



(10) **DE 10 2013 205 370 B4** 2021.12.30

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 205 370.3**
(22) Anmeldetag: **26.03.2013**
(43) Offenlegungstag: **02.10.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **30.12.2021**

(51) Int Cl.: **B60G 21/10 (2006.01)**
B60W 30/02 (2012.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Ovalo GmbH, 65555 Limburg, DE

(74) Vertreter:
ARROBA GbR, 65307 Bad Schwalbach, DE

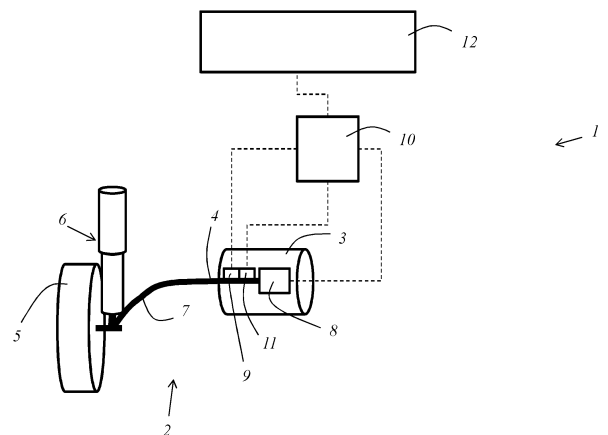
(72) Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2005 031 036	A1
DE	10 2006 040 109	A1
DE	10 2008 024 092	A1
DE	10 2008 048 950	A1
DE	10 2009 006 385	A1
DE	10 2009 013 053	A1
DE	10 2010 037 180	A1
DE	10 2010 037 555	A1
US	2007 / 0 290 473	A1
US	2009 / 0 224 493	A1
EP	2 011 674	A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Regeln einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung und aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Regeln einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) für ein Fahrzeug, die einen Aktuator (3) und ein Stabilisatorelement aufweist, wobei ein einziges Stabilisatorelement mit dem Aktuator (3) wirkverbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass je nach Fahrzustand des Fahrzeuges und/oder Belastungszustand der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) einerseits zwischen einer Winkelregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators (3) und einer Drehmomentregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators (3) andererseits umgeschaltet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung für ein Fahrzeug, die einen Aktuator und wenigstens ein mit dem Aktuator wirkverbundenes Stabilisatorelement aufweist.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem eine aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung mit einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung, die einen Aktuator und wenigstens ein mit dem Aktuator wirkverbundenes Stabilisatorelement aufweist, und mit einer Regelungsvorrichtung zum Regeln der Fahrwerksstabilisierungsanordnung.

[0003] Eine solche aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung, insbesondere zur Verbesserung des Seitneigungs- und Wankverhaltens bei Kurvenfahrten und/oder zum Vermeiden oder Reduzieren von Nickbewegungen beim Anfahren oder Bremsen, sind in unterschiedlichsten Ausführungsformen bekannt.

[0004] Beispielsweise gibt es Systeme, bei denen zwischen den Hälften eines geteilten Stabilisators ein aktiv geregelter Aktuator angeordnet ist, der je nach Fahrsituation die Hälften des geteilten Stabilisators gegeneinander verdreht, um einer Seitneigung des Fahrzeuges entgegen zu wirken.

[0005] Aus DE 10 2005 031 036 A1 ist ein Schwenkmotor zur Wankregelung durch gegeneinander Verdrehen von zwei Kraftfahrzeugstabilisatoren bekannt. Der Schwenkmotor besteht mindestens aus einem Verstellantrieb mit einem Elektromotor, einem Schwenkmotorgetriebe und einem Gehäuse. Der Schwenkmotor ist zwischen den Kraftfahrzeugstabilisatoren, die auch als Hälften eines Gesamtstabilisators angesehen werden können, angeordnet und dazu bestimmt, aufgrund einer geeigneten Ansteuerung, diese Stabilisatorhälften bedarfsgerecht gegeneinander zu verdrehen.

[0006] Aus DE 10 2006 040 109 A1 ist ein aktiver, geteilter Kraftfahrzeugstabilisator mit eingebautem Schwenkmotor bekannt. Der Kraftfahrzeugstabilisator dient zur Wankregelung und weist einen Verstellantrieb aus Motor und Getriebe und aus einem Gehäuse auf. An einem Gehäuseteil ist ein Sensor zur Erfassung eines Torsionwinkels des Stabilisatorstabs angebracht, dessen Geber am Stabilisatorstab fixiert ist oder umgekehrt.

[0007] Aus DE 10 2008 048 950 A1 ist ein druckmittelbetätigbarer Schwenkmotor für ein Fahrzeug bekannt, der in einem geteilten Stabilisator angeordnet ist und mit dem die beiden Stabilisatorhälften zum Ausgleich von Fahrzeugbewegungen zueinander schwenkbar sind. Der Schwenkmotor weist einen in einem Gehäuse axial verschiebbaren Kolben

und beidseitig zum Kolben angeordnete Arbeitsräume auf. Durch Druckmittelbeaufschlagung der Arbeitsräume in Verbindung mit einem oder mehreren Koppellementen ist ein Drehmoment zwischen den Stabilisatorhälften erzeugbar. Zwischen den Arbeitsräumen besteht eine Verbindung, die mittels eines Ventils in Abhängigkeit von dem Fahrzustand des Fahrzeuges schließbar oder freigebar ist.

[0008] Aus DE 10 2009 013 053 A1 ist ein Stabilisator für ein Fahrwerk eines Kraftfahrzeuges mit zumindest zwei Stabilisatorelementen bekannt, welche mittels zumindest eines elektromotorischen Aktuators zur Wankregelung verdrehbar sind und welche jeweils über zumindest eine Koppelstange mit dem Fahrwerk verbunden sind. Der Stabilisator ist mittels zumindest einer hydraulischen Freischalteinrichtung entkoppelbar.

[0009] Aus EP 2 011 674 A1 ist eine Stabilisatoranordnung, umfassend einen zweigeteilten Stabilisator, dessen Stabilisatorabschnitte eine rotatorische Relativbewegung zueinander ausführen und bei einer gegensinnigen Verdrehbelastung eine Rückstellkraft ausüben, bekannt. Die Rückstellkraft ist mittels eines Aktuators in Verbindung mit einem Getriebe einstellbar, wobei die Stabilisatoranordnung unabhängig von einer Torsionsfederwirkung der Stabilisatorabschnitte mindestens eine weitere Feder aufweist, die eine Torsionsfederwirkung bewirkt.

