

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. November 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/128362 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62D 5/083 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/002033

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2007 (08.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 021 102.2 5. Mai 2006 (05.05.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **TRW AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE];
Industriestrasse 20, 73553 Alfdorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖCKER, Martin**
[DE/DE]; Hermann-Löns-Strasse 12, 41352 Korschen-
broich (DE). **ENGEL, Rainer** [DE/DE]; Tivolidyk 26,
47803 Krefeld (DE).

(74) Anwalt: **STIES, Jochen**; Prinz & Partner GbR, Rund-
funkplatz 2, 80335 München (DE).

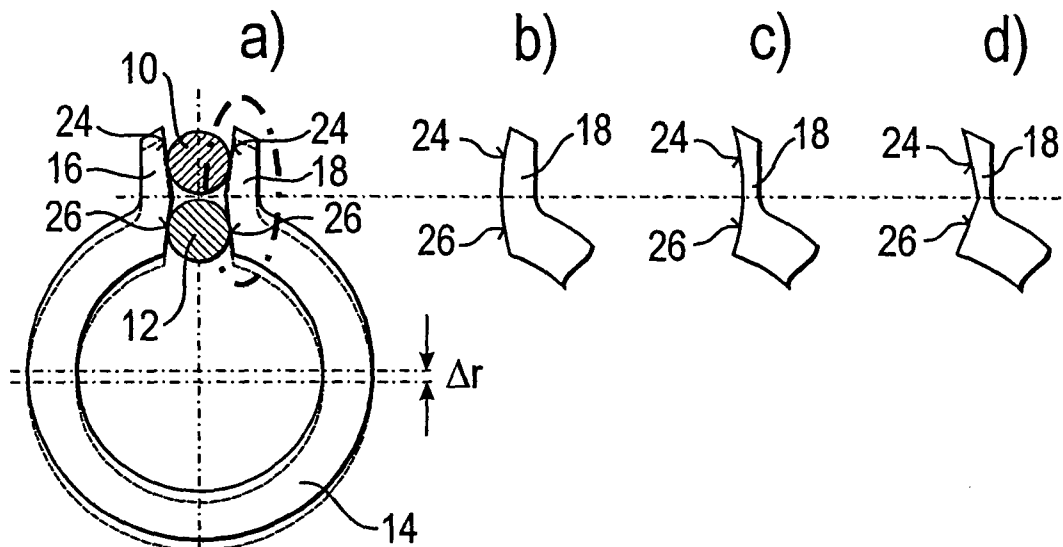
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RESTORING DEVICE FOR ELASTICALLY RESTORING TWO COMPONENTS WHICH ARE ROTATABLE REL-
ATIVE TO ONE ANOTHER, IN PARTICULAR FOR A SERVO STEERING VALVE

(54) Bezeichnung: RÜCKSTELLVORRICHTUNG ZUM ELASTISCHEN RÜCKSTELLEN VON ZWEI RELATIV ZUEINAN-
DER VERDREHBAREN BAUTEILEN, INSBESONDERE FÜR EIN SERVOLENKVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a restoring device (8) having a first and a second component (10, 12) which are rotatable relative to one another about a central axis (A), and an annular spring (14) which bears with its two ends (16, 18) against the components (10, 12) and forces the latter into an initial position. The two components (10, 12) are arranged at different spacings from the central axis (A), but at the same radius in the initial position. The annular spring (14) has individual contact faces (24, 26) for the two components (10, 12).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/128362 A1



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Rückstellvorrichtung (8) mit einem ersten und einen zweiten Bauteil (10, 12), die relativ zueinander um eine Mittelachse (A) verdrehbar sind, und einer Ringfeder (14), die mit ihren beiden Enden (16, 18) an den Bauteilen (10, 12) anliegt und diese in einer Ausgangsstellung beaufschlagt. Die beiden Bauteile (10, 12) sind in unterschiedlichen Abständen von der Mittelachse (A), aber in der Ausgangsstellung auf demselben Radius angeordnet. Die Ringfeder (14) weist individuelle Anlageflächen (24, 26) für die beiden Bauteile (10, 12) auf.

Rückstellvorrichtung zum elastischen Rückstellen von zwei relativ zueinander verdrehbaren Bauteilen, insbesondere für ein Servolenkventil

Die Erfindung betrifft eine Rückstellvorrichtung mit einem ersten und einem
5 zweiten Bauteil, die relativ zueinander um eine Mittelachse verdrehbar sind, und einer Ringfeder, die mit ihren beiden Enden an den Bauteilen anliegt und diese in einer Ausgangsstellung beaufschlagt, wobei die beiden Bauteile in unterschiedlichen Abständen von der Mittelachse, aber in der Ausgangsstellung auf demselben Radius angeordnet sind.

10 Traditionell werden bei Servolenkventilen von Fahrzeugen Torsionsstäbe eingesetzt, um beispielsweise einen Drehschieber und eine Steuerhülse bei einer Verdrehung relativ zueinander in Richtung einer Ausgangsstellung zu beaufschlagen und rückzustellen. Mittlerweile haben sich aber auch C-förmige Ringfedern als Rückstellvorrichtung bei Servolenkventilen durchgesetzt. Die
15 DE 2 256 073 und die DE 31 50 063 stellen Beispiele solcher Rückstellvorrichtungen mit Ringfedern dar.

Die gattungsgemäße US 4,724,711 zeigt einen Drehmomentsensor mit einer C-förmigen Ringfeder, die mit ihren beiden Enden an zwei Zapfen anliegt und diese in eine Ausgangsstellung beaufschlagt, wobei die beiden Zapfen in
20 unterschiedlichen Abständen von einer Mittelachse, aber in der Ausgangsstellung auf demselben Radius angeordnet sind.

Aufgabe der Erfindung ist die Konstruktionsverbesserung der Rückstellvorrichtung, insbesondere mit dem Ziel, ein vorhandenes Spiel zwischen den beiden Bauteilen zu minimieren oder komplett zu beseitigen.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß eine Rückstellvorrichtung der eingangs genannten Art vorgesehen, bei der die Ringfeder individuelle Anlageflächen für die beiden Bauteile aufweist. Unter individuellen Anlageflächen im Sinne dieser Schrift sind dabei Anlageflächen an den Enden der Ringfeder zu verstehen, die entweder als getrennte Flächen nur einem Bauteil zugeordnet sind
30 oder als zusammenhängende Flächen gekrümmt bzw. durch eine Unstetigkeitsstelle zwischen den Berührungspunkten mit dem ersten Bauteil und den

Berührungspunkten mit dem zweiten Bauteil getrennt sind. Das Gegenteil von individuellen Anlageflächen sind ebene, durchgehende Flächen, an denen beide Bauteile anliegen. Die Verwendung von individuellen Anlageflächen führt dazu, daß sich die Ringfeder so ausrichten kann, daß ein Spiel beseitigt ist.

