



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 004 747 A1** 2008.08.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 004 747.0**

(22) Anmeldetag: **31.01.2007**

(43) Offenlegungstag: **14.08.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B60G 17/02** (2006.01)
B60G 15/06 (2006.01)

(71) Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Michel, Willfried, 93339 Riedenburg, DE

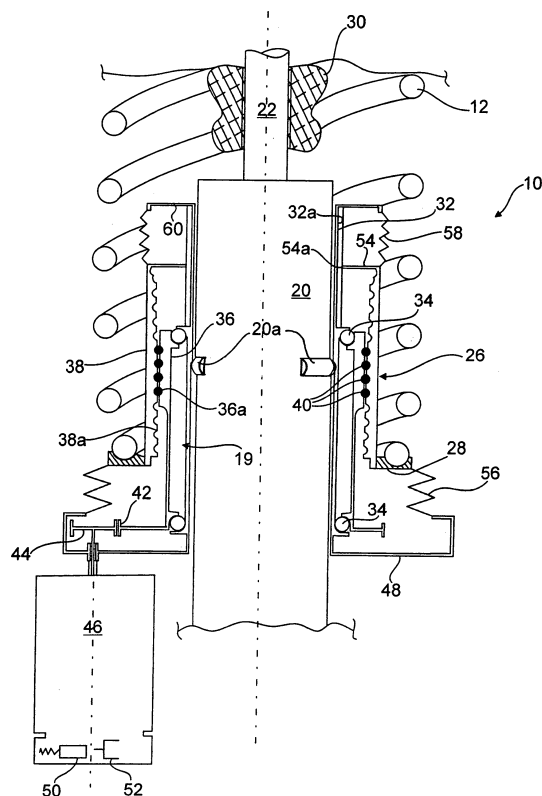
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 195 10 032 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Höhenverstellvorrichtung für Radaufhängungen von Kraftfahrzeugen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Höhenverstelleinrichtung für Radaufhängungen von Kraftfahrzeugen, mit einem ein Dämpferrohr sowie eine Tragfeder, insbesondere eine Stahlfeder, aufweisenden Stoßdämpfer, wobei sich die Tragfeder mit ihren Tragfederenden wenigstens einseitig an einem dämpferseitigen Federanschlag, insbesondere einem Federteller, abstützt, sowie mit einer Verstelleinrichtung, mittels der die Lage eines dämpferrohrseitigen Tragfederendes veränderbar ist. Erfindungsgemäß weist die Verstelleinrichtung ein am Dämpferrohr (20) in sich drehbar gelagertes, axial unverschiebbar gehaltenes Hülselement (19) auf, das bei einer Betätigung der Verstellvorrichtung eine coaxial zum Hülselement (19) angeordnete Außenhülse (38) so verlagert, dass damit ein Federanschlag verlagerbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Höhenverstellvorrichtung für Radaufhängungen von Kraftfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Eine Höhenverstellvorrichtung der gattungsgemäßen Art ist in der WO 2006/012858 A1 beschrieben. Dabei ist seitlich des Teleskop-Stoßdämpfers einer Federbein-Radaufhängung ein Elektromotor angeordnet, der über einen Zahnradtrieb einen als Gewinding ausgebildeten Federteller der Tragfeder verdreht. Der Gewinding ist auf einem Gewindeabschnitt des Dämpferrohres angeordnet. Durch elektromotorisches Verdrehen des Gewindinges kann eine Höhenverstellung der Karosserie des Kraftfahrzeuges bewirkt werden, z. B. von einer Hochniveaustellung über eine Normalniveaustellung in eine Tiefniveaustellung. Die Tragfeder wird dabei bei der Niveaueinstellung mit dem Gewinding verdreht, die Federrate als solches bleibt unverändert.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, die Höhenverstellvorrichtung der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass eine leichtgängige, präzise Verstellung bei einer baulich und funktionell günstigen und montageleichten Anordnung erzielbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung beinhalten die weiteren Patentansprüche.

[0005] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Verstelleinrichtung ein am Dämpferrohr in sich drehbar gelagertes und axial unverschiebbar gehaltenes Hülselement aufweist, welches bei einer Betätigung der Verstellvorrichtung eine koaxial zum Hülselement angeordnete Außenhülse so verlagert, dass damit ein Federanschlag und damit ein Tragfederende für eine Höhenniveaustellung zwischen beispielsweise einem Hochniveau, einem Normalniveau und einem Tiefniveau auf einfache und baulich kompakte Weise möglich wird. Mit einem derartigen Aufbau wird insbesondere erreicht, dass die Tragfeder bei der Niveaustellung nicht verdreht wird und somit in üblicher Weise am Aufbau des Kraftfahrzeuges abgestützt werden kann.

[0006] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Hülselement mit der Außenhülse über einen Schraubtrieb, insbesondere einen Kugelschraubtrieb mit zwischen dem Außengewinde des Hülselementes und dem Innengewinde der Außenhülse angeordneten Kugeln wirkverbunden ist. Mit einem derartigen Kugelschraubtrieb wird eine besonders hohe Präzision und Leichtgängigkeit der Verstellvorrichtung auf einfache Weise sichergestellt.

[0007] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass das Stellgetriebe einen auf einer Innenhülse drehbar gelagerten, axial unverschiebbar gehaltenen Stellring aufweist, der mit der z. B. an einem Federteller angeordneten Außenhülse und dazwischen befindlichen Kugeln einen Kugelschraubtrieb bildet, wobei der Stellring bevorzugt mittels eines Getriebes über z. B. einen Elektromotor verdrehbar ist.

[0008] Besonders vorteilhaft können z. B. die Innenhülse, der Stellring, der Federteller mit Außenhülse, sowie der Elektromotor mit dem Getriebe eine Montageeinheit bilden, die auf das Gehäuse des Stoßdämpfers aufsteckbar ist. Damit können ohne wesentliche bauliche Änderungen Kraftfahrzeuge mit oder ohne Höhenverstellvorrichtungen aufgebaut werden.

[0009] Dabei kann in fertigungstechnisch besonders einfacher Weise die Innenhülse mit einem Bereich kleineren Innendurchmessers an Ausbuchtungen des Gehäuses des Stoßdämpfers axial abgestützt sein. Insbesondere kann hierzu gemäß einer konkreten Ausgestaltung vorgesehen sein, am Innenumfang der Innenhülse Taschen auszubilden, die voneinander in Umfangsrichtung gesehen so beabstandet sind, dass in diese die dämpferrohrseitigen Ausbuchtungen im Wesentlichen formschlüssig eingreifen können, um die Innenhülse unverdrehbar und axial gehalten am Dämpferrohr abzustützen. Bevorzugt sind die Ausbuchtungen hier durch einfach auszubildende Nocken gebildet. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung hierzu kann vorgesehen sein, drei Nocken am Umfang des Dämpferrohres vorzusehen, die in etwa um 120° voneinander beabstandet sind. Dementsprechend hat dann die Innenhülse drei ebenfalls um in etwa 120° beabstandete Taschen. Eine solche konkrete Ausgestaltung, wie sie zuvor beschrieben worden ist, hat den Vorteil, dass sich damit auf einfache und funktionssichere Weise eine eindeutige Lagezuordnung der Verstelleinheit auf dem Dämpferbein erzielen lässt.

[0010] Des weiteren kann der Stellring mittels zweier, axial zueinander beabstandeter Schrägschulter-Wälzlager axial unverschiebbar auf der Innenhülse drehbar gelagert sein. Daraus resultiert eine breite und stabile Abstützbasis für den Stellring mit über den Kugelschraubtrieb bewirkter, robuster Führung des verstellbaren Federtellers der Tragfeder bzw. Radaufhängung.

[0011] Der z. B. Elektromotor als Antriebsvorrichtung kann in vorteilhafter Weise über einen Zahnradtrieb mit einem antreibenden Zahnritzel und einem am Stellring angeordneten Zahnrad auf den Stellring wirken, wobei der Elektromotor bzw. dessen Antriebsritzel im nichtaktivierten (stromlosen) Zustand festgebremst ist.

