



(10) **DE 10 2013 011 624 A1** 2015.01.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 011 624.4**

(22) Anmeldetag: **12.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **15.01.2015**

(51) Int Cl.: **B60W 30/16 (2012.01)**

B60W 40/02 (2006.01)

B60W 40/10 (2012.01)

B60W 40/076 (2012.01)

B60W 10/04 (2006.01)

B60W 10/18 (2012.01)

B60T 8/17 (2006.01)

B60T 8/24 (2006.01)

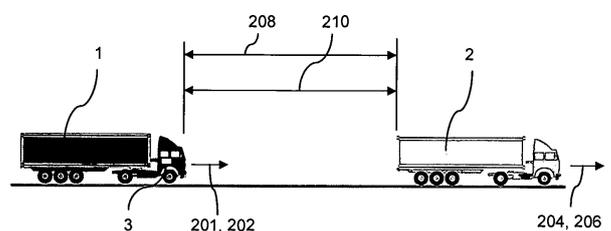
(71) Anmelder:
WABCO GmbH, 30453 Hannover, DE

(72) Erfinder:
**Baum, Mathias, 30455 Hannover, DE; Breuer,
Karsten, 31867 Lauenau, DE; Kallenbach,
Stephan, 30161 Hannover, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur automatischen Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs (1), insbesondere eines Nutzfahrzeugs, sowie ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Vorrichtung oder welches zum Durchführen eines solchen Verfahrens eingerichtet, ausgelegt und/oder konstruiert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit den Schritten Ermitteln einer von dem Zustand mindestens einer Radbremse abhängigen ersten Zustandsgröße, Erfassen von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße, Ermitteln von Informationen über ein vorausfahrendes Fahrzeug, Einstellen mindestens eines Regelungsparameters der Regelung und Regeln der Längsdynamik des Fahrzeugs in Abhängigkeit von dem mindestens einen Regelungsparameter.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit mindestens einer ersten Sensiereinrichtung zum Ermitteln des Zustands mindestens einer Radbremse, einer zweiten Sensiereinrichtung zum Ermitteln von Informationen über ein vorausfahrendes Fahrzeug und einer Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit zum Auswerten des Zustands der mindestens einen Radbremse und der Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug, Einstellen mindestens eines Regelungsparameters und Regeln der Längsdynamik des Fahrzeugs in Abhängigkeit des mindestens einen Regelungsparameters.

[0003] Derartige Verfahren und Vorrichtungen werden insbesondere bei Nutzfahrzeugen für Abstands- bzw. Geschwindigkeitsregelungen verwendet, welche in Abhängigkeit von dem vorausfahrenden Fahrzeug einen Geschwindigkeits- oder Beschleunigungswert einstellen. Diese Regelungssysteme werden auch als Abstandsregeltempomaten oder Automatische Distanzregler (ADR) bezeichnet, wobei sich auch der Ausdruck Adaptive Cruise Control (ACC) für solche Regelung durchgesetzt hat.

[0004] Adaptive Abstands- bzw. Geschwindigkeitsregelungssysteme sind in der Lage auf das Bremssystem und/oder das Motormanagement zuzugreifen, sodass durch Beschleunigen und/oder Abbremsen des Fahrzeugs ein gewünschter Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug automatisch eingeregelt werden kann. Somit wird die allgemeine Fahrsicherheit durch Einhaltung einer ausreichenden Distanz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug erhöht und der Bremsverschleiß und damit auch die Fahrzeugausfallzeiten reduziert.

[0005] Derartige Regelsysteme sind insbesondere dann vorteilhaft, wenn monotone Fahrmanöver über einen längeren Zeitraum hinweg ausgeführt werden müssen, welche zur Ermüdung und somit zu einer reduzierten Reaktionsfähigkeit des Fahrzeugführers führen können. Monotone und ermüdende Fahrmanöver sind häufig bei Transportfahrten mit Nutzfahr-

zeugen oder beim Führen von Stadt- oder Reisebussen auszuführen.

[0006] DE 10 2010 055 373 A1 beschreibt ein Verfahren zur Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs gemäß einer oben beschriebenen adaptiven Abstands- bzw. Geschwindigkeitsregelung.

[0007] Es hat sich herausgestellt, dass das längsdynamische Verhalten eines ACC-geregelten Kraftfahrzeugs stark von Umgebungseinflüssen, wie beispielsweise der Straßenneigung oder den Windverhältnissen, abhängig ist. So ist bei den bekannten Regelungssystemen zu beobachten, dass während der Folgefahrt in der Ebene ein hoher Fahrkomfort gewährleistet und der gewünschte Folgeabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug in zufriedenstellender Weise eingehalten werden kann.

[0008] Erfährt das Fahrzeug infolge der Straßenneigung während einer Bergabfahrt jedoch eine zusätzliche, nicht vom Antriebsmoment des Motors abhängige Beschleunigung, kann die Regelung den hohen Fahrkomfort nicht mehr aufrechterhalten und/oder der eingestellte bzw. gewünschte Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug wird häufig stark unterschritten. Aus der Unterschreitung des gewünschten Folgeabstandes resultiert ein plötzlicher und starker Bremseneingriff des Regelsystems oder der Fahrer fühlt sich durch subjektives Empfinden genötigt, selbst bremsend einzugreifen, wodurch der Komfort weiter reduziert wird.

[0009] Folglich lassen sich bekannte Systeme auch so einstellen, dass zwar ein hoher Fahrkomfort während der Neigungsfahrt gewährleistet ist, dieser aber während der Fahrt in der Ebene nicht aufrechterhalten werden kann.

