



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 001 922.4**

(22) Anmeldetag: **15.02.2010**

(43) Offenlegungstag: **18.08.2011**

(51) Int Cl.: **B62D 6/00 (2006.01)**

B60W 30/06 (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

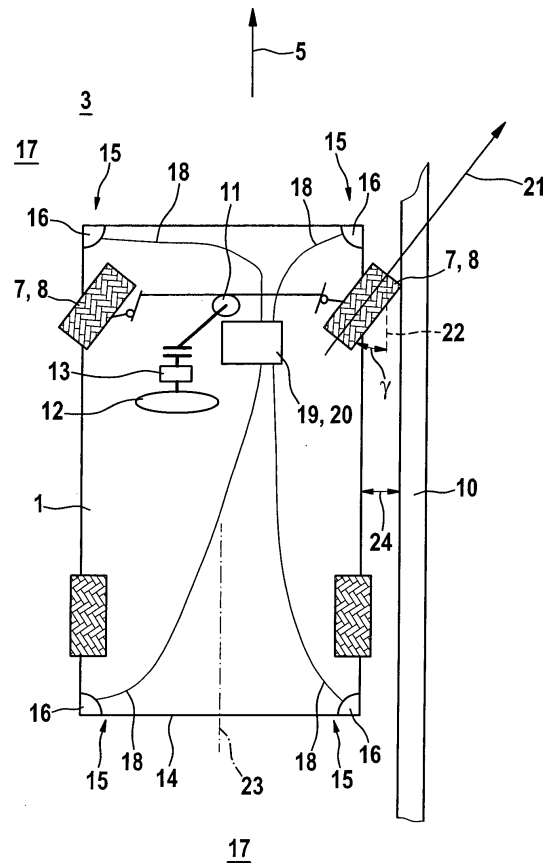
(72) Erfinder:

Hauber, Simon, 71691, Freiberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Parken eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einschlagen mindestens eines lenkbaren Rads eines Kraftfahrzeugs beim Parken an einer Fahrbahnlängsneigung, mit folgenden Schritten: Aktivieren einer Parkbremse des Kraftfahrzeugs, Ermitteln eines Neigungswinkels einer durch die Fahrbahnlängsneigung bewirkten Fahrzeugneigung, Einschlagen des lenkbaren Rads zur Erzielung eines Lenkeinschlagwinkels in Abhängigkeit von mindestens einem vorgebbaren und/oder ermittelten Parameter. Es ist vorgesehen, dass die Einstellung der Größe des Lenkeinschlagwinkels in Abhängigkeit von mindestens einer mittels mindestens eines Sensors ermittelten Umgebungssituation des Kraftfahrzeugs erfolgt. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Einschlagen mindestens eines lenkbaren Rads (8) eines Kraftfahrzeugs (1) beim Parken an einer Fahrbahnlängsneigung (4), insbesondere zur Ausführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, die mit einer Parkbremse, einem Neigungswinkelsensor (39) und einer Lenkvorrichtung (11) des Kraftfahrzeugs (1) zusammenwirkt, wobei eine mindestens einen Sensor (16) zur Erfassung der unmittelbaren Umgebung (17) des Kraftfahrzeugs (1) aufweisende Umgebungserfassungseinrichtung (20) vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einschlagen mindestens eines lenkbaren Rads eines Kraftfahrzeugs beim Parken an einer Fahrbahnlängsneigung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner eine hierauf gerichtete Vorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Das Parken von Kraftfahrzeugen an längsgeigten Fahrbahnen erfordert vom Fahrer besondere Umsicht, um das Kraftfahrzeug gegen unbeabsichtigtes Wegrollen in Richtung der Fahrbahnlängsneigung zu sichern. Aus der DE 10 2004 050 052 A1 ist ein Verfahren zur Fahrerwarnung beim Abstellen eines Kraftfahrzeugs auf längsgeneigter Fahrbahn bekannt, das den Fahrer an die Sicherung seines Kraftfahrzeugs erinnert, wenn er beim Abstellen des Fahrzeugs vergisst, auf längsgeneigter Fahrbahn einen Radeinschlag einzustellen, der das unbeabsichtigte Wegrollen des Kraftfahrzeugs verhindert. Durch das dort vorgeschlagene Verfahren wird die Aufmerksamkeit des Fahrers auf die Notwendigkeit der noch vorzunehmenden Sicherung gegen Wegrollen gelenkt. Allerdings ist hierzu ein aktives Tun des Fahrers erforderlich, nämlich eben die Vornahme der Sicherung, insbesondere durch Einstellen des geeigneten Radeinschlags/Lenkswinkels. Optional ist vorgesehen, den Lenkeinschlag anhand der ermittelten Fahrbahneigung zu korrigieren beziehungsweise einstellen zu lassen, beispielsweise durch eine Einparkassistentenfunktion, die auf die Lenkung des Kraftfahrzeugs einwirkt. In ungünstigen Fällen reichen diese Maßnahmen aber nicht aus, um eine hinreichende Sicherung des Kraftfahrzeugs gegen unbeabsichtigtes Wegrollen zu bewirken.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Das hier vorgeschlagene Verfahren ermöglicht in weitaus umfassenderer Weise das sichere Abstellen von Kraftfahrzeugen in längsgeneigter Fahrbahn und trägt dabei den unterschiedlichen Gegebenheiten unterschiedlichster Umgebungsbedingungen in möglichst umfassender Weise Rechnung.

[0004] Hierzu wird ein Verfahren vorgeschlagen zum Einschlagen mindestens eines lenkbaren Rads eines Kraftfahrzeugs beim Parken an einer Fahrbahnlängsneigung, mit folgenden Schritten:

- Aktivieren einer Parkbremse des Kraftfahrzeugs,
- Ermitteln eines Neigungswinkels einer durch die Fahrbahnlängsneigung bewirkten Fahrzeugneigung,

– Einschlagen des lenkbaren Rads zur Erzielung eines Lenkeinschlagwinkels in Abhängigkeit von mindestens einem vorgebbaren und/oder ermittelten Parameter.