[0012] Als Bremse kann z. B. eine elektromagnetische Reibungsbremse dienen. Anstelle dieser Bremse kann aber auch ein Freilauf zum Einsatz kommen, welcher ebenfalls elektrisch geschaltet und somit vor Motoreingriff freigegeben werden kann. Mit einer derartigen Bremse, die gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung auf der Niedrigmomentseite der Verstelleinheit liegt, d. h. dass zwischen der Bremse und dem Stellring die Übersetzung des Kugelgewindetriebes und der Getriebestufe liegt, kann auf besonders einfache Weise die Verdrehung des Stellrings aufgrund der Axialkraft der Feder verhindert werden. Das Getriebe könnte jedoch auch ein selbsthemmendes Schneckengetriebe mit einer Schnecke auf der antreibenden Motorwelle und einem Schneckenrad auf dem Stellring sein.

[0013] In bevorzugter Weise kann ferner z. B. der Elektromotor mit einem Winkelcodierer zum Einstellen definierter Niveaustellungen der Karosserie des Kraftfahrzeuges versehen sein; es könnten aber auch die axiale Position des Federtellers oder der an den Federteller angeformten Außenhülse messtechnisch erfasst werden.

[0014] Zur einfachen und baulich günstigen Beeinflussung der Federrate der Tragfeder wird zudem vorgeschlagen, dass innerhalb der Tragfeder ein um die Kolbenstange des Stoßdämpfers herum angeordneter, am Aufbau abgestützter, gummielastischer Anschlagpuffer vorgesehen ist und dass der Anschlagpuffer mit Bezug zur Position des verstellbaren Federtellers so angeordnet ist, dass er in der Tiefniveaustellung unmittelbar als Zusatzfeder wirksam ist. Grundsätzlich kommt die Zusatzfeder bei jeder Niveaulage zum Einsatz, und zwar dergestalt, dass sie im Tiefniveau bereits gleich zu Anfang wirkt, während sie bei der Stellung Hochniveau bevorzugt erst relativ spät zum Einsatz kommt.

[0015] Des weiteren können zwischen einem unteren Flansch der Innenhülse und dem Federteller eine den Stellring und das Getriebe abdeckende, gummielastische Schutzmanschette und/oder zwischen einem oberen Flansch der Innenhülse und der Außenhülse des Federtellers eine gummielastische Schutzmanschette angeordnet sein, die eine störungsfreie Funktion der Höhenverstellvorrichtung auch bei erschwerten Betriebsbedingungen sicherstellen.

[0016] Schließlich kann die Außenhülse des Federtellers mit einem radial nach innen ragenden Flansch versehen sein, der in Umfangsrichtung formschlüssig auf einem Außenumfangsbereich der Innenhülse axial verschiebbar geführt ist. Damit können ggf. auftretende Wechselwirkungen bzw. Verdrehmomente zwischen der Tragfeder und der Verstellvorrichtung beim Ein- und Ausfedern der Radaufhängung bzw. im Fahrbetrieb zuverlässig ausgeschlossen werden.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt in:

[0018] [Fig. 1](#) eine teilweise dargestellte Radaufhängung eines Kraftfahrzeuges, mit einem Federbein und einer Höhenverstellvorrichtung; und

[0019] [Fig. 2](#) die Höhenverstellvorrichtung in einem senkrechten Längsschnitt durch das Federbein.

[0020] In der [Fig. 1](#) ist ein Federbein **10** einer vorderen Radaufhängung für Kraftfahrzeuge teilweise dargestellt, mit einer als Schraubendruckfeder ausgebildeten Tragfeder **12**, die im oberen Bereich über eine Lagerkonsole **14** und einem Dämpfungsring **16** am nicht dargestellten Aufbau der Karosserie des Kraftfahrzeuges abgestützt ist.

[0021] Die Tragfeder **12** ist um einen Teleskop-Stoßdämpfer **18** herum angeordnet, dessen zylindrisches Dämpferrohr **20** an einem (oder mehreren) unteren, nicht dargestellten Radaufhängungselement angelenkt ist, während dessen Kolbenstange **22** über ein Dämpferlager **24** mit der Lagerkonsole **14** verbunden ist.

[0022] Im unteren Bereich ist die Tragfeder **12** mittels eines über eine Höhenverstellvorrichtung **26** axial verstellbaren Federtellers **28** in noch zu beschreibender Weise am Dämpferrohr **20** des Stoßdämpfers **18** abgestützt.

