

(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
9. August 2001 (09.08.2001)

PCT

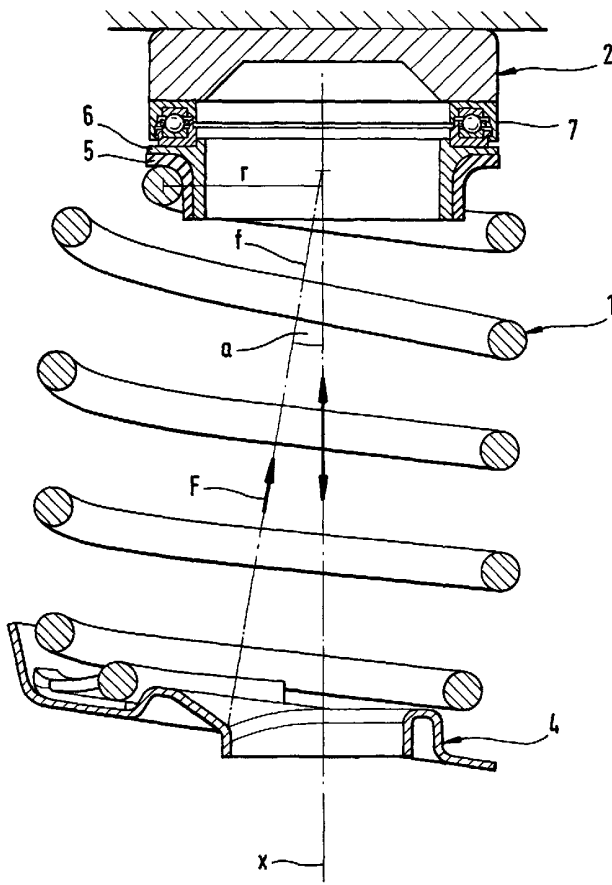
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/56818 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60G 15/07**, (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER OHG** [DE/DE]; Industriestrasse 1 - 3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/12835
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Dezember 2000 (16.12.2000) (71) **Anmelder** (nur für AT, BE, BR, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, JP, KR, LU, MC, NL, PT, SE, TR): **MUHR UND BENDER KG** [DE/DE]; In den Schlachtwiesen 4, 57439 Attendorn (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (72) **Erfinder; und**
- (30) Angaben zur Priorität: 100 04 121.3 31. Januar 2000 (31.01.2000) DE (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **ERHARDT, Herbert** [DE/DE]; Erlenstrasse 10, 91074 Herzogenaurach (DE). **GRAU, Ulrich** [DE/DE]; Neuschauerberg 9, 91488 Emiskirchen (DE). **MEYER, Gerhard** [DE/DE]; Brünstrasse

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARRANGEMENT WITH A HELICAL SPRING AND A SUPPORT BEARING FOR SPRING STRUTS

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG MIT EINER SCHRAUBENFEDER UND EINEM STÜTZLAGER FÜR FEDERBEINE



(57) **Abstract:** The invention relates to an arrangement with a helical spring (1) and a support bearing (2) for spring struts (3), especially for automobile spring struts (3) which support wheel axle limbs. The spring strut (3) comprises a shock absorber, a rolling bearing (7) with an axis (x), a supporting body (6) which is located beneath the rolling bearing (7) and supports the same, and a helical spring (1). The helical spring (1) has a force exertion line (f) which is positioned at an angle (a) in relation to the axis (x) of the rolling bearing (7). The helical spring (1) also has a first section (8) which winds around the supporting body (6) starting from the winding end (17) and is in contact with the same. The winding end (17) of the helical spring (1) is located in the area of the plane (E₁) determined by the force exertion line (f) and the axis (x). This configuration ensures that the axial forces exerted by the helical spring (1) on the rolling bearing (7) have a maximum in the area of the force exertion line (f) of the transversal forces that act on the rolling bearing (7).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft die Anordnung einer Schraubenfeder (1) und eines Stützlagers (2) für Federbeine (3), insbesondere für Radachsschenkel tragende Federbeine (3) eines Kraftfahrzeuges. Das Federbein (3) umfasst einen Stossdämpfer, ein Wälzlager (7) mit einer Achse (x), einen Aufnahmekörper (6), der unterhalb des Wälzlagers (7) angeordnet ist und dieses aufnimmt, sowie eine Schraubenfeder (1). Die Schraubenfeder (1) besitzt eine Kraftwirkungslinie (f), die gegenüber der Achse (x) des Wälzlagers (7) um einen Winkel (a) angestellt ist. Ferner besitzt die Schraubenfeder (1) einen ersten Abschnitt (8), der ausgehend

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/56818 A1



5, 91611 Lehrberg (DE). **ZERNICKEL, Alexander** [DE/DE]; Sternstrasse 3, 91074 Herzogenaurach (DE). **KOBELEV, Vladimir** [DE/DE]; Lübecker Strasse 10, 57439 Attendorf (DE). **RÖHLING, Markus** [DE/DE]; Rosenweg 12, 57223 Kreuztal (DE).