5 In einer Ausführungsform der Rückstellvorrichtung ist eine einzige Ringfeder vorgesehen, die gegeneinander geneigte Anlageflächen für das erste und das zweite Bauteil aufweist. Somit wirkt die Federkraft zwischen den jeweiligen Anlageflächen der Ringfeder und den Bauteilen bezüglich der Mittelachse nicht exakt in tangentialer Richtung, sondern weist auch eine radial gerichtete
10 Komponente auf. Entsprechend justiert sich die Ringfeder infolge dieser besonderen Ausbildung der Anlageflächen selbst auf ein spielfreies Kräftegleichgewicht zwischen dem ersten und dem zweiten Bauteil, indem sie sich geringfügig radial, d.h. quer zur Mittelachse verschiebt. Dabei werden z.B. etwaige Fertigungstoleranzen der Bauteile kompensiert.

15 Die gegeneinander geneigten Anlageflächen können entweder durch eine Unstetigkeitsstelle ineinander übergehen oder aber als lokale Anlageflächen an einer konvex bzw. konkav gekrümmte Gesamtfläche ausgebildet sein.

In einer weiteren Ausführungsform sind zwei Ringfedern vorgesehen, die jeweils mit einem Ende am ersten Bauteil und mit dem anderen Ende am zweiten
20 Bauteil anliegen. Die Anlageflächen der Ringfederenden sind individuelle Anlageflächen im Sinne dieser Schrift, da sie jeweils nur einem einzigen Bauteil zugeordnet sind. Trotz zweier notwendiger Ringfedern bietet diese Ausführungsform die Vorteile, daß die Anlageflächen der Ringfedern sehr einfach ausgebildet und Fertigungstoleranzen oder Fehlpositionierungen der Bauteile
25 besonders gut ausgeglichen werden können.

Um den Einfluß der Reibung auf die Justierung der Ringfeder zwischen dem ersten und dem zweiten Bauteil zu minimieren, kann zwischen den beiden Bauteilen und den Enden der Ringfeder jeweils ein Wälzlager angeordnet sein.

Darüber hinaus ist bevorzugt eine Ringfederabstützung vorgesehen, die ein
30 Verdrehen der Ringfeder relativ zum ersten und zweiten Bauteil verhindert. Unter Verdrehen der Ringfeder ist hierbei eine reine Federrotation zu verstehen, im wesentlichen ohne Aktivierung einer Federkraft, also ohne Aufweitung der Feder.

Wäre keine Ringfederabstützung vorhanden, so könnte sich die Ringfeder um einen Punkt verdrehen, der im Bereich der Federenden zwischen den Angriffspunkten der Ringfeder mit dem ersten bzw. zweiten Bauteil liegt. Diese Maßnahme trägt also zu einer weiteren Verminderung des Spiels in der

5 Rückstellvorrichtung bei.

Die Ringfederabstützung kann durch ein Bauteil gebildet sein, das innerhalb der Ringfeder liegt und an dem sich ein Innenrand der Ringfeder abstützen kann. Das Bauteil zur Abstützung der Feder erstreckt sich also in dem üblicherweise ungenutzten Bauraum innerhalb der Ringfeder, so daß kein Bauteil notwendig ist,

10 welches zusätzlichen Bauraum außerhalb der Ringfeder beansprucht. Selbstverständlich ist es aber auch denkbar, daß die Ringfederabstützung durch ein Bauteil gebildet ist, das außerhalb der Ringfeder liegt und an dem sich ein Außenrand der Ringfeder abstützen kann. Beim Vorsehen der Ringfederabstützung ist generell zu beachten, daß in einer radialen Richtung eine

15 Ringfederverschiebung zum Justieren der Feder möglich sein muß. Daher ist die Ringfeder unter Umständen nicht exakt kreisrund, sondern leicht oval auszuführen.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Ringfederabstützung ein Bauteil, an dem sich ein an der Ringfeder ausgebildetes Widerlager abstützt. Durch das an

20 der Ringfeder ausgebildete Widerlager ist eine ovale Ringfederausführung nicht notwendig, wobei das Widerlager zur Minimierung des benötigten Bauraums vorteilhaft am Innenrand der Ringfeder angeformt ist. Natürlich kann das Widerlager aber auch am Ringfederaußenrand vorgesehen sein.

Vorzugsweise liegt das Widerlager diametral gegenüber den Federenden. In

25 diesem Fall ist die Beeinträchtigung der Federwirkung durch das Widerlager bzw. die mit dem Widerlager zusammenwirkende Federabstützung äußerst gering, da ein Auseinanderbewegen der Federenden und damit das Aufweiten der Ringfeder kaum behindert wird.

Insbesondere kann die Ringfederabstützung ein Stift sein, der mit einem der

30 beiden Bauteile gekoppelt ist. Bei gleichzeitiger Verdrehung beider Bauteile bietet dies den Vorteil, daß die gesamte Ringfeder zusammen mit den Bauteilen verdreht wird, ohne eine Federkraft auszuüben.

Besonders vorteilhaft ist die Ringfederabstützung drehfest mit dem ersten oder zweiten Bauteil gekoppelt.

Analog zum oben beschriebenen Wälzlager zwischen den Bauteilen und der Ringfeder kann zwischen der Ringfederabstützung und dem Widerlager ein
5 Wälzlager angeordnet sein, um die Reibung weiter zu reduzieren.

