdem wird der Einspannkopf durch die direkte Positionierung in der Aufnahmevorrichtung Abriebsbelastungen ausgesetzt und die Freiheit der Pendelbewegungen eingeschränkt.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Pendel-Vorrichtung zu schaffen, die den Stand der Technik vorteilhaft weiterentwickelt.

[0006] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, ein pendelfähiges Element mittels jeweils eines Übergangs-Stücks gegen eine Befestigungs-Einrichtung zur Aufhängung des Pendel-Elements abzustützen. Dadurch ist die Montage des Pendel-Elements wesentlich vereinfacht. Außerdem wird durch diese Anordnung ein freies, amplitudenabhängig gedämpftes Pendeln des Pendel-Elements unterstützt.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Zusätzliche Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

[0009] [Fig. 1](#) einen Längsschnitt einer Pendel-Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

[0010] [Fig. 2](#) einen Ausschnitt einer Aufsicht auf die Pendel-Vorrichtung aus [Fig. 1](#),

[0011] [Fig. 3](#) eine Ausschnittsvergrößerung der Pendel-Vorrichtung aus [Fig. 1](#) im Bereich einer Befestigungs-Einrichtung,

[0012] [Fig. 4](#) eine Pendel-Vorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

[0013] [Fig. 5](#) einen Ausschnitt einer Aufsicht auf die Pendel-Vorrichtung gemäß [Fig. 4](#),

[0014] [Fig. 6](#) eine Ausschnittsvergrößerung der Pendel-Vorrichtung gemäß [Fig. 4](#),

[0015] [Fig. 7](#) eine Pendel-Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

[0016] [Fig. 8](#) einen Ausschnitt einer Aufsicht auf die Pendel-Vorrichtung gemäß [Fig. 7](#),

[0017] [Fig. 9](#) eine Ausschnittsvergrößerung der Pendel-Vorrichtung gemäß [Fig. 7](#) im Bereich der Befestigungs-Einrichtung,

[0018] [Fig. 10](#) ein Ausführungsbeispiel einer Sitz-Vorrichtung mit der erfindungsgemäßen Pendel-Vorrichtung,

[0019] [Fig. 11](#) eine Draufsicht der Sitz-Vorrichtung gemäß [Fig. 10](#), und

[0020] [Fig. 12](#) eine vergrößerte, schematische Ansicht der Sitz-Vorrichtung gemäß [Fig. 10](#).

[0021] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Eine Pendel-Vorrichtung

1 ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch zu einer in einer Längsrichtung **L** verlaufenden Längsachse **2** ausgebildet. In Längsrichtung **L** weist die Pendel-Vorrichtung **1** aufeinander folgend einen ersten End-Bereich **3** mit einer ersten Befestigungs-Einrichtung **4**, einen Verbindungs-Bereich **5** und einen zweiten End-Bereich **6** mit einer zweiten Befestigungs-Einrichtung **7** auf. Die Pendel-Vorrichtung **1** weist in ihrem Inneren eine in Längsrichtung **L** verlaufende, die erste Befestigungs-Einrichtung **4** mit der zweiten Befestigungs-Einrichtung **7** verbindende Seele **8** auf. Die Seele **8** ist beispielsweise aus Draht, Naturfaser oder Kunststofffaser und kann aus einer Einzelfaser oder einer Vielzahl von miteinander verdrehten oder verseilten Einzelfasern bestehen. Sie weist eine hohe Zugfestigkeit F_{Zug} auf, wobei gilt $F_{\text{Zug}} > 1\text{kN}$, insbesondere $F_{\text{Zug}} > 5\text{kN}$ und insbesondere $F_{\text{Zug}} > 10\text{kN}$. Durch die Wahl des Materials, die geometrischen Abmessungen und die Herstellung der Seele **8** lassen sich deren elastische Eigenschaften beeinflussen. Die erfindungsgemäße Seele **8** ist biegsam und hat eine vernachlässigbare Längselastizität.

[0022] Im Verbindungs-Bereich **5** ist die Seele **8** von einer Umhüllung **9** umgeben. Dabei weist die Umhüllung **9** eine Vielzahl relativ starrer, wulstartiger Körper **10** auf. Durch unterschiedliche Materialien, insbesondere Kunststoff-Materialien, kann die Dämpfungscharakteristik eingestellt werden. Der Durchmesser der wulstartigen Körper **10** ist im mittleren Bereich des Verbindungs-Bereichs **5** am größten und nimmt gegen die End-Bereiche **3**, **6** hin ab. In Längsrichtung sind zwischen je zwei wulstartigen Körpern **10** elastische Zwischen-Elemente **11** angeordnet. Dabei können die wulstartigen Körper **10** und die elastischen Zwischen-Elemente **11** form-, insbesondere stoffschlüssig miteinander verbunden sein.

[0023] Die erste Befestigungs-Einrichtung **4** umfasst eine buchsenförmige, einseitig offene Endhülse **12**, eine Befestigungsmutter **13**, eine hohlzylinderförmige Rohrhülse **14** mit einem ringförmigen Kragen **15** an ihrem der Befestigungsmutter **13** zugewandten Ende und ein Elastik-Element **16**. Die Endhülse **12** ist vorteilhafterweise aus Metall, umgibt mit ihrem buchsenförmigen Ende das dem ersten End-Bereich **3** zugewandte Ende der Seele **8** und ist kraftschlüssig mit diesem verbunden, beispielsweise aufgepresst. An dem in Längsrichtung **L** dem offenen Ende gegenüberliegenden Ende weist die Endhülse **12** ein Außengewinde **18** auf, welches zu einem Innengewinde der Befestigungsmutter **13** passt. Die Befestigungsmutter **13** ist insbesondere als Sechskant-Hutmutter ausgebildet. Alternative Ausführungsformen der Befestigungsmutter **13** sind ebenso möglich. Vorteilhafterweise ist die Befestigungsmutter **13** als selbstsichernde Mutter ausgebildet. Die Befestigungsmutter **13** liegt mit ihrer dem Verbindungs-Bereich **5** zugewandten Seite an dem Kragen **15** der Rohrhülse **14** an. Zwischen der Befestigungsmutter **13** und dem

Kragen **15** der Rohrhülse **14** ist vorteilhafterweise eine in den Figuren nicht dargestellte, metallische Unterlegscheibe angeordnet. Dabei hat die Unterlegscheibe einen ähnlichen äußeren Durchmesser wie der Kragen **15** der Rohrhülse **14**. Die Rohrhülse **14** ist aus einem harten, abriebsfesten Kunststoff. Sie ist formschlüssig auf die Endhülse **12** aufgesteckt und ist relativ zu ihr um die Längsachse **2** drehbar. Der Kragen **15** der Rohrhülse **14** kommt bei der montierten Pendel-Vorrichtung **1** zwischen die Befestigungsmutter **13** mit der Unterlegscheibe und ein erstes Halte-Element **17** zu liegen. Die Rohrhülse **14** ist in einer Aufnahme **37** im ersten Halte-Element **17** angeordnet. Dabei weist die Aufnahme **37** innere Abmessungen auf, welche mindestens so groß sind wie der äußere Durchmesser der Rohrhülse **14**. Vorteilhafterweise sind die inneren Abmessungen der Aufnahme **37** geringfügig größer als der äußere Durchmesser der Rohrhülse **14**, so dass eine freie Beweglichkeit der Rohrhülse **14** und damit der ersten Befestigungs-Einrichtung **4** in der Aufnahme **37** gewährleistet ist.

