



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 30 877 A1** 2005.01.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 30 877.6**

(22) Anmeldetag: **09.07.2003**

(43) Offenlegungstag: **27.01.2005**

(51) Int Cl.7: **B60G 7/02**
B60G 17/015, F16F 13/00

(71) Anmelder:
**ContiTech Vibration Control GmbH, 30453
Hannover, DE**

(72) Erfinder:
Härtel, Volker, Dr., 82110 Germering, DE;
Karkosch, Hans-Jürgen, Dr., 30966 Hemmingen,
DE; Kilsch, Armin, 30559 Hannover, DE; Volk,
Heiner, 31535 Neustadt, DE; Harting,
Hans-Joachim, 30966 Hemmingen, DE; Holst,
Meinert, 30890 Barsinghausen, DE

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

DE 27 59 908 C2

DE 44 43 787 A1

DE 36 06 961 A1

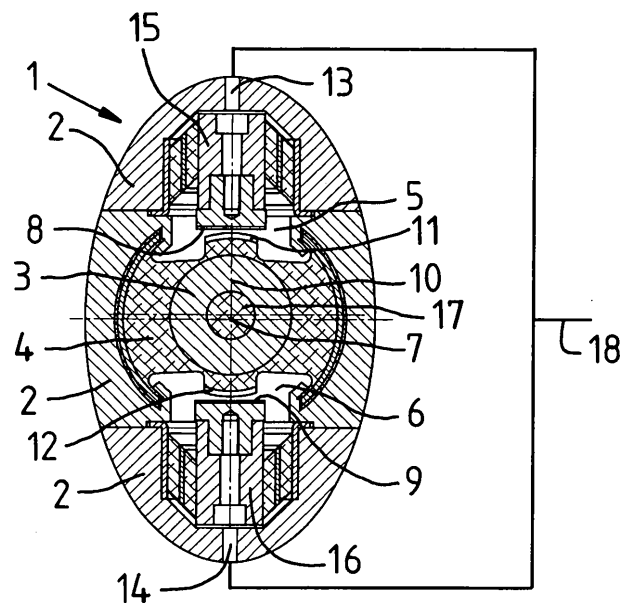
US 52 59 600 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Fahrwerkslager**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fahrwerkslager, insbesondere für die Hinterachse eines Kraftfahrzeugs, mit einer äußeren Lagerhülse, einer inneren Lagerhülse, einem zwischen der äußeren und inneren Lagerhülse angeordneten Elastomerkörper und zwei Kammern, die zwischen der äußeren und inneren Lagerhülse angeordnet und wenigstens teilweise durch den Elastomerkörper begrenzt sind. Die Kammern sind voneinander getrennt und symmetrisch zu beiden Seiten der Längsachse der inneren Lagerhülse angeordnet. Sie weisen jeweils einen Anschlag auf, der auf einer gemeinsamen Querachse der inneren Lagerhülse und im Abstand zu einer entsprechenden Gegenanschlagfläche innerhalb der Kammer angeordnet ist. Erfindungsgemäß sind die Anschläge verschiebbar ausgebildet und derart mit Druck beaufschlagbar, dass sie entlang der gemeinsamen Querachse verschoben werden und die innere Lagerhülse gegenüber der äußeren Lagerhülse in einem aktuellen Schwingungszustand fixieren. Dabei ist der zur Fixierung erforderliche Druck erst dann vollständig aufbaubar, wenn beide Anschläge an ihren Gegenanschlagflächen anliegen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrwerkslager nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Konventionelle Fahrwerkslager, insbesondere für die Hinterachse eines Kraftfahrzeuges, umfassen einen Elastomerkörper aus Gummi, welcher im Chassis gehalten ist. Der Elastomerkörper weist eine zentrale, innen liegende Buchse in Form einer inneren Lagerhülse mit einem darin geführten Bolzen auf, der an die Radaufhängung angelenkt ist. Bei anderen Fahrwerkslagern mit gleichem Aufbau ist der Bolzen im Chassis gehalten und der Elastomerkörper mit der Radaufhängung verbunden. Der Elastomerkörper ist üblicherweise von einem Gehäuse in Form einer ein- oder mehrteiligen äußeren Lagerhülse umgeben.

[0003] Mit derartigen konventionellen Fahrwerkslagern werden Schwingungen der Radaufhängung gegenüber dem Chassis gedämpft, wobei die Dämpfung von den Eigenschaften des Elastomerkörpers abhängen.

[0004] Fahrwerkslager der eingangs genannten Art können Kammern aufweisen, welche zwischen der äußeren und inneren Lagerhülse angeordnet und wenigstens teilweise durch den Elastomerkörper begrenzt sind. Die Kammern sind hierbei voneinander getrennt und symmetrisch zu beiden Seiten der Längsachse der inneren Lagerhülse angeordnet. Die Längsachse der inneren Lagerhülse verläuft nach der fertigen Montage des Fahrwerkslagers im Fahrzeug vertikal. Die Kammern weisen üblicherweise jeweils einen Anschlag auf, der auf einer gemeinsamen Querachse der inneren Lagerhülse im Abstand zu einer entsprechenden Gegenanschlagfläche innerhalb der Kammer angeordnet ist. Die Querachse zeigt nach der Montage des Fahrwerkslagers im Fahrzeug in Fahrtrichtung.

[0005] Für eine komfortable Fahrt mit einem Fahrzeug ist ein weich abgestimmtes Fahrwerkslager wünschenswert. Wirkt auf ein derartig fertig montiertes Fahrwerkslager eine Kraft in Fahrtrichtung ein, so wird diese bis zu einer bestimmten maximalen Schwingungsamplitude bei weicher Abstimmung gedämpft. Bei größeren Schwingungsamplituden, wie sie beispielsweise beim Bremsen eines Fahrzeugs, insbesondere beim Durchfahren der Resonanz, auftreten, können Anschlag und Gegenanschlagfläche aneinander stoßen. In diesem Fall ist ein fahrdynamisch, hart abgestimmtes Fahrwerkslager wünschenswert. Um die Schwingungsamplitude beim Durchfahren der Resonanz möglichst gering zu halten, werden grundsätzlich Fahrwerkslager mit einer hohen Lagersteifigkeit verwendet.

[0006] Aus der DE 40 36 538 A1 und der DE 100 49 140 A1 sind bereits Fahrwerkslager bekannt, deren Steifigkeit in Abhängigkeit des Fahrzustandes steuerbar sind. Die DE 40 36 538 A1 offenbart ein Aggregatlager, das auch für eine Steifigkeitsschaltung am Buchsenlager eines Fahrwerks einsetzbar ist. Das Aggregatlager weist zwei Federelemente auf, wobei ein Federelement ständig wirksam ist und das andere Federelement in Abhängigkeit vom Fahrbetriebszustand über eine Steuereinrichtung zuschaltbar ist. Das Wirksamwerden des zuschaltbaren Federelements erfolgt über ein Betätigungselement. So kann zur Erhöhung der Steifigkeit des Aggregatlagers eine Membran über einen Druckanschluss mit einem Druckmittel beaufschlagt werden, wodurch ein Stützteil aus seiner ursprünglichen Lage in Richtung auf eines der beiden wirksamen Federelemente bewegt wird und dort zur Anlage kommt. Das eine der beiden Federelemente ist somit nicht mehr wirksam, so dass sich die Steifigkeit des Aggregatlagers erhöht. In der DE 100 49 140 A1 wird ein Fahrwerkslager beschrieben, das in Abhängigkeit des Fahrzustandes des Fahrzeugs in eine höhere Steifigkeit geschaltet werden kann. Die Erhöhung der Steifigkeit erfolgt hierbei durch Zuschalten eines zweiten Lagers. Im geschalteten Zustand ist das erste Lager mit dem zweiten Lager parallel geschaltet, wodurch sich die Federraten zu einer höheren Gesamtsteifigkeit addieren.

[0007] Nachteilig an den genannten schaltbaren Fahrwerkslagern ist, dass diese einen sehr aufwendigen und komplizierten Aufbau haben. In jedem Fall sind zwei Federsysteme in Parallel- oder Serienschaltung erforderlich.

