



(10) **DE 11 2006 000 910 B4** 2024.03.21

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 000 910.9**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NO2006/000140**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/110049**
 (86) PCT-Anmeldetag: **12.04.2006**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **19.10.2006**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **13.03.2008**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **21.03.2024**

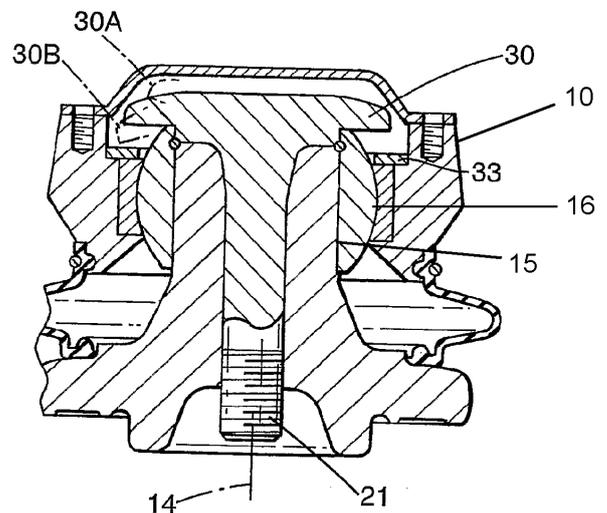
(51) Int Cl.: **B60G 7/02 (2006.01)**
B60G 7/00 (2006.01)
F16C 11/06 (2006.01)
B60G 9/00 (2006.01)
B60G 17/019 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

<p>(30) Unionspriorität: 0500830-5 12.04.2005 SE</p> <p>(73) Patentinhaber: Kongsberg Automotive AS, Kongsberg, NO</p> <p>(74) Vertreter: Uexküll & Stolberg Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten mbB, 22607 Hamburg, DE</p> <p>(72) Erfinder: Bjoerkgard, Sven, Kongsberg, NO</p>	<p>(56) Ermittelter Stand der Technik:</p> <table> <tr><td>DE</td><td>101 49 609</td><td>A1</td></tr> <tr><td>DE</td><td>10 22 918</td><td>A</td></tr> <tr><td>GB</td><td>698 473</td><td>A</td></tr> <tr><td>US</td><td>7 083 356</td><td>B2</td></tr> <tr><td>US</td><td>5 318 373</td><td>A</td></tr> <tr><td>EP</td><td>0 884 489</td><td>A2</td></tr> <tr><td>WO</td><td>99/ 28 636</td><td>A1</td></tr> <tr><td>WO</td><td>2004/ 028 839</td><td>A1</td></tr> <tr><td>WO</td><td>2004/ 083 660</td><td>A1</td></tr> <tr><td>WO</td><td>2005/ 080 101</td><td>A1</td></tr> </table>	DE	101 49 609	A1	DE	10 22 918	A	GB	698 473	A	US	7 083 356	B2	US	5 318 373	A	EP	0 884 489	A2	WO	99/ 28 636	A1	WO	2004/ 028 839	A1	WO	2004/ 083 660	A1	WO	2005/ 080 101	A1
DE	101 49 609	A1																													
DE	10 22 918	A																													
GB	698 473	A																													
US	7 083 356	B2																													
US	5 318 373	A																													
EP	0 884 489	A2																													
WO	99/ 28 636	A1																													
WO	2004/ 028 839	A1																													
WO	2004/ 083 660	A1																													
WO	2005/ 080 101	A1																													

(54) Bezeichnung: **Verbindungsvorrichtung für einen Fahrzeugrahmen und eine Radaufhängung**

(57) Hauptanspruch: Verbindungsvorrichtung zum Verbinden eines Fahrzeugrahmens (1) mit einer Radaufhängung (2) für ein Fahrzeug, wobei die Verbindungsvorrichtung eine V-förmige Strebe (3) aufweist, wobei die V-Strebe über eine Lagerung (5) an der Radaufhängung (2) angebracht ist, wobei die Lagerung (5) ein internes Lagerungselement (15) mit einer externen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche und ein externes Lagerungselement (10) mit einer internen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche aufweist, wobei die Lagerung (5) in einer normalen Position des Fahrzeugs eine zentrale Achse (14, 200) hat, die im Wesentlichen senkrecht relativ zu einer Bodenfläche orientiert ist, auf der sich das Fahrzeug befindet, dadurch gekennzeichnet, dass das interne Lagerungselement (15) ein Stopperelement (30, 302, 405) aufweist, das mit einem Sperrbereich (33, 401, 401') des externen Lagerungselements zusammenwirkt und verhindert, dass sich das externe Lagerungselement von dem internen Lagerungselement ungewollt löst, wobei das Stopperelement (30, 302, 405) in einer zur zentralen Achse im Wesentlichen senkrechten Ebene einen verlängerten Querschnitt mit einer Querschnittslängsrichtung bildet, die in einer im Wesentlichen quer zum Fahrzeug verlaufenden Richtung orientiert ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zum Verbinden eines Fahrzeugrahmens und einer Radaufhängung (z.B. einer Radachse), wobei die Verbindungsvorrichtung eine V-förmige Stange (im Folgenden als V-Strebe bezeichnet), wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegeben, umfasst.

[0002] Es gibt eine Vielzahl von Lösungen zum Verbinden einer V-Strebe, die an einem Fahrzeugrahmen angebracht ist, und einer Radaufhängung. Normalerweise ist eine Lagerung angebracht, die in der Verbindungsvorrichtung für eine Flexibilität sorgt, im Allgemeinen in Form eines Typs einer Kugellagerung. Beispiele von solchen Verbindungsvorrichtungen sind z.B. in WO 99/ 28 636 A1 A+ beschrieben, die das Prinzip der Anbringung einer zentralen Lagerung an der V-Strebe beschreibt und die die Grundlage für den Oberbegriff von Anspruch 1 bildet. In WO 2005/ 080 101 A1 ist eine V-Strebe mit einem Flansch beschrieben, der einen Schrägstift hat, auf dem die zentrale Lagerung angeordnet ist.

[0003] Ein Problem mit Lagerungen ist, dass die Anlageoberflächen in der Lagerung mit der Zeit abgenutzt werden und regelmäßig ausgetauscht werden müssen. Dieses Problem betrifft insbesondere den Typ von Kugellagerung, der nur einen Anbringungspunkt hat. Das liegt daran, dass die Anlageoberflächen, sobald sie abgenutzt sind, nicht mehr länger in enger Angrenzung aneinander liegen und dadurch ein Spiel in der Lagerung verursachen. Es gibt ein Risiko für die Kugellagerung, die eine einseitige Anbringung an einem zentralen Stift mit einer im Wesentlichen zur Bodenfläche für das Fahrzeug senkrechten zentralen Achse hat, dass, nachdem die Lagerung für einige Zeit benutzt worden ist, die Kugellagerung abspringt und die Verbindung zwischen dem Fahrzeug und der Radaufhängung verloren geht. Es sind alternative Lösungen bekannt, die versuchen zu verhindern, dass sich die Kugellagerungen auf diese Art und Weise lösen, wobei ein Beispiel dafür in WO 2004/ 083 660 A1 beschrieben ist. Diese Lösung sorgt für einen teilweisen Schutz, aber mit der Zeit nutzt sich auch diese schützende Maßnahme ab.

[0004] DE 101 49 609 A1 beschreibt eine Verbindungsvorrichtung zum Verbinden eines Fahrzeugrahmens mit einer Radaufhängung, nämlich ein Kugelgelenk, wobei das Kugelgelenk ein internes Lagerungselement mit einer externen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche und ein externes Lagerungselement mit einer internen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche aufweist, wobei das Kugelgelenk in einer normalen Position des Fahrzeugs eine zentrale Achse hat, die senkrecht relativ zu einer Bodenfläche orientiert ist, auf der das Fahrzeug

steht. Das gleiche gilt für sehr ähnliche Verbindungsvorrichtungen, wie sie in US 7 083 356 B2, GB 698 473 A, DE 10 22 918 A, WO 2004/ 028 839 A1, und US 5 318 373 A beschrieben sind.

[0005] EP 0 884 489 A2 offenbart ein Kugelgelenk mit Merkmalen wie das im vorhergehenden Absatz beschriebene Kugelgelenk, dessen internes Lagerelement mit einem Stopperelement in Form einer Vorsprungs von dem internen Lagerelement versehen ist, der rotationssymmetrisch die zentrale Achse des Schaftes des internen Lagerelements umgibt, z.B. in Form eines umlaufenden Flansches. Ein solches Stopperelement ist nicht dazu geeignet, neben Schutz gegen ungewolltes Lösen der Verbindungsvorrichtung, auch Bewegungsfreiheit in Längsrichtung des Fahrzeugs zu ermöglichen.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verbindungsvorrichtung für einen Fahrzeugrahmen und eine Radaufhängung mit einer V-Strebe bereitzustellen, wobei die Verbindungsvorrichtung eine gute Bewegungsfreiheit hat, aber auch einen eingebauten Schutz gegen ein ungewolltes Lösen der Verbindungsvorrichtung.

[0007] Es ist eine Aufgabe, eine Verbindungsvorrichtung bereitzustellen, die ein höheres Maß an Schutz gegen ihr ungewolltes Lösen bietet, als zuvor bekannte Lösungen. Es ist auch eine Aufgabe, dass die Verbindungsvorrichtung Bewegungsfreiheit in der Längsrichtung des Fahrzeugs hat.

[0008] Eine weitere Aufgabe ist es, eine Verbindungsvorrichtung bereitzustellen, die sowohl für die Anbringung als auch im Hinblick auf die Wartung einfach ist, und die im Hinblick auf die Wartung leicht zu überwachen ist. Es ist auch eine Aufgabe, eine Vorrichtung bereitzustellen, bei der einfach sichergestellt werden kann, dass die Verbindungsvorrichtung mit den korrekten Toleranzen bereitgestellt wurde.

[0009] Diese Aufgaben werden durch die vorliegende Erfindung, wie im Patentanspruch 1 angegeben, erreicht, wobei weitere Ausführungsformen der Erfindung aus den abhängigen Patentansprüchen ersichtlich sind.

[0010] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zum Verbinden eines Fahrzeugrahmens und einer Radaufhängung mit einer zwischen dem Fahrzeugrahmen und der Radaufhängung angebrachten V-förmigen Strebe (im Folgenden als V-Strebe bezeichnet). Dies ist zum Beispiel eine normale Verbindungsvorrichtung für Fahrzeugrahmen und Radaufhängung (z.B. Radachse) für größere Fahrzeuge, wie zum Beispiel LKW. Die V-Strebe ist über eine Verbindung mit dem Fahrzeugrahmen gekoppelt und über eine

Lagerung mit der Radaufhängung verbunden. Diese Lagerung weist ein internes Lagerungselement mit einer externen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche und ein externes Lagerungselement mit einer internen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche auf, die einer Kugellagerung entspricht. Dies sorgt für die nötige Flexibilität in der Verbindung, um eine transversale Krängungsbewegung und einen Federweg in der Längsrichtung des Fahrzeugs sowie eine gute Kraftübertragung zwischen der V-Strebe und der Radaufhängung zu absorbieren. In einer normalen Position des Fahrzeugs hat die Lagerung in der Verbindungsvorrichtung gemäß der Erfindung eine zentrale Achse, die im Wesentlichen senkrecht relativ zu einer Bodenfläche, auf der das Fahrzeug angeordnet ist, orientiert ist, eine sogenannte vertikal orientierte Kugellagerung. Die Bezeichnung „im Wesentlichen senkrecht relativ zu“ sollte so verstanden werden, dass der zentralen Achse der Lagerung auch ein kleiner Winkel relativ zur Senkrechten der Bodenfläche gegeben werden kann, wie es zum Beispiel in WO 2005/080101 A1 beschrieben ist. Das interne Lagerungselement der Lagerung ist an einem Ende der zentralen Achse angebracht, eine sogenannte einseitig angebrachte Lagerung.

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung weist das interne Lagerungselement ein Stopperelement auf. Dieses Stopperelement wirkt mit einem Sperrbereich des externen Lagerungselements zusammen, so dass verhindert wird, dass sich das externe Lagerungselement ungewollt von dem internen Lagerungselement löst. In einer zur zentralen Achse im Wesentlichen senkrechten Ebene bildet das Stopperelement einen länglichen Querschnitt mit einer Querschnittslängsrichtung, die in einer im Wesentlichen quer zum Fahrzeug verlaufenden Richtung orientiert ist. Dies sorgt für die größte Flexibilität in der Lagerung. Solch eine Ausgestaltung des Stopperelements hat wenig oder keinen Einfluss auf die Flexibilität der Lagerung um eine Achse, die relativ zum Fahrzeug quer verläuft, mit dem Ergebnis, dass es einen großen Federweg in der Längsrichtung des Fahrzeugs gibt, und nur leichten Einfluss auf die Flexibilität der Lagerung um eine Achse, die relativ zum Fahrzeug längs verläuft, mit dem Ergebnis von minimalem Einfluss auf die Krängungsflexibilität durch das Stopperelement. Daher verhindert das Stopperelement sogar bei Spiel in der Lagerung, dass sich das externe Lagerungselement ungewollt von dem internen Lagerungselement löst, da das Stopperelement größer ist als der Sperrbereich und deren Wechselwirkung ein Lösen verhindert.

[0012] In einer Ausführungsform der Erfindung ist das Stopperelement an einem Ende des internen Lagerungselements gegenüber einem Anbringungsende für das interne Lagerungselement angebracht. Die Größe dieses Stopperelements ist größer als ein Durchmesser der internen, teilweise sphärischen

Oberfläche des externen Lagerungselements in einer zur zentralen Achse im Wesentlichen senkrechten Ebene, d.h. in einer Ebene, die im Wesentlichen parallel zu einer Bodenfläche für das Fahrzeug liegt. In dieser Ausführungsform bildet ein Bereich des externen Lagerungselements durch die interne, teilweise sphärische Oberfläche den Sperrbereich des externen Lagerungselements. Der Sperrbereich kann daher aus einem Bereich eines Lagerungsgehäuses bestehen, wobei ein Abnutzungslagerungselement mit einer teilweise sphärischen Oberfläche in der Nähe der sphärischen Oberfläche oder einer Endoberfläche von solch einem Abnutzungslagerungselement angebracht ist.

[0013] In einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist das Stopperelement zwischen der externen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche und einem Anbringungsende des internen Lagerungselements angebracht. In der Ausführungsform besteht der Sperrbereich des externen Lagerungselements aus einem Bereich eines Lagerungsgehäuses, das die interne sphärische Oberfläche umgibt, wobei der Sperrbereich des Lagerungsgehäuses einen internen Durchmesser von weniger als der Länge des Stopperelements hat.

[0014] Die Länge des Stopperelements bezieht sich bei beiden Ausführungsformen der Erfindung vorzugsweise auf dessen Längsrichtung.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform weist ein Lagerungsgehäuse des externen Lagerungselements eine zu dem Stopperelement komplementäre Ausnehmung auf, wodurch die nötige Flexibilität in der Lagerung erreicht wird. Dies kann in einer Vielzahl von Wegen umgesetzt werden, wie zum Beispiel durch eine an dem externen Lagerungselement befestigte Abdeckung, die eine Form mit einer Ausnehmung und/oder eine Form hat, die, wenn sie an dem externen Lagerungselement befestigt ist, einen Zwischenraum um das Stopperelement bildet. Eine Alternative zu einer Abdeckung ist ein vollständig umgebendes externes Lagerungsgehäuse mit einer Ausnehmung oder Bohrung, um Raum für das Stopperelement bereitzustellen, oder das externe Lagerungselement weist ein offenes Lagerungsgehäuse auf, das sich nicht über die Anlageoberfläche des externen Lagerungselements erstreckt.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das interne Lagerungselement an der Radaufhängung angebracht und das externe Lagerungselement ist an der V-Strebe angebracht und weist ein einschließendes Lagerungsgehäuse auf, das mit oder ohne eine Abdeckung ausgestaltet ist. An dem der Anbringung des internen Lagerungselements zugewandten Ende kann das Lagerungsgehäuse flexibel mit dem internen Lagerungselement verbunden sein, zum Beispiel durch ein Balgele-

ment. Dadurch wird eine teilweise geschützte Lagerung erhalten, wobei verhindert wird, dass Schmutz und Ruß in die Lagerung eindringen und die Anlageoberflächen zerstören. In einer zweiten Ausführungsform kann auch vorgesehen werden, dass das interne Lagerungselement an der V-Strebe angebracht ist und das externe Lagerungselement an der Radaufhängung.

[0017] Das Stoppererelement bildet ein im Wesentlichen rechteckiges, stiftähnliches Stoppererelement. In einer Ausführungsform weist das Stoppererelement zur größtmöglichen Flexibilität in der Lagerung auch abgerundete Oberflächen an beiden seiner Enden an den Oberflächen auf, die nicht dem Sperrbereich des externen Lagerungselements zugewandt sind.

[0018] In einer Ausführungsform ist die Ausnehmung in dem Lagerungsgehäuse des externen Lagerungselements eine umlaufende Ausnehmung um die zentrale Achse. Die Ausnehmung kann auch eine eher rechteckige Form haben. Der Sperrbereich des externen Lagerungselements bildet einen lateralen Bereich dieser Ausnehmung zur Wechselwirkung mit dem Stoppererelement.

[0019] In einer Ausführungsform kann der Sperrbereich aus zwei diametral gegenüberliegenden Bereichen um die zentrale Achse bestehen, d.h. nicht den gesamten Umfang des externen Lagerungselements bzw. des Lagerungsgehäuses umfassend. Es können auch mehr als zwei Sperrbereiche um den Umfang vorgesehen werden. Solch eine Lösung ist dort vorstellbar, wo der Sperrbereich aus einem Bereich des Lagerungsgehäuses oder der Anlageoberfläche besteht.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das interne Lagerungselement einen internen, zentralen Stift und ein Kugelelement mit einer externen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche auf. Das Stoppererelement ist vorzugsweise an einem Ende des zentralen Stifts angebracht und das Kugelelement ist derart angebracht, dass der zentrale Stift umgeben wird, und zwischen dem Stoppererelement und einer Vorrichtung zur Anbringung des zentralen Stifts angeordnet.

[0021] Alternativ kann das Stoppererelement zwischen dem Kugelelement und Mitteln zum Anbringen des zentralen Stiftes angebracht sein. Wenn das externe Lagerungselement in Angrenzung an die sphärische Oberfläche des internen Elements gebracht wird, kann es niemals ungewollt abspringen, da eine Bewegung der Anlageoberflächen relativ zueinander in einer Richtung entlang der zentralen Achse auf einer Seite durch die Vorrichtung zum Anbringen des internen Lagerungselements und auf der anderen Seite durch das Stoppererelement und

den Sperrbereich des externen Lagerungselements beschränkt ist.