[0024] Das Elastik-Element **16** ist in Längsrichtung **L** zwischen dem ersten Halte-Element **17** und der Umhüllung **9** angeordnet. Ein zusätzliches Elastik-Element **16** kann zwischen dem Kragen **15** der Rohrhülse **14** und der Aufnahme **37** vorgesehen sein. Die Umhüllung **9** hat einen hohlzylinderförmigen Innenraum **19** mit einem Innendurchmesser, welcher dem Außendurchmesser der Rohrhülse **14** entspricht, so dass die Rohrhülse **14** in die Umhüllung **9** einsteckbar ist.

[0025] Die zweite Befestigungs-Einrichtung **7** ist im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zur ersten Befestigungs-Einrichtung **4**. Anstelle der Endhülse **12** und der auf die Endhülse **12** aufgeschraubten Befestigungsmutter **13** mit Unterlegscheibe kann jedoch ein einteilig ausgebildetes, hülsenförmiges Endstück **20** mit endseitig angeordneter Anschlag-Scheibe vorgesehen sein.

[0026] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 10](#) bis [Fig. 12](#) eine Sitz-Vorrichtung **21** zum propriozeptor-stimulierenden, muskel-aktivierenden Sitzen beschrieben. Die Sitzvorrichtung **21** weist eine Sitzfläche **22** auf, wobei die Sitzfläche **22** eine allgemein bekannte, beispielsweise bei Schreibtischstühlen übliche Form aufweisen kann. Die Sitzfläche **22** ist an mindestens drei Stützpunkten **23** mit einem Haltegestell **24** verbunden. Das Haltegestell **24** umfasst drei Tragbügel **38**. Die Tragbügel **38** des Halte-Gestells **24** sind gleichmäßig über einen Kreis verteilt angeordnet und sind ihrerseits jeweils mit einem der zweiten Halte-Elemente **25** starr verbunden. Beispielsweise sind je zwei Tragbügel **38** gerade mittels eines der zweiten Halte-Elemente **25** miteinander verbunden. Die Tragbügel **38** können beispielsweise einteilig mit den zweiten Halte-Elementen **25** ausge-

bildet sein. Lotrecht über den zweiten Halte-Elementen **25** ist jeweils das zugehörige erste Halte-Element **17** angeordnet. Das erste Halte-Element **17** ist mit dem jeweils zugehörigen zweiten Halte-Element **25** mittels einer der Pendel-Vorrichtungen **1** schwingfähig verbunden. Dabei ist die Pendel-Vorrichtung **1** jeweils mittels der ersten Befestigungs-Einrichtung **4** mit dem ersten Halte-Element **17** sowie mittels der zweiten Befestigungs-Einrichtung **7** mit dem zweiten Halte-Element **25** kraftschlüssig verbunden. Die Längsachse **2** der Pendel-Vorrichtung **1** ist bei dieser Anordnung parallel zur Vertikalen. Es ist jedoch möglich, die Pendel-Vorrichtungen **1** leicht gegen die Vertikale geneigt anzuordnen. Die ersten Halte-Elemente **17** sind jeweils am Ende eines Arms **26** angeordnet. Sie sind vorteilhafterweise jeweils einteilig mit dem zugehörigen Arm **26** ausgebildet. Die Länge der Arme **26** ist derart, dass keiner der Arme **26** über die Sitzfläche **22** hinaussteht. Die Arme **26** sind Teil eines Aufhängesystems **29**, welches seinerseits an einem von Bürodrehstühlen allgemein bekannten Traggestell, beispielsweise einem Standfuß **27**, angebracht ist. Dabei kann der Standfuß **27** vorteilhafterweise mittig auf einem 5-armigen Rollendrehkreuz angeordnet sein. Er kann darüber hinaus eine über einen Verstellhebel **28** betätigbare Höhenverstellung sowie einen Federungs-Mechanismus aufweisen.

[0027] Über die an den Armen **26** angebrachten Pendel-Vorrichtungen **1** ist die mit dem Haltegestell **24** starr verbundene Sitzfläche **22** somit schwingfähig, pendelnd mit dem Standfuß **27** verbunden.

[0028] Alternative Anordnungen der Tragbügel **38** und Arme **26**, insbesondere eine alternative Anzahl der Tragbügel **38** der Arme **26** und der Pendel-Vorrichtungen **1**, sind möglich. Beispielsweise können vorteilhaft vier Pendel-Vorrichtungen **1** jeweils paarweise symmetrisch zu einer Mittelebene der Sitzfläche **22** angeordnet sein.

[0029] Im Folgenden wird die Montage der Pendelvorrichtung **1** im ersten Halte-Element **17** und zweiten Halte-Element **25** beschrieben. Zunächst wird die Rohrhülse **14** von unten in die Aufnahme **37** im zweiten Halte-Element **25** eingesteckt. Sodann wird die Seele **8** mit der an ihrem ersten Ende fest angebrachten Endhülse **12** von unten durch die Rohrhülse **14** der zweiten Befestigungs-Einrichtung **7** hindurchgeführt, bis das Endstück **20** in die Rohrhülse **14** gesteckt am Kragen **15** anliegt. Anschließend wird das Elastik-Element **16** der zweiten Befestigungs-Einrichtung **7** gefolgt von der Umhüllung **9** über die Seele **8** geführt und auf die das Endstück **20** umgebende Rohrhülse **14** aufgesteckt. Auf die Umhüllung **9** folgend wird nun das Elastik-Element **16** der ersten Befestigungs-Einrichtung **4** über die Endhülse **12** gesteckt. Sodann wird die Endhülse **12** durch die Aussparung im ersten Halte-Element **17** geführt. Anschließend wird die Rohrhülse **14** der ersten Befesti-

gungs-Einrichtung **4** von oben über die Endhülse **12** durch die Aufnahme im ersten Halte-Element **17** und das Elastik-Element **16** in die Umhüllung **9** eingesteckt. Schließlich wird die Befestigungsmutter **13** auf das Außengewinde **18** der Endhülse **12** geschraubt. Über die Binschraubtiefe der Befestigungsmutter **13** auf dem Außengewinde **18** kann die effektive Pendellänge und damit das Schwingungsverhalten der Pendel-Vorrichtung **1** feinjustiert werden. Eine entsprechende Einstellung ist auch über das Elastik-Element **16** möglich.

[0030] Mit Ausnahme des ersten und zweiten Halte-Elements **17**, **25** sind alle Teile der Pendel-Vorrichtung auf einfache Weise austauschbar.