Aufgabenstellung

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Fahrwerkslager der eingangs genannten Art derart einfach schaltbar auszugestalten, dass die Lagersteifigkeit jederzeit um ein Vielfaches erhöht werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einem Fahrwerkslager nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Erfindungsgemäß sind die Anschläge verschiebbar ausgebildet und derart mit Druck beaufschlagbar, dass sie entlang der gemeinsamen Querachse verschoben werden und die innere Lagerhülse gegenüber der äußeren Lagerhülse in einem aktuellen Schwingungszustand fixieren, wobei der zum Fixieren erforderliche Druck erst dann vollständig aufbaubar ist, wenn beide Anschläge an ihren Gegenanschlagflächen anliegen.

[0011] Mit einem derartig ausgebildeten Fahrwerkslager kann die Lagersteifigkeit jederzeit um ein Vielfaches erhöht werden. Hierbei ist erfindungswesentlich, dass einerseits zwei verschiebbare Anschläge vorgesehen sind, um die innere Lagerhülse einzuklemmen und in ihrem aktuellen Schwingungszustand gegenüber der äußeren Lagerhülse zu fixieren, und dass andererseits der zum Fixieren erforderliche Druck erst dann vollständig aufbaubar ist, wenn beide Anschläge an ihren Gegenanschlagflächen anliegen. Durch letzteres wird nämlich erreicht, dass die relativ zur äußeren Lagerhülse schwingende innere Lagerhülse nicht einseitig durch einen der Anschläge relativ zur äußeren Lagerhülse verschoben wird. Erst wenn beide Anschläge an ihren Gegenanschlagflächen anliegen, können die Anschläge mit dem zum Fixieren erforderliche Druck beaufschlagt werden. Erst in diesem Moment wird die innere Lagerhülse in ihrer zu diesem Zeitpunkt eingenommenen Position bzw. in ihrem aktuellen Schwingungszustand fixiert.

[0012] Sobald die Anschläge auf die Gegenanschlagflächen stoßen, können sie mit einer Kraft von bis zu 10000 Newton auf die Gegenanschlagflächen drücken, so dass ein Steifigkeitssprung des Fahrwerkslagers und eine Erhöhung des Steifigkeit um mindestens das 16-fache erreicht werden kann.

[0013] Werden die Anschläge beispielsweise während des Bremsens mit einem derart hohen Druck beaufschlagt, lässt sich die Fahrwerksresonanz in günstige Bereiche verschieben und das Durchfahren von ungünstigen Fahrwerksresonanzen umgehen.

[0014] Vorteilhaft lassen sich die Grundsteifigkeiten der erfindungsgemäßen Fahrwerkslager sehr viel weicher ausgestalten als die der herkömmlichen Fahrwerkslager. Somit wird ein besserer Fahrkomfort erreicht.

[0015] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Anschläge jeweils einen Druckmittelanschluss aufweisen, wobei die Druckmittelanschlüsse untereinander verbunden sind und eine gemeinsame Zuleitung für das Druckmittel aufweisen. Die Verbindung der Druckmittelanschlüsse nach Art kommunizierender Röhren führt zu einer gleichmäßigen Druckbeaufschlagung der Anschläge und verhindert, dass ein bereits auf der Gegenanschlagfläche zum Liegen kommender Anschlag zu einer Verschiebung der inneren Lagerhülse gegenüber der äußeren Lagerhülse führt. Vielmehr schwingt die innere Lagerhülse solange relativ zur äußeren Lagerhülse bis beide Anschläge auf ihren Gegenanschlagflächen liegen. Erst dann wird über die Druckmittelanschlüsse ein maximaler Druck aufgebaut. In diesem Moment wird der aktuelle Schwingungszustand der inneren Lagerhülse relativ zur äußeren Lagerhülse fixiert.

[0016] Vorzugsweise ist der Druckmittelanschluss

ein Hydraulikanschluss und das Druckmittel ein entsprechendes Hydraulikmittel. Vorteilhaft lässt sich hierbei das üblicherweise bereits im Fahrzeug vorhandene Hydrauliksystem der Bremsvorrichtung nutzen.