[0005] Dabei ist vorgesehen, dass die Einstellung der Größe des Lenkeinschlagwinkels in Abhängigkeit von mindestens einer mittels mindestens eines Sensors ermittelten Umgebungssituation des Kraftfahrzeugs erfolgt. Das Kraftfahrzeug wird demzufolge abgestellt und die Parkbremse des Kraftfahrzeugs aktiviert. Unter Parkbremse wird hierbei jede Form von Bremsvorrichtung verstanden, die das Fahrzeug in abgestelltem Zustand durch Einwirkung auf Bremsvorrichtungen des Kraftfahrzeugs, beispielsweise Bremscheiben oder Bremsstrommeln, am Wegrollen hindern soll, insbesondere also Feststellbremsen oder Handbremsen. Die Aktivierung der Parkbremse kann hierbei durch den Fahrer oder von einem unabhängigen, durchaus vom Fahrer konfigurierten System erfolgen, beispielsweise Key-off Apply oder Hill Hold Control. Sodann wird der Neigungswinkel ermittelt, den das Fahrzeug einnimmt (Fahrzeugneigung) und der durch das Parken entlang der längsgeneigten Fahrbahn (in oder gegen die Fahrtrichtung) bewirkt ist. Über die Größe dieses Neigungswinkels lassen sich Aussagen treffen hinsichtlich der ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs begünstigenden, auf das Kraftfahrzeug einwirkenden Kraft. Sodann erfolgt das Einschlagen des lenkbaren Rads (selbstverständlich können auch mehrere lenkbare Räder eingeschlagen werden), wobei dies in Abhängigkeit von mindestens einem vorgebbaren und/oder ermittelten Parameter geschieht. Die Art und Weise, wie das mindestens eine lenkbare Rad eingeschlagen wird, hängt also von mindestens einem Parameter ab. Der Lenkeinschlagwinkel ist nicht stets derselbe, sondern er wird in Abhängigkeit des mindestens einen Parameters ermittelt. Zu diesem Zweck wird durch mindestens einen Sensor die Umgebungssituation des Kraftfahrzeugs ermittelt. Unter Umgebungssituation wird hierbei im weitesten Sinne die unmittelbare Umgebung des Kraftfahrzeugs verstanden. Beispielsweise kann erfasst werden, ob sich vor oder hinter dem Kraftfahrzeug, insbesondere in Richtung der Längsneigung (Gefälle) der Fahrbahn Hindernisse, beispielsweise andere Kraftfahrzeuge, befinden. Bei einem Anrollen des Kraftfahrzeugs, dessen Vermeidung Sinn des Verfahrens ist, soll der eingeschlagene Lenkwinkel nämlich nicht nur das Wegrollen des Kraftfahrzeugs verhindern, sondern bevorzugt auch, dass das Kraftfahrzeug auf ein Hindernis, beispielsweise ein vor ihm parkendes Kraftfahrzeug, aufliegt und dieses beschädigt. Der Lenkeinschlagwinkel wird hierbei stets so gewählt, dass ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs, insbesondere auf die Fahrbahn, ebenso vermieden wird wie ein unerwünschtes Aufrollen des Kraftfahrzeugs auf Hindernisse, die zu einer Beschädigung führen könnten.

[0006] In einer bevorzugten Verfahrensausbildung wird bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst, ob ein Bordstein vorhanden ist. Bordsteine eignen sich sehr gut, um ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs zu vermeiden, indem der Lenkeinschlagwinkel so gewählt wird, dass mindestens ein lenkbares Rad des Kraftfahrzeugs entweder bereits beim Abstellen (Parken) des Kraftfahrzeugs an den Bordstein anschlägt, oder aber dass ein anrollendes Kraftfahrzeug, dessen Parkbremse nicht hinreichend wirksam ist, von dem Bordstein gebremst wird, auf den das eingeschlagene, lenkbare Rad aufläuft.

[0007] In einer bevorzugten Verfahrensausbildung wird bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst, wie hoch der Bordstein ist. Die Höhe des Bordsteins über Fahrbahnniveau erlaubt die Beurteilung der Frage, ob der Bordstein, beispielsweise bei einem gegebenen Raddurchmesser des Kraftfahrzeugs, ein Wegrollen wirksam verhindern kann. Bei sehr großen Raddurchmessern ist es erforderlich, dass der Bordstein eine gewisse Mindesthöhe aufweist, da das lenkbare Rad ansonsten bei hinreichender Bewegungsenergie des anrollenden Fahrzeugs über den Bordstein hinwegrollt, sofern der Bordstein in einem bestimmten Winkel getroffen wird. Der Lenkeinschlagwinkel, der zum wirksamen Vermeiden des Wegrollens des Kraftfahrzeugs erforderlich ist, wird demzufolge in Abhängigkeit auch der Bordsteinhöhe und beispielsweise des Raddurchmessers des lenkbaren Rades eingestellt. Der Raddurchmesser kann hierbei beispielsweise einer in einer Einrichtung des Kraftfahrzeugs hinterlegten Tabelle (Look-up-Table) entnommen werden. Bevorzugt wird, um Sicherheitsinteressen Rechnung zu tragen, der größtmögliche für das Fahrzeug zugelassene Raddurchmesser angenommen, sofern nicht dezidiert ein anderer, dem montierten Rad entsprechender Raddurchmesser vorgegeben ist.

[0008] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst, wie weit das Fahrzeug lateral vom Bordstein entfernt steht. Im Regelfall wird hierbei angenommen, dass das Fahrzeug im Wesentlichen parallel zum Fahrbahnrand der längsgeneigten Fahrbahn geparkt ist. In Abhängigkeit von der lateralen Entfernung zum Bordstein kann das Kraftfahrzeug eine unterschiedlich große Strecke zurücklegen, wenn es aufgrund von Versagen oder unzureichender Haltekraft der Parkbremse anrollt. Je größer diese Strecke ist, die das Fahrzeug bis zum Erreichen des Bordsteins zurücklegen kann, umso größer ist die gewonnene Bewegungsenergie, die bei gegebenen Raddurchmesser zu einem Überfahren des Bordsteins unter einem bestimmten Lenkeinschlagwinkel führen kann. Aus diesem Grunde wird bei der Bestimmung des Lenkeinschlagwinkels bei Ermittlung der Umgebungssituation der Lateralentfernung des Fahrzeugs vom Bordstein Rechnung getragen und der

Lenkeinschlagwinkel, der für die vorgefundene Situation zu wählen ist, angepasst.

[0009] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst, welchen Durchmesser das dem Bordstein zugewandte Rad des Fahrzeugs hat. Wie bereits beschrieben, lässt sich so der Lenkeinschlagwinkel ermitteln, mit dem am günstigsten das Wegrollen und insbesondere das Überrollen des Bordsteins, der als Wegbegrenzer für das eventuell anrollende Fahrzeug dient, vermieden werden kann. Die Erfassung des Raddurchmessers erfolgt hierbei anhand der tatsächlich montierten Räder, nicht aus beispielsweise in einer Tabelle hinterlegten Werten. Dies ist beispielsweise durch eindeutige Kommunikationsmittel zwischen Rad und Kraftfahrzeug möglich, etwa durch kontaktgebende Passungen, Nachrichtenübertragungsmittel wie beispielsweise an den Rädern angebrachte RFID-Chips und entsprechende Empfänger am Kraftfahrzeug oder andere, eine eindeutige Signalisierung ermöglichende Vorrichtungen. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der als günstig ermittelte Lenkeinschlagwinkel stets den tatsächlich gegebenen, konstruktiven Vorgaben des Fahrzeugs Rechnung trägt. Insbesondere bei Radwechseln, beispielsweise von Sommer- auf Winterräder, die häufig einen geringeren Durchmesser als Sommeräder aufweisen, wird so in vorteilhafter Weise der günstigste Lenkeinschlagwinkel neu zuverlässig ermittelt.

[0010] In einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform wird bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst, auf welcher Fahrzeugseite sich der Bordstein befindet. Hierdurch ist eine sichere Funktion des Verfahrens auch dann gewährleistet, wenn das Fahrzeug beispielsweise entgegen der Fahrtrichtung parkt, der vom System erwartete Bordstein also an der anderen als der üblichen Fahrzeugseite aufgefunden wird, beispielsweise links in Ländern mit Rechtsverkehr beziehungsweise rechts in Ländern mit Linksverkehr. Auf sehr vorteilhafte Weise kann so der tatsächlichen Umgebung des Fahrzeugs Rechnung getragen werden und ein sicheres Abstellen selbst in unüblichen Abstell-situationen gewährleistet werden.

[0011] In einer weiteren, besonders bevorzugten Verfahrensausbildung wird dann, wenn bei der Ermittlung der Umgebungssituation kein Bordstein erfasst wird, das lenkbare Rad in einen Lenkeinschlagwinkel vorgegebener Größe und Richtung eingeschlagen, der ein Rollen des Fahrzeugs auf die Fahrbahn verhindert. Dieser Winkel ist bevorzugt ein solcher Winkel, der ein (mögliches) Anrollen des Fahrzeugs zum Fahrbahnrand bewirkt, also so, dass das Fahrzeug nicht in die Fahrbahn rollen kann, oder der ein Anrollen bei vorgefundener Neigungswinkel verhindert, beispielsweise durch extreme Quer-

stellung. Der Lenkeinschlagswinkel ist hierbei bevorzugt so groß, dass zu einem Anrollen des Fahrzeugs erhebliche Kräfte aufwendet werden müssten, die Längsneigung der Fahrbahn also sehr erheblich sein muss. In der weit überwiegenden Mehrzahl aller Park- und Abstell-situationen eines Kraftfahrzeugs lässt sich so ein sicheres Parken und eine hinreichende Sicherung gegen Wegrollen bewirken.

[0012] Weiter wird eine Vorrichtung vorgeschlagen zum Einschlagen mindestens eines lenkbaren Rads eines Kraftfahrzeugs beim Parken an einer Fahrbahnlängsneigung, die mit einer Parkbremse, einem Neigungswinkelsensor und einer Lenkvorrichtung des Kraftfahrzeugs zusammenwirkt. Diese weist eine mindestens einen Sensor zur Erfassung der unmittelbaren Umgebung des Kraftfahrzeugs aufweisende Umgebungserfassungseinrichtung auf. Die Umgebungserfassungseinrichtung dient hierbei der Ansteuerung und Auswertung des mindestens einen Sensors zur Erfassung von Gegebenheiten der unmittelbaren Umgebung des Kraftfahrzeugs, die zur Beurteilung eines Wegrollrisikos und von Möglichkeiten zur Verhinderung eines solchen unerwünschten Wegrollens herangezogen werden. Hierbei ist es insbesondere möglich, die Umgebungserfassungseinrichtung mit Sensoren des Kraftfahrzeugs einzusetzen beziehungsweise solche Sensoren zu verwenden, die am Kraftfahrzeug ohnehin vorhanden sind, beispielsweise solche von Abstandswarnsystemen, eines Parkassistenten, von Parkwarnsystemen und ähnlichem. Die Umgebungserfassungseinrichtung dient hierbei insbesondere zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens zum Einschlagen des mindestens einen lenkbaren Rads beim Parken an der Fahrbahnlängsneigung.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus den Kombinationen derselben.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, ohne aber hierauf beschränkt zu sein.

[0015] Es zeigen

[0016] [Fig. 1](#) ein entlang einer Fahrbahnlängsneigung geparktes Kraftfahrzeug in Seitenansicht;

[0017] [Fig. 2](#) dasselbe Kraftfahrzeug in schematischer, geschnittener Aufsicht und

[0018] [Fig. 3](#) ein beispielhaftes Verfahrensablaufdiagramm.

[0019] [Fig. 1](#) zeigt ein Kraftfahrzeug **1**, das sich mit Rädern **2** auf einer Fahrbahn **3** abstützt und abgestellt ist, wobei die Fahrbahn **3** eine Fahrbahnlängsneigung **4** um einen Neigungswinkel α in Fahrtrich-

tung **5** des Kraftfahrzeugs **1** aufweist. Das Kraftfahrzeug **1** parkt demzufolge in der dargestellten Situation an einem Gefälle **6**. Von den Rädern **2** sind die Vorderräder **7**, also an einer Vorderachse des Kraftfahrzeugs **1** angebrachte Räder **2**, lenkbare Räder **8**. Es wird hierbei angenommen, dass das Kraftfahrzeug **1** aufgrund seines hier nicht näher dargestellten Fahrwerkes und den hier nicht näher dargestellten Radaufhängungen an hier nicht dargestellten Vorder- und Hinterachsen zumindest im Wesentlichen einen Fahrzeugneigungswinkel β aufweist, der zumindest im Wesentlichen mit dem Neigungswinkel α der Fahrbahnlängsneigung **4** zur Horizontalen **9** identisch ist, es sich bei dem Neigungswinkel α und dem Fahrzeugneigungswinkel β demzufolge um gleich große Winkel handelt. Der Fahrzeugneigungswinkel wird mittels einer im Kraftfahrzeug **1** angeordneten Neigungssensors **39** erfasst.

[0020] [Fig. 2](#) zeigt dasselbe Kraftfahrzeug **1** in einer nur schematischen Schnittdarstellung in Aufsicht, wobei das Kraftfahrzeug **1** an der in [Fig. 1](#) gezeigten Fahrbahn **3** parkt und die Fahrbahn **3** rechts und im Wesentlichen parallel zum Kraftfahrzeug **1** einen Bordstein **10** aufweist, der über das Niveau der Fahrbahn **3** erhaben ist. Das Kraftfahrzeug **1** weist zum Einschlagen der lenkbaren Räder **8** (nämlich der Vorderräder **7**) eine Lenkvorrichtung **11** auf, die von einem nicht dargestellten Fahrer über ein Lenkrad **12** sowie von einem Lenkassistenzsystem **13** betätigt werden kann. Das Lenkassistenzsystem **13** unterstützt beispielsweise einen hier nicht dargestellten Einparkassistenten und/oder einen Spurhalteassistenten. Wesentlich ist, dass das Lenkassistenzsystem **13** eine direkte, von der Einwirkung des nicht dargestellten Fahrers unabhängige Betätigung der Lenkvorrichtung **11** und damit ein von einem positiven Tun des nicht dargestellten Fahrers unabhängiges Einschlagen der lenkbaren Räder **8** bewirken kann. Das Kraftfahrzeug **1** verfügt über eine Karosserie **14**, an deren äußeren Ecken **15** Sensoren **16** angeordnet sind, die eine Umgebung **17** des Kraftfahrzeugs **1** erfassen, beispielsweise über Radar- oder Ultraschallwellen, und die so gewonnenen Daten über geeignete Datenverbindungen **18**, beispielsweise über elektrische Leitungen oder einen Datenbus, an eine Umgebungsauswertungseinrichtung **19** übermitteln. Die Umgebungsauswertungseinrichtung **19** bildet zusammen mit dem mindestens einen Sensor **16** eine Umgebungserfassungseinrichtung **20** aus. Die Umgebungserfassungseinrichtung **20** wirkt mit dem Lenkassistenzsystem **13** zur Einstellung eines Lenkwinkels γ zusammen, wobei sich der Lenkwinkel γ zwischen der geradlinigen Abrollrichtung **21** des mindestens einen lenkbaren Rades **8** und einer Parallele **22** zur Fahrtrichtung **5** (die bei abgestelltem Kraftfahrzeug einer Fahrzeuglängsachse **23** entspricht) ergibt.

[0021] Zum Abstellen des Kraftfahrzeugs **1** an der längsgeneigten Fahrbahn **3** wird der Lenkwinkel γ

des mindestens einen lenkbaren Rades **8** so eingestellt, dass ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs **1** auf die Fahrbahn **3** oder auf erkannte Hindernisse nicht erfolgt, wenn eine hier nicht dargestellte Parkbremse keine hinreichenden Haltekräfte entgegen der schwerkraftbedingten Rollneigung des Kraftfahrzeugs **1** entlang der Fahrbahnlängsneigung **4** aufbringt. Im dargestellten Beispiel ist der Lenkwinkel γ so eingestellt, dass der von der Umgebungserfassungseinrichtung **20** erfasste Bordstein **10** bei einem Anrollen des Kraftfahrzeugs **1** von dem (rechten) Vorderrad **7** getroffen würde und das anrollende Kraftfahrzeug **1** auf diese Weise in seiner auf den Bordstein **10** zugerichteten Schrägvorwärtsbewegung abgebremst werden würde. Die Einstellung dieses Lenkwinkels γ erfolgt ohne Zutun des nicht dargestellten Fahrers allein aufgrund der durch die Umgebungserfassungseinrichtung **20** mittels der Sensoren **16** und der Umgebungsauswertungseinrichtung **19** gewonnenen Daten. Hierbei werden insbesondere das Vorhandensein des Bordsteins **10** oder ein Fehlen eines solchen sowie der Raddurchmesser des mindestens einen lenkbaren Rades **8** berücksichtigt, das zum Auflaufen auf den eventuell vorhandenen Bordstein **10** dient. Abhängig vom Raddurchmesser und von einer Höhe des Bordsteins **10** kann ein jeweils anderer Lenkwinkel γ erforderlich sein, um das Kraftfahrzeug **1** möglichst vorteilhaft an einem Wegrollen oder auch nur Anrollen zu hindern. Weiter wird berücksichtigt, ob ein Abstand **24** zwischen dem Kraftfahrzeug **1** und dem Bordstein **10** oder, im Falle eines Fehlens eines Bordsteins **10**, von einem Fahrbahnrand oder einem anderen geeigneten Hindernis vorhanden ist. Auch dieser Abstand **24** ist in Hinblick auf das erstmalige Auftreffen des mindestens einen lenkbaren Rades **8**, das zur Wegrollverhinderung eingesetzt wird, auf ein geeignetes, die Wegrollbewegung aufhaltendes Hindernis relevant.

[0022] Weiter ist vorgesehen, durch eine nicht dargestellte Messeinrichtung ein Ansteigen der Kraft zu ermitteln, die für das Einstellen des Lenkwinkels γ in die gewünschte Position erforderlich ist. Stößt nämlich das lenkbare Rad **8** beispielsweise an den Bordstein **10** an, bevor der Lenkwinkel γ eingestellt ist, steigt die zum weiteren Bewegen des lenkbaren Rades **8** erforderliche Kraft innerhalb kurzer Zeit sehr stark an. Dieser Kraftanstieg kann als Indiz dafür gewertet werden, dass das lenkbare Rad **8** eine solche Position am Bordstein **10** anschlagend einnimmt, dass der Bordstein **10** wie ein Unterlegkeil wirkt und ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs **1** somit verhindert ist. Die (weitere) Einstellung des Lenkwinkels γ wird dann unterbrochen. Hierdurch lassen sich auch vorteilhaft Beschädigungen des lenkbaren Rades **8** vermeiden. Die Bestimmung der zur Einstellung des Lenkwinkels γ am lenkbaren Rad **8** erforderliche Kraft kann beispielsweise indirekt durch eine Strommessung erfolgen, wobei die von dem Lenkassistentensystem **13** zum Bewegen der Lenkvorrichtung **11** erforderliche

Stromaufnahme aus dem Spannungsversorgungssystem des Kraftfahrzeugs **1** gemessen wird. Eine plötzliche Zunahme der erforderlichen Stromstärke lässt auf ein Blockieren der Bewegung der Lenkvorrichtung **11** mittels des Lenkassistentensystems **13** schließen und damit auf ein Anstoßen des lenkbaren Rades **8** an den Bordstein **10**.

[0023] **Fig. 3** zeigt ein Verfahrensablaufdiagramm **25** zum Einschlagen des in **Fig. 1** und **Fig. 2** beschriebenen, mindestens einen lenkbaren Rades **8** des Kraftfahrzeugs **1**. Soweit sich Bezugszeichen nicht aus **Fig. 3** selbst ergeben, sind ergänzend die **Fig. 1** und **Fig. 2** heranzuziehen. Das Verfahren beginnt mit Schritt **26**, nämlich dem Aktivieren der Parkbremse des Kraftfahrzeugs **1**. In dem folgenden Schritt **27** wird die Fahrbahnlängsneigung **4** über den Fahrzeugneigungswinkel β erfasst und mit dem Neigungswinkel α der Fahrbahn **3** gleichgesetzt (es wird, wie vorstehend bereits beschrieben, aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten des Kraftfahrzeugs **1** davon ausgegangen, dass bei einem durch einen Neigungswinkelsensor, der im Kraftfahrzeug **1** angebracht ist, erfassten Fahrzeugneigungswinkel β zumindest im Wesentlichen eine Gleichheit zum Neigungswinkel α der Fahrbahn **3** besteht). Im nächstfolgenden Schritt **28** wird geprüft, ob der Neigungswinkel α einen vorgegebenen oder vorgebbaren Schwellwert x übersteigt, also ein gewisses Mindestgefälle oder eine gewisse Mindeststeigung der Fahrbahn **3** gegeben ist. Der Schwellwert x berücksichtigt hierbei insbesondere das Gewicht des Kraftfahrzeugs **1** sowie konstruktiv vorgegebene Reibwiderstände und mechanische Verluste, die einer Bewegung des Kraftfahrzeugs **1** in der Fahrzeugmechanik entgegenwirken. Ist dies nicht der Fall (in vorliegendem Ablaufplan der **Fig. 3** sind verneinte Bedingungen stets mit n und bejahte Bedingungen stets mit y gekennzeichnet), so wird in einem Schritt **29** das Verfahren beendet, da eine besondere Sicherung des Kraftfahrzeugs **1** gegen Wegrollen nicht erforderlich ist. Wird die Prüfung auf Überschreitung des Neigungswinkels α eines Schwellwerts x bejaht, so wird in einem auf Schritt **28** folgenden Schritt **30** die Umgebung **17** des Kraftfahrzeugs **1** mittels der Umgebungserfassungseinrichtung **20**, nämlich insbesondere über die Sensoren **16**, die am Kraftfahrzeug **1** angebracht sind, erfasst. In dem darauffolgenden Prüfungsschritt **31** wird auf das Vorhandensein eines Bordsteins **10** und gegebenenfalls dessen Abstand d zum Kraftfahrzeug **1** geprüft. Wird ein Bordstein nicht erkannt, also die Prüfungsfrage in Schritt **31** auf das Vorhandensein des Bordsteins **10** verneint, so wird in Schritt **32** ein Einschlagen des mindestens einen lenkbaren Rades **8** quer zur Fahrbahnrichtung (im Wesentlichen quer zur Fahrzeuglängsachse **23**) bewirkt, also ein Lenkwinkel γ in einer hinreichenden Querrichtung zur Fahrzeuglängsachse **23** eingestellt. Wird der Prüfungsschritt **31** bejaht, wird im nachfolgenden Schritt **33** der Abstand des mindestens einen

lenkbaren Rads **8**, das dem Bordstein **10** zunächst liegt, ermittelt und aus Raddurchmesser dieses Rades **8**, der Höhe des Bordsteins **10** und dem Abstand d des Bordsteins **10** zum lenkbaren Rad **8** der optimale Lenkwinkel γ ermittelt. Der Raddurchmesser ist relevant für die Bestimmung der Frage, wie leicht ein Bordstein gegebener Höhe von dem anrollenden Fahrzeug überwunden werden kann und wie zur Vermeidung eines solchen Überrollens des tatsächlich vorgefundenen Bordsteins **10** der Lenkwinkel γ einzustellen ist. Der Abstand d des mindestens einen lenkbaren Rades **8** zum Bordstein **10** ist relevant für die Bestimmung der Frage, wie viel Bewegungsenergie das Kraftfahrzeug **1** bei Anrollen unter dem gegebenen Neigungswinkel α aufnehmen kann, bis das Kraftfahrzeug **1** durch Kontakt des mindestens einen lenkbaren Rades **8** mit dem Bordstein **10** aufgehalten wird. Ist die kinetische Energie des Kraftfahrzeugs **1** aufgrund eines großen Neigungswinkels α und eines relativ hohen Abstandes d zum Bordstein **10** hoch, ist es bei ungünstigem Lenkwinkel γ möglich, dass der Bordstein **10** in unerwünschter Weise überwunden und von dem lenkbaren Rad **8** überrollt wird. Der Lenkwinkel γ ist demzufolge so einzustellen, dass nur ein möglichst kurzer Rollweg möglich ist, also stark quer zur Fahrtrichtung **5** beziehungsweise der Fahrzeuglängsachse **23**. Ebenso relevant ist die Bestimmung des Abstandes d zwischen lenkbarem Rad **8** und dem Bordstein **10** zur Ermittlung des bei gegebenem Raddurchmesser maximal möglichen Lenkwinkels γ (steht das Kraftfahrzeug **1** nämlich sehr nahe an dem Bordstein **10**, ist ein großer Lenkwinkel γ , also eine starke Querstellung des lenkbaren Rades **8** zur Fahrzeuglängsachse **23**, nicht möglich, weil das lenkbare Rad **8** mit seinem Außenumfang bereits an einer Kante des Bordsteins **10** aufläuft oder anschlägt).

[0024] Nach der hier strichgepunktet dargestellten Ablauftrennlinie **34**, die nach einem ein Ende des Verfahrens **33** ermöglichenden Schritt **33** eine fakultative Fortsetzung des Verfahrens zulässt, ist in einem Entscheidungsschritt **35** eine Prüfung durch die Lenkvorrichtung **11**, insbesondere das Lenkassistenzsystem **13**, auf einen Kraftanstieg vorgesehen, also eine Zunahme der aufzuwendenden Kraft, um das lenkbare Rad **8** weiter in Richtung auf den errechneten Lenkwinkel γ einzustellen. Wird ein solcher Kraftanstieg erkannt, wird angenommen, das lenkbare Rad **8** habe eine Kante des Bordsteins **10** berührt, so dass ein Anrollen des Kraftfahrzeugs **1** nicht mehr möglich ist, weil der Bordstein **10** gewissermaßen als Keil unter dem lenkbaren Rad **8** wirkt. Das Einstellen des errechneten Lenkwinkels γ wird, falls der errechnete Lenkwinkel γ zum Zeitpunkt des Feststellens des Anstiegs der aufzuwendenden Kraft P noch nicht erreicht ist, unterbrochen und der in diesem Zeitpunkt vorhandene Wert beibehalten. Das Verfahren wird daraufhin in einem Schritt **36** beendet. Wird im Prüfungsschritt **35** eine Kraftzunahme während des Einstellens des Lenkwinkels γ nicht festgestellt, wird im

nachfolgenden Prüfungsschritt **37** auf die Erreichung des errechneten Lenkwinkels γ hin überprüft. Ist der errechnete Lenkwinkel γ noch nicht gegeben, wird die Einstellung des lenkbaren Rades **8** in einer Schleife zurückverzweigend nach Schritt **35** mit Prüfung auf Kraftanstieg solange fortgesetzt beziehungsweise wiederholt, bis der errechnete Lenkwinkel γ erreicht ist und das lenkbare Rad **8** den errechneten, erforderlichen Lenkeinschlag aufweist. Wird das Vorliegen des errechneten Lenkwinkels γ erkannt, wird das Verfahren in einem Beendigungsschritt **38** beendet.

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 102004050052 A1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einschlagen mindestens eines lenkbaren Rads eines Kraftfahrzeugs beim Parken an einer Fahrbahnlängsneigung, mit folgenden Schritten:

- Aktivieren einer Parkbremse des Kraftfahrzeugs,
- Ermitteln eines Neigungswinkels einer durch die Fahrbahnlängsneigung bewirkten Fahrzeugneigung,
- Einschlagen des lenkbaren Rads zur Erzielung eines Lenkeinschlagwinkels in Abhängigkeit von mindestens einem vorgebbaren und/oder ermittelten Parameter,

dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung der Größe des Lenkeinschlagwinkels in Abhängigkeit von mindestens einer mittels mindestens eines Sensors ermittelten Umgebungssituation des Kraftfahrzeugs erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst wird, ob ein Bordstein vorhanden ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst wird, wie hoch der Bordstein ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst wird, wie weit das Fahrzeug lateral vom Bordstein entfernt steht.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst wird, welches das dem Bordstein zugewandte Rad des Fahrzeugs aufweist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung der Umgebungssituation erfasst wird, auf welcher Fahrzeugseite sich der Bordstein befindet.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn bei der Ermittlung der Umgebungssituation kein Bordstein erfasst wird, das lenkbare Rad in einen Lenkeinschlagwinkel vorgegebener Größe und Richtung eingeschlagen wird, der ein Rollen des Fahrzeugs auf die Fahrbahn verhindert.

8. Vorrichtung zum Einschlagen mindestens eines lenkbaren Rads (8) eines Kraftfahrzeugs (1) beim Parken an einer Fahrbahnlängsneigung (4), insbesondere zur Ausführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, die mit einer Parkbremse, einem Neigungswinkelsensor (39) und einer Lenkvorrichtung (11) des Kraftfahr-

zeugs (1) zusammenwirkt, gekennzeichnet durch eine mindestens einen Sensor (16) zur Erfassung der unmittelbaren Umgebung (17) des Kraftfahrzeugs (1) aufweisenden Umgebungserfassungseinrichtung (20).

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

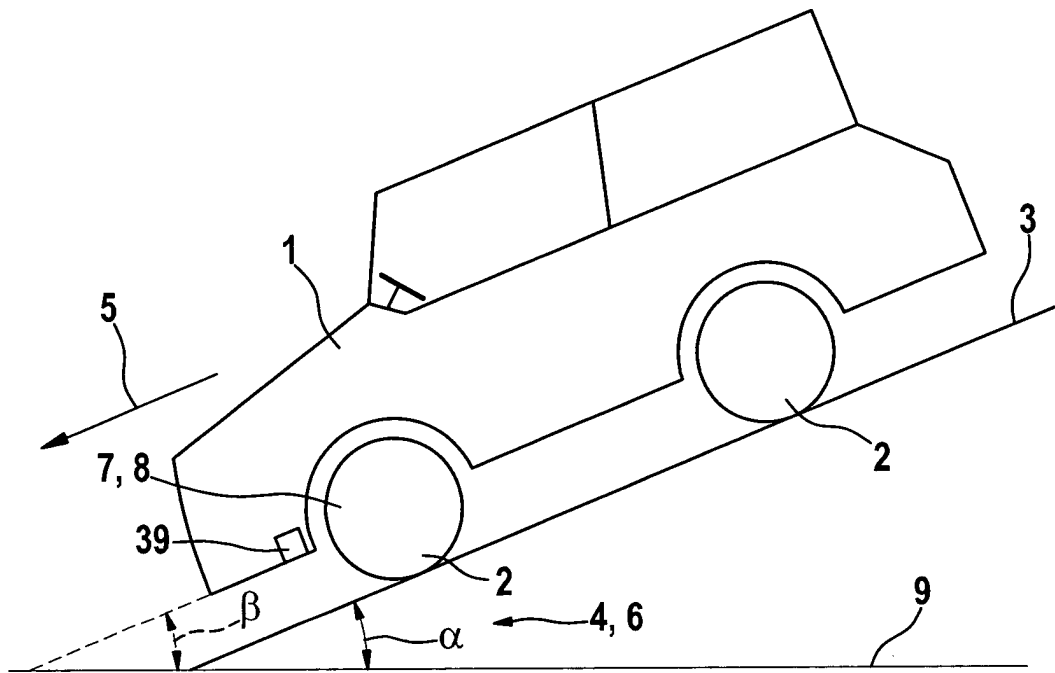


Fig. 1

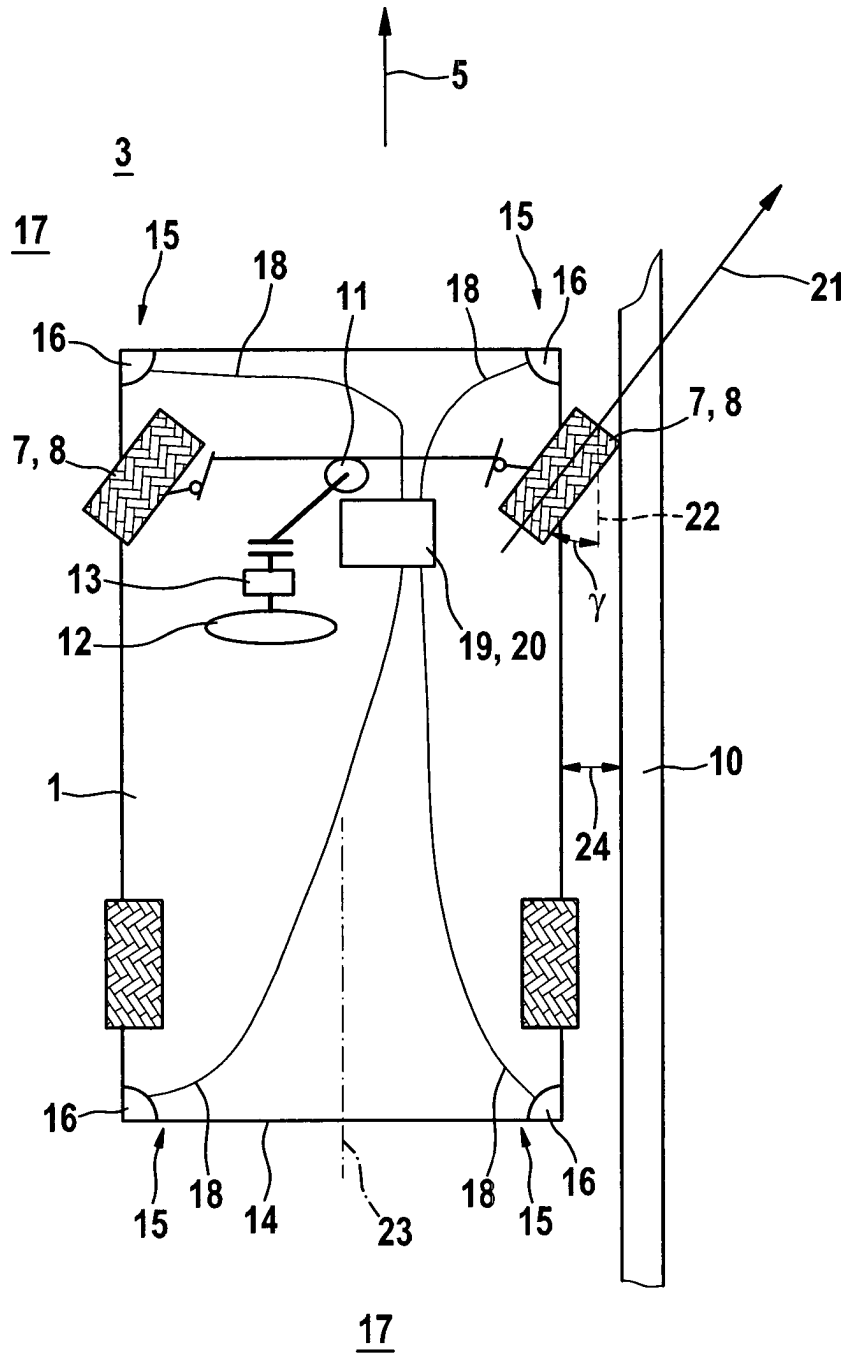


Fig. 2

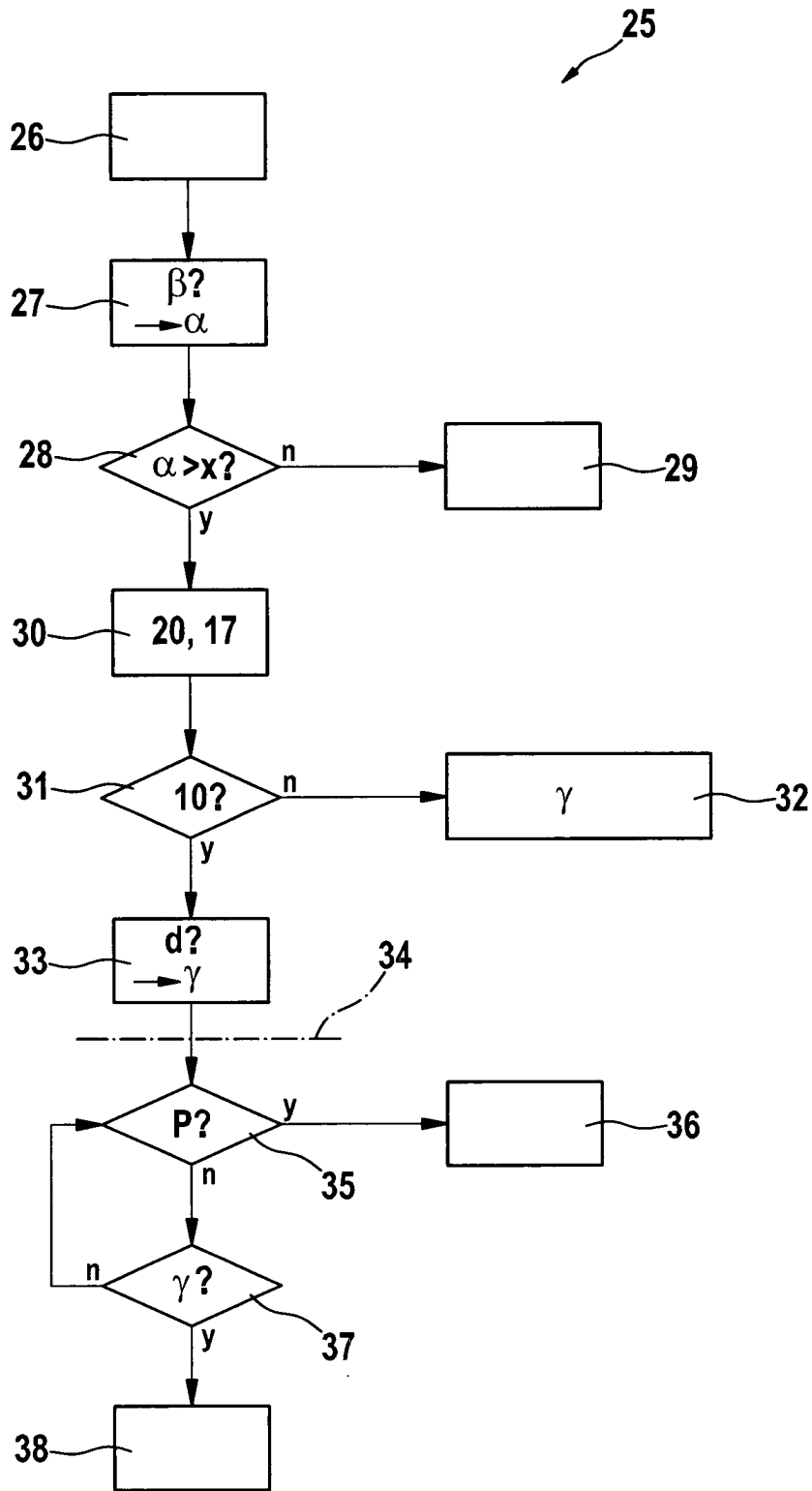


Fig. 3