[0031] Im Folgenden wird die Funktionsweise der Pendel-Vorrichtung **1** beschrieben. Bei der Pendel-Vorrichtung **1** handelt es sich im Wesentlichen um ein am ersten Halte-Element **17** mittels der ersten Befestigungs-Einrichtung aufgehängtes Fadenpendel mit einer stabilen Gleichgewichtslage. Die elastische Umhüllung **9** führt zu einer amplitudenabhängigen, progressiven Dämpfung der Pendelbewegung. Dabei ist die Dämpfung im Bereich kleiner Pendel-Amplituden weitgehend vernachlässigbar, so dass die Pendel-Vorrichtung **1** in diesem Bereich im Wesentlichen frei, d. h. ungedämpft schwingen kann. Derartige Schwingungen verlaufen annäherungsweise in einer Horizontalebene und weisen nur eine geringe Vertikalkomponente auf. Über die Elastizität der Umhüllung **9** und die Anordnung der wulstartigen Körper **10** können die mechanischen Eigenschaften der Pendel-Vorrichtung **1**, wie beispielsweise die unter normalen Umständen maximal erreichbare Pendel-Amplitude maßgeblich beeinflusst werden. Die Länge der Seele **8** hingegen hat einen direkten Einfluss auf die Eigenfrequenz der Pendel-Vorrichtung **1**. Die Eigenfrequenz f_E der Pendel-Vorrichtung **1** liegt im Bereich von 0,1 Hertz bis 10 Hertz, insbesondere im Bereich von 0,5 Hertz bis 5 Hertz. Es hat sich erwiesen, dass Schwingungen in diesem Frequenzbereich als besonders entspannend und wohltuend empfunden werden, da sie ideal an den Informationsfluss des propriozeptiven Systems angepasst sind. Dadurch werden die natürlichen, neurophysiologischen Mechanismen der sensomotorischen Stimulation besonders vorteilhaft ausgenutzt.

[0032] Die Rohrhülsen **14** ermöglichen eine reibungsarme und somit verschleißarme Pendelbewegung im ersten und zweiten Halte-Element **17**, **25**. Sie dienen dazu, die Endhülse **12** vom ersten Halte-Element **17** und das Endstück **20** vom zweiten Halte-Element **25** zu entkoppeln. Dazu wirken sie jeweils mit dem Elastik-Element **16** zusammen, welches bei einem Verkanten der Befestigungsmutter **13** oder des Kragens **15** der Rohrhülse **14** gegenüber dem ersten Halte-Element **17** und bei einem Verkanten des Endstücks **20** zusammen mit dem Kragen **15** der

Rohrhülse **14** gegenüber dem zweiten Halte-Element **25** sowie bei einem Verkanten mindestens eines der Halte-Elemente **17, 25** gegenüber der Umhüllung **9** elastisch nachgebend verformt wird.

[0033] Das Elastik-Element **16** dient darüber hinaus zum Ausgleich von Toleranzen in der Länge der Seele **8** und der Umhüllung **9**. Die elastische Umhüllung **9** zusammen mit mindestens einem der Elastik-Elemente **16** führt zu einer ruckfreien Dämpfung und Begrenzung der unter normalen Umständen maximal erreichbaren Pendel-Amplitude.

[0034] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) ein zweites Ausführungsbeispiel der Pendel-Vorrichtung **1** beschrieben. Identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie beim ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten a. Der zentrale Unterschied gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Endhülse **12a** eine Nut **30** aufweist, in welche ein Sicherungsring **31** zur Fixierung der Endhülse **12a** in der ersten Befestigungs-Einrichtung **4a** eingreift. Dabei ist der Sicherungsring **31** mittels einer Unterlegscheibe **32** gegen den Kragen **15** der Rohrhülse **14** abgestützt.

[0035] Die Fixierung der Endhülse **12a** mittels des Sicherungsringes **31** ermöglicht eine besonders einfache, schnelle Montage der Pendel-Vorrichtung **1a**.

[0036] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel beschrieben. Identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie beim ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten b. Der zentrale Unterschied gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Umhüllung **9b** die Seele **8** und die Endhülse **12** im ersten End-Bereich **3b** und das Endstück **20** im zweiten End-Bereich **6b** umgibt. Hierzu weist die Umhüllung **9b** sowohl im ersten End-Bereich **3b** als auch im zweiten End-Bereich **6b** einen kugelkalottenförmigen Einspannkopf **33** auf. Dabei weist die flache Seite des Einspannkopfes **33** jeweils vom Verbindungs-Bereich **5** weg in Richtung auf die End-Bereiche **3b, 6b**. Die Aufnahme **37b** ist in diesem Ausführungsbeispiel schalenförmig ausgebildet und weist auf mindestens einer Seite eine Einhängöffnung **39** mit einer Einhäng-Richtung **40** auf. Zur Montage der Pendel-Vorrichtung **1b** wird der kugelkalottenförmige Einspannkopf **33** jeweils in die dazu passende schalenförmige Aufnahme **37b** im ersten und zweiten Halte-Element **17b** und **25b** in Einhäng-Richtung **40** eingehängt. Um die Pendel-Vor-

richtung **1b** gegen ein unbeabsichtigtes Herausrutschen aus der schalenförmigen Aufnahme **37b** im ersten Halte-Element **17b** oder zweiten Halte-Element **25b** zu sichern, sind Sicherungs-Abdeckungen **34** vorgesehen. Die Sicherungs-Abdeckungen **34** übergreifen jeweils das freie, flache Ende des Einspannkopfes **33** und weisen jeweils eine an das frei hervorstehende Ende des Einspannkopfes **33** angepasste Aussparung **35** auf. Jede der Sicherungs-Abdeckungen **34** umgibt den Einspannkopf **33** in einer Radialrichtung, d. h. senkrecht zur Längsrichtung, allseitig. Die Sicherungs-Abdeckung **34** ist kraftschlüssig lösbar mit dem Halte-Element **17b, 25b** verbunden, beispielsweise mittels einer Schraube **36** mit diesem verschraubt. Somit ist der Einspannkopf **33** und damit die Pendel-Vorrichtung **1b** gegen Verschiebungen gesichert im Halte-Element **17b, 25b** angeordnet.

[0037] Die Aufnahme **37b** mit der Einhäng-Öffnung **40** im Halte-Element **17b, 25b** führt zu einer besonders einfachen Montage der Pendel-Vorrichtung **1b**, da diese bei einer derartigen Ausführungsform zur Montage nicht in ihre Einzelteile zerlegt bzw. aus ihren Einzelteilen zusammengesetzt werden muss. Insbesondere wird hierdurch ein Austausch der Pendel-Vorrichtung **1b** erleichtert. Eine einseitig offene Aufnahme gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist daher vorteilhafterweise auch bei den anderen Ausführungsbeispielen möglich.