[0017] Es hat sich erfindungsgemäß als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn der Anschlag innerhalb der Kammer auf der der äußeren Lagerhülse zugewandten Seite und die entsprechende Gegenanschlagfläche innerhalb der Kammer auf der der inneren Lagerhülse zugewandten Seite angeordnet sind. Bei einer derartigen Anordnung lassen sich die Druckmittelanschlüsse zum Verschiebenden der Anschläge besonders einfach realisieren.

[0018] Weiterhin ist vorgesehen, dass das Fahrwerkslager Mittel zur Rückstellung der Anschläge umfasst. Zweckmäßigerweise ist das Mittel eine Rückstellfeder, vorzugsweise eine Gummifeder.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Anschlag als ein gegen eine Rückstellfeder arbeitender Stellkolben ausgebildet.

Ausführungsbeispiel

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. In dieser zeigen:

[0021] Fig. 1 einen schematischen horizontalen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Fahrwerkslager und

[0022] Fig. 2 einen schematischen Schaltplan einer hydraulischen Steuerung zur Betätigung der Anschläge.

[0023] Das in Fig. 1 dargestellte Fahrwerkslager 1 umfasst eine mehrteilige äußere Lagerhülse 2, eine innere Lagerhülse 3 und einen zwischen der äußeren und inneren Lagerhülse 2, 3 angeordneten Elastomerkörper 4. Während der Elastomerkörper 4 über die äußere Lagerhülse 2 mit der hier nicht dargestellten Radaufhängung verbunden ist, ist die innere Lagerhülse 3 über einen Bolzen 17 im hier nicht dargestellten Chassis gehalten.

[0024] Weiterhin umfasst das Fahrwerkslager 1 zwei Kammern 5, 6, die zwischen der äußeren und inneren Lagerhülse 2, 3 angeordnet und wenigstens teilweise durch den Elastomerkörper 4 begrenzt sind. Die Kammern 5, 6 sind voneinander getrennt und symmetrisch zu beiden Seiten der Längsachse 7 der inneren Lagerhülse 3 angeordnet.

[0025] Jede Kammer 5, 6 weist einen Anschlag 8, 9 auf, der auf einer gemeinsamen Querachse 14 der inneren Lagerhülse 3 und im Abstand zu einer entspre-

chenden Gegenanschlagfläche **11, 12** innerhalb der Kammer **5, 6** angeordnet ist.

[0026] Jeder Anschlag **8, 9** ist innerhalb der Kammer **5, 6** auf der der äußeren Lagerhülse **2** zugewandten Seite angeordnet. Dagegen sind vorliegend die entsprechenden Gegenanschlagfläche **11, 12** innerhalb der Kammer **5, 6** durch den Elastomerkörper **4** gebildet und auf der der inneren Lagerhülse **3** zugewandten Seite angeordnet.

[0027] Erfindungsgemäß sind die Anschläge **8, 9** verschiebbar ausgebildet und derart mit Druck beaufschlagbar, dass sie entlang der gemeinsamen Querachse **10** verschoben werden und die innere Lagerhülse **3** gegenüber der äußeren Lagerhülse **2** in einem aktuellen Schwingungszustand fixieren. Jeder Anschlag **8, 9** ist hierzu als ein gegen eine Rückstellfeder arbeitender Stellkolben **15, 16** ausgebildet, der über Hydraulikanschluss **13, 14** mit Druck beaufschlagt werden kann. Die Hydraulikanschlüsse **13, 14** haben eine gemeinsame Zuleitung **18** für das Hydraulikmittel und sind dadurch quasi nach Art kommunizierender Röhren untereinander verbunden. Dadurch ist der zum Fixieren erforderliche Druck erst dann vollständig aufbaubar, wenn beide Anschläge **8, 9** an ihren Gegenanschlagflächen **11, 12** anliegen.

[0028] Das in **Fig. 1** schematisch im horizontalen Längsschnitt dargestellte Fahrwerkslager **1** ist derart im hier nicht dargestellten Fahrzeug montiert, dass die gemeinsame Querachse **10** in Fahrtrichtung zeigt. Die beispielsweise beim Bremsen auftretenden Schwingungen der inneren Lagerhülse **3** relativ zur äußeren Lagerhülse **2** erfolgen daher im Wesentlichen entlang der gemeinsamen Querachse **3** in Fahrtrichtung. Um hier das Durchfahren der störenden Fahrwerksresonanzen zu vermeiden, werden beim Bremsvorgang die Stellkolben **15, 16** mit Druck beaufschlagt, so dass sich die Anschläge **8, 9** in Richtung Gegenanschläge **11, 12** verschieben. In Abhängigkeit des aktuellen Schwingungszustands kann nun bereits ein Anschlag **8** an der entsprechenden Gegenanschlagfläche **11** anliegen, während der andere Anschlag **9** noch in Richtung seiner entsprechenden Gegenanschlagfläche **12** verschoben wird. Dadurch, dass der zum Fixieren erforderliche Druck erst dann vollständig aufgebaut, also auf die Gegenanschlagflächen **11, 12** aufgebracht werden kann, wenn beide Anschläge **8, 9** an ihren Gegenanschlagflächen **11, 12** anliegen, wird erreicht, dass die innere Lagerhülse **3** nicht aktiv durch den zuerst auf der Gegenanschlagfläche **11** liegenden Anschlag **8** relativ zur äußeren Lagerhülse **2** verschoben wird.

[0029] Die Betätigung der Stellkolben **15, 16** bzw. der Anschläge **8, 9** erfolgt in Abhängigkeit von Parametern, welche die Schwingungen im Fahrwerkslager **1** beschreiben. Diese können beispielsweise über geeignete Sensoren erfasst werden. Als zweck-

mäßig hat sich die Betätigung der Stellkolben **15, 16** bzw. der Anschläge **8, 9** in Abhängigkeit der Bremssteuerung eines Fahrzeugs erwiesen.

[0030] Zur Betätigung der Stellkolben **15, 16** bzw. der Anschläge **8, 9** kann ein separates Hydrauliksystem oder vorzugsweise das der Bremsvorrichtung verwendet werden. Wenn ein separates Hydrauliksystem vorgesehen ist, besteht vorteilhaft die Möglichkeit, dieses durch die Bremshydraulik oder durch die Bremsensteuerung zu steuern.

[0031] In **Fig. 2** ist ein schematischer Schaltplan einer hydraulischen Steuerung zur Betätigung der Anschläge **8, 9** dargestellt.

[0032] Das gezeigte Fahrwerkslager **1** ist mit dem aus **Fig. 1** identisch, so dass auf die dortige Beschreibung verwiesen werden kann. Gleiche Bezugsziffern kennzeichnen hierbei gleiche Teile.

[0033] Zur Erhöhung der Steifigkeit des Fahrwerkslagers **1** werden die Stellkolben **15, 16** über die Hydraulikanschlüsse **13, 14** mit Druck beaufschlagt. Für die Druckerzeugung wird eine Hydraulikpumpe **19** verwendet, die von einem Motor **20** angetrieben wird. Diese saugt das Hydraulikmittel aus dem Vorratsbehälter **21** an und drückt es in die eine Zuleitung **18**. Über entsprechend geschaltete und gesteuerte Ventile **22, 23, 24, 26** wird das Hydraulikmittel zu den Hydraulikanschlüssen **13, 14** zur Betätigung der Stellkolben **15, 16** bzw. der Anschläge **8, 9** gedrückt. Hierbei sind die Ventile **22, 24** geöffnet und die Ventile **23, 25** geschlossen, so dass die Hydraulikmittelanschlüsse **13, 14** über entsprechende Leitungen nach Art kommunizierender Röhren miteinander verbunden sind.

