

19



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

92797

12

BREVET D'INVENTION**B1**

21

N° de dépôt: 92797

51

Int. Cl.:
B62D 17/00, B60G 7/00

22

Date de dépôt: 10/08/2015

30

Priorité:

72

Inventeur(s):

43

Date de mise à disposition du public:

74

Mandataire(s):
GH-PATENT PATENTANWALTSKANZLEI – 65307 BAD
SCHWALBACH (Allemagne)

47

Date de délivrance: 14/02/2017

73

Titulaire(s):
OVALO GMBH – 65555 LIMBURG (Allemagne)

54

Aktiver Radträger für ein Kraftfahrzeug.

57

Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen aktiven Radträger beinhaltend eine Einstellvorrichtung mit einer von einem Stellantrieb angetriebenen Einstellwelle zum Einstellen von Spur und/oder Sturz. Der Stellantrieb weist ein torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Abtriebsselement auf, über das er an die Einstellwelle angeschlossen ist und das die übrigen Teile des Stellantriebs von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der Einstellwelle wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, entkoppelt. (Fig. 2)

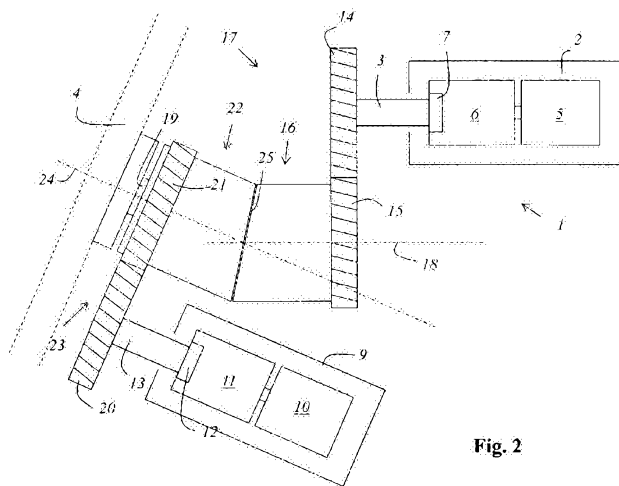


Fig. 2

Beschreibung

№ 92797

Titel: Aktiver Radträger für ein Kraftfahrzeug

- 5 Die Erfindung betrifft einen aktiven Radträger beinhaltend eine Einstellvorrichtung mit einer von einem Stellantrieb angetriebenen Einstellwelle zum Einstellen von Spur und/oder Sturz.

Ein derartiger Radträger ist beispielsweise aus DE 10 2004 049 296 A1
10 bekannt. Konkret offenbart diese Druckschrift eine in einem Radträger gelagerte Nabeneinheit für ein Rad eines zweispurigen Fahrzeugs mit einem um die Radachse drehbar gelagerten Radflansch, die unter Zwischenschaltung eines kreiszylindrischen Verstellringes, dessen Zylinderachse zur Achse des Rades schräg gestellt ist, gegenüber dem
15 Radträger um diese Zylinderachse drehbar im Radträger gelagert ist. Der Verstellring ist in einem Komplementärring gelagert, der den Verstellring umgibt und diesem geometrisch derart angepasst ist, dass der Verstellring um seine Zylinderachse gegenüber dem Komplementärring drehbar ist und dass der Komplementärring um eine so genannte Neutralachse, die
20 in einer Grundposition des Verstellringes mit der Radachse zusammenfällt, drehbar letztlich im Radträger gelagert ist. Über eine Verdrehung dieser Ringe sind Sturz und/oder Spur des Rades einstellbar, und zwar über eine Verstelleinheit zum Verdrehen des Verstellringes und/oder des Komplementärringes. Zusätzlich können der Verstellring und/oder der
25 Komplementärring derart gelagert sein, dass mit einer einen negativen Radsturz erzeugenden oder vergrößernden Verdrehung des Verstellringes eine Verlagerung des Radflansches nach außen - annähernd in Richtung der Radachse - erfolgt.

30 Auch aus WO 98/16418 ist eine Vorrichtung zur Winkeleinstellung für Fahrzeugräder bekannt. Die Vorrichtung umfasst eine erste Lagereinheit, die um eine erste Achse drehbar gelagert ist und die eine zweite

Lagereinheit trägt. Die erste Lagereinheit und die zweite Lagereinheit stehen in einer zur ersten Achse schief angeordneten Ebene miteinander in Kontakt.

- 5 DE 10 2008 048 568 A1 offenbart eine Lenkvorrichtung mit zwei Drehteilen, die zum Lenken bei gleichzeitiger Sturz- und/oder Spuroptimierung verdreht werden können. Die Lenkvorrichtung ist derart aufgebaut, dass das Stellglied ein Fahrzeugrad um einen Lenkwinkel schwenkt, der über ein Lenkwinkelgeber vorgebar ist. Das Stellglied weist ein radseitiges Drehteil
10 und ein achsseitiges Drehteil auf, die um ihre Drehachsen zueinander verdrehbar sind, wobei zur Erstellung des Lenkwinkels des Fahrzeugrades das radseitige Drehteil beim Verdrehen gegenüber dem achsseitigen Drehteil auslenkbar ist.
- 15 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen aktiven Radträger anzugeben, der langlebig ein präzises und zuverlässiges Einstellen von Spur und/oder Sturz ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch einen Radträger der eingangs genannten Art
20 gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Stellantrieb ein torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Abtriebsselement aufweist, über das er an die Einstellwelle angeschlossen ist und das die übrigen Teile des Stellantriebs von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der Einstellwelle wenigstens teilweise, insbesondere
25 vollständig, entkoppelt.

In erfindungsgemäßer Weise wurde zunächst erkannt, dass der Stellantrieb eines aktiven Radträgers nicht allein das Drehmoment zum Einstellen der Einstellwelle aufbringen muss, sondern darüber hinaus Kräfte und
30 Drehmomente von dem an dem Radträger befestigten Rad über die Einstellwelle auf den Stellantrieb übertragen werden, die den Stellantrieb belasten. Diese Kräfte und Drehmomente, die insbesondere beim Fahren

auf unebenem Untergrund, bei Kurvenfahrten oder beim Bremsen auftreten, belasten den Stellantrieb und insbesondere dessen Lager, wodurch die Lebensdauer und die Einstellgenauigkeit leiden. In erfindungsgemäßer Weise werden, abgesehen von dem Abtriebsselement, die übrigen Teile des Stellantriebs von diesen fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der Einstellwelle mechanisch entkoppelt. Auf diese Weise werden diese Teile geschont, so dass sie über einen längeren Zeitraum präzise funktionieren können.

- 5
- 10 Bei einer vorteilhaften Ausführung weist der Stellantrieb einen Antriebsmotor und ein dem Antriebsmotor nachgeschaltetes Getriebe auf. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Antriebsmotor und das Getriebe in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind. Besonders robust ist eine Ausführung, bei der das
- 15 Abtriebsselement und die Einstellwelle gemeinsam einstückig hergestellt sind.

Bei einer besonders kompakten Ausführung sind der Antriebsmotor und das Getriebe zueinander koaxial angeordnet. Es kann alternativ auch vorgesehen sein, dass der Antriebsmotor und das Getriebe zueinander achsparallel angeordnet sind. Eine solche Ausführung erlaubt es, den Stellantrieb besonders gut verwinkelten Bauraumverhältnissen anzupassen. Insbesondere bei einer achsparallelen Ausführung können der Antriebsmotor und das Getriebe vorteilhaft über ein Zugmittelgetriebe wirkverbunden sein.

- 20
- 25 Alternativ ist es auch möglich, dass der Antriebsmotor und das Getriebe zueinander im Winkel angeordnet. Hierbei können beispielsweise verzahnte Kegelräder verwendet werden, um den Antriebsmotor und das Getriebe triebtechnisch zu koppeln. Die Kegelräder können beispielsweise einen Kegelwinkel von 45 Grad aufweisen, um den Antriebsmotor und das
- 30 Getriebe im Winkel von 90 Grad zueinander anordnen zu können.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung ist das Getriebe als Koaxialgetriebe mit einem auf der Symmetrieachse des Koaxialgetriebes angeordneten Antriebselement und mit einem koaxial angeordneten Umlaufelement ausgebildet, wobei das Antriebselement, das Umlaufelement und eine mit dem Umlaufelement drehfest verbundene topfförmige Abtriebsglocke aufweist. Im Sinne der vorliegenden Anmeldung wird unter einem Umlaufelement insbesondere auch ein Bauteil verstanden, das koaxial zu den übrigen Getriebebauteilen angeordnet ist und um eine die koaxiale Mittelachse rotiert, ohne seine Position zu verändern. Bei einer solchen Ausführung läuft bei der Rotation jeder Bestandteil des Umlaufelements um koaxiale Mittelachse herum.

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, das Antriebselement und/oder die Abtriebsglocke, torsionssteif ausgebildet ist, um ein präzises Einstellen von Spur und/oder Sturz zu ermöglichen. Das Antriebselement, insbesondere die Abtriebsglocke, kann insbesondere in Bezug auf Drehmomente, deren Drehmomentvektor axial ausgerichtet ist, torsionssteif ausgebildet sein.

Um eine Entkopplung der übrigen Teile des Stellantriebes zu erreichen, kann das Antriebselement, insbesondere die Abtriebsglocke, in Bezug auf Kräfte, die in Axialrichtung und/oder in Radialrichtung wirken, elastisch ausgebildet sein. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Antriebselement und/oder die Abtriebsglocke, biegeweich ausgebildet sind und/oder dass das Antriebselement und/oder die Abtriebsglocke in Axialrichtung und/oder in Radialrichtung elastisch ausgebildet ist.

Durch das biegeweiche und torsionssteife Antriebselement, das beispielsweise eine vorzugsweise biegeweiche und torsionssteife, topfförmige Abtriebsglocke beinhaltet kann, insbesondere in Kombination mit einer ortsfesten Lagerung des Umlaufelementes, beispielsweise bei einem als Spannungswellengetriebe ausgeführten Getriebe der Flexspline, sowie der Wellengenerator und/oder ein Dynamicspline und/oder eine

Hohlradlagerung wirkungsvoll von den radialen und/oder axialen Bewegungen, insbesondere Taumelbewegungen, die die Einstellwelle ausführt, zumindest weitgehend, entkoppelt werden, ohne dass die spielfreie Übertragbarkeit eines Drehmomentes von dem Getriebe auf die
5 Einstellwelle nachteilig beeinflusst wird. Die Hohlradlagerung muss daher allenfalls einen kleinen Restanteil der radialen und/oder axialen Bewegungen, insbesondere Taumelbewegungen, aufnehmen.

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Umlaufelementlagerung als Gleitlager oder als Wälzlager ausgebildet ist,
10 und/oder dass die Umlaufelementlagerung das Umlaufelement in radialer und/oder axialer Richtung relativ zu einem Gehäuse des Getriebes oder des Stellantriebes abstützt. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, dass die Umlaufelementlagerung das Umlaufelement radial umgibt, und/oder dass die Umlaufelementlagerung das Umlaufelement koaxial an
15 seinem Außenumfang umgebendes Gleitlager oder Wälzlager aufweist. Bei einer besonderen Ausführung weist die Umlaufelementlagerung mehrere, das Umlaufelement an seinem Außenumfang umgebende Stützstellen auf. Zum Verhindern axialer Bewegungen des Umlaufelements kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Umlaufelementlagerung an
20 dem Umlaufelement anliegt.

Bei einer besonderen Ausführung des Getriebes als Spannungswellengetriebe erfolgt eine ortsfeste Lagerung des Umlaufelementes, insbesondere eines Circularsplines oder eines Dynamicsplines, über die Lagerung des Wellengenerators und über den
25 Flexspline, so dass die Lager dieser Bauteile gleichzeitig die Umlaufelementlagerung bilden. Bei einer solchen Ausführung ist das Abtriebsselement vorzugsweise besonders biegeweich ausgebildet, um eine Überlastung der übrigen Bauteile des Getriebes zu vermeiden.

Das Abtriebsselement ist vorzugsweise derart elastisch ausgebildet und die
30 Umlaufelementlagerung derart dimensioniert, dass radiale Bewegungen

der Einstellwelle im Bereich von 0 bis $1/4000$ des Durchmessers des Umlaufelementes, insbesondere im Bereich von 0 bis $1/2000$ des Durchmessers des Umlaufelementes, insbesondere im Bereich von 0 bis $1/1000$ des Durchmessers des Umlaufelementes, insbesondere im Bereich von 0 bis $1/100$ des Durchmessers des Umlaufelementes, auftreten können, ohne dass diese Bewegungen der angekoppelten Einstellwelle zu einer Bewegung des Umlaufelementes führen und ohne dass das Abtriebsselement beschädigt wird.

Alternativ oder zusätzlich ist das Abtriebsselement vorzugsweise derart elastisch ausgebildet und die Umlaufelementlagerung derart dimensioniert, dass axiale Bewegungen der Einstellwelle im Bereich von 0 bis $1/4000$ des Durchmessers des Umlaufelementes, insbesondere im Bereich von 0 bis $1/2000$ des Durchmessers des Umlaufelementes, insbesondere im Bereich von 0 bis $1/1000$ des Durchmessers des Umlaufelementes, insbesondere im Bereich von 0 bis $1/100$ des Durchmessers des Umlaufelementes, auftreten können, ohne dass diese Bewegungen der angekoppelten Welle zu einer Bewegung des Umlaufelementes führen und ohne dass das Abtriebsselement beschädigt wird.

Vorzugsweise ist das Abtriebsselement in Bezug auf Kräfte, die in Tangentialrichtung wirken, starr ausgebildet, um eine Torsionssteifheit für die verzögerungsfreie Übertragung von Drehmomenten an die Einstellwelle zu erreichen. Vorzugsweise weist das Abtriebsselement eine Torsionssteifigkeit auf, die so groß ist, dass das Abtriebsselement über seine axiale Länge um weniger als ein Radiant verdrillt wird, wenn ein Drehmoment von 10.000 Nm, insbesondere von 20.000 Nm, insbesondere von 50.000 Nm, insbesondere von 100.000 Nm an ihm anliegt.

Bei einer besonderen Ausführung des als Spannungswellengetriebe oder Planetengetriebe ausgebildeten Getriebes ist der radiale Abstand vom Fußkreis der Innenverzahnung des Hohlrades zum Außenumfang des

- Hohlrades mehr als vier Mal größer, insbesondere mehr als zehn Mal größer, insbesondere mehr als 25 mal größer, als die Wanddicke der Abtriebsglocke und/oder die Wanddicke der Abtriebsglocke in einem Biegebereich verringerter Wanddicke. Eine solche Ausführung bietet ein
- 5 besonders gutes Verhältnis von Stabilität, Biegeweichheit und Torsionssteifigkeit. Alternativ oder zusätzlich kann die Wanddicke der Abtriebsglocke insbesondere 0,2 mm bis 1, 5 mm, insbesondere 0,3 mm bis 0,7 mm, insbesondere 0,4 bis 0,5 mm betragen. Eine solche Wanddicke ist weitgehend unabhängig vom Durchmesser des Hohlrades vorteilhaft.
- 10 Bei einer besonderen Ausführung liegt der Quotient aus der axialen Länge des Hohlrades und der axialen Länge der Abtriebsglocke im Bereich von 0,25 bis 1,2, insbesondere im Bereich von 0,5 bis 1,1. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Quotient aus der axialen Länge des Hohlrades und der axialen Länge eines
- 15 kreiszylinderförmiger Abschnitts der Abtriebsglocke im Bereich von 0,25 bis 1,2, insbesondere im Bereich von 0,5 bis 1,1 liegt. Derartige Ausführungen haben den Vorteil, dass das Hohlrade für die zu übertragenden Drehmomente ausreichend breit ist und dass eine für diese Drehmomente ausreichende Torsionssteifigkeit vorliegt. Dies insbesondere, wenn die
- 20 Abtriebsglocke die oben beschriebenen Wanddicke aufweist.
- Bei einer besonderen Ausführung ist das Spannungswellengetriebe als Ringgetriebe ausgebildet. Bei einer solchen Ausführung ist der elastische Flexspline nicht in Topfform, sondern in Ringform (Flexring) ausgeführt. Eine solche Bauweise ist vorteilhafter Weise insbesondere axial besonders
- 25 kompakt. Darüber hinaus ist eine solche Ausführung des Spannungswellengetriebes besonders unempfindlich gegen radiale und/oder axiale Schwingungen, insbesondere Taumelbewegungen, der Einstellwelle. Dies im Gegensatz zu einer Bauweise in Topfform deshalb, weil ein Flexkopf nicht vorhanden ist, der aufgrund seiner Flexibilität und der
- 30 ovalen Verformung empfindlich gegen radiale Belastungen, insbesondere

radiale Dauerbelastungen, ist. Allerdings ist eine Ausbildung des Spannungswellengetriebes mit einem Flextopf grundsätzlich möglich.

Eine torsionssteife Ausbildung des Abtriebselements kann insbesondere dadurch realisiert sein, dass ein im Wesentlichen kreiszylinderförmiger
5 Abschnitt der Abtriebsglocke einen möglichst großen Durchmesser, insbesondere einen Durchmesser der dem Durchmessers des Umlaufelementes entspricht oder im Bereich des 0,8 fachen bis 1,2 fachen dem Durchmessers des Umlaufelementes liegt, aufweist. Darüber hinaus kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass sich an den kreiszylinderförmigen
10 Abschnitt ein Bodenabschnitt, insbesondere in Form einer Kreisscheibe, anschließt, der in einer radialen Ebene angeordnet ist.

Wie ebenfalls bereits erwähnt, ist das Abtriebselement, insbesondere eine Abtriebsglocke des Abtriebselements, biegeweich ausgebildet, um die von der Einstellwelle ausgeführten Radialbewegungen und/oder
15 Axialbewegungen, insbesondere Taumelbewegungen, ausgleichen zu können. Insbesondere kann das Abtriebselement in Bezug auf Kräfte, die in Axialrichtung und/oder in Radialrichtung wirken, elastisch ausgebildet sein. Um dies zu erreichen können der Bodenabschnitt und/oder der kreiszylinderförmige Abschnitt gewellt ausgebildet sein. Insbesondere kann
20 das Abtriebselement, insbesondere die Abtriebsglocke, einen faltenbalgartig ausgebildeten Bereich aufweisen. Vorzugsweise sind die Wellen konzentrisch zum Umlaufelement und/oder einer Abtriebswelle angeordnet.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung, insbesondere bei einer
25 Ausführung, die ein einstückig aus einem Rohmaterial hergestelltes Abtriebselement aufweist, ist zwischen die Einstellwelle und dem Abtriebselement keine weitere Vorrichtung zum Entkoppeln von radialen und/oder axialen, insbesondere Taumelbewegungen, der Verstellwelle geschaltet.

Von ganz besonderem Vorteil ist eine Ausführung, bei der das Abtriebselement, insbesondere die Abtriebsglocke des Abtriebselements, keine beweglichen Bauteile aufweist. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Abtriebselement, insbesondere gemeinsam mit
5 der Einstellwelle, einstückig ausgebildet ist. Das Abtriebselement, insbesondere die Abtriebsglocke, kann, insbesondere auch zusammen mit dem Umlaufelement und/oder einer Abtriebswelle, aus einem einzigen Stück Rohmaterial, insbesondere in einem Zerspanungsverfahren, wie beispielsweise einem Drehverfahren, hergestellt sein. Eine Biegeweichheit
10 bei gleichzeitiger Torsionssteifigkeit kann beispielsweise bei einer einstückig hergestellten Abtriebsglocke durch einen Biegeabschnitt, der eine geringere Wanddicke als die übrigen Abschnitte der Abtriebsglocke aufweist, realisiert sein.

Auch unabhängig davon, ob das Abtriebselement und/oder die
15 Abtriebsglocke, bewegliche Bauteile aufweist oder nicht, kann zur Erzielung einer Biegeweichheit bei gleichzeitiger Torsionssteifigkeit wenigstens ein Biegeabschnitt mit einer verringerten Wanddicke vorhanden sein. Insbesondere kann der Biegeabschnitt vorteilhaft in einem Übergangsbereich von einem kreiszylinderförmigen Abschnitt zu
20 einem Bodenabschnitt angeordnet sein.

Eine besonders wirkungsvolle Entkopplung kann ganz allgemein beispielsweise dadurch erreicht werden, dass das Abtriebselement und/oder die Abtriebsglocke wenigstens einen Biegeabschnitt mit einer verringerten Wanddicke aufweisen.

Bei einer besonderen Ausführung weisen das Abtriebselement und/oder
25 die Abtriebsglocke einen kreiszylinderförmigen Abschnitt auf. Insbesondere kann die Abtriebsglocke einen sich in radialer Richtung erstreckenden Bodenabschnitt aufweisen. Hierbei vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Bodenabschnitt, insbesondere in radialer und/oder radialer
30 Richtung, elastisch ausgebildet ist und/oder dass der Bodenabschnitt

und/oder der kreiszylinderförmige Abschnitt gewellt ist. Insbesondere können der kreiszylinderförmige Abschnitt und der Bodenabschnitt in einem Bereich mit einer verringerten Wanddicke ineinander übergehen.

5 Bei einer besonderen Ausführung weist das Abtriebsselement eine drehfest mit der Abtriebsglocke verbundene Abtriebswelle auf, die vorzugsweise auf der Symmetrieachse des Koaxialgetriebes angeordnet ist. An die Abtriebswelle kann die Einstellwelle direkt oder indirekt angekoppelt sein. Es ist auch möglich, dass die Abtriebswelle einstückig in die Einstellwelle übergeht oder gleichzeitig die Einstellwelle ist.

10 Bei einer bauraumsparenden und besonders robust ausbildbaren Ausführung des Koaxialgetriebes sind das Umlaufelement und die Abtriebswelle an einander gegenüberliegenden Enden der Abtriebsglocke angeordnet.

15 Besonders robust ist, wie bereits erwähnt, eine Ausführung, bei der die Abtriebsglocke einstückig gemeinsam mit dem Umlaufelement hergestellt ist und/oder bei der das Abtriebsselement, insbesondere die Abtriebsglocke einstückig gemeinsam mit der Abtriebswelle hergestellt ist. Beispielsweise können die Abtriebsglocke und insbesondere das gesamte Abtriebsselement in einem Zerspanungsverfahren, wie beispielsweise einem
20 Drehverfahren, aus einem einzigen Stück Rohmaterial hergestellt sein.

Das Abtriebsselement kann ein Ankoppelement, insbesondere einen Flansch, zum Ankoppeln der Einstellwelle aufweisen. Das Ankoppelement kann insbesondere einen kleineren Durchmesser aufweisen, als das Umlaufelement.

25 Bei einer besonderen Ausführung sind das Abtriebsselement und/oder die Abtriebsglocke als einerseits radialflexible und/oder quer zur Axialrichtung biegbare und andererseits torsionssteife Kupplung ausgebildet.

Wie bereits erwähnt, kann das Umlaufelement vorteilhaft, insbesondere

ausschließlich, gleitgelagert angeordnet sein. Eine solche Ausführung ist besonders robust und solide. Insbesondere kann eine solche Ausführung derart ausgebildet sein, dass trotz der Biegeweichheit über den Getriebeabtrieb eingekoppelte, radiale und/oder axiale Bewegungen

5 über die Gleitlagerung und weitere Bauteile des aktiven Radträgers direkt oder indirekt beispielsweise in ein Tragelement oder eine Radaufhängung oder eine Karosserie abgeleitet werden. Eine Gleitlagerung hat außerdem den ganz besonderen Vorteil, dass sie sehr robust ausgebildet werden kann und darüber hinaus kostengünstig herstellbar ist. Eine solche

10 Ausführung des aktiven Radträgers hat außerdem den Vorteil, dass sie besonders langlebig ist und die eingangs geschilderten Auswirkungen der unerwünschten Kräfte und/oder Drehmomente, die letztlich zu einem frühzeitigen Verschleiben führen, wirkungsvoll vermieden werden können.

