

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 709/2009  
(22) Anmeldetag: 11.05.2009  
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2011

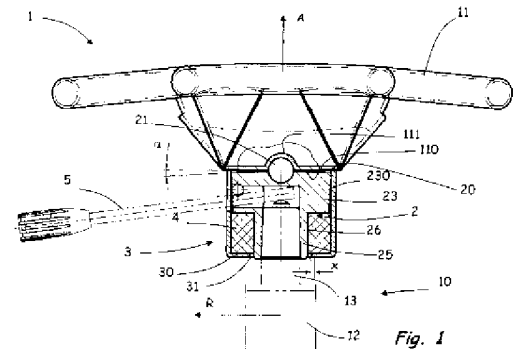
(51) Int. Cl. : **A47C 1/024** (2006.01)  
**A47C 3/026** (2006.01)  
**A47C 9/00** (2006.01)

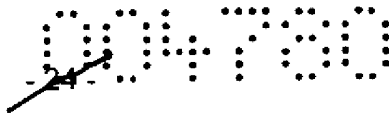
(30) **Priorität:**  
28.01.2009 DE 102009007727 beansprucht.  
21.05.2008 DE 102008026510 beansprucht.  
30.06.2008 DE 102008032239 beansprucht.

(73) **Patentanmelder:**  
GFP (GESELLSCHAFT FÜR PRODUKTIVI-  
TÄTSPANUNG UND PRODUKTENTWICK-  
LUNG) MBH  
D-74613 ÖHRINGEN (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUM VERBINDEN EINES SITZES MIT EINEM STANDBEIN**

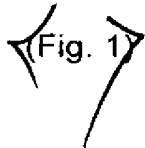
(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum verkippbaren Verbinden eines Sitzes (11) mit einem Standbein (10), umfassend mindestens einen dem Standbein (10) zugeordneten ersten Kontaktbereich (20) und einen dem ersten Kontaktbereich (20) gegenüberliegenden, dem Sitz (11) zugeordneten, zweiten Kontaktbereich (110), wobei die Kontaktbereiche (20, 110) mittels einem Zentrierelement (21, 24) miteinander gekoppelt sind und das Zentrierelement (21, 24) an mindestens einem Kontaktbereich (110) durch eine Aussparung (111) aufgenommen ist und einen Neigungsmittelpunkt bildet.





## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum verkippbaren Verbinden eines Sitzes (11) mit einem Standbein (10), umfassend mindestens einen dem Standbein (10) zugeordneten ersten Kontaktbereich (20) und einen dem ersten Kontaktbereich (20) gegenüberliegenden, dem Sitz (11) zugeordneten, zweiten Kontaktbereich (110), wobei die Kontaktbereiche (20, 110) mittels einem Zentrierelement (21, 24) miteinander gekoppelt sind und das Zentrierelement (21, 24) an mindestens einem Kontaktbereich (110) durch eine Aussparung (111) aufgenommen ist und einen Neigungsmittelpunkt bildet.



-----

004780

~~Anmelder:~~

~~GfP (Gesellschaft für Produktivitätsplanung  
und Produktentwicklung) mbH  
Obere Bürgstraße 7  
74013 Ohringen~~

~~\*Beschreibung~~

Vorrichtung zum Verbinden eines Sitzes mit einem Standbein

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum verkippbaren Verbinden eines Sitzes mit einem Standbein, mit zwei einander gegenüberliegenden Kontaktbereichen. Die Erfindung betrifft weiter eine Sitzvorrichtung mit einer derartigen Vorrichtung.

Vorrichtungen zum verkippbaren oder neigbaren Verbinden von Sitz und Standbein werden auch als Wippmechanik bezeichnet. Sitzvorrichtungen mit neigbarem Sitz ermöglichen ein aktiv-dynamisches Sitzen. Insbesondere im Schulbereich oder im Bürobereich, d.h. bei einem längeren Arbeiten im Sitzen, haben sich Sitzvorrichtungen mit Wippmechanik als besonders vorteilhaft herausgestellt. Im Schulbereich sind Sitzvorrichtungen und andere Möbel hohen Belastungen aufgrund eines Dauergebrauchs und eines rauen Umgangs ausgesetzt. Zudem müssen die Möbel derart ausgelegt werden, dass ein ruhiges Sitzen für ein konzentriertes Arbeiten möglich ist. Eine Wippmechanik findet daher im Schulbereich kaum Anwendung.

Aus der WO 95/16374 ist ein allseitig beweglicher, auf einer feststehenden Tragsäule angeordneter Sitz bekannt, wobei der Sitz mit der Säule durch eine Spiralfeder, ein Kugelkopfgelenk oder eine mit dem Sitz fest verbundene Kugelkappe, welche auf einem plan oder konkaven Boden der Tragsäule aufliegt, angebracht ist. Insbesondere die Kugelkappen-Lösung gemäß der WO 95/16374 weist jedoch nur eine geringe Stabilität auf, so dass ein ruhiges Sitzen damit nur schwer oder gar nicht möglich ist.

Aus der DE 20 2004 005 366 U1 ist ein Stuhl mit einer Wippmechanik umfassend eine Druckplatte bekannt, wobei die Druckplatte auf Federblöcken gelagert ist. Die Druckplatte weist an einer ersten Oberfläche eine erste Konizität für eine Neigung nach vorne oder nach hinten und an einer gegenüberliegenden Oberfläche eine zweite Konizität für eine Neigung nach links oder nach rechts auf.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum verkippbaren Verbinden eines Sitzes mit einem Standbein und eine entsprechende Sitzvorrichtung mit einem neigbaren Sitz zu schaffen, welche unter anderem für den Schulbereich geeignet sind, d.h. welche kostengünstig herstellbar sind und eine hohe Robustheit sowie eine gute Stabilität im Gebrauch aufweisen.

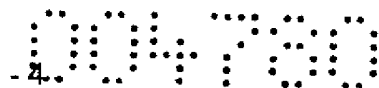
Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung für eine verkippbare Verbindung eines Sitzes mit einem Standbein, wobei der Sitz bei einer Belastung gegenüber dem Standbein verkippbar ist, umfassend mindestens einen dem Standbein zugeordneten ersten Kontaktbereich und einen dem ersten Kontaktbereich gegenüberliegenden, dem Sitz zugeordneten, zweiten Kontaktbereich, wobei die Kontaktbereiche mittels einem Zentrierelement miteinander gekoppelt sind und das Zentrierelement an mindestens einem Kontaktbereich durch eine Aussparung aufgenommen ist und einen Neigungsmittelpunkt bildet.

Die Vorrichtung erlaubt eine Neigungsbewegung des Sitzes relativ zu einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Ebene. Als Neigungsmittelpunkt wird dabei vorzugsweise ein Bereich um den Schnittpunkt der Achse des Standbeins mit dieser Ebene gewählt. Eine derartige Neigungsbewegung wird im Zusammenhang mit der Erfindung als Verkippen oder Verschwenken bezeichnet. Neben dem Verkippen oder Verschwenken kann zusätzlich eine Drehbewegung des Sitzes um die Achse des Standbeins und/oder eine Höhenverstellbarkeit des Sitzes vorgesehen sein.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist kostengünstig fertigbar. Die Bauteile sind einfach gestaltet, so dass die Vorrichtung sich durch eine hohe Robustheit auszeichnet. Durch das Zentrierelement werden die Kontaktbereiche relativ zueinander positioniert und dadurch eine Neigungsbewegung stabilisiert. Zudem wird in jeder Neigungsstellung eine Relativbewegung zwischen dem Sitz und dem Standbein verhindert oder zumindest auf ein geringes Maß reduziert, so dass ein Klappern oder ähnliches vermieden wird.

Der Sitz ist in einer Ausgestaltung durch die Vorrichtung im Wesentlichen radial- und axialfest mit dem Standbein verbunden, d.h. eine Relativbewegung in Axialrichtung und/oder in Radialrichtung des Standbeins ist maximal im Rahmen eines Toleranzausgleichs möglich.

In einer Ausgestaltung dienen die Kontaktbereiche zumindest abschnittsweise als Anschlagflächen für eine Begrenzung der Kippbewegung. In anderen Worten bilden die Kontaktbereiche eine erste Anschlagseinrichtung. Die Kontaktbereiche sind in einer Ausgestaltung hierfür mit Anschlagselementen ausgebildet.



In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist mindestens eine der Kontaktbereiche eine zumindest teilweise konkav gekrümmte Oberfläche auf. Die Oberfläche ist beispielsweise zumindest teilweise halbkugelförmig, kugelkappenförmig, kalottenförmig und/oder ellipsoidkalottenförmig gestaltet. Die Gestaltung kann dabei je nach Verwendung der Vorrichtung und/oder des zugehörigen Sitzes geeignet gewählt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Oberfläche konisch gestaltet, wobei maximale Schwenkwinkel des Sitzes durch einen Öffnungswinkel der Konusform bestimmt sind. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist eine besonders sichere Begrenzung eines maximalen Neigungswinkels über die Kontaktbereiche möglich.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die konkav gekrümmte Oberfläche nicht-rotationssymmetrisch gestaltet. Bei einer Ausgestaltung mit einer rotationssymmetrischen Oberfläche ist bei einer Begrenzung der Schwenkbewegung über die Kontaktbereiche ein Schwenkwinkel in jede Radialrichtung des Standbeins im Wesentlichen gleich. Dies kann insbesondere bei Ausführungsformen mit im Wesentlichen rotationssymmetrischen Sitzen von Vorteil sein, da die Sitzvorrichtung quasi unabhängig von einer Orientierung nutzbar ist. Bei einer Ausgestaltung mit einer nicht-rotationssymmetrischen Oberfläche sind dagegen unterschiedliche Neigungswinkel in unterschiedliche Richtungen realisierbar. Beispielsweise bei einer Verwendung eines als Sattelsitz gestalteten Sitzes und/oder eines Sitzes mit einer Rückenlehne lassen sich so vorteilhafte Bewegungsführungen realisieren.