[0023] Zwischen der freien Stirnseite des Dämpferrohres **20** und der Lagerkonsole **14** ist wie ersichtlich eine gummielastische Zusatzfeder **30** um die Kolbenstange **22** herum vorgesehen, die konstruktiv derart ausgelegt ist, dass sie in einer definierten Niveaustellung (Abstand Lagerkonsole **14** zum Dämpferrohr **20** des Stoßdämpfers **18**) an der freien Stirnseite des Dämpferrohres **20** zur Anlage kommt und die Federate der Tragfeder **12** zunehmend erhöht.

[0024] Gemäß [Fig. 2](#) setzt sich die Höhenverstellvorrichtung **26** zusammen aus einer rotationssymmetrischen Innenhülse **32**, auf der mittels zweier, axial zueinander beabstandeter, Schrägschulter-Kugellager **34** ein Stellring **36** drehbar, jedoch axial unverschiebbar gelagert ist. Der Stellring **36** und die Innenhülse **32** bilden hier eine erste, innere Hülse bzw. ein Hülselement **19** aus, wobei der Stellring **36** zudem an seinem Außenumfang als Gewinde ausgeführte Kugelbahnen **36a** aufweist, die mit korrespondierenden Kugelbahnen **38a** einer an den Federteller **28** angeformten, zylindrischen Außenhülse **38** und dazwischen eingesetzten Kugeln **40** einen Kugelschraubtrieb bilden. Durch Verdrehen des Stellrings **36** relativ zur Außenhülse **38** wird durch entsprechendes Abwälzen der Kugeln **40** in den Kugelbahnen **36a**, **38a** die Außenhülse **38** mit dem Federteller **28** axial

verschoben.

[0025] An den Stellring **36** ist im Bereich des unteren Schrägschulterlagers **34** ein radial nach außen abragendes Zahnrad **42** angeformt, das mit einem Antriebsritzel **44** eines seitlich und achsparallel zum Stoßdämpfer **18** angeordneten Elektromotors **46** kämmt. Der Elektromotor **46** ist unmittelbar an einem radial abragenden, unteren Flansch **48** der Innenhülse **32** befestigt. In dem Elektromotor **46** ist in nicht näher dargestellter Weise eine elektromagnetisch lösbare, federnd vorgespannte Bremse **50** und ein Winkelcodierer **52** vorgesehen. Zur Herstellung einer Verdrehsicherung für den Federteller **28** ist ein radial nach innen ragender Flansch **54** der Außenhülse **38** auf einem oberen Abschnitt der Innenhülse **32** axial verschiebbar, jedoch in Umfangsrichtung über in Längsnuten **32a** eingreifende Vorsprünge **54a** formschlüssig geführt. Konkreter Hintergrund ist hier, dass die Federenden über dem Federweg nicht starr in ihrer einmal eingenommenen Position verbleiben, sondern sich in etwa in einer Größenordnung von bis zu 10 bis 15° verdrehen. D. h., dass der Federteller **28** mitsamt Außenhülse sich unweigerlich verdrehen würde, obwohl die Bremse den Motor festhält. Hier schafft die Verdrehsicherung **54** mitsamt den hier nicht im Detail dargestellten Vorsprüngen **54a** Abhilfe. Die Verdrehung des Stellrings **36** aufgrund der Axialkraft (d. h. der Betriebskraft der Feder), verhindert dagegen die Bremse **50**, die auf der sogenannten Niedrigmomentenseite der Verstelleinheit liegt. D. h., dass zwischen der Bremse und dem Stellring **36** sowohl die Übersetzung des Kugelgewindetriebes als auch der Getriebestufe liegt. Auch bei dieser Anordnung der Bremse handelt es sich um ein wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindungsidee. Anstelle der Bremse, die insbesondere durch eine elektromagnetische Reibungsbremse gebildet ist, kann allerdings gemäß einer alternativen Ausführungsform auch ein Freilauf zum Einsatz kommen, der ebenfalls elektrisch geschaltet und somit vor Motoreingriff freigegeben werden kann.