[0022] Es gibt mehrere alternative Wege zum Verbinden solch einer bevorzugten Ausführungsform der Lagerung der Erfindung. Eine mögliche Lösung ist es, die V-Strebe in mindestens zwei Teilen entlang einer Ebene anzubringen. Die Ebene zum Aufspalten der V-Strebe umfasst die zentrale Achse und erstreckt sich andererseits vorzugsweise in die Längsrichtung des Fahrzeugs. Die zwei Teile der V-Strebe bilden vorzugsweise bezüglich der Ebene spiegelverkehrte Teile. Alternativ kann das externe Lagerungselement eine lösbare Abdeckung zur Befestigung an dem externen Lagerungselement über dem Stoppererelement aufweisen, wodurch eine zu bildende geschlossene Lagerung ermöglicht wird. Eine weitere Alternative ist es, wenn der Sperrbereich des externen Lagerungselements nicht umlaufend ist, sondern mindestens aus zwei Bereichen besteht, wobei das Stoppererelement zwischen den beiden Bereichen eingesetzt werden kann, dass die zwei Elemente relativ zueinander nacheinander gedreht werden, und dadurch die externen und internen Lagerungselemente miteinander verriegelt werden. Eine letzte Alternative ist eine offene Lagerung.

[0023] Wenn die V-Strebe in zwei oder mehr Teile aufgeteilt ist, können gemäß einem Aspekt der Erfindung die Teile der V-Strebe durch eine Klemmbefestigung um die zentrale Achse der Lagerung verbunden werden. Kraftübertragende Elemente, wie zum Beispiel Kugelelemente oder Stiftelemente, werden vorzugsweise in der Verbindungsvorrichtung bereitgestellt. Diese haben die Genauigkeit und Toleranz, die die Verbindungsvorrichtung erlaubt, wodurch für eine korrekte Verbindung der Teile, die die V-Strebe bilden, gesorgt wird. Gemäß diesem Aspekt weisen die Teile, die verbunden werden müssen, Sitzausnehmungen in ihrer Oberfläche auf, an denen die kraftübertragenden Elemente angebracht werden können. Die Ausnehmungen haben normalerweise eine andere Form als die kraftübertragenden Einheiten. Wenn die Teile verbunden sind, werden die Sitzausnehmungen deformiert, um einen toleranzabsorbierenden Effekt zu ergeben, d.h. die Presspassung auf der Lagerung führt und die Sitzausnehmungen werden mehr oder weniger als Ergebnis des tatsächlichen Durchmessers der Lagerung und der Lagerungsbohrung deformiert. Das Verbinden der Teile in dieser Art und Weise durch kraftübertragende Elemente in der verbindenden Oberfläche kann auch in anderen Anwendungen verwendet werden als nur zum Verbinden einer V-Strebe aus zwei oder mehr Teilen. Alternativ können die kraftübertragenden Einheiten auch in diesen Ausnehmungen durch ein Verbindungsmaterial befestigt werden. Dieses Verfahren des Verbindens von Teilen, wobei kraftübertragende Mittel zwischen den Teilen ver-

wendet werden, kann auch für andere Arten von Verbindungen als aufgespaltene V-Streben angewendet werden.

[0024] Ein zweiter Aspekt gemäß der Erfindung ist, dass Sensorelemente in Verbindung der Teile, die die V-Strebe aufweist, angebracht sind. Diese Sensorelemente können an der Verbindungsvorrichtung ohne die Verwendung von anderen Befestigungsvorrichtungen als die tatsächliche Verbindungsvorrichtung angebracht werden, wodurch ein vorteilhaftes und einfaches Anbringen der Sensoren bereitgestellt wird. Diese Sensoren können mehrere Parameter lesen, zum Beispiel das Spiel in der Lagerung, die Verbindungskraft, usw.

[0025] Die Erfindung wird nun durch nicht einschränkende Ausführungsformen mit Bezug auf die angehängten Zeichnungen erläutert, wobei

Fig. 1 eine allgemeine Verbindungsvorrichtung zum Verbinden eines Fahrzeugrahmens und einer Radachse darstellt,

Fig. 2 ein Schnitt durch eine vertikale Kugellagerung gemäß dem Stand der Technik ist,

Fig. 3 ein Querschnitt einer ersten Ausführungsform eines Details einer Verbindungsvorrichtung gemäß der Erfindung in einer Längsrichtung des Fahrzeugs ist,

Fig. 4 ein Querschnitt in der Querrichtung des Details aus **Fig. 3** ist,

Fig. 5 eine Oberansicht einer zweiten Ausführungsform einer Verbindungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist,

Fig. 6 und **Fig. 7** Querschnitte eines Details der Verbindungsvorrichtung aus **Fig. 5** in einer Längs- und Querrichtung des Fahrzeugs sind,

Fig. 8 eine Oberansicht der Lagerung in der Verbindungsvorrichtung, die in **Fig. 5** dargestellt ist, wobei die Abdeckung entfernt ist, ist,

Fig. 9 ein Querschnitt einer Lagerung in einer Längsrichtung des Fahrzeugs in einer dritten Ausführungsform einer Verbindungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist,

Fig. 10 ein Querschnitt der Lagerung aus **Fig. 9** in einer Querrichtung des Fahrzeugs ist,

Fig. 11 eine Ansicht eines Teils einer V-Strebe ist, die einen Teil der dritten Ausführungsform der Verbindungsvorrichtung bildet,

Fig. 12 ein Schnitt quer zum Fahrzeug durch eine vierte Ausführungsform eines Details der Verbindungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist,

Fig. 13 ein Schnitt entlang des Fahrzeugs durch eine vierte Ausführungsform der Lagerung aus **Fig. 12** ist,

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht von Teilen eines Lagerungsgehäuses gemäß der vierten Ausführungsform ist, die in **Fig. 12** dargestellt ist,

Fig. 15A und **B** das Prinzip zum Verbinden zweier Teile durch Kraftübertragung gemäß einem Aspekt der Erfindung darstellen.

[0026] **Fig. 1** stellt eine Verbindungsvorrichtung dar, die ähnlich zu der der vorliegenden Erfindung zum Verbinden eines Fahrzeugrahmens 1 und einer Radachse 2 ist. Die Verbindungsvorrichtung weist eine V-Strebe 3 mit Anbringungspunkten 4 zum Anbringen an den Fahrzeugrahmen 1, normalerweise zwei-Punkt-angebrachte Kugellagerungen, und eine Lagerung 5 zum Anbringen an die Radaufhängung 2 auf, die an zwei Enden 6 befestigte Räder hat (nicht gezeigt).

[0027] **Fig. 2** stellt eine Lagerung 5 zum Anbringen zwischen einer V-Strebe mit einem ersten Bein 7 und einem zweiten Bein 8 an einer Radaufhängung (nicht gezeigt) gemäß dem Stand der Technik dar. Die Lagerung 5 ist eine sogenannte vertikale Kugellagerung mit einer zentralen Achse 14, die im Wesentlichen senkrecht relativ zu einer Bodenfläche für das Fahrzeug angeordnet ist, und wobei das Kugelelement an einem Ende an der Radaufhängung befestigt ist. Das externe Lagerungselement 10 ist an der V-Strebe angebracht und weist ein Lagerungsgehäuse 100 auf. Das Lagerungsgehäuse 100 bildet eine geschlossene Einheit um die Lagerung und hat nur eine offene Seite, die der Radaufhängung zugewandt ist (in der Figur abwärts). Im Inneren des Lagerungsgehäuses 100 wird eine innere, sphärische Anlageoberfläche in einem Hohlkugelsegment 12 bereitgestellt. Die Anlageoberfläche des Hohlkugelsegments 12 liegt in Anlage an einem Kugelelement 16 eines internen Lagerungselements 15, wobei das Kugelelement 16 eine externe, teilsphärische Anlageoberfläche aufweist. Die Anlageoberfläche des Hohlkugelsegments 12 und das Kugelelement 16 bilden die Abnutzungsoberflächen in der Lagerung. Das interne Lagerungselement 15 weist weiterhin einen Flansch 17 zur Befestigung an der Radaufhängung auf, wobei dieser Flansch einen vorstehenden Stift 18 mit einer zentralen Achse hat, die der der Lagerung entspricht. Der Stift 18 hat einen internen Hohlraum, in dem ein interner Stift 19 mit einem im Wesentlichen T-förmigen Querschnitt angebracht ist. Der T-Flansch des internen Stifts 19 stößt gegen das Obere des Stiftes 18, und in dem Übergang zwischen dem T-geformten internen Stift 19, dem Stift 18 und dem Kugelelement 16 ist ein Klemmring 20 abgebracht, der das Kugelelement 16 relativ zum Stift 18 verriegelt. Der interne Stift 19

ist in dem Hohlraum in dem Stift 18 mittels einer Sicherungsvorrichtung 21 verriegelt, zum Beispiel in Form einer Schraube, die an der Unterseite der T-Form befestigt ist. Es gibt einen Zugang zur Sicherungsvorrichtung 21 an der unteren Oberfläche des Flansches 17. Zwischen dem Lagerungsgehäuse 100 und dem Flansch 17 ist ein flexibler Balg 13 bereitgestellt, wodurch bewirkt wird, dass die Lagerung in einer geschlossenen Einheit eingegrenzt ist, so dass Schmutz und Ruß nicht in die Lagerung eindringen.

[0028] In der weiteren Erklärung der vorliegenden Erfindung sind den Elementen entsprechend dem oben erläuterten Stand der Technik entsprechende Figurenbezugszeichen zugeordnet oder nicht erwähnt. Wir wenden uns nun der Erläuterung der Unterschiede zwischen der vorliegenden Erfindung in den alternativen Ausführungsformen und der oben erläuterten Lösung aus dem Stand der Technik zu.