(74) **Anwälte: HARWARDT, Günther** usw.; Harwardt Neumann, Brandstrasse 10, 53721 Siegburg (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, 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.

vom Windungsende (17) den Aufnahmekörper (6) umwindet und mit diesem in Anlage ist. Dabei ist das Windungsende (17) der Schraubenfeder (1) im Bereich der Ebene (E₁), die durch die Kraftwirkungslinie (f) und die Achse (x) aufgespannt wird, angeordnet. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, dass die von der Schraubenfeder (1) auf das Wälzlager (7) wirkenden Axialkräfte im Bereich der Kraftwirkungslinie (f) der auf das Wälzlager (7) einwirkenden Querkräfte ein Maximum aufweist.

Anordnung mit einer Schraubenfeder und einem
Stützlager für Federbeine

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einer Schraubenfeder und einem Stützlager für Federbeine, insbesondere für Radachschenkel tragende Federbeine, eines Kraftfahrzeuges.

Federbeine für Kraftfahrzeuge umfassen einen Stoßdämpfer, der an seinem oberen Ende mit der Fahrzeugkarosserie und an seinem unteren Ende mit dem Radachsschenkel verbunden ist, eine den Stoßdämpfer umgebende Schraubenfeder, deren unteres Ende mittels einem Schraubenfedersitz mit dem Stoßdämpfer verbunden ist, sowie ein Stützlager mit einem Aufnahmekörper, der die oberste Endwindung der Schraubenfeder aufnimmt und mit dieser fest verbunden ist und mit einem Wälzlager, welches einerseits mit dem Aufnahmekörper und andererseits mit der Fahrzeugkarosserie verbunden ist und welches eine Drehbewegung der Schraubenfeder bei der Lenkbewegung der Räder ermöglicht.

Aus der WO 89/05242 geht ein McPherson Federbein hervor, welches ein Stützlager, einen mit diesem verbundenen Aufnahmekörper sowie eine Schraubenfeder umfaßt. Dabei nimmt der Aufnahmekörper den federseitige Lagerring des Stützlagers auf und stützt sich mittels einer Vielzahl von Rippen, die über die Stirnseite des Aufnahmekörpers verteilt sind und die der Feder entsprechende

Ausformungen besitzen, gegen die Endwindung der Schraubenfeder ab. Die Schraubenfederachse ist gegenüber der Stoßdämpferachse um einen Winkel angestellt.

Aus der DE 35 01 106 A1 geht eine Anordnung mit einem Stützlager und einer Schraubenfeder für Federbeine hervor, bei der der Windungsdurchmesser der Schraubenfeder im oberen Bereich bis auf den mittleren Durchmesser des karosserieseitig befestigten Lagers, das die Kolbenstange des Stoßdämpfers elastisch lagert, abnimmt. Dabei ist die Schraubenfederachse gegenüber der Stoßdämpferachse nach außen geneigt und ermöglicht somit einen besseren Querkraftausgleich. Die Querkräfte werden durch das Radialkugellager aufgenommen.

Federbeine, bei denen die Endwindung der Schraubenfeder direkt gegen ein Stützlager abgestützt ist, bei denen ferner die Kraftwirkungslinie der Schraubenfeder gegenüber der Stoßdämpferachse angestellt ist und bei denen das zum Stützlager gehörende Wälzlager auf der Stoßdämpferachse zentriert angeordnet ist, ist das Zusammenspiel zwischen Radial- und Axialkräften im Wälzlager problematisch. Durch die angestellte Schraubenfeder wirken neben den Axialkräften auch Radialkräfte auf das Wälzlager. Dabei sind die Axialkräfte über den Umfang der Endwindung der Schraubenfeder aufgrund von Fertigungstoleranzen nicht konstant, sondern haben am Windungsende ihr Maximum und zwischen dem Windungsende und dem Ende der Auflagefläche zum Wälzlager bzw. zum Aufnahmekörper des Stützlagers ihr Minimum.

