(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 204 853 A1** 2018.05.30

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 204 853.0**
(22) Anmeldetag: **22.03.2017**
(43) Offenlegungstag: **30.05.2018**

(51) Int Cl.: ***B62D 7/14*** (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2016 223 538.9 28.11.2016

(71) Anmelder:
Schulze, Hans-Jürgen, 14532 Stahnsdorf, DE

(74) Vertreter:
Maikowski & Ninnemann Patentanwälte Partnerschaft mbB, 10707 Berlin, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Ermittelter Stand der Technik:

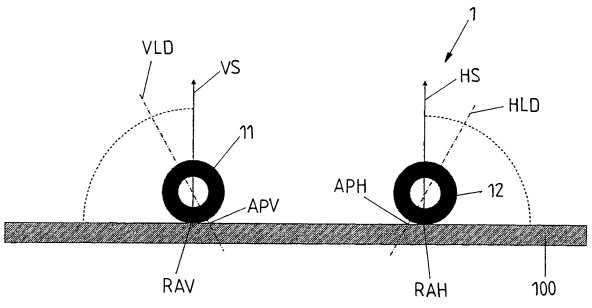
DE	**39 39 312**	**A1**
DE	**40 30 819**	**A1**
DE	**10 2005 037 973**	**A1**
DE	**10 2007 024 755**	**A1**
DE	**695 20 682**	**T2**
EP	**2 418 108**	**A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Mehrspuriges Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Mehrspuriges und mehrachsiges Kraftfahrzeug, mit mindestens zwei Vorderrädern (11) und mindestens zwei Hinterrädern (12) sowie einer Lenkvorrichtung (10), die zum Lenken der Vorder- und Hinterräder (11, 12) des Kraftfahrzeugs (1) ausgebildet ist. Erfindungsgemäß sind mittels der Lenkvorrichtung (10) die mindestens zwei Vorderräder (11) jeweils um eine Vorderradlenkdrehachse (VLD) schwenkbar, wobei die Vorderradlenkdrehachsen (VLD) jeweils so orientiert sind, dass in Bezug auf das jeweilige Vorderrad (11) ein negativer Nachlauf entsteht, und mittels der Lenkvorrichtung (10) sind die mindestens zwei Hinterräder (12) jeweils um eine Hinterradlenkdrehachse (HLD) schwenkbar, wobei die Hinterradlenkdrehachsen (HLD) jeweils so orientiert sind, dass in Bezug auf das jeweilige Hinterrad (12) ein positiver Nachlauf entsteht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mehrspuriges und mehrachsiges Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Kraftfahrzeuge sind insbesondere mit einer solchen Allradlenkung ausgestattet, die dazu dient, den Wendekreis des Fahrzeugs zu verringern und/oder die Fahrstabilität insbesondere bei höheren Fahrgeschwindigkeiten zu erhöhen. Eine Schwierigkeit ist, dass derartige Fahrzeuge und auch konventionelle Fahrzeuge, die nicht mit einer solchen Allradlenkung ausgestattet sind, die starke Tendenz haben, sich während einer Kurvendurchfahrt nach außen zu neigen, was die Fahrstabilität stark beeinträchtigen kann. Zudem verleitet die Neigung des Fahrzeugs nach außen den Fahrzeugführer häufig zu einem zu starken Gegensteuern, was gerade bei hohen Geschwindigkeiten zu einem Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug führen kann.

[0003] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem besteht darin, die Stabilität eines Fahrzeugs insbesondere bei einer Kurvendurchfahrt deutlich zu erhöhen.

[0004] Das Problem wird durch die Bereitstellung eines Fahrzeuges mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Danach wird ein mehrspuriges und mehrachsiges Kraftfahrzeug zur Verfügung gestellt, mit

- mindestens zwei Vorderrädern und mindestens zwei Hinterrädern sowie
- einer Lenkvorrichtung, die zum Lenken der Vorder- und Hinterräder des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist, wobei
- mittels der Lenkvorrichtung die mindestens zwei Vorderräder um jeweils eine Vorderradlenkdrehachse schwenkbar sind, wobei die Vorderradlenkdrehachsen jeweils so orientiert sind, dass in Bezug auf das jeweilige Vorderrad ein negativer Nachlauf entsteht, und
- mittels der Lenkvorrichtung die mindestens zwei Hinterräder um jeweils eine Hinterradlenkdrehachse schwenkbar sind, die so orientiert ist, dass in Bezug auf das jeweilige Hinterrad ein positiver Nachlauf entsteht.

[0006] Abweichend von einem konventionellen Fahrzeug ist der Nachlauf in Bezug auf die Vorderräder des erfindungsgemäßen Fahrzeugs (bei dem es sich insbesondere um ein Vierradfahrzeug handelt) negativ und in Bezug auf die Hinterräder positiv.

[0007] Diese Nachlaufgeometrie bewirkt eine Stabilisierung des Fahrzeugs, z.B. während einer Kurvendurchfahrt, wobei insbesondere einer Neigung des Fahrzeugs nach außen (zur Kurvenaußenseite) während der Kurvenfahrt entgegengewirkt wird oder sich sogar eine Neigung des Fahrzeugs nach innen (zur Kurveninnenseite) einstellt.

[0008] Der Begriff „Nachlauf“ bezieht sich auf die Schrägstellung der jeweiligen Lenkdrehachse relativ zu einer Senkrechten in Fahrzeuglängsrichtung betrachtet. Insbesondere wird als Nachlauf der Abstand zwischen dem Radaufstandspunkt, d.h. einem Punkt der Radmittellinie, der auf der Fahrbahnebene aufliegt, und dem Aufstandspunkt der jeweiligen Lenkdrehachse, d.h. dem Auftreffpunkt der Lenkdrehachse auf der Fahrbahn, verstanden. Bei einem negativen Nachlauf befindet sich der Aufstandspunkt der Lenkdrehachse - in Vorwärtsfahrtrichtung betrachtet - hinter und bei einem positiven Nachlauf vor dem Radaufstandspunkt.

[0009] Die „Lenkdrehachse“ ist insbesondere diejenige Achse, um die das jeweilige Rad bei einer von einem Fahrzeugführer eingeleiteten Lenkbewegung gedreht wird.

[0010] Wie oben bereits angedeutet, kann der Nachlauf bei einem Vierradfahrzeug natürlich auch in Bezug auf beide Vorderräder negativ sein, d.h. beide Vorderräder können jeweils um eine Vorderradlenkdrehachse schwenkbar sein, die jeweils so orientiert es, dass ein negativer Nachlauf besteht. Analog kann auch der Nachlauf in Bezug auf beide Hinterräder positiv sein, d.h. beide Hinterräder sind jeweils um eine Hinterradlenkdrehachse schwenkbar, die jeweils so orientiert es, dass ein positiver Nachlauf entsteht. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die Erfindung jedoch nicht auf Vierradfahrzeuge beschränkt ist. Möglich ist insbesondere, dass das erfindungsgemäße Fahrzeug mehr als zwei Vorder- und/oder Hinterräder bzw. Vorder- und/oder Hinterachsen aufweist.

[0011] Wie oben bereits ebenfalls angedeutet, können die (jeweils insbesondere zwei) Vorder- und Hinterräder des Fahrzeugs so um die jeweilige Vorderradlenkdrehachse und Hinterradlenkdrehachse schwenkbar sein, dass sich das Fahrzeugchassis bei Kurvenfahrt zur Kurveninnenseite neigt.

[0012] Die Lenkdrehachsen verlaufen insbesondere so, dass bei einer gleichsinnigen Schwenkung des mindestens einen Vorderrads und des mindestens einen Hinterrads um die jeweilige Lenkdrehachse eine gegensinnige Rotation des Vorder- und Hinterrads um eine senkrecht zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Achse erfolgt.

[0013] Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Fahrzeug ein rein passives Fahrwerk aufweisen. Insbesondere umfasst das Fahrwerk keinerlei Aktuatoren, die eine Neigung des Fahrzeugchassis während einer Kurvenfahrt zur Kurveninnenseite hin erzeugen. Die oben erwähnte Neigung das Fahrzeug zur Kurveninnenseite hin ergibt sich hier allein aus der Lenkgeometrie (negativer Nachlauf vorne, positiver Nachlauf hinten), insbesondere bei entgegengesetztem Lenkeinschlag der Vorder- und Hinterräder in Fahrtrichtung betrachtet, und ist entsprechend auf vergleichsweise einfache Weise umsetzbar.

[0014] Als Folge des negativen Nachlaufs in Bezug auf das Vorderrad kann sich bei einem Schwenken des Vorderrads um die Vorderradlenkdrehachse, d.h. bei einer Kurvenfahrt, eine Neigung des Vorderrads um eine parallel zur Fahrzeuglängsachse verlaufende Achse zur Kurvenaußenseite hin einstellen. Dies gilt entsprechend für das Hinterrad.

[0015] Das erfindungsgemäße Fahrzeug weist insbesondere in Bezug auf die Vorder- und/oder Hinterräder einen positiven Lenkrollhalbmesser oder einen Lenkrollhalbmesser von null auf.

[0016] Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung sind die Vorderräder jeweils über eine Radachse an einem Achsschenkel angebracht, der um die Vorderradlenkdrehachsen schwenkbar ist, und die Hinterräder sind jeweils ebenfalls über eine Radachse an einem Achsschenkel angebracht, der um die Hinterradlenkdrehachsen schwenkbar ist.

[0017] Beispielsweise weist das Kraftfahrzeug zudem mindestens eine erste Spurstange auf, über die zumindest zwei der Vorderräder mit einem Lenkgetriebe gekoppelt sind, und/oder eine zweite Spurstange, über die zumindest zwei der Hinterräder mit einem Lenkgetriebe gekoppelt sind. Möglich ist, dass die erste Spurstange zumindest näherungsweise parallel zu der zweiten Spurstange verläuft. Insbesondere werden bei dieser Konfiguration die beiden Vorderräder über die erste Spurstange und die Hinterräder über die zweite Spurstange miteinander gekoppelt.

[0018] Möglich ist allerdings auch, dass die erste Spurstange schräg zu der zweiten Spurstange verläuft, wobei insbesondere über die erste Spurstange ein Vorderrad mit einem diagonal gegenüberliegenden Hinterrad und über die zweite Spurstange das andere Vorderrad mit dem anderen Hinterrad gekoppelt ist (d.h. eine X-förmige Anordnung der Spurstangen besteht).

[0019] Denkbar ist, dass sich die Spurstangen durchgehend von dem einem bis zu einem anderen Rad erstrecken. Möglich ist jedoch auch, dass die erste und/oder die zweite Spurstange aus Teilsegmenten besteht, wobei z.B. ein erstes Teilsegment von dem einen Rad bis zu dem Lenkgetriebe und ein zweites Teilsegment von dem Lenkgetriebe bis zu dem anderen Rad verläuft.

[0020] Möglich ist auch, dass die erste Spurstange über einen um die Vorderradlenkdrehachse schwenkbaren Spurstangenhebel zumindest mit einem der Vorderräder und/oder die zweite Spurstange über einen um die Hinterradlenkdrehachse schwenkbaren Spurhebel zumindest mit einem der Hinterräder gekoppelt ist. Die Spurhebel können sowohl in der parallelen Konfiguration (erste Spurstange verläuft parallel zur zweiten Spurstange) oder auch in der gekreuzten Konfiguration (erste Spurstange verläuft schräg zu der zweiten Spurstange) vorgesehen sein.

[0021] Denkbar ist darüber hinaus, dass der Nachlauf der Vorder- und Hinterrads des Fahrzeugs so gewählt ist, dass der Mittelpunkt einer Kreisbahn, die das Fahrzeug bei einer Kurvenfahrt beschreibt, zwischen einer Vorder- und einer Hinterachse des Fahrzeugs liegt. Insbesondere liegt der Mittelpunkt der Kreisbahn somit nicht wie bei den meisten konventionellen Fahrzeugen auf einer Verlängerung einer Hinterachse des Fahrzeugs.

[0022] Möglich ist insbesondere, dass sich der Betrag des Nachlaufs des Vorderrads von dem Betrag des Nachlaufs des Hinterrads unterscheidet; z.B. um eine bestimmte Position des erwähnten Mittelpunktes der Kreisbahn bei einer Kurvenfahrt in Bezug auf die Vorder- und Hinterachse einzustellen. Allerdings ist es natürlich auch möglich, dass der Betrag des Nachlaufs des Vorderrades dem Betrag des Nachlaufs des Hinterrades zumindest näherungsweise entspricht.

[0023] Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug kann zudem eine Einstelleinrichtung zum Einstellen des Nachlaufs in Bezug auf das mindestens eine Vorderrad und/oder zum Einstellen des Nachlaufs in Bezug auf das mindestens eine Hinterrad aufweisen. Über die Einstellung des Nachlaufs lässt sich z.B. der Mittelpunkt der oben erwähnten Kreisbahn des Fahrzeugs bei einer Kurvenfahrt einstellen. Die Einstelleinrichtung umfasst insbesondere Aktuatoren, mit denen sich z.B. die Orientierung der Lenkdrehachsen verändern lässt.

[0024] Denkbar ist auch, dass das mindestens eine Vorder- und/oder Hinterrad des Fahrzeugs bezogen auf eine Geradeausfahrt des Fahrzeugs einen positiven Sturz aufweist. Die Räder weisen somit in einer Ausgangsstellung jeweils eine Neigung nach außen auf, d.h. die Radmittelebene ist gegenüber einer durch den Radaufstandspunkt verlaufenden Senkrechten nach außen (von einer Mittellinie des Fahrzeugs in Fahrzeuglängsrichtung weg) geneigt. Möglich ist allerdings auch, dass das Vorder- und/oder

Hinterrad einen negativen Sturz besitzt, d.h. in einer Ausgangsposition sind die Räder nach innen (auf die Fahrzeugmittellinie zu) geneigt. Das Fahrzeug kann darüber hinaus auch eine Einrichtung zur Veränderung des Sturzes der Räder aufweisen, z.B. in Form von entsprechenden Aktuatoren, vgl. z.B. das Dokument DE 10 2005 037 973 A1, deren Inhalt in diesem Zusammenhang einbezogen ist.

[0025] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung zur Erläuterung der Nachlaufgeometrie eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs;

Fig. 2 schematisch Bestandteile einer Lenkvorrichtung eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs in Draufsicht;

Fig. 3 eine alternative Ausgestaltung der Lenkvorrichtung;

Fig. 4 schematisch eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Fahrzeug während einer Kurvenfahrt;

Fig. 5 schematisch eine Ansicht von vorne eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs; und

Fig. 6 schematische eine Ansicht von vorne eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs mit einer alternativen Ausgestaltung der Lenkvorrichtung.

[0026] In **Fig. 1** sind schematisch in Seitenansicht Räder (Vorderräder **11** und Hinterräder **12**) eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs **1** dargestellt. Das Fahrzeug **1** ist mit einer Allradlenkvorrichtung ausgestattet, d.h. sowohl die Vorderräder **11** als auch die Hinterräder **12** können eine Lenkschwenkbewegung ausführen, um eine Kurvenfahrt einzuleiten. So werden die Vorderräder **11** bei einer von einem Fahrzeugführer erzeugten Lenkbewegung jeweils um eine Vorderradlenkdrehachse VLD geschwenkt, während die Hinterräder 12 um jeweils eine Hinterradlenkdrehachse HLD schwenkbar sind. Die Vorderräder **11** liegen in einem vorderen Radaufstandspunkt RAV und die Hinterräder **12** in einem hinteren Radaufstandspunkt RAH auf einer Fahrbahn **100** auf.

[0027] Die jeweilige Vorderradlenkdrehachse VLD ist relativ zu einer senkrecht zu der Fahrbahnebene **100** und durch den vorderen Radaufstandspunkt RAV verlaufenden Senkrechten VS in Vorwärtsfahrtrichtung betrachtet nach vorne geneigt, so dass sie hinter dem Radaufstandspunkt RAV auf die Fahrbahn **100** trifft (in einem Aufstandspunkt APV). Entsprechend ergibt sich in Bezug auf die Vorderräder **11** ein negativer Nachlauf, d.h. der Aufstandspunkt APV der Vorderradlenkdrehachse VLD liegt hinter dem Radaufstandspunkt RAV.

[0028] Die jeweilige Hinterradlenkdrehachse HLD ist gegenüber einer durch den hinteren Radaufstandspunkt RAH verlaufenden Senkrechten HS nach hinten geneigt, d.h. die Hinterradlenkdrehachse HLD trifft jeweils vor dem Radaufstandspunkt RAH der Hinterräder **12** auf die Fahrbahn **100** (in einem Aufstandspunkt APH). Entsprechend besteht in Bezug auf die Hinterräder **12** ein positiver Nachlauf.

[0029] Das erfindungsgemäße Fahrzeug **1** weist somit eine im Vergleich mit einem konventionellen Fahrzeug deutlich abweichende Geometrie in Bezug auf den Nachlauf der Vorder- und Hinterräder auf. Diese spezielle Nachlaufgeometrie stabilisiert das Fahrzeug bei einer Kurvendurchfahrt, wie oben bereits erläutert.

[0030] **Fig. 2** zeigt schematisch Bestandteile einer Lenkvorrichtung **10** eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs **1** in Draufsicht. So umfasst die Lenkvorrichtung **10** zwei vordere Achsschenkel, die über Radachsen **111** mit den Vorderrädern **11**, z.B. mit einer Radnabe, verbunden sind. Darüber hinaus sind die Radachsen **111** über Gelenke **112**, die die Vorderradlenkdrehachse VLD ausbilden, mit einem Fahrzeugchassis (nicht dargestellt) schwenkbar verbunden, und zwar so, dass sie zusammen mit den Vorderrädern **11** um die jeweilige Vorderradlenkdrehachse VLD verschwenkt werden können.

[0031] Darüber hinaus sind die Radachsen **111** der Achsschenkel des Fahrzeugs über Spurhebel **113** mit einer ersten (vorderen) Spurstange **114** gekoppelt. Die Radachsen **111** sind jeweils regelmäßig so mit den Spurhebeln **113** verbunden, dass die Orientierung der Radachsen **111** und Spurhebel **113** zueinander fest ist. Beispielsweise verlaufen die Radachsen **111** und die Spurhebel **113** näherungsweise senkrecht zueinander. Die Spurhebel **113** sind jeweils einerseits zusammen mit den Radachsen **111** an dem Fahrzeugchassis (z.B. über die Gelenke **112**) und über Gelenke **115** an Enden der Spurstange **114** angelenkt.

[0032] Durch eine z.B. geradlinige Bewegung, insbesondere in Fahrzeugquerrichtung, der Spurstange **114** wird eine Schwenkbewegung der Spurhebel **113** und damit der Radachsen 111 und damit der Vorderräder **11** um die Vorderradlenkdrehachse VLD erzeugt. Das Bewegen der Spurstange **114** erfolgt insbesondere über ein vorderes Lenkgetriebe VLG.

[0033] Die Lenkvorrichtung **10** weist darüber hinaus in Bezug auf die Hinterräder **12** analog zu den Vorderrädern **11** Radachsen **121** der hinteren Achsschenkel des Fahrzeugs, Spurhebel **123** und eine zweite (hintere) Spurstange **124** auf. Die hinteren Radachsen **121** sind über Gelenke **122**, die die Hinterradlenkdrehachsen HLD ausbilden, an dem Fahrzeugchassis (nicht dargestellt) angelenkt und analog zu

den Vorderrädern **11** um jeweils die Hinterradlenkdrehachsen HLD schwenkbar, wobei die Schwenkbewegung durch eine Bewegung der hinteren Spurstange **124** in Fahrzeugquerrichtung erzeugbar ist. Die Bewegung der hinteren Spurstange **124** wird z.B. über ein hinteres Lenkgetriebe HLG erzeugt.

[0034] **Fig. 3** bezieht sich auf eine alternative Ausgestaltung der Lenkvorrichtung **10**. Hier verbinden die Spurstangen **114**, **124** nicht die beiden Vorderräder **11** bzw. Hinterräder **12** des Fahrzeugs **1** miteinander. Vielmehr sind die Spurstangen **114**, **124** über Kreuz angeordnet, wobei die erste Spurstange **114** diagonal verläuft und eines der Vorderräder **11** mit einem auf der anderen Fahrzeugseite angeordneten Hinterrad **12** und die zweite Spurstange **124** das andere Vorderrad mit dem anderen Hinterrad verbindet.

[0035] Die Erzeugung einer Schwenkbewegung der Vorder- bzw. Hinterräder **11**, **12** um die jeweiligen Lenkdrehachse VLD, HLD erfolgt zum Beispiel analog zur **Fig. 2** durch eine lineare Bewegung der Spurstangen **114**, **124** mittels Lenkgetrieben LG1, LG2. Denkbar ist, dass die Spurstangen **114**, **124** jeweils durchgehend ausgebildet sind, d.h. von dem jeweiligen Spurhebel **113** des Vorderrades **11** bis zu dem Spurhebel **123** des Hinterrades 12 verlaufen. Möglich ist allerdings auch, dass die Spurstangen **114**, **124** jeweils mehrteilig (z.B. zweiteilig) ausgebildet sind. Beispielsweise umfasst die erste Spurstange **114** ein Teilsegment **114a**, das von dem Vorderrad **11** bis zu dem Lenkgetriebe LG1 verläuft und ein zweites Teilsegment **114b**, das sich von dem Lenkgetriebe LG1 bis zu dem Hinterrad 12 erstreckt. Entsprechend kann auch die zweite Spurstange **124** Teilsegmente **124a**, 124b aufweisen. Mit einer derartigen Mehrteiligkeit der Spurstangen **114**, **124** ließe sich z.B. ein gegensinniger Einschlag der Vorder- und Hinterräder **11**, **12** erzeugen.

[0036] **Fig. 4** zeigt zur weiteren Erläuterung der Lenkgeometrie des erfindungsgemäßen Fahrzeuges die Stellung der Vorder- und Hinterräder **11**, **12** des Fahrzeugs **1** während einer Kurvendurchfahrt. Die Vorder- und Hinterräder **11**, **12** wurden hier jeweils gleichsinnig um die jeweiligen Lenkdrehachsen verschwenkt, wobei sich aufgrund der Orientierung der Lenkdrehachsen jedoch eine gegensinnige Rotation der Vorder- und Hinterräder **11**, **12** in Bezug auf eine senkrecht zur Fahrzeuglängsachse verlaufende Achse ergibt. So sind gemäß **Fig. 4** die Vorderräder **11** nach links und die Hinterräder **12** nach rechts eingeschlagen.

[0037] Das Fahrzeug **1** beschreibt während der Kurvenfahrt eine Kreisbahn um einen Mittelpunkt M. Aufgrund der besonderen Lenkgeometrie des erfindungsgemäßen Fahrzeuges befindet sich der Mittelpunkt M nicht wie bei einem Fahrzeug ohne Allradlenkung auf Höhe einer Hinterachse, d.h. einer durch die Hinterräder in Fahrzeugquerrichtung verlaufenden Achse, sondern zwischen einer Vorder- und einer Hinterachse des Fahrzeugs, d.h. bezogen auf die Fahrzeuglängsrichtung in einem mittleren Bereich des Fahrzeugs. Somit kann sich der Mittelpunkt M an im Prinzip beliebigen Positionen zwischen der Vorder- und der Hinterachse befinden, wodurch sich ein größerer Spielraum bei der Gestaltung der Lenkvorrichtung ergibt.

[0038] Denkbar ist, dass die Lage des Mittelpunktes M über eine Verstellung des Nachlaufs der Vorder- und/oder der Hinterräder **11**, **12** veränderbar ist. Beispielsweise umfasst das erfindungsgemäße Fahrzeug eine Einstelleinrichtung, mit der sich die Orientierung der jeweiligen Lenkdrehachse und damit der jeweilige Nachlauf verstellen lässt.

[0039] **Fig. 5** zeigt eine mögliche Konfiguration des Sturzes der Vorderräder **11** (oder Hinterräder **12**) des erfindungsgemäßen Fahrzeugs, wonach die Vorderradlenkdrehachsen VLD (Gelenk **112**) oder die Hinterradlenkdrehachsen HLD (Gelenk **122**) nicht senkrecht zur Radachse **111** (**121**) verlaufen, sondern in einer senkrecht zur Fahrzeugquerachse verlaufenden Ebene so geneigt sind, dass ihre oberen Enden weiter von dem jeweiligen Rad entfernt sind als ihre unteren Enden (entsprechend einem positiven Sturz der Räder **11**, 12). Alternativ können die Vorderradlenkdrehachsen VLD (**112**) oder die Hinterradlenkdrehachsen HLD (**122**) umgekehrt geneigt sein (vgl. **Fig. 6**), was einem negativen Sturz der Räder **11** (**12**) entspricht.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102005037973 A1 [0024]

Patentansprüche

1. Mehrspuriges und mehrachsiges Kraftfahrzeug, mit mindestens zwei Vorderrädern (11) und mindestens zwei Hinterrädern (12) sowie einer Lenkvorrichtung (10), die zum Lenken der Vorder- und Hinterräder (11, 12) des Kraftfahrzeugs (1) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Lenkvorrichtung (10) die mindestens zwei Vorderräder (11) jeweils um eine Vorderradlenkdrehachse (VLD) schwenkbar sind, wobei die Vorderradlenkdrehachsen (VLD) jeweils so orientiert sind, dass in Bezug auf das jeweilige Vorderrad (11) ein negativer Nachlauf entsteht, und mittels der Lenkvorrichtung (10) die mindestens zwei Hinterräder (12) jeweils um eine Hinterradlenkdrehachse (HLD) schwenkbar sind, wobei die Hinterradlenkdrehachsen (HLD) jeweils so orientiert sind, dass in Bezug auf das jeweilige Hinterrad (12) ein positiver Nachlauf entsteht.

2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorderräder so entgegengesetzt (11) zu den Hinterrädern (12) schwenkbar sind, dass sich das Fahrzeugchassis in Folge einer Lenkbewegung bei Kurvenfahrt jeweils zur Kurveninnenseite neigt.

3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** ein rein passives Fahrwerk.

4. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorderräder (11) jeweils über eine Radachse (111) an einem Achsschenkel angebracht sind, der um die jeweilige Vorderradlenkdrehachse (VLD) schwenkbar ist, und/oder die Hinterräder (12) jeweils über eine Radachse an einem Achsschenkel (121) angebracht sind, der um die jeweilige Hinterradlenkdrehachse (HLD) schwenkbar ist.

5. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eine erste Spurstange (114), über die zumindest eines der Vorderräder (11) mit einem Lenkgetriebe (VLG, LG1) gekoppelt ist, und/oder mindestens eine zweite Spurstange (124), über die zumindest eines der Hinterräder (12) mit einem Lenkgetriebe (HLG, LG2) gekoppelt ist.

6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Spurstange (114) zumindest näherungsweise parallel zu der zweiten Spurstange (124) verläuft.

7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Spurstange (114) schräg zu der zweiten Spurstange (124) verläuft.

8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass über die erste Spurstange (114) eines der Vorderräder (11) mit einem der Hinterräder (12) und über die zweite Spurstange (124) das andere Vorderrad mit dem anderen Hinterrad gekoppelt ist.

9. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüchen soweit rückbezogen auf Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Spurstange (114) über einen um die Vorderradlenkdrehachse (VLD) schwenkbaren Spurhebel (113) zumindest mit einem der Vorderräder (11) gekoppelt ist, und/oder die zweite Spurstange (124) über einen um die Hinterradlenkdrehachse (HLD) schwenkbaren Spurhebel (123) zumindest mit einem der Hinterräder (12) gekoppelt ist.

10. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorderradlenkdrehachsen (VLD) und die Hinterraddrehachsen (HLD) so orientiert sind, dass sich jeweils das Vorderrad (11) und jeweils das Hinterrad (12) bei einer mit einer Schwenkung des Vorder- und Hinterrades (11, 12) eingeleiteten Kurvenfahrt zur Kurvenaußenseite neigt

11. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nachlauf der Vorder- und Hinterräder (11, 12) so gewählt ist, dass der Mittelpunkt (M) einer Kreisbahn, die das Fahrzeug (1) bei einer Kurvenfahrt beschreibt, zwischen einer Vorder- und Hinterachse des Fahrzeugs (1) liegt.

12. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Betrag des Nachlaufs des Vorderrads (11) von dem Betrag des Nachlaufs des Hinterrads (12) unterscheidet.

13. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **gekennzeichnet durch** eine Einstelleinrichtung zum Einstellen des Nachlaufs in Bezug auf das mindestens eine Vorderrad (11) und/oder zum Einstellen des Nachlaufs in Bezug auf das mindestens eine Hinterrad (12).

14. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Vorderrad (11) und/oder das mindestens eine Hinterrad (12) einen bezogen auf eine Geradeausfahrt des Fahrzeugs (1) positiven Sturz aufweist.

15. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Vorderrad (11) und/oder das mindestens eine Hinterrad (12) einen bezogen auf eine

Geradeausfahrt des Fahrzeugs (1) negativen Sturz aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