[0010] Eine adaptive und unter wirtschaftlichen Aspekten umsetzbare Abstands- bzw. Geschwindigkeitsregelung, welche hohen Komfort und ausreichende Folgeabstände sowohl bei der Fahrt in der Ebene als auch während der Bergabfahrt gewährleistet, ist nicht bekannt.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, welche das Vorhandensein von Umgebungseinflüssen, die die Regelung beeinflussen, erfasst und die Regelung an diese Umgebungseinflüsse anpasst, um einen hohen Komfort und ausreichende Folgeabstände während der Folgefahrt unabhängig von den Umgebungseinflüssen zu gewährleisten.

[0012] Die Aufgabe wird in einem ersten Aspekt durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, wobei das Einstellen des mindestens einen Regelungsparameters der Regelung von einem Erfassen einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -un-

terschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums und von den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug abhängig ist.

[0013] Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zunutze, dass es während längerer Neigungsfahrten bzw. Bergabfahrten unter Verwendung von Längsdynamik Regelungen zu einem charakteristischen Bremsverhalten kommt. Wird das Fahrzeug aufgrund der Bergabfahrt zusätzlich beschleunigt, sodass der Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug ungewöhnlich stark reduziert wird, kommt es wenige Sekunden lang zu einem starken Abbremsen des Fahrzeugs. Dieser starken ersten Abbremsung folgt eine Phase, in welcher das Fahrzeug, gegebenenfalls unter Einsatz von Dauerbremsen, frei rollt. Während des freien Rollens des Fahrzeugs kommt es aufgrund der durch die Neigung der Fahrbahn hervorgerufenen zusätzlichen Fahrzeugbeschleunigung zu einem ungewöhnlich schnellen aufschließen zu dem vorausfahrenden Fahrzeug, woraus in einem nächsten Schritt wieder ein starkes Abbremsen des Fahrzeugs resultiert. Führen die von der Regelung ausgelösten Bremsmanöver zu einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße, so wird erkannt, dass auf das Fahrzeug Umgebungseinflüsse einwirken, welche zu einer zusätzlichen Beschleunigung des Fahrzeugs führen.

[0014] Mit den Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug kann ferner ermittelt werden, ob der Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug erhöht oder reduziert werden muss, um den eingestellten Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug zu erreichen. Wenn äußere Einflüsse auf das Fahrzeug wirken, welche zu einer Beschleunigung des Fahrzeugs führen und gleichzeitig mittels der Informationen über das vorausfahrende fahrende Fahrzeug ermittelt wird, dass der Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug erhöht werden muss, kann auf diese Situation mit einem Einstellen bzw. Anpassen des Regelungsparameters der Regelung reagiert werden, damit das Regelungsverhalten nicht negativ von den äußeren Einflüssen auf das Fahrzeug beeinflusst wird. In Abhängigkeit des auf die äußeren Einflüsse abgestimmten Regelungsparameters kann somit die Längsdynamik des Fahrzeugs geregelt werden.

[0015] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Einstellen des mindestens einen Regelungsparameters der Regelung von dem Erfassen von zwei, drei, vier oder fünf Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines Zeitraums zwischen 15 und 120 Sekunden und von den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug abhängig. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Einstellen des Regelungspara-

eters von dem Erfassen von drei Grenzwertüberschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines Zeitraums von 60 Sekunden oder eines Zeitraums von weniger als 60 Sekunden und von den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug abhängig.

[0016] Insbesondere kann davon ausgegangen werden, dass bei drei Grenzwertüberschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb von 60 Sekunden oder weniger als 60 Sekunden Umwelteinflüsse auf das Fahrzeug wirken, welche zu einer zusätzlichen Beschleunigung des Fahrzeugs führen, sodass eine Anpassung des Regelungsparameters und somit der Regelung an die Umwelteinflüsse vorgenommen werden muss, damit der Fahrkomfort weiter gewährleistet werden kann und der Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug in zufriedenstellender Weise eingehalten werden kann.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums mittels einer Auswertung einer gespeicherten Historie der ersten Zustandsgröße. Die gespeicherte Historie beinhaltet den zeitlichen Verlauf der ersten Zustandsgröße. Die Historie bzw. Verlauf der ersten Zustandsgröße kann beispielsweise mit einer Auswertungsroutine derart abgefragt werden, dass das Vorliegen einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums detektiert werden kann.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums mittels einer Zählleinheit. Die Zählleinheit generiert bei Erreichen einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums ein Signal und/oder setzt sich auf null zurück, wenn keine Grenzwertüber- und/oder -unterschreitung der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums nach einer vorhergehenden Grenzwertüber- und/oder -unterschreitung der ersten Zustandsgröße erfolgt. Die Verwendung einer Zählleinheit vereinfacht das Verfahren weiter, da die Aufzeichnung und Speicherung der Historie bzw. des Verlaufs der ersten Zustandsgröße nicht notwendig ist.

[0019] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beinhaltet die Schritte Erfassen mindestens eines Zeitraums zwischen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße, vorzugsweise zwischen zwei, drei, vier oder fünf Grenzwertüber- und/oder

-unterschreitungen der ersten Zustandsgröße und Ermitteln von Überschreitungen einer definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße. Das Einstellen des Regelungsparameters der Regelung ist in dieser Ausführungsform des Verfahrens auch von den Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße abhängig. Längsdynamikregelsysteme, welche in der Lage sind auf das Bremssystem des Fahrzeugs zu zugreifen, streben die Einhaltung einer Grenzzeit zwischen der Einleitung von Bremsmanövern an, um Fading, also die Beeinträchtigung der Bremsleistung aufgrund unzureichender Kühlung, zu verhindern.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren wird dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass das Ermitteln von Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug das Ermitteln der Geschwindigkeit und/oder der Beschleunigung des vorausfahrenden Fahrzeugs und/oder das Ermitteln des Ist-Abstands zu dem vorausfahrenden Fahrzeug beinhaltet. Insbesondere werden zur Ermittlung von Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug Radarsensoren oder Lidar-Systeme eingesetzt. Es kommen allerdings auch weitere auf der Laufzeitmessung beruhende Sensortypen für die Ermittlung von Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug in Betracht.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beinhaltet das Ermitteln der von dem Zustand mindestens einer Radbremse abhängigen ersten Zustandsgröße das Ermitteln eines Bremsdrucks, eines Bremsmoments, einer Bremskraft, der Fahrzeugbeschleunigung und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit. Alternativ kann die erste Zustandsgröße der Bremsdruck, das Bremsmoment, die Bremskraft, die Fahrzeugbeschleunigung und/oder die Fahrzeuggeschwindigkeit selbst sein.

