

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. Juni 2019 (06.06.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/105691 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 11/44 (2006.01) *B60G 11/18* (2006.01)
B60G 21/055 (2006.01) *B60G 11/20* (2006.01)

(72) Erfinder: **SCHINDLER, Sebastian**; Dorfbreite 4, 85049 Ingolstadt (DE). **ENGEL, Mike**; Kleine Selma 7, 09487 Schlettau (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/080362

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. November 2018 (06.11.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 221 588.7
30. November 2017 (30.11.2017) DE

(71) Anmelder: **AUDI AG** [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: TORSION SPRING ARRANGEMENT FOR A WHEEL SUSPENSION ARRANGEMENT OF A MOTOR VEHICLE, AND WHEEL SUSPENSION ARRANGEMENT FOR A WHEEL OF AN AXLE OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: DREHFEDERANORDNUNG FÜR EINE RADAUFHÄNGUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS SOWIE RADAUFHÄNGUNG FÜR EIN RAD EINER ACHSE EINES KRAFTFAHRZEUGS

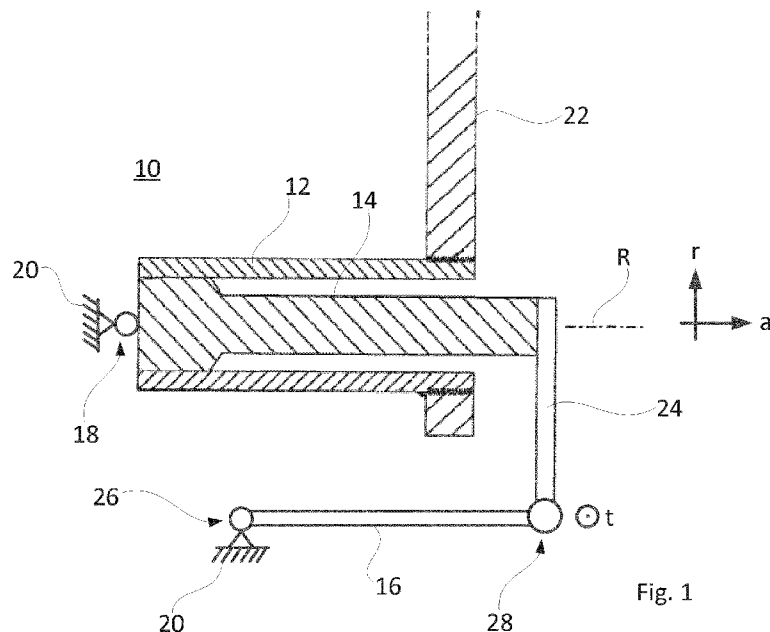


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a torsion spring arrangement (10) for a wheel suspension arrangement (100) of a motor vehicle, comprising two torsion bars (12, 14) which are arranged coaxially one inside the other, and comprising a spring element (16) which is arranged axially parallel with respect to the two coaxial torsion bars (12, 14) and which can be mounted on the motor vehicle body by means of a bearing point (26), wherein the radially outer torsion bar (12) can be mounted on the motor vehicle body and is connected rotationally fixedly to an output lever (22) which is fastenable to a wheel control element, and the radially inner torsion bar (14) is



WO 2019/105691 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

connected rotationally fixedly to the outer torsion bar (12) and, by means of a coupling (24), rotationally fixedly to the spring element (16). According to the invention, the spring element bearing (28) which serves for the mounting of the spring element (16) on the coupling (24) is designed such that the spring element (16) is acting exclusively with a tangentially directed translational deflection, and the bearing point (26) is formed as a fixed bearing. The wheel suspension arrangement (100) is distinguished by the fact that a load-bearing spring acting between the motor vehicle body and a wheel control element is designed in the form of a torsion spring arrangement (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Drehfederanordnung (10) für eine Radaufhängung (100) eines Kraftfahrzeugs, umfassend zwei koaxial ineinander angeordnete Torsionsstäbe (12, 14) sowie ein achsparallel zu den beiden koaxialen Torsionsstäben (12, 14) angeordnetes, über eine Lagerstelle (26) am Kraftfahrzeugaufbau lagerbares Federelement (16), wobei der radial äußere Torsionsstab (12) kraftfahrzeugaufbauseitig lagerbar ist und mit einem an einem Radführungselement befestigbaren Abtriebshebel (22) drehfest verbunden ist und der radial innere Torsionsstab (14) drehfest mit dem äußeren Torsionsstab (12) und über eine Koppel (24) drehfest mit dem Federelement (16) verbunden ist. Erfindungsgemäß ist das das Federelement (16) an der Koppel (24) lagernde Federelementlager (28) derart ausgebildet, dass das Federelement (16) ausschließlich mit einer tangential gerichteten, translatorischen Auslenkung beaufschlagt wird und die Lagerstelle (26) als ein Festlager ausgebildet ist. Die Radaufhängung (100) zeichnet sich dadurch aus, dass eine zwischen dem Kraftfahrzeugaufbau und einem Radführungselement wirkende Tragfeder in Form der Drehfederanordnung (10) ausgebildet ist.

5

Drehfederanordnung für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs sowie
Radaufhängung für ein Rad einer Achse eines Kraftfahrzeugs

10 **BESCHREIBUNG:**

Die Erfindung betrifft eine Drehfederanordnung für eine Radaufhängung
eines Kraftfahrzeugs gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1
angegebenen Art sowie eine Radaufhängung für ein Rad einer Achse eines
15 Kraftfahrzeugs gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 9 angege-
benen Art.

Eine gattungsgemäße Drehfederanordnung mit zwei koaxial ineinander an-
geordneten Torsionsstäben sowie einem parallel zu den beiden Torsionssta-
20 ben angeordnetes, d.h. in axialer Richtung (a) der Torsionsstäbe
ausgerichtetes, Federelement, welches mit den Torsionsstäben in Wirkver-
bindung steht und damit in Bezug auf die Federwirkung in Reihe zu den
Torsionsstäben wirkt, ist in der nachveröffentlichten DE 10 2016 217 698
offenbart. Die offenbarte Drehfederanordnung zeichnet sich dadurch aus,
25 dass dem Federelement eine erste Stelleinheit zur Verlagerung eines Feder-
fußpunktes und/oder eine zweite Stelleinheit zur Einstellung einer Tragfeder-
konstante zugeordnet ist. Gemäß der Offenbarung der DE 10 2016 217 698
wird das Federelement im Wesentlichen mit einer rotatorischen Bewegung
beaufschlagt, d.h. das Federelement wird im Wesentlichen auf Torsion belas-
30 tet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde eine Drehfederanordnung für eine
Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs gemäß der im Oberbegriff des Pa-

tentanspruches 1 angegebenen Art derart weiterzubilden, dass eine kosten- und komplexitätsreduzierte Konstruktion ermöglicht ist.

5 Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

Die Unteransprüche 2 bis 8 bilden vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Drehfederanordnung.

10 In bekannter Art und Weise umfasst die Drehfederanordnung für eine Rad-
aufhängung eines Kraftfahrzeugs zwei koaxial ineinander angeordnete Tor-
sionsstäbe sowie ein zusätzliches Federelement, das in axialer Richtung a
der Torsionsstäbe ausgerichtet und achsparallel mit Radialabstand zu den
beiden koaxialen Torsionsstäben angeordnet ist, und das über eine Lager-
15 stelle am Kraftfahrzeugaufbau lagerbar ist. Dabei ist der radial äußere, hohl-
zylindrische Torsionsstab, welcher über ein Lager fest am Kraftfahrzeug-
aufbau lagerbar ist, mit einem an einem Radführungselement befestigbaren
Abtriebshebel drehfest verbunden, und der radial innere Torsionsstab ist
bereichsweise drehfest mit dem äußeren Torsionsstab und über eine Koppel
20 drehfest mit dem Federelement verbunden, so dass das Federelement in
Bezug auf die Federwirkung in Reihe zu den Torsionsstäben wirkt.

Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass das Federelement über ein
Federelementlager an der Koppel gelagert ist, welches derart ausgebildet ist,
25 dass das Federelement ausschließlich mit einer in tangentialer Richtung, d.h.
senkrecht zur radialen Richtung r und senkrecht zur axialen Richtung a ,
gerichteten translatorischen Auslenkung beaufschlagt wird und dass die das
Federelement kraftfahrzeugaufbauseitig lagernde Lagerstelle als ein Festla-
ger ausgebildet ist.

30

Das zwischen Federelement und Koppel angeordnete Federelementlager, welches aufgrund seiner Ausbildung eine aus einer Verdrehung des inneren Torsionsstabs resultierende rotatorische Bewegung der Koppel in eine am Federelement angreifende, tangential gerichtete, translatorische Bewegung
5 überführt, hat den Effekt, dass das Federelement ausschließlich auf Biegung und nicht – wie im Stand der Technik gemäß der DE 10 2016 217 698 – im Wesentlichen auf Torsion beansprucht wird.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung hat den Vorteil, dass aufgrund der
10 ausschließlichen translatorischen Auslenkung des Federelements, nunmehr das Federelement als eine reine Biegefeder ausgeführt werden kann, mit dem Vorteil, dass ein einfacherer und damit komplexitätsreduzierter Aufbau der Drehfederanordnung und damit auch eine kostengünstigere Konstruktion der Drehfederanordnung ermöglicht ist.

15 Vorzugsweise ist das Federelement in Form einer Blattfeder ausgebildet. Neben geringen Kosten hat die Ausbildung des Federelements als Blattfeder noch den weiteren Vorteil, dass das die Blattfeder kraftfahrzeugaufbauseitig lagernde Festlager konstruktiv besonders einfach und kostengünstig, bei-
20 spielsweise in Form einer Einspannung, zu realisieren ist.

Die Blattfeder kann aus einem metallischen Werkstoff oder einem Faserverbundwerkstoff ausgebildet sein.

25 In einer bevorzugten technischen Umsetzung umfasst das Federelementlager ein auslenkbares, d.h. verschiebbares Lagerelement, welches über eine kraftfahrzeugseitig fest gelagerte Führung in tangentialer Richtung translatorisch geführt ist, ein mit der Koppel und mit dem Lagerelement verbundenes
30 erstes Lagerteil, ein mit dem Federelement und dem Lagerelement verbundenes zweites Lagerteil sowie Mittel, die die rotatorische Koppelbewegung, d.h. eine aus einer Verdrehung des zweiten Torsionsstabs resultierende

rotatorische Bewegung der Koppel, in eine translatorische Bewegung des Lagerelements und damit des zweiten Lagerteils, überführt.

5 Gemäß einer ersten Ausführungsform des Federelementlagers sind dabei die Mittel zur Überführung der rotatorischen Koppelbewegung in eine translatorische Bewegung in Form einer schwenkbeweglichen Lagerung der Koppel an dem Lagerelement ausgebildet. Vorzugsweise ist hierzu die Koppel um eine parallel zu den Torsionsstäben ausgerichteten ersten Schwenkachse S_1 , welche in Bezug zur Führung und damit zur translatorischen Verschieberichtung betrachtet senkrecht ausgerichtet ist, schwenkbar am ersten Lagerteil gelagert und das erste Lagerteil ist um eine parallel zur ersten Schwenkachse S_1 liegenden zweiten Schwenkachse S_2 schwenkbar am Lagerelement gelagert.

15 Eine alternative zweite Ausführungsform des koppelseitigen Lagers sieht vor, dass die Mittel zur Überführung der rotatorischen Koppelbewegung in eine translatorische Bewegung in Form eines zwischen der Führung und dem ersten und/oder dem zweiten Lagerteil angeordneten Gummi-Metall-Lagers ausgebildet sind. Vorteilhaft an dieser Ausführungsform ist, dass aufgrund der Verwendung von Gummi-Metall-Lagern eine kostengünstige Konstruktion gewährleistet ist und dass zudem aufgrund des bzw. der Gummi-Metall-Lager(s) zusätzlich eine akustische Entkopplung sichergestellt ist.

25 Vorzugsweise ist dabei das Federelement um eine senkrecht zu den Torsionsstäben und senkrecht zur Führung ausgerichteten dritten Schwenkachse S_3 schwenkbar am zweiten Lagerteil gelagert. Dies hat den Vorteil, dass eine spannungsfreie Verstellung gewährleistet ist.

30 Der Vollständigkeit halber wird noch darauf hingewiesen, dass die bereichsweise drehfeste Verbindung des inneren Torsionsstabs mit dem äußeren Torsionsstab vorzugsweise an dem der Koppel gegenüberliegenden Endbe-

reich des inneren Torsionsstabs ausgebildet ist und z.B. in Form einer form-
schlüssigen Verbindung, insbesondere in Form einer Verzahnung, oder in
Form einer stoffschlüssigen Verbindung ausgebildet sind. Zudem wird noch
darauf hingewiesen, dass die kraftfahrzeugseitige feste Lagerung des äuße-
5 ren Torsionsstabs sowie das das Federelement kraftfahrzeugaufbauseitig
lagernde Festlager sowohl unmittelbar, d.h. Torsionsstab bzw. Federelement
sind über ein Lager direkt an einem Karosseriebauteil gelagert, als auch
mittelbar erfolgen, d.h. das den Torsionsstab bzw. das Federelement lagern-
de Lager ist an einem weiteren Bauteil, welches seinerseits karosseriefest
10 gelagert ist, befestigt.

Der Erfindung liegt des Weiteren die Aufgabe zu Grunde eine Radaufhän-
gung für ein Rad einer Achse eines Kraftfahrzeugs gemäß der im Oberbegriff
des Patentanspruches 9 angegebenen Art derart weiterzubilden, dass eine
15 kosten- und bauraumsparende Konstruktion ermöglicht ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentan-
spruches 9 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

20 Die Unteransprüche 10 und 11 bilden vorteilhafte Weiterbildungen der erfin-
dungsgemäßen Drehfederanordnung.

Die erfindungsgemäße Radaufhängung für ein Rad einer Achse eines Kraft-
fahrzeugs zeichnet sich dadurch aus, dass eine zwischen dem Kraftfahr-
25 zeugaufbau und einem Radführungselement wirkende Tragfeder in Form
einer Drehfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.
Aufgrund der Ausbildung der Tragfeder in Form der erfindungsgemäßen
Drehfederanordnung ist in vorteilhafter Weise eine in Fahrzeughochrichtung
betrachtet kompakte und damit wenig Bauraum benötigende Konstruktion
ermöglicht, die zudem aufgrund der nunmehr ermöglichten Ausbildung des
30 Federelements als eine Biegefeder im Vergleich zum Stand der Technik

gemäß der DE 10 2016 217 698 weniger komplex und damit kostengünstiger ist.

5 Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Radaufhängung umfasst diese ferner einen in Fahrzeugquerrichtung ausgerichteten, in Form eines hohlzylindrischen Drehfederstabs ausgebildeten Stabilisator, wobei die Drehfederanordnung bereichsweise koaxial im Innern des hohlzylindrischen Drehfederstabs angeordnet ist. D.h., der Drehfederstab des Stabilisators und die beiden Torsionsstäbe der Drehfederanordnung sind in Fahrzeugquerrichtung ausgerichtet und weisen eine gemeinsame Drehachse R auf. Aufgrund der koaxial verschachtelten Anordnung ist in vorteilhafter Weise eine besonders bauraumsparende Anordnung der Tragfeder ermöglicht.

15 Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Radaufhängung sieht vor, dass im Bereich der koaxialen Verschachtelung von Stabilisator und Tragfeder, d.h. im Bereich der koaxialen verschachtelten Anordnung der Bauteile Drehfederstab und Drehfederanordnung, ein kraftfahrzeugaufbauseitig fest gelagertes Gehäuse vorgesehen ist, von welchem die Bauteile in diesem Bereich umschlossen sind. Am kraftfahrzeugaufbauseitig fest gelagerten Gehäuse sind sowohl das den Drehfederstab des Stabilisators lagernde Stabilisatorlager, das den äußeren Torsionsstab der Drehfederanordnung lagernde Lager als auch das das Federelement lagernde Festlager gelagert. D.h. über das kraftfahrzeugaufbauseitig fest gelagerte Gehäuse sind der Drehfederstab, der äußerer Torsionsstab und das Festlager des Federelements ihrerseits mittelbar karosserieaufbauseitig fest gelagert.

30 Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel.

In der Zeichnung bedeutet:

5 Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Drehfederanordnung;

Fig. 2 einen Teilausschnitt einer Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs mit einer als Drehfederstabanordnung gemäß Fig. 1 ausgebildeten Tragfeder;

10

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Radaufhängung nach Fig. 2;

Fig. 4 eine Ansicht schräg von oben auf die Radaufhängung nach Fig. 2, und

15 Fig. 5 eine Seitenansicht auf die Radaufhängung nach Fig. 2.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Schnittdarstellung eine insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnete Drehfederanordnung für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs.

20

Die Drehfederanordnung 10 umfasst einen in radialer Richtung r betrachtet äußeren Torsionsstab 12, einen koaxial im Innern des äußeren Torsionsstabs 12 angeordneten inneren Torsionsstab 14 sowie ein in Form einer Blattfeder ausgebildetes, achsparallel mit Radialabstand zu den beiden Torsionsstäben 12, 14 angeordnetes Federelement 16. Dabei ist, wie Fig. 1 zeigt, der äußere Torsionsstab 12 über ein Lager 18 fest am Kraftfahrzeugaufbau 20 gelagert und mit einem an einem Radführungselement befestigbaren Abtriebshebel 22 drehfest verbunden.

30 Die in axialer Richtung a ausgerichtete, gemeinsame Achse der beiden Torsionsstäbe 12, 14 ist nachfolgend mit R bezeichnet.

Das Federelement 16 ist über eine Koppel 24 mit dem inneren Torsionsstab 14 verbunden und an seinem der Koppel 24 abgewandten Ende über ein Festlager 26 fest am Kraftfahrzeugaufbau 20 und ein Federelementlager 28
5 an der Koppel 24 gelagert. Der innere Torsionsstab 14 ist an seinem der Koppel 24 abgewandten Endbereich fest mit dem äußeren Torsionsstab 12 verbunden, so dass die Torsionsstäbe 12, 14 und das Federelement 16 in Bezug auf die Federwirkung eine Reihenschaltung bilden, d.h., dass das Federelement 16 in Bezug auf die Federwirkung in Reihe zu den beiden
10 Torsionsstäben 12, 14 wirkt.

Das Federelementlager 28 ist dabei derart ausgebildet, dass eine aus einer Verdrehung des inneren Torsionsstabs 14 um die Achse R resultierenden rotatorischen Bewegung der Koppel 24 in eine am Federelement 16 angrei-
15 fende, in tangentialer Richtung gerichtete translatorische Bewegung überführt wird. Die in Fig. 1 senkrecht zum Figurenblatt verlaufende translatorische Auslenkung des Federstabs 16 ist mit dem Bezugszeichen t gekennzeichnet. Aufgrund der reinen translatorischen Auslenkung des Federstabs 16 ist somit gewährleistet, dass das in Form einer Blattfeder ausgebildete Federelement 16 ausschließlich auf Biegung beansprucht wird.
20

Fig. 2 zeigt einen Teilausschnitt einer insgesamt mit der Bezugsziffer 100 bezeichneten Radaufhängung, bei der die Tragfeder durch eine Drehfederanordnung 10 gebildet ist.
25

Die Radaufhängung 100 umfasst einen in Fahrzeugquerrichtung FQ ausge- richteten, in Form eines hohlzylindrischen Drehstabes 110 ausgebildeten Stabilisator, der – wie auch der äußere Torsionsstab 12 der Drehfederanord-
nung 10 – mit dem Abtriebshebel 22 drehfest verbunden ist. Der Abtriebshe-
30 bel 22 ist in bekannter Art und Weise mit einem Radführungselement, z.B. einem Lenker, befestigbar.

Wie Fig. 2 bis 4 weiter zeigen, ist dabei der Drehstab 110 des Stabilisators bereichsweise von einem Gehäuse 120 umhüllt. Das Gehäuse 120 ist über eine Lagerstelle 130 am Kraftfahrzeugaufbau fest lagerbar. Über ein im Ge-
5 häuse 120 angeordnetes Stabilisatorlager ist der Drehstab 110 karosserie-
seitig gelagert.

Von der Drehstabfederanordnung 10 sind vorliegend lediglich die Koppel 24, das Federelementlager 28, das in Form einer Blattfeder ausgebildete Fe-
10 derelement 16 sowie das Festlager 26 sichtbar; die beiden Torsionsstäbe 12, 14 der Drehstabfederanordnung 10, die koaxial im Innern des Drehstabs 110 des Stabilisators angeordnet sind, sind vorliegend durch das Gehäuse 120 verdeckt.

15 Wie Fig. 2 bis 4 zeigen, ist dabei das Festlager 26 in Form einer Einspannung realisiert, und am Gehäuse 120 und damit fest am Kraftfahrzeugaufbau gelagert. Zudem ist über das Gehäuse 120 das den äußeren Torsionsstab 12 lagernde – hier nicht sichtbare – Lager 18 am Kraftfahrzeugaufbau gelagert.

20 Wie insbesondere aus Fig. 2 und Fig. 5 ersichtlich, umfasst das Federelementlager 28 drei Lagerbauteile, nämlich ein Lagerelement 30, ein mit der Koppel 24 und dem Lagerelement 30 verbundenes erstes Lagerteil 32 sowie ein mit dem Federelement 16 und dem Lagerelement 30 verbundenes zwei-
25 tes Lagerteil 34, wobei das Lagerelement 30 über eine kraftfahrzeugauf-
bauseitig fest gelagerte, in Kraftfahrzeughochrichtung FH ausgerichtete Führung 36 in Kraftfahrzeughochrichtung FH translatorisch geführt ist.

Zur Überführung der um die Achse R gerichtete Rotationsbewegung der Koppel 24 in eine in tangentialer Richtung t, d.h. vorliegend in eine in Fahr-
30 zeughochrichtung FH ausgerichtete, translatorische Bewegung des zweiten Lagerteils 34 und damit des im Lager 28 gelagerten Ende des Federele-

ments 16, ist die Koppel 24 über eine schwenkbewegliche Lagerung am Lagerelement 30 gelagert. Hierzu ist die Koppel 24 um eine parallel zu den beiden Torsionsstäben 12, 14 und damit parallel zur Achse R angeordneten ersten Schwenkachse S_1 schwenkbar am ersten Lagerteil 32 gelagert und
5 das erste Lagerelement 32 ist um eine parallel zur ersten Lagerachse S_1 ausgerichteten zweiten Lagerachse S_2 schwenkbar am Lagerelement 30 angeordnet.

Zur Vermeidung von Verspannungen ist zudem das Federelement 16 um
10 eine senkrecht zu den beiden Torsionsstäben 12, 14 und senkrecht zur tangentialen Richtung t , d.h. senkrecht zur Fahrzeughochrichtung FQ , ausgerichtete dritte Schwenkachse S_3 am zweiten Lagerelement 34 gelagert.

15

PATENTANSPRÜCHE:

1. Drehfederanordnung (10) für eine Radaufhängung (100) eines Kraftfahrzeugs, umfassend zwei koaxial ineinander angeordnete Torsionsstäbe (12, 14) sowie ein mit Radialabstand zu den beiden
5 koaxialen Torsionsstäben (12, 14) angeordnetes, in axialer Richtung (a) der Torsionsstäbe (12, 14) ausgerichtetes, über eine Lagerstelle (26) am Kraftfahrzeugaufbau lagerbares Federelement (16), wobei der in radialer Richtung (r) betrachtet äußere hohlzylindrische Torsionsstab (12) kraftfahrzeugaufbauseitig lagerbar ist und mit einem an
10 einem Radführungselement befestigbaren Abtriebshebel (22) drehfest verbunden ist und der in radialer Richtung (r) betrachtet innere Torsionsstab (14) drehfest mit dem äußeren Torsionsstab (12) und über eine Koppel (24) drehfest mit dem Federelement (16) verbunden ist,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelement (16) über ein Federelementlager (28) an der Koppel (24) gelagert ist, welches derart ausgebildet ist, dass das Federelement (16) ausschließlich mit einer mit einer in tangentialer
20 Richtung (t) gerichteten, translatorischen Auslenkung beaufschlagt wird und dass die das Federelement (16) kraftfahrzeugaufbauseitig lagernde Lagerstelle (26) als ein Festlager ausgebildet ist.
2. Drehfederanordnung nach Anspruch 1,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelement (16) in Form einer Blattfeder ausgebildet ist.
3. Drehfederanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
30 die Blattfeder (16) aus einem metallischen Werkstoff oder einem Faserverbundwerkstoff ausgebildet ist.

4. Drehfederanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelementlager (28) ein auslenkbares, über eine Führung
5 (36) translatorisch geführtes Lagerelement (30), ein mit der Koppel (24) und mit dem Lagerelement (30) verbundenes erstes Lagerteil (32), und ein mit dem Federelement (16) und dem Lagerelement (30) verbundenes zweites Lagerteil (34), sowie Mittel, die die rotatorische Koppelbewegung in eine translatorische Bewegung des Lagerelements (30) und damit des zweiten Lagerteils (34) überführt, umfasst.
10
5. Drehfederanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel zur Überführung der rotatorischen Koppelbewegung in eine
15 translatorische Bewegung in Form einer schwenkbeweglichen Lagerung der Koppel (24) an dem Lagerelement (30) ausgebildet sind.
6. Drehfederanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
20 zur schwenkbeweglichen Lagerung der Koppel (24) an dem Lagerelement (30) die Koppel (24) um eine parallel zu den Torsionsstäben (12, 14) ausgerichteten ersten Schwenkachse (S_1) schwenkbar am ersten Lagerteil (30) und dass das erste Lagerteil (32) um eine parallel zur ersten Schwenkachse (S_1) liegenden zweiten Schwenkachse (S_2) schwenkbar am Lagerelement (30) gelagert
25 ist.
7. Drehfederanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
30 die Mittel zur Überführung der rotatorischen Koppelbewegung in eine translatorische Bewegung in Form eines zwischen der Führung (30)

und dem ersten und/oder dem zweiten Lagerteil (32, 34) angeordneten Gummi-Metall-Lagers ausgebildet sind.

8. Drehfederanordnung nach Anspruch 6 oder 7,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelement um eine senkrecht zu den Torsionsstäben (12, 14)
ausgerichteten und senkrecht zur Führung (36) ausgerichteten drit-
ten Schwenkachse (S_3) schwenkbar am zweiten Lagerteil (34) gela-
gert ist.
- 10 9. Radaufhängung (100) für ein Rad einer Achse eines Kraftfahrzeugs,
umfassend eine zwischen dem Kraftfahrzeugaufbau und einem Rad-
führungselement wirksame Tragfeder,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Tragfeder in Form einer Drehfederanordnung (10) nach einem
der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.
- 10 10. Radaufhängung nach Anspruch 9, wobei die Radaufhängung ferner
einen in Fahrzeugquerrichtung ausgerichteten, in Form eines hohlzy-
lindrischen Drehfederstabs (110) ausgebildeten Stabilisator umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 die Drehfederanordnung (10) bereichsweise koaxial im Innern des
hohlzylindrischen Drehfederstabs (110) angeordnet ist.
- 25 11. Radaufhängung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Bereich der koaxialen verschachtelten Anordnung der Bauteile
Drehfederstab (110) und Drehfederanordnung (10) die Bauteile
Drehfederstab (110) und Drehfederanordnung (10) von einem kraft-
30 fahrzeugaufbauseitig fest gelagerten Gehäuse (120) umschlossen
sind, wobei der Drehfederstab (110) des Stabilisators am Gehäuse

(120) und damit kraftfahrzeugaufbauseitig gelagert ist und wobei der hohlzylindrische Torsionsstab (12) der Drehfederanordnung (10) am Gehäuse (120) und das dem Federelement (16) zugeordnete Festlager (26) am Gehäuse (120) und damit kraftfahrzeugaufbauseitig fest gelagert sind.

5

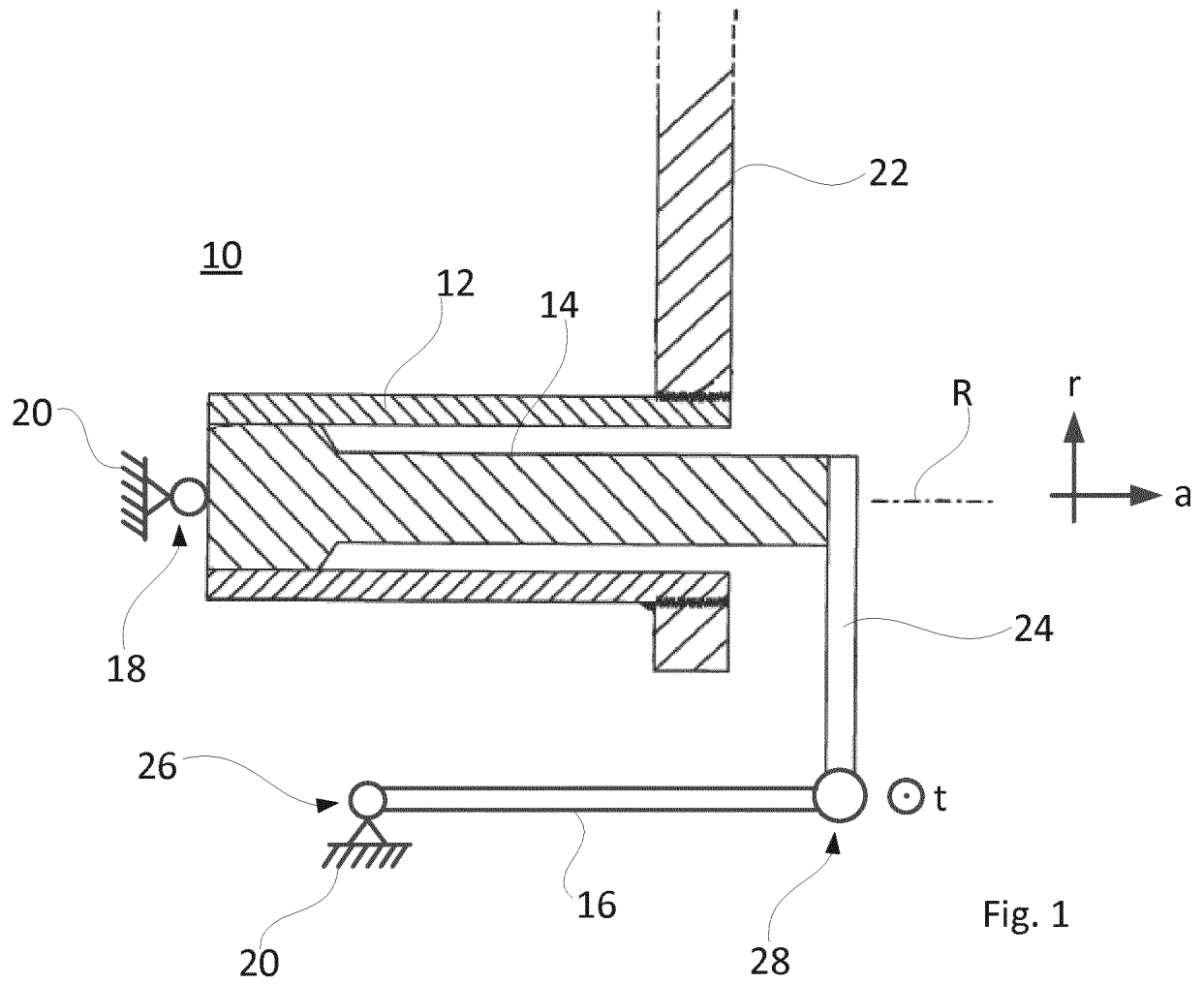


Fig. 1

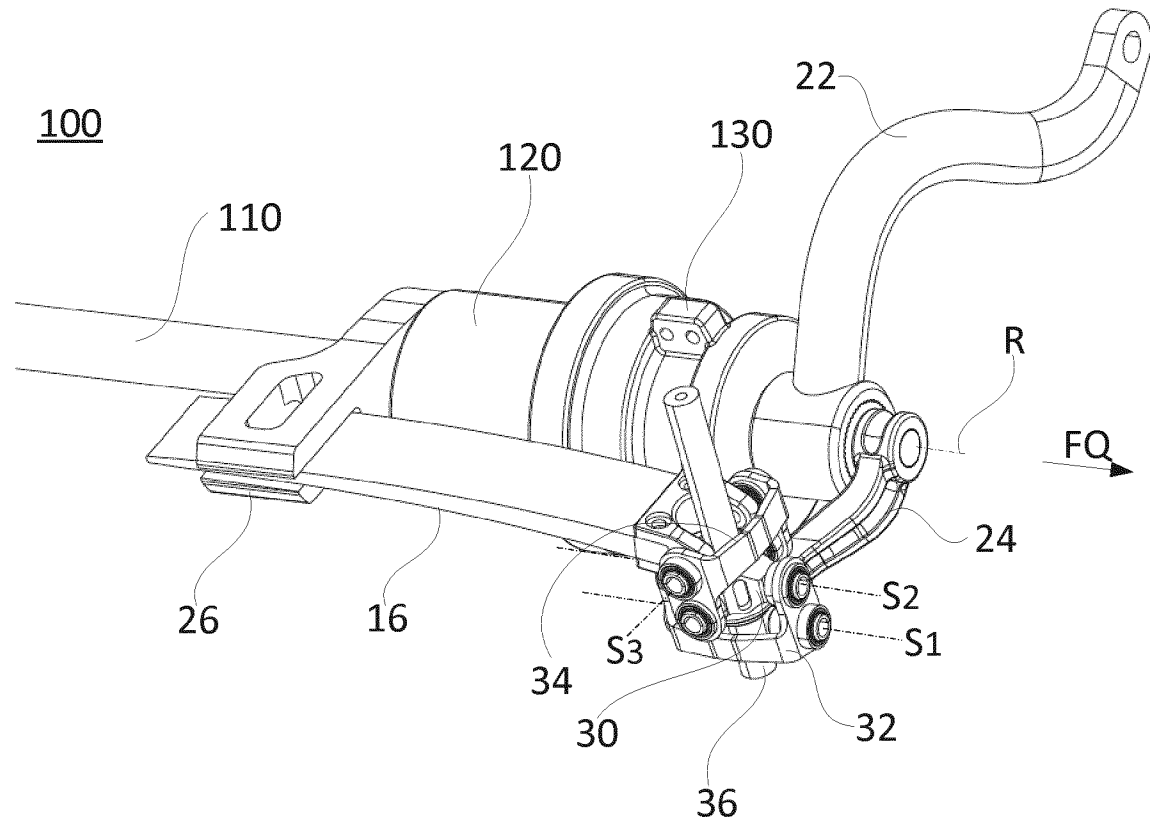


Fig. 2

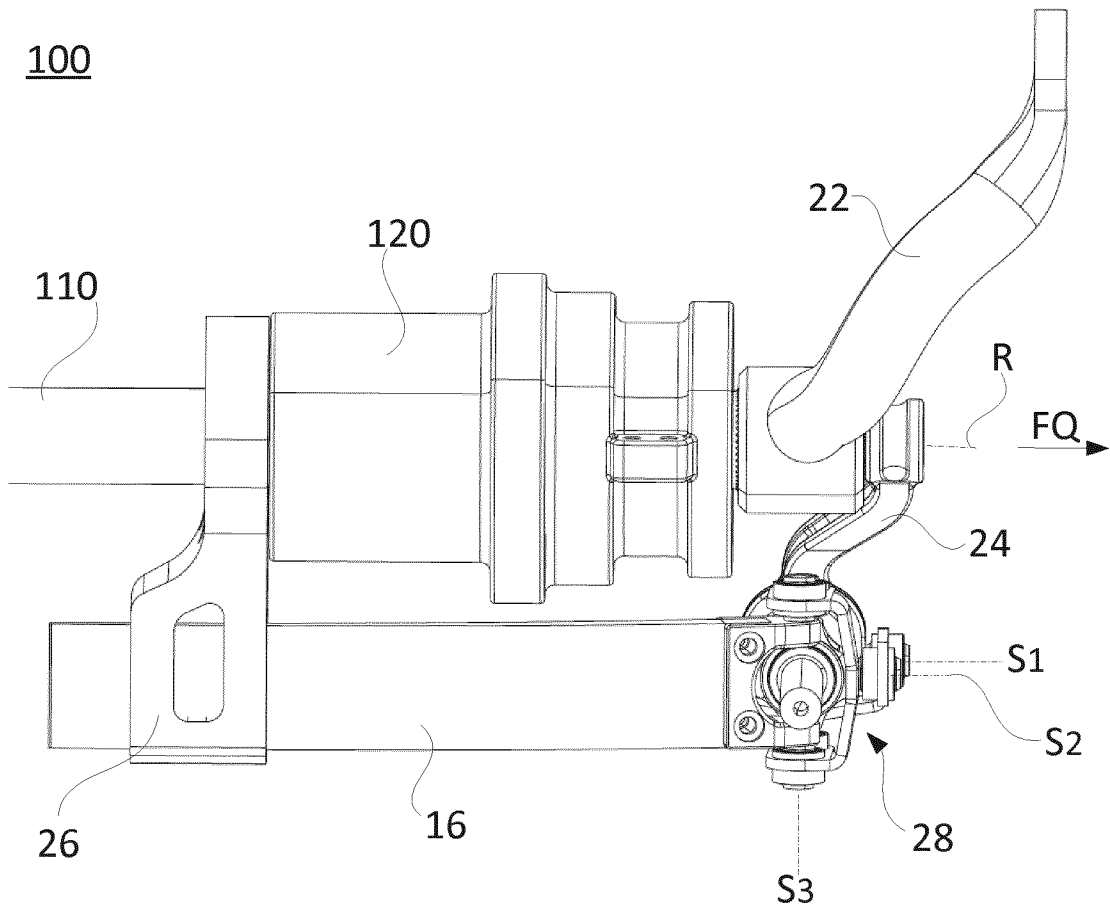


Fig. 3

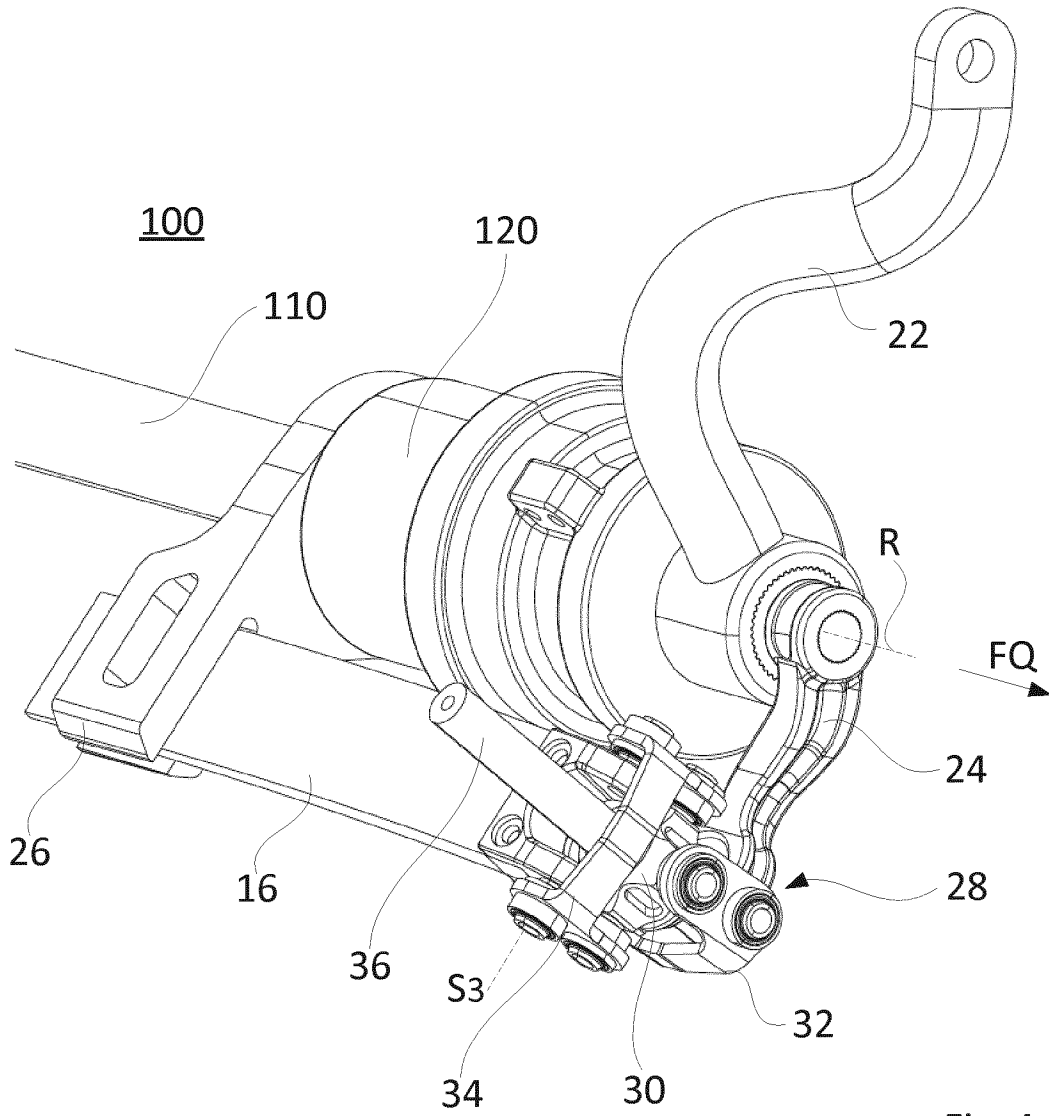


Fig. 4

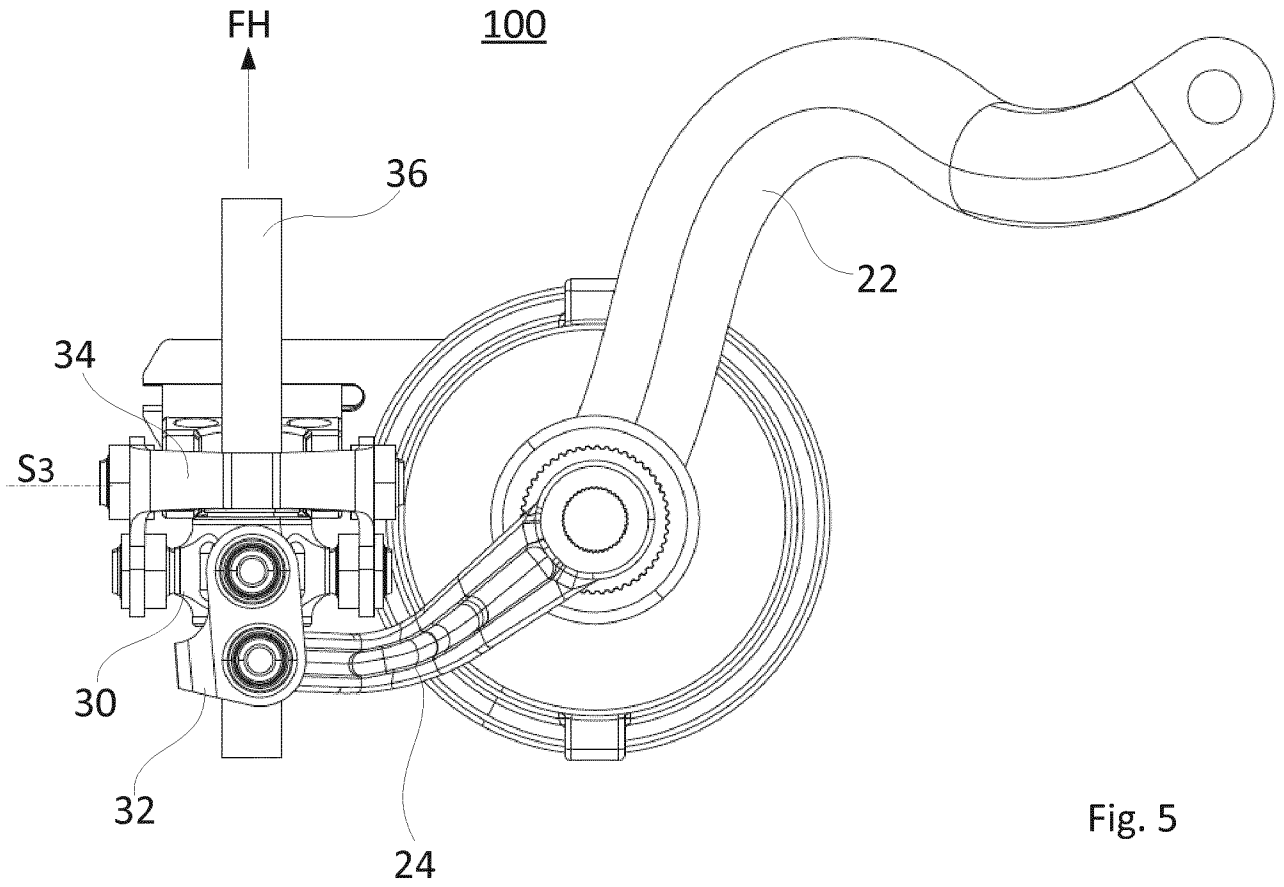


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/080362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B60G 11/44</i> (2006.01)i; <i>B60G 21/055</i> (2006.01)i; <i>B60G 11/18</i> (2006.01)i; <i>B60G 11/20</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A,P	DE 102016217698 A1 (AUDI AG [DE]) 15 March 2018 (2018-03-15) cited in the application the whole document	1-3,9-11
A	DE 102010033002 A1 (AUDI AG [DE]) 02 February 2012 (2012-02-02) abstract; figures 1-4	1,4,5,9
A	DE 102008028352 A1 (PORSCHE AG [DE]) 17 December 2009 (2009-12-17) figure 1 the whole document	1-6,8,9
A	EP 0197850 A1 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA [FR]) 15 October 1986 (1986-10-15) claim 5; figure 2 the whole document	1-3,9
A	DE 102007012203 A1 (AUDI AG [DE]) 18 September 2008 (2008-09-18) paragraphs [0041], [0042]; figure 3	4,5,7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 31 January 2019		Date of mailing of the international search report 13 February 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Sluimer, Paul Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/080362

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016217698	A1	15 March 2018	CN	107825932	A	23 March 2018
				DE	102016217698	A1	15 March 2018
				US	2018072357	A1	15 March 2018
DE	102010033002	A1	02 February 2012	DE	102010033002	A1	02 February 2012
				EP	2598349	A1	05 June 2013
				US	2013127131	A1	23 May 2013
				WO	2012016610	A1	09 February 2012
DE	102008028352	A1	17 December 2009	NONE			
EP	0197850	A1	15 October 1986	DE	3662242	D1	13 April 1989
				EP	0197850	A1	15 October 1986
				FR	2579528	A1	03 October 1986
DE	102007012203	A1	18 September 2008	DE	102007012203	A1	18 September 2008
				EP	1970226	A2	17 September 2008
				JP	2008222219	A	25 September 2008
				US	2009072460	A1	19 March 2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60G11/44 B60G21/055 B60G11/18 B60G11/20 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A,P	DE 10 2016 217698 A1 (AUDI AG [DE]) 15. März 2018 (2018-03-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-3,9-11
A	DE 10 2010 033002 A1 (AUDI AG [DE]) 2. Februar 2012 (2012-02-02) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1,4,5,9
A	DE 10 2008 028352 A1 (PORSCHE AG [DE]) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) Abbildung 1 das ganze Dokument -----	1-6,8,9
A	EP 0 197 850 A1 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA [FR]) 15. Oktober 1986 (1986-10-15) Anspruch 5; Abbildung 2 das ganze Dokument -----	1-3,9
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. Januar 2019		13/02/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Sluimer, Paul

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 012203 A1 (AUDI AG [DE]) 18. September 2008 (2008-09-18) Absätze [0041], [0042]; Abbildung 3 -----	4,5,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/080362

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016217698 A1	15-03-2018	CN 107825932 A	23-03-2018
		DE 102016217698 A1	15-03-2018
		US 2018072357 A1	15-03-2018

DE 102010033002 A1	02-02-2012	DE 102010033002 A1	02-02-2012
		EP 2598349 A1	05-06-2013
		US 2013127131 A1	23-05-2013
		WO 2012016610 A1	09-02-2012

DE 102008028352 A1	17-12-2009	KEINE	

EP 0197850 A1	15-10-1986	DE 3662242 D1	13-04-1989
		EP 0197850 A1	15-10-1986
		FR 2579528 A1	03-10-1986

DE 102007012203 A1	18-09-2008	DE 102007012203 A1	18-09-2008
		EP 1970226 A2	17-09-2008
		JP 2008222219 A	25-09-2008
		US 2009072460 A1	19-03-2009