In einer Ausgestaltung ist der erste Kontaktbereich an einem Lastaufnahmeteil ausgebildet, welches mit dem Standbein ortsfest mechanisch verbindbar ist. Das Lastaufnahmeteil ist dabei unabhängig

von einer Gestaltung des Standbeins zur Durchführung der Neigungsbewegung geeignet gestaltbar. Das Lastaufnahmeteil ist insbesondere aus einem geeigneten Werkstoff fertigbar.

Vorzugsweise ist eine Stirnfläche des Lastaufnahmeteils als erster Kontaktbereich mit konkav gekrümmter Oberfläche ausgebildet. Durch die Anordnung der gekrümmten Oberfläche an dem Standbein ist eine günstige Gestaltung mit einer geringen Bauhöhe möglich.

In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung einen Sitzträger, wobei an einer Unterseite des Sitzträgers der zweite, vorzugsweise im Wesentlichen plane Kontaktbereich ausgebildet ist. Die Anordnung eines planen Kontaktbereichs an dem Sitz ermöglicht eine gute Krafteinleitung von einer Sitzfläche auf das Standbein.

In einer weiteren Ausgestaltung ist das Lastaufnahmeteil in einem Lagergehäuse aufgenommen. Durch das Lagergehäuse ist das Lastaufnahmeteil gegen einen ungewünschten Zugriff gesichert. Insbesondere ist es möglich, die Kontaktbereiche gegen einen Zugriff abzuschirmen. Vorzugsweise ist die Anordnung dabei derart, dass zwischen dem das Lastaufnahmeteil und dem Lagergehäuse ein Freiraum für die Neigungsbewegung verbleibt. Der Freiraum ist durch das Lagergehäuse vorzugsweise in dessen Umfangsrichtung verschlossen, so dass die Gefahr von Verletzungen durch Einbringen von Körperteilen, insbesondere durch Einbringen von Fingern, in den Freiraum verhindert oder zumindest zu weiten Teilen ausgeschlossen wird. Das Lagergehäuse weist daher vorzugsweise keine oder nur gering dimensionierte Unterbrechungen auf. Das Lagergehäuse und das Lastaufnahmeteil weisen in einer Ausgestaltung geometrisch ähnliche Querschnitte auf, wobei die Außenkontur des Lastaufnahmeteils geometrisch ähnlich der Innenkontur des Lagergehäuses ist. Die Gestaltung der Querschnitte bestimmt dabei in einer Ausgestaltung auch

die möglichen Freiheitsgrade für eine Neigungsbewegung. In einer Ausgestaltung weist das Lagergehäuse eine Innenkontur mit einem rechteckigen Querschnitt auf. In anderen Ausgestaltungen haben das Lagergehäuse und das Lastaufnahmeteil einen kreisförmigen Querschnitt, so dass eine allseitige Neigung möglich ist. Daneben ist es denkbar, das Lastaufnahmeteil mehrteilig auszubilden, wobei die Teile des Lastaufnahmeteils jeweils die Neigung in bestimmte Richtungen begrenzen.

Das Lagergehäuse ist in einer Ausgestaltung ortsfest mechanisch mit dem Sitz, insbesondere mit einem Sitzträger verbunden. Beispielsweise ist das Lagergehäuse mit dem Sitz oder einem Sitzträger verklebt, verschweißt, verschraubt oder dergleichen. Ein von dem Sitz abgewandtes Ende des Lagergehäuses ist zumindest teilweise offen, um das Standbein oder die dem Standbein zugeordneten Teile der Vorrichtung aufzunehmen. Ein in diesem Bereich verbleibender Spalt ist jedoch nur schwer zugänglich, so dass ein Einklemmen von Körperteilen in dem Spalt nur schwer oder gar nicht möglich ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Lastaufnahmeteil einen weiteren Kontaktbereich auf, welcher mit dem Lagergehäuse zur Begrenzung der Kippbewegung zusammenwirkt. Der weitere Kontaktbereich begrenzt dabei in mindestens eine Richtung die Kippbewegung zusätzlich oder alternativ zu der Begrenzung über den ersten und den zweiten Kontaktbereich. Der weitere Kontaktbereich wird auch als Anschlagfläche bezeichnet. In einer Ausgestaltung ist die Anschlagfläche als konische Mantelfläche ausgestaltet, welche mit dem umgebenden Lagergehäuse zusammenwirkt. In anderen Ausgestaltung ist die Anschlagfläche als Zylindermantelfläche ausgestaltet, welche mit dem umgebenden Lagergehäuse zusammenwirkt. In einer Ausgestaltung weist das Lagergehäuse eine Durchgangsöffnung für das Standbein auf, wobei ein Rand der Durchgangsöffnung mit der

Anschlagsfläche zusammenwirkt. Dabei ist die Durchgangsöffnung vorzugsweise korrespondierend zu der Form der Kontaktbereiche geformt, so dass die Anschlagseinrichtungen einander unterstützen. Das Lagergehäuse und/oder das Lastaufnahmeteil weisen vorzugsweise eine Aufnahmeöffnung für einen Auslösehebel einer Gasdruckfeder auf. Insbesondere, wenn zwei Anschlagseinrichtungen vorgesehen sind, wird durch die Aufnahmeöffnung eine Anschlagfunktion nicht beeinträchtigt.

In einer Ausgestaltung ist das Zentrierelement als Zentrierzapfen einteilig mit dem Lastaufnahmeteil gestaltet. Das Zentrierelement ist dabei aus einem Material mit einer hohen Festigkeit und guten Reibungseigenschaften gefertigt.

In einer anderen Ausgestaltung ist das Zentrierelement als Kugelement gestaltet, vorzugsweise als Metallkugel, insbesondere als eine Aluminium-, Messing- oder Hartstahlkugel, welches zwischen den Kontaktbereichen gelagert ist. Dadurch ist es möglich, das Lastaufnahmeteil und das Zentrierelement aus unterschiedlichen Materialien herzustellen. Eine Metallkugel, insbesondere eine Messing-, Aluminium- oder Hartstahlkugel, ist besonders verschleißarm, so dass auch in einem Dauergebrauch eine Funktionsfähigkeit der Vorrichtung gewährleistet bleibt.

In einer Ausgestaltung weist die mindestens eine Aussparung für das Zentrierelement eine Gleitfläche, insbesondere eine eingesetzte Gleitschale auf. Die Gleitfläche ist beispielsweise durch eine Beschichtung und/oder durch einen beschichteten Einsatz realisierbar. Das Material der Gleitfläche ist derart gewählt, dass in Materialpaarung mit dem Zentrierelement eine besonders geringe Reibung auftritt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens ein Stabilisationselement vorgesehen, welches den Sitz in die Ruhelage

zwingt. Das Stabilisationselement oder Rückstellelement ist beispielsweise als Feder-Dämpfer-Element ausgebildet. Dabei ist es denkbar, das Stabilisationselement, genauer eine durch das Stabilisationselement aufbringbare Zwangskraft, an einen Nutzer anzupassen, wobei beispielsweise ein Durchschnittsgewicht eines Nutzers entsprechend einer Altersgruppe berücksichtigt werden kann. Es ist weiter denkbar, das Stabilisationselement durch Einstellmittel an einen Nutzer anzupassen. Insbesondere im Schulbereich ist es jedoch vielfach von Vorteil, auf zusätzliche Einstellmittel zu verzichten.

Vorzugsweise umfasst das Stabilisationselement mindestens ein elastisches Pufferelement, insbesondere aus Polyurethan-Elastomer. Als elastisches Pufferelement wird dabei ein elastisch deformierbares Element bezeichnet. Beispielsweise sind Federn oder Federpakete als Pufferelement verwendbar. Durch das elastische Pufferelement wird der Sitz in einer stabilen, vorzugsweise einer unausgelenkten Ruhelage gehalten. Bei einer Schwenk- oder Neigungsbewegung des Sitzes aus der stabilen Ruhelage aufgrund einer externen Belastung, wird das elastische Pufferelement elastisch verformt. Bei Wegfall oder Reduzierung der am Sitz einwirkenden Kraft, wird der Sitz in die stabile Ruhelage zurückbewegt. Ein Polyurethan-Elastomer ist kostengünstig erhältlich. Das Material zeichnet sich durch hohe Beständigkeit aus, so dass auch im Dauerbetrieb – wie beispielsweise bei Verwendung der Sitzvorrichtung in einer Schule – eine ausreichende Elastizität über einen langen Zeitraum erhalten bleibt. Eine Verformung eines derartigen Elements ist weiter nahezu geräuschlos möglich. Das Pufferelement ist vorzugsweise ringförmig und konzentrisch zu dem Standbein angeordnet. In anderen Ausgestaltungen können mehrere Pufferelemente vorgesehen sein, welche über den Umfang des Standbeins verteilt sind.

Die Aufgabe wird weiter gelöst durch eine Sitzvorrichtung, insbesondere einen Hocker, mit einem Sitz und einem Standbein, welche durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung miteinander verbunden sind. Der Sitz und das Standbein können beliebig gestaltet sein. Das Standbein ist beispielsweise säulenförmig und kann einen beliebigen Querschnitt aufweisen, beispielsweise einen kreisförmigen, einen ovalen, einen rechteckigen oder einen dreieckigen Querschnitt. In einer Ausgestaltung ist das Standbein im Wesentlichen vertikal angeordnet. In anderen Ausgestaltungen ist das Standbein geneigt. Das Standbein weist beispielsweise an seinem dem Sitz abgewandten Ende einen Standfuß auf. Der Standfuß kann beliebig gestaltet sein, beispielsweise als Dreibein, als Ringfläche, mit Rollen oder dergleichen.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Zeichnungen schematisch dargestellt sind. Für gleiche oder ähnliche Bauteile werden in den Zeichnungen einheitliche Bezugszeichen verwendet. Als Teil eines Ausführungsbeispiels beschriebene oder dargestellte Merkmale können ebenso in einem anderen Ausführungsbeispiel verwendet werden, um eine weitere Ausführungsform der Erfindung zu erhalten.

In den Zeichnungen zeigen:

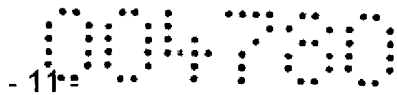
Fig. 1: eine geschnittene Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ruhelage;

Fig. 2: eine geschnittene Vorderansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer maximalen Neigungsstellung;

Fig. 3: eine geschnittene Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer Ruhelage;

- Fig. 4: eine geschnittene Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer maximalen Neigungsstellung;
- Fig. 5: eine teilweise freigeschnittene perspektivische Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 6: eine perspektivische Explosionsdarstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 7: eine geschnittene Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 8: eine geschnittene Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel in einer Ruhelage;
- Fig. 9: eine geschnittene Vorderansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 8 in einer maximalen Neigungsstellung;
- Fig. 10: eine geschnittene Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 8 in einer Ruhelage;
- Fig. 11: geschnittene Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 8 in einer maximalen Neigungsstellung und
- Fig. 12: eine Draufsicht auf ein Distanzstück.

Fig. 1 bis 4 zeigen schematisch einen geschnittenen Ausschnitt einer Sitzvorrichtung 1 mit einem Standbein 10 und einem Sitz in einer Vorderansicht (Fig. 1 und 2) bzw. einer Seitenansicht (Fig. 3 und 4) gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Die Vorrichtung gemäß Fig. 1



ist weiter in einer teilweise freigeschnittenen perspektivischen Ansicht in Fig. 5 und in einer perspektivischen Explosionsdarstellung in Fig. 6 dargestellt.

Der nicht dargestellte Sitz ist beispielsweise eine geblasene Kunststoffschale. In anderen Ausgestaltungen ist der Sitz aus Holz und/oder weist ein Polster auf. Der Sitz ist mittels eines Sitzträgers 11 mit dem Standbein 10 verbunden. An einem nicht dargestellten, von dem Sitz abgewandten Ende des Standbeins 10 ist eine geeignete Aufstandsfläche vorgesehen.

Der Sitz ist an dem Sitzträger 11 mit dem Standbein 10 über die erfindungsgemäße Vorrichtung, umfassend einen ersten, dem Standbein 10 zugeordneten Kontaktbereich 20 und einen zweiten, dem Sitz zugeordneten Kontaktbereich 110 verkippbar verbunden. Die Kontaktbereiche 20, 110 sind mittels einem Zentrierelement gekoppelt, welches in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Kugel 21 gestaltet ist. An dem Kontaktbereich 20 ist eine Ausnehmung vorgesehen, in welcher die Kugel 21 entweder fest, beispielsweise durch Kraft- und/oder Stoffschluss, oder lose gelagert ist. Die Kugel 21 ist durch eine korrespondierende Aussparung 111 des zweiten Kontaktbereichs 110 fest oder lose aufgenommen. Um eine Beweglichkeit zu gewährleisten, ist dabei an mindestens einem Kontaktbereich 20, 110 eine lose Lagerung vorgesehen. Der Sitzträger 11 und damit der Sitz ist aus den in Fig. 1 und Fig. 3 dargestellten Lagen um einen Neigungswinkel  $\alpha$  nach links und rechts – wie in Fig. 1 und 2 dargestellt – und um einen Neigungswinkel  $\beta$  nach vorne und hinten – wie in Fig. 3 und 4 dargestellt – verschwenkbar oder verkippbar, wobei die Kugel 21 einen Neigungsmittelpunkt bildet. Über die Kugel 21 bleiben die beiden Teile in Axialrichtung A und Radialrichtung R fest zueinander positioniert, so dass der Sitz in jeder Stellung stabil mit dem Standbein 10 verbunden

ist. Ein Klappern oder ähnliches aufgrund von Relativbewegungen wird so effektiv verhindert.

Zur Begrenzung der Schwenkbewegung weist der erste Kontaktbereich eine konkav gekrümmte Oberfläche 20 auf, welche mit dem im Wesentlichen planen Kontaktbereich 110 an dem Sitzträger 11 zusammenwirkt. Die gekrümmte Oberfläche 20 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel konusförmig, wobei die Konusform nicht-rotationssymmetrisch ist. Die maximalen Neigungswinkel  $\alpha$ ,  $\beta$  sind in der dargestellten Ausführungsform durch einen Steigungs- oder Öffnungswinkel der Konusform bestimmt. Der Neigungswinkel ist für jede Radialrichtung R durch einen Winkel zwischen einer Tangente an die Oberfläche 20 und an den Kontaktbereich 110 ermittelbar.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die gekrümmte Oberfläche 20 nicht direkt an der Stirnfläche des Standbeins 10 ausgebildet. Stattdessen ist ein Lastaufnahmeteil 2 vorgesehen. Es versteht sich, dass das Lastaufnahmeteil 2 nahezu beliebig gestaltbar ist. Je nach Gestaltung des Standbeins 10 kann die Oberfläche 20 weiter auch direkt an eine Stirnseite des Standbeins 10 ausgeformt sein. Das Lastaufnahmeteil 2 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als einseitig geschlossene Hülse oder Glocke ausgebildet und wird auch als Kopf bezeichnet. Die Stirnfläche des Lastaufnahmeteils 2 bildet die gekrümmte Oberfläche 20. Das Lastaufnahmeteil 2 ist mit dem Standbein 10 mechanisch wirkverbunden, beispielsweise mittels Stoff-, Kraft- und/oder Formschluss. Das Lastaufnahmeteil 2 ist in einem becherförmigen Lagergehäuse 3 gelagert, welches mit dem Sitzträger 11 fest verbunden, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel verschraubt, ist. Zum Verschrauben sind dabei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel vier in Fig. 6 sichtbare Schrauben 6 vorgesehen.

Erfindungsgemäß ist weiter mindestens ein Stabilisationselement vorgesehen, durch das der Sitz in einer stabilen Lage, vorzugsweise in der in Fig. 1 und 3 dargestellten, unausgelenkten Lage gehalten wird. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Stabilisationselement als elastisches Pufferelement 4, vorzugsweise aus einem Polyurethan (PU)-Elastomer, ausgebildet, welches durch das becherförmige Lagergehäuse 3 konzentrisch zu dem Standbein 10 gelagert ist. Das Pufferelement 4 umgibt dabei das Lastaufnahmeteil 2 zumindest teilweise an dessen Umfang.

Durch das Pufferelement 4 ist das Lastaufnahmeteil 2 und damit das Standbein 10 in dem Lagergehäuse 3 in Radialrichtung R stabil gelagert. Das Lastaufnahmeteil 2 weist einen T-förmigen Querschnitt mit Vorsprüngen 23 auf, wobei das Pufferelement 4 zwischen den Vorsprüngen 23 und einem Boden 30 des becherförmigen Lagergehäuses 3 angeordnet ist, so dass das Lastaufnahmeteil 2 durch das Pufferelement 4 auch in Axialrichtung A stabil in dem Lagergehäuse 3 gelagert ist. Ein zylindrischer Bereich 25 des Lastaufnahmeteils 2 unterhalb der Vorsprünge 23 ist von dem Pufferelement 4 umschlossen. Die Vorsprünge 23 weisen jeweils schräge Seitenwände 230 auf, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Winkel der Seitenwände 230 zu den Winkeln  $\alpha, \beta$  der Oberfläche 20 korrespondiert. Die Seitenwände 230 der Vorsprünge 23 dienen dabei als weitere Anschlagseinrichtung, wobei sie wie in Fig. 2 und 4 erkennbar, beim Kippen des Sitzträgers 11 mit dem Lagergehäuse 3 in Kontakt treten und so die Bewegung begrenzen. In anderen Ausgestaltungen ist nur eine Neigungsbegrenzung über die Seitenflächen 230 vorgesehen, wobei die Oberflächen 20, 110 einander auch in den Extrempositionen nur über das Zentrierelement 21 berühren.

Durch Aufbringen einer entsprechenden Kraft an dem Sitzträger 11 wird ein Verschwenken des Sitzträgers 11 relativ zu dem Lastaufnahmeteil 2

und damit dem Standbein 10 – wie in Fig. 2 und 4 dargestellt – bewirkt, wobei das Pufferelement 4 bei einem Verschwenken des Sitzträgers 11 elastisch verformt wird. Nach Wegfall der Kraft, wird der Sitzträger 11 wieder in die in Fig. 1 und 3 dargestellte stabile Lage durch die Zwangskraft des Pufferelements 4 bewegt.