Wie bereits erwähnt, kann das Koaxialgetriebe vorteilhaft als

15 Spannungswellengetriebe ausgebildet sein.

Ein Spannungswellengetriebe ist zumeist in der Weise aufgebaut, dass es ein starres, kreisförmiges und innenverzahntes Hohlrad, das als Circularspline bezeichnet wird, und ein radialflexibles außenverzahntes Zahnrad, das im Inneren des starren innenverzahnten Hohlrades

20 angeordnet ist und als Flexspline bezeichnet wird, aufweist. In dem außenverzahnten Zahnrad ist ein zumeist elliptischer Wellengenerator mittels eines Wälzlagers drehbar angeordnet, der das radialflexible außenverzahnte Zahnrad zu einer elliptischen Form verformt, um die Verzahnungen des innenverzahnten Zahnrades und des radialflexiblen

25 außenverzahnten Zahnrades an jedem Ende der Ellipsen-Hauptachse miteinander in Eingriff zu bringen. Außerdem kann ein weiteres innenverzahntes Hohlrad, nämlich ein Dynamicspline, der dieselbe Zähneanzahl aufweist wie der Flexspline, mit dem Flexspline in Wirkeingriff stehen.

30 Die Verwendung eines spielfreien Getriebes, insbesondere eines

Spannungswellengetriebes, ist besonders vorteilhaft, weil sich die übertragenen, störenden Bewegungen der Einstellwelle umso weniger zu einem Ausschlagen führen, je geringer das Getriebespiel ist. Bei einem spielbehafteten Getriebe kann sich das bereits anfänglich vorhandene Spiel durch die oben erwähnten, unerwünschten Drehmomente und Kräfte zunehmend vergrößern. Dennoch ist die Verwendung eines spielbehafteten Getriebes aufgrund der oben geschilderten mechanischen Entkopplung durchaus möglich und vertretbar.

Bei einer besonderen, als Spannungswellengetriebe ausgeführten Ausführung des Koaxialgetriebes verbleibt der Flexspline, insbesondere relativ zu einem Gehäuse des Getriebes oder des Stellantriebes, stets in derselben Drehstellung. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Flexspline mittels eines gehäusefesten, innenverzahnten Dynamicspline, der dieselbe Zähnezahl aufweist, wie der Flexspline, in seiner gehäusefesten Drehstellung gehalten wird. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass der Flexspline direkt an dem Gehäuse befestigt ist.

Wie bereits erwähnt, kann das Koaxialgetriebe als Spannungswellengetriebe ausgebildet sein, wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass das Umlaufelement ein Circularspline oder ein Dynamicspline ist, und/oder dass das Antriebselement ein Wellengenerator ist oder einen Wellengenerator aufweist. Es ist alternativ auch möglich, dass das Koaxialgetriebe ein Spannungswellengetriebe ist und das Umlaufelement ein Flexspline ist. Insbesondere kann das Koaxialgetriebe ein Spannungswellengetriebe sein, wobei das Antriebselement ein Wellengenerator ist oder einen Wellengenerator aufweist.

Alternativ kann beispielsweise auch vorgesehen sein, dass das Koaxialgetriebe ein Planetengetriebe ist. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Umlaufelement ein Planetenradträger oder ein Hohlrad des Planetengetriebes ist und/oder dass das Antriebselement ein

Sonnenrad ist oder ein Sonnenrad aufweist.

In besonders vorteilhafter Weise kann der aktive Radträger eine Sperreinrichtung und/oder eine Bremse zum Blockieren bzw. Abbremsen einer Rotationsbewegung eines Rotationsbauteils des Stellantriebes, insbesondere einer Welle des Getriebes und/oder die Abtriebswelle des Antriebsmotors und/oder der Einstellwelle, aufweisen, um zu verhindern, dass sich der Sturzwinkel und/oder der Spurwinkel bei abgestelltem Fahrzeug ungewollt verändert. Hierbei kann insbesondere vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Sperreinrichtung und/oder die Bremse im elektrisch stromlosen Zustand automatisch geschlossen ist.

Die Sperreinrichtung kann beispielsweise - unabhängig von einer Stromversorgung - bistabil ausgebildet sein; nämlich derart, dass ein eingestellter Schaltzustand (Verriegelungsstellung oder Freigabestellung) von der Permanentmagnetanordnung zuverlässig solange erhalten wird, bis das Verriegelungsbauteil in den jeweils anderen Schaltzustand umgeschaltet wird.

Der aktive Radträger kann vorteilhaft mehrere, insbesondere genau zwei, der oben beschriebenen Stellantriebe aufweisen. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der aktive Radträger ein um eine Einstellachse relativ zu einem achsseitigen Träger drehbares, achsseitiges Stellelement und ein relativ zu dem achsseitigen Stellelement drehbares radseitiges Stellelement aufweist. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Stellelemente an Kontaktflächen in einer Kontaktebene miteinander in Kontakt stehen, die einen von 90 Grad verschiedenen Winkel zur Einstellachse aufweist. Der achsseitige Träger kann insbesondere dazu ausgebildet sein, Bauteile des Radträgers, insbesondere den Stellantrieb, zu halten und, insbesondere beweglich jedoch drehfest, in einer Radaufhängung oder einer Fahrzeugkarosserie befestigt zu werden.

Darüber hinaus kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Stellantrieb dazu dient, das radseitige Stellelement drehend anzutreiben, während ein weiterer Stellantrieb dazu dient, das achsseitige Stellelement drehend anzutreiben. Bei einer solchen Ausführung lässt sich die Flächennormale der Radscheibe eines an das radseitige Stellelement über ein Radlager angekoppelten Rades innerhalb eines durch einen Kegelmantel begrenzten Raumes durch geeignete Ansteuerung der Stellantriebe der Stellelemente beliebig ausrichten. Der Öffnungswinkel des Kegelmantels und damit der Einstellbereich sind durch den Winkel der Kontaktebene relativ zur Einstellachse festgelegt. Der weitere Stellantrieb kann beispielsweise von einem radseitigen Träger gehalten sein, der zu dem achsseitigen Träger beweglich, jedoch drehfest angeordnet ist.

Die Einstellwelle kann direkt oder über ein Koppelgetriebe mit wenigstens einem Stellelement des aktiven Radträgers wirkverbunden sein. Das Abtriebsselement und/oder die Einstellwelle kann vorteilhaft beispielsweise ein Zahnrad eines Koppelgetriebes tragen, das eine Wirkverbindung zu wenigstens einem Stellelement des aktiven Radträgers herstellt.

Der Stellantrieb kann vorteilhaft einen Drehstellungssensor aufweisen, mit dem die jeweils aktuelle Drehstellung des Abtriebsselements und/oder die Einstellwelle ermittelt werden kann. In besonders vorteilhafter Weise kann der Drehstellungssensor in das Getriebe und/oder in den Antriebsmotor integriert sein. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass der Drehstellungssensor mit dem Getriebe und/oder dem Antriebsmotor in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet ist. Aus dem Messsignal des Drehstellungssensors kann auf die aktuelle Einstellung des Spurwinkels oder des Sturzwinkels geschlossen werden.

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass sowohl der Stellantrieb, als auch der weitere Stellantrieb jeweils einen Drehstellungssensor aufweisen. Aus den Meßsignalen der Drehstellungssensoren kann auf die aktuelle Einstellung des Spurwinkels

und des Sturzwinkels geschlossen werden.

Der erfindungsgemäße Radträger kann auch zum Lenken verwendet werden. Hierbei wird jeweils der Spurwinkel zweier Räder einer Fahrzeugsachse gleichzeitig in dieselbe Richtung verändert.

- 5 Von besonderem Vorteil ist ein Fahrwerk für ein Kraftfahrzeug, das wenigstens einen erfindungsgemäßen aktiven Radträger aufweist. Ebenfalls besonders vorteilhaft ist ein Fahrzeug, das wenigstens einen erfindungsgemäßen aktiven Radträger aufweist.

10 In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielhaft und schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleiche oder gleich wirkende Elemente zumeist mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigen:

15 Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers in Nullstellung von Spur und Sturz,

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel bei einer anderen Einstellung,

20 Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Stellantriebes eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Stellantriebes eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers,

25 Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Stellantriebes eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers,

Fig. 6 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Stellantriebes eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers,

- 5
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel eines als Spannungswellengetriebe ausgeführten Getriebes eines Stellantriebes eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers,
- Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel eines anderen als Spannungswellengetriebe ausgeführten Getriebes eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers, und
- 10 Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel eines als Planetengetriebe ausgeführten Getriebes eines Stellantriebes eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers.

15 Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers. Der aktive Radträger beinhaltet eine erste Einstellvorrichtung 1 mit einer von einem Stellantrieb 2 angetriebenen Einstellwelle 3 zum Einstellen von Spur und/oder Sturz eines über ein Radlager 19 an den aktiven Radträger angekoppelten Rades, von dem in der Figur lediglich schematisch ein Teil der Radscheibe 4 angedeutet ist.

20

Der Stellantrieb 2 weist einen Antriebsmotor 5 und ein dem Antriebsmotor 5 nachgeschaltetes Getriebe 6 auf. Außerdem weist der Stellantrieb 2 ein torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Abtriebsselement 7 auf, über das er an die Einstellwelle 3 angeschlossen ist und das die übrigen Teile

25 des Stellantriebs 2 von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der Einstellwelle 3 wenigstens teilweise entkoppelt.

Die Einstellwelle 3 trägt ein Zahnrad 14, das mit einem Gegenzahnrad 15 eines achsseitigen Stellelements 16 kämmt. Das Zahnrad 14 und das

30 Gegenzahnrad 15 bilden ein Koppelgetriebe 17, das eine Wirkverbindung zwischen dem Stellantrieb 2 und dem Stellelement 16 herstellt. Mit dem Stellantrieb 2 kann das Stellelement 16 relativ zu einem nicht dargestellten

achsseitigen Träger um eine Einstellachse 18 gedreht werden.

Der aktive Radträger beinhaltet außerdem eine weitere Einstellvorrichtung 8 mit einem weiteren Stellantrieb 9. Der weitere Stellantrieb 9 weist einen weiteren Antriebsmotor 10 und ein dem weiteren Antriebsmotor 10 nachgeschaltetes, weiteres Getriebe 11 auf. Außerdem weist der weitere Stellantrieb 10 ein weiteres, torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Abtriebsselement 12 aufweist, über das er an eine weitere Einstellwelle 13 angeschlossen ist und das die übrigen Teile des weiteren Stellantriebs 9 von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der weiteren Einstellwelle 13 wenigstens teilweise entkoppelt.

Die weitere Einstellwelle 13 trägt ein weiteres Zahnrad 20, das mit einem weiteren Gegenzahnrad 21 eines radseitigen Stellelements 22 kämmt. Das weitere Zahnrad 20 und das weitere Gegenzahnrad 21 bilden ein weiteres Koppelgetriebe 23, das eine Wirkverbindung zwischen dem weiteren Stellantrieb 9 und dem Stellelement 16 herstellt. Mit dem weiteren Stellantrieb 9 kann das weitere Stellelement 22 relativ zu einem nicht dargestellten radseitigen Träger um eine weitere Einstellachse 24, die in der gezeigten Einstellung der Stellelemente zueinander coaxial zur Einstellachse 18 ausgerichtet ist, gedreht werden.

Das achsseitige Stellelement 16 und das radseitige Stellelement 22 stehen an Kontaktflächen in einer Kontaktebene 25 miteinander in Kontakt, die einen von 90 Grad verschiedenen Winkel zur Einstellachse 18 aufweist. Die Ausrichtung der Flächennormalen der Radscheibe 4 – und damit der Spurwinkel und der Sturzwinkel – lässt sich innerhalb eines von einem Kegelmantel begrenzten Raumes durch geeignete Ansteuerung der Stellantriebe 2, 9 beliebig einstellen. Der Öffnungswinkel des Kegelmantels und damit der Einstellbereich ist durch den Winkel der Kontaktebene 25 relativ zur Einstellachse 18 festgelegt.

Fig. 2 zeigt das bereits in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel bei einer anderen Einstellung der Drehstellung der Stellelemente 16, 22. In der gezeigten Drehstellung weisen die Einstellachsen 18, 23 einen von Null Grad verschiedenen Winkel zueinander auf.

5

Fig. 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Stellantriebes 2 eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers. Der Stellantrieb 2 weist einen Antriebsmotor 5 auf, der u.a. einen Rotor 43 und einen Stator 26 beinhaltet. Der Stellantrieb 2 weist außerdem ein dem Antriebsmotor 5 nachgeschaltetes Getriebe 6 auf, das als ein Koaxialgetriebe, nämlich konkret als Spannungswellengetriebe, ausgebildet ist.