Wird die aufgrund der gegenüber der Stoßdämpferachse angestellten Schraubenfeder auf das Lager einwirkende Querkraft so eingeleitet, daß im Bereich der Wirklinie der Querkraft keine Axialkraft vorliegt, dann werden die Kugeln des Lagers an dieser Stelle nicht im Rillengrund gehalten. Sie können aus dem Rillengrund herauslaufen, was einen radialen Versatz der beiden Lagerringe zur Folge hat. Dadurch können sich die die Lagerringe aufnehmenden Dichtringe des Wälzlagers berühren und es kann sich ein erhöhtes Drehmoment einstellen, was wiederum zu einer Verschlechterung der Lenkfunktion und einer Reduzierung der Lagerlebensdauer führt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Anordnung mit einer Schraubenfeder und einem Stützlager insbesondere für Radachsschenkel tragende Federbeine zu schaffen, bei der die Einleitung der von der Schraubenfeder auf das Stützlager einwirkenden Kraft, für eine Ausführungsform, bei der die Wirkungslinie der Schraubenfeder gegenüber der Achse des zum Stützlager gehörenden Wälzlagers angestellt ist, optimiert ist.

Diese Ausbildung wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Anordnung mit einer Schraubenfeder und einem Stützlager ein Lager, das auf einer ersten Achse zentriert angeordnet ist, einen ersten Aufnahmekörper, der auf der ersten Achse zentriert und unterhalb des Lagers angeordnet ist und dieses aufnimmt, sowie eine Schraubenfeder mit einer Kraftwirkungslinie, die gegenüber der ersten Achse um einen Winkel angestellt ist, und mit einer Endwindung an ihrem dem Wälzlager zugewandten Ende, die den ersten Aufnahmekörper zumindest teilweise umwindet und die ferner ein Windungsende aufweist, das innerhalb des Bereiches eines vorbestimmten Winkels zu einer ersten Ebene, die durch die Kraftwirkungslinie und durch die erste Achse aufgespannt wird, liegt, wobei die erste Ebene die Winkelhalbierende des Winkels darstellt, umfaßt.

Von Vorteil bei dieser Ausbildung ist, daß die Axialkräfte, die das Wälzlager vorspannen und somit für einen Kontakt der Wälzkörper mit den Lagerringen sorgen, ihr Maximum im Bereich der Wirklinie der Querkraft haben. Dadurch wird wirksam vermieden, daß die Wälzkörper des Wälzlagers aus den durch die Lagerringe gebildete Rillen herauslaufen, was zu einer Verschlechterung der Lagerfunktion und einer Reduzierung der Lebensdauer führen würde. Dadurch, daß die Schraubenfeder direkt gegen den Aufnahmekörper anliegt, wird die Bauweise vereinfacht, was wiederum zu reduzierten Herstellungskosten führt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung besitzt die Schraubenfeder einen ersten Abschnitt, der ausgehend vom Windungsende einen zumindest über einen vorbestimmten Umschlingungswinkel um die Achse konstanten Radius aufweist. Vorzugsweise ist dabei der erste Abschnitt der Schraubenfeder über den Umschlingungswinkel in

einer zur Achse senkrechten zweiten Ebene angeordnet und ferner ist der Radius des ersten Abschnittes der Schraubenfeder dem Radius des Wälzlagers angenähert. Durch diese Ausgestaltung kann die Federkraft ohne Verwendung zusätzlicher Bauteile direkt in das Wälzlager eingeleitet werden.

In weiterer Ausgestaltung besitzt die Schraubenfeder im Anschluß an den ersten Abschnitt der Endwindung einen gekröpften zweiten Abschnitt, der den Radius der Schraubenfeder vergrößert und in dem ferner die Schraubenfeder die zweite Ebene verläßt. Durch die Kröpfung der Schraubenfeder sind Umschlingungen der Endwindung um den ersten Aufnahmekörper bzw. das Wälzlager von 200° und mehr erreichbar. Somit kann die Federkraft über einen großen Umschlingungswinkel auf das Wälzlager einwirken, so daß sich eine gleichmäßige Kraftverteilung ergibt.

In weiterer Ausgestaltung ist zwischen dem ersten Abschnitt der Schraubenfeder und dem Lageraufnahmekörper ein Dämpfungskörper angeordnet. Dieser verhindert eine Übertragung von Schwingungen auf die Karosserie des Fahrzeuges und erhöht somit den Fahrkomfort.

Vorzugsweise ist das Wälzlager als Axialwälzlager oder als Schrägkugellager gestaltet, da im wesentlichen Axialkräfte von der Schraubenfeder auf das Wälzlager einwirken.