[0022] Die von dem Zustand der mindestens einen Radbremse abhängigen ersten Zustandsgröße kann beispielsweise auch durch Integration oder Differenzieren einer direkt ermittelten Größe ermittelt werden. Auf diese Weise können auch Rückschlüsse über den zeitlichen Verlauf der ermittelten Größe gezogen werden, beispielsweise durch einen Bremsdruckgradienten, einen Bremskraftgradienten, einen Gradienten der Fahrzeugbeschleunigung und/oder einen Gradienten der Fahrzeuggeschwindigkeit.

[0023] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beinhaltet den Schritt Ableiten von Informationen über den Neigungszustand des Fahrzeugs in Abhängigkeit der ersten Zustandsgröße. Besonders bevorzugt ist ein Verfahren, bei dem das Ableiten von Informationen

über den Neigungszustand des Fahrzeugs in Abhängigkeit der Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße und der Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße erfolgt. Dabei kann auf Grundlage der ersten Zustandsgröße entweder darauf geschlossen werden, dass ein bestimmter Neigungsgrenzwert der Fahrbahn oder des Fahrzeugs überschritten wurde oder mittels einer Berechnungsmethode der exakte momentane Neigungswert der Fahrbahn und/oder des Fahrzeugs ermittelt werden.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beinhaltet das Regeln der Längsdynamik des Fahrzeugs in Abhängigkeit von dem Regelungsparameter das Beschleunigen und/oder Abbremsen des Fahrzeugs. Dies bedeutet, dass die Regelung auf das Bremssystem des Fahrzeugs sowie auf das Motormanagement zugreifen kann, um situationsabhängig ein zusätzliches Brems- und/oder Antriebsmoment zu erzeugen.

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform beinhaltet das erfindungsgemäße Verfahren die Schritte Definieren eines Soll-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug, Ermitteln eines Ist-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug und Vergleichen des ermittelten Ist-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug mit dem definierten Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **108**.

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren wird dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass sich der Regelungsparameter in Abhängigkeit von den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug und dem Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums und/oder den Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße vergrößert und/oder verkleinert. Die Vergrößerung oder Verkleinerung des Regelungsparameters ist vorzugsweise unabhängig von der Höhe der Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße und/oder der Überschreitungen der definierten Grenzzeit, sondern vergrößert oder verkleinert sich solange die Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße und/oder die Überschreitungen der definierten Grenzzeit vorliegen.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren wird dadurch in vorteilhafter Weise weitergebildet, dass der Regelungsparameter einen Maximalwert nicht überschreitet und einen Minimalwert nicht unterschreitet. Vorzugsweise bleibt der Regelungsparameter beim Erreichen des Maximalwertes oder des Minimalwertes

tes konstant, wenn der Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug größer als der Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug ist und eine Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums erfasst wird und/oder Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße vorliegen. Durch die Beschränkung des Regelungsparameters auf einen definierten Wertebereich wird beispielsweise verhindert, dass die Regelung während einer andauernden Bergabfahrt extrem verhärtet, da der die Regelung beeinflussende Regelungsparameter auf einen extrem großen Wert angewachsen ist.

[0028] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vergrößert und/oder verkleinert sich der Regelungsparameter linear, nicht linear und/oder nach einer definierten Funktion, wenn der Soll-Abstand größer als der Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug ist und die Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums erfasst wird und/oder Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße vorliegen. Die Ermittlung des Regelungsparameters erfolgt also nicht in Abhängigkeit der Höhe der Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße und/oder der Höhe der Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße. Vielmehr wächst der Regelungsparameter gemäß einer der oben bezeichneten Funktionen mit andauerndem vorliegenden einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße und/oder andauernden Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße an oder fällt mit diesen ab, wenn der Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug größer ist als der Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Regelungsparameter der Regelung ein Verstärkungsfaktor. Das erfindungsgemäße Verfahren beinhaltet zusätzlich die Schritte Ermitteln einer Geschwindigkeitsdifferenz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug und Ermitteln einer Soll-Beschleunigung des Fahrzeugs in Abhängigkeit der ermittelten Geschwindigkeitsdifferenz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug und dem eingestellten Verstärkungsfaktor. Die Soll-Beschleunigung ist dabei von einer verstärkten Geschwindigkeitsdiffe-

renz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug abhängig, wobei die Verstärkung der Geschwindigkeitsdifferenz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug von dem Verstärkungsfaktor abhängt und/oder die Soll-Beschleunigung eine Funktion der ermittelten Geschwindigkeitsdifferenz und des Verstärkungsfaktors ist. So kann es beispielsweise vorkommen, dass der Verstärkungsfaktor während der Fahrt in einer Ebene konstant ist und sich während einer Bergabfahrt und/oder während einer Neigungsfahrt verändert, vorzugsweise sich mit andauernder Bergabfahrt und/oder Neigungsfahrt bis zu einem Maximalwert vergrößert. Sollte eine der Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen nicht mehr vorliegen, kann der Verstärkungsfaktor entweder direkt auf den konstanten Wert zurückgesetzt werden oder stetig oder gemäß einer Funktion auf diesen abgesenkt werden.