[0010] Eine ähnliche Vorrichtung ist aus DE 10 2009 006 385 A1 bekannt. Konkret offenbart diese Druckschrift einen Schwenkmotor für einen aktiven Wankstabilisator, der mit seinem Antrieb an eine Stabilisatorhälfte und der statorseitig an eine andere Stabilisatorhälfte eines geteilten Stabilisators angeschlossen werden kann.

[0011] Außer dem vorgenannten Typ von Stabilisatorsystemen gibt es auch solche Systeme, bei denen jeweils ein aktiver Einzelstabilisator ausschließlich einem Rad zugeordnet ist. Ein solches System hat den Vorteil, dass die Räder einer Achse mit gleichgerichteten Kräften beaufschlagt werden können, um beispielsweise einer Nickbewegung beim Anfahren und/oder Bremsen entgegenwirken zu können. Ein solches System ist beispielsweise aus DE 10 2010 037 180 A1 oder aus DE 10 2010 037 555 A1 bekannt.

[0012] Aus DE 10 2009 013 053 A1 ist ein Stabilisator für ein Fahrwerk eines Kraftfahrzeuges mit zumindest zwei Stabilisatorelementen bekannt, welche mittels zumindest eines elektromotorischen Aktuators zur Wankregelung verdrehbar sind und welche jeweils über zumindest eine Koppelstange mit dem Fahrwerk verbunden sind. Der Stabilisator ist mittels zumindest einer hydraulischen Freischalteinrichtung entkoppelbar, wodurch ein erhöhter Komfort für die

Insassen des Wagens insbesondere bei einer Geradeausfahrt erreicht werden soll, weil bei einem Einfedern einer Radseite einer Achse die andere Radseite derselben Achse nicht beeinflusst wird.

[0013] Aus DE 10 2008 024 092 A1 ist ein Verfahren zur Wankregelung an eine Vorder- und/oder Hinterachse eines Kraftfahrzeugs mit einem geteilten Stabilisator bekannt. Ein elektromechanischer Aktuator gleicht Wankbewegungen des Fahrzeugaufbaus gegenüber dem Fahrwerk durch Verspannen der beiden Stabilisatorteile gegeneinander in beide Drehrichtungen des Aktuators so aus, dass der Fahrzeugaufbau möglichst parallel einer horizontalen Ebene gehalten wird, indem durch ein Steuergerät das jeweils notwendige vom Aktuator aufzubringende Aktuatorendrehmoment als Sollmoment vorgegeben wird. Im Steuergerät ist eine Grenzquerbeschleunigung bestimmter Größe hinterlegt, bei deren Erreichen vom Steuergerät für die Verspannung der Stabilisatorteile gegeneinander nicht mehr das Aktuatorendrehmoment vorgegeben wird, sondern ein Halten eines vom Steuergerät vorgegebenen konstanten Verdrehwinkels des Aktuators als Sollgröße für den Aktuator dient. Für den Übergang von der Sollgröße Aktuatorverdrehwinkel zu der Sollgrößeaktuatorendrehmoment wird bei abnehmender Querbeschleunigung umgeschaltet, wenn das aktuell vorliegende Torsionsmoment zwischen den beiden Stabilisatorteilen dem vom Steuergerät berichteten Aktuatorsollmoment entspricht.

[0014] Aus US 2007/0290473 A1 ist eine Vorrichtung mit einem Winkelregelung zur Änderung des Abstands zwischen Rad und Fahrzeugkarosserie bekannt. Die Vorrichtung umfasst eine von einer Fahrzeugkarosserie gehaltene Welle; einen Arm, der sich von der Welle in eine Richtung erstreckt, die eine axiale Richtung der Welle schneidet; einen Aktuator, der eine Drehung der Welle oder eine axiale Bewegung der Welle in der axialen Richtung bewirkt; und einen Bewegungswandler, der die Drehung der Welle und die axiale Bewegung der Welle in die andere der Drehung der Welle und der axialen Bewegung der Welle umwandelt. Der Arm ist an einem distalen Endabschnitt mit einem Aufhängungsarm verbunden, um die Drehung der Welle zu ermöglichen und um eine Änderung eines vertikalen Abstands zwischen einem Rad und der Fahrzeugkarosserie zu bewirken. Die Welle ist mit dem Querlenker und/oder mit einem Achsträger verbunden, um zu ermöglichen, dass die axiale Bewegung der Welle eine Ausrichtungsänderung des Rads bewirkt.

[0015] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Regeln einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung anzugeben, mit der ein besonders gutes Komfortverhalten und/oder ein besonders effizienter Schutz der Fahrwerksstabilisierungsanordnung gegen Beschädigungen erzielbar ist.

[0016] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass je nach Fahrzustand des Fahrzeuges und/oder Belastungszustand der Fahrwerksstabilisierungsanordnung einerseits zwischen einer Winkelregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators und einer Drehmomentregelung des Stabilisatorelements oder einer mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators andererseits umgeschaltet wird.

[0017] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung anzugeben, die ein besonders gutes Komfortverhalten und/oder einen besonders effizienten Schutz der Fahrwerksstabilisierungsanordnung gegen Beschädigungen ermöglicht.

[0018] Diese Aufgabe wird durch eine aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Regelungsvorrichtung in Abhängigkeit von einem Fahrzustand des Fahrzeuges und/oder einem Belastungszustand der Fahrwerksstabilisierungsanordnung einerseits zwischen einer Winkelregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators und einer Drehmomentregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators andererseits umgeschaltet.

[0019] Bei dem Stabilisatorelement kann es sich beispielsweise um ein Stabilisatorrohr, einen Stabilisatorstab oder einen Stabilisatorhebel handeln. Bei dem Antriebselement kann es sich beispielsweise um eine Antriebswelle, eine Motorwelle, ein Getriebeeingangselement, wie beispielsweise eine Getriebeeingangswelle, einen Antriebsriemen, insbesondere einen Zahnriemen, handeln.

[0020] In erfindungsgemäßer Weise wurde erkannt, dass es von Vorteil ist, für unterschiedliche Fahr- und Belastungssituationen unterschiedliche Regelungsstrategien, nämlich einerseits eine Winkelregelung und andererseits eine Drehmomentregelung, zu verwenden und gezielt zwischen diesen Regelungsstrategien umzuschalten.