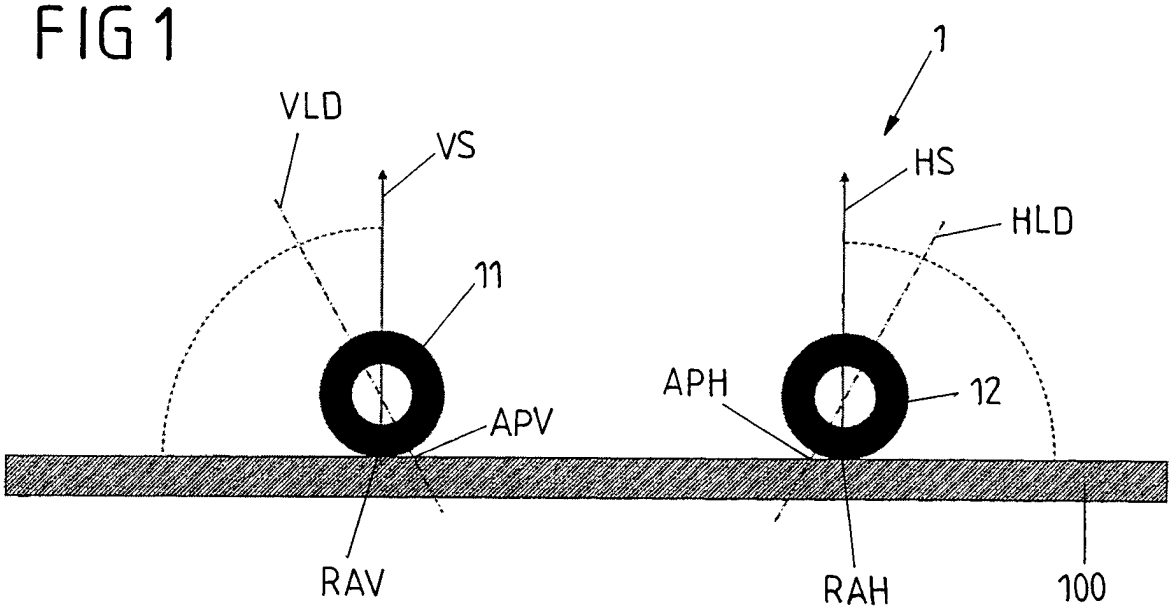


FIG 2

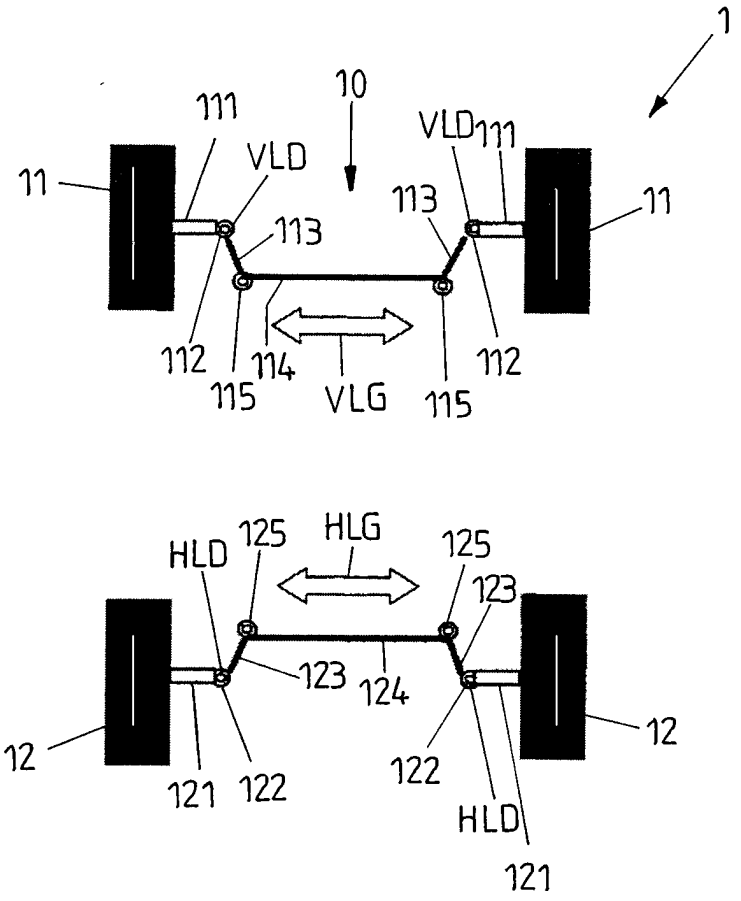


FIG 3

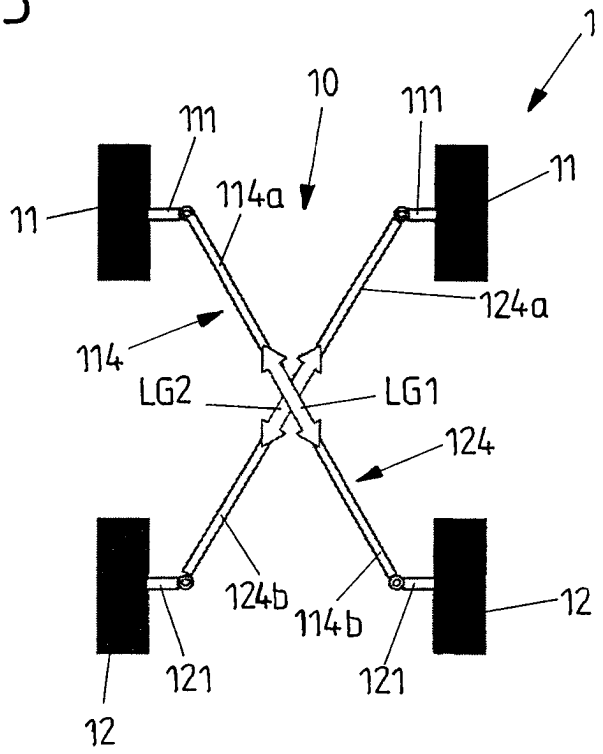

1
10
111
111
11
11
114a
124a
114
LG2
LG1
124
124b
114b
12
12
121
121

FIG 4

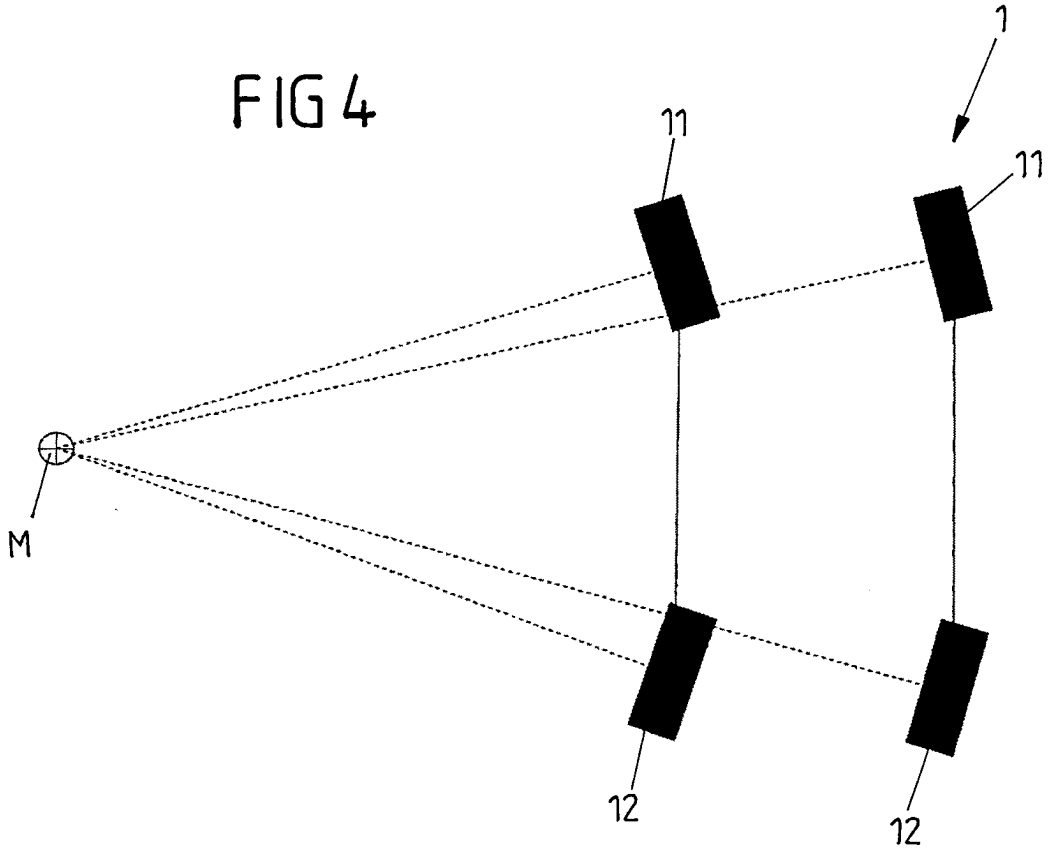