In bevorzugter Ausgestaltung ist der die erste Ebene, welche von der Kraftwirkungslinie der Schraubenfeder und der Achse aufgespannt wird, umgebende Winkel, innerhalb dessen das Windungsende angeordnet ist, gleich 30° . Dies hat den Vorteil, daß die von der Schraubenfeder auf das Wälzlager einwirkenden Axialkräfte ihr Maximum in dem Bereich des Umschlingungswinkels haben, in dem die Querkräfte, die aus der Anstellung der Schraubenfeder gegenüber der Achse resultieren, wirken. Dabei kann das Windungsende entweder auf der Seite der Anstellung der Kraftwirkungslinie gegenüber der ersten Achse oder auf der der Anstellung abgeneigten Seite angeordnet sein.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung schema-

tisch dargestellt.

Es zeigt

- Figur 1 den Längsschnitt einer Schraubenfeder mit oberem Stützlager und
- Figur 2 einen Längsschnitt des Stützlagers gemäß Figur 1,
- Figur 3 die Kraftverteilung an der Kontaktstelle der Schraubenfeder mit dem Wälzlager und
- Figur 4 eine Draufsicht auf eine Schraubenfeder gemäß Figur 1.

Aus Figur 1 geht eine Anordnung mit einer Schraubenfeder 1 und einem oberen Stützlager 2 für ein Federbein 3 eines Kraftfahrzeuges hervor.

Das obere Ende der Schraubenfeder 1 stützt sich über einen Dämpfungskörper 5 in Form einer Gummiunterlage sowie einen Aufnahmekörper 6 an einem karoserieseitig angeordneten Wälzlager 7, das auf einer Achse x angeordnet ist, ab. Dabei ist die Kraftwirkungslinie f der Schraubfeder gegenüber der Achse x um einen Winkel a angestellt. An ihrem unteren, der Radachse zugewandten Ende, wird die Schraubenfeder 1 von einem Schraubenfedersitz 4 aufgenommen. Der Schraubenfedersitz 4 ist seinerseits mit einem Stoßdämpfer zu verbinden.

Wie aus Figur 2 hervorgeht ist das Wälzlager 7 als gekapseltes Axialrillenkugellager gestaltet und besitzt einen Käfig 10 sowie in den Durchbrüchen des Käfigs angeordneten Kugeln 11, zwei Lagerringe 12, 13, sowie einen unteren Dichtring 14, der den unteren Lagerring 12 aufnimmt und einen oberen Dichtring 15, der den oberen Lagerring 13 aufnimmt. Zur Aufnahme von Axial- und Radialkräften wird das Wälzlager 7 zwischen dem Aufnahmekörper 6 unten und einer mit der Fahrzeugkarosserie zu verbindenden Befestigungsglied 16 oben geführt.

Der Aufnahmekörper 6 und der Dämpfungskörper 5 sind in Richtung der Schraubenfeder 1 hülsenförmig gestaltet, so daß sie von der Schraubenfeder 1 umschlungen werden können. Der Radius r des ersten Abschnittes 8 der Schraubenfeder 1, in dem diese den Aufnahmekörper 6 bzw. den Dämpfungskörper 5 über den Winkel c umschlingt, entspricht in etwa dem Radius des Wälzlagers 7. Dies hat den Vorteil, daß die Federkraft F unmittelbar auf das Wälzlager 7 einwirken kann.

Die Krafteinleitung der Schraubenfeder 1 in den Aufnahmekörper 6 und somit auch in das Wälzlager 7 ist über den den Aufnahmekörper 6 umschlingenden ersten Abschnitt 8 der Schraubenfeder 1 nicht konstant. Vielmehr werden, wie aus den Figuren 3 und 4 hervorgeht, die Maximalkräfte am Windungsende 17 und in dem Abschnitt der Schraubenfeder 1 eingeleitet, in dem die Schraubenfeder 1 gerade noch in Anlage mit dem Wälzlager 7 bzw. dem Aufnahmekörper 6 ist, bevor sie 1 die zweite Ebene E_2 verläßt. Da die axiale Vorspannung des Wälzlagers 7 in dem Bereich, in dem die Schraubenfeder 1 keine Axialkraft F_2 in das Wälzlager 7 einleitet, minimal ist, besteht die Gefahr, daß die aus der Anstellung der Schraubenfeder 1 gegenüber der Achse x des Wälzlagers 7 resultierende Querkraft F_1 die Lagerringe 12, 13 auseinanderdrückt.

Um dies zu vermeiden, ist die Schraubenfeder 1 so angeordnet, daß das Maximum der auf das Wälzlager 7 einwirkenden Axialkräfte F_2 im Bereich der Wirkungslinie f_1 der Querkräfte F_1 liegt. Dies wird dadurch erreicht, wie aus Figur 4 hervorgeht, daß das Windungsende 17 der Schraubenfeder 1 innerhalb eines Winkels b gegenüber der Ebene E_1 , welche von der Kraftwirkungslinie f und der Achse x aufgespannt wird, angeordnet ist.