[0021] Bei einer Winkelregelung wird die Winkelstellung des Stabilisatorelements oder die Winkelstellung eines mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselements des Aktuators, beispielsweise entsprechend einer Vorgabe einer übergeordneten Fahrzeugsteuerung, beispielsweise von einer Regelungsvorrichtung, geregelt. Eine solche Winkelregelung ist insbesondere von Vorteil, wenn es darum geht, eine bestimmte geometrische Stellung des Fahrwerkes, um beispielsweise auf ein nahendes

Schlagloch oder eine andere Fahrbahnbesonderheit vorbereitet zu sein, voreinzustellen. Insoweit kann die Winkelregelung insbesondere zum Einstellen bestimmter geometrischer Fahrwerkspositionen (Positionsregelung) vorteilhaft verwendet werden. Beispielsweise kann zur Diagnose von Fahrbahnbesonderheiten ein optisches System, das die vorausliegende Fahrbahn optisch abgetastet, zum Einsatz kommen.

[0022] Auch im normalen Fahrbetrieb, bei dem weder besonders große Belastungsspitzen, noch besonders geringe Belastungen, wie beispielsweise bei einer reinen Geradeausfahrt auf der Autobahn, auftreten, hat eine Winkelregelung den besonderen Vorteil, dass schnell, effizient und ohne großen Rechenaufwand die erforderlichen Einstellungen vorgenommen werden können.

[0023] Bei einer besonderen Ausführung ist vorgesehen, dass, vorzugsweise automatisch, von der Winkelregelung in eine Sicherheits-Drehmomentregelung umgeschaltet wird, sobald eine vorgegebene und/oder vorgebbare obere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung überschritten wird. Die obere Umschaltbelastung kann im Bereich von 75% bis 99,9%, insbesondere im Bereich von 90% bis 98%, der maximal zulässigen Belastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung und/oder der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements liegen. Vorzugsweise beträgt die obere Umschaltbelastung 95% der maximal zulässigen Belastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung und/oder der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements.

[0024] Eine solche Ausführung hat den ganz besonderen Vorteil, dass eine Überbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung durch die Regelung des Drehmoments wirkungsvoll unterbunden wird. Vielmehr sorgt die Drehmomentregelung dafür, dass die maximal zulässige Drehmomentbelastung keinesfalls überschritten wird. Insoweit bieten das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße aktive Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung die Möglichkeit eines wirkungsvollen Selbstschutzes der Fahrwerksstabilisierungsanordnung und/oder anderer Fahrzeug- oder Fahrwerkkomponenten vor Beschädigungen durch Überlastung.

[0025] Alternativ oder zusätzlich zu einer Umschaltbedingung des Überschreitens einer oberen Umschaltbelastung kann vorgesehen sein, dass eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ein Umschalten in Sicherheits-Drehmomentregelung fordert. Dies beispielsweise, wenn ein vorausschauendes, die Fahrbahn beobachtendes System eine Fahrbahnbesonderheit, beispielsweise ein Schlagloch, erkennt und somit im Vorhinein mit einer besonderen Belastungssituation zu rechnen ist.

[0026] Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das auf den Stabilisatorstab wirkende Drehmoment auf eine Drehmomentbelastung unterhalb oder gleich der maximal zulässigen Drehmomentbelastung, insbesondere auf ein Drehmoment im Bereich von 95% bis 100% der maximal zulässigen Drehmomentbelastung, geregelt wird, wenn die Sicherheits-Drehmomentregelung aktiv ist.

[0027] Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass, vorzugsweise automatisch, von Winkelregelung in Komfort-Drehmomentregelung umgeschaltet wird, sobald eine vorgegebene und/oder vorgebbare untere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung unterschritten wird. Die untere Umschaltbelastung kann insbesondere im Bereich 0% bis 30%, insbesondere im Bereich von 1% bis 5%, der maximal zulässigen Belastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung und/oder der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements liegen. Vorzugsweise beträgt die untere Umschaltbelastung 2% der maximal zulässigen Belastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung und/oder der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements.

[0028] Alternativ oder zusätzlich zu einer Umschaltbedingung des Unterschreitens einer unteren Umschaltbelastung kann vorgesehen sein, dass eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ein Umschalten in Komfort-Drehmomentregelung fordert. Dies beispielsweise, wenn die übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung, beispielsweise aufgrund des eingestellten Lenkwinkels und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder der Signale von Beschleunigungssensoren oder aufgrund von anderen fahrdynamischen Größen, von einer schnellen Geradeausfahrt ausgeht.

[0029] In einem solchen Fall kann insbesondere vorteilhaft vorgesehen sein, dass das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment, beispielsweise von einer Regelungsvorrichtung, zu Null geregelt wird, wenn die Komfort-Drehmomentregelung aktiv ist. Eine solche Vorgehensweise hat gegenüber einer reinen Entkopplung oder Abschaltung des Aktuators von dem Fahrwerk insbesondere den besonderen Komfort-Vorteil, dass auch die Massenträgheit der Teile der Fahrwerksstabilisierungsanordnung, die auch bei entkoppeltem oder abgeschaltetem Aktuator durch die äußeren, auf das Fahrwerk wirkenden Kräfte zwangsläufig mitbewegt würden, ausgeregelt wird. Insoweit bietet eine solche Ausführung einen ganz besonderen Fahrwerkskomfort bei Geradeausfahrt und bei Fahrsituationen in denen nur geringe Wankbewegungen auftreten.

[0030] Bei einer besonderen Ausführung ist vorgesehen, dass, vorzugsweise automatisch, von der Sicherheits-Drehmomentregelung zurück in Winkelre-

gelung umgeschaltet wird, sobald eine vorgegebene und/oder vorgebbare obere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung wieder unterschritten wird und/oder sobald eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ein Umschalten in Winkelregelung fordert.

[0031] Analog kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass, vorzugsweise automatisch, von der Komfort-Drehmomentregelung zurück in Winkelregelung umgeschaltet wird, sobald eine vorgegebene und/oder vorgebbare untere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung überschritten wird und/oder sobald eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ein Umschalten in Winkelregelung fordert. Dies beispielsweise weil die übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung, beispielsweise aufgrund des eingestellten Lenkwinkels und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder der Signale von Beschleunigungssensoren oder aufgrund von anderen fahrdynamischen Größen, das eine schnelle Geradeausfahrt in eine Kurvenfahrt übergegangen ist.