1
11
11
M
12
12

FIG 5

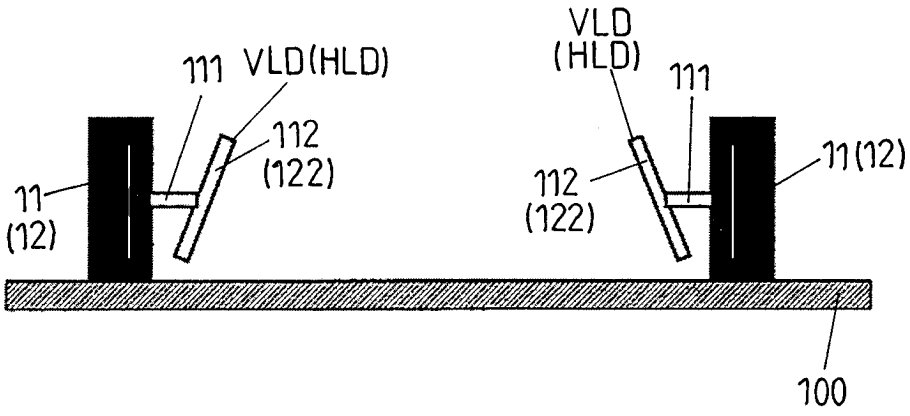
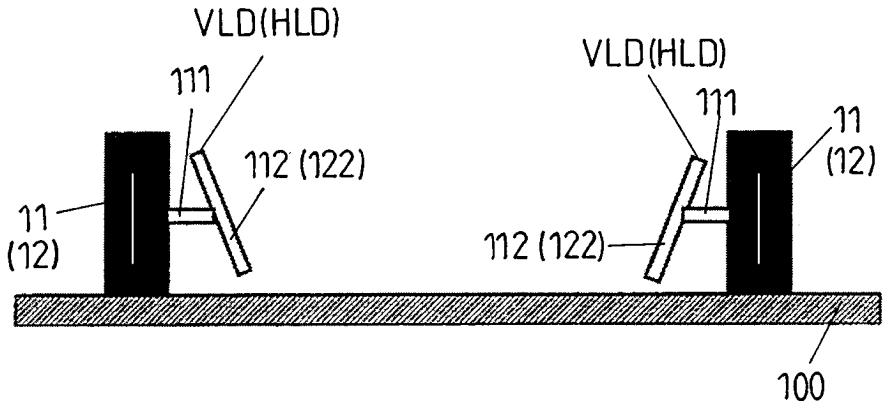

111
VLD(HLD)
112
(122)
11
(12)
VLD
(HLD)
111
112
(122)
11(12)
100

FIG 6


VLD(HLD)
111
112 (122)
11
(12)
VLD(HLD)
111
11
(12)
112 (122)
100