Dabei kann das Windungsende 17 sowohl auf der der Anstellung der Kraftwirkungslinie f gegenüber der Achse x zugewandten als auch auf der der Anstellung abgewandten Seite des Federbeines 3 angeordnet sein.

Die Anordnung des Windungsendes 17 der Schraubenfeder 1 in dem Bereich, der durch den Winkel b um die Wirkungslinie f_1 der Quer-

kräfte F_1 aufgespannt wird, hat zur Folge, daß diejenigen Kugeln 11 des Wälzlagers 7, die sich gerade in dem besagten Bereich befinden, besonders stark in axialer Richtung vorgespannt sind. Die Kugeln 11 bleiben im Rillengrund der Lagerringe 12, 13 angeordnet, womit ein radialer Versatz der Lagerringe 12, 13 und somit auch der Dichtringe 14, 15 zueinander vermieden wird.

Bezugszeichenliste

1	Schraubenfeder
2	oberes Stützlager
3	Federbein
4	Schraubenfedersitz
5	Dämpfungskörper
6	Aufnahmekörper
7	Wälzlager
8	erster Abschnitt der Schraubenfeder
9	zweiter Abschnitt der Schraubenfeder
10	Käfig
11	Kugeln
12	unterer Lagerring
13	oberer Lagerring
14	unterer Dichtring
15	oberer Dichtring
16	Befestigungsglied
17	Windungsende
a	Winkel
b	Winkel
c	Umschlingungswinkel
f	Kraftwirkungslinie

f_1	Radialkraftwirkungslinie (= Querkraftwirkungslinie)
r	Radius des ersten Abschnittes
x	Achse
E_1	erste Ebene
E_2	zweite Ebene
F	Federkraft
F_1	Radialkraft (= Querkraft)
F_2	Axialkraft

Patentansprüche

1. Anordnung mit einer Schraubenfeder und einem Stützlager für Federbeine, insbesondere für Radachsschenkel tragende Federbeine, eines Kraftfahrzeuges, umfassend
 - ein Wälzlager (7), das auf einer ersten Achse (x) zentriert angeordnet ist,
 - einen ersten Aufnahmekörper (6), der auf der ersten Achse (x) zentriert und unterhalb des Wälzlagers (7) angeordnet ist und dieses aufnimmt, sowie
 - eine Schraubenfeder (1) mit einer Kraftwirkungslinie (f), die gegenüber der ersten Achse (x) um einen Winkel (a) ange stellt ist, und mit einem ersten Abschnitt (8) an ihrem dem Wälzlager (7) zugewandten Ende, der den ersten Aufnahmekörper (6) zumindest teilweise umwindet und der ferner ein Windungsende (17) aufweist, das innerhalb des Bereichs eines vorbestimmten Winkels (b) zu einer ersten Ebene (E_1), die durch die Kraftwirkungslinie (f) und durch die erste Achse (x) aufgespannt wird, liegt, wobei die erste Ebene (E_1) die Winkelhalbierende des Winkels (b) darstellt.

2. Anordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der erste Abschnitt (8) der Schraubenfeder (1) ausgehend vom Windungsende (17) einen zumindest über einen vorbestimmten Umschlingungswinkel (c) um die Achse (x) konstanten Radius (r) aufweist.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Umschlingungswinkel (c) größer als 200° ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der erste Abschnitt (8) der Schraubenfeder (1) über den Umschlingungswinkel (c) in einer zur Achse (x) senkrechten zweiten Ebene (E_2) angeordnet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Radius (r) des ersten Abschnittes (8) der Schraubenfeder (1) dem Radius des Wälzlagers (7) angenähert ist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schraubenfeder (1) im Anschluß an den ersten Abschnitt (8) einen gekröpften zweiten Abschnitt (9) besitzt, der den Radius der Schraubenfeder (1) vergrößert und in dem die Schraubenfeder (1) die zweite Ebene (E_2) verläßt.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem ersten Abschnitt (8) der Schraubenfeder (1) und dem Aufnahmekörper (6) ein Dämpfungskörper (5) angeordnet ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Wälzlager (7) als Axialwälzlager oder als Schrägkugellager gestaltet ist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß der die erste Ebene (E_1), welche von der Kraftwirkungslinie (f) der Schraubenfeder und der Achse (x) aufgespannt wird, umgebende Winkel (b), innerhalb dessen das Windungsende (17) angeordnet ist, gleich 30° ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Windungsende (17) auf der Seite der Ausstellung der Kraftwirkungslinie (f) gegenüber der ersten Achse (x) oder auf der der Ausstellung abgeneigten Seite angeordnet ist.