[0032] Bei einer besonderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass fortlaufend Informationen und/oder Vorgaben, insbesondere Winkelsollwerte und/oder fahrdynamische Messgrößen, von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerung vorgegeben werden. Wie im Folgenden noch näher ausgeführt ist, können diese Informationen und Vorgaben sowohl bei einer Winkelregelung, als auch bei einer Drehmomentregelung, insbesondere bei einer Drehmomentregelung auf der Basis einer Softwaresimulation, verwendet werden. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Regelungsvorrichtung dazu ausgebildet und angeordnet ist, fortlaufend Informationen und/oder Vorgaben, insbesondere Winkelsollwerte und/oder fahrdynamische Messgrößen, von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerung zu empfangen und zur Regelung der Fahrwerkstabilisationsvorrichtung zu verwenden. Alternativ oder zusätzlich kann die Regelungsvorrichtung dazu ausgebildet und angeordnet sein, Informationen und/oder Vorgaben, insbesondere Winkelsollwerte und/oder fahrdynamische Messgrößen, von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerung zu empfangen und zur Berechnung von wenigstem einem Stellwert zur Regelung der Fahrwerkstabilisationsvorrichtung zu verwenden.

[0033] Bei einer besonderen Ausführungsform wird, beispielsweise durch eine Regelungsvorrichtung, fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen ein Winkelwert mit einem, insbesondere an dem Stabilisatorelement oder an einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement angeordneten, Winkelsensor ermittelt.

[0034] Insbesondere für eine Drehmomentregelung kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass fortlaufend

oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment ermittelt wird und/oder dass fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment mit einem, insbesondere an dem Stabilisatorelement oder an einer mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement angeordneten, Drehmomentsensor, insbesondere einem berührungslos arbeitenden Drehmomentsensor und/oder einem magnetostriktiven Drehmomentsensor, ermittelt wird.

[0035] Es ist auch möglich, beispielsweise mithilfe einer Kraftmessdose, an geeigneter Stelle eine Kraft zu messen, um aus dieser Kraft unter Berücksichtigung der relevanten Hebelverhältnisse auf das wirkende Drehmoment zu schließen.

[0036] Nach einem vollkommen unabhängigen Erfindungsgedanken, der auch losgelöst von der Idee einer Umschaltbarkeit zwischen unterschiedlichen Regelungsstrategien umsetzbar ist, kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment auf der Basis eines Softwaremodells der Fahrwerksstabilisierungsanordnung errechnet wird und/oder dass fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment durch eine Simulationsberechnung aus wenigstens einer fahrdynamischen Messgröße, insbesondere einer Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder einem Fahrzeuglenkwinkel und/oder einem Höhenstandmesswert und/oder einem Längs-Beschleunigungsmesswert und/oder einem Quer-Beschleunigungsmesswert, und/oder aus wenigstens einer für die Fahrwerksstabilisierungsanordnung spezifischen Messgröße, insbesondere, einem Winkelwert und/oder einer Aktuatordrehzahl, insbesondere Motordrehzahl und/oder Getriebedrehzahl, und/oder einem elektrischen Aktuatorstrom, ermittelt wird.

[0037] Eine solche Ausführung hat den ganz besonderen Vorteil, dass auf zusätzliche und teure Drehmomentsensoren verzichtet werden kann. Ein solches System kann kostengünstiger hergestellt werden und ist darüber hinaus weniger defektanfällig.

[0038] Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung erfolgt das Umschalten zwischen den Regelungsstrategien nicht abrupt, sondern vorzugsweise durch ein sanftes Überblenden. Beispielsweise kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass bei einem Umschalten von Drehmomentregelung auf Winkelregelung nacheinander die Winkel eines, insbesondere jeweils individuell errechneten, Übergangswinkelverlaufs auf einen, insbesondere von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerungsvorrichtung vorgegebenen, Winkelwert eingestellt werden. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass bei einem Um-

schalten von Winkelregelung auf Drehmomentregelung nacheinander die Drehmomente eines, insbesondere jeweils individuell errechneten, Übergangsdrehmomentverlaufs eingestellt werden.

[0039] Sowohl die Winkelregelung, als auch die Drehmomentregelung kann kaskadiert aufgebaut sein. Insbesondere kann auch vorgesehen sein, dass ein Winkelsollwert oder ein Solldrehmoment durch Verändern des Aktuatorstromes und/oder durch Verändern der Aktuatorcommutierung und/oder durch Verändern der Aktuatordrehzahl geregelt wird.

[0040] Der Aktuator kann insbesondere einen elektrischen Antriebsmotor beinhalten, an den ein Getriebe, insbesondere einen Spannungswellengetriebe, angekoppelt ist. Dies vorzugsweise dergestalt, dass der elektrische Antrieb über das Getriebe den wenigstens einen Stabilisatorstab drehen kann und/oder ein Drehmoment auf diesen ausüben kann.

[0041] Von besonderem Vorteil, insbesondere hinsichtlich Fahrkomfort und Defektanfälligkeit, ist ein Fahrzeug, insbesondere ein Pkw, oder ein Fahrwerk für ein Fahrzeug, mit einer erfindungsgemäßen aktiven Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung. Ein solches Fahrzeug kann insbesondere die oben erwähnte, übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung beinhalten. Darüber hinaus beinhaltet ein solches Fahrzeug vorzugsweise Sensoren, die Steuerungsvorgaben des Fahrers und/oder um fahrdynamische Messgrößen zu erfassen. Beispielsweise kann ein Lenkwinkelsensor oder ein Höhenstandsensor oder ein Beschleunigungssensor zum Messen der Längs- und/oder Querbefleunigung des Fahrzeuges vorhanden sein. Die von den Sensoren ausgegebenen Signale können an die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung übergeben werden, die unter Berücksichtigung der erhaltenen Signale Vorgaben zum Regeln der Fahrwerksstabilisierungsanordnung erzeugt und an eine Regelungsvorrichtung zum Regeln der Fahrwerksstabilisierungsanordnung sendet. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die von den Sensoren ausgegebenen Signale direkt der Regelungsvorrichtung übergeben werden, die die übergebenen Signale (oder wenigstens eines der Signale) im Regelungsprozess berücksichtigt.

[0042] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleiche oder gleich wirkende Elemente zumeist mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen, aktiven Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung,

Fig. 2 schematisch ein anderes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen, aktiven Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung und

Fig. 3 schematisch ein Diagramm zur Illustration möglicher Umschaltbedingungen zwischen Winkelregelung und Drehmomentregelung.

[0043] **Fig. 1** zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen, aktiven Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung **1**, die eine Fahrwerksstabilisierungsanordnung **2** beinhaltet. Die Fahrwerksstabilisierungsanordnung **2** ist Teil eines Fahrwerks, das unter anderem Räder **5** und Stoßdämpfer **6**, sowie weitere, nicht dargestellte, Komponenten beinhalten.