[0038] Die halbschalenförmige Aufnahme **37b** des kugelkalottenförmigen Einspannkopfes **33** ermöglicht ein besonders ungestörtes Pendeln der Pendel-Vorrichtung **1b**, insbesondere in der Einhäng-Richtung **40**. Durch eine spezielle Ausgestaltung des Halte-Elements **17b, 25b**, insbesondere der Aufnahmen **37b**, lässt sich das Schwingverhalten der Pendel-Vorrichtung **1b** in verschiedenen Schwingungsebenen gezielt beeinflussen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 8222691 U1 [\[0003\]](#)
- DE 3506377 A1 [\[0003\]](#)
- EP 0259325 B1 [\[0004\]](#)

Patentansprüche

ordnete Pendel-Vorrichtungen (**1**; **1a**; **1b**) vorgesehen sind.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

1. Pendel-Vorrichtung zur schwingfähigen Aufhängung eines Gegenstandes umfassend

- a. eine erste Befestigungs-Einrichtung (**4**; **4a**; **4b**) zum Anbringen der Pendel-Vorrichtung (**1**; **1a**; **1b**) an einem ersten Halte-Element (**17**; **17b**),
- b. eine zweite Befestigungs-Einrichtung (**7**; **7b**) zum Anbringen der Pendel-Vorrichtung (**1**; **1a**; **1b**) an einem zweiten Halte-Element (**25**; **25b**) und
- c. ein zug-belastbares Verbindungs-Element (**8**) mit einer Längsrichtung (L), welches die erste Befestigungs-Einrichtung (**4**; **4a**; **4b**) mit der zweiten Befestigungs-Einrichtung (**7**; **7b**) verbindet, wobei
- d. das Verbindungs-Element (**8**) durch mindestens ein Übergangs-Stück gegen mindestens eine der Befestigungs-Einrichtungen (**4**, **7**; **4a**; **4b**, **7b**) abgestützt ist.

2. Pendel-Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungs-Element (**8**) eine Stahlseele umfasst.

3. Pendel-Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Übergangsstück als Endhülse (**12**; **12a**) ausgebildet ist.

4. Pendel-Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Übergangsstück als Rohrhülse (**14**) ausgebildet ist.

5. Pendel-Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungs-Element (**8**) senkrecht zu seiner Längsrichtung (L) im Wesentlichen von einem zumindest abschnittsweise elastischen Dämpfung-Element (**9**; **9b**) umgeben ist.

6. Pendel-Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pendel-Vorrichtung (**1**; **1a**; **1b**) eine Eigenfrequenz (f_E) im Bereich von 0,1 Hertz bis 10 Hertz, insbesondere im Bereich von 0,5 Hertz bis 5 Hertz hat.

7. Sitz-Vorrichtung zum darauf Sitzen mit mindestens einer Pendel-Vorrichtung (**1**; **1a**; **1b**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine erste Halte-Element (**17**; **17b**) mit einem Tragegestell (**27**) und das mindestens eine zweite Halte-Element (**25**; **25b**) mit einer Sitzfläche (**22**) verbunden ist.

8. Sitz-Vorrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass drei Pendel-Vorrichtungen (**1**; **1a**; **1b**) vorgesehen sind, deren Aufhängungspunkte in einem gleichseitigen Dreieck angeordnet sind.