[0030] Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst den Schritt Ermittlung der momentanen Fahrzeugmasse. Besonders bevorzugt ist das Einstellen des mindestens einen Regelungsparameters der Regelung auch abhängig von der Fahrzeugmasse. Insbesondere kann die Fahrzeugmasse einen Einfluss auf die definierten Grenzwerte haben, deren Über- und/oder Unterschreitungen mittels des Verfahrens erfasst werden können. Somit kann gewährleistet werden, dass das Verfahren zur Regelung verschiedener Fahrzeugtypen verwendet werden kann. Beispielsweise kann die Regelung durch die Berücksichtigung der Fahrzeugmasse auf den aktuellen Beladungszustand reagieren.

[0031] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird in einem zweiten Aspekt mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit ausgebildet ist, um abhängig von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums und den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug den mindestens einen Regelungsparameter einzustellen.

[0032] Die erste Sensiereinrichtung zum Ermitteln des Zustands der mindestens einen Radbremse kann beispielsweise ein auf Dehnungsmessstreifen basierender oder ein anderer Momentenaufnehmer, ein Beschleunigungs- oder Geschwindigkeitssensor, ein Bremsdrucksensor oder ein Drehzahlsensor sein. Als zweite Sensiereinrichtung finden besonders bevorzugt Radar- und Lidar-Systeme, Photomischdetektoren (PMD-Sensoren) oder Ultraschallsysteme Anwendung.

[0033] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit eine Speichereinheit und/oder eine Zähleinheit umfasst, welche aus-

gebildet ist, um die Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums zu erfassen.

[0034] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit ausgebildet, um einen Zeitraum oder Zeiträume zwischen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße, vorzugsweise zwischen zwei, drei, vier oder fünf Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße zu erfassen und/oder Überschreitungen einer definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße zu ermitteln.

[0035] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ferner durch ein Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur Regelung einer Längsdynamik gemäß einem der Ansprüche 13 bis 15 und/oder wobei die Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 eingerichtet, ausgelegt und/oder konstruiert ist, gelöst.

[0036] Die in der vorliegenden Beschreibung, in den Figuren sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren Ausführungsformen wesentlich sein.

[0037] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher beschrieben, ohne dass diese den Schutzbereich der Schutzansprüche beschränken sollen. Es stellen dar:

[0038] Fig. 1 ein längsdynamisch geregeltes Fahrzeug während einer Folgefahrt hinter einem vorausfahrenden Fahrzeug in der Ebene;

[0039] Fig. 2 ein längsdynamisch geregeltes Fahrzeug während einer Folgefahrt hinter einem vorausfahrenden Fahrzeug auf einer Neigungsstrecke;

[0040] Fig. 3 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematischen Darstellung;

[0041] Fig. 4 ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur automatischen Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs; und

[0042] Fig. 5 eine schematische Darstellung der Zustandsgrößen- und Regelungsparameterveränderungen aufgetragen über die Zeit.

[0043] Fig. 1 zeigt eine Folgefahrt eines längsdynamisch geregelten Kraftfahrzeugs **1** hinter einem vorausfahrenden Fahrzeug **2** in der Ebene. Das Kraft-

fahrzeug **1** bewegt sich mit einer Geschwindigkeit **201** sowie einer Beschleunigung **202** hinter dem vorausfahrenden Fahrzeug **2**, welches sich mit einer Geschwindigkeit **204** und einer Beschleunigung **206** bewegt. Das Kraftfahrzeug **1** weist eine Vorrichtung **3** zur Regelung einer Längsdynamik des Fahrzeugs **1** auf, welche in Abhängigkeit einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen des Zustandes der Radbremsen innerhalb eines definierten Zeitraums und der ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug das Fahrzeug **1** beschleunigen und abbremsen kann. Während der dargestellten Fahrt in der Ebene wirken keine Umgebungseinflüsse auf das Fahrzeug **1**, welche eine Anpassung der auf eine Fahrt in der Ebene abgestimmten Regelung notwendig machen würden. Die Regelung ist während der Fahrt in der Ebene in der Lage einen hohen Regelungskomfort zu gewährleisten und gleichzeitig den gewünschten Soll-Abstand **208** zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **2** mit einer zufriedenstellenden Toleranz einzuhalten, sodass der Ist-Abstand **210** zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **2** im Wesentlichen dem eingestellten Soll-Abstand **208** zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **2** entspricht.

[0044] Durch die in Fig. 2 dargestellte Neigungsfahrt des Fahrzeugs **1** auf einer um den Winkel **212** geneigten Fahrbahn, kommt es zu einer zusätzlichen Beschleunigung des Fahrzeugs **1**, welche nicht durch das Antriebsmoment des Motors hervorgerufen wird. Die Beschleunigung **202** sowie die Geschwindigkeit **201** des Fahrzeugs **1** werden folglich erhöht. Bleibt die Geschwindigkeit **204** und/oder die Beschleunigung **206** des vorausfahrenden Fahrzeugs **2** konstant, wird der eingestellte Soll-Abstand **208** zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **2** nicht mehr eingehalten. Folglich ist der Ist-Abstand **210** zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **2** kleiner als der eingestellte Soll-Abstand **208** zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **2**. Werden beispielsweise drei Grenzwertüberschreitungen des Zustandes der Radbremsen innerhalb von 60 Sekunden festgestellt, besteht die Notwendigkeit die Regelung an die Umgebungseinflüsse anzupassen. Dies geschieht durch die Einstellung des Regelungsparameters in Abhängigkeit der drei Grenzwertüberschreitungen innerhalb von 60 Sekunden und der Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug **2**.