[0044] Die aktive Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung beinhaltet außerdem eine Regelungsvorrichtung **10** zum Regeln der Fahrwerksstabilisierungsanordnung **2**. Die Regelungsvorrichtung **10** schaltet in Abhängigkeit von einem Fahrzustand des Fahrzeuges und/oder einem Belastungszustand der Fahrwerksstabilisierungsanordnung einerseits zwischen einer Winkelregelung des Stabilisatorstabs **4** oder einer mit dem Stabilisatorstab **4** wirkverbundenen Antriebswelle des Aktuators **3** und einer Drehmomentregelung des Stabilisatorstabs **4** oder einer mit dem Stabilisatorstab **4** wirkverbundenen Antriebswelle des Aktuators **3** andererseits um.

[0045] Die Fahrwerksstabilisierungsanordnung **2** weist einen Aktuator **3** und einen mit dem Aktuator **3** wirkverbundenen Stabilisatorstab **4** auf. Der Stabilisatorstab **4** ist einerseits in dem Aktuator **3** gelagert und an seinem anderen Ende über einen Hebelarm **7** gelenkig an die Radaufhängung angekoppelt. Mithilfe des Aktuators **3** kann ein Drehmoment auf den Stabilisatorstab **4** ausgeübt und dieser gedreht werden. Auf diese Weise kann der Stabilisatorstab **4** über den Hebelarm **7** das Rad **5** beispielsweise anheben oder absenken.

[0046] Der Aktuator beinhaltet einen elektrischen Antriebsmotor **8**, an den ein (nicht dargestelltes) Getriebe, insbesondere einen Spannungswellengetriebe, angekoppelt ist. Dies dergestalt, dass der elektrische Antrieb **8** über das Getriebe den Stabilisatorstab **4** drehen kann und/oder ein Drehmoment auf diesen ausüben kann.

[0047] Es ist vorgesehen, dass fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen ein Winkelwert mit einem, insbesondere an dem Stabilisatorstab **4** oder an einer mit dem Stabilisatorstab wirkverbundenen Welle des Getriebes angeordneten, Winkelsensor **9** ermittelt wird. Die Winkelwerte werden an eine Regelungsvorrichtung **10** übergeben, die diese bei der Re-

gelung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung berücksichtigt.

[0048] Insbesondere für eine Drehmomentregelung ist vorgesehen, dass fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf den Stabilisatorstab **4** wirkende Drehmoment mit einem, vorzugsweise berührungslos arbeitenden, Drehmomentsensor **11** ermittelt wird.

[0049] Die Regelungsvorrichtung **10** empfängt von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **12** Vorgaben zum Regeln und/oder andere Informationen, wie beispielsweise fahrdynamische Messgrößen.

[0050] Fig. 2 zeigt schematisch ein anderes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen, aktiven Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung **1**. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch, dass fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf den Stabilisatorstab **4** wirkende Drehmoment auf der Basis eines Softwaremodells der Fahrwerksstabilisierungsanordnung **2** errechnet wird. In die Berechnung gehen vorzugsweise fahrdynamische Messgrößen, die von der übergeordneten Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **12** an die Regelungsvorrichtung **10** übermittelt werden, ebenso ein, wie für die Fahrwerksstabilisierungsanordnung **2** spezifische Messgrößen, wie beispielsweise die mit dem Winkelsensor **9** ermittelten Winkelwerte und/oder die Drehzahl des elektrischen Antriebsmotor **8** und/oder der aktuelle, elektrische Antriebsstrom des elektrischen Antriebsmodus **8**. Es ist jedoch auch möglich, das aktuell auf den Stabilisatorstab **4** wirkende Drehmoment allein aus für die Fahrwerksstabilisierungsanordnung **2** spezifischen Messgrößen zu ermitteln, was jedoch ungenauer ist.

[0051] Fig. 3 zeigt schematisch ein Diagramm zur Illustration möglicher Umschaltbedingungen zwischen Winkelregelung und Drehmomentregelung. Das Diagramm zeigt in Blockdarstellung drei unterschiedliche Regelungsbereiche **13**, **14**, **15**.

[0052] In einem ersten Regelungsbereich **13** findet eine Sicherheits-Drehmomentregelung statt. Es wird in die Sicherheits-Drehmomentregelung umgeschaltet, sobald eine obere Umschaltbelastung von 95 % der maximal zulässigen Belastung überschritten wird. Auf diese Weise wird eine Beschädigung der Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung wirkungsvoll vorgebeugt. Zusätzlich ist es möglich, in die Sicherheits-Drehmomentregelung zu schalten, wenn dies durch die übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **12** gefordert wird. In dem ersten Regelungsbereich **13** wird das auf den Stabilisatorstab **4** wirkende Drehmoment auf eine Drehmomentbelastung unterhalb oder gleich der maximal zulässigen Drehmomentbe-

lastung, insbesondere auf ein Drehmoment im Bereich von 95% bis 100% der maximal zulässigen Drehmomentbelastung, durch die Regelungsvorrichtung **10** begrenzt.

[0053] In einem zweiten Regelungsbereich **15** findet eine Komfort-Drehmomentregelung statt. Es wird automatisch in die Komfort-Drehmomentregelung umgeschaltet, sobald eine untere Umschaltbelastung, die 2 % der maximal zulässigen Belastung beträgt, unterschritten wird. Zusätzlich ist es möglich, in die Komfort-Drehmomentregelung zu schalten, wenn dies durch die übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **12** gefordert wird. Wenn die Komfort-Drehmomentregelung aktiv ist, wird von der Regelungsvorrichtung **10**, das auf den Stabilisatorstab **4** wirkende Drehmoment vorzugsweise zu Null geregelt.

[0054] Zwischen dem ersten Regelungsbereich **13** und dem zweiten Regelungsbereich **15** befindet sich ein dritter Regelungsbereich **14**, in dem eine Winkelregelung stattfindet. Hierbei ist vorgesehen, dass automatisch, von der Sicherheits-Drehmomentregelung zurück in Winkelregelung umgeschaltet wird, sobald die obere Umschaltbelastung wieder unterschritten wird oder sobald die übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **12** ein Umschalten in Winkelregelung fordert. Darüber hinaus ist vorgesehen, dass automatisch von der Komfort-Drehmomentregelung zurück in Winkelregelung umgeschaltet wird, sobald die untere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung überschritten wird oder sobald die übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **12** ein Umschalten in Winkelregelung fordert.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----------|---|
| 1 | aktive Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung |
| 2 | Fahrwerksstabilisierungsanordnung |
| 3 | Aktuator |
| 4 | Stabilisatorstab |
| 5 | Räder |
| 6 | Stoßdämpfer |
| 7 | Hebelarm |
| 8 | elektrische Antrieb |
| 9 | Winkelsensor |
| 10 | Regelungsvorrichtung |
| 11 | Drehmomentsensor |
| 12 | übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung |

- 13 erster Regelungsbereich
- 14 dritter Regelungsbereich
- 15 zweiter Regelungsbereich

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) für ein Fahrzeug, die einen Aktuator (3) und ein Stabilisatorelement aufweist, wobei ein einziges Stabilisatorelement mit dem Aktuator (3) wirkverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass je nach Fahrzustand des Fahrzeuges und/oder Belastungszustand der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) einerseits zwischen einer Winkelregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebsselement des Aktuators (3) und einer Drehmomentregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebsselement des Aktuators (3) andererseits umgeschaltet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Winkelregelung in eine Sicherheits-Drehmomentregelung umgeschaltet wird, sobald

- a. eine vorgegebene und/oder vorgebbare obere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) überschritten wird und/oder sobald
- b. eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) ein Umschalten in die Sicherheits-Drehmomentregelung fordert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Winkelregelung in eine Komfort-Drehmomentregelung umgeschaltet wird, sobald

- a. eine vorgegebene und/oder vorgebbare untere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) unterschritten wird und/oder sobald
- b. eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) ein Umschalten in die Komfort-Drehmomentregelung fordert.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Drehmomentregelung in die Winkelregelung umgeschaltet wird, sobald

- a. eine vorgegebene und/oder vorgebbare obere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) unterschritten wird und/oder sobald
- b. eine vorgegebene und/oder vorgebbare untere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) überschritten wird und/oder sobald
- c. eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) ein Umschalten in die Winkelregelung fordert.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die obere Umschaltbelastung im Bereich von 75% bis 99,9% der maximal zulässigen Belastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) und/oder der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements liegt und/oder dass
- b. die untere Umschaltbelastung im Bereich von 0% bis 30% der maximal zulässigen Belastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) und/oder der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements liegt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment auf einen Wert im Bereich von 0% bis 4% der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements geregelt wird, wenn die Komfort-Drehmomentregelung aktiv ist, oder dass
- b. das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment zu Null geregelt wird, wenn die Komfort-Drehmomentregelung aktiv ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment auf eine Drehmomentbelastung unterhalb oder gleich der maximal zulässigen Drehmomentbelastung geregelt wird, wenn die Sicherheits-Drehmomentregelung aktiv ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass fortlaufend Informationen und/oder Vorgaben von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) vorgegeben werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen ein Winkelwert mit einem Winkelsensor (9) ermittelt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf den Stabilisatorelement oder ein mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenes Antriebsselement wirkende Drehmoment ermittelt wird und/oder dass
- b. fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement oder ein mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenes Antriebsselement wirkende Drehmoment mit einem Drehmomentsensor ermittelt wird und/oder dass
- c. fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement oder ein mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenes Antriebsselement wirkende Drehmoment auf der Basis eines Softwaremodells der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) errechnet wird und/oder dass

d. fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement oder ein mit dem Stabilisatorstab (4) wirkverbundenes Antriebselement wirkende Drehmoment durch eine Simulationsberechnung aus wenigstens einer fahrdynamischen Messgröße und/oder aus wenigstens einer für die Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) spezifischen Messgröße ermittelt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. bei einem Umschalten von der Drehmomentregelung auf die Winkelregelung nacheinander die Winkel eines Übergangswinkelverlaufs auf einen Winkelsollwert eingestellt werden, und/oder dass
- b. bei einem Umschalten von der Winkelregelung auf die Drehmomentregelung nacheinander die Drehmomente eines Übergangsdrehmomentverlaufs eingestellt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Winkelsollwert oder ein Sollmoment durch Verändern des Aktuatorstromes und/oder durch Verändern der Aktuatorkommutierung und/oder durch Verändern der Aktuatordrehzahl geregelt wird.

13. Verfahren zum Regeln einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) für ein Fahrzeug, die einen Aktuator (3) und wenigstens ein mit dem Aktuator (3) wirkverbundenes Stabilisatorelement aufweist, wobei je nach Fahrzustand des Fahrzeuges und/oder Belastungszustand der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) einerseits zwischen einer Winkelregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators (3) und einer Drehmomentregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators (3) andererseits umgeschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Drehmomentregelung in die Winkelregelung umgeschaltet wird, sobald eine vorgegebene und/oder vorgebbare obere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) unterschritten wird.

14. Regelungsvorrichtung zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

15. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) mit einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2), die einen Aktuator (3) und ein Stabilisatorelement aufweist, wobei ein einziges Stabilisatorelement mit dem Aktuator (3) wirkverbunden ist, und mit einer Regelungsvorrichtung (10) zum Regeln der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (10) in Abhängigkeit von einem Fahrzustand des Fahrzeuges und/oder einem Belastungszustand der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) einerseits zwischen einer

Winkelregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators (3) und einer Drehmomentregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators (3) andererseits umschaltet.

16. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (10) von der Winkelregelung in die Sicherheits-Drehmomentregelung umschaltet, sobald a. eine vorgegebene und/oder vorgebbare obere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) überschritten wird und/oder sobald

- b. eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) ein Umschalten in die Sicherheits-Drehmomentregelung fordert.

17. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (10) von der Winkelregelung in die Komfort-Drehmomentregelung umschaltet, sobald

- a. eine vorgegebene und/oder vorgebbare untere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) unterschritten wird und/oder sobald
- b. eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) ein Umschalten in die Komfort-Drehmomentregelung fordert.

18. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (10) von der Drehmomentregelung in die Winkelregelung umschaltet, sobald

- a. eine vorgegebene und/oder vorgebbare obere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) unterschritten wird und/oder sobald
- b. eine vorgegebene und/oder vorgebbare untere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) überschritten wird und/oder sobald
- c. eine übergeordnete Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) ein Umschalten in die Winkelregelung fordert.

19. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die obere Umschaltbelastung im Bereich von 75% bis 99,9% der maximal zulässigen Belastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) und/oder der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements liegt und/oder dass
- b. die untere Umschaltbelastung im Bereich von 0% bis 30% der maximal zulässigen Belastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) und/oder der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements liegt.

20. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Regelungsvorrichtung (10) dazu ausgebildet und angeordnet ist, fortlaufend Informationen und/oder Vorgaben von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) zu empfangen und zur Regelung der Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung (1) zu verwenden und/oder dass
- b. die Regelungsvorrichtung (10) dazu ausgebildet und angeordnet ist, Informationen und/oder Vorgaben von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (12) zu empfangen und zur Berechnung von wenigstem einem Stellwert zur Regelung der Fahrwerkstabilisierungsvorrichtung (1) zu verwenden.

21. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Regelungsvorrichtung (10) das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment zu Null regelt, wenn die Komfort-Drehmomentregelung aktiv ist, oder dass
- b. die Regelungsvorrichtung (10) das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment auf einen Wert im Bereich von 0% bis 4% der maximal zulässigen Drehmomentbelastung des Stabilisatorelements regelt, wenn die Komfort-Drehmomentregelung aktiv ist.

22. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (10) das auf das Stabilisatorelement wirkende Drehmoment auf eine Drehmomentbelastung unterhalb oder gleich der maximal zulässigen Drehmomentbelastung regelt, wenn die Sicherheits-Drehmomentregelung aktiv ist.

23. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Winkelsensor (9) vorhanden ist, der fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen einen Winkelwert ermittelt und an die Regelungsvorrichtung (10) übergibt.

24. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Regelungsvorrichtung (10) fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement oder eine mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenes Antriebselement wirkende Drehmoment ermittelt und/oder dass
- b. die Regelungsvorrichtung (10) fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement oder eine mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenes Antriebselement wirkende Drehmoment mit einem Drehmomentsensor ermittelt und/oder dass

c. die Regelungsvorrichtung (10) fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement oder ein mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenes Antriebselement wirkende Drehmoment auf der Basis eines Softwaremodells der Fahrwerksstabilisierungsanordnung errechnet und/oder dass

d. die Regelungsvorrichtung (10) fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen das auf das Stabilisatorelement oder eine mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Welle wirkende Drehmoment durch eine Simulationsberechnung aus wenigstens einer fahrdynamischen Messgröße und/oder aus wenigstens einer für die Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) spezifischen Messgröße ermittelt.

25. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Regelungsvorrichtung (10) bei einem Umschalten von der Drehmomentregelung auf die Winkelregelung nacheinander die Winkel eines Übergangswinkelverlaufs auf einen Winkelsollwert einstellt und/oder dass
- b. die Regelungsvorrichtung (10) bei einem Umschalten von der Winkelregelung auf die Drehmomentregelung nacheinander die Drehmomente eines Übergangsdrehmomentverlaufs einstellt.

26. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (10) einen Winkelsollwert oder ein Sollmoment durch Verändern des Aktuatorstromes und/oder durch Verändern der Aktuatorcommutierung und/oder durch Verändern der Aktuatordrehzahl regelt.

27. Aktive Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) mit einer Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2), die einen Aktuator (3) und wenigstens ein mit dem Aktuator (3) wirkverbundenes Stabilisatorelement aufweist, und mit einer Regelungsvorrichtung (10) zum Regeln der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2), wobei die Regelungsvorrichtung (10) in Abhängigkeit von einem Fahrzustand des Fahrzeuges und/oder einem Belastungszustand der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) einerseits zwischen einer Winkelregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators (3) und einer Drehmomentregelung des Stabilisatorelements oder einem mit dem Stabilisatorelement wirkverbundenen Antriebselement des Aktuators (3) andererseits umschaltet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (10) von der Drehmomentregelung in die Winkelregelung umschaltet, sobald eine vorgegebene und/oder vorgebbare obere Umschaltbelastung der Fahrwerksstabilisierungsanordnung (2) unterschritten wird.

28. Fahrzeug oder Fahrwerk für ein Fahrzeug mit einer aktiven Fahrwerksstabilisierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 27.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