Vorzugsweise sind das erste und das zweite Bauteil Teil eines Servolenkventils für eine Kraftfahrzeug-Servolenkung, wobei sie insbesondere mit einer Ventilhülse und einer Ventilwelle des Servolenkventils drehfest gekoppelt sind. Damit ist die beschriebene Rückstellvorrichtung eine vorteilhafte
10 Alternative zu den bekannten Servolenkventilen mit Torsionsstab.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. In diesen zeigen:

- Figur 1 einen Querschnitt und einen Längsschnitt einer Rückstellvorrichtung
15 gemäß dem Stand der Technik;

- Figur 2 den Querschnitt der bekannten Rückstellvorrichtung gemäß Figur 1, wobei die Bauteile Fertigungstoleranzen aufweisen;

- Figur 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Rückstellvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

20 - Figur 4 einen Querschnitt und einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Rückstellvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform; und

- Figur 5 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Rückstellvorrichtung mit innenliegender Ringfederabstützung;

25 - Figur 6 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Rückstellvorrichtung mit stiftförmiger, außenliegender Ringfederabstützung;

- Figur 7 einen Querschnitt durch die Rückstellvorrichtung nach Figur 6 ohne Wälzlager;

- Figur 8 einen Querschnitt durch die Rückstellvorrichtung nach Figur 6 mit vorhandenen Wälzlagern;

- Figur 9 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Rückstellvorrichtung mit stiftförmiger, innenliegender Ringfederabstützung ohne Wälzlager; und

5 - Figur 10 einen Querschnitt durch die Rückstellvorrichtung nach Figur 9 mit vorhandenen Wälzlagern.

Die Figur 1 zeigt links einen Querschnitt durch eine Rückstellvorrichtung 8 gemäß dem Stand der Technik und rechts einen entsprechenden Längsschnitt. Die Rückstellvorrichtung 8 umfaßt ein erstes Bauteil 10 und ein zweites Bauteil 12, die relativ zueinander um eine Mittelachse A verdrehbar sind, sowie eine
10 Ringfeder 14, die mit ihren beiden Enden 16, 18 an den Bauteilen 10, 12 anliegt. Insbesondere liegen die Enden 16, 18 mittels einer einzigen, durchgehenden und ebenen Anlagefläche an den beiden Bauteilen 10, 12 an.

Die Ringfeder 14 beaufschlagt die beiden Bauteile 10, 12 in eine Ausgangsstellung, die in Figur 1 dargestellt ist. In dieser Ausgangsstellung sind die beiden
15 Bauteile 10, 12 in unterschiedlichen Abständen von der Mittelachse A, aber auf demselben Radius angeordnet.

Das erste Bauteil 10 ist ein Stift, der an einem ersten Körper 20 befestigt ist, z.B. an einer Eingangswelle oder einem Drehschieber einer Servolenkung. Das zweite Bauteil 12, ebenfalls ein Stift, ist an einem zweiten Körper 22 angebracht,
20 beispielsweise einer Ausgangswelle oder einer Steuerhülse einer Servolenkung. Die Ringfeder 14 ist in axialer Richtung zwischen den beiden Körpern 20, 22 angeordnet, wobei sich die stiftförmigen Bauteile 10, 12 ausgehend von ihrem jeweiligen Körper 20, 22 zwischen die Enden 16, 18 der Ringfeder 14 erstrecken.

Die Figur 2 zeigt den Querschnitt der Rückstellvorrichtung 8 nach Figur 1,
25 wobei die stiftförmigen Bauteile 10, 12, unterschiedliche Querschnitte aufweisen. Solche Querschnittsunterschiede können infolge von unerwünschten Fertigungstoleranzen bei der Herstellung der Bauteile 10, 12 auftreten. Die Bauteile 10, 12 der Rückstellvorrichtung 8 sind in diesen Fällen ohne Federbeaufschlagung relativ zueinander verdrehbar, wobei die
30 Bewegungsfreiheit des kleineren, zweiten Bauteils 12 gestrichelt eingezeichnet ist.

Um das unerwünschte Spiel zwischen den Bauteilen 10, 12 zu beseitigen, werden erfindungsgemäß keine ebenen, durchgehenden Anlageflächen für beide Bauteile an der Ringfeder verwendet, wie nachfolgend anhand der Figuren 3 und 4 erläutert wird.

5 Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Rückstellvorrichtung 8. Der entsprechende Längsschnitt sowie die prinzipielle Funktionsweise der Rückstellvorrichtung 8 sind dabei identisch zur oben beschriebenen Figur 1. Im folgenden wird daher lediglich auf die Unterschiede
10 zum Stand der Technik eingegangen, wobei einander entsprechende Bauelemente die gleichen Bezugszeichen tragen.

Die Ringfeder 14 weist in Figur 3 individuelle Anlageflächen 24, 26 für die beiden Bauteile 10, 12 auf. Unter individueller Anlagefläche ist dabei zu verstehen, daß jedes Ende 16, 18 der Ringfeder 14 eine erste Anlagefläche 24 für das erste Bauteil 10 und eine zweite Anlagefläche 26 für das zweite Bauteil
15 12 aufweist. Im Unterschied zum Stand der Technik weist die erste Anlagefläche 24 in den Berührungspunkten mit dem ersten Bauteil 10 eine andere Steigung auf als die zweite Anlagefläche 26 in den Berührungspunkten mit dem zweiten Bauteil 12. Als Beispiele für individuelle Anlageflächen an den Enden 16, 18 der Ringfeder 14 ist das strichpunktiert eingerahmte Ende 18 der Ringfeder 14 auf der rechten Seite
20 der Figur 3 in drei alternativen Ausführungsformen dargestellt. Die Varianten a) und d) zeigen ebene, aber gegeneinander geneigte Anlageflächen 24, 26 für das erste und das zweite Bauteil 10, 12. Die Anlageflächen 24, 26 treffen dabei in einem singulären Punkt bzw. einer singulären Geraden (parallel zur Mittelachse A) aufeinander. Die Varianten b) und c) zeigen Anlageflächen 24, 26 für das
25 erste und das zweite Bauteil 10, 12, die zusammen eine gekrümmte Form haben. Die erste und zweite Anlagefläche 24, 26 können dabei ebenfalls unstetig aufeinandertreffen oder eine insgesamt konvexe (Figur 3b) oder konkave (Figur 3c) Gesamtfläche bilden, wie in Figur 3 gezeigt.