10

Das Spannungswellengetriebe beinhaltet ein über eine Antriebswelle 33 mit dem Rotor 25 drehfest verkoppeltes Antriebselement, nämlich einen Wellengenerator 27, der mittels eines Wälzlagers 28 rotierbar innerhalb eines außenverzahnten Flexsplines 29 angeordnet ist und der den Flexspline 29 zu einer elliptischen Form verbiegt, um dessen Außenverzahnung mit der Innenverzahnung eines Circularspline 30 und eines Dynamicspline 31 an jedem Ende der Ellipsen-Hauptachse in Eingriff zu bringen. Der Dynamicspline 31 ist relativ zu einem Gehäuse 32 des Stellantriebes 2 drehfest angeordnet.

15

20

Der Circularspline 30 bildet ein Umlaufelement, das mit einer topfförmigen Abtriebsglocke 34 drehfest verbunden ist. Die Abtriebsglocke 34 ist sowohl torsionssteif (insbesondere in Bezug auf Drehmomente, deren Drehmomentvektor axial ausgerichtet ist), als auch biegeweich (insbesondere in Bezug auf Kräfte, die in Axialrichtung und/oder in Radialrichtung wirken) ausgebildet. Insoweit bildet die Abtriebsglocke 34 gemeinsam mit dem Circularspline 30 ein torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Antriebselement 7, das mit einer Einstellwelle 3 drehfest verbunden ist und das die übrigen Teile des Stellantriebes 2 von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der

25

30

Einstellwelle 3 wenigstens teilweise entkoppelt. Die Einstellwelle 3 trägt ein Zahnrad 14 zur Ankopplung an ein (in dieser Figur nicht dargestelltes) Stellelement 16, 22.

- 5 Der Stellantrieb 2 weist außerdem einen motorseitig angeordneten Drehstellungssensor 35 auf, mit dem die jeweils aktuelle Drehstellung der Antriebswelle 33 festgestellt werden kann. Von der der Antriebswelle 33 kann auf die Drehstellung der Einstellwelle 3 geschlossen werden.

10 Fig. 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Stellantriebes 2 eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers, das sich von dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Einbauposition des Drehstellungssensors 35 unterscheidet. Bei dieser Ausführung ist der Drehstellungssensors 35 getriebeabtriebsseitig angeordnet, so dass unmittelbar die Drehstellung der Einstellwelle 3 gemessen werden kann.

15 Fig. 5 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines Stellantriebes 2 eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers, das sich von dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine getriebeeingangsseitig angeordnete Sperreinrichtung 36 zum Blockieren einer Rotationsbewegung der Antriebswelle 33 unterscheidet.

20 Fig. 6 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel eines Stellantriebes 2 eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers, das sich von dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, dass die Sperreinrichtung 36 zum Blockieren einer Rotationsbewegung der Antriebswelle 33 auf der dem Getriebe 6 abgewandten Seite des Motors 5
25 angeordnet ist.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines als Spannungswellengetriebe ausgeführten Getriebes 6 eines Stellantriebes 2 eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers mit einem Wellengenerator 27 und einem außenverzahnten Flexspline 29. Der Wellengenerator 27 ist mittels zweier

Wälzlager 28 drehbar in dem ringförmigen Flexspline 29 gelagert und verformt diesen. Der Flexspline 29 greift mit seiner Außenverzahnung sowohl in die Innenverzahnung eines Dynamicsplines 31, als auch in die Innenverzahnung eines Circularsplines 30, ein. Der Dynamicspline 31 weist
5 eine Bohrung 37 auf, um diesen mittels einer Schraubverbindung in einem Gehäuse 32 drehfest zu befestigen zu können.

Das Spannungswellengetriebe weist ein Abtriebsselement 7 auf, das den Circularspline 30 und eine mit diesem drehfest verbundene topfförmige
10 Abtriebsglocke 34, sowie eine Abtriebswelle 38 aufweist. Die Abtriebsglocke 34 ist einstückig gemeinsam mit dem Circularspline 30 und der Abtriebswelle 38, die die Einstellwelle 3 sein kann oder die drehfest mit der Einstellwelle 3 verbunden sein kann, hergestellt. Die Abtriebsglocke 34 ist biegeweich und gleichzeitig torsionssteif ausgebildet.

15 Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines anderen als Spannungswellengetriebe ausgeführten Getriebes 6 eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers, das im grundsätzlichen Aufbau dem in Fig. 7 dargestellten Spannungswellengetriebe entspricht und das in
20 einem Gehäuse 32 angeordnet ist. Der Dynamicspline 31 ist drehfest in dem Getriebegehäuse 32 befestigt, während der Circularspline 30 über ein in dieser Figur nicht dargestelltes Gleitlager relativ zu dem Getriebegehäuse 32 drehbar gelagert ist.

25 Das Spannungswellengetriebe weist ein Abtriebsselement 7 auf, das den Circularspline 30 und eine mit diesem drehfest verbundene topfförmige Abtriebsglocke 34, sowie eine Abtriebswelle 38 aufweist. Die Abtriebsglocke 34 ist einstückig gemeinsam mit dem Circularspline 30 und der Abtriebswelle 38 hergestellt. Die Abtriebswelle 38 ist als Hohlwelle
30 ausgebildet und drehfest mit der Einstellwelle 3 verbunden. Die Abtriebsglocke 34 ist biegeweich und gleichzeitig torsionssteif ausgebildet.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines als Planetengetriebe ausgeführten Getriebes 6 eines Stellantriebes 2 eines erfindungsgemäßen aktiven Radträgers. Das Planetengetriebe weist als Antriebselement ein Sonnenrad 39 auf, das von einem nicht dargestellten Antriebsmotor in Rotation versetzt wird. An einem gehäusefesten Planetenträger 40 sind mehrere Planetenräder 41 angeordnet, die im Zahneingriff mit dem Sonnenrad 39 stehen. Die Planetenräder 41 sind zusammen mit dem Sonnenrad 39 innerhalb eines innenverzahnten Hohlrades 42 angeordnet, mit dem sie in Zahneingriff stehen.

10

Das Planetengetriebe weist ein einstückig hergestelltes Abtriebselement 35 auf, das das Hohlrad 42 und eine mit diesem drehfest verbundene topfförmige Abtriebsglocke 34, sowie eine Abtriebswelle 38 aufweist. Die Abtriebsglocke 34 ist einstückig gemeinsam mit dem Hohlrad 42 und der Abtriebswelle 38 hergestellt. Die Abtriebsglocke 34 ist biegeweich und gleichzeitig torsionssteif ausgebildet.

15

Bezugszeichenliste:

	1	erste Einstellvorrichtung
	2	Stellantrieb
5	3	Einstellwelle
	4	Radscheibe
	5	Antriebsmotor
	6	Getriebe
	7	Abtriebselement
10	8	weitere Einstellvorrichtung
	9	weiterer Stellantrieb
	10	weiterer Antriebsmotor
	11	weiteres Getriebe
	12	weiteres Abtriebselement
15	13	weitere Einstellwelle
	14	Zahnrad
	15	gegen Zahnrad
	16	achsseitiges Stellelement
	17	Koppelgetriebe
20	18	einstellen Achse
	19	Radlager
	20	weiteres Zahnrad
	21	weiteres gegen Zahnrad
	22	radseitiges Stellelement
25	23	weiteres Koppelgetriebe

	24	weitere Einstellachse
	25	Kontaktebene
	26	Stator
	27	Wellengenerator
5	28	Wälzlager
	29	Flexspline
	30	Circularspline
	31	Dynamicspline
	32	Gehäuse
10	33	Antriebswelle
	34	Abtriebsglocke
	35	Drehstellungssensor
	36	Sperreinrichtung
	37	Bohrung
15	38	Abtriebselement
	39	Sonnenrad
	40	Planetenträger
	41	Planetenrad
	42	Hohlrad
20	43	Rotor

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jo Allen', is located in the lower right quadrant of the page.

Patentansprüche

1. Aktiver Radträger beinhaltend eine Einstellvorrichtung mit einer von einem Stellantrieb angetriebenen Einstellwelle zum Einstellen von Spur und/oder Sturz, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellantrieb ein torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Abtriebselement aufweist, über das er an die Einstellwelle angeschlossen ist und das die übrigen Teile des Stellantriebs von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der Einstellwelle wenigstens teilweise entkoppelt.

5

10
2. Aktiver Radträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a. der Stellantrieb einen Antriebsmotor und ein dem Antriebsmotor nachgeschaltetes Getriebe aufweist, und/oder dass
 - b. der Stellantrieb einen Antriebsmotor und ein dem Antriebsmotor nachgeschaltetes Getriebe aufweist, wobei der Antriebsmotor und das Getriebe in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind, und/oder dass
 - c. der Stellantrieb einen Antriebsmotor und ein dem Antriebsmotor nachgeschaltetes Getriebe aufweist, wobei das Abtriebselement und die Einstellwelle gemeinsam einstückig hergestellt sind, und/oder dass
 - d. der Stellantrieb einen Antriebsmotor und ein dem Antriebsmotor nachgeschaltetes Getriebe aufweist, wobei der Antriebsmotor und das Getriebe zueinander koaxial angeordnet sind oder dass der Antriebsmotor und das Getriebe zueinander achsparallel angeordnet sind.

15

20

25

3. Aktiver Radträger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe als Koaxialgetriebe mit einem auf der Symmetrieachse des Koaxialgetriebes angeordneten Antriebselement und mit einem koaxial angeordneten Umlaufelement ausgebildet ist, wobei das Abtriebselement, das Umlaufelement und eine mit dem Umlaufelement drehfest verbundene topfförmige Abtriebsglocke aufweist.
- 5
4. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 a. das Abtriebselement und/oder die Abtriebsglocke, torsionssteif ausgebildet ist, oder dass
- b. das Abtriebselement, insbesondere die Abtriebsglocke, in Bezug auf Drehmomente, deren Drehmomentvektor axial ausgerichtet ist, torsionssteif ausgebildet ist, und/oder dass
- 15 c. das Abtriebselement, insbesondere die Abtriebsglocke, in Bezug auf Kräfte, die in Axialrichtung und/oder in Radialrichtung wirken, elastisch ausgebildet ist.
5. Aktiver Radträger nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 a. das Abtriebselement und/oder die Abtriebsglocke, biegeweich ausgebildet sind oder dass
- b. das Abtriebselement und/oder die Abtriebsglocke in Axialrichtung und/oder in Radialrichtung elastisch ausgebildet sind.
- 25 6. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebselement und/oder die Abtriebsglocke als einerseits radialflexible und/oder quer zur

Axialrichtung biegbare und andererseits torsionssteife Kupplung ausgebildet ist.

- 5 7. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsselement und/oder die Abtriebsglocke wenigstens einen Biegeabschnitt mit einer verringerten Wanddicke aufweist.
- 10 8. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsselement und/oder die Abtriebsglocke einen kreiszylinderförmigen Abschnitt aufweist und/oder dass die Abtriebsglocke einen sich in radialer Richtung erstreckenden Bodenabschnitt aufweist.
- 15 9. Koaxialgetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. der Bodenabschnitt, insbesondere in radialer und/oder radialer Richtung, elastisch ausgebildet ist und/oder dass
- b. der Bodenabschnitt und/oder der kreiszylinderförmige Abschnitt gewellt ist und/oder dass
- c. der kreiszylinderförmige Abschnitt und der Bodenabschnitt in einem Bereich mit einer verringerten Wanddicke ineinander übergehen.
- 20 10. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. das Abtriebsselement eine drehfest mit der Abtriebsglocke verbundene Abtriebswelle aufweist, und/oder dass
- 25 b. das Abtriebsselement eine auf der Symmetrieachse des Koaxialgetriebes angeordnete und drehfest mit der Abtriebsglocke verbundene Abtriebswelle aufweist.

11. Aktiver Radträger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Umlaufelement und die Abtriebswelle an einander gegenüberliegenden Enden der Abtriebsglocke angeordnet sind.
12. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5
- a. die Abtriebsglocke einstückig gemeinsam mit dem Umlaufelement hergestellt ist, und/oder dass
- b. das Abtriebsselement und/oder die Abtriebsglocke einstückig gemeinsam mit der Abtriebswelle hergestellt ist, und/oder dass
- 10
- c. das Abtriebsselement ein Ankoppelement, insbesondere einen Flansch, zum Ankoppeln der Welle aufweist, und/oder dass
- d. das Abtriebsselement ein Ankoppelement, insbesondere einen Flansch, zum Ankoppeln der Welle aufweist, das einen kleineren Durchmesser, als das Hohlrad aufweist.
- 15
13. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. das Umlaufelement mittels einer Umlaufelementlagerung, insbesondere ausschließlich, gleitgelagert ist, und/oder dass
- 20
- b. das Umlaufelement mittels einer Umlaufelementlagerung relativ zu einem Gehäuse des Stellantriebes oder des Getriebes und/oder relativ zur Symmetrieachse des Getriebes drehbar, jedoch ortsfest, gelagert ist.
14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25
- a. die Umlaufelementlagerung als Gleitlager oder als Wälzlager ausgebildet ist, und/oder dass

- b. die Umlaufelementlagerung das Umlaufelement in radialer und/oder axialer Richtung relativ zu einem Gehäuse des Spannungswellengetriebes abstützt, und/oder dass
- 5 c. die Umlaufelementlagerung das Umlaufelement radial umgibt, und/oder dass
- d. die Umlaufelementlagerung wenigstens ein das Umlaufelement koaxial an seinem Außenumfang umgebendes Gleitlager oder Wälzlager aufweist und/oder dass
- 10 e. die Umlaufelementlagerung mehrere, das Umlaufelement an seinem Außenumfang umgebende Stützstellen aufweist, und/oder dass
- f. die Umlaufelementlagerung axial an dem Umlaufelement anliegt.
- 15 15. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. das Koaxialgetriebe ein Spannungswellengetriebe ist, und/oder dass
- 20 b. das Koaxialgetriebe ein Spannungswellengetriebe ist und das Umlaufelement ein Circularspline oder ein Dynamicspline ist, und/oder dass
- c. das Koaxialgetriebe ein Spannungswellengetriebe und das Umlaufelement ein Flexspline ist, und/oder dass
- 25 d. das Koaxialgetriebe ein Spannungswellengetriebe und das Antriebselement ein Wellengenerator ist oder einen Wellengenerator aufweist.

16. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. das Getriebe ein Planetengetriebe ist und/oder dass
 - b. das Getriebe ein Planetengetriebe und das Umlaufelement ein Planetenradträger oder ein Hohlrad ist und/oder dass
 - c. das Getriebe ein Planetengetriebe ist und das Antriebselement ein Sonnenrad ist oder ein Sonnenrad aufweist.
17. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch eine Sperreinrichtung und/oder eine Bremse zum Blockieren einer Rotationsbewegung eines Rotationsbauteils des Stellantriebes.
18. Aktiver Radträger, gekennzeichnet durch einen weiteren Stellantrieb, der die zusätzlichen Merkmale eines der Ansprüche 2 bis 18 aufweist.
19. Aktiver Radträger nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. der aktive Radträger ein um eine Einstellachse relativ zu einem achsseitigen Träger drehbares, achsseitiges Stellelement und ein relativ zu dem achsseitigen Stellelement drehbares radseitiges Stellelement aufweist, und/oder dass
 - b. der aktive Radträger ein um eine Einstellachse relativ zu einem achsseitigen Träger drehbares, achsseitiges Stellelement und ein relativ zu dem achsseitigen Stellelement drehbares radseitiges Stellelement aufweist, wobei die Stellelemente an Kontaktflächen in einer Kontaktebene miteinander in Kontakt stehen, die einen von 90 Grad verschiedenen Winkel zur Einstellachse aufweist, und/oder dass

- 5
- c. der aktive Radträger ein radseitiges Stellelement und ein achsseitiges Stellelement aufweist, wobei der Stellantrieb dazu dient, das radseitige Stellelement drehend anzutreiben, während ein weiterer Stellantrieb dazu dient, das achsseitige Stellelement drehend anzutreiben, und/oder dass
 - d. die Einstellwelle über ein Koppelgetriebe mit einem Stellelement des aktiven Radträgers wirkverbunden ist und/oder dass die Einstellwelle über ein weiteres Koppelgetriebe mit einem weiteren Stellelement des aktiven Radträgers wirkverbunden ist.
- 10
- 20. Fahrwerk für ein Kraftfahrzeug, das wenigstens einen aktiven Radträger nach einem der Ansprüche 1 bis 19 aufweist.
 - 21. Fahrzeug, das wenigstens einen aktiven Radträger nach einem der Ansprüche 1 bis 19 aufweist.