9. Sitz-Vorrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass vier jeweils paarweise ange-

Anhängende Zeichnungen

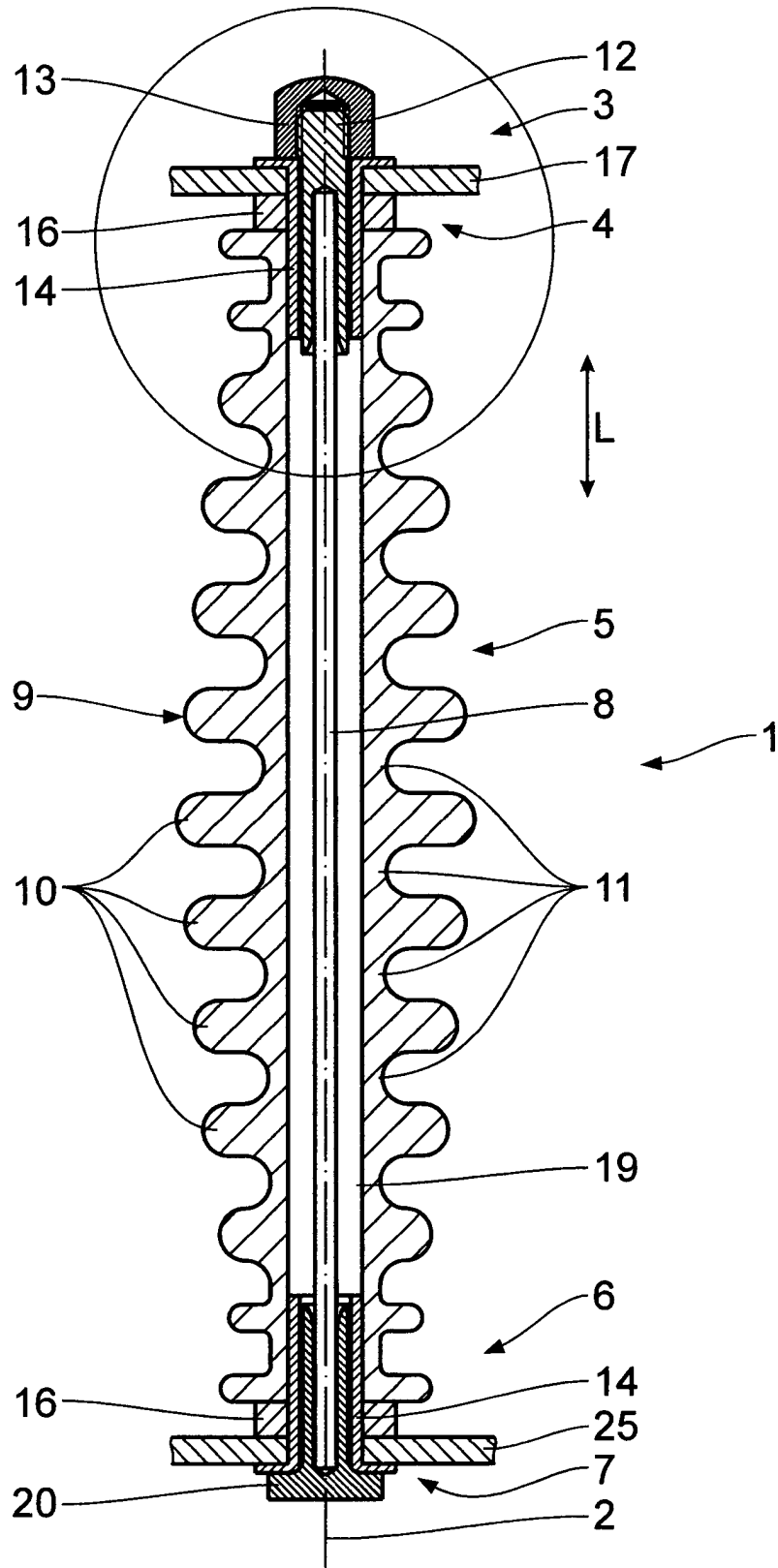


Fig. 1