Die Federenden 16, 18 der Ringfeder 14 sind gegenüber einer entspannten
30 Stellung durch die Bauteile 10, 12 leicht aufgeweitet, so daß die Rückstellvorrichtung 8 vorgespannt ist. Die Ringfeder ist bestrebt, ein möglichst niedriges Energieniveau einzunehmen, d.h. die Federenden 16, 18 möglichst nahe zusammenzubringen. Infolge der individuellen Anlageflächen, d.h. der

unterschiedlichen Steigungen der Anlageflächen 24, 26 im Bereich der Berührungspunkte eines Federendes 16, 18 mit dem ersten bzw. zweiten Bauteil 10, 12, wird dies durch eine Verschiebung der Ringfeder 14 quer zur Längsachse A erreicht. In Figur 3 ist diese Verschiebung durch die um Δr nach unten verschobene, gestrichelt dargestellte Ringfeder 14 angedeutet. Die Ringfeder 14 wird sich dabei so weit nach unten (oder nach oben) verschieben, bis sie an allen vier Berührstellen mit den Bauteilen 10, 12 mit gleicher Kraft anliegt. Dies ist gleichbedeutend mit dem Erreichen des geringstmöglichen Abstands der Enden 16, 18 der Ringfeder 14.

Ein wie in Figur 2 gezeigtes Spiel zwischen den beiden Bauteilen 10, 12 ist durch die Ausbildung der individuellen Anlageflächen an den Ringfederenden 16, 18 für die beiden Bauteile 10, 12 nicht mehr möglich.

Die Figur 4 zeigt einen Querschnitt und einen Längsschnitt der Rückstellvorrichtung 8 in einer zweiten Ausführungsform. Dabei ist die von Figur 3 bekannte Ringfeder 14 vorgesehen sowie eine weitere Ringfeder 28 (gestrichelt eingezeichnet). Jede der Ringfedern 14, 28 stützt sich mit dem einen Ende 18 ausschließlich am ersten Bauteil 10 und mit dem anderen Ende 16 ausschließlich am zweiten Bauteil 12 ab. Das eine Ende 18 weist als Berührfläche die individuelle Anlagefläche 24, das andere Ende 16 die individuelle Anlagefläche 26 auf. In dieser Ausführungsform sind die Ringfedern 14, 28 in axialer Richtung übereinander angeordnet und beschreiben keinen Kreisringausschnitt, sondern einen Spiralringausschnitt. Das erste und das zweite Bauteil 10, 12 erstrecken sich ausgehend von ihren zugeordneten Körpern 20, 22 sowohl zwischen die Enden 16, 18 der Ringfeder 14 als auch zwischen die Enden 16, 18 der weiteren Ringfeder 28.

Die beiden Ringfedern 14, 28 werden auch in dieser Ausführungsform ein möglichst niedriges Energieniveau einnehmen, so daß sie sich derart verschieben, daß jedes Federende 16, 18 an den Bauteilen 10, 12 mit derselben Kraft angreift. Dadurch werden Herstellungstoleranzen zwischen dem Querschnitt des ersten Bauteils 10 und dem Querschnitt des zweiten Bauteils 12 kompensiert. Auch Positionstoleranzen des ersten oder zweiten Bauteils 10, 12 in radialer oder tangentialer Richtung bezüglich der Mittelachse A werden kompensiert, ohne daß es zu einem Spiel zwischen den Bauteilen 10, 12 kommt.

Unerwünschtes Spiel kann innerhalb der erfindungsgemäßen Rückstellvorrichtung 8 auch durch einen weiteren Effekt auftreten, der in Figur 5 angedeutet ist. Bei unzureichender Lagerung der Ringfeder 14 ist im Falle einer Bewegung des ersten Bauteils 10 relativ zum zweiten Bauteil 12 anfangs ein Verdrehen der Ringfeder 14 um $\Delta\alpha$ möglich, ohne daß die Bauteile 10, 12 durch eine Federkraft in ihre Ausgangsstellung zurück beaufschlagt werden. Der Drehpunkt B liegt dabei im Bereich der Federenden 16, 18 zwischen den Angriffspunkten der Ringfeder 14 mit dem ersten bzw. zweiten Bauteil 10, 12. In der Figur 5 ist aus diesem Grund eine Ringfederabstützung 30 vorgesehen, die innerhalb der Ringfeder 14 liegt und ein Verdrehen der Ringfeder 14 um den Punkt B verhindert. Aus Herstellungsgründen ist diese Ringfederabstützung 30 in der Regel kreisrund mit einem Durchmesser D2 ausgeführt. Um weiterhin eine Bewegungsmöglichkeit Δr der Ringfeder relativ zum ersten und zweiten Bauteil 10, 12 zu ermöglichen, muß die Ringfeder 14 elliptisch ausgebildet sein. Die Länge der kleinen Achse der Ellipse beträgt dabei exakt D2, um paßgenau mit der Ringfederabstützung 30 zusammenzuwirken und eine Federverdrehung um den Punkt B zu verhindern. Die Länge der großen Ellipsenachse ist so gewählt, daß sie der Summe aus D1 und einer maximalen Bewegungsmöglichkeit $\Delta r_{\max}$ der Ringfeder 14 relativ zu den Bauteilen 10, 12 entspricht.

In anderen Ausführungsformen kann die Ringfederabstützung 30 auch außerhalb der Ringfeder 14 angeordnet sein (vgl. Figur 1, rechts), wobei die Abstützung prinzipiell analog zur beschriebenen, innenliegenden Ringfederabstützung 30 funktioniert.

Die Herstellung ovaler Ringfedern 14 ist relativ aufwendig. Daher ist in Figur 6 eine alternative, kreisrunde Ringfeder 14 mit einem Widerlager 32 abgebildet. Das Widerlager 32 ist in diesem Fall an einem Außenrand 34 der Ringfeder 14, diametral gegenüber den Federenden 16, 18 angeformt. Es wirkt mit der in diesem Fall stiftförmig ausgebildeten Ringfederabstützung 30 zusammen, die außerhalb der Ringfeder 14 vorgesehen ist. Die Ringfederabstützung 30 verhindert eine Verdrehung der Ringfeder 14 um $\Delta\alpha$ und ermöglicht eine Verschiebung um Δr , genau wie in Figur 5 beschrieben. Der Ringfeder 14 kann weiterhin ein Bauteil 36 einbeschrieben sein, dessen Durchmesser jedoch kleiner ist, als ein Innendurchmesser D der Ringfeder 14. Die als Stift ausgeführte Ringfederabstützung 30 ist mit dem ersten oder zweiten Bauteil 10, 12 gekoppelt

und kann in weiteren Ausführungsvarianten sogar einstückig mit dem ersten oder zweiten Bauteil 10, 12 ausgebildet sein.

In Figur 7 ist eine Ringfeder 14 mit Ringfederabstützung 30 zu sehen, wobei die Ringfederabstützung 30 drehfest mit dem ersten oder zweiten Bauteil 10, 12 gekoppelt ist. Die Ausführung der Ringfeder 14 in Figur 8 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Figur 7 lediglich durch vorgesehene Wälzlager 38. Die Wälzlager 38 sind zwischen der Ringfeder 14 und dem ersten Bauteil 10, der Ringfeder 14 und dem zweiten Bauteil 12 sowie der Ringfeder 14 und der Ringfederabstützung 30 vorgesehen, um die Reibung zu reduzieren, so daß eine Bewegung Δr einfacher möglich ist.

Die Figur 9 zeigt eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rückstellvorrichtung 8. Die Ringfederabstützung 30 liegt dabei innerhalb der Ringfeder 14 und wirkt mit dem Widerlager 32 zusammen, das an einem Innenrand 40 der Ringfeder 14 angeformt ist. Im Unterschied zu den vorher beschriebenen Ausführungsformen erstrecken sich außerdem auch die Federenden 16, 18 in Richtung zum Inneren der Ringfeder 14. Die Außenkontur der Rückstellvorrichtung 8 bleibt dadurch im Querschnitt kreisrund und weist keinerlei Vorsprünge auf. Die Rückstellvorrichtung 8 ist damit sehr kompakt ausgebildet und benötigt wenig Bauraum.

Die in Figur 10 dargestellte Rückstellvorrichtung 8 entspricht im wesentlichen der Ausführungsform gemäß Figur 9, wobei Wälzlager 38 zwischen der Ringfeder 14 und dem ersten Bauteil 10, der Ringfeder 14 und dem zweiten Bauteil 12 sowie der Ringfeder 14 und der Ringfederabstützung 30 vorgesehen sind, um die Reibung zu reduzieren.

Die beschriebene erfindungsgemäße Rückstellvorrichtung 8 kann sehr vorteilhaft in einem Servolenkventil für eine Kraftfahrzeug-Servolenkung eingesetzt werden. Hierbei ist der erste Körper 20 beispielweise eine Ventilhülse und der zweite Körper 22 eine Ventilwelle. Das erste bzw. zweite Bauteil 10, 12 ist mit der Ventilhülse bzw. Ventilwelle drehfest gekoppelt. Ferner ist auch die Ringfederabstützung 30 mit der Ventilhülse oder der Ventilwelle drehfest gekoppelt.

Patentansprüche

1. Rückstellvorrichtung mit einem ersten Bauteil (10) und einem zweiten Bauteil (12), die relativ zueinander um eine Mittelachse (A) verdrehbar sind, und einer Ringfeder (14), die mit ihren beiden Enden (16, 18) an den Bauteilen (10, 12) anliegt und diese in eine Ausgangsstellung beaufschlagt, wobei die beiden Bauteile (10, 12) in unterschiedlichen Abständen von der Mittelachse (A), aber in der Ausgangsstellung auf demselben Radius angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringfeder (14) individuelle Anlageflächen (24, 26) für die beiden Bauteile (10, 12) aufweist.
2. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine einzige Ringfeder (14) vorgesehen ist, die gegeneinander geneigte Anlageflächen (24, 26) für das erste und das zweite Bauteil (10, 12) aufweist.
3. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlageflächen (24, 26) für das erste und das zweite Bauteil (10, 12) zusammen eine gekrümmte Form haben.
4. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlageflächen (24, 26) konkav sind.
5. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlageflächen (24, 26) konvex sind.
6. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Ringfedern (14, 28) vorgesehen sind, die jeweils mit einem Ende (16, 18) am ersten Bauteil (10) und mit dem anderen Ende (16, 18) am zweiten Bauteil (12) anliegen.
7. Rückstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Bauteilen (10, 12) und den Enden (16, 18) der Ringfeder (14) jeweils ein Wälzlager (38) angeordnet ist.
8. Rückstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ringfederabstützung (30) vorgesehen ist, die ein Verdrehen der Ringfeder (14) relativ zum ersten und zweiten Bauteil (10, 12) verhindert.

9. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringfederabstützung (30) durch ein Bauteil gebildet ist, das innerhalb der Ringfeder (14) liegt und an dem sich ein Innenrand (40) der Ringfeder (14) abstützen kann.

10. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringfederabstützung (30) ein Bauteil ist, an dem sich ein an der Ringfeder (14) ausgebildetes Widerlager (32) abstützt.

11. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (32) diametral gegenüber den Federenden (16, 18) liegt.

12. Rückstellvorrichtung nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringfederabstützung (30) ein Stift ist, der mit einem der beiden Bauteile (10, 12) gekoppelt ist.

13. Rückstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringfederabstützung (30) drehfest mit dem ersten oder zweiten Bauteil (10, 12) gekoppelt ist.

14. Rückstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Ringfederabstützung (30) und dem Widerlager (32) ein Wälzlager (38) angeordnet ist.

15. Rückstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Bauteil (10, 12) Teil eines Servolenkventils für eine Kraftfahrzeug-Servolenkung sind, insbesondere mit einer Ventilhülse und einer Ventilwelle drehfest gekoppelt sind.

1/5

Fig. 1

(STAND DER TECHNIK)

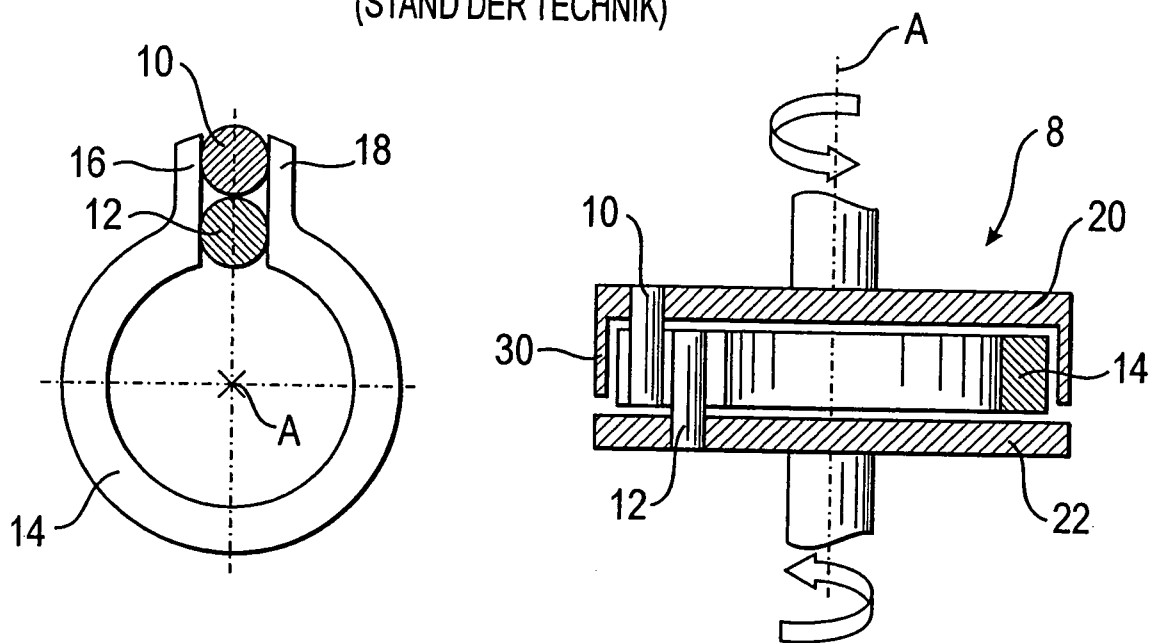


Fig. 2

(STAND DER TECHNIK)

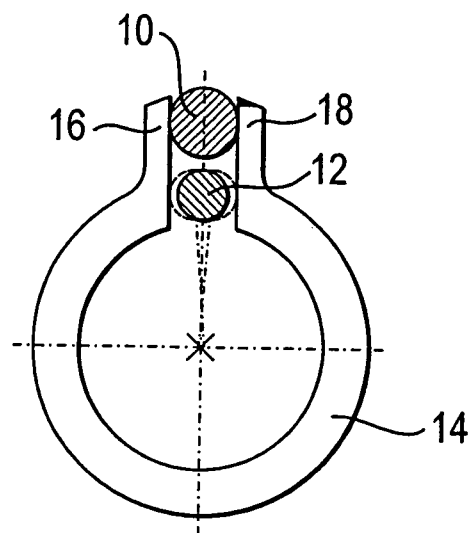


Fig. 3

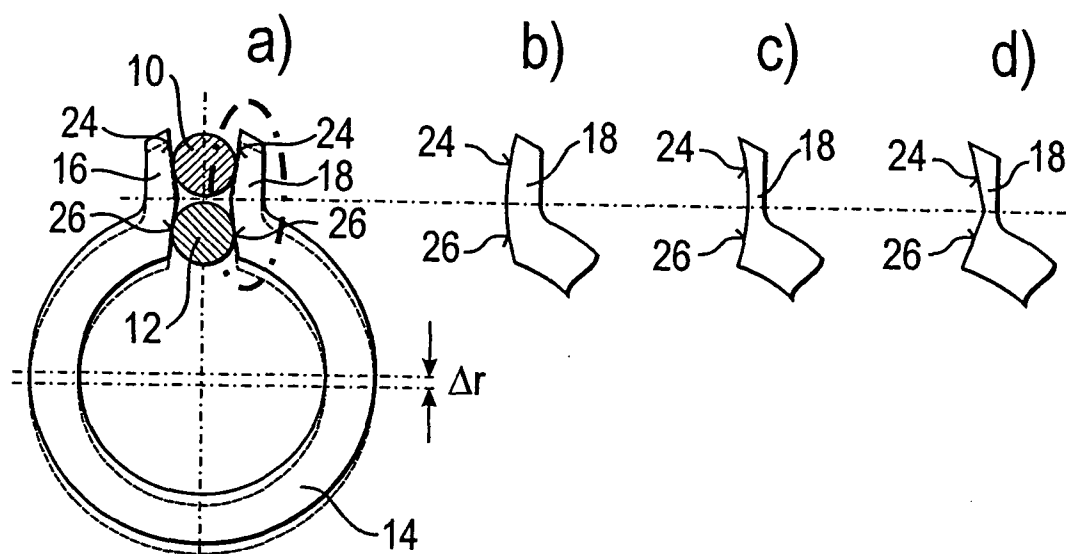
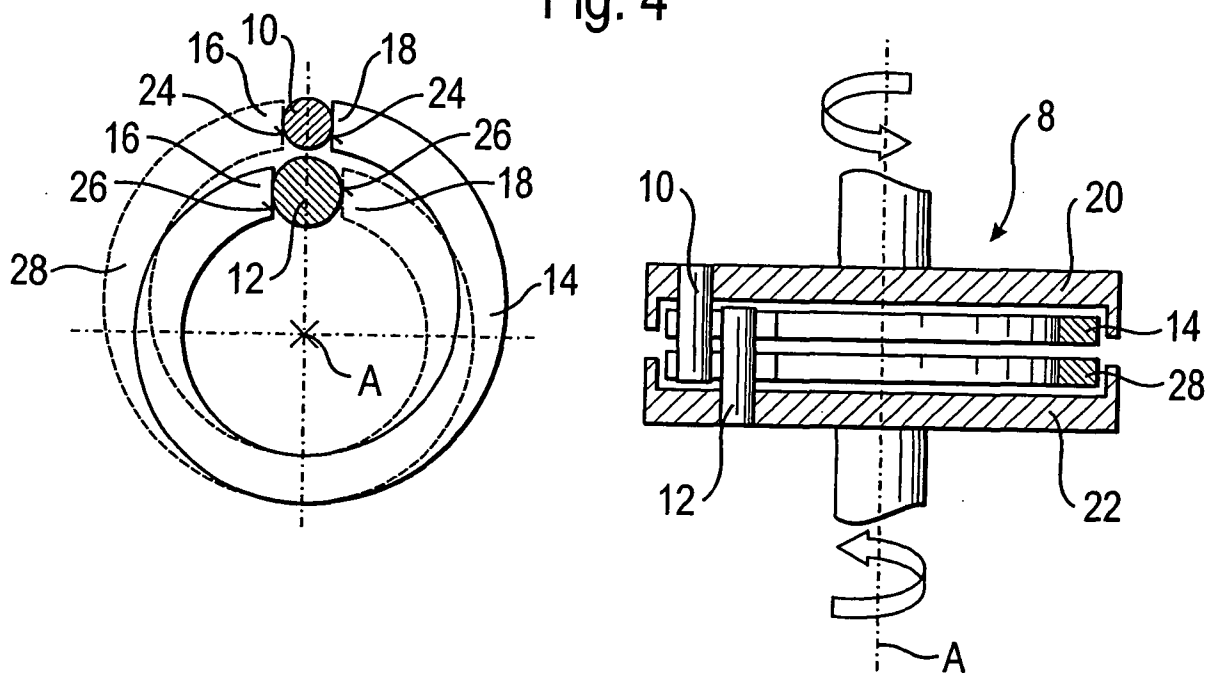