[0026] Die Innenhülse **32** ist wie ersichtlich mit einem Bereich kleineren Innendurchmessers an mehreren in Umfangsrichtung beabstandeten Ausbuchtungen **20a** des Dämpferrohres **20** des Stoßdämpfers **18** axial abgestützt, wozu an der Innenhülse **32** entsprechend zugeordnete Taschen ausgebildet sind, in die dienockenartigen Ausbuchtungen **20a** eingreifen können. Damit kann die gesamte Verstellvorrichtung **26** mit dem Elektromotor **46** als eine Montageeinheit in einfacher Weise auf das Dämpferrohr **20** von oben her aufgesetzt werden, während bei einer Radaufhängung **10** ohne Höhenverstellvorrichtung **26** lediglich ein Adapterteil (nicht dargestellt) mit einem angeformten Federteller **28** zu montieren ist. Anstelle der Einheit **46** kann auch ein elektrisch schaltbarer Freilauf vorgesehen sein, wie er lediglich schematisch in [Fig. 1](#) dargestellt ist.

[0027] Wie aus [Fig. 2](#) ferner ersichtlich ist, ist zwischen dem unteren Flansch **48** der Innenhülse **32** und dem Federteller **28** eine den Stellring **36** und den Zahnradtrieb **42, 44** abdeckende, gummielastische Schutzmanschette **56** vorgesehen. Eine weitere Schutzmanschette **58** ist zwischen einem oberen Flansch **60** der Innenhülse **32** und der Außenhülse **38** des Federtellers **28** vorgesehen.

[0028] Es sei angenommen, die Höhenverstellvorrichtung **26** befindet sich in einer Position, in der der Federteller **28** eine Normalniveaustellung der Karosserie des Kraftfahrzeuges definiert.

[0029] Durch entsprechende Ansteuerung des Elektromotors **46** mit gleichzeitigem Lösen dessen innerer Bremse **50** wird der Stellring **36** über den Zahnradtrieb **42, 44** im Uhrzeigersinn oder gegenläufig verdreht, wobei die Außenhülse **38** mit dem Federteller **28** in die Hochniveaustellung angehoben oder in die Tiefniveaustellung (vgl. [Fig. 1](#)) abgesenkt wird. Die jeweilige Position des Federtellers **28** wird mittels dem in den Elektromotor **46** integrierten Winkelcodierer **52** in einem nicht dargestellten, elektronischen Steuergerät erfasst und exakt gesteuert. Nach der Niveaustellung wird der Elektromotor **46** wieder stromlos geschaltet, wobei zugleich die federnd vorgespannte Bremse **50** im Elektromotor **46** dessen Antriebswelle mit dem Zahnritzel **44** wieder festbremst. Eine unbeabsichtigte Veränderung der eingestellten Niveaustellung ist damit ausgeschlossen.

[0030] In der Tiefniveaustellung der Höhenverstellvorrichtung ([Fig. 1](#)) gerät die Zusatzfeder **30** an der freien Stirnseite des Dämpferrohres **20** des Stoßdämpfers **18** in Wirkstellung und erhöht bei Einfederbewegungen der Radaufhängung zunehmend die Federrate der Tragfeder **12**.

[0031] Die Einstellung der Niveaustellungen der Karosserie des Kraftfahrzeuges über den Kugelschraubtrieb **36a, 38a, 40** erfolgt konstruktionsbedingt stufenlos, so dass ggf. auch Zwischenniveaustellungen einstellbar sind, die abhängig von Betriebsparametern des Kraftfahrzeuges (z. B. Geschwindigkeit, Fahrbahnunebenheiten, etc.) über ein entsprechendes Steuergerät einstellbar wären.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2006/012858 A1 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Höhenverstelleinrichtung für Radaufhängungen von Kraftfahrzeugen, mit einem ein Dämpferrohr sowie eine Tragfeder, insbesondere eine Stahlfeder, aufweisenden Stoßdämpfer, wobei sich die Tragfeder mit ihren Tragfederenden wenigstens einseitig an einem dämpferseitigen Federanschlag, insbesondere einem Federteller abstützt, und mit einer Versteileinrichtung, mittels der die Lage eines dämpferrohrseitigen Tragfederendes veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versteileinrichtung ein am Dämpferrohr (20) in sich drehbar gelagertes und axial unverschiebbar gehaltenes Hülselement (19) aufweist, das bei einer Betätigung der Verstellvorrichtung eine koaxial zum Hülselement (19) angeordnete Außenhülse (38) so verlagert, dass damit ein Federanschlag verlagerbar ist.

2. Höhenverstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hülselement (19) mit der Außenhülse (38) über einen Schraubtrieb, insbesondere einen Kugelschraubtrieb mit zwischen dem Außengewinde des Hülselementes (19) und dem Innengewinde der Außenhülse (38) angeordneten Kugeln (40) wirkverbunden ist.

3. Höhenverstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Federanschlag bzw. einen Federteller (28) der Tragfeder (12) und dem koaxialen Dämpferrohr (20) eines Teleskop-Stoßdämpfers die vorzugsweise elektromechanische Verstellvorrichtung eingeschaltet ist, die teilweise innerhalb der Tragfeder (12) und um das Dämpferrohr (20) herum angeordnet ist und die ein auf den Federteller (28) wirkendes Stellgetriebe (26) aufweist, das von einer Antriebsvorrichtung (46), vorzugsweise einem Elektromotor angetrieben ist.

4. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Hülselement (19) durch einen auf einer Innenhülse (32) drehbar gelagerten, axial unverschiebbar gehaltenen Stellring (36) gebildet ist, der mit der vorzugsweise integral einen Federanschlag bzw. einen Federteller (28) ausbildenden Außenhülse (38) zusammenwirkt.

5. Höhenverstellvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellring (36) mittels eines Getriebes (42, 44) über eine Antriebsvorrichtung, vorzugsweise einen Elektromotor (46) verdrehbar ist.

6. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Hülselement (19), insbesondere die Innenhülse (32) und der Stellring (36), der Federanschlag bzw. der Federteller (28) mit Außenhülse (38) sowie die

Antriebsvorrichtung, insbesondere ein Elektromotor (46) mit Getriebe (42, 44), eine Montageeinheit bilden, die auf das Dämpferrohr (20) des Stoßdämpfers (18) aufsteckbar ist.

7. Höhenverstellvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenhülse (32) mit einem Bereich kleineren Innendurchmessers an Ausbuchtungen (20a) des Dämpferrohres (20) des Stoßdämpfers (18) axial abgestützt ist, insbesondere die Innenhülse (32) am Innenumfang Taschen aufweist, die jeweils den in Umfangsrichtung um das Dämpferrohr (20) herum beabstandeten Ausbuchtungen (20) zugeordnet sind.

8. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellring (36) mittels zweier, axial zueinander beabstandeter Schrägschulterlager (34) axial unverschiebbar auf der Innenhülse (32) drehbar gelagert ist.

9. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung, insbesondere der Elektromotor (46), über einen Zahnradtrieb mit einem antreibenden Zahnritzel (44) und einem am Stellring (36) angeordneten Zahnrad (42) auf den Stellring (36) wirkt.

10. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung, insbesondere der Elektromotor (46) bzw. dessen Antriebsritzel (44), im nichtaktivierten Zustand festgebremst ist, insbesondere mit einer elektromagnetischen Bremse oder einer elektrisch schaltbaren Freilaufbremse.

11. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung, insbesondere die bevorzugt durch einen Elektromotor (46) gebildete Antriebsvorrichtung mit einem Winkelcodierer (52) zum Einstellen definierter Niveaustellungen der Karosserie des Kraftfahrzeuges versehen ist.

12. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Tragfeder (12) ein um eine Kolbenstange (22) des Stoßdämpfers (18) herum angeordneter, am Aufbau abgestützter, gummielastischer Anschlagpuffer (30) vorgesehen ist, und dass der Anschlagpuffer (30) mit Bezug zur Position des verstellbaren Federanschlages bzw. Federtellers (28) so angeordnet ist, dass er in der Tiefniveaustellung unmittelbar als Zusatzfeder wirksam ist.

13. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem unteren Flansch (48) der Innenhülse (32) und einem Federanschlag bzw. Federteller (28)

eine den Stellring (36) und ein Getriebe (42, 44) abdeckende, gummielastische Schutzmanschette (56) vorgesehen ist.

14. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem oberen Flansch (60) der Innenhülse (32) und der Außenhülse (38) des Federanschlags bzw. Federtellers (28) eine gummielastische Schutzmanschette (58) angeordnet ist.

15. Höhenverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülse (38) des Federanschlags bzw. Federtellers (28) mit einem radial nach innen ragenden Flansch (54) versehen ist, der in Umfangsrichtung formschlüssig auf einem Außenumfangsbereich der Innenhülse (32) axial verschiebbar geführt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

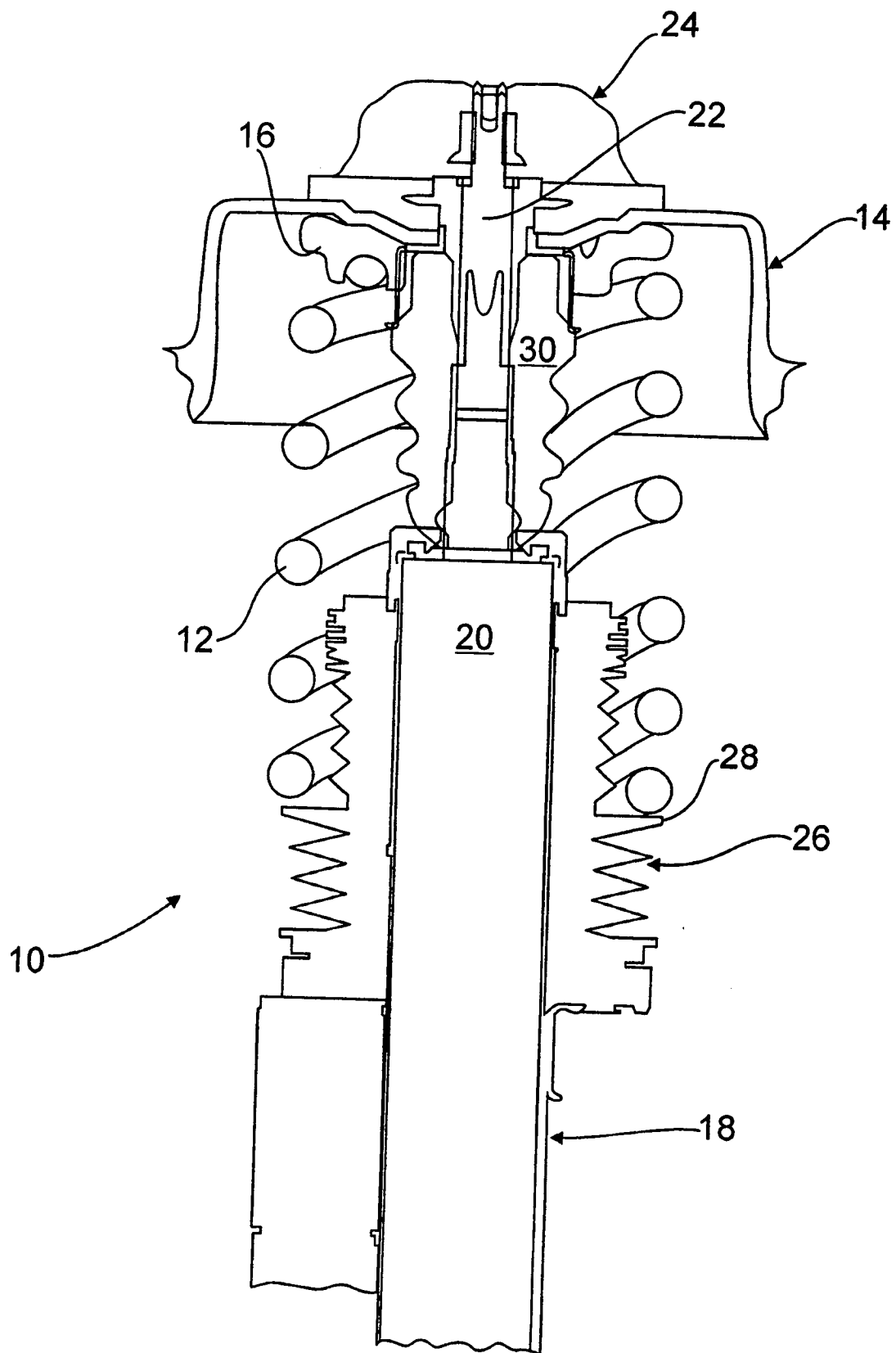


Fig. 1

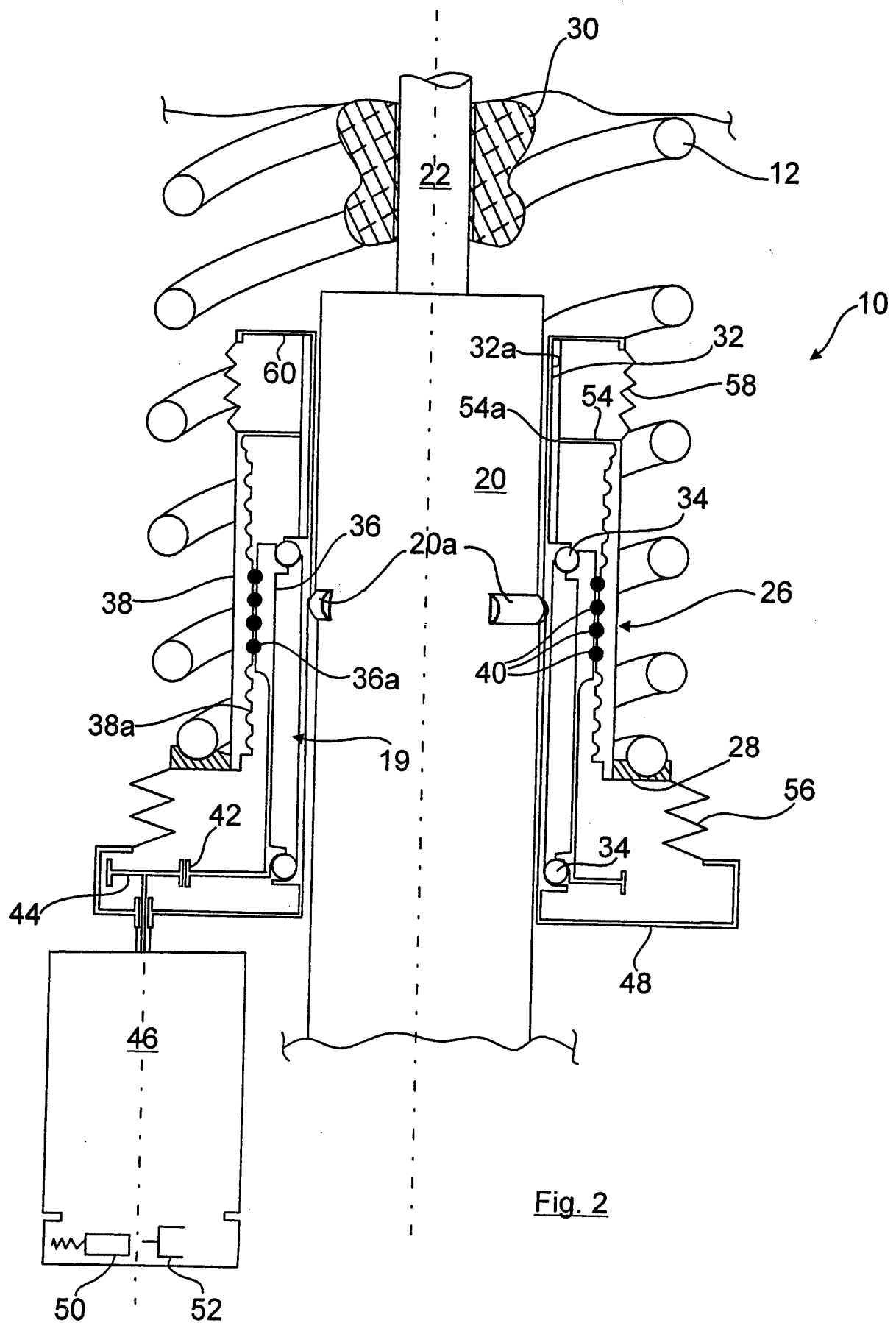


Fig. 2