3

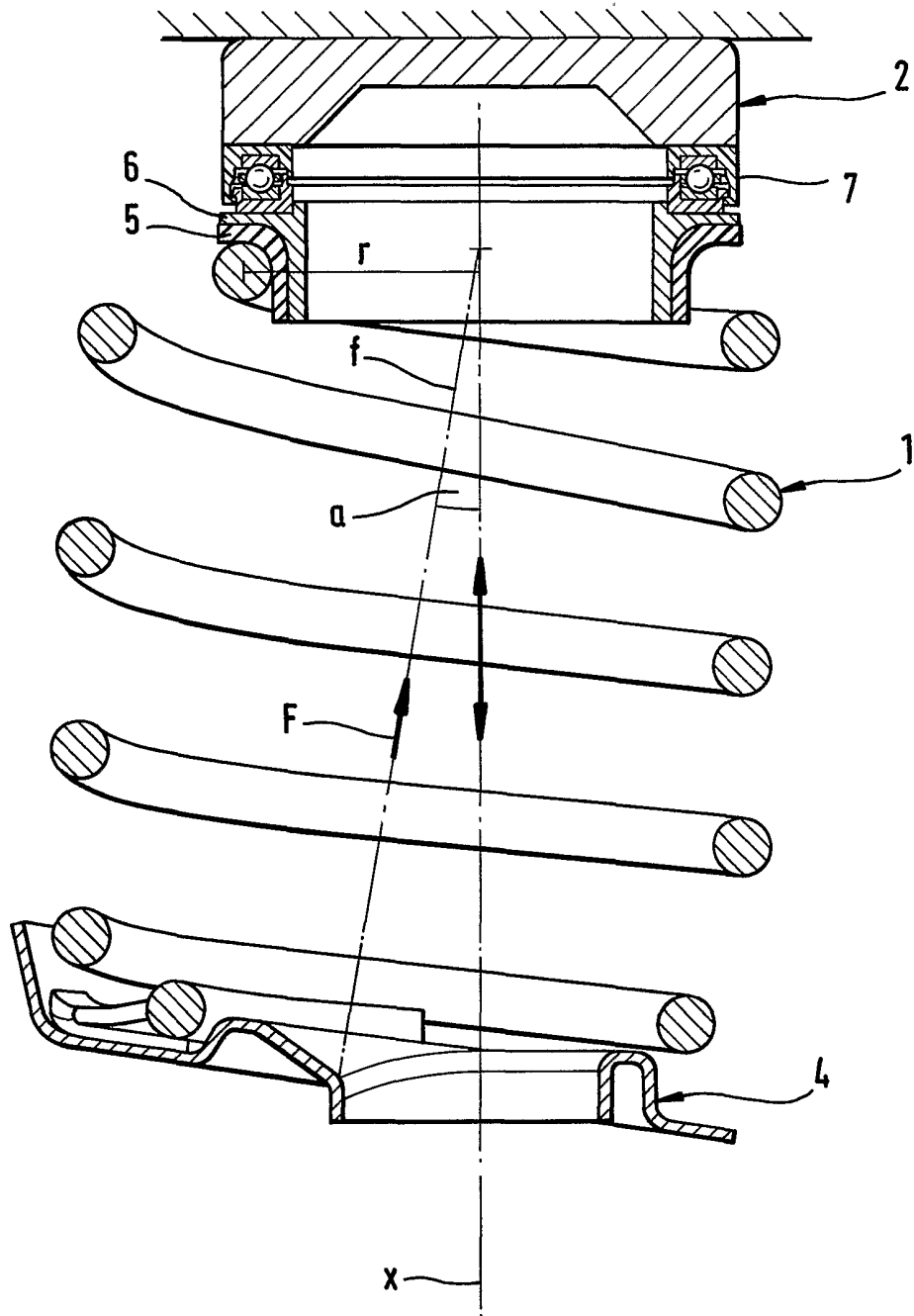


Fig. 1

2

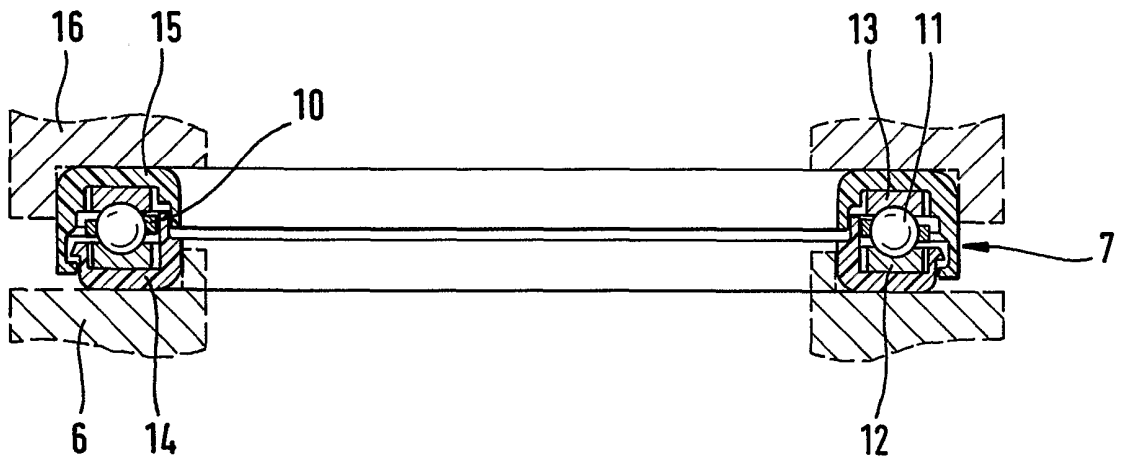


Fig. 2

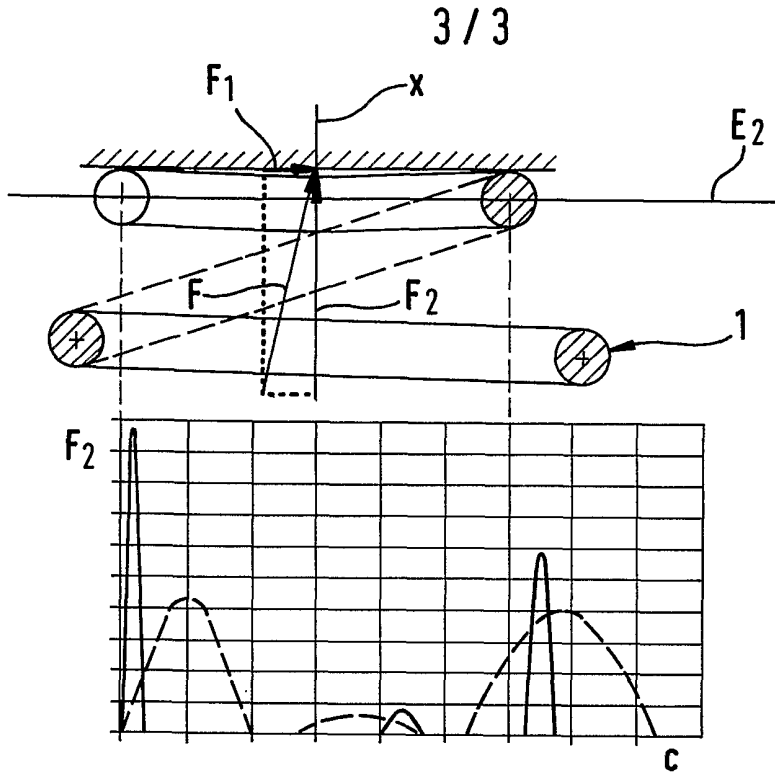


Fig. 3