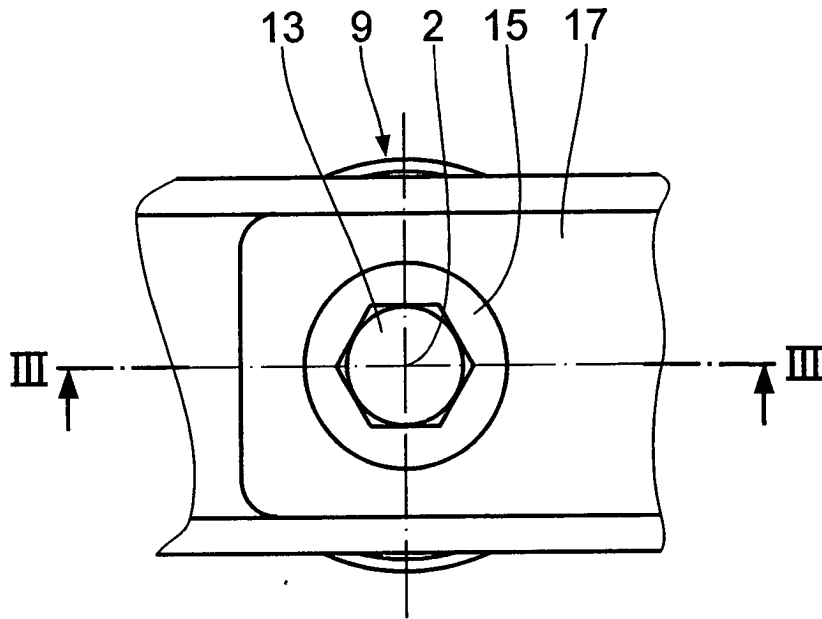


Fig. 2

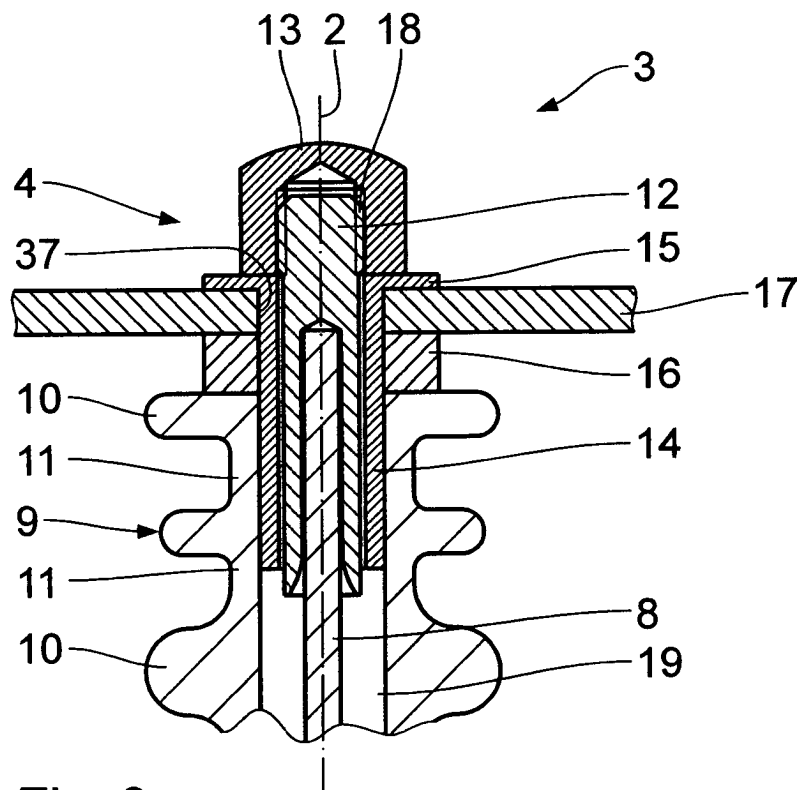


Fig. 3

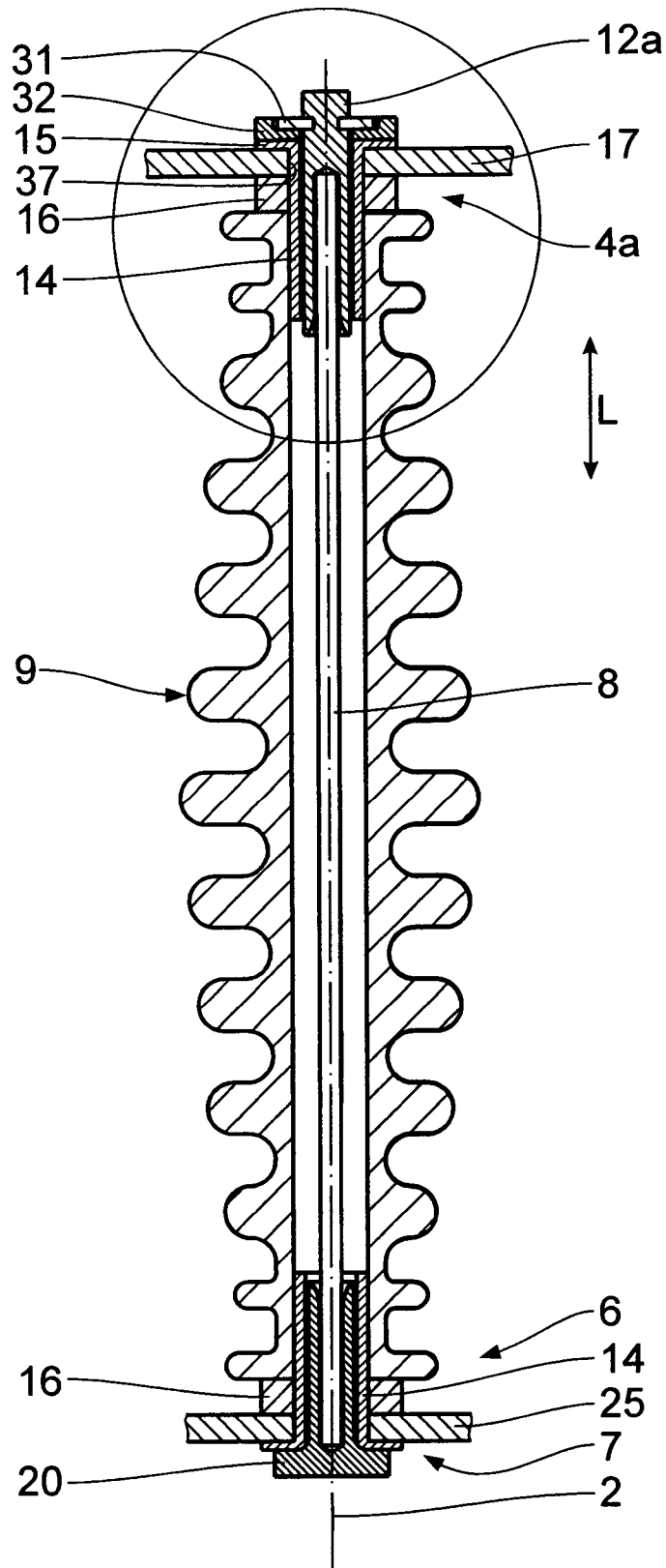


Fig. 4

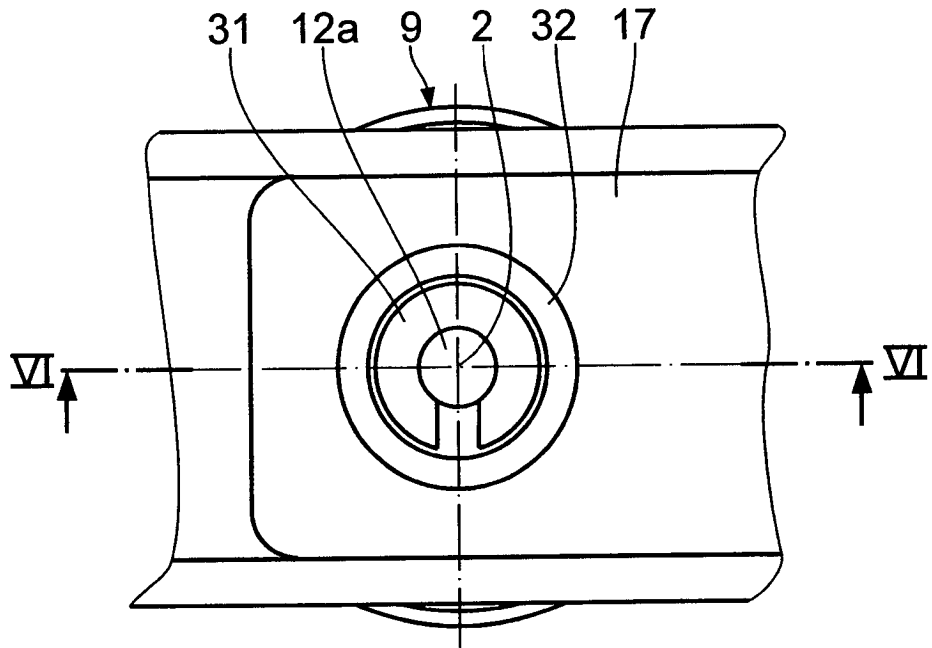