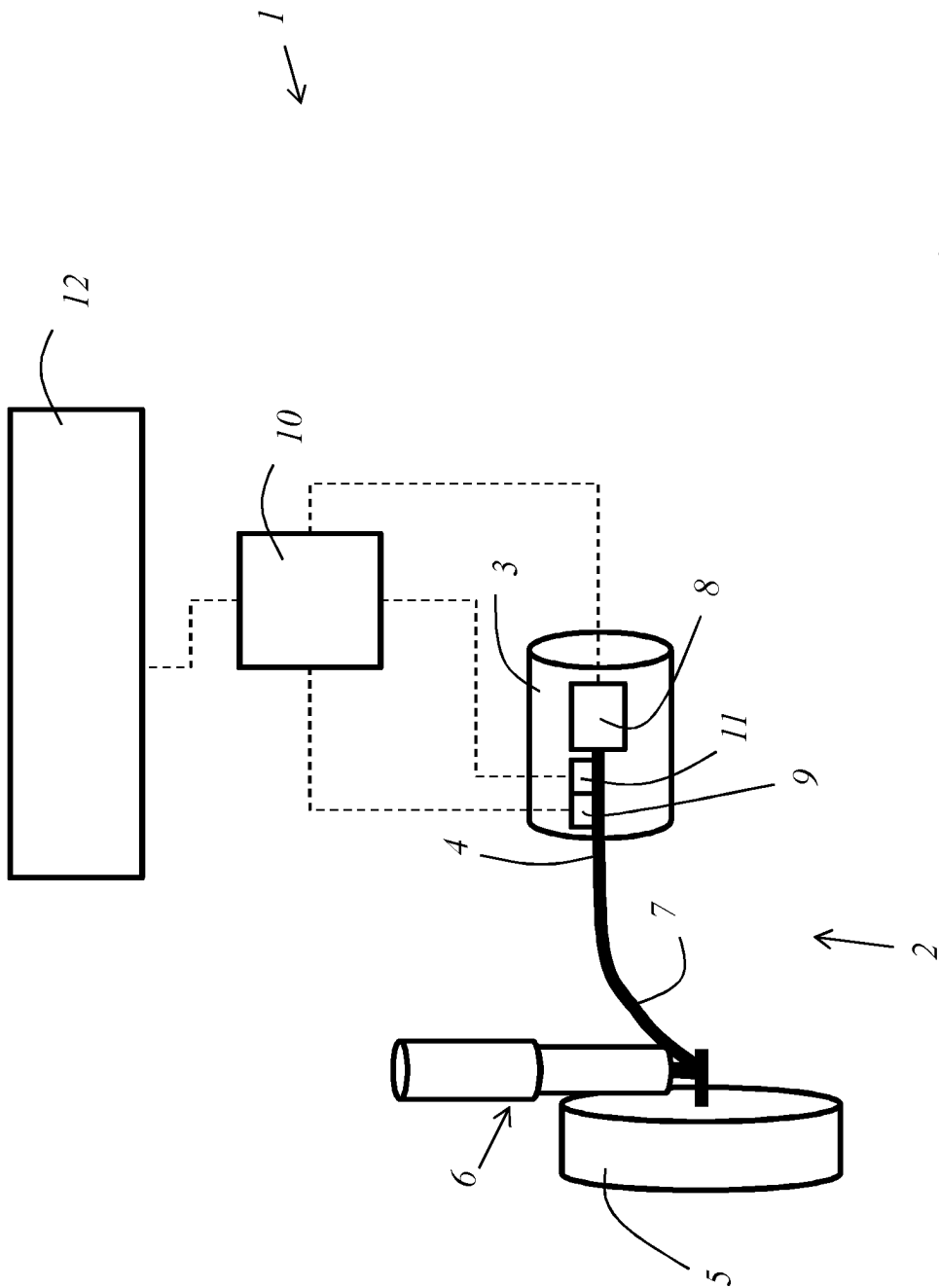


Fig. 1

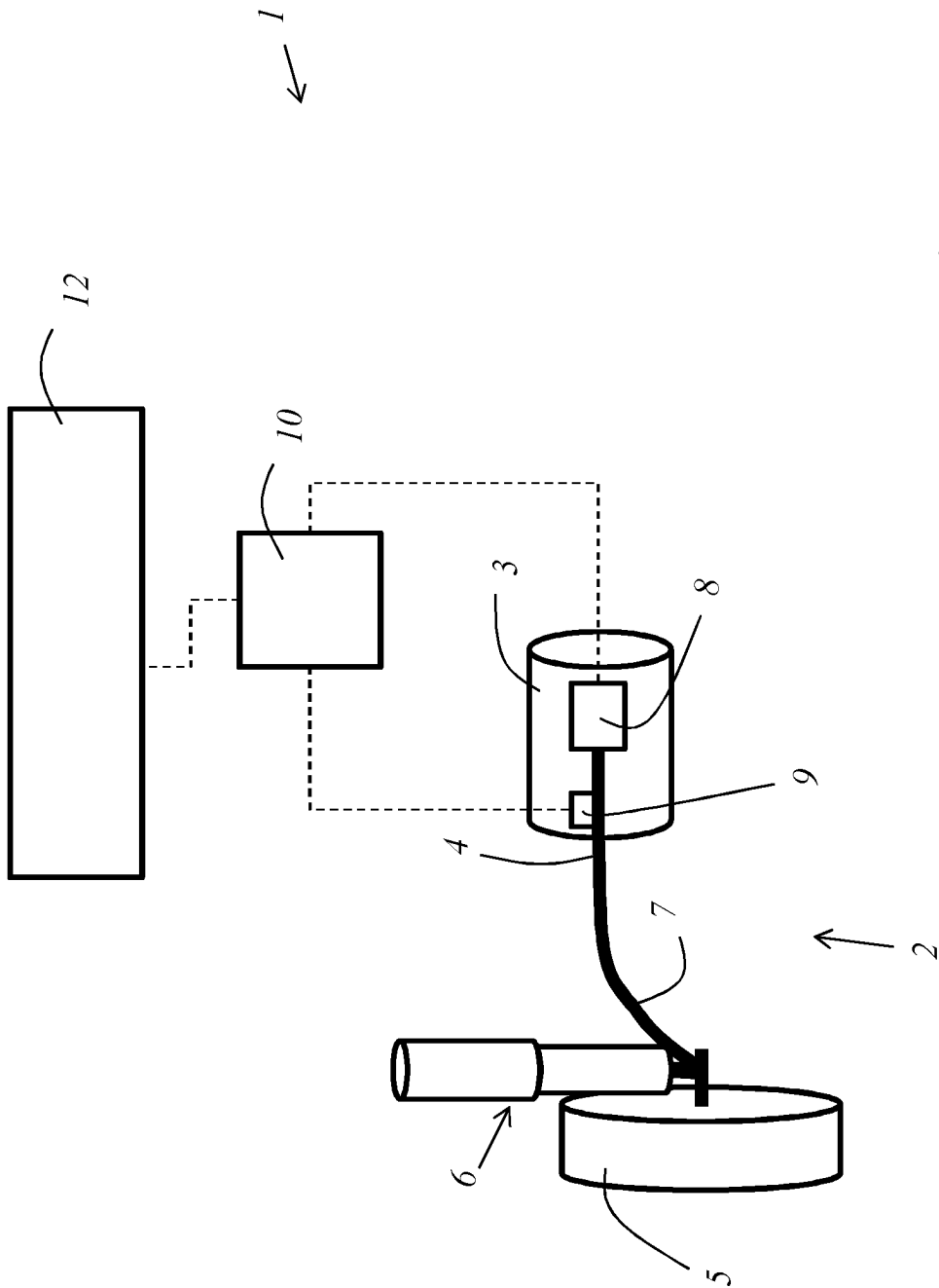


Fig. 2

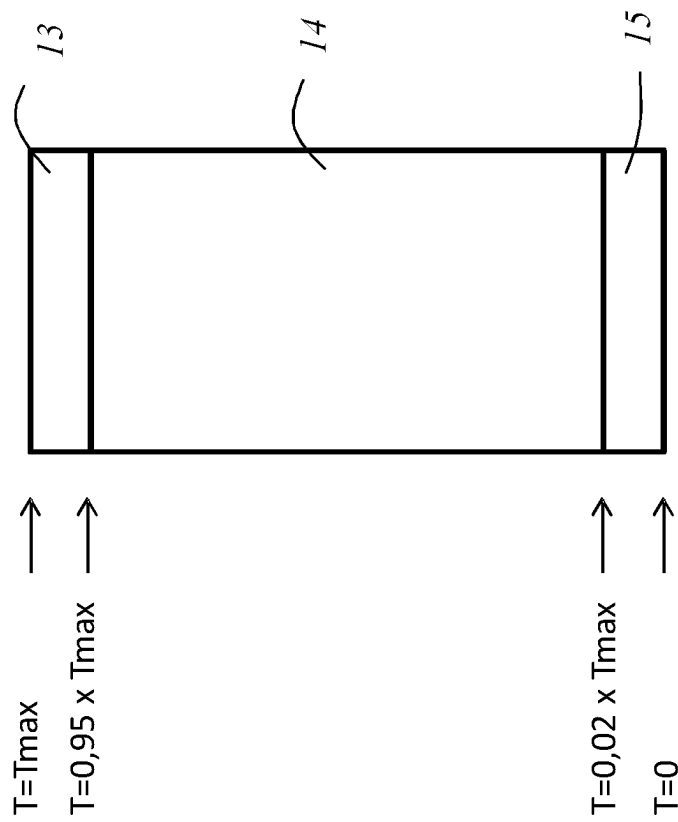


Fig. 3