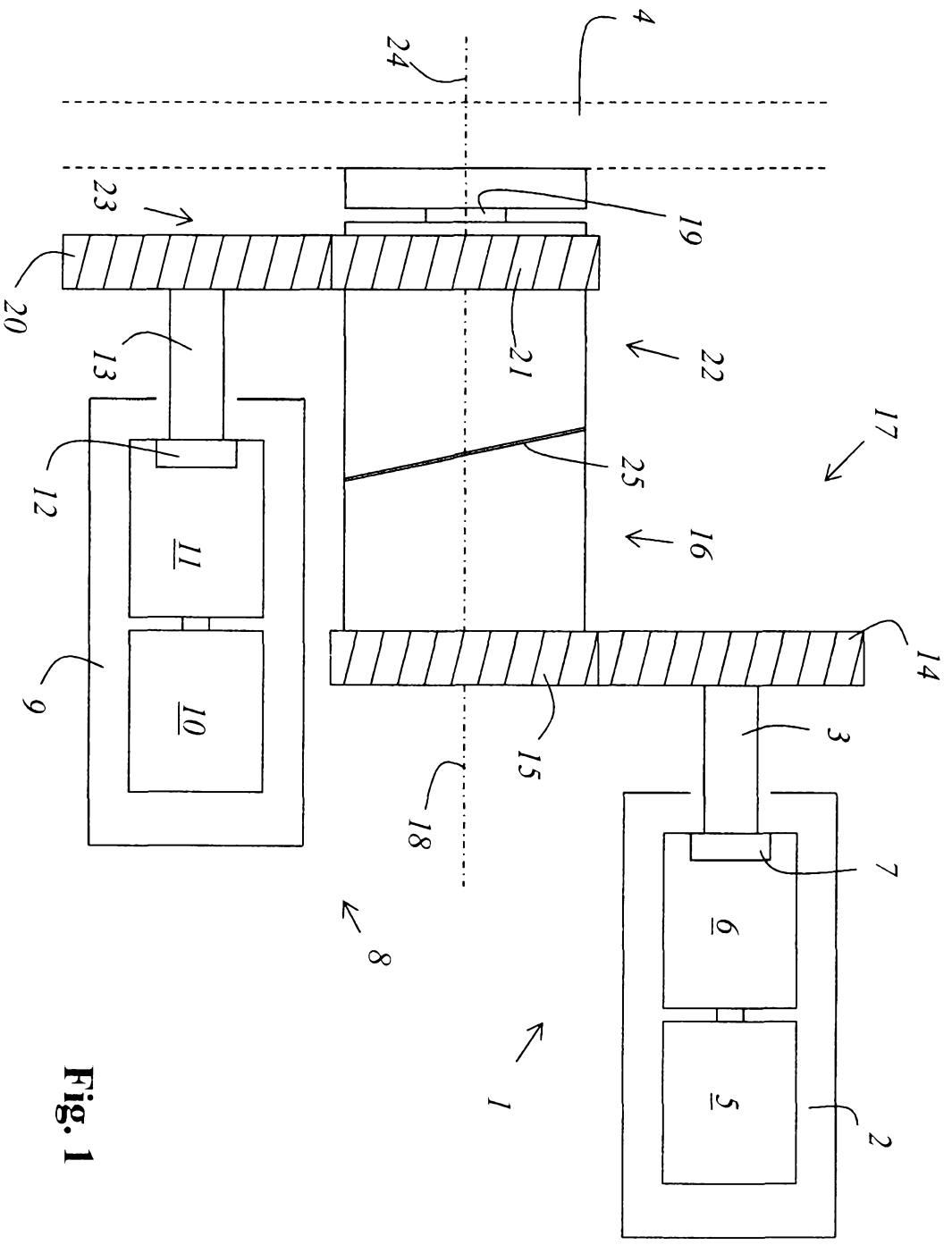


Fig. 1

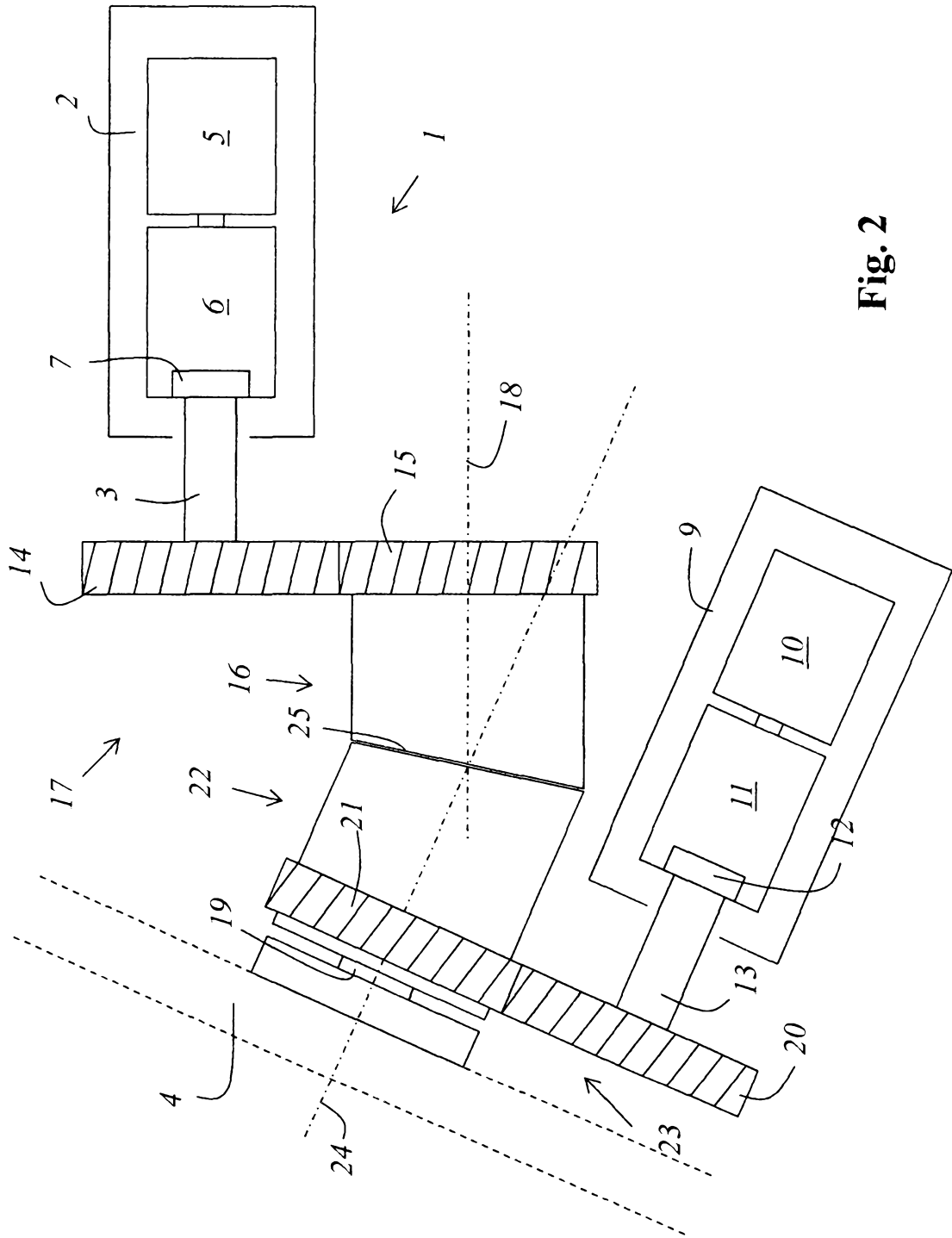


Fig. 2

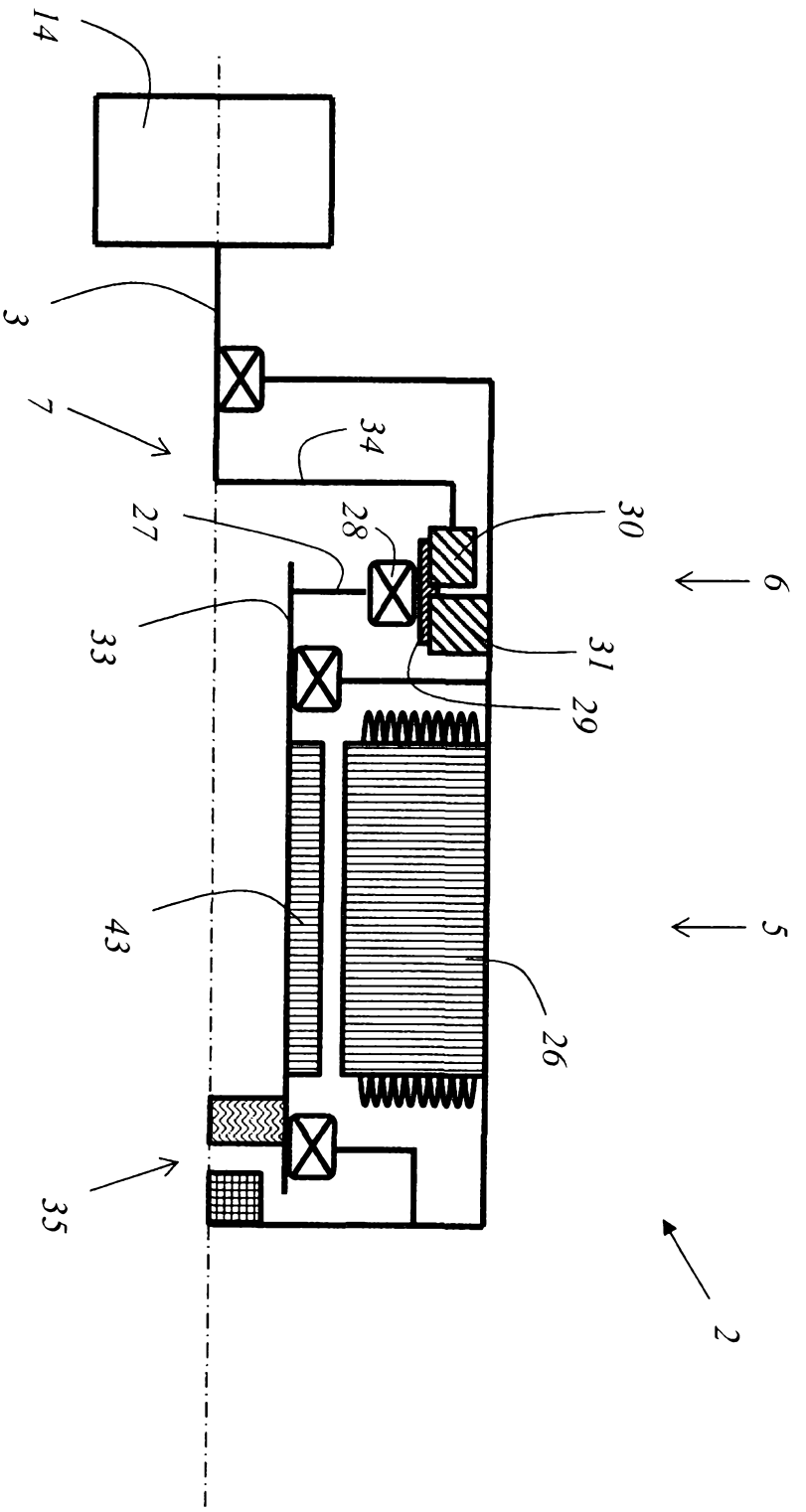


Fig. 3

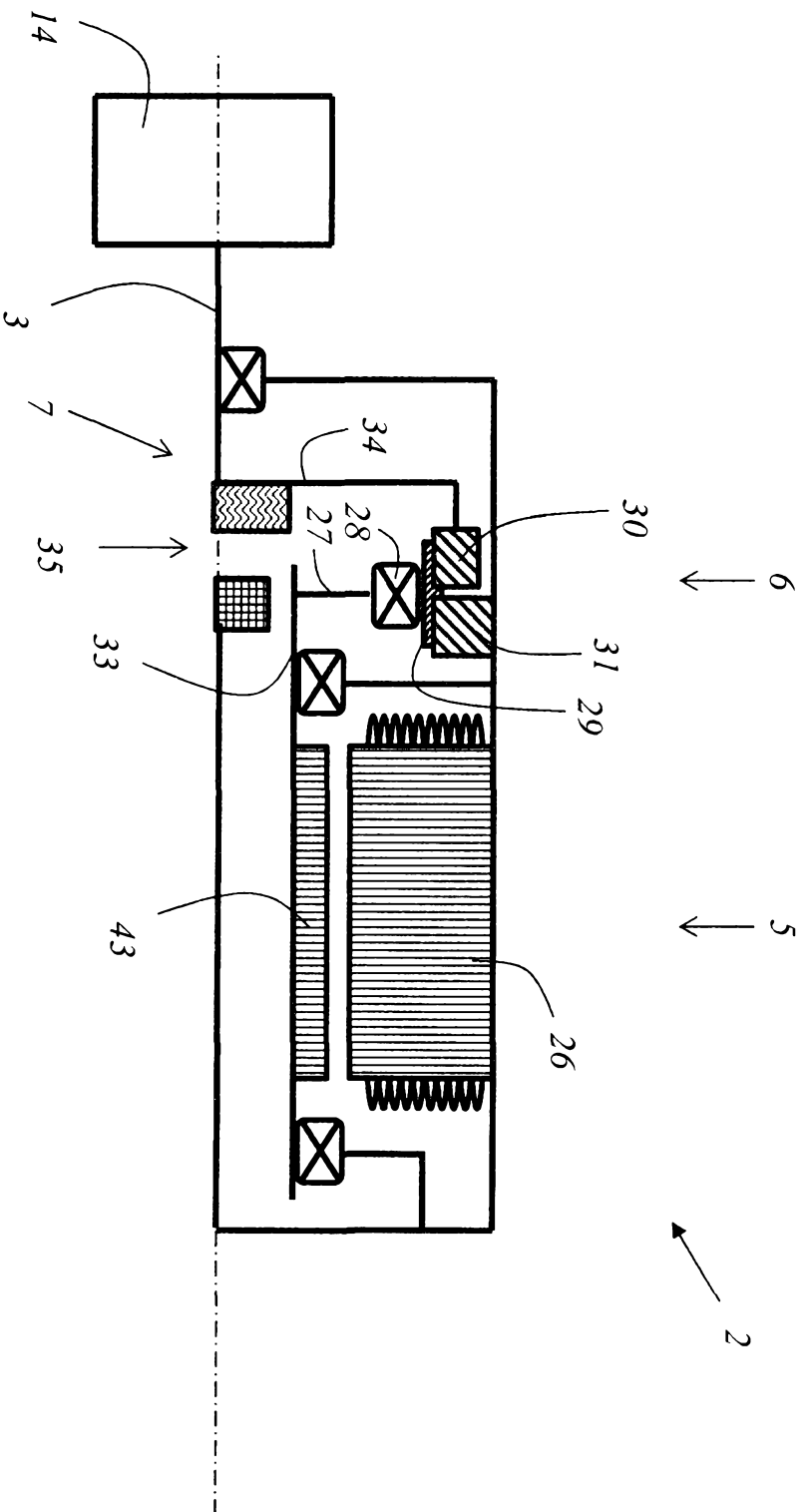


Fig. 4

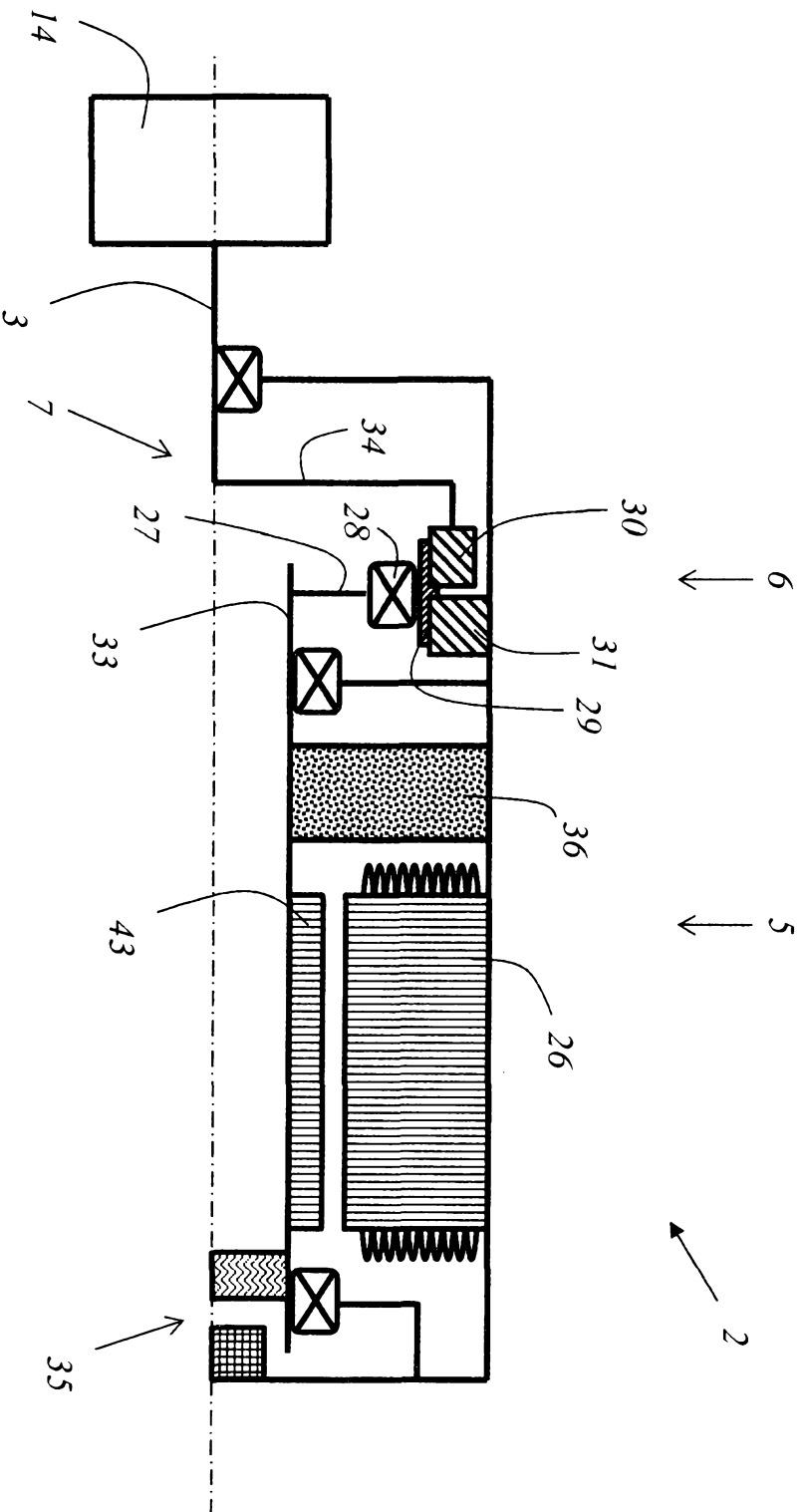


Fig. 5

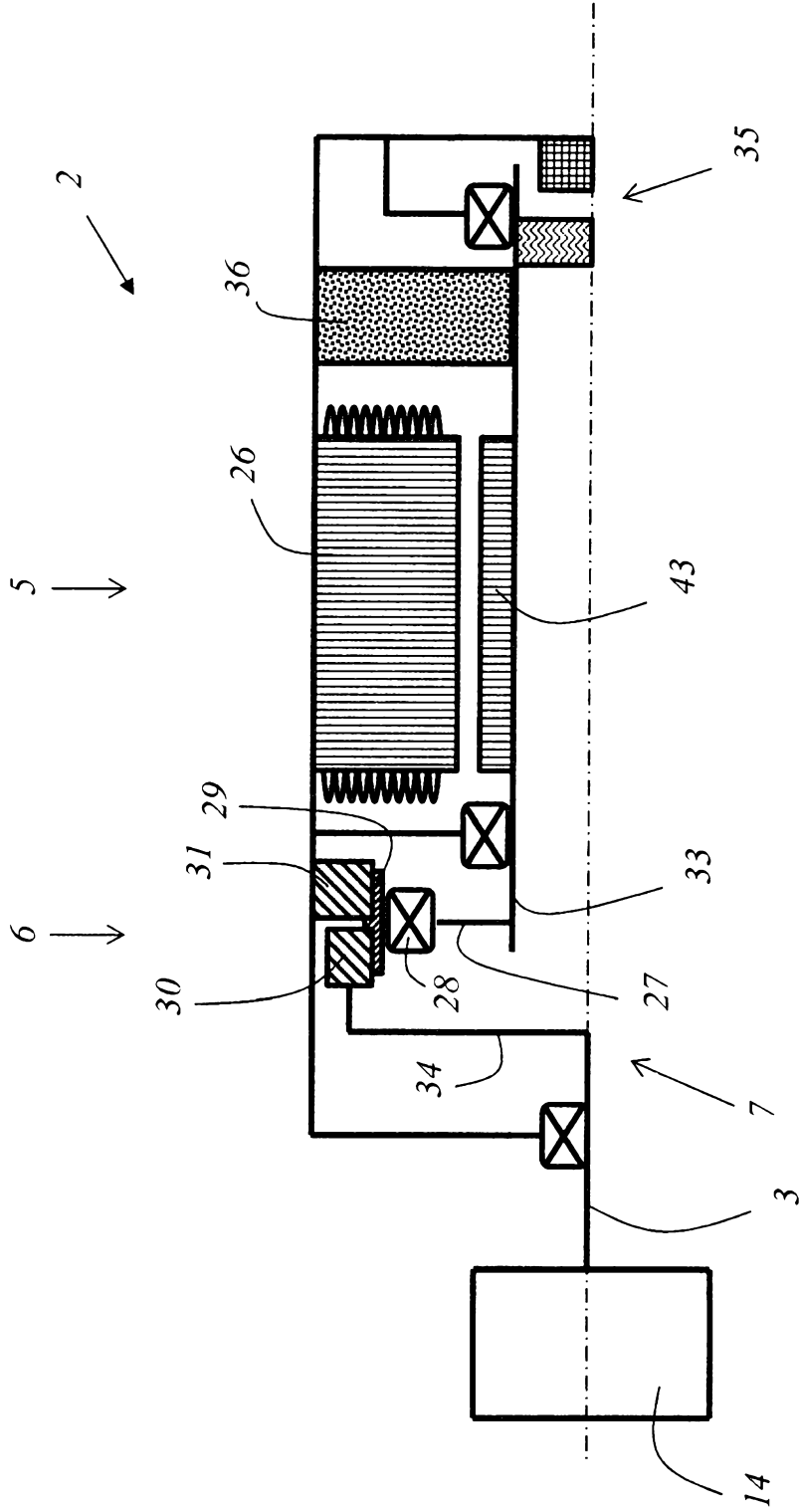


Fig. 6

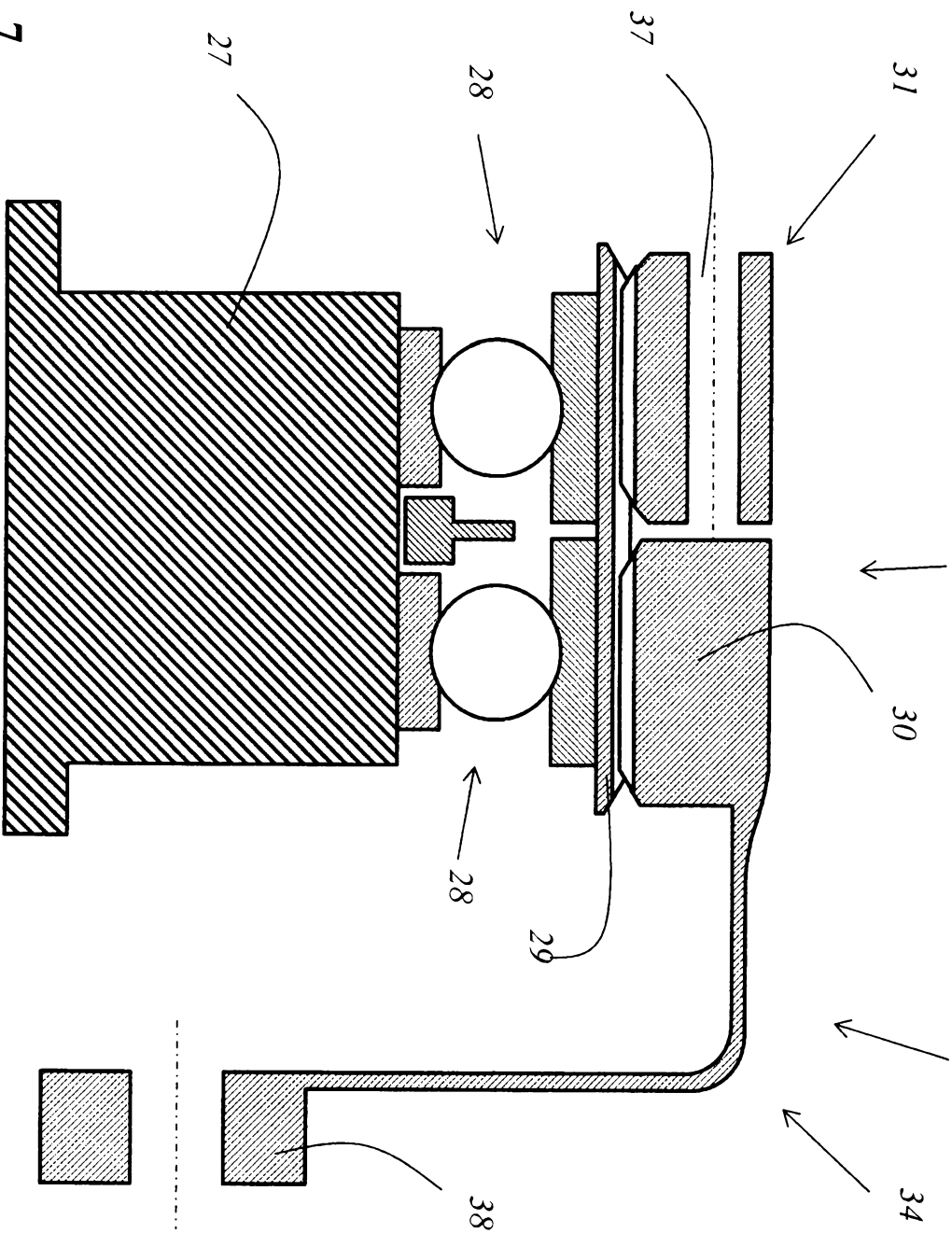


Fig. 7

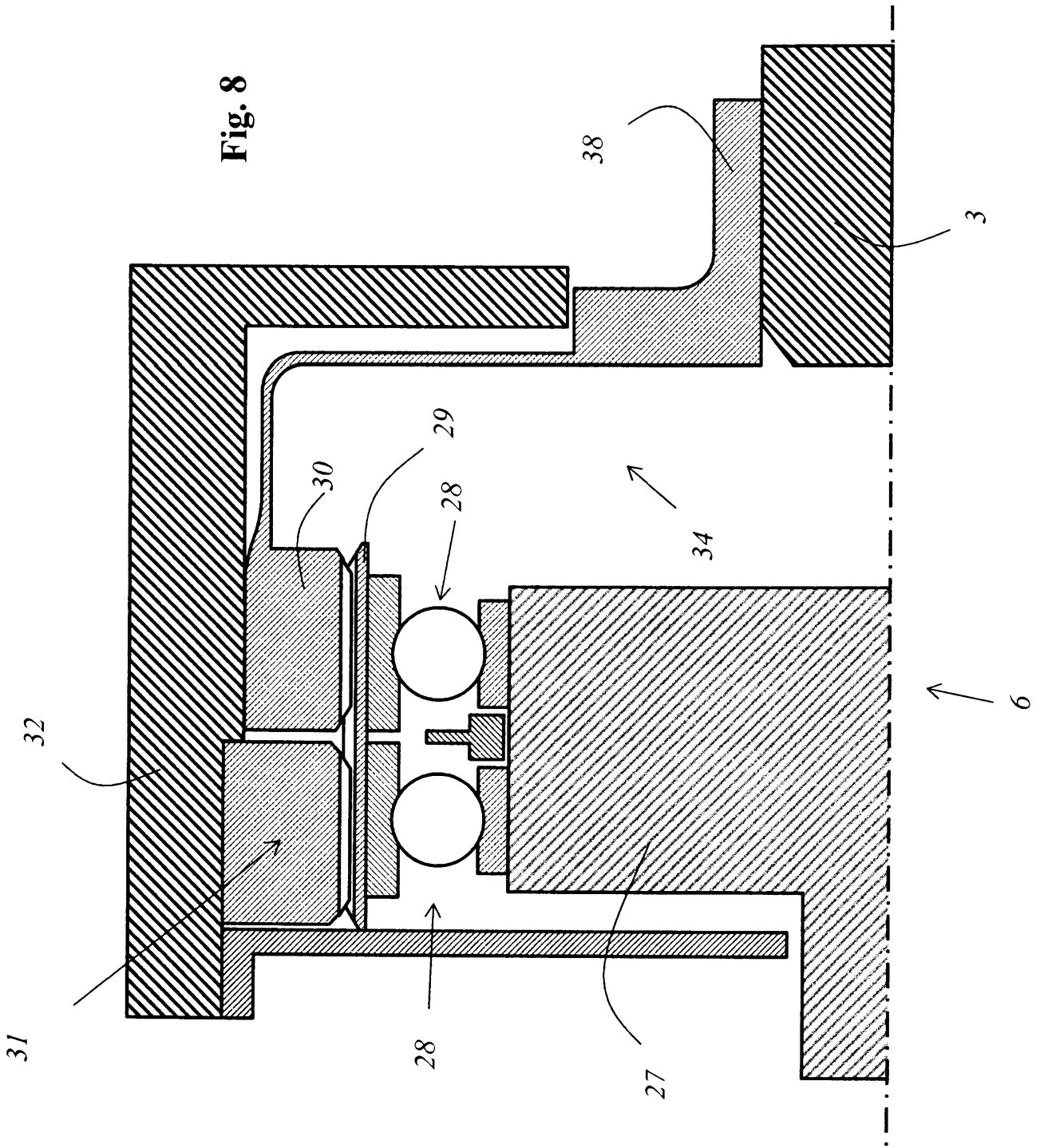


Fig. 8

31

32

28

29

30

27

34

38

6

3

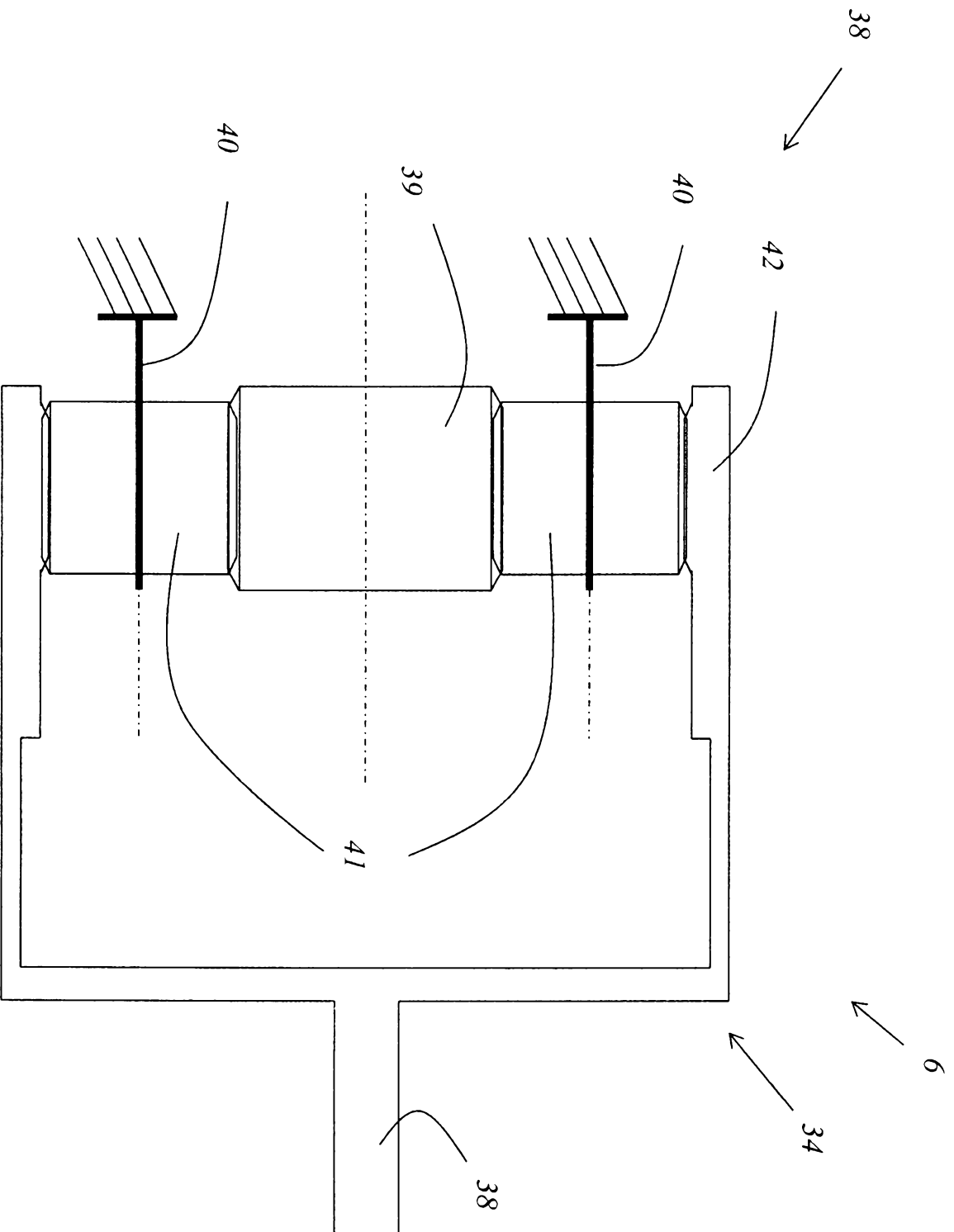


Fig. 9

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen aktiven Radträger beinhaltend eine
5 Einstellvorrichtung mit einer von einem Stellantrieb angetriebenen
Einstellwelle zum Einstellen von Spur und/oder Sturz. Der Stellantrieb weist
ein torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Abtriebsselement auf,
über das er an die Einstellwelle angeschlossen ist und das die übrigen Teile
10 des Stellantriebs von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen
Bewegungen der Einstellwelle wenigstens teilweise, insbesondere
vollständig, entkoppelt.

(Fig. 2)

15



RECHERCHENBERICHT

nach Artikel 35.1 a)

des luxemburgischen Gesetzes über Erfindungspatente
vom 20. Juli 1992

LO 1171
LU 92797

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	WO 98/16418 A1 (NOVELTY INVENTIONS AB [SE]; ROENBBAECK STURE [SE]) 23. April 1998 (1998-04-23)	1,4-8, 12,19-21	INV. B60G7/00 B62D17/00
Y	* Seite 12, Zeile 17 - Zeile 34; Abbildung 4 * * Seite 8, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 35; Abbildung 2 * * Seite 13, Absatz 2 *	2,3	
X	US 2006/017251 A1 (TANEDA AKIYA [JP]) 26. Januar 2006 (2006-01-26)	9,10	
Y	* Abbildungen 2,6 *	2,3	
X,D	DE 10 2008 048568 A1 (AUDI AG [DE]) 25. März 2010 (2010-03-25)	1,2,4,5, 19-21	
	* Absatz [0035]; Abbildungen 1,6 * * Absätze [0028], [0029], [0061], [0071] *		
A	WO 2011/020534 A2 (AUDI AG [DE]; MICHEL WILFRIED [DE]; MEITINGER KARL-HEINZ [DE]; KOSSIRA) 24. Februar 2011 (2011-02-24)	1-3,9, 14,15, 18-21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B60G B62D
	* Seite 10, Zeile 4 - Zeile 25; Abbildungen 2,3 *		
A,D	DE 10 2004 049296 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13. April 2006 (2006-04-13)	1	
	* Absätze [0015], [0016]; Abbildungen 1,4 *		
A	WO 2008/061619 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]; EHRlich DIRK [DE]) 29. Mai 2008 (2008-05-29)	1,9,15	
	* Seite 10, Zeile 30 - Seite 11, Zeile 13; Abbildungen 2-4 *		
Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
7. April 2016		Torsius, Aalbert	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

**ANHANG ZUM RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE LUXEMBURGISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

LO 1171
LU 92797

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9816418 A1	23-04-1998	AU 4642097 A	11-05-1998
		EP 0929436 A1	21-07-1999
		WO 9816418 A1	23-04-1998

US 2006017251 A1	26-01-2006	CN 1724282 A	25-01-2006
		EP 1627757 A1	22-02-2006
		JP 4534642 B2	01-09-2010
		JP 2006027525 A	02-02-2006
		KR 20060053865 A	22-05-2006
		US 2006017251 A1	26-01-2006

DE 102008048568 A1	25-03-2010	CN 102164804 A	24-08-2011
		DE 102008048568 A1	25-03-2010
		EP 2342117 A1	13-07-2011
		US 2010078910 A1	01-04-2010
		WO 2010034370 A1	01-04-2010

WO 2011020534 A2	24-02-2011	CN 102741071 A	17-10-2012
		DE 102009038423 A1	10-03-2011
		EP 2467271 A2	27-06-2012
		US 2012242053 A1	27-09-2012
		WO 2011020534 A2	24-02-2011

DE 102004049296 A1	13-04-2006	KEINE	

WO 2008061619 A1	29-05-2008	DE 102006055293 A1	29-05-2008
		WO 2008061619 A1	29-05-2008