Fig. 5

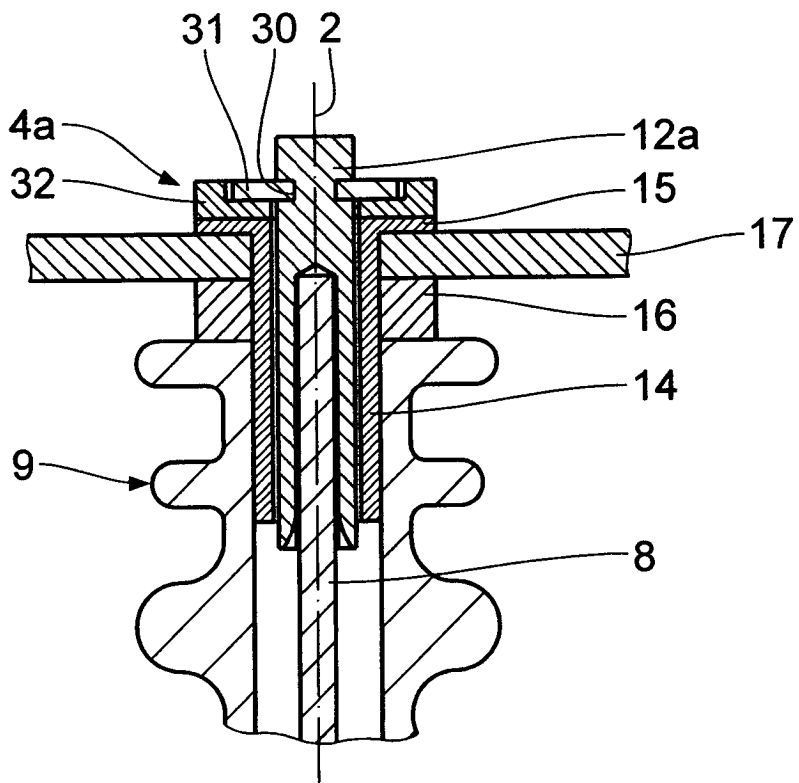


Fig. 6

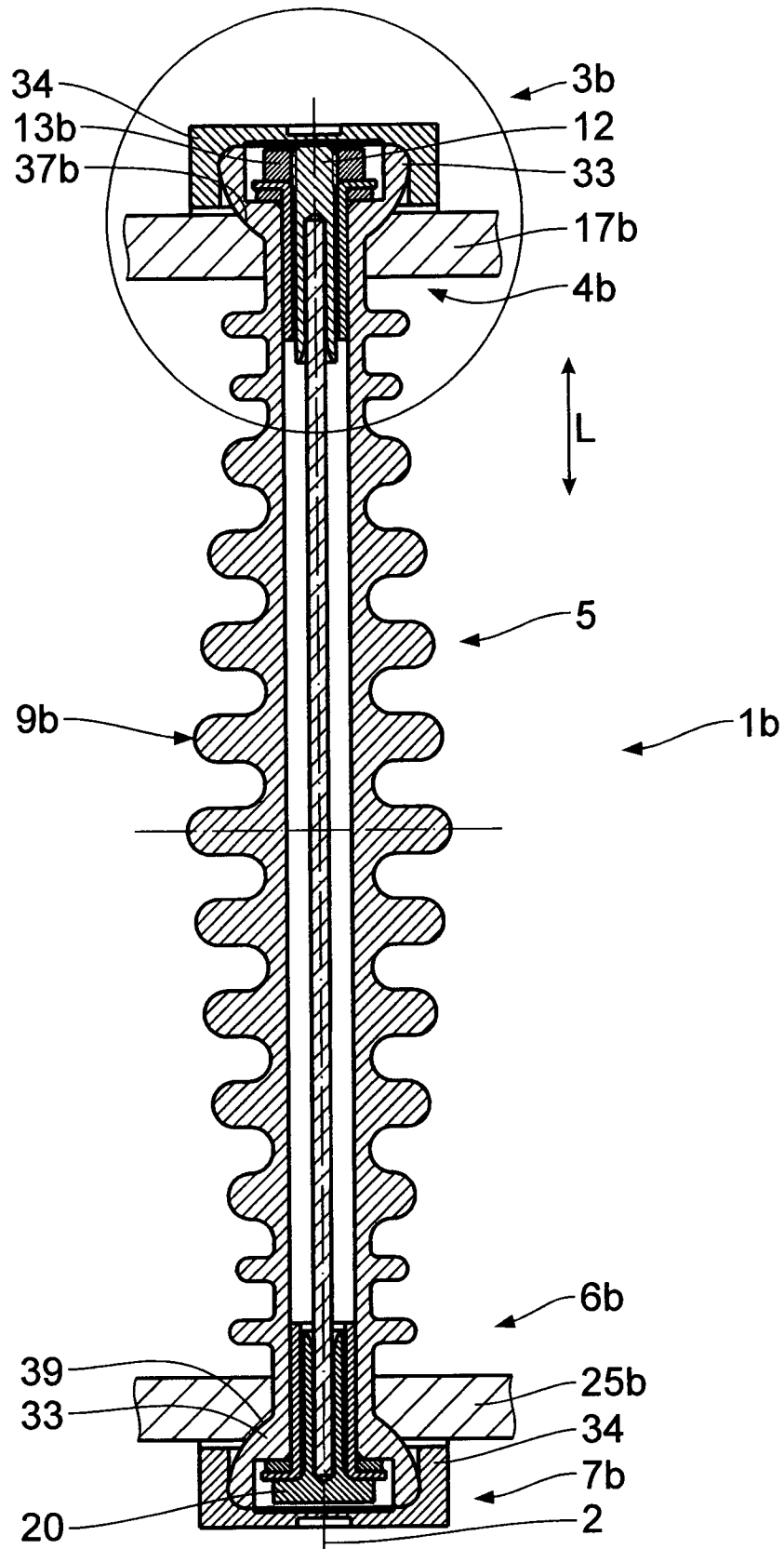


Fig. 7

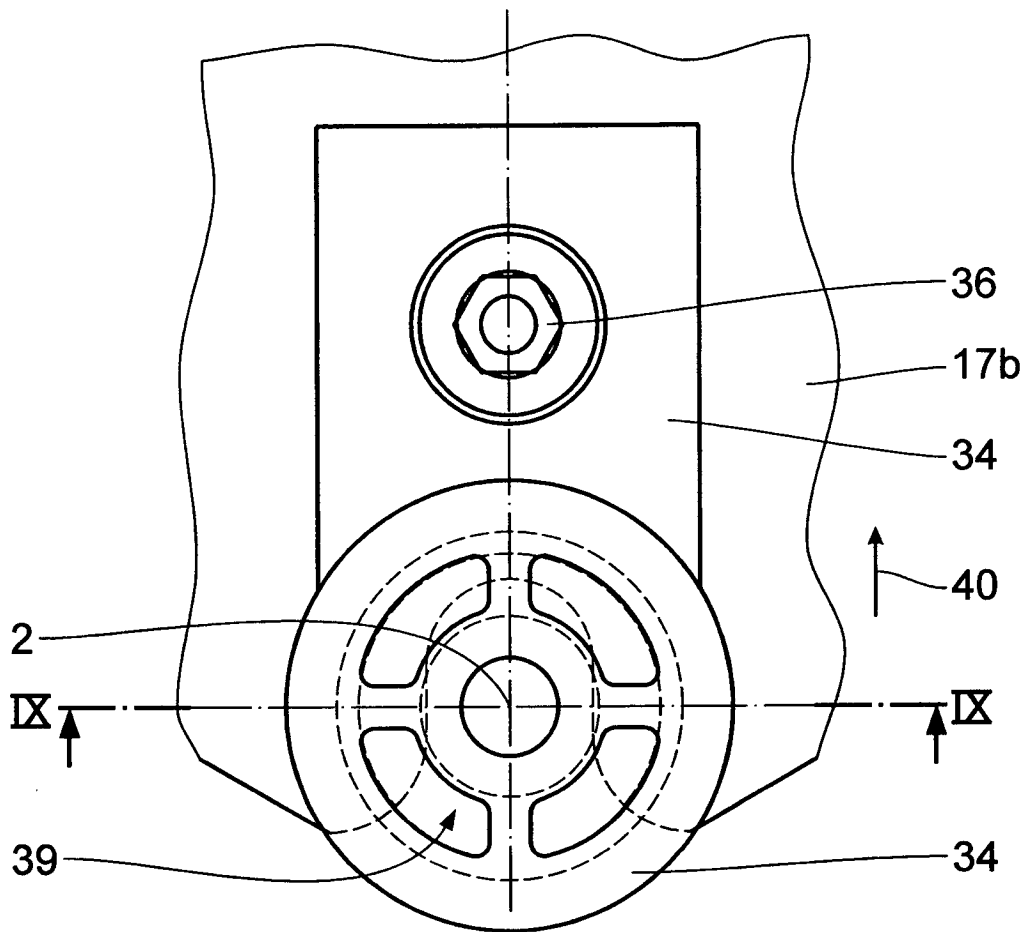


Fig. 8

