



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 023 928 A1** 2008.11.27

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 023 928.0**

(22) Anmeldetag: **23.05.2007**

(43) Offenlegungstag: **27.11.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60T 8/24** (2006.01)

**B60T 7/12** (2006.01)

**B60T 8/17** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Lucas Automotive GmbH, 56070 Koblenz, DE**

(74) Vertreter:  
**WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und  
 Rechtsanwälte, 81541 München**

(72) Erfinder:  
**Bach, Thomas, 56332 Wolken, DE; Bleser, Michael,  
 56637 Plaidt, DE; Thelen, Harald, 56332 Oberfell,  
 DE; Hoffmann, Elmar, 56584 Meinborn, DE;  
 Schmitt, Bernd, 56567 Neuwied, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
 ziehende Druckschriften:

**DE10 2006 020164 A1**

**DE10 2005 052160 A1**

**DE 100 39 458 A1**

**EP 17 77 133 A1**

**EP 14 24 253 A1**

**WO 07/0 25 660 A1**

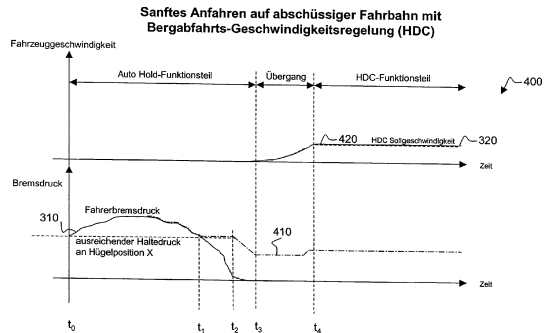
**WO 01/14 186 A1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Technik zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs auf einer abschüssigen Fahrstrecke**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke umfasst die Schritte des Aufrechterhaltens einer zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand ausreichenden Bremskraft auch bei Rücknahme einer vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung; des Erfassens eines Fahrerwunsches, loszufahren; und des fahrerunabhängigen Verringerns der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft, derart, dass die sich ergebende Bewegung des Kraftfahrzeugs einem vorgegebenen Verlauf folgt.



**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Technik zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs auf einer abschüssigen Fahrstrecke. Genauer gesagt betrifft die Erfindung eine Technik zum fahrerunabhängigen Bremsen eines Kraftfahrzeugs beim Anfahren aus einem Haltezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Es sind Systeme bekannt, die beim Befahren einer abschüssigen Fahrstrecke mit einem Kraftfahrzeug eine voreingestellte Geschwindigkeit einregeln. Solche Systeme sind allgemein unter dem Namen Hill Descent Control (HDC) bