



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 195 35 923 B4 2006.01.05**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **195 35 923.2**
 (22) Anmeldetag: **27.09.1995**
 (43) Offenlegungstag: **03.04.1997**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **05.01.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B60G 3/20 (2006.01)**
B62D 7/06 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

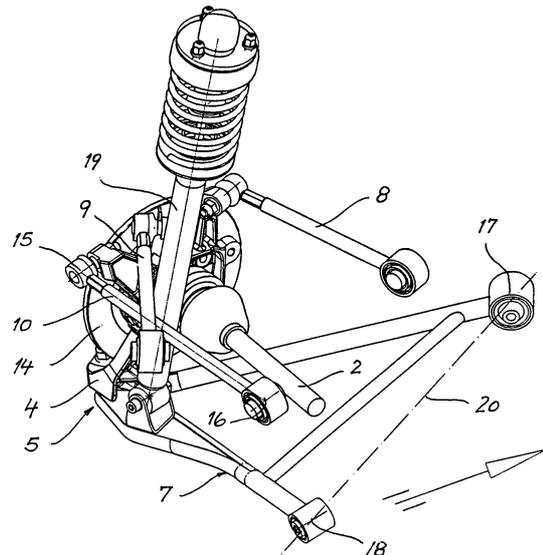
(73) Patentinhaber:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

(72) Erfinder:
Seethaler, Ludwig, 80809 München, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 19 38 850 B2
DE-AS 12 39 577
DE-AS 11 90 818
DE 41 08 164 A1
DE 39 41 083 A1
DE 37 07 145 A1
DE 36 42 421 A1
DE 23 48 849 A1
DE 20 35 307 A1
DE 15 55 234 A1
JP 3-239609 A., In: Patents Abstracts of Japan,
M-1202, Jan. 22, 1992, Vol. 16, No. 26;

(54) Bezeichnung: **Unabhängige Radaufhängung für angetriebene Hinterräder von Kraftfahrzeugen**

(57) Hauptanspruch: Unabhängige Radaufhängung für angetriebene Hinterräder von Kraftfahrzeugen, mit einem das Rad lagernden Radträger, der im unteren Bereich über ein unteres Gelenk mit einem am Fahrzeugaufbau schwenkbar gelagerten Querlenker und im oberen Bereich mit zwei nach innen divergierenden, ebenfalls am Fahrzeugaufbau angelenkten Stablenkern gelenkig verbunden ist, wobei die Anordnung der beiden Stablenker und der untere Querlenker eine ideale elastokinematische Lenkachse bilden und zwischen Radträger und Fahrzeugaufbau ferner eine Spurstange vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die elastokinematische Lenkdrehachse (11) durch das untere, den unteren Querlenker (7) mit dem Radträger (4) verbindende Gelenk (5) verläuft, das gegenüber der Radmittellängsebene (12) in Richtung Radaußenseite nach außen versetzt ist und die so gebildete elastokinematische Lenkdrehachse (11) die Radaufstandsebene (13) außerhalb der Radmittellängsebene (12) im Bereich der Radaußenseite durchstößt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine unabhängige Radaufhängung für angetriebene Hinterräder von Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Eine bekannte derartige Radaufhängung (DE 41 08 164 A1) hat ein radträgerseitiges Gelenk des unteren Dreieckslenkers, das von der Radmittellängsebene zur Fahrzeugmitte hin versetzt ist. Dieses Gelenk definiert mit einem Schnittpunkt der oberen beiden Stablenker-Achsen eine kinematische Schwenkachse, die die Radaufstandsebene relativ weit innerhalb der Radmittellängsebene schneidet. Der untere Dreieckslenker ist aufbauseitig in seinem in Fahrtrichtung vorderen Lager relativ hart, in seinem hinteren aufbauseitigen Lager dagegen relativ weich abgestützt. Auf diese Weise kann der untere Querlenker unter dem Einfluß von Längs- und Seitenkräften um das vordere aufbauseitige Lager begrenzt schwenken und bildet mit der etwa in der Höhenlage des unteren Querlenkers verlaufenden Spurstange ein unteres ideelles Gelenk, das in Verbindung mit dem von den beiden oberen Stablenkern gebildeten ideellen Gelenk eine elastokinematische Schwenkachse definiert. Diese elastokinematische Schwenkachse ist unten stark nach außen geneigt und durchstößt die Fahrbahnebene beträchtlich außerhalb der Radmittellängsebene.

[0003] Zwar kann mit der eben geschilderten Radaufhängung bei Längskräften ein gewisser Verformungsweg zur Verfügung gestellt werden und damit im Zusammenwirken mit der Spurstange unter Bremskraft eine Vorspur und unter Antriebskraft eine Nachspur erzeugt werden. Das vordere relativ harte Lager des unteren Querlenkers wird bei Längskräften in erster Linie beaufschlagt und bietet wegen seiner geringen Nachgiebigkeit keine für einen guten Fahrkomfort ausreichende Längsfederung des unteren Querlenkers. Weiterhin gibt das hintere weichere aufbauseitige Lenkerlager des unteren Querlenkers bei Seitenkräften stärker nach, so daß ein unerwünschter elastischer Sturzverlust eintritt. Will man einen negativen Nachlaufwinkel der elastokinematischen Radschwenkachse erreichen, muß außerdem das Lenkerlager des vorderen oberen Stablenkers härter ausgeführt werden, als das entsprechende Lager des hinteren oberen Stablenkers. Die vorbekannte Hinterrad-Aufhängung muß hinsichtlich der Elastizitäten der verwendeten Gummilager äußerst sorgfältig abgestimmt werden. Ebenso haben Karosseriesteifigkeitsänderungen großen Einfluß auf das Verhalten der Achse.

[0004] Schließlich greift bei der vorbekannten Radaufhängung das Federbein am Radträger mit einem

relativ großen Abstand zu Mitte Rad an und erzeugt auf diese Weise ein Sturzmoment in Richtung negativer Sturz, das in den oberen Stablenkern eine Druckkraft erzeugt. Wegen der unterschiedlichen Steifigkeiten der aufbauseitigen Lager des unteren Querlenkers ergibt sich ein mit der Radlast zunehmender Nachspureffekt. Bei Radlastschwankungen auf unebener Fahrbahn kann dies den Geradeauslauf beeinträchtigen.

[0005] Bei gelenkten Vorderachsen (DE 31 38 850 C2) ist es schon bekannt, mit einem unteren Dreieckslenker und zwei oberen Stablenkern eine ideale kinematische Lenkachse vorzusehen, die die Radaufstandsebene außerhalb der Radmittellängsebene schneidet. Die oberen Stablenker sind dabei so orientiert, daß in Geradeausstellung der Räder der Nachlaufwinkel gegen Null gehalten und ein guter Geradeauslauf erreichbar ist. Bei eingeschlagenen Rädern soll durch eine gezielte Bewegungsbahn des oberen ideellen Gelenkes eine erwünschte negative Sturzänderung nur für das kurvenäußere Rad erfolgen und damit ein guter Lenkungsrücklauf gewährleistet werden. Elastokinematische Effekte und insbesondere auch eine elastokinematische Raddrehachse sind dabei nicht beschrieben.

[0006] Bei einer weiteren bekannten Radaufhängung ganz anderer Gattung (DE 15 55 234 A1) ist an einem oberen und unteren Querlenker ein etwa C-förmiger Bügel gelenkig angeordnet, der mit den freien Enden seiner Schenkel den Bremsring einer Bremsscheibe nach außen übergreift und dort durch zwei Kugelgelenke eine Lenkachse für das gelenkte Vorderrad bildet. Es soll ein kinematischer negativer Lenkrollradius geschaffen werden. Elastokinematische Effekte sind dabei nicht beschrieben.

Aufgabenstellung

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine unabhängige Radaufhängung für angetriebene Hinterräder von Kraftfahrzeugen zu schaffen, die sowohl beim Antreiben als auch beim Bremsen eine Vorspurverstellung in der gewünschten Richtung ermöglicht, einen guten Fahrkomfort bietet und toleranzunempfindlich in bezug auf die verwendeten Gummilager und die Karosseriesteifigkeiten ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0010] Mit der neuen Radaufhängung ist eine gewünschte Elastokinematik möglich, ohne daß hierzu ein hoher Aufwand beim Festlegen des Steifigkeitsni-

veaus der Gummilager und der Karosserieanbindungen erforderlich wäre. Geringere Abweichungen in den Gummisteifigkeiten führen nicht zu einer nachteiligen Änderung der beabsichtigten Elastokinematik. Die Hinterradaufhängung geht unter Brems- und Seitenkraft in Vorspur sowie unter Antriebskraft in Nachspur, wie weiter unten noch näher erläutert werden wird. Es ist möglich, das vordere Gelenk des unteren Dreieckslenkers nachgiebiger auszuführen, was einer Längsfederung bei Längskräften entgegenkommt, die hauptsächlich von dem vorderen Lager aufgenommen werden. Das hintere aufbauseitige Lager des unteren Querlenkers kann dagegen härter ausgeführt werden, was einer guten Abstützung der Radseitenkraft zugute kommt und damit einer größeren Sturzänderung unter dem Einfluß von Seitenkräften entgegenwirkt.

Ausführungsbeispiel

[0011] Weitere vorteilhafte Einzelheiten und Wirkungen der Erfindung sind im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

[0012] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht auf die neue Radaufhängung schräg von hinten oben;

[0013] [Fig. 2](#) eine Ansicht von hinten;

[0014] [Fig. 3](#) eine Seitenansicht, von der Fahrzeugaußenseite gesehen und

[0015] [Fig. 4](#) eine Draufsicht der neuen Radaufhängung.

[0016] In der Zeichnung ist mit **1** das hintere Rad eines Kraftfahrzeugs bezeichnet, das durch eine Antriebswelle **2** antreibbar und über eine Bremse abbremsbar ist. Die Bremse ist an einem das Rad **1** lagernden Radträger **4** abgestützt, der im unteren Bereich über ein unteres Gelenk **5** mit einem am Fahrzeugaufbau **6** schwenkbar gelagerten unteren Querlenker **7** verbunden ist. Anstelle der hier gezeigten direkten Anlenkung sämtlicher Lenker am Fahrzeugaufbau könnten diese Lenker zumindest zu einem großen Teil auch an einem Hilfsrahmen angelenkt sein, der dann seinerseits mit dem Fahrzeugaufbau, ggf. auch unter Zwischenschaltung von elastischen Verbindungsbuchsen, befestigt wird.

[0017] Im oberen Bereich ist der Radträger **4** mit zwei nach innen divergierenden Stablenkern **8** und **9** sowie ferner über eine Spurstange **10** mit dem Fahrzeugaufbau **6** verbunden. Die Schnittlinie zweier Ebenen, die einerseits durch die Lenkerachse des Stablenkers **8** und das untere Gelenk **5** und andererseits durch die Achse des Stablenkers **9** mit dem unteren Gelenk **5** gebildet werden, definiert eine ideale Lenkachse **11** als Momentanachse, um die das Rad

1 unter dem Einfluß von Längs- und Seitenkräften infolge von Nachgiebigkeiten in den Lenkerlagern aber auch in der Karosserieanbindung, elastokinematisch begrenzt drehen kann.

[0018] Wie schon erwähnt, verläuft die elastokinematische Lenkdrehachse **11** bei der vorliegenden Erfindung durch das reale untere, den unteren Querlenker **7** mit dem Radträger **4** verbindende Gelenk **5**. Dieses Gelenk **5** ist gegenüber der Radmittellängsebene **12**, wie man insbesondere in [Fig. 2](#) erkennt, nach außen versetzt und die elastokinematische Lenkdrehachse **11** durchstößt die Radaufstandsebene **13** ebenfalls außerhalb der Radmittellängsebene **12**. [Fig. 2](#) zeigt ferner, daß bei dem vorliegenden, bevorzugten Ausführungsbeispiel das untere Gelenk **5** außerhalb der Ebene des Bremsrings **14** der dem Rad **1** zugeordneten Bremsscheibe **3** angeordnet ist. Aus [Fig. 2](#) wird weiterhin deutlich, daß bei dem dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel die elastokinematische Lenkdrehachse **11** über die gesamte Höhenerstreckung des Rades **1** außerhalb der Radmittellängsebene **12** verläuft.

[0019] Im Unterschied zur eingangs geschilderten, den nächstliegenden Stand der Technik bildenden Radaufhängung wird die elastokinematische Lenkdrehachse bei der vorliegenden Erfindung im unteren Bereich der Radführungsglieder durch das reale Gelenk **5** bestimmt, während bei der vorbekannten Radaufhängung durch die gezielte Nachgiebigkeit des unteren Querlenkers in seiner hinteren Anlenkung die elastokinematische Lenkdrehachse unten durch den Schnittpunkt des in Fahrzeugrichtung vorderen Lenkarms des unteren Querlenkers mit der Achse der Spurstange gebildet wird, wobei das reale Gelenk des unteren Querlenkers in Bezug auf die Radmittellängsebene zur Fahrzeugmitte hin versetzt ist.

[0020] Bei der Radaufhängung nach der vorliegenden Erfindung ist die Spurstange **10** annähernd in Höhe der beiden oberen Stablenker **8** bzw. **9** vorgehen. Das radträgerseitige Spurstangen-Gelenk **15** liegt, wie insbesondere aus [Fig. 4](#) hervorgeht, in Draufsicht hinter dem aufbauseitigen Spurstangen-Gelenk **16**. Ferner hat in Draufsicht die in Bezug auf die Lenkdrehachse **11** hinten liegende Spurstange **10** eine größere Quererstreckung als die beiden oberen Stablenker **8** bzw. **9**.

[0021] Von den beiden aufbauseitigen Lagern des unteren Querlenkers **7** ist das vordere Lager **17** weicher ausgebildet als das hintere Lager **18**.

[0022] Die beiden oberen Stablenker **8** und **9** sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gleich ausgebildet. Desgleichen die aufbauseitigen Lagerelemente dieser Stablenker. Dies bringt nicht nur eine Fertigungsvereinfachung, sondern auch eine einfachere Montage, etwa im Reparaturfall.

[0023] Insbesondere aus [Fig. 2](#) wird schließlich noch deutlich, daß sich das Federbein **19** am unteren Querlenker **7** abstützt – im Gegensatz zum nächstliegenden Stand der Technik, wo sich das Federbein in nachteiliger Weise in einem beträchtlichen Abstand von der Radmittellängsebene nach innen am Radträger abstützt. Bei der vorliegend beschriebenen Radaufhängung mit der Abstützung des Federbeins am unteren Querlenker ergeben sich wegen der nach außen versetzten Position des realen Gelenkes **5** dieses unteren Querlenkers **7** vergleichsweise geringe Hebelarme für den Angriffspunkt der über den unteren Querlenker **7** auf den Radträger **4** ausgeübten Vertikalkräfte. Dadurch können auch die Auswirkungen von Radlastschwankungen auf die Radstellung minimiert werden, beispielsweise können unerwünschte Lenkwinkel auf unebener Fahrbahn vermieden werden. In [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) ist zu erkennen, daß die Hauptachsen der für die Lager **17** und **18** verwendeten Gummibuchsen gegenüber der Schwenkachse **20** des unteren Querlenkers **7** in Draufsicht geneigt sind. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß die Lager stationär im wesentlichen nur radial belastet werden. Axiale Vorlasten dieser Lager könnten zu Setzerscheinungen und Lebensdauerproblemen führen. Allerdings müssen die Gummilager **17** und **18** so dimensioniert werden, daß sie beim Ein- und Ausfedern die dann auftretenden kardanischen Winkel ausgleichen können.

[0024] Im folgenden sollen die mit der neuen Achse erreichbaren Effekte noch näher erläutert werden: Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind alle karosserieseitigen Lager der beteiligten Lenker und der Spurstange als Gummilager ausgebildet. Dies ist bekannt, kann aber mit der neuen Radaufhängung besonders günstig so ausgenutzt werden, daß unter dem Einfluß von auf die Radaufhängung ausgeübten Kräften möglichst die erwünschten elastokinematischen Radstellungsänderungen erreicht werden oder zumindest unerwünschte Änderungen vermieden werden.

[0025] Für die karosserieseitigen Lager der oberen Stablenker **8** und **9** und der Spurstange **10** können jeweils gleiche Gummigelenke verwendet werden. Unter anderem auch aus Bauraumgründen sind die oberen beiden Stablenker **8** bzw. **9** relativ kurz. Die karosserieseitigen Anlenkpunkte der oberen beiden Stablenker **8** und **9** definieren mit ihrer Verlängerung nach vorne und mit dem Schnittpunkt der karosserieseitigen Anlenkungen des unteren Querlenkers **7** in Seitenansicht ([Fig. 3](#)) den Längspol **21** der Radaufhängung, der in einem Abstand in einer Höhe vor der Radachse gewählt ist, so daß sich ein guter Anfahr- und Bremsnickausgleich ergibt. Durch die in Draufsicht ([Fig. 4](#)) ersichtliche Anstellung der karosserieseitigen Schwenkachse **20** des unteren Querlenkers **7** zu der karosserieseitigen Schwenkachse **22** der oberen Stablenker **8** und **9** ergibt sich ein progressi-

ver Verlauf sowohl des Anfahr- als auch des Bremsstützwinkels.

[0026] Die Position und Länge der Spurstange **10** ist so gewählt, daß im Hauptfederbereich ein eher neutraler Vorspurverlauf vorliegt, jedoch mit untersteuernder Vorspurtenz bei großen Einfederungswegen. Bei großen Einfederungsbewegungen wirken sich die unterschiedlichen Längen einerseits der oberen beiden Stablenker **8** und **9** und andererseits der Spurstange **10** in Querrichtung des Fahrzeugs dahingehend aus, daß das Rad **1** in seinem vorderen Bereich mehr zur Fahrzeuginnenseite gedrängt wird als in seinem hinteren Bereich. Es ergibt sich, insbesondere bei großen Einfederungsbewegungen, die erwünschte Vorspurzunahme.

[0027] Beim Lastfall "Antreiben" wirkt die auf die Radführungsglieder einwirkende Kraft in der Radachse. Die Kraft teilt sich dann ungefähr hälftig auf die oberen Radführungsglieder und auf das untere Radführungsglied auf. Durch die Elastizitäten in den aufbauseitigen Anlenkungen, verbunden mit weiteren Elastizitäten in den Anlenkkonsolen der Karosserie, ergibt sich durch die insbesondere aus [Fig. 4](#) ersichtliche Teilung der oberen Stablenker **8** und **9** in bekannter Weise eine Radstellungsänderung in Richtung Nachspur.

[0028] Beim Lastfall "Bremsen" wird das Bremsmoment über den Bremssattel direkt am Radträger **4** abgestützt, wodurch die gesamte Radaufhängung auf Verdrehen beansprucht wird ("Aufzieheffekt"). Die radträgerseitigen Anlenkpunkte der beiden oberen Stablenker **8** und **9** werden einerseits durch die Bremskraft nach hinten verschoben, andererseits aber durch die gewisse Aufziehbewegung des Radträgers **4** wieder nach vorne verdreht. Ihre Pfeilung wirkt sich beim Bremsen also nicht so stark aus wie im Fall des Antreibens, da die effektive Lenkerverschiebung kleiner ist.

[0029] Für den erwünschten Vor- bzw. Nachspureffekt beim Bremsen bzw. Antreiben wären also zwei verschiedene Pfeilungen der beiden Stablenker **8** und **9** notwendig. Eine gewählte Pfeilung läßt sich nur für einen Lastfall optimieren, für den anderen ist eine Korrekturmaßnahme erforderlich. Dies geschieht bei der neuen Radaufhängung durch die Pfeilung der Spurstange **10**. Beim Antreiben reduziert sie den Nachspureffekt der oberen beiden Stablenker **8** und **9**, weil die Spurstange **10** mit ihrem äußeren Gelenk **15** weiter hinten liegt als bei ihrem karosserieseitigen Gelenk **16**. Dadurch wird beim Antreiben der Radträger **4** in seinem hinteren Bereich durch die Spurstange **10** auch etwas nach außen belastet. Beim Bremsen dagegen unterstützt die Spurstange **10** den Vorspureffekt um so mehr, je größer die Aufziehbewegung des Radträgers **4** wird. Der Aufzieheffekt, der an sich die Längsverschiebung der oberen beiden

Stablenker **8** und **9** und damit die Auswirkung der Pfeilung beim Bremsen reduziert (Vorspurverlust), trägt über die Spurstange **10** zur Korrektur und damit zum Ausgleich des Vorspurverlustes bei. Die Elastizität der aufbauseitigen Lager der beiden oberen Stablenker **8** und **9** und der Spurstange **10** können durchaus in gewissen Grenzen streuen, ohne daß dies die mit der neuen Radaufhängung angestrebten Effekte nachhaltig reduziert. Die aufbauseitigen Anlenkungen des unteren Querlenkers **7** sind, wie schon weiter oben erwähnt, unterschiedlich hart, wobei das vordere Lager **17** weich und das hintere Lager **18** im Vergleich hierzu härter ist. Wegen des weichen vorderen Lagers **17** läßt sich eine gute Längsfederung der gesamten Radaufhängung erreichen, weil Längskräfte zu einem größeren Teil an dem vorderen, weichen Lager **17** abgestützt werden. Durch die Längsfederung werden Fahrbahnstöße weicher aufgenommen und damit der Fahrkomfort angehoben.

[0030] Die im Vergleich zum vorderen Lager **17** höhere Steifigkeit des hinteren Lagers **18** des unteren Querlenkers **7** bewirkt eine hohe Sturzsteifigkeit der Radaufhängung unter Seitenkraft. Die am Rad **1** angreifende Seitenkraft wird zum größten Teil über das hintere Lager **18** eingeleitet, das dabei vergleichsweise wenig nachgibt.

Patentansprüche

1. Unabhängige Radaufhängung für angetriebene Hinterräder von Kraftfahrzeugen, mit einem das Rad lagernden Radträger, der im unteren Bereich über ein unteres Gelenk mit einem am Fahrzeugaufbau schwenkbar gelagerten Querlenker und im oberen Bereich mit zwei nach innen divergierenden, ebenfalls am Fahrzeugaufbau angelenkten Stablenkern gelenkig verbunden ist, wobei die Anordnung der beiden Stablenker und der untere Querlenker eine ideale elastokinematische Lenkachse bilden und zwischen Radträger und Fahrzeugaufbau ferner eine Spurstange vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elastokinematische Lenkdrehachse (**11**) durch das untere, den unteren Querlenker (**7**) mit dem Radträger (**4**) verbindende Gelenk (**5**) verläuft, das gegenüber der Radmittellängsebene (**12**) in Richtung Radaußenseite nach außen versetzt ist und die so gebildete elastokinematische Lenkdrehachse (**11**) die Radaufstandsebene (**13**) außerhalb der Radmittellängsebene (**12**) im Bereich der Radaußenseite durchstößt.

2. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Gelenk (**5**) außerhalb der Ebene des Bremsringes (**14**) einer dem Rad zugeordneten Bremsscheibe (**3**) angeordnet ist.

3. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastokinematische Lenkdrehachse (**11**) zumindest über die Höhererstreckung

des Rades (**1**) außerhalb der Radmittellängsebene (**12**) verläuft.

4. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spurstange (**10**) oberhalb Mitte Rad angeordnet ist.

5. Radaufhängung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spurstange (**10**) zumindest annähernd in Höhe der beiden oberen Stablenker (**8** bzw. **9**) vorgesehen ist.

6. Radaufhängung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das radträgerseitige Spurstangen-Gelenk (**15**) in Draufsicht hinter dem aufbauseitigen Spurstangen-Gelenk (**16**) liegt.

7. Radaufhängung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in Draufsicht die hinten liegende Spurstange (**10**) eine größere Quererstreckung als die beiden oberen Stablenker (**8** bzw. **9**) hat.

8. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere aufbauseitige Lager (**17**) des unteren Querlenkers (**7**) weicher als das hintere Lager (**18**) ist.

9. Radaufhängung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei gleiche obere Stablenker (**8** und **9**).

10. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein Federbein (**19**) am unteren Querlenker (**7**) abstützt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 3

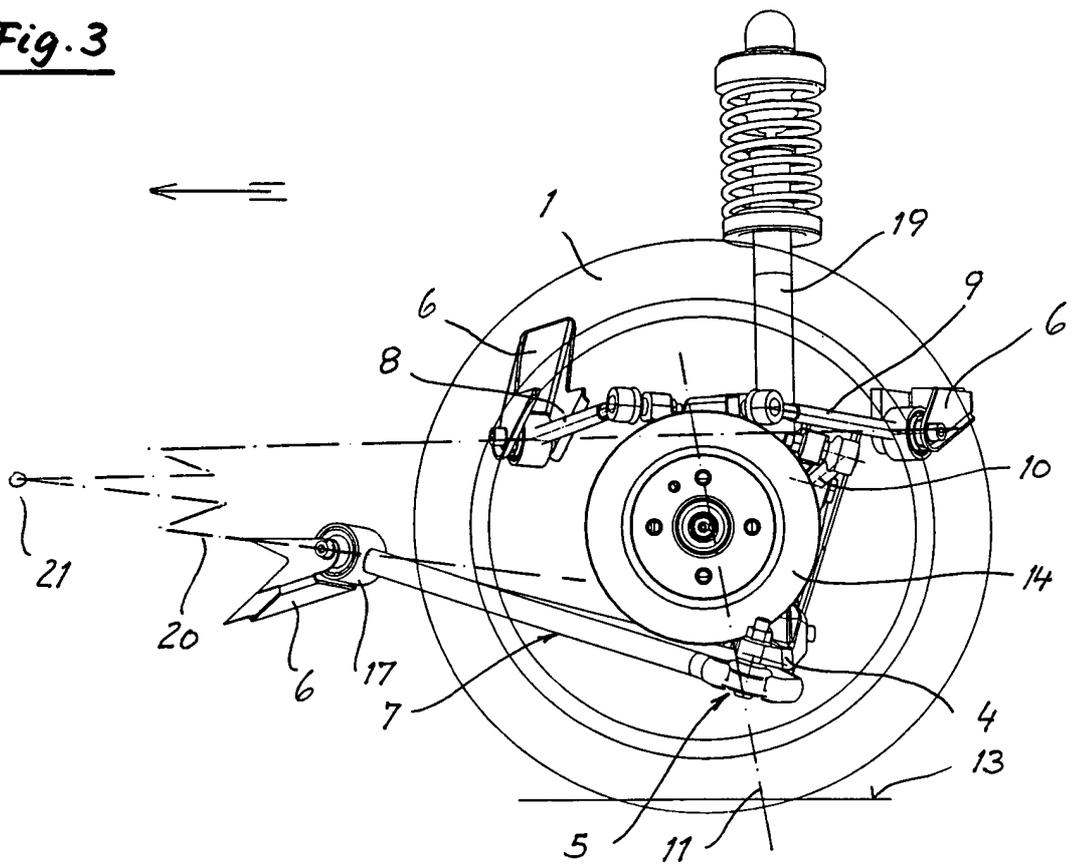


Fig. 4