[0034] Zur Verringerung der Steifigkeit des Fahrwerkslagers **1** wird die Hydraulikmittelzufuhr durch Schließen der Ventile **22, 24** gestoppt und die Rückführung des Hydraulikmittels in den Vorratsbehälter **21** durch Öffnen der Ventile **23, 25** ermöglicht. Hierbei werden die Stellkolben **15, 16** bzw. die Anschläge **8, 9** durch geeignete Rückstellfedern wieder in ihre ursprüngliche Ausgangslage überführt.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------|---------------------|
| 1 | Fahrwerkslager |
| 2 | äußere Lagerhülse |
| 3 | innere Lagerhülse |
| 4 | Elastomerkörper |
| 5 | Kammer |
| 6 | Kammer |
| 7 | Längsachse |
| 8 | Anschlag |
| 9 | Anschlag |
| 10 | Querachse |
| 11 | Gegenanschlagfläche |

| | |
|----|---------------------|
| 12 | Gegenanschlagfläche |
| 13 | Hydraulikanschluss |
| 14 | Hydraulikanschluss |
| 15 | Stellkolben |
| 16 | Stellkolben |
| 17 | Bolzen |
| 18 | Zuleitung |
| 19 | Hydraulikpumpe |
| 20 | Motor |
| 21 | Vorratsbehälter |
| 22 | Ventil |
| 23 | Ventil |
| 24 | Ventil |
| 25 | Ventil |

Patentansprüche

1. Fahrwerkslager (1), insbesondere für die Hinterachse eines Kraftfahrzeugs, mit einer äußeren Lagerhülse (2), einer inneren Lagerhülse (3), einem zwischen der äußeren und inneren Lagerhülse (2, 3) angeordneten Elastomerkörper (4) und zwei Kammern (5, 6), die zwischen der äußeren und inneren Lagerhülse (2, 3) angeordnet und wenigstens teilweise durch den Elastomerkörper (4) begrenzt sind, wobei die Kammern (5, 6) voneinander getrennt und symmetrisch zu beiden Seiten der Längsachse (7) der inneren Lagerhülse (3) angeordnet sind und jeweils einen Anschlag (8, 9) aufweisen, der auf einer gemeinsamen Querachse (10) der inneren Lagerhülse (3) und im Abstand zu einer entsprechenden Gegenanschlagfläche (11, 12) innerhalb der Kammer (5, 6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschläge (8, 9) verschiebbar ausgebildet und derart mit Druck beaufschlagbar sind, dass sie entlang der gemeinsamen Querachse (10) verschoben werden und die innere Lagerhülse (3) gegenüber der äußeren Lagerhülse (2) in einem aktuellen Schwingungszustand fixieren, wobei der zum Fixieren erforderliche Druck erst dann vollständig aufbaubar ist, wenn beide Anschläge (8, 9) an ihren Gegenanschlagflächen (11, 12) anliegen.

2. Fahrwerkslager (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschläge (8, 9) jeweils einen Druckmittelanschluss aufweisen, wobei die Druckmittelanschlüsse untereinander verbunden sind und eine gemeinsame Zuleitung für das Druckmittel aufweisen.

3. Fahrwerkslager (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckmittelanschluss ein Hydraulikanschluss (13, 14) ist und das Druckmittel ein entsprechendes Hydraulikmittel ist.

4. Fahrwerkslager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (8, 9) innerhalb der Kammer (5, 6) auf der der äußeren Lagerhülse (2) zugewandten Seite und die entsprechende Gegenanschlagfläche (11, 12) innerhalb

der Kammer (5, 6) auf der der inneren Lagerhülse (3) zugewandten Seite angeordnet sind.

5. Fahrwerkslager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrwerkslager (1) Mittel zur Rückstellung der Anschläge (8, 9) umfasst.

6. Fahrwerkslager (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel eine Rückstellfeder, vorzugsweise eine Gummifeder, ist.

7. Fahrwerkslager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (8, 9) als ein gegen eine Rückstellfeder arbeitender Stellkolben (15, 16) ausgebildet ist.

8. Fahrwerkslager (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikanschlüsse (13, 14) des in einem Fahrzeug montierten Fahrwerkslagers (1) mit einem separaten Hydrauliksystem oder vorzugsweise mit dem im Fahrzeug bereits vorhandenen Hydrauliksystem der Bremsvorrichtung verbunden sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 2