[0045] Gemäß Fig. 3 umfasst die Vorrichtung zur Regelung der Längsdynamik des Fahrzeugs **3** eine erste Sensiereinrichtung **6** zum Ermitteln des Zustandes der vier Radbremsen **4a**, **4b**, **4c**, **4d**, eine zweite Sensiereinrichtung **8** zum Ermitteln von Informationen über ein vorausfahrendes Fahrzeug und eine Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit **10** zum Auswerten des Zustandes der vier Radbremsen **4a**, **4b**, **4c**, **4d** und der Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug, Einstellen mindestens eines Regelungsparameters und Regeln der Längsdynamik des

Fahrzeugs in Abhängigkeit des mindestens ein Regelungsparameters auf.

[0046] Die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit **10** ist ausgebildet, um abhängig von drei Grenzwertüberschreitungen des Zustandes der vier Radbremsen **4a, 4b, 4c, 4d** innerhalb von 60 Sekunden und den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug **2** einen Regelungsparameter einzustellen. Ferner weist die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit **10** eine Speichereinheit **12** auf, um eine Anzahl der Grenzwertüberschreitungen des Zustands der Radbremsen **4a, 4b, 4c, 4d** innerhalb von 60 Sekunden zu erfassen. Alternativ könnte das Fahrzeug **1** jedoch auch eine Zähleinheit **14** aufweisen, welche ebenfalls die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen des Zustands der Radbremsen **4a, 4b, 4c, 4d** innerhalb von 60 Sekunden erfassen kann. Ferner ist die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit **10** ausgebildet, um Überschreitungen einer definierten Grenzzeit des Zeitraums oder der Zeiträume zwischen den Grenzwertüberschreitungen des Zustands der Radbremsen **4a, 4b, 4c, 4d** zu ermitteln.

[0047] Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm für das Verfahren zur automatischen Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs. Das gezeigte erfindungsgemäße Verfahren beinhaltet die Schritte Ermitteln einer von dem Zustand mindestens einer Radbremse abhängigen ersten Zustandsgröße **102**, Erfassen von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße **112** und Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums **114**.

[0048] Ferner beinhaltet das gezeigte Verfahren die Schritte Erfassen mindestens eines Zeitraums zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße, vorzugsweise zwischen zwei, drei, vier oder fünf Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße **110**. Auf Grundlage des ermittelten Zeitraums bzw. der ermittelten Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße kann nun im Schritt Ermitteln von Überschreitungen einer definierten Grenzzeit des Zeitraums bzw. der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße **116** ermittelt werden, ob die Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße derart schnell aufeinanderfolgen, dass davon ausgegangen werden kann, dass die zur Vermeidung von Fading notwendige Abkühlzeit des Bremssystems unterschritten wurde.

[0049] Das gezeigte Verfahren umfasst weiter die Schritte Ermitteln von Informationen über ein vorausfahrendes Fahrzeug **104** und Ermitteln eines Ist-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **106**. Ein

durch den Schritt Definieren eines Soll-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **100** definierter Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug wird im Schritt Vergleichen des ermittelten Ist-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug mit dem definierten Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug **110** mit dem Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug verglichen.

[0050] Das Verfahren beinhaltet ferner den Schritt Einstellen des mindestens einen Regelungsparameters der Regelung **120** in Abhängigkeit von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums und in Abhängigkeit von den Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums bzw. der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße.

[0051] Ferner beinhaltet das Verfahren den Schritt Ableiten von Informationen über den Neigungszustand des Fahrzeugs in Abhängigkeit der ersten Zustandsgröße, insbesondere in Abhängigkeit der Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße und/oder der Überschreitungen der definierten Grenzzeit des Zeitraums bzw. der Zeiträume zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße **122**. Nachdem der Regelungsparameter eingestellt wurde, kann der Schritt Regeln der Längsdynamik des Fahrzeugs in Abhängigkeit von dem Regelungsparameter **130** ausgeführt werden.

[0052] Fig. 5 zeigt die Veränderungen des Regelungsparameters **300** und der von dem Zustand der vier Radbremsen abhängigen ersten Zustandsgröße **310**, aufgetragen über die Zeit **320**. Zu dem Zeitpunkt **321** befährt das Fahrzeug eine geneigte Fahrbahn. Durch die Neigung der Fahrbahn erfährt das Fahrzeug eine zusätzliche Beschleunigung, welche unabhängig von dem Antriebsmoment des Motors ist. Aufgrund der zusätzlichen Beschleunigung verringert sich der Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug. Zu dem Zeitpunkt **322** greift die automatische Längsdynamikregelung ein und verzögert durch Betätigen der Radbremsen das Fahrzeug derart, dass sich der Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug wieder vergrößert. Aufgrund des nun ausreichenden Ist-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug wird der Bremseingriff wieder aufgehoben, sodass das Fahrzeug wieder zu dem vorausfahrenden Fahrzeug aufschließt. Zu den Zeitpunkten **324** und **326** werden die Radbremsen erneut betätigt, um den Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug zu vergrößern. Während den drei Bremsmanövern, welche zu den Zeitpunkten **322**, **324** und **326** initiiert wurden, kommt jeweils zu einer Grenzwertüberschreitung des Grenzwertes **312** der ersten Zustandsgröße **310**. Die Grenzwertüberschreitungen