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. LO1171	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10.08.2015	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen Nr. LU92797
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. B60G7/00 B62D17/00			
Anmelder OVALO GmbH			

Dieser Bescheid enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- Feld Nr. II Priorität
- Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

Formblatt LU237A (Deckblatt) (January 2007)	Prüfer Torsius, Aalbert
---	----------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Aktenzeichen Nr.

LU92797

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des letzten vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde und für die beanspruchte Erfindung erforderlich ist, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials
 - Sequenzprotokoll
 - Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials
 - in Papierform
 - in elektronischer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung
 - in der eingereichten Anmeldung enthalten
 - zusammen mit der Anmeldung in elektronischer Form eingereicht
 - nachträglich eingereicht
3. Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, dass die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Aktenzeichen Nr.

LU92797

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 3, 7, 8, 11-18
	Nein: Ansprüche 1, 2, 4-6, 9, 10, 19-21
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 11, 13-18
	Nein: Ansprüche 1-10, 12, 19-21
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-21
	Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung

Es wurde festgestellt, dass die Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: WO-A-98/16418

D2: US-A-2006/0017251

D3: DE-A-102008048568

D4: WO-A-2011/020534

----- [mangelnde Neuheit] -----

1. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1 und 9 nicht neu ist.

1.1 D1 offenbart [siehe Seite 12, Zeilen 17 - 34, Figur 4, Seite 8, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 35, Figur 2 und Seite 13, Absatz 2]

einen aktiven (für eine Hinterradlenkung nach Seite 13, Absatz 2 braucht die "division unit 22" nicht mechanisch mit einer Überlagerungsgetriebe ausgeführt zu sein, siehe Seite 9, letzter Absatz, eine Hinterradlenkung nach Seite 13, Absatz 2 kann aber mit aktiven "setting units" 24 und 25 ohne Überlagerungsgetriebe ausgerüstet sein) Radträger beinhaltend eine Einstellvorrichtung (40, 42, 45, 46) mit einer von einem Stellantrieb (24, 25) angetriebenen Einstellwelle (42, 47) zum Einstellen von Spur und/oder Sturz, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellantrieb ein torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Antriebselement (siehe Seite 12, Zeilen 17 - 34, driving lines 15/16, ... corresponding movement in the driving lines is required ... this can occur ... by bendable rods, ... as bendable shafts ...) aufweist, über das er an der Einstellwelle (42, 47) angeschlossen ist und das die übrigen Teile des Stellantriebs von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der Einstellwelle (Ein- und Ausfederbewegungen, siehe Seite 12, Zeile 27 - 30) wenigstens teilweise entkoppelt.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 neuheitsschädlich vorweggenommen.

Auch D3 (siehe Absatz 35 und Figuren 1 und 6) offenbart

einen aktiven Radträger beinhaltend eine Einstellvorrichtung mit einer von einem Stellantrieb (39) angetriebenen Einstellwelle (25) zum Einstellen von Spur und/oder Sturz, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellantrieb ein torsionssteifes und gleichzeitig biegeweiches Antriebselement (die im Absatz 35 genannten