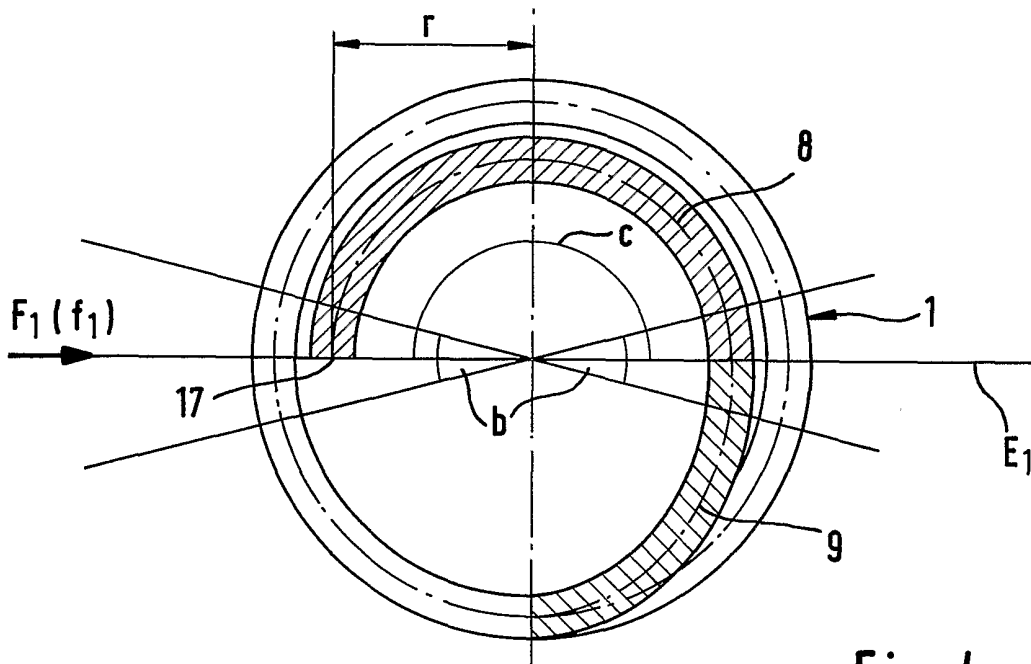


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/12835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60G15/07 B60G15/06