In anderen Worten ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch das Lastaufnahmeteil 2 mit der Kugel 21 ein Gelenk geschaffen, wobei die Neigungsbewegung durch die Kontaktbereiche 20, 110 begrenzt ist. Zusätzlich ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine weitere Begrenzung der Neigungsbewegung mittels dem Lastaufnahmeteil 2 und dem Lagergehäuse 3 vorgesehen. Das Lagergehäuse 3 weist an einem Boden 30 eine Durchgangsöffnung 31 auf. Die Durchgangsöffnung 31 wirkt mit einer Zylindermantelfläche 26 des Lastaufnahmeteils 2 für eine Begrenzung der Neigungsbewegung zusammen. Wie am besten in Fig. 6 erkennbar ist, ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Durchgangsöffnung 31 nicht rotationssymmetrisch, so dass ein zwischen der Zylindermantelfläche 26 und der Durchgangsöffnung 31 verbleibender Spalt eine variierende Breite  $x$  aufweist. Dadurch ist es möglich, nach vorne und hinten bzw. nach links und rechts unterschiedliche Neigungswinkel  $\alpha$ ,  $\beta$  zuzulassen.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Standbein 10 höhenverstellbar mit einer Gasdruckfeder umfassend einen Zylinder 12 und eine darin geführte Kolbenstange 13 ausgeführt. Zum Verstellen der Sitzhöhe ist ein Hebel 5 vorgesehen, welcher auf die Gasdruckfeder wirkt. Das Lastaufnahmeteil 2 ist dabei mit dem freien Ende der Kolbenstange 13 fest verbunden. Der Hebel 5 der Gasdruckfeder ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zumindest teilweise in dem Lastaufnahmeteil 2 gelagert, wobei das Lastaufnahmeteil 2 Öffnungen 27 für eine Luftzu- und -abfuhr aufweist. Die Lagerung des Hebels 5 an dem Lastaufnahmeteil 2 erfolgt dabei derart, dass auch bei einer

Neigung des Sitzträgers 11 Kollisionen mit dem Hebel 5 vermieden werden. Das Lagergehäuse 3 weist eine Aussparung 32 für den Hebel 5 auf, welche in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Schlitz gestaltet ist. Der Sitz ist vorzugweise gemeinsam mit der Kolbenstange 13 relativ zu dem Zylinder 12 verdrehbar, wobei eine Wippmechanik durch die Verdrehung nicht beeinträchtigt ist. Wie am besten in Fig. 6 erkennbar ist, ragen die Vorsprünge 23 jeweils um ca. 90° versetzt kreuzförmig von dem Lastaufnahmeteil 2 ab. Das Lagergehäuse 3 ist entsprechend geformt. Die Vorsprünge 23 dienen dabei auch als Verdrehsicherung, so dass ein Verdrehen des Sitzträgers 11 relativ zu dem Lastaufnahmeteil 2 und damit auch zu dem Hebel 5 verhindert wird.

Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Sitzvorrichtung 1 mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum verkippbaren Verbinden eines Sitzträgers 11 mit einem Standbein 10. Für gleiche oder ähnliche Bauteile werden dabei einheitliche Bezugszeichen verwendet und auf eine detaillierte Beschreibung dieser Bauteile wird verzichtet. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 6 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als Zentrierelement ein Zentrierzapfen 24 vorgesehen, welcher einteilig mit dem Lastaufnahmeteil 2 ausgebildet ist und von dem ersten Kontaktbereich 20 abragt. In einer alternativen Ausführungsform ragt der Zentrierzapfen 24 von dem dem Sitzträger 11 zugeordneten Kontaktbereich 110 ab. Als weiterer Unterschied erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel ein Verschrauben von oben, wobei in dem Lagergehäuse 3 Gewindebohrungen vorgesehen sind. Das Lagergehäuse 3 und das Lastaufnahmeteil 2 sind zudem so dimensioniert, dass das Lastaufnahmeteil 2 vollständig in dem Lagergehäuse 3 aufgenommen ist. Eine Bewegungsbegrenzung über eine Mantelfläche des zylindrischen Bereichs 25 und/oder des Vorsprungs 23 ist dabei nicht vorgesehen. Die Bewegungsbegrenzung erfolgt somit ausschließlich über die Kontaktbereiche 20, 110.

Fig. 8 bis 11 zeigen schematisch einen geschnittenen Ausschnitt einer Sitzvorrichtung 1 mit einem Standbein 10 und einem Sitz mit einem Sitzträger 11 in einer Vorderansicht (Fig. 8 und 9) bzw. einer Seitenansicht (Fig. 10 und 11) gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 8 bis 11 umfasst ein mechanisch fest mit dem Standbein 10 verbundenes Lastaufnahmeteil 2 und ein mechanisch fest mit dem Sitzträger 11 verbundenes Lagergehäuse 3, welches als Anschlagsbuchse dient. Die mechanisch festen Verbindungen sind auf beliebige Weise realisierbar, beispielsweise mittels Stoff-, Kraft- und/oder Formschluss.

Die Verbindung zwischen dem Standbein 10 und dem Sitzträger 11 erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel mittels einer Hartstahlkugel 21, welche zwischen den Kontaktbereichen 20, 110 vorgesehen ist. Der Sitzträger 11 weist hierfür eine Ausnehmung 111 aufweist, welche als Gelenkpfanne für die Hartstahlkugel 21 dient.

Das Lagergehäuse 3 fungiert als Anschlagelement einer Anschlagseinrichtung und wirkt hierfür mit einem zylindrischen Bereich 25 des Lastaufnahmeteils 2 zusammen. Der zylindrische Bereich 25 ist in dem Lagergehäuse 3 angeordnet, wobei in der in Figur 8 dargestellten Ruhelage der zylindrische Bereich 25 von dem Lagergehäuse 3 in Radialrichtung R beabstandet ist. Zwischen dem Lagergehäuse 3 und dem Lastaufnahmeteil 2 wird so ein Freiraum gebildet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Lagergehäuse 3 einen kreisringförmigen Querschnitt auf. Das Lastaufnahmeteil 2 weist entsprechend in dem zylindrischen Bereich 25 eine kreisförmige Außenkontur auf. Das Lagergehäuse 3 und das Lastaufnahmeteil 2 sind konzentrisch angeordnet, wobei das Lagergehäuse 3 das Lastaufnahmeteil 2 umgibt. Das Lastaufnahmeteil 2 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit einem Vorsprung 23 ausgebildet, wobei das Lastaufnahmeteil 2 beispielsweise

aus Aluminium, insbesondere als Druckgussteil oder als Drehteil fertigbar ist. Der Sitzträger 11 ist mittels der Hartstahlkugel 21 allseitig neigbar an dem Standbein 10 gelagert, wobei eine maximale Neigungsbewegung des Sitzträgers 11 durch den Freiraum zwischen dem Lagergehäuse 3 und dem Lastaufnahmeteil 2 bestimmt ist.

In den Freiraum zwischen dem Lagergehäuse 3 und dem Lastaufnahmeteil 2 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Pufferelemente 4 eingebracht. Die Pufferelemente 4 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Ringscheiben ausgebildet, welche konzentrisch zu dem Lagergehäuse 3 bzw. dem Lastaufnahmeteil 2 angeordnet sind und das Lastaufnahmeteil 2 in dessen zylindrischen Bereich 25 vollumfänglich umgeben. Durch die Pufferelemente 4 wird der Sitzträger 11 und damit ein Sitz federnd in die in Fig. 8 und 10 dargestellte Ruhelage gezwungen. Die zwei Pufferelemente 4 können verschiedene Elastizitäten aufweisen. In anderen Ausgestaltungen ist nur ein Pufferelement 4 oder sind mehr als zwei Pufferelemente 4 vorgesehen. In wieder anderen Ausgestaltungen erstrecken sich die Pufferelemente 4 oder das Pufferelement nicht über dem gesamten Umfang des Lastaufnahmeteils 2. Insbesondere bei einer nicht rotationssymmetrischen Außenkontur des Lastaufnahmeteils 2 können mehrere über den Umfang verteilte Pufferelemente 4 vorteilhaft sein.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist in den Freiraum ein Distanzstück 7 eingebracht, so dass eine maximal mögliche Neigungsbewegung verringert wird. Das Distanzstück 7 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Ringscheibe ausgebildet, welche fest mit Lastaufnahmeteil 2 verbunden ist. In anderen Ausgestaltungen sind mehrere Distanzstücke über den Umfang des Lastaufnahmeteils 2 verteilt angeordnet und mit dem Lastaufnahmeteil 2 verbunden. In wieder anderen Ausgestaltungen ist ein Distanzstück oder sind mehrere Distanzstücke mit der Lagergehäuse 3 verbunden.

Das Lastaufnahmeteil 2 weist einen Vorsprung 23 auf, an welchen die Pufferelemente 4 in Axialrichtung A anliegen. Die Pufferelemente 4 sind zwischen dem Vorsprung 23 und dem Distanzstück 7 angeordnet und werden durch den Vorsprung 23 und das Distanzstück 7 in Axialrichtung gelagert.

Für eine axiale Sicherung der Vorrichtung ist eine Abschlusscheibe 33 an einem von dem Sitzträger 11 abgewandten Ende des Lagergehäuses 3 vorgesehen. Das Lastaufnahmeteil 2 ist in dem durch das Lagergehäuse 3, den Sitzträger 11 und die Abschlusscheibe 33 gebildeten Raum angeordnet. Bei Aufbringen einer Kraft in Axialrichtung A an dem Sitzträger 11 zum Anheben der Sitzvorrichtung 1 zwingt die Abschlusscheibe 33 das Distanzstück 7 und die Pufferelemente 4 in Richtung des Vorsprungs 24 und der Sitz 11 und das Standbein 10 sind so in Axialrichtung A gesichert. Durch die Abschlusscheibe 33 wird weiter verhindert, dass Körperteile, insbesondere Finger in den Freiraum zwischen dem Lastaufnahmeteil 2 und dem Lagergehäuse 3 eingebracht werden können.

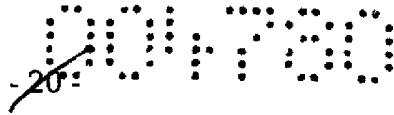
Figur 9 zeigt eine seitliche Neigung des Sitzträgers 11. Ein maximaler Neigungswinkel  $\alpha$  ist dabei durch den Abstand des Lagergehäuses 3 von dem Lastaufnahmeteil 2 sowie das Distanzstück 7 bestimmt. Das Distanzstück 7 ist fest mit dem feststehenden Lastaufnahmeteil 2 verbunden, so dass bei einem Neigen das Lagergehäuse 3 in Richtung des Lastaufnahmeteils 2 bewegt wird und ein Neigen des Sitzträgers 11 bis zu einem Kontakt des Lagergehäuses 3 mit dem Distanzstück 7 möglich ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind der Abstand und das Distanzstück 7 derart gewählt, dass der maximale Neigungswinkel  $\alpha$  ca.  $3^\circ$  beträgt. Wie in Fig. 9 und 11 erkennbar ist, wirken Seitenflächen 230 des Vorsprungs 23 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls mit dem Lagergehäuse 3 für eine

Begrenzung der Neigungsbewegung zusammen. Der Vorsprung 23 kann umlaufend ausgestaltet sein. In anderen Ausgestaltungen können entsprechend der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 6 mehrere Vorsprünge vorgesehen sein, welche zueinander versetzt von dem Lastaufnahmeteil 2 abragen.

Fig. 10 und 11 zeigen Seitenansichten der Sitzvorrichtung 1. Dabei zeigt Fig. 10 eine Ruhestellung und Fig. 11 eine Neigung des Sitzträgers 11 nach hinten, d.h. in der in Fig. 11 dargestellten Seitenansicht in der Zeichenebene nach links. Ein maximaler Neigungswinkel  $\beta$  ist dabei ebenfalls durch den Abstand des Lagergehäuses 3 von dem Lastaufnahmeteil 2 sowie das Distanzstück 7 bestimmt. Das Distanzstück 7 weist eine variierende Wandstärke S auf, wobei die Wandstärke S in dem in Fig. 11 dargestellten Querschnitt geringer ist, als in dem in Fig. 9 dargestellten Querschnitt. Bei einem Neigen nach vorne oder hinten wird das Lagergehäuse 3 in Richtung des Lastaufnahmeteils 2 bewegt, wobei ein Neigen des Sitzträgers 11 bis zu einem Kontakt des Lagergehäuses 3 mit dem Distanzstück 7 möglich ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Wandstärke S des Distanzstücks 7 derart gewählt, dass der maximale Neigungswinkel  $\beta$  nach vorne oder hinten ca.  $8^\circ$  beträgt.

Fig. 12 zeigt schematisch eine Draufsicht auf ein Distanzstück 7. Die Innenkontur 70 entspricht dabei in etwa dem Außendurchmesser des Lastaufnahmeteils 2 in dem zylindrischen Bereich 25, wohingegen die Außenkontur 71 nicht rotationssymmetrisch ist, so dass unterschiedliche Neigungsbewegungen in verschiedene Richtungen möglich sind.

-----

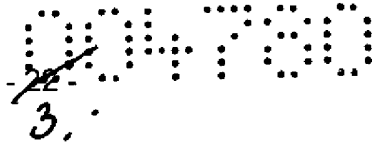


## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum verkippbaren Verbinden eines Sitzes (11) mit einem Standbein (10), umfassend mindestens einen dem Standbein (10) zugeordneten ersten Kontaktbereich (20) und einen dem ersten Kontaktbereich (20) gegenüberliegenden, dem Sitz (11) zugeordneten, zweiten Kontaktbereich (110),  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kontaktbereiche (20, 110) mittels einem Zentrierelement (21, 24) miteinander gekoppelt sind, wobei das Zentrierelement (21, 24) an mindestens einem Kontaktbereich (110) durch eine Aussparung (111) aufgenommen ist und einen Neigungsmittelpunkt bildet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktbereiche (20, 110) zumindest abschnittsweise als Anschlagflächen für eine Begrenzung der Kippbewegung dienen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Kontaktbereiche (20, 110) eine zumindest teilweise konkav gekrümmte Oberfläche (20) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche (20) konisch gestaltet ist, wobei maximale Schwenkwinkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) des Sitzes (11) durch einen Öffnungswinkel der Konusform bestimmt sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die konkav gekrümmte Oberfläche (20) nicht-rotationssymmetrisch gestaltet ist.



6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kontaktbereich (20) an einem Lastaufnahmeteil (2) ausgebildet ist, welches mit dem Standbein (10) ortsfest mechanisch verbindbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine dem Sitz zugewandte Stirnfläche des Lastaufnahmeteils (2) als erster Kontaktbereich (20), vorzugsweise mit konkav gekrümmter Oberfläche ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sitzträger (11) vorgesehen ist, wobei an einer Unterseite des Sitzträgers die zweite, vorzugsweise im Wesentlichen plane (110) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastaufnahmeteil (2) in einem Lagergehäuse (3) aufgenommen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagergehäuse (3) ortsfest mechanisch mit dem Sitz oder dem Sitzträger (11) verbunden ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastaufnahmeteil (2) einen weiteren Kontaktbereich aufweist, welche mit dem Lagergehäuse (3) zur Begrenzung der Kippbewegung zusammenwirkt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Kontaktbereich als Zylindermantelfläche (26) ausgebildet ist.



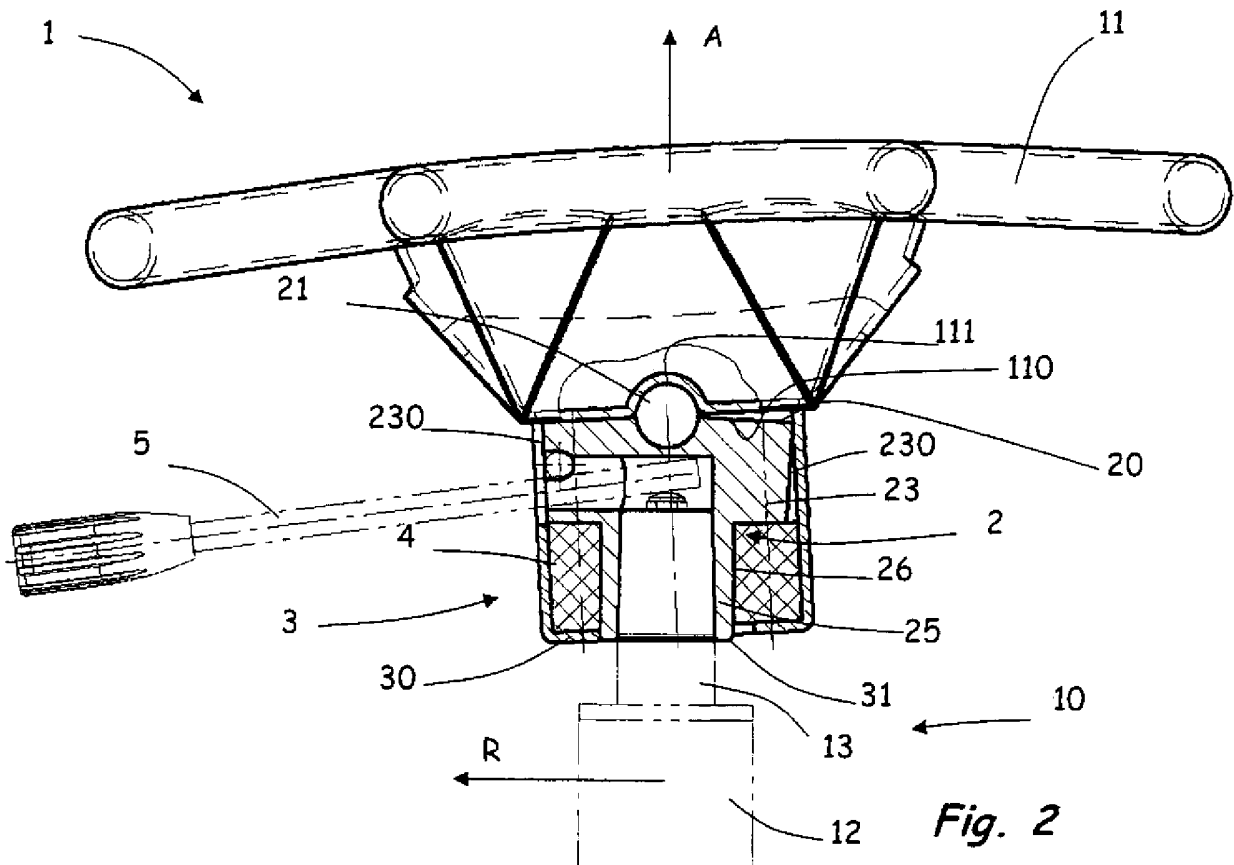
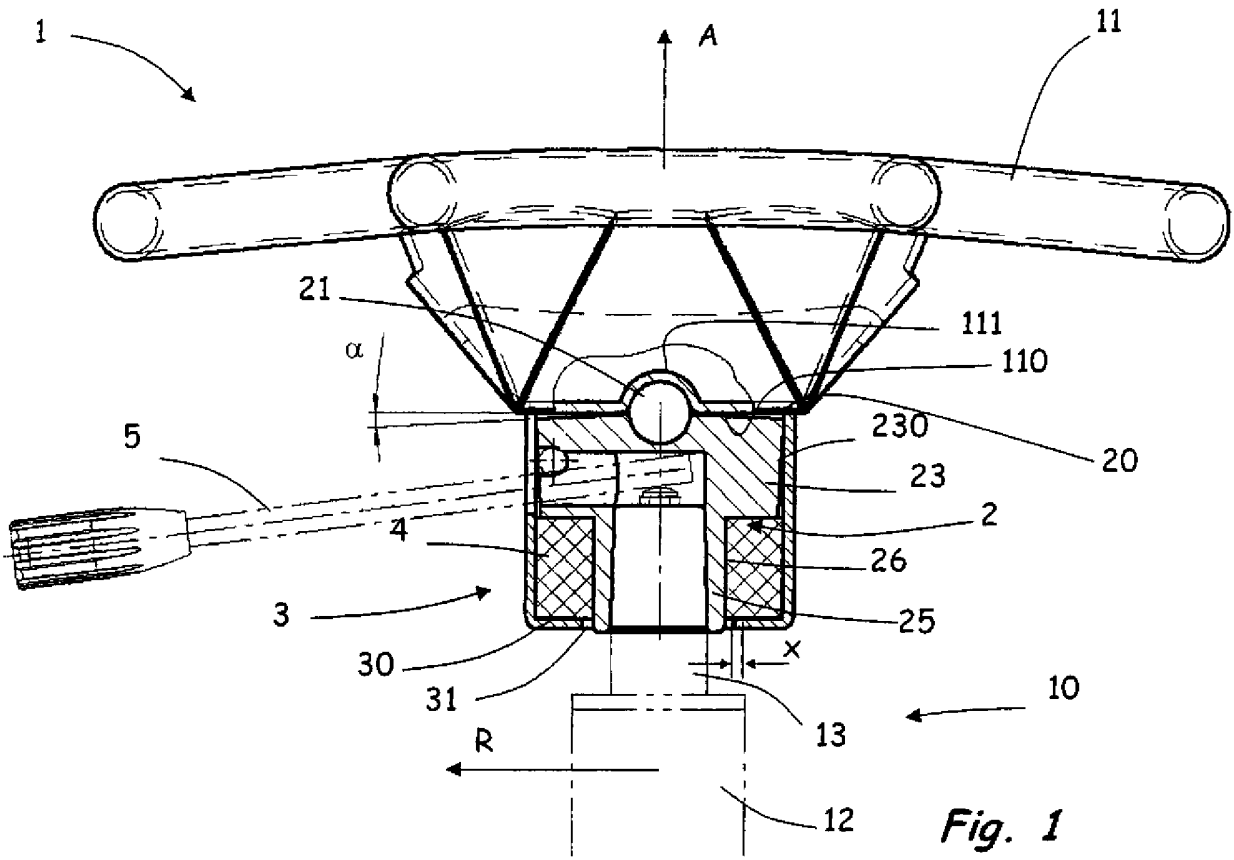
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagergehäuse (3) eine nicht-rotationssymmetrische Durchgangsöffnung (31) für das Standbein (10) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagergehäuse (3) und/oder das Lastaufnahmeteil (2) eine Aufnahmeöffnung (32) für einen Auslösehebel (5) einer Gasdruckfeder aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Zentrierelement als Zentrierzapfen (24) einteilig mit dem Lastaufnahmeteil (2) gestaltet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Zentrierelement als Halbkugel- oder Kugелеlement gestaltet ist, vorzugsweise als Metallkugel (21), insbesondere als eine Aluminium-, Messing- oder Hartstahlkugel, welches zwischen den Kontaktbereichen (20, 110) gelagert ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Aussparung (111) für das Zentrierelement (21, 24) eine Gleitfläche, insbesondere eine eingesetzte Gleitschale aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Stabilisationselement vorgesehen ist, welches den Sitz in eine Ruhelage zwingt.

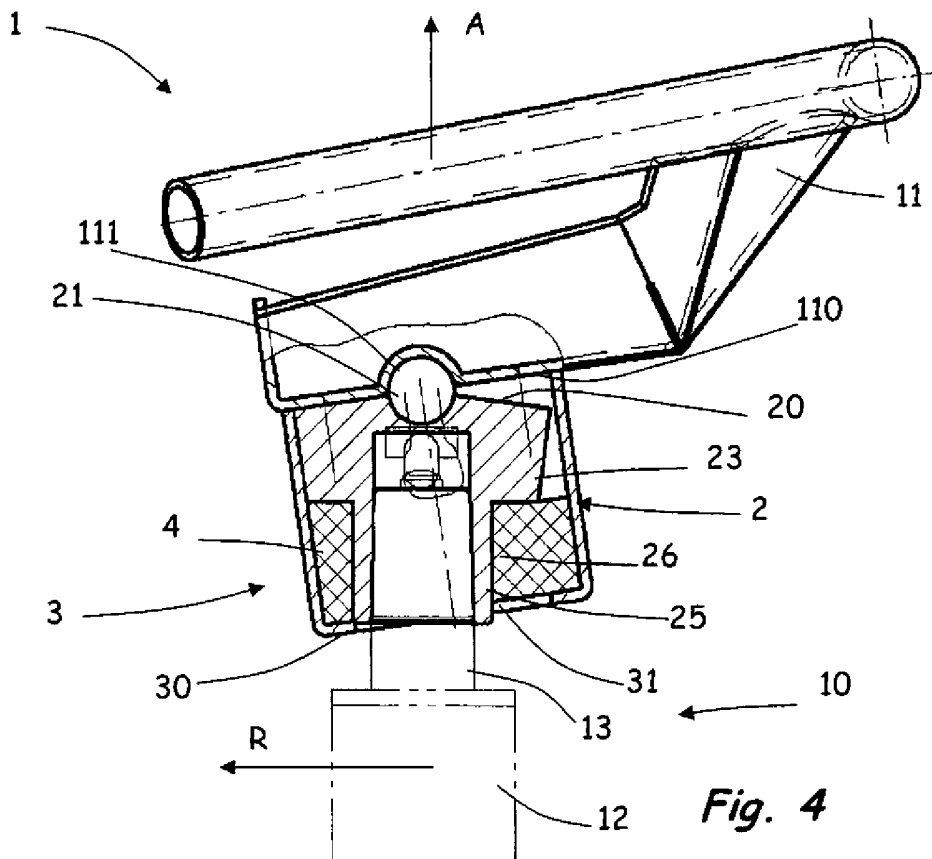
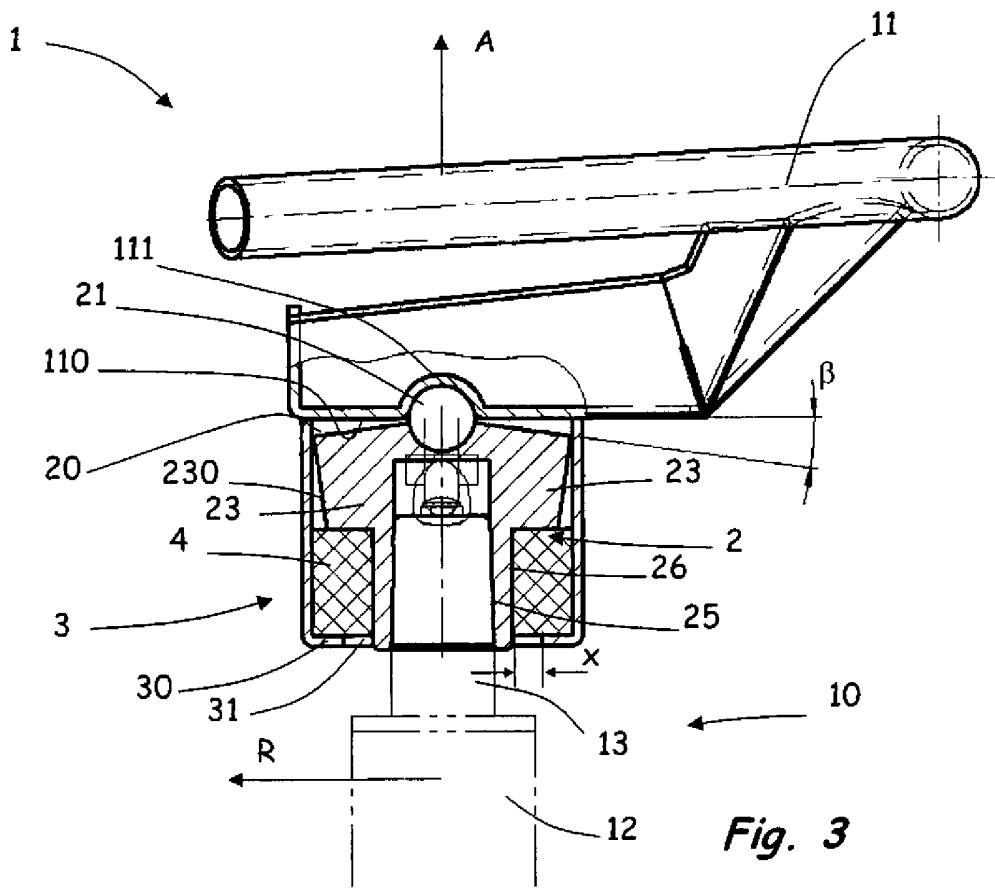
004700  
4

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Stabilisationselement mindestens ein elastisches Pufferelement, (4) insbesondere aus Polyurethan-Elastomer, umfasst.
20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Stabilisationselement in dem Lagergehäuse (3) unterhalb des Lastaufnahmeteils (2) angeordnet ist.
21. Sitzvorrichtung mit einem Standbein (10) und einem Sitz, dadurch gekennzeichnet, dass das Standbein (10) und der Sitz über eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20 verbunden sind.

~~11. Mai 2009~~

PATENTANWÄLTE  
PUCHBERGER/BERGER & PARTNER  
A-1010 Wien, Reichsfeldsstraße 13  
Telefon 512 23 02 Telefax 513 37 09





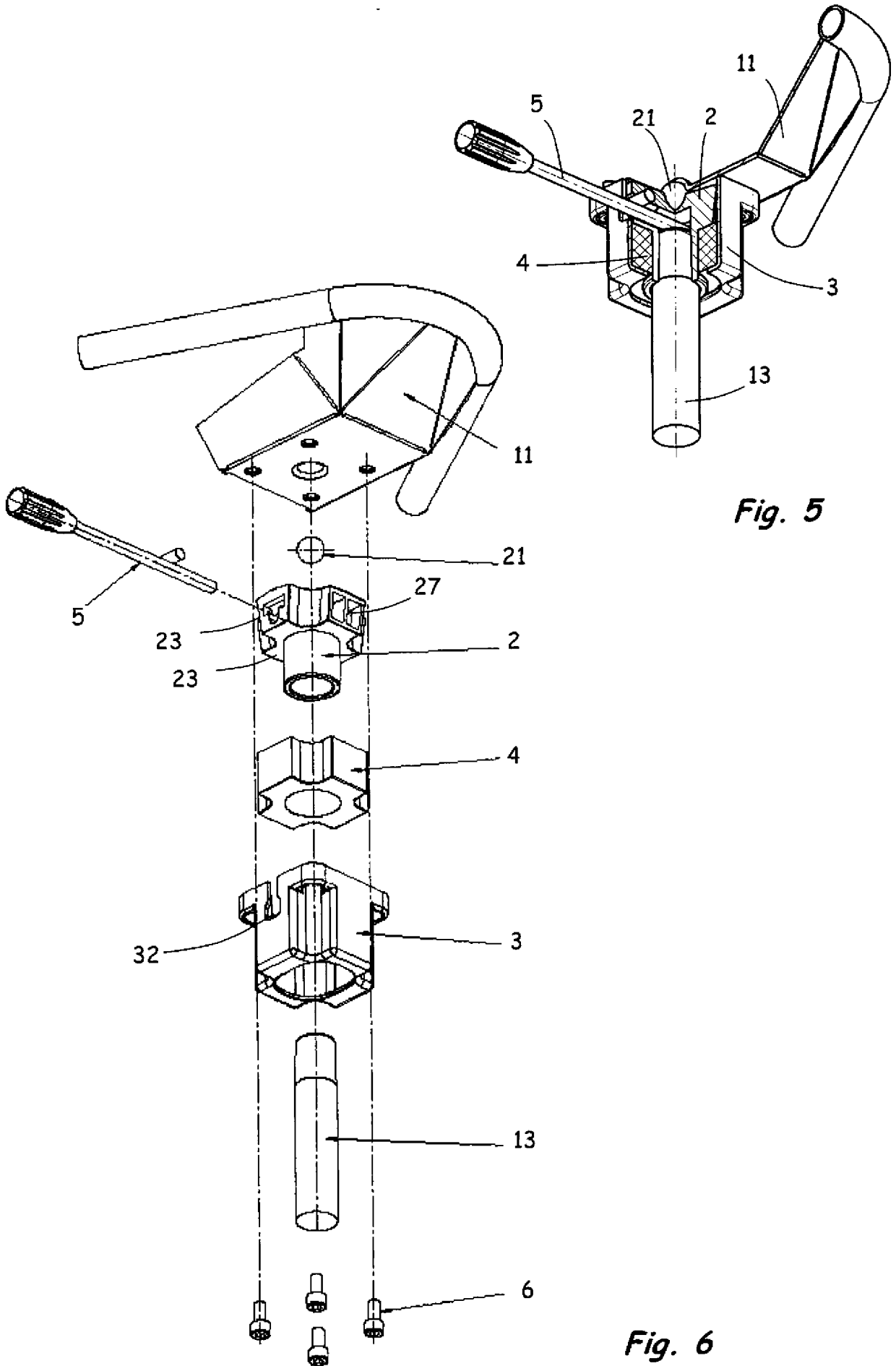


Fig. 5

Fig. 6

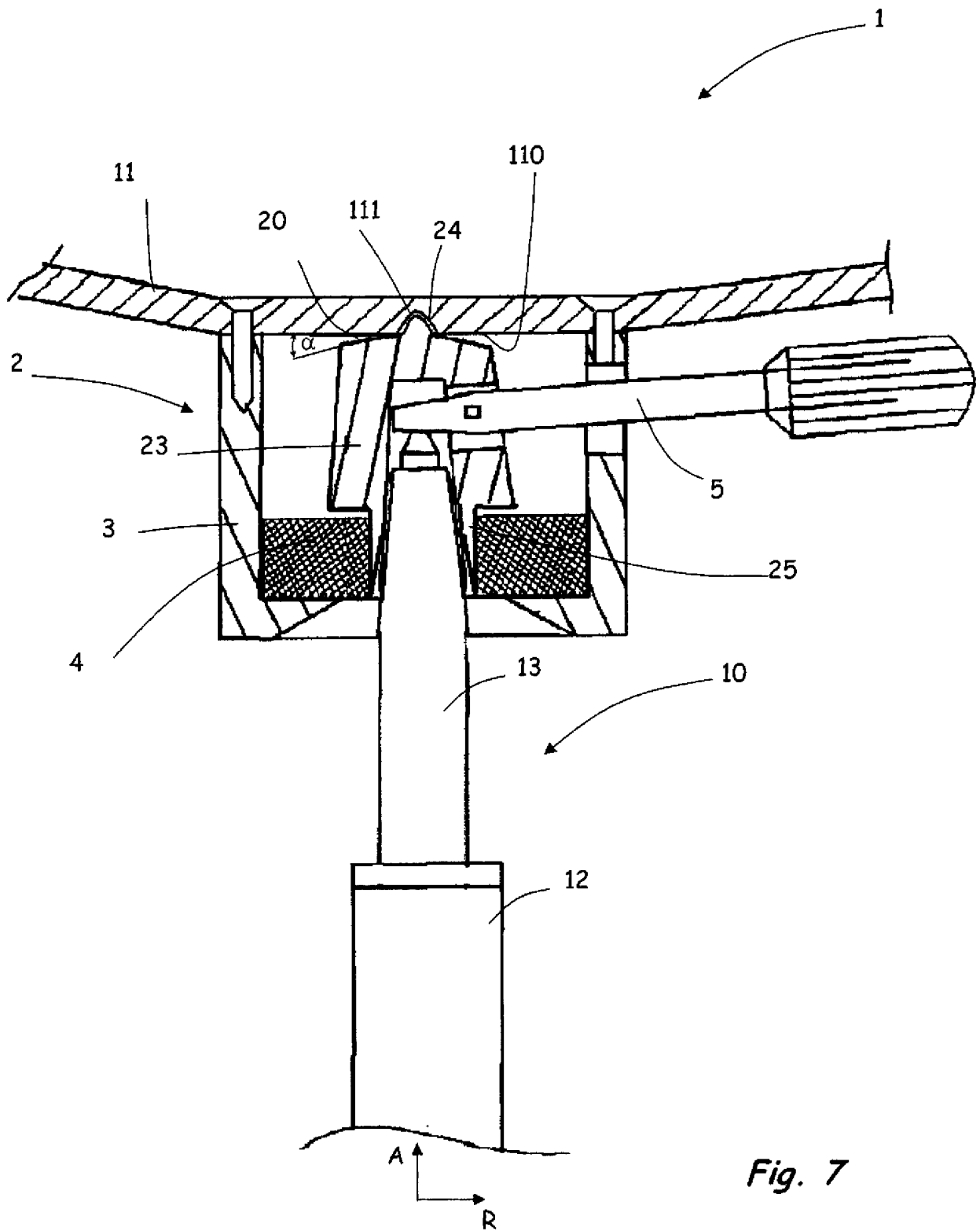


Fig. 7

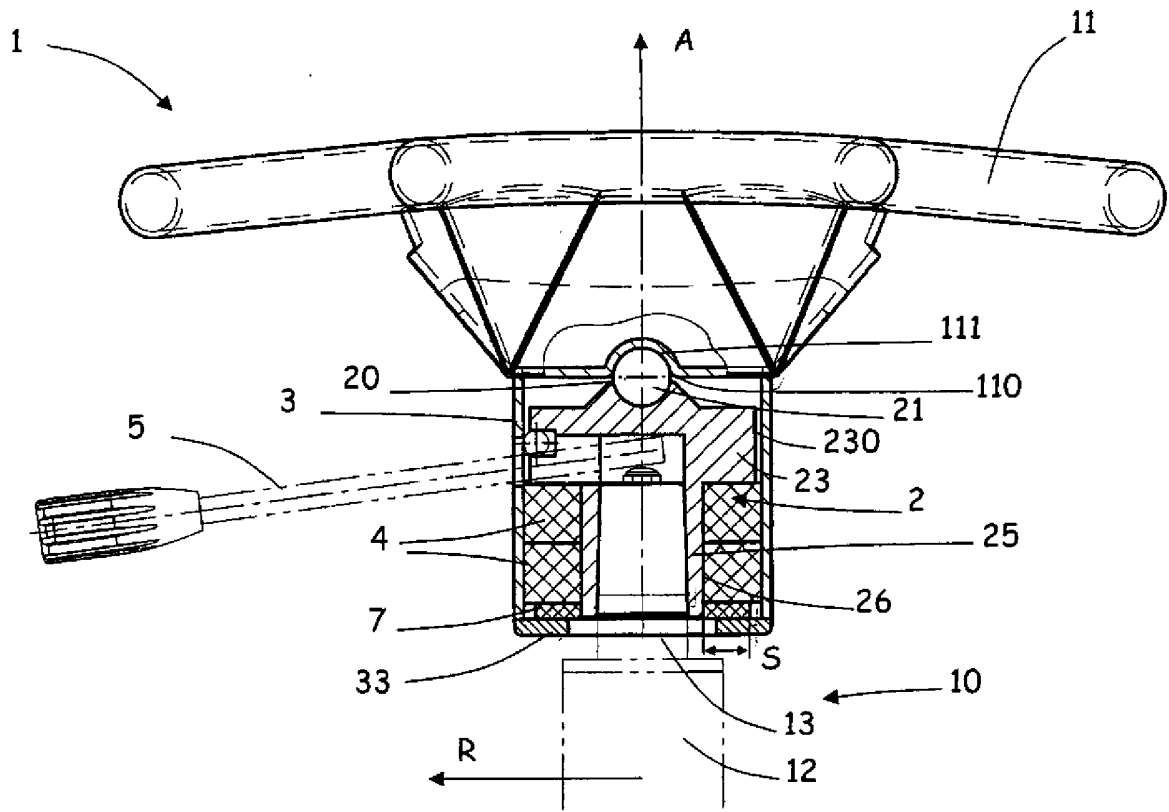


Fig. 8

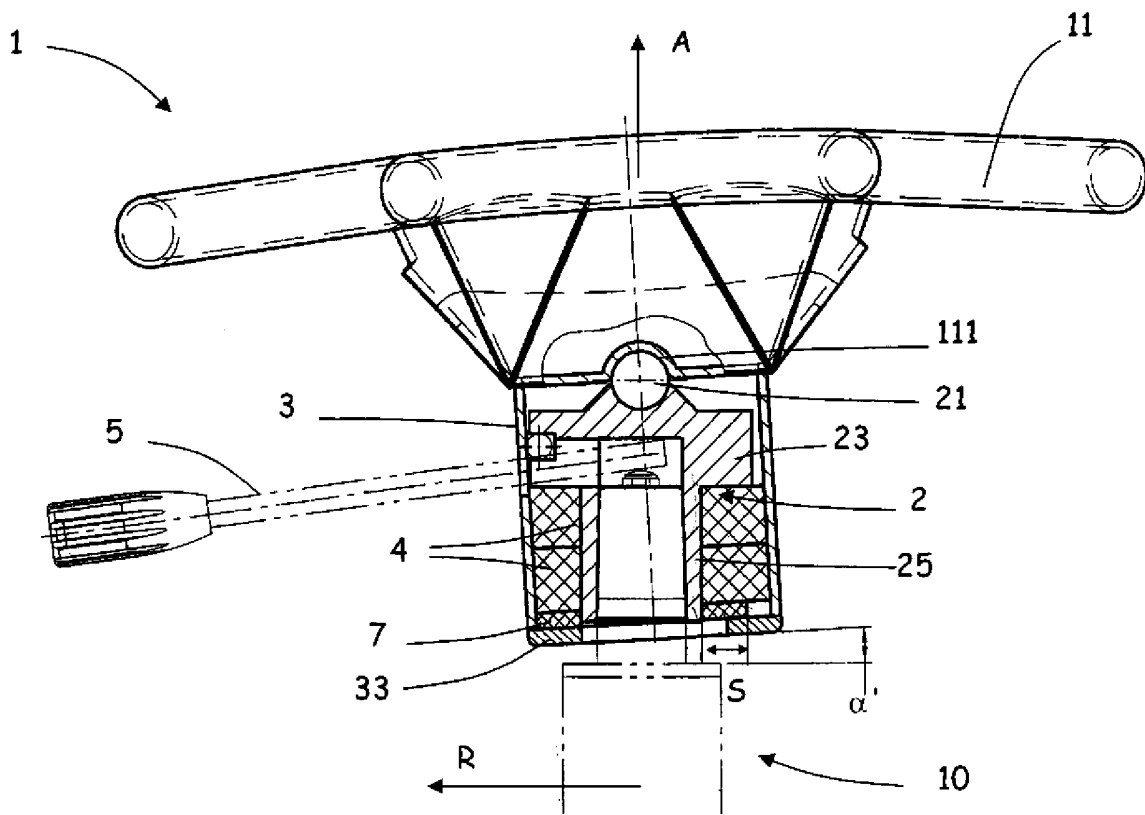


Fig. 9

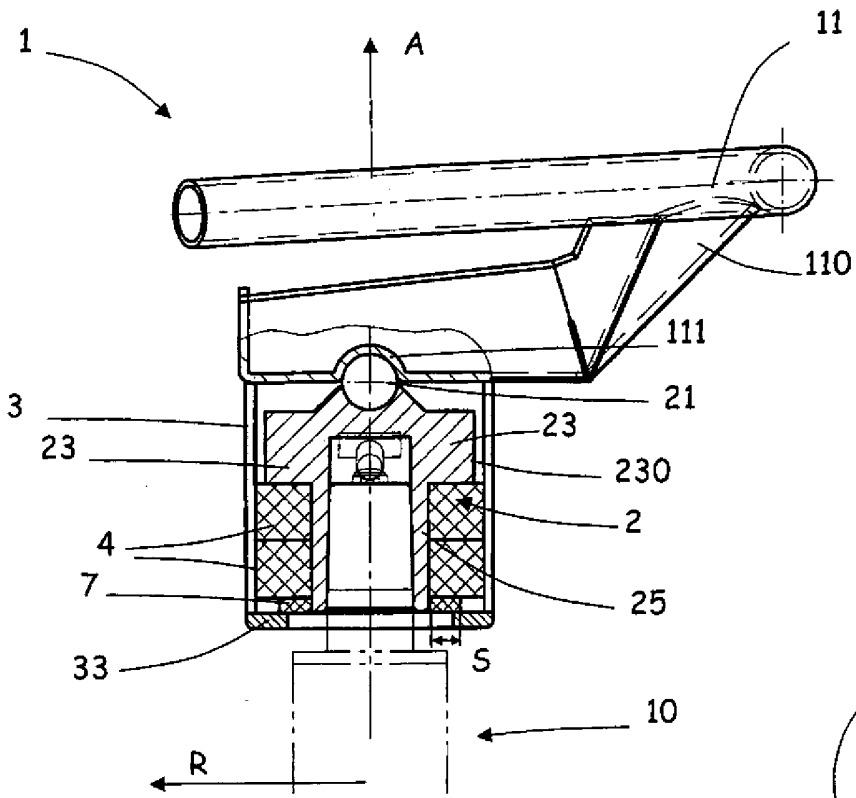


Fig. 10

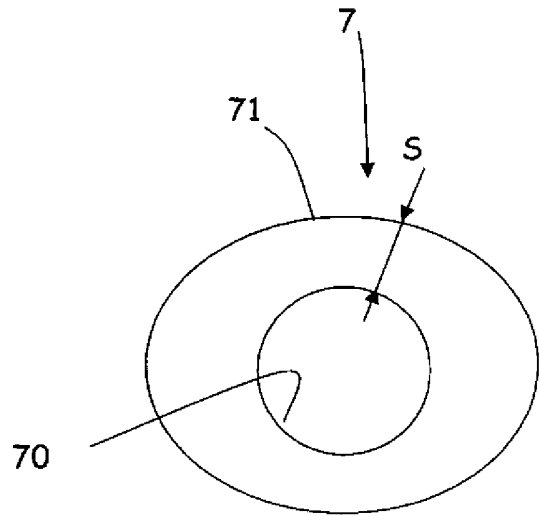


Fig. 12

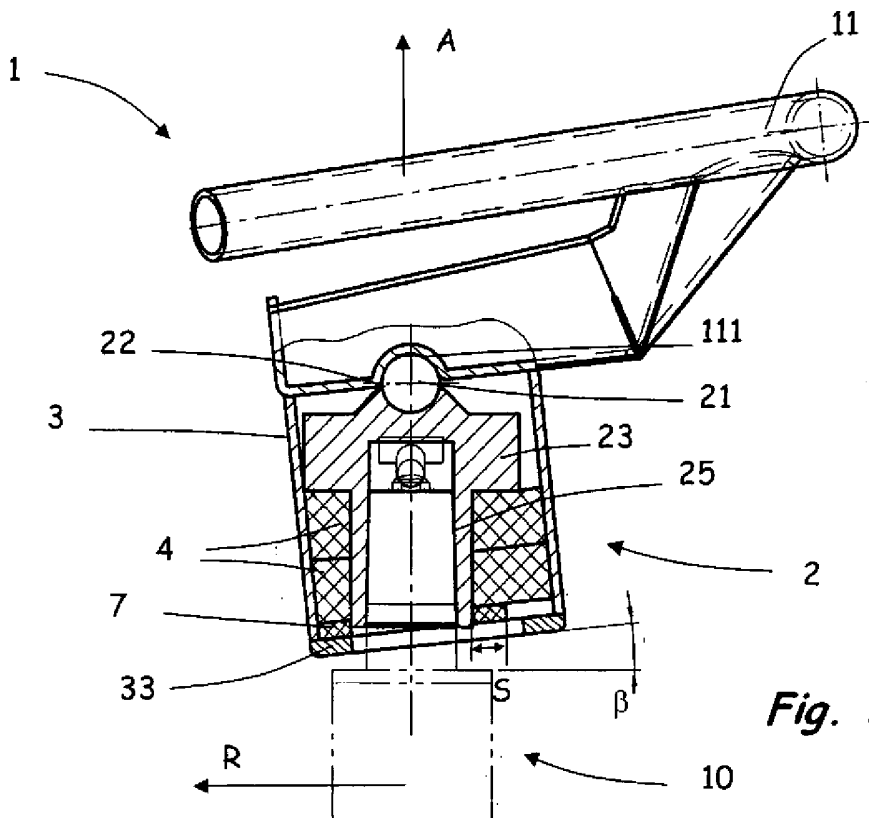


Fig. 11