[0029] In **Fig. 3** und **Fig. 4** ist eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Das externe Lagerungselement 10 weist ein Lagerungsgehäuse 100 auf, das eine obere Öffnung 101 hat, wobei eine Abdeckung 103 über der oberen Öffnung 101 bereitgestellt ist. Die Abdeckung 103 ist zum Beispiel an dem Lagerungsgehäuse 100 durch Schraubenvorrichtungen befestigt. In dieser Ausführungsform kann das die interne Anlageoberfläche aufweisende Hohlkugelsegment 12 in das Lagerungsgehäuse 100 durch die obere Öffnung 101 in das Lagerungsgehäuse 100 eingesetzt werden und eine Klemmvorrichtung 102 ist zusätzlich bereitgestellt, um das Hohlkugelsegment 12 mit der Anlageoberfläche in dem Lagerungsgehäuse 100 zu befestigen. Gemäß der Erfindung weist das interne Lagerungselement 15 ein Stopperelement 30 auf. Das Stopperelement 30 wird als Teil des internen Stiftes 19 als eine Verlängerung und Erweiterung des internen Stiftes bereitgestellt. Da eine Abdeckung 103 über dem Lagerungsgehäuse 100 bereitgestellt ist, kann der interne Stift 19 mit dem Stopperelement 30 auch durch die obere Öffnung 101 des Lagerungsgehäuses 100 eingesetzt werden und durch eine Sicherungsvorrichtung 21 unter dem Flansch 17 an dem Stift 18 und dem Flansch 17 befestigt werden. Wie in **Fig. 4** gezeigt, ist die Abdeckung 103 so ausgestaltet, dass das Stopperelement 30 den Bewegungen der Kugellagerung folgen kann, ohne der Bewegungsfreiheit der Lagerung als solche unnötige Beschränkungen aufzuerlegen, wobei dies durch die gepunkteten Linien 30A und 30B angezeigt wird, die zwei mögliche Positionen des internen Lagerungselements relativ zu dem externen Lagerungselement relativ zur Bewegung um eine im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Fahrzeugs liegenden Achse anzeigen, d.h. eine Bewegung um eine Krängungsachse des Fahrzeugs. Wie in dieser

Ausführungsform dargestellt, hat das Stopperelement 30 eine Form, die länglich ist mit einer Längsrichtung des Stopperelements 30, die quer zur Längsrichtung des Fahrzeugs angeordnet ist, wie in **Fig. 4** dargestellt. In anderen Richtungen als die Längsrichtung des Stopperelements 30 ist das Stopperelement 30 begrenzt und abgerundet, so dass es nicht größer als nötig um die Lagerung ist. In dieser Ausführungsform bildet ein Bereich des die interne, teilweise sphärische Anlageoberfläche mittels des Hohlkugelsegments 12 bereitstellenden externen Lagerungselements 10 den Sperrbereich 33 des externen Lagerungselements.

[0030] In **Fig. 5** ist eine Verbindungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Wie man sehen kann, weist die Verbindungsvorrichtung ein erstes Bein 7 und ein zweites Bein 8 der V-Strebe auf, die an einem Ende Anbringungspunkte 4 und an dem anderen gemeinsamen Ende eine Lagerung 5 zur Anbringung an die Radaufhängung aufweist. Wie in der ersten Ausführungsform, weist das externe Lagerungselement der Lagerung 5 ein Lagerungsgehäuse 100 mit einer Abdeckung 103 auf. Von dem internen Lagerungselement kann man den Flansch 17 und den Balg 13 sehen, wie sie das externe Lagerungselement flexibel mit dem internen Lagerungselement verbinden.

[0031] In **Fig. 6** und **7** ist ein Querschnitt der Lagerung 5 in der zweiten Ausführungsform gezeigt, in **Fig. 6** in einer Querrichtung und in **Fig. 7** in einer Längsrichtung des Fahrzeugs. Diese Lagerung gleicht in hohem Maße der Lagerung, die in der ersten Ausführungsform mit dem Lagerungsgehäuse 100 und der Abdeckung 103 gezeigt ist. Der Unterschied in dieser Ausführungsform liegt in der Tatsache, dass in einer Ebene in Längsrichtung des Fahrzeugs (wie in **Fig. 7** dargestellt) der Lagerung ein Winkel α mit einer normalen n relativ zu einer Bodenfläche für das Fahrzeug gegeben ist. In dieser Anmeldung sollte die Bezeichnung „im Wesentlichen normal relativ zur Bodenfläche“ so verstanden werden, dass solch eine Ausgestaltung davon umfasst ist.

[0032] **Fig. 8** ist eine perspektivische Ansicht einer Lagerung entsprechend der aus **Fig. 6** und **Fig. 7**, wobei die Abdeckung von dem Lagerungsgehäuse entfernt ist. Es kann hierbei gesehen werden, dass das Stopperelement 30 in der Form eines länglichen Elements mit einer Längsrichtung quer zur Fahrzeuglängsrichtung vorliegt. Das Stopperelement 30 ist weiterhin mit zwei gekrümmten Bereichen 31, 32 relativ zu zwei Ebenen versehen, die parallel zu einer Bodenfläche bzw. transversalen Fläche für das Fahrzeug liegen, mit dem Ergebnis, dass sich das Stopperelement 30 zu den zwei Enden des Stopperelements 30 verjüngt und dadurch weder weniger Platz als nötig in Anspruch nimmt noch die Bewegungsfrei-

heit der Lagerung mehr als nötig einschränkt. Die Oberfläche des Stopperelements 30, die dem Sperrbereich 33 (**Fig. 6**) des externen Lagerungselements zugewandt ist, ist nicht gekrümmt.

[0033] **Fig. 9, 10 und 11** stellen zwei Querschnitte in Längsrichtung beziehungsweise Querrichtung einer Lagerung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. In dieser Ausführungsform der Erfindung besteht die V-Strebe aus zwei Beinen 300, die spiegelverkehrte Versionen voneinander bilden, wie in **Fig. 11** dargestellt. An ihren Enden gehen die Beine 300 der V-Strebe jeweils in ein Teil eines aus zwei Teilen (Hälften) zusammengesetzten Lagerungsgehäuses 305, 306 über. Dieses Lagerungsgehäuse 305, 306 ist so ausgestaltet, dass es in einem montierten Zustand eine Einfassung der Lagerung mit einer Öffnung bildet, die nach unten dem Flansch 17 zugewandt ist. Dies bedeutet, dass das Lagerungsgehäuse 305, 306 eine komplette Einfassung ohne die Verwendung einer Abdeckung wie in den anderen zuvor genannten Ausführungsformen bildet. Da das Lagerungsgehäuse 305, 306 in zwei Hälften entlang einer Ebene mit der zentralen Achse aufgeteilt ist, kann der interne Stift 19 mit einem Stopperelement 302 in der dargestellten Ausführungsform ausgestaltet sein, das ein im Wesentlichen zylindrischer Stift mit einem im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt 303 ist, wobei das Stopperelement 302 an die Oberseite des internen Stiftes 19 geschweißt ist. Die Innere des Lagerungsgehäuses 305, 306 ist mit jeweils einer Endausnehmung 308 an jedem Ende des Stopperelements 302 ausgestattet, wodurch verhindert wird, dass die Enden des Stopperelements 302, das seinerseits gekrümmte Flächenbereiche 309 aufweist, die Bewegungsfreiheit der Lagerung einschränken. Die zwei Teile des Lagerungsgehäuses 305, 306 sind mit Öffnungen 307 zum Verbinden der beiden Teile des Lagerungsgehäuses 305, 306 ausgestattet.

[0034] An den Verbindungsoberflächen für die zwei Hälften oder an anderen Verbindungsoberflächen können Vorrichtungen zum Anordnen von kraftübertragenden Elementen in Form von Kugelementen oder Stiften (nicht in der Figur gezeigt) sein, die in Bezug auf die **Fig. 15A** und **15B** erläutert werden. Die kraftübertragenden Elemente 51, zum Beispiel Kugeln, sind in Sitzausnehmungen 50, 50' an den Verbindungsoberflächen der zwei Teile angebracht, die miteinander verbunden werden müssen. Die Sitzausnehmungen 50, 50' sind identische und gegenüberliegende Sitzausnehmungen und werden leicht deformiert durch die kraftübertragenden Elemente 51, wenn die Teile verbunden werden, wie in **Fig. 15B** dargestellt. Diese kraftübertragenden Elemente können mit einer Toleranz ausgestaltet sein, die für die Verbindung der Hälften gestattet ist. Die kraftübertragenden Elemente und die Sitzausneh-

mungen dienen daher als Führung und toleranzabsorbierende Vorrichtungen. Die kraftübertragenden Elemente können auch an einer oder beiden Hälften der Sitzausnehmungen befestigt sein. Es können auch Sensoren in diesen oder anderen Ausnehmungen bereitgestellt sein, wenn die Teile, die Lagerungsgehäusehälften oder alternativ die V-Strebenhälften verbunden werden. Mit solch einer Lösung braucht man für die Sensoren keine anderen Anbringvorrichtungen.

[0035] In **Fig. 12** und **Fig. 13** sind Schnitte einer vierten Variante einer Lagerung dargestellt, wie sie in einer Verbindungsvorrichtung gemäß der Erfindung angewendet wird, ein Schnitt quer zum Fahrzeug in **Fig. 12** und längs des Fahrzeugs in **Fig. 13**. Diese Lagerung unterscheidet sich von den anderen Ausführungsformen im Hinblick auf mehrere Elemente. Erstens wird das Stopperelement 405 in dieser Ausführungsform zwischen einer Verbindungszone des internen Lagerungselements 15 an dem Flansch 17 und dem Kugelement 16 des internen Lagerungselements 15 bereitgestellt. Das Lagerungsgehäuse 400 des externen Lagerungselements 10 weist einen Sperrbereich 401, 401' auf, der sich abwärts und zwischen dem Stopperelement 405 und dem Flansch 17 als ein hakenförmiges Element erstreckt. Das Lagerungsgehäuse 400 ist ein Gehäuse ohne eine Abdeckung entsprechend der dritten Ausführungsform. Das Stopperelement 405 kann zum Beispiel als Teil des Stiftes 18 bereitgestellt werden, der aus dem Flansch 17 nach oben vorsteht, oder alternativ kann das Stopperelement 405 ein in eine Bohrung des Stiftes 18 eingesetzter Stift sein. Der Stift 18 hat in dieser Ausführungsform eine Bohrung entlang der zentralen Achse mit einem Gewinde 404 in einem Bereich der Bohrung, der von dem Flansch 17 abgewandt ist. Dieses interne Gewinde 404 wirkt mit einem externen Gewinde an einem Schraubenelement 403 zusammen, anstatt eines internen Stiftes der anderen Ausführungsformen. Der Kopf des Schraubenelements 403 liegt in Angrenzung an ein Anlageelement 402, das mit dem Klemmring 20, dem Stift 18 und dem Kugelement 16 zusammenwirkt, um das Kugelement 16 in der korrekten Position zu halten.

[0036] **Fig. 14**, die die individuelle Elemente des externen Lagerungselements der in **Fig. 12** und **13** dargestellten Lagerung zeigt, stellt am besten dar, dass das Lagerungsgehäuse 400 einen Sperrbereich 401, 401' aufweist, der in zwei Bereiche aufgeteilt ist, wobei ein Sperrbereich 401 in **Fig. 14** dargestellt ist und beide Sperrbereiche 401 und 401' in **Fig. 12** dargestellt sind. Mit solch einer Ausgestaltung des Sperrbereichs 401, 401' kann das interne Lagerungselement mit dem Stopperelement in das externe Lagerungselement mit dem Stopperelement in den Spalt zwischen den Sperrbereichen 401, 401' eingesetzt werden, woraufhin sie dann relativ zuei-

inander gedreht werden und das Stopperelement 405 und der Sperrbereich 401, 401' zusammenwirken, um zu verhindern, dass sich die Lagerungselemente voneinander durch eine Bewegung entlang der zentralen Achse lösen.

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung zum Verbinden eines Fahrzeugrahmens (1) mit einer Radaufhängung (2) für ein Fahrzeug, wobei die Verbindungsvorrichtung eine V-förmige Strebe (3) aufweist, wobei die V-Strebe über eine Lagerung (5) an der Radaufhängung (2) angebracht ist, wobei die Lagerung (5) ein internes Lagerungselement (15) mit einer externen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche und ein externes Lagerungselement (10) mit einer internen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche aufweist, wobei die Lagerung (5) in einer normalen Position des Fahrzeugs eine zentrale Achse (14, 200) hat, die im Wesentlichen senkrecht relativ zu einer Bodenfläche orientiert ist, auf der sich das Fahrzeug befindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass das interne Lagerungselement (15) ein Stopperelement (30, 302, 405) aufweist, das mit einem Sperrbereich (33, 401, 401') des externen Lagerungselements zusammenwirkt und verhindert, dass sich das externe Lagerungselement von dem internen Lagerungselement ungewollt löst, wobei das Stopperelement (30, 302, 405) in einer zur zentralen Achse im Wesentlichen senkrechten Ebene einen verlängerten Querschnitt mit einer Querschnittslängsrichtung bildet, die in einer im Wesentlichen quer zum Fahrzeug verlaufenden Richtung orientiert ist.

2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stopperelement (30, 302) an einem Ende des internen Lagerungselements (15) gegenüber einem Anbringungsende für das interne Lagerungselement angeordnet ist, wobei das Stopperelement (30, 302) eine größere Länge hat als ein Durchmesser der internen, teilweise sphärischen Oberfläche in mindestens einer Richtung in einer Ebene, die im Wesentlichen im rechten Winkel zur zentralen Achse verläuft, und wobei ein Bereich des externen Lagerungselements (10) durch die interne teilweise sphärische Oberfläche den Sperrbereich bildet.

3. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stopperelement (405) zwischen der externen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche und einem Anbringungsende des internen Lagerungselements angeordnet ist und der Sperrbereich (401, 401') des externen Lagerungselements aus einem Bereich eines Lagerungsgehäuses (400) besteht, wobei der Sperrbereich einen internen Durchmesser von weniger als der Länge des Stopperelements (405) hat.

4. Verbindungsvorrichtung nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Lagerungsgehäuse (100; 305, 306; 400) des externen Lagerungselements (10) eine zu dem Stopperelement (30, 302, 405) komplementäre Ausnehmung aufweist, wodurch die nötige Flexibilität in der Lagerung erreicht wird.

5. Verbindungsvorrichtung nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das interne Lagerungselement (15) an der Radaufhängung angebracht ist und das externe Lagerungselement (10) an der V-Strebe angebracht ist, wobei ein umgebendes Lagerungsgehäuse (100; 305, 306; 400) gebildet wird, wobei alternativ ein flexibler Balg (13) zwischen dem Lagerungsgehäuse (100; 305, 306; 400) und einer Flanschoberfläche des internen Lagerungselements (15) angebracht ist.

6. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4-5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung in dem Lagerungsgehäuse (100; 305, 306; 400) eine Ausnehmung ist, die um die zentrale Achse umlaufend ist.

7. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2 oder 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das interne Lagerungselement (15) einen internen zentralen Stift (19) und ein Kugelelement (16) mit einer externen, teilweise sphärischen Anlageoberfläche umfasst, wobei das Stopperelement (30, 302, 405) an einem Ende des zentralen Stiftes (19) angebracht ist und das Kugelelement derart angebracht ist, dass der zentrale Stift umgeben ist, und zwischen dem Stopperelement und einer Anbringungsanordnung des zentralen Stiftes angeordnet ist.

8. Verbindungsvorrichtung nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die V-Strebe mindestens in zwei Teile entlang einer Ebene aufgeteilt ist.

9. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Teile bezüglich der Ebene spiegelverkehrte Teile bilden.

10. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teile der V-Strebe über eine Klemmbefestigung um die zentrale Achse befestigt sind, wobei an der Verbindungsvorrichtung kraftübertragende Elemente (51) angebracht sind, z.B. Kugelelemente oder Stiftelemente.

11. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein kraftübertragendes Element (51) an einer Sitzausnehmung (50, 50') in den Verbindungsoberflächen

der Teile angebracht ist, wobei die Sitzausnehmung (50, 50') deformiert wird, wenn die Teile verbunden sind.

12. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8-11, **dadurch gekennzeichnet**, dass Sensorelemente an der Verbindung der Teile der V-Strebe angebracht sind.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1.

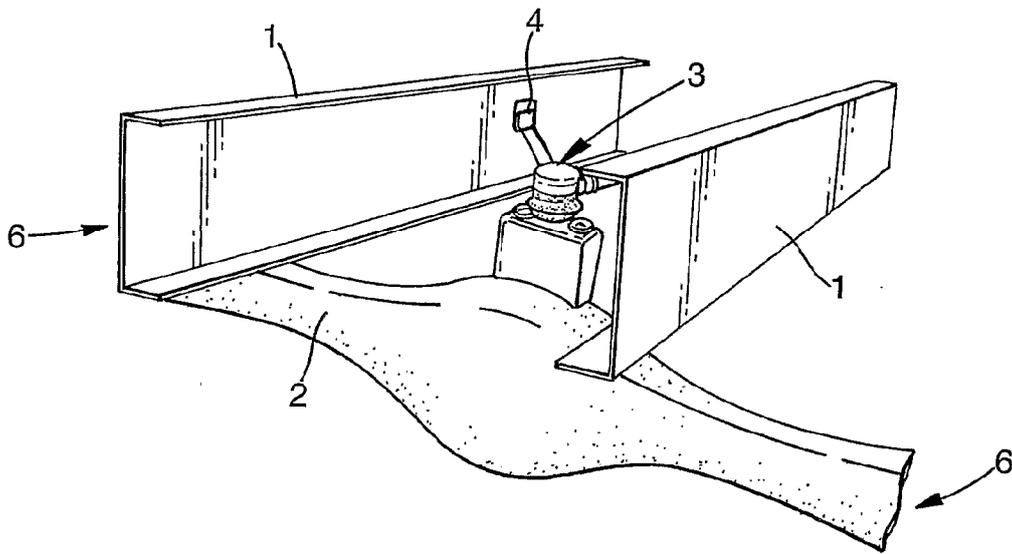


Fig.2.

Stand der Technik

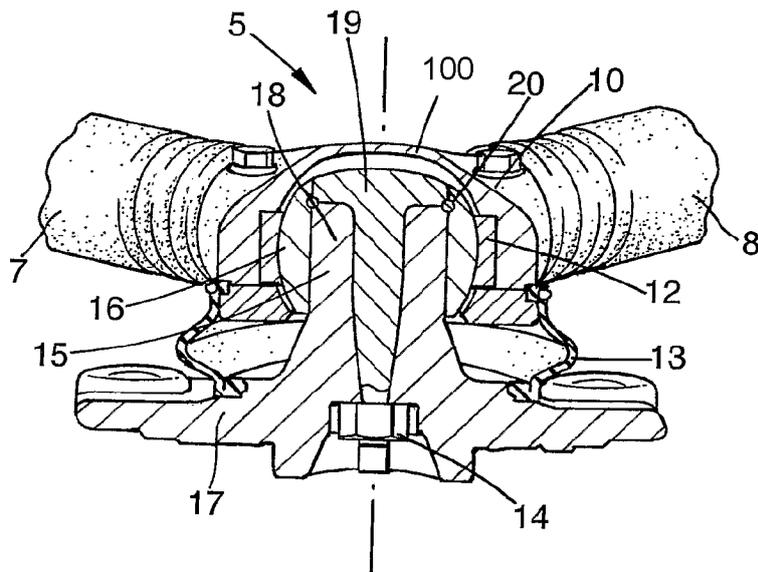


Fig.3.

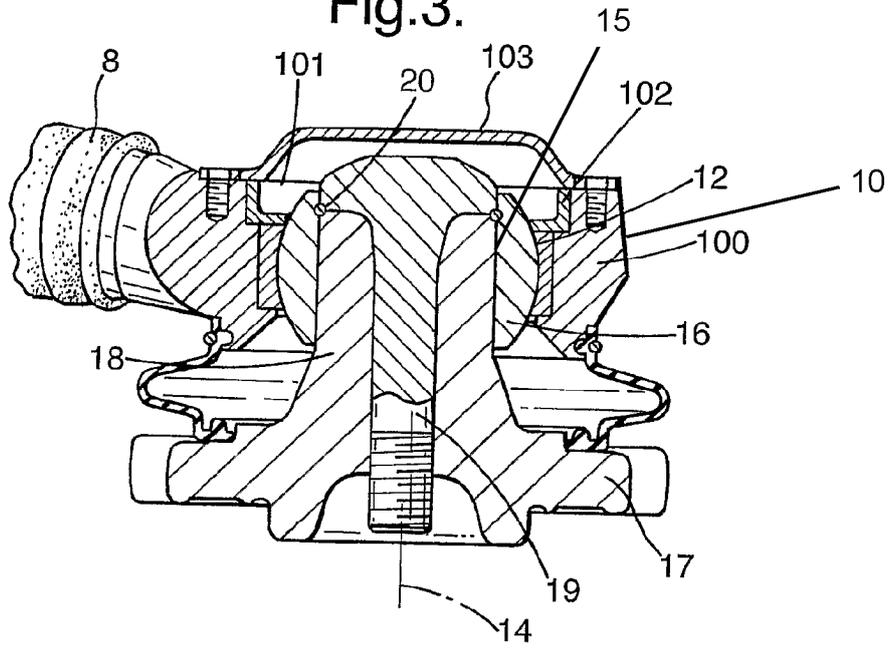
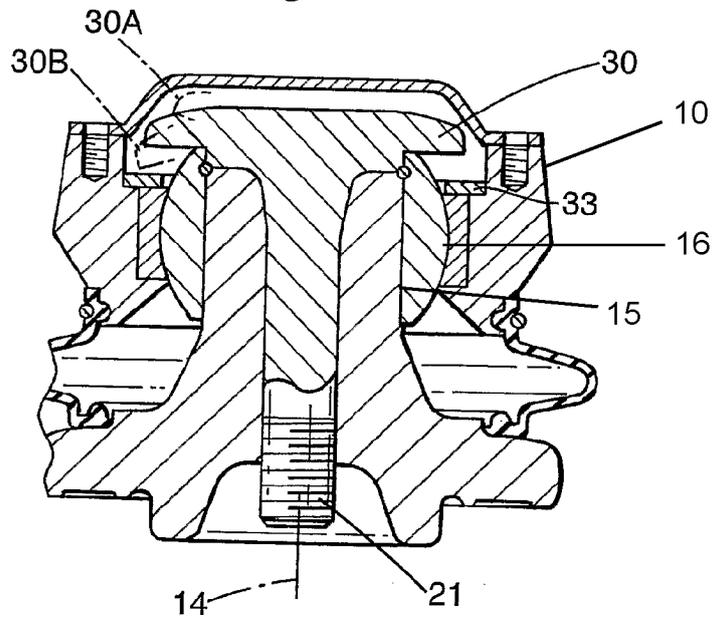


Fig.4.



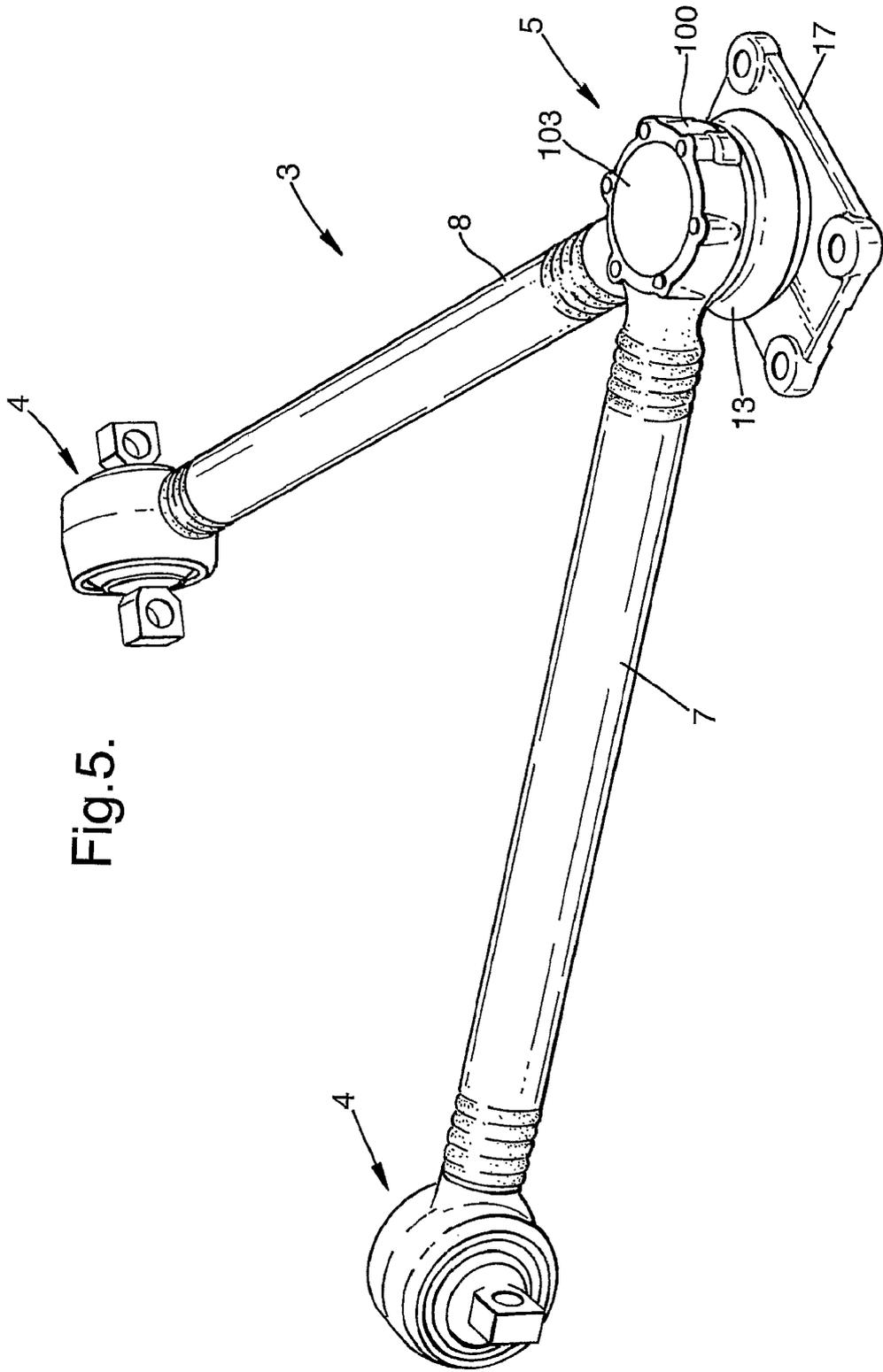


Fig. 5.

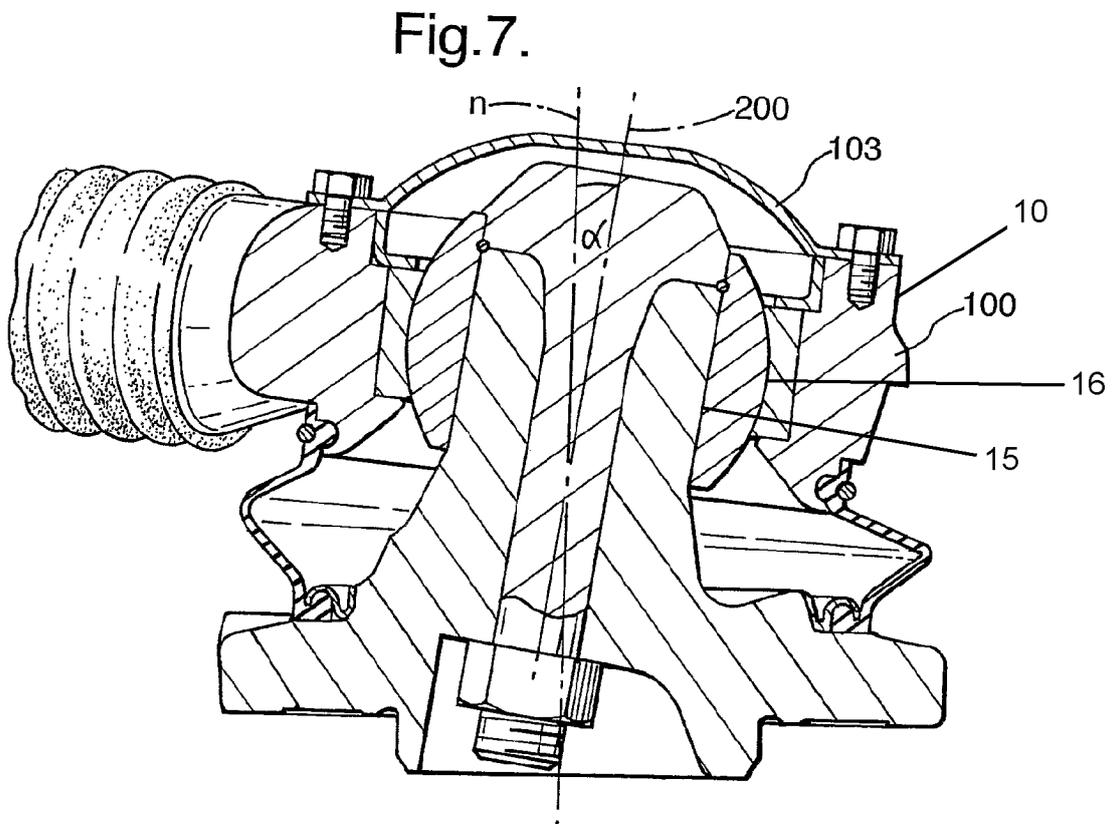
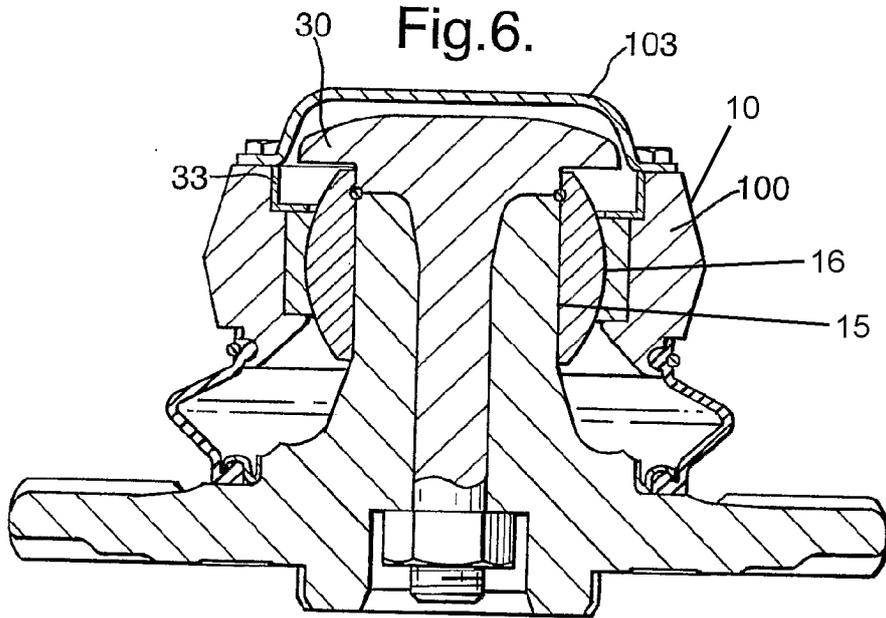


Fig.8.

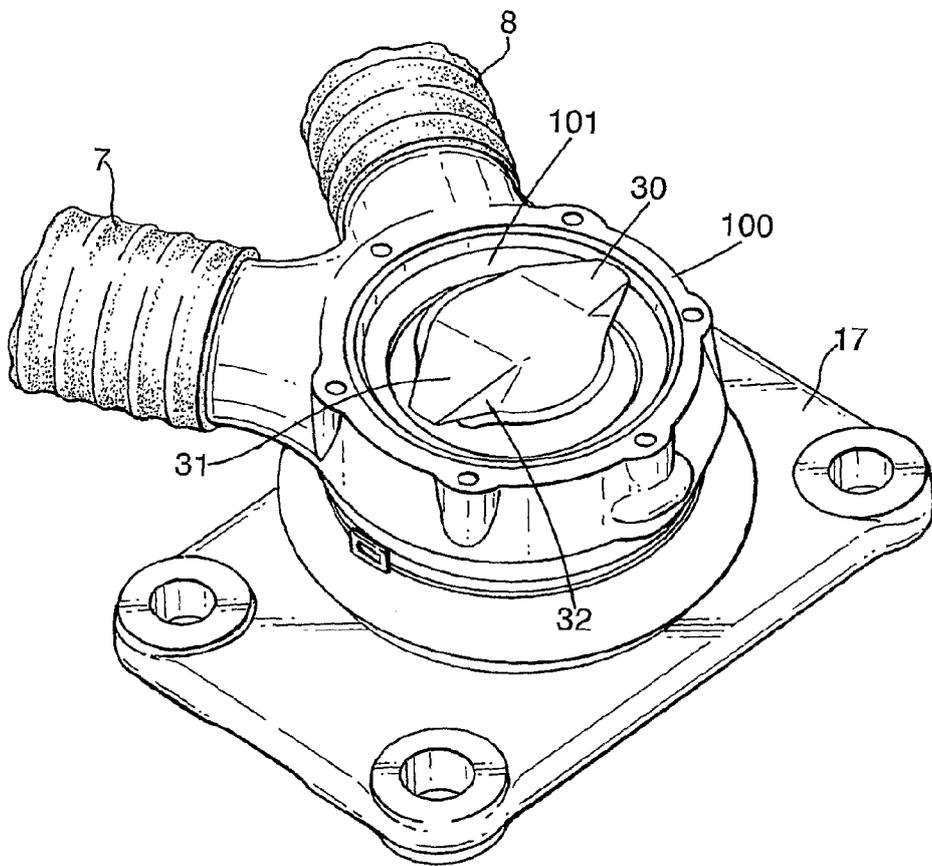


Fig.9.

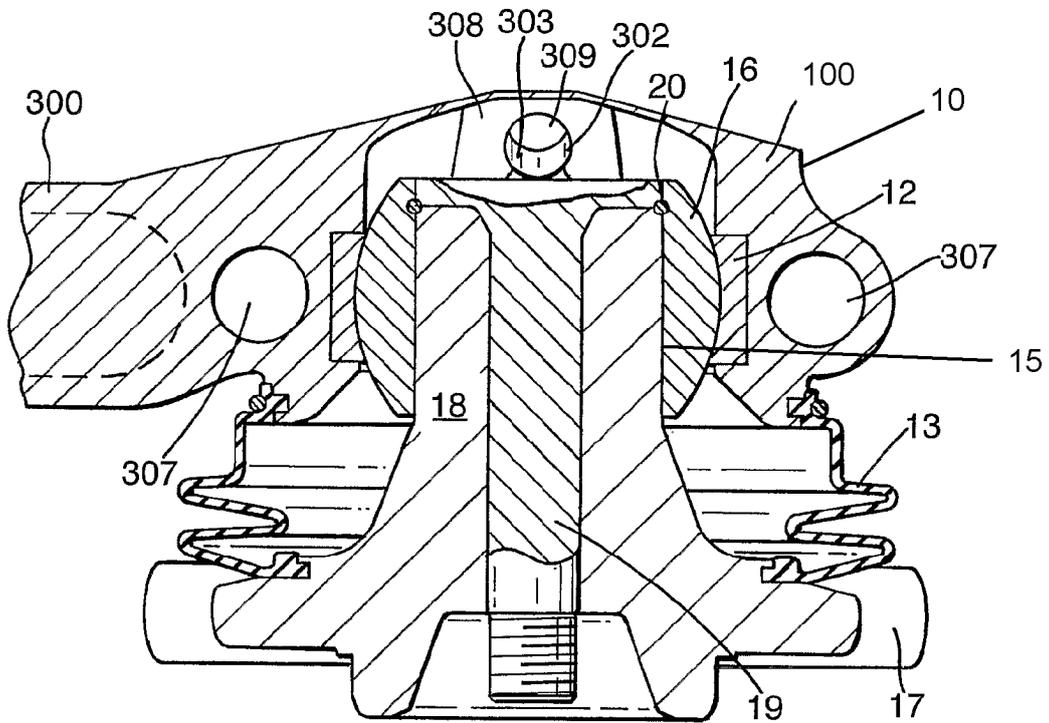
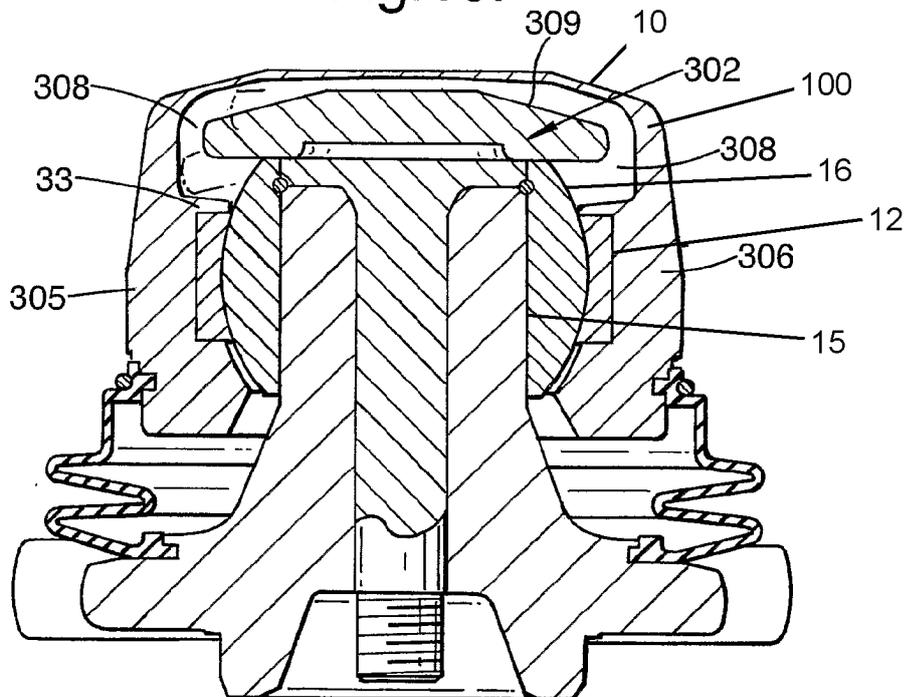


Fig.10.



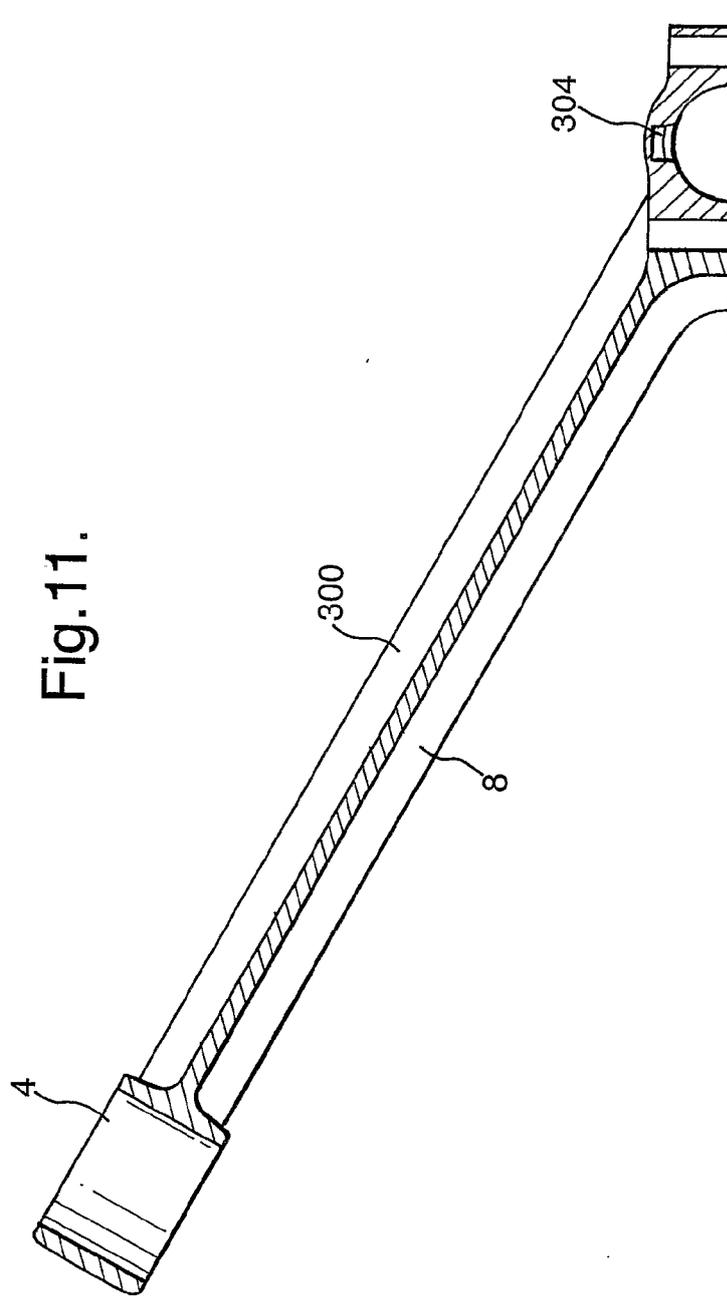


Fig.12.

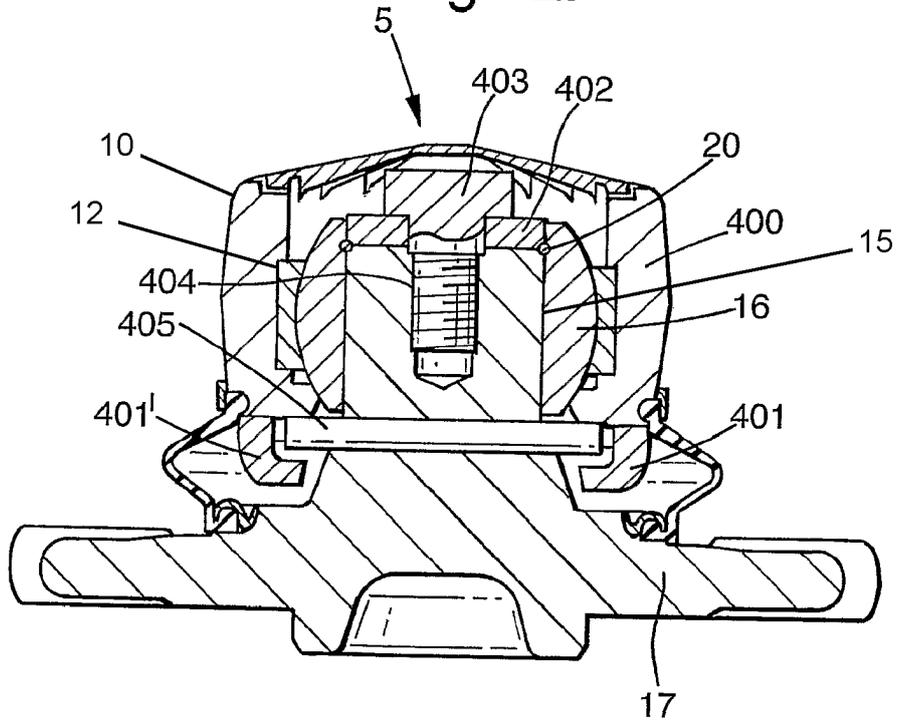


Fig.13.

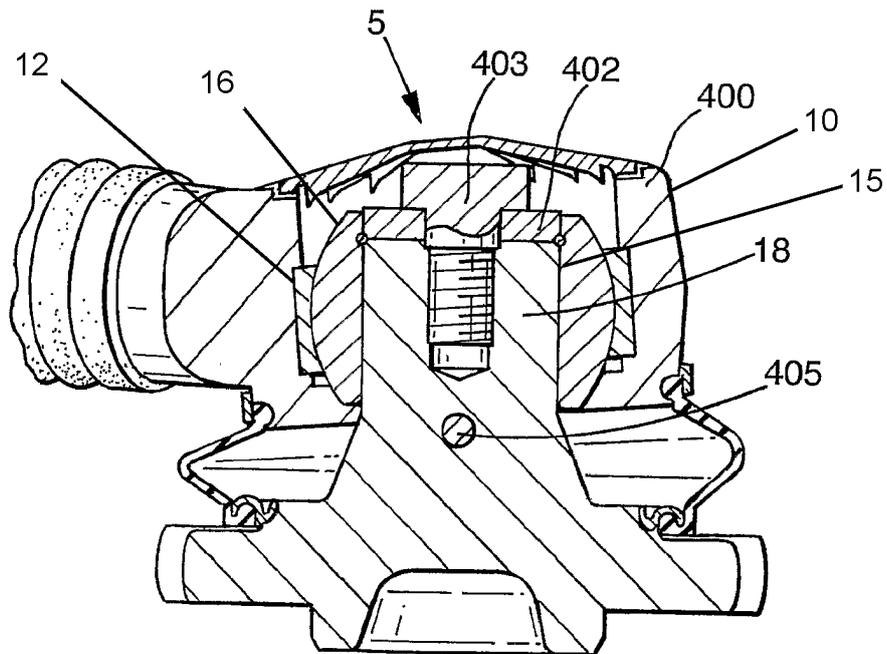


Fig.14.

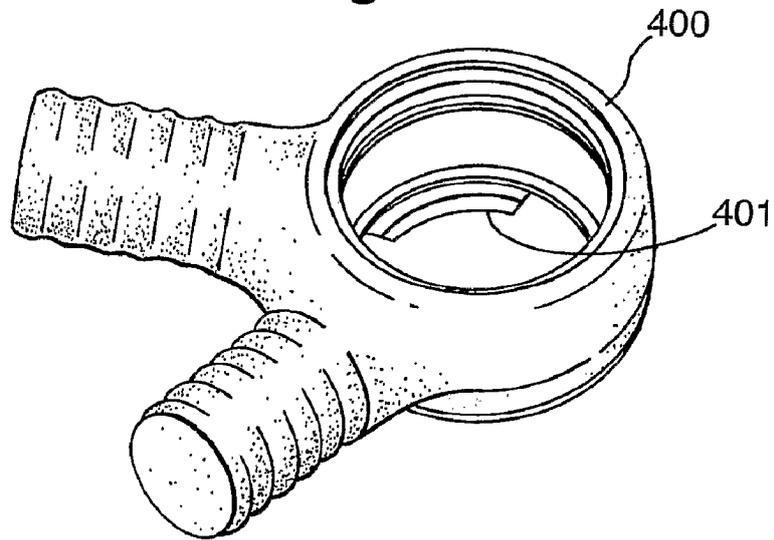


Fig.15A.

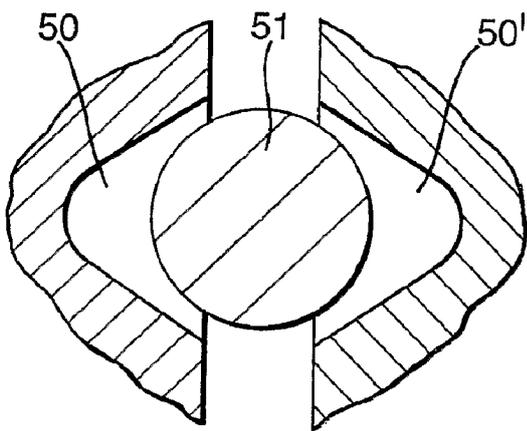


Fig.15B.