Zahnriemenantrieb ist steif für das Übertragen von Drehmomente, lässt aber eine gewisse Biegung zwischen Eingangs- und Ausgangswelle zu) aufweist, über das er an der Einstellwelle (25) angeschlossen ist und das die übrigen Teile des Stellantriebs von fremdangetriebenen axialen und/oder radialen Bewegungen der Einstellwelle wenigstens teilweise entkoppelt (implizit, siehe oben).

1.2 D2 (siehe Figuren 2 und 6) nimmt den Gegenstand des Anspruchs 9 neuheitsschädlich vorweg und zeigt ein Koaxialgetriebe (in Anspruch 8 wird kein Koaxialgetriebe beansprucht, Anspruch 9 ist von Anspruch 8 abhängig, siehe auch unter VIII) dadurch gekennzeichnet, dass der kreisförmige Abschnitt gewellt (implizit bei Spannwellengetriebe) ist.

----- [abhängige Ansprüche, negative Bewertung] -----

2.1 Die abhängigen Ansprüche 2, 4 - 6, 10 und 19 - 21 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen eines Anspruchs, auf den sie rückbezogen sind, die Erfordernisse in Bezug auf Neuheit erfüllen.

Die zusätzlichen Merkmale der Ansprüche 2 (erste Variante), 4 - 6 und 19 - 21 sind aus D3 bekannt.

Die zusätzlichen Merkmale der Ansprüche 4 - 6 und 19 - 21 sind aus D1 bekannt.

Die zusätzlichen Merkmale des Anspruchs 10 sind aus D2 bekannt.

2.2 Die abhängigen Ansprüche 2, 3, 7, 8 und 12 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen eines Anspruchs, auf den sie rückbezogen sind, die Erfordernisse in Bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen.

- Für die Argumentationskette gegen Anspruch 2 wird ausgegangen von D1, wo die Bewegung der "angle setting units" 24 und 25 über "driving lines" 15, 16, 17, 18 auf die Einstellwellen 42, 47 übertragen wird.

Dies kann laut Seite 13, Absatz 2 auch für die Hinterräder realisiert werden. Für eine Radverstellung der Hinterräder wäre ein selbsthemmender elektrischer Antrieb naheliegend. Die Winkelverdrehungen der Arme sind sehr klein, wodurch die Verwendung eines Getriebes obligatorisch ist.

Eine solche Motor-Getriebe-Einheit für kleine Winkelverdrehungen ist bekannt aus D2 im gleichen Fachgebiet der Radaufhängungen.

Verwendung dieser Einheit in der aktiven Radträger aus D1 wäre deshalb für den Fachmann naheliegend.

- Da D2 alle Merkmale des Anspruchs 3 zeigt wird hierdurch ebenfalls die erfinderische Tätigkeit des Anspruchs 3 vorweggenommen.

Ausgehend von D1 scheinen die zusätzliche Merkmale der Ansprüche 7, 8 und 12 (dritte Variante) eine erfinderische Tätigkeit nicht begründen zu können.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

1. Durch das vielfache Verwenden von durch und/oder verbundenen Alternativen innerhalb eines Anspruchs ist der Anspruchssatz nicht klar.

Auch die Rückbeziehungen sind dadurch oft nicht möglich.

2. Anspruch 9, ein Koaxialgetriebe, kann nicht nur abhängig von Anspruch 8 sein, da in Anspruch 8 überhaupt kein Koaxialgetriebe beansprucht wird.

Ein Koaxialgetriebe nach Anspruch 8 wie abhängig von Anspruch 3 wäre möglich, da in Anspruch 3 ein Koaxialgetriebe vorbenannt ist.

3. Gleiches gilt für den Radträger in Anspruch 13, dessen Umlaufelement in den Ansprüchen 4 - 10 nicht vorbenannt ist.

4. Die Ansprüche 10 - 21, die einen Radträger, oder ein Fahrwerk oder Fahrzeug mit einem Radträger, beanspruchen, können nicht von Anspruch 9, der ein Koaxialgetriebe beansprucht, abhängig sein.

-

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel in der Anmeldung

In der Beschreibung werden weder der in D4 offenbarte einschlägige Stand der Technik (verstellbarer Radträger mit Spannwellengetriebe) noch das Dokument selbst angegeben.