finden zu den drei Zeitpunkten 323 , 325 und 327 statt. Der Zeitraum 328 zwischen der ersten Grenzwertüberschreitung und der dritten Grenzwertüberschreitung beträgt in der zu Grunde liegenden Fahrsituation unter 60 Sekunden. Aufgrund des schnelles Aufeinanderfolgens der drei Grenzwertüberschreitungen ist die Regelung in der Lage zu erfassen, dass Umwelteinflüsse vorliegen (hier Fahrbahnneigung), welche zu einer zusätzlichen Beschleunigung des Fahrzeugs führen. Wenn die Differenz zwischen dem Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug und dem Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug nun einen definierten Grenzwert überschreitet, besteht die Notwendigkeit, die Regelung auf die herrschenden Umwelteinflüsse anzupassen. Um die Regelung auf diese Umwelteinflüsse anzupassen, wird der Regelungsparameter 300 ab dem Zeitpunkt 327 konstant erhöht bis dieser zu dem Zeitpunkt 329 einen Grenzwert bzw. Maximalwert einnimmt. Der Maximalwert des Regelungsparameters 300 wird konstant gehalten, bis innerhalb eines definierten Zeitraums keine Grenzwertüberschreitungen der ersten Zustandsgröße 310 mehr auftreten. Werden innerhalb dieses Zeitraums keine Grenzwertüberschreitungen der ersten Zustandsgröße 310 erfasst, wird der Regelungsparameter 300 wieder linear abgesenkt.	110	Erfassen mindestens eines Zeitraums zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße
	112	Erfassen von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße
	114	Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums
	116	Ermitteln von Überschreitungen einer definierten Grenzzeit des mindestens einen Zeitraums zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße
	120	Einstellen mindestens eines Regelungsparameters der Regelung
	122	Ableiten von Informationen über den Neigungszustand des Fahrzeugs in Abhängigkeit der ersten Zustandsgröße

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeug		
2	vorausfahrendes Fahrzeug	130	Regeln der Längsdynamik des Fahrzeugs in Abhängigkeit von dem mindestens einen Regelungsparameter
3	Vorrichtung zur Regelung einer Längsdynamik		
4a, 4b, 4c, 4d	Radbremsen		
6	erste Sensiereinrichtung		
8	zweite Sensiereinrichtung	201	Geschwindigkeit des Fahrzeugs
10	Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit	202	Beschleunigung des Fahrzeugs
12	Speichereinheit		
14	Zähleinheit	204	Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs
100	Definieren eines Soll-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug	206	Beschleunigung des vorausfahrenden Fahrzeugs
102	Ermitteln einer von dem Zustand mindestens einer Radbremse abhängigen ersten Zustandsgröße	208	Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug
104	Ermitteln von Informationen über ein vorausfahrendes Fahrzeug	210	Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug
106	Ermitteln eines Ist-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug	212	Neigungswinkel der Fahrbahn
		300	Regelungsparameter
		310	erste Zustandsgröße
		312	Grenzwertes der ersten Zustandsgröße
108	Vergleichen des ermittelten Ist-Abstandes zu dem vorausfahrenden Fahrzeug mit dem definierten Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug	320	Zeit
		321–329	Zeitpunkte

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 102010055373 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit den Schritten:

- Ermitteln einer von dem Zustand mindestens einer Radbremse abhängigen ersten Zustandsgröße (102);
 - Erfassen von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße (112);
 - Ermitteln von Informationen über ein vorausfahrendes Fahrzeug (104);
 - Einstellen mindestens eines Regelungsparameters der Regelung (120);
- und
- Regeln der Längsdynamik des Fahrzeugs in Abhängigkeit von dem mindestens einen Regelungsparameter (130);

dadurch gekennzeichnet, dass das Einstellen des mindestens einen Regelungsparameters der Regelung (120) von einem Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums (114) und von den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug abhängig ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einstellen des mindestens einen Regelungsparameters der Regelung von dem Erfassen von 2, 3, 4 oder 5 Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines Zeitraums zwischen 15 und 120 Sekunden, vorzugsweise 60 Sekunden oder weniger als 60 Sekunden, und von den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug abhängig ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums mittels einer Auswertung einer gespeicherten Historie der ersten Zustandsgröße erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums mittels einer Zählleinheit erfolgt, welche bei Erreichen der Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums ein Signal generiert und/oder sich auf null zurücksetzt, wenn keine Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums nach einer vorherigen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitung der ersten Zustandsgröße erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Erfassen mindestens eines Zeitraums zwischen einzelnen, vorzugsweise zwischen 2, 3, 4 oder 5 Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße (110); und
 - Ermitteln von Überschreitungen einer definierten Grenzzeit des mindestens einen Zeitraums zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße (116);
- wobei das Einstellen des mindestens einen Regelungsparameters der Regelung (120) auch von den Überschreitungen der definierten Grenzzeit des mindestens einen Zeitraums zwischen den Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße abhängig ist.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ermitteln von Informationen über ein vorausfahrendes Fahrzeug das Ermitteln der Geschwindigkeit und/oder der Beschleunigung des vorausfahrenden Fahrzeugs und/oder das Ermitteln des Ist-Abstandes zum vorausfahrenden Fahrzeug beinhaltet.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ermitteln der von dem Zustand mindestens einer Radbremse abhängigen ersten Zustandsgröße das Ermitteln eines Bremsdrucks, eines Bremsmoments, einer Bremskraft, einer Fahrzeugbeschleunigung und/oder einer Fahrzeuggeschwindigkeit umfasst und/oder die erste Zustandsgröße der Bremsdruck, das Bremsmoment, die Bremskraft, die Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder die Fahrzeugbeschleunigung ist.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

gekennzeichnet durch den Schritt

- Ableiten von Informationen über den Neigungszustand des Fahrzeugs in Abhängigkeit der ersten Zustandsgröße, insbesondere in Abhängigkeit der Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße und/oder der Überschreitungen der definierten Grenzzeit der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße (122).

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Regelungsparameter in Abhängigkeit von den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug und dem Erfassen von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums und/oder den Überschreitungen der definierten Grenzzeit der Zeiträume zwischen den einzelnen

Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße vergrößert und/oder verkleinert.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Regelungsparameter einem Maximalwert nicht überschreitet und/oder einen Minimalwert nicht unterschreitet und vorzugsweise bei Erreichen des Maximalwertes und/oder des Minimalwertes konstant bleibt, wenn der Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug größer als der Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug ist und eine Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb eines definierten Zeitraums erfasst wird und/oder Überschreitungen der definierten Grenzzeit der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße vorliegen.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Regelungsparameter linear, nicht-linear oder nach einer definierten Funktion vergrößert und/oder verkleinert, wenn eine Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße innerhalb des definierten Zeitraums erfasst wird und der Soll-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug größer als der Ist-Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug ist und/oder Überschreitungen der definierten Grenzzeit der Zeiträume zwischen den einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen der ersten Zustandsgröße vorliegen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei mindestens ein Regelungsparameter der Regelung ein Verstärkungsfaktor ist, mit den Schritten:
 – Ermitteln einer Geschwindigkeitsdifferenz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug,
 – Einstellen des Verstärkungsfaktors; und
 – Ermitteln einer Soll-Beschleunigung des Fahrzeugs in Abhängigkeit der ermittelten Geschwindigkeitsdifferenz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug und dem eingestellten Verstärkungsfaktor;
 wobei die Soll-Beschleunigung von einer verstärkten Geschwindigkeitsdifferenz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug abhängt, wobei die Verstärkung der Geschwindigkeitsdifferenz zu dem vorausfahrenden Fahrzeug von dem Verstärkungsfaktor abhängt und/oder die Soll-Beschleunigung eine Funktion der ermittelten Geschwindigkeitsdifferenz und dem Verstärkungsfaktor ist.

13. Vorrichtung (3) zur Regelung einer Längsdynamik eines Kraftfahrzeugs (1), insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit mindestens einer ersten Sensiereinrichtung (6) zum Ermitteln des Zustands mindestens einer Radbremse (4a, 4b, 4c, 4d); einer zweiten Sensiereinrichtung (8) zum Ermitteln von Informationen über ein vorausfahrendes Fahrzeug (2), und

einer Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit (10) zum Auswerten des Zustands der mindestens einen Radbremse (4a, 4b, 4c, 4d) und der Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug (2), Einstellen mindestens eines Regelungsparameters und Regeln der Längsdynamik des Fahrzeugs (1) in Abhängigkeit des mindestens einen Regelungsparameters, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit (10) ausgebildet ist, um abhängig von einer Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen des Zustands mindestens einer Radbremse (4a, 4b, 4c, 4d) innerhalb eines definierten Zeitraums und den ermittelten Informationen über das vorausfahrende Fahrzeug (2) den mindestens einen Regelungsparameter einzustellen.

14. Vorrichtung (3) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit (10) eine Speichereinheit (12) und/oder eine Zählleinheit (14) umfasst, welche ausgebildet ist, um eine Anzahl von Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen des Zustands der Radbremse (4a, 4b, 4c, 4d) innerhalb des definierten Zeitraums zu erfassen.

15. Vorrichtung (3) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswertungs-, Einstell- und Regeleinheit (10) ausgebildet ist, um einen Zeitraum zwischen einzelnen, vorzugsweise zwischen 2, 3, 4 oder 5 Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen des Zustands der Radbremse (4a, 4b, 4c, 4d) zu erfassen und Überschreitungen einer definierten Grenzzeit des Zeitraums zwischen einzelnen Grenzwertüber- und/oder -unterschreitungen des Zustands der Radbremse (4a, 4b, 4c, 4d) zu ermitteln.

16. Kraftfahrzeug (1) mit einer Vorrichtung (3) zur Regelung einer Längsdynamik gemäß einem der Ansprüche 13 bis 15 und/oder wobei die Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 eingerichtet, ausgelegt und/oder konstruiert ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

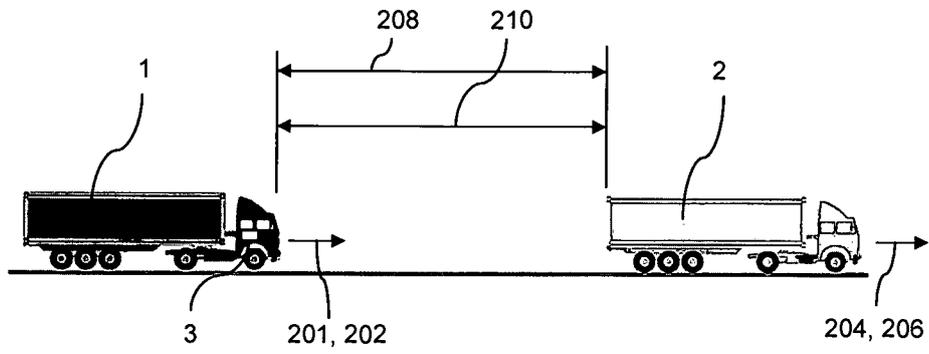


Fig. 1

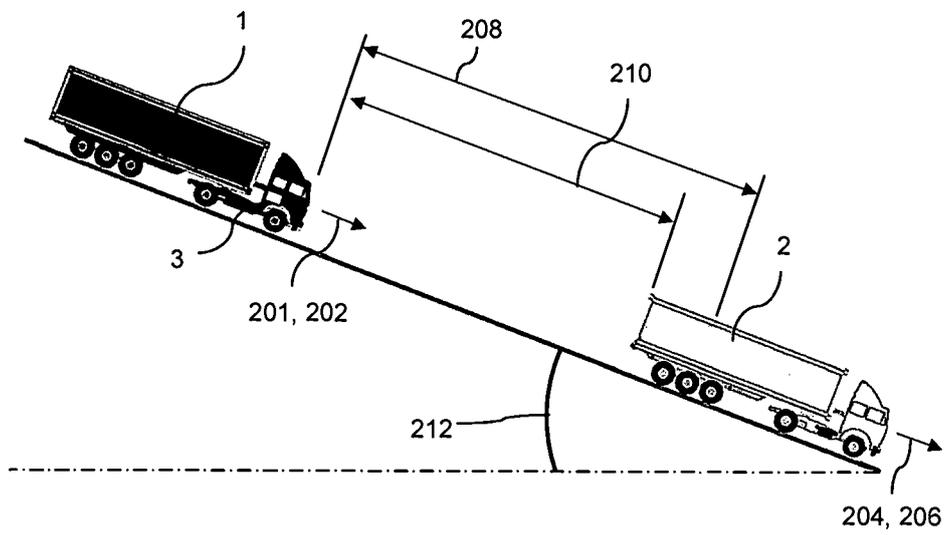


Fig. 2

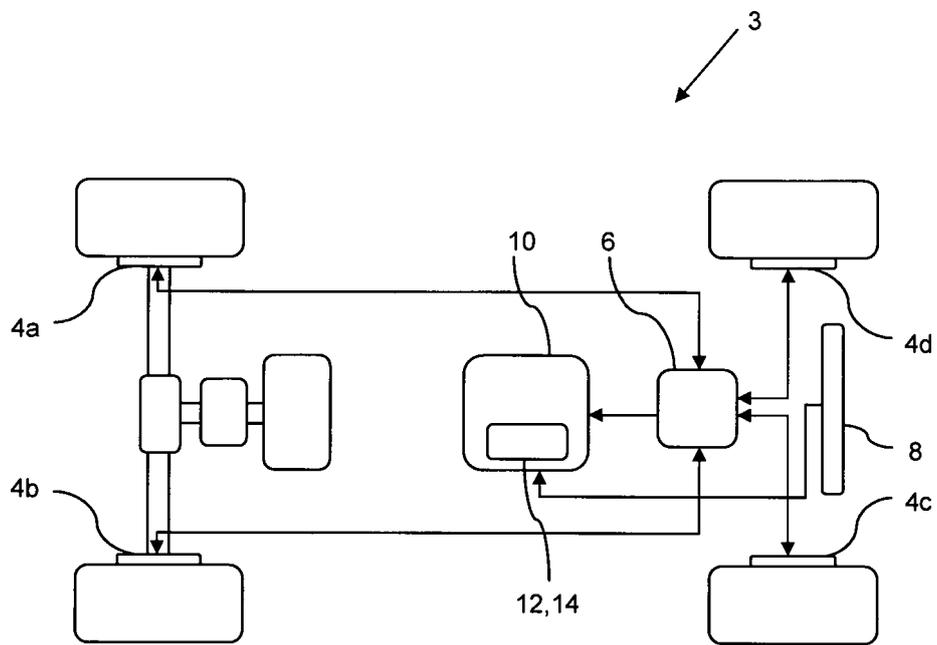


Fig. 3

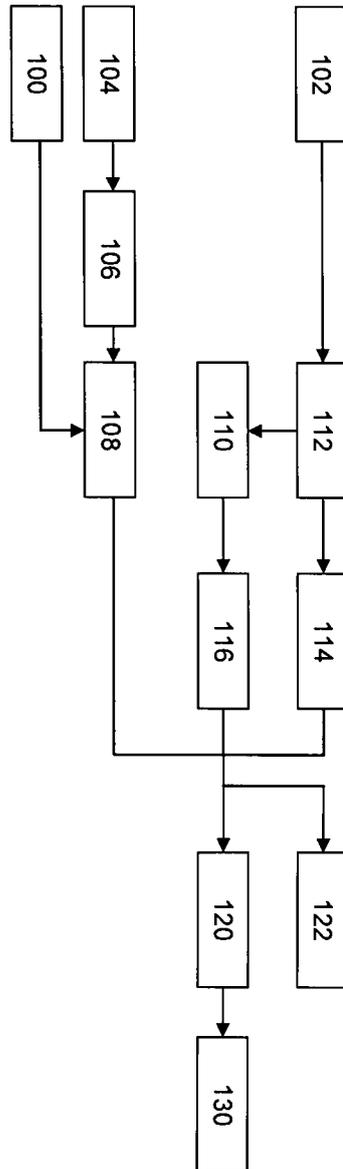


Fig. 4

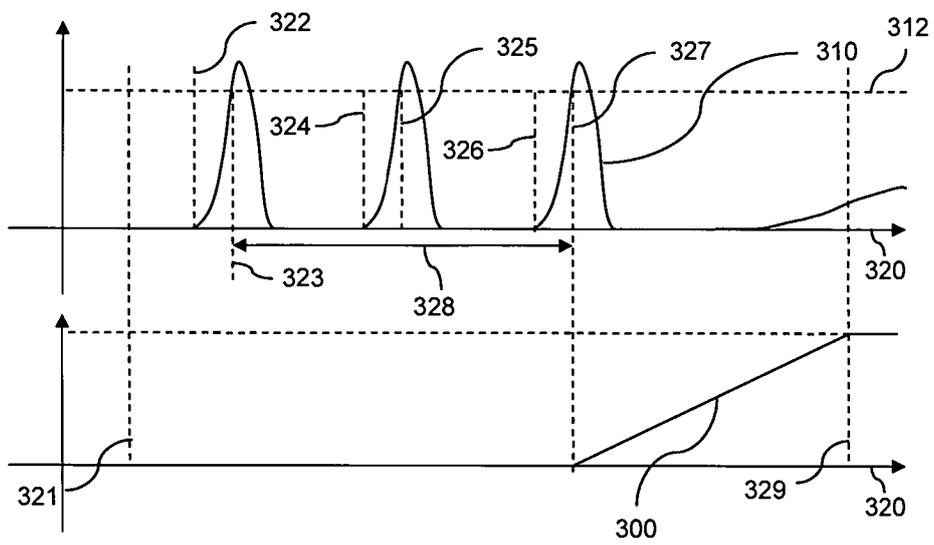


Fig. 5