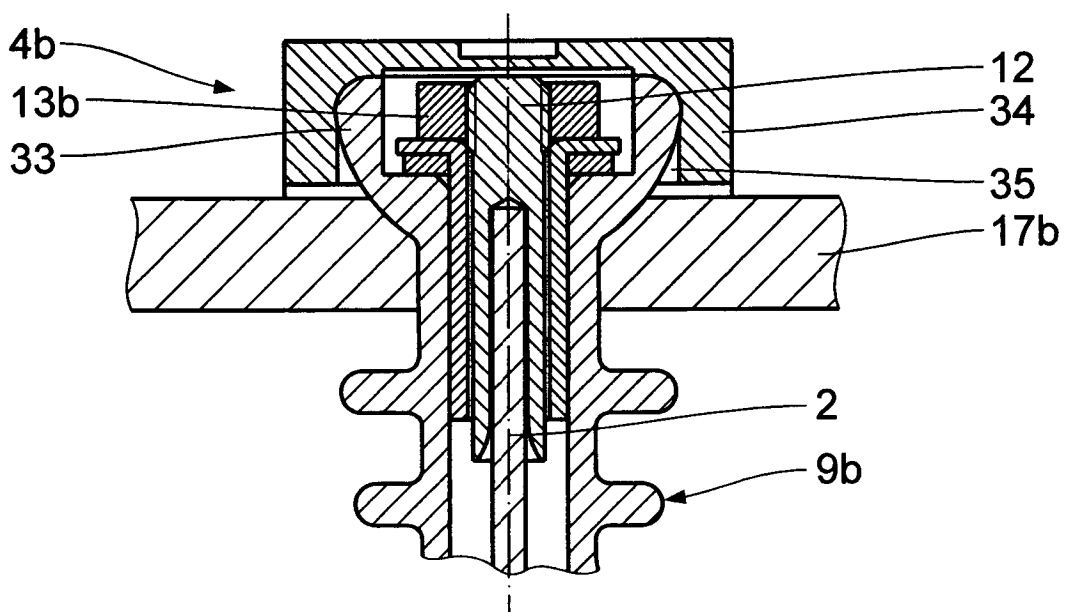


Fig. 9

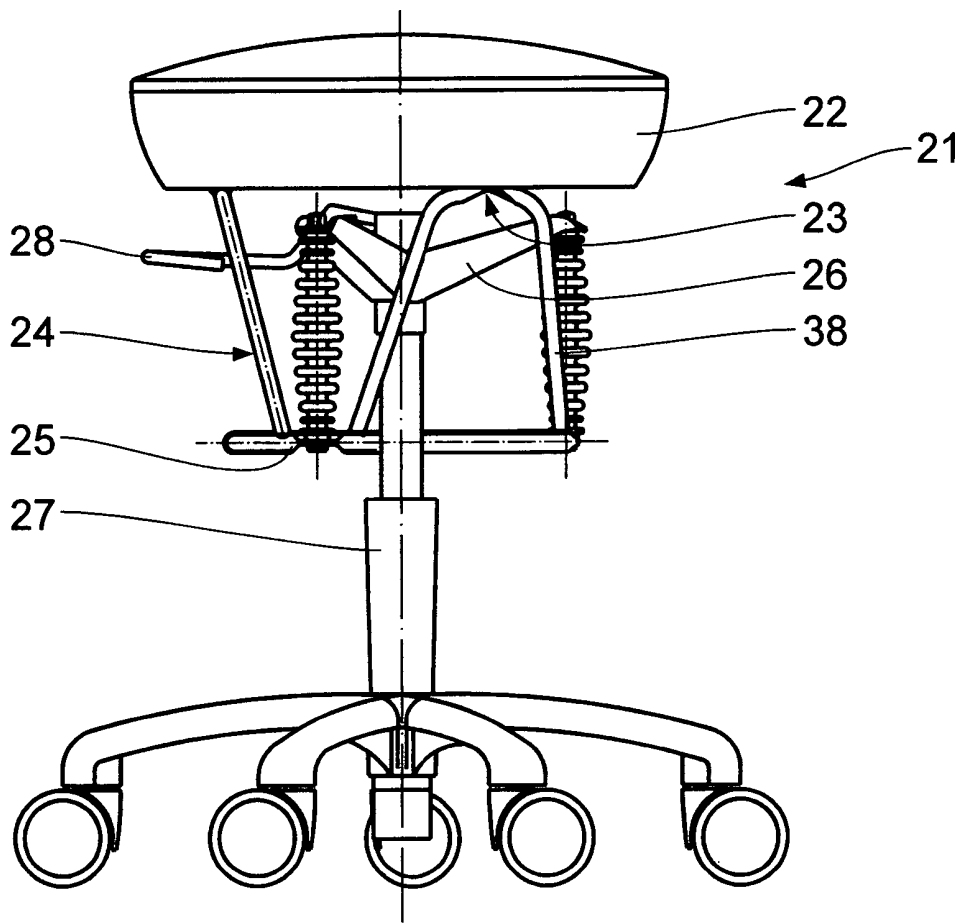


Fig. 10

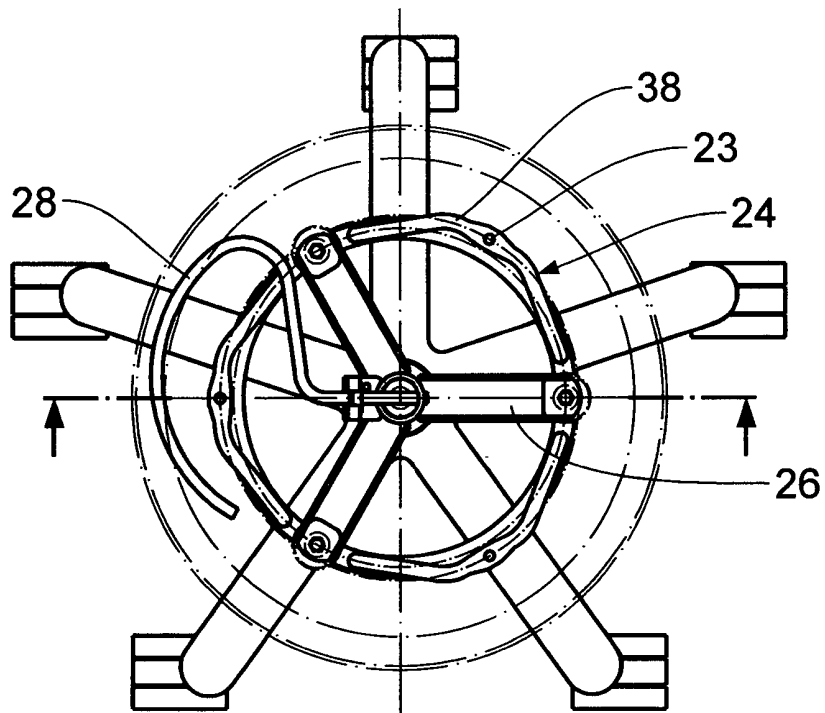


Fig. 11

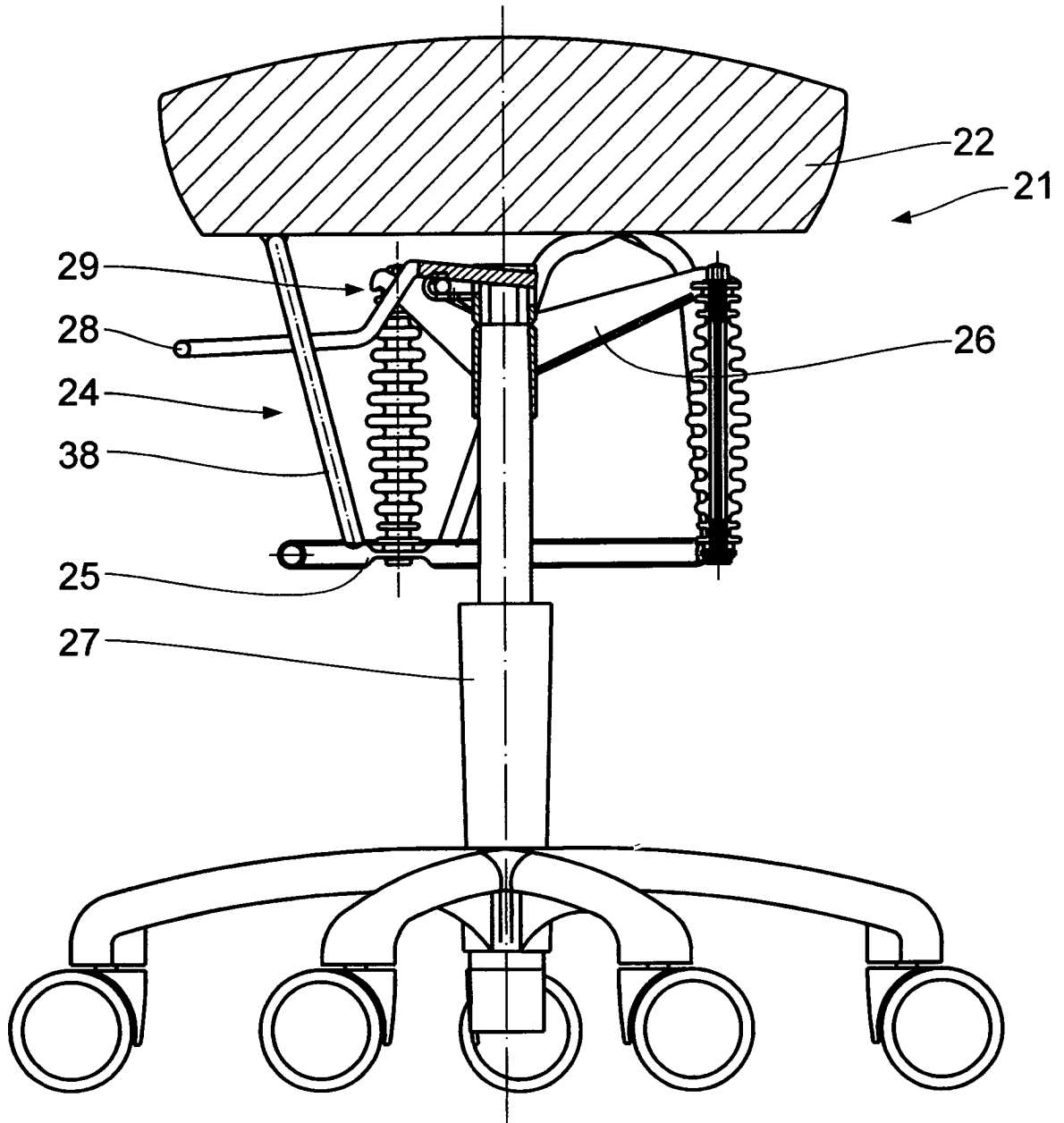


Fig. 12