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)
IPC 7 B60G

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 10 471 A (VOLKSWAGENWERK AG) 17 October 1991 (1991-10-17) column 2, line 53 - line 60 figures 5-7	1
A	FR 2 768 659 A (CAOUTCHOUC MANUF PLASTIQUE) 26 March 1999 (1999-03-26) page 4, line 16 - line 24 figures 1,2	1
A	WO 89 05242 A (VOLVO AB) 15 June 1989 (1989-06-15) cited in the application page 4, line 16 - line 32 figure 1	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in 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 16 March 2001	Date of mailing of the international search report 22/03/2001
--	--

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 Savelon, O
--	--------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel International Application No

PCT/EP 00/12835

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 35 01 106 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 17 July 1986 (1986-07-17) cited in the application page 6, line 9 -page 7, line 20 figure 1 -----	1
A	FR 2 730 673 A (ALLEVARD SA) 23 August 1996 (1996-08-23) page 4, line 21 -page 5, line 4 figures 1,2 -----	1
A	FR 2 540 586 A (RESSORTS IND) 10 August 1984 (1984-08-10) page 5, line 29 -page 6, line 28 figures 2-4 -----	1
A	FR 2 670 437 A (ALLEVARD IND SA) 19 June 1992 (1992-06-19) page 3, line 13 - line 25 figures 1,3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/12835

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4110471	A	17-10-1991	NONE	
FR 2768659	A	26-03-1999	BR 9813212 A EP 1015264 A WO 9915351 A	22-08-2000 05-07-2000 01-04-1999
WO 8905242	A	15-06-1989	SE 459727 B SE 8704940 A	31-07-1989 11-06-1989
DE 3501106	A	17-07-1986	NONE	
FR 2730673	A	23-08-1996	EP 0728602 A	28-08-1996
FR 2540586	A	10-08-1984	DE 3403882 A IT 1173238 B SE 457109 B SE 8400644 A	16-08-1984 18-06-1987 28-11-1988 09-08-1984
FR 2670437	A	19-06-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/12835

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60G15/07 B60G15/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B60G

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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 10 471 A (VOLKSWAGENWERK AG) 17. Oktober 1991 (1991-10-17) Spalte 2, Zeile 53 - Zeile 60 Abbildungen 5-7	1
A	FR 2 768 659 A (CAOUTCHOUC MANUF PLASTIQUE) 26. März 1999 (1999-03-26) Seite 4, Zeile 16 - Zeile 24 Abbildungen 1,2	1
A	WO 89 05242 A (VOLVO AB) 15. Juni 1989 (1989-06-15) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 16 - Zeile 32 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. März 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/03/2001

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

Savelon, O

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 35 01 106 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 17. Juli 1986 (1986-07-17) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Zeile 9 -Seite 7, Zeile 20 Abbildung 1	1
A	FR 2 730 673 A (ALLEVARD SA) 23. August 1996 (1996-08-23) Seite 4, Zeile 21 -Seite 5, Zeile 4 Abbildungen 1,2	1
A	FR 2 540 586 A (RESSORTS IND) 10. August 1984 (1984-08-10) Seite 5, Zeile 29 -Seite 6, Zeile 28 Abbildungen 2-4	1
A	FR 2 670 437 A (ALLEVARD IND SA) 19. Juni 1992 (1992-06-19) Seite 3, Zeile 13 - Zeile 25 Abbildungen 1,3	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/12835

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4110471 A	17-10-1991	KEINE	
FR 2768659 A	26-03-1999	BR 9813212 A EP 1015264 A WO 9915351 A	22-08-2000 05-07-2000 01-04-1999
WO 8905242 A	15-06-1989	SE 459727 B SE 8704940 A	31-07-1989 11-06-1989
DE 3501106 A	17-07-1986	KEINE	
FR 2730673 A	23-08-1996	EP 0728602 A	28-08-1996
FR 2540586 A	10-08-1984	DE 3403882 A IT 1173238 B SE 457109 B SE 8400644 A	16-08-1984 18-06-1987 28-11-1988 09-08-1984
FR 2670437 A	19-06-1992	KEINE	