Fig. 4



3/5

Fig. 5

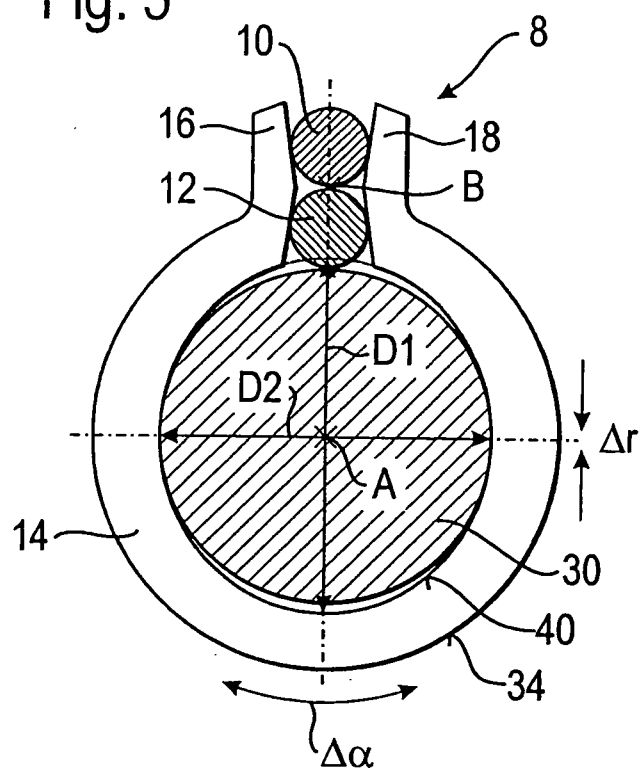


Fig. 6

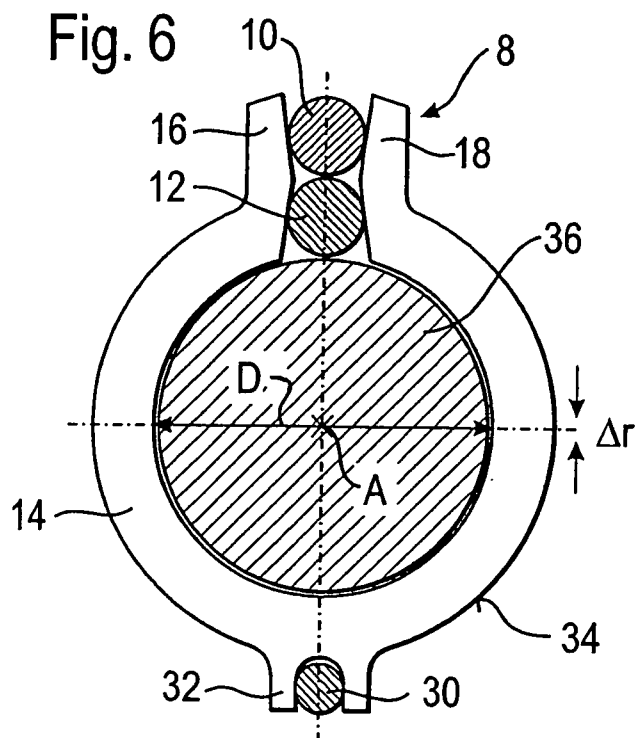


Fig. 7

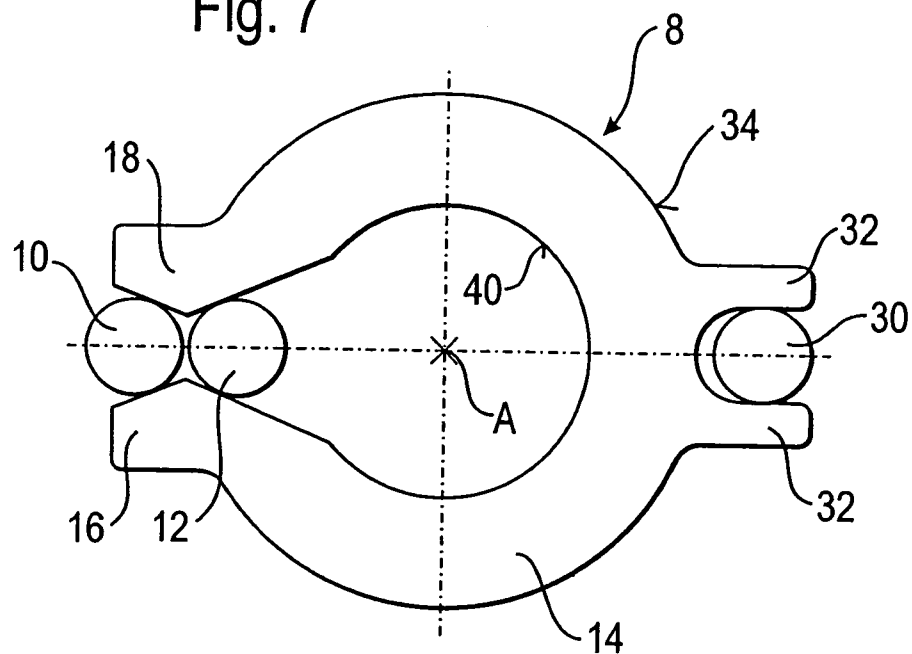


Fig. 8

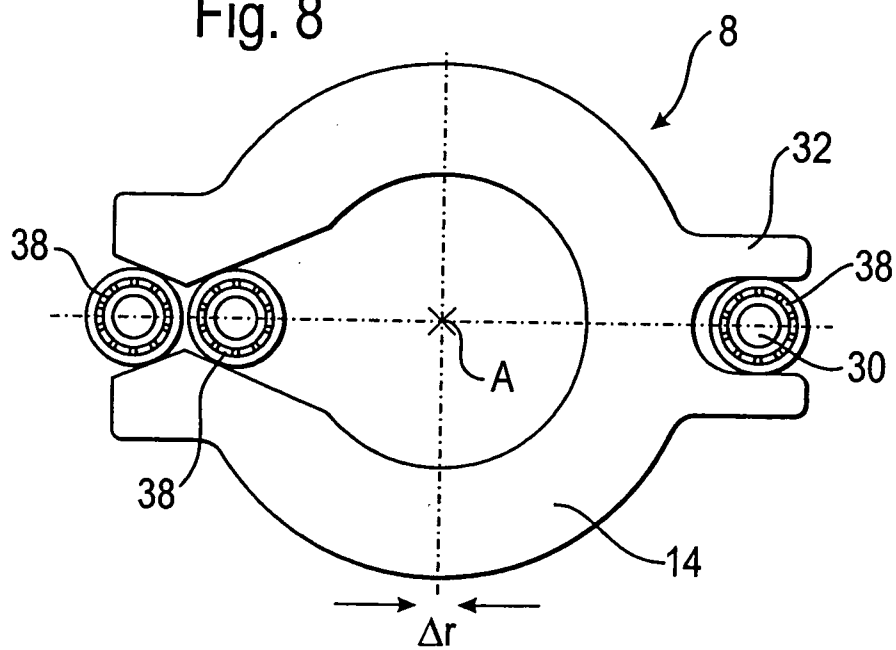


Fig. 9

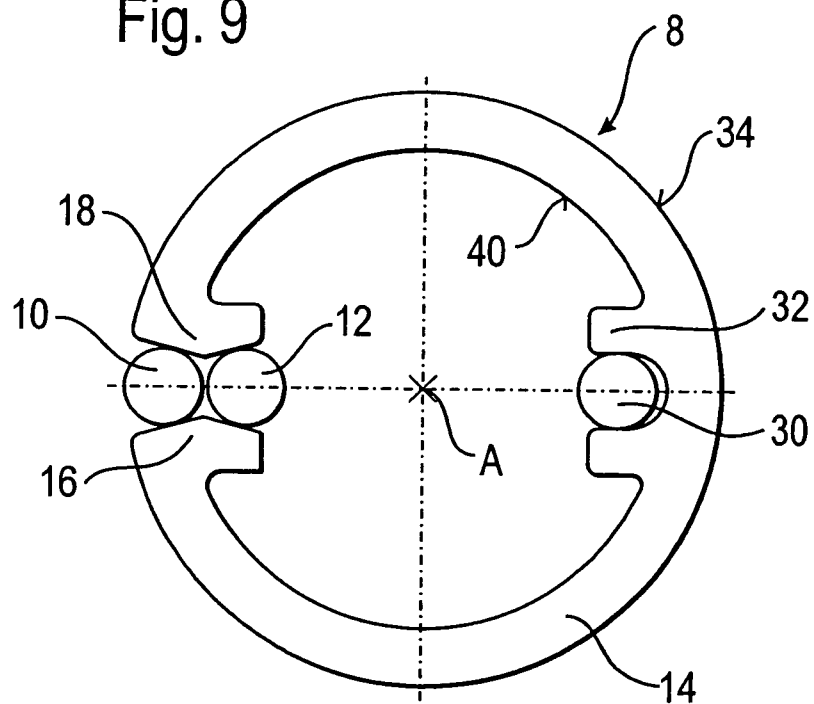
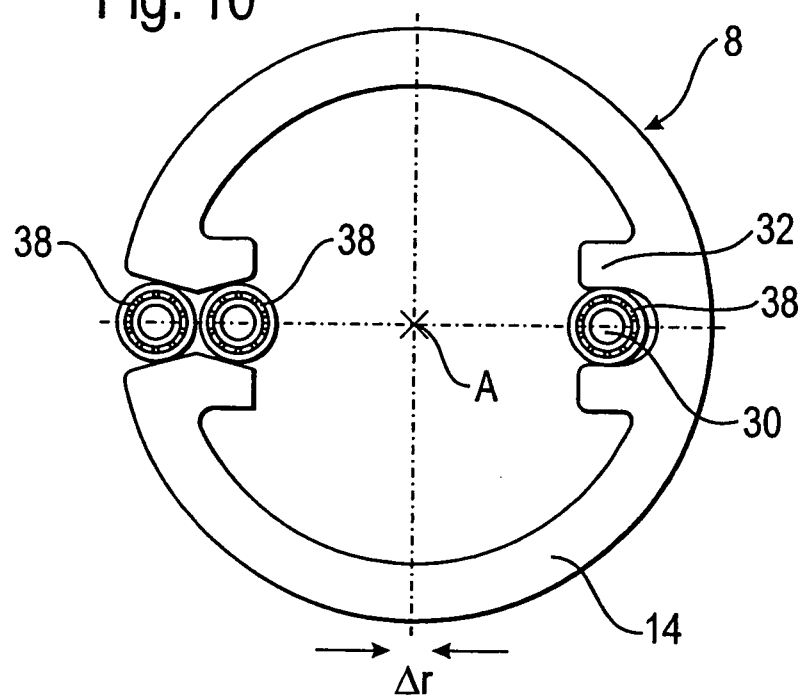


Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/002033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62D5/083

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B62D F16F G05G F16H G01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 724 711 A (SAKAKIBARA NAOJI [JP] ET AL) 16 February 1988 (1988-02-16) cited in the application column 3, line 19 - line 56; figure 2	1
A	JP 07 156811 A (KOYO SEIKO CO) 20 June 1995 (1995-06-20) abstract; figure 1	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 June 2007

Date of mailing of the international search report

19/06/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kulozik, Ehrenfried

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/002033

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4724711	A	16-02-1988	FR	2586807 A1	06-03-1987
JP 7156811	A	20-06-1995	JP	3523896 B2	26-04-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/002033

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B62D5/083

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B62D F16F G05G F16H G01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 724 711 A (SAKAKIBARA NAOJI [JP] ET AL) 16. Februar 1988 (1988-02-16) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 56; Abbildung 2	1
A	JP 07 156811 A (KOYO SEIKO CO) 20. Juni 1995 (1995-06-20) Zusammenfassung; Abbildung 1	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Juni 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2007

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kulozik, Ehrenfried

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/002033

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4724711	A	16-02-1988	FR	2586807 A1	06-03-1987
JP 7156811	A	20-06-1995	JP	3523896 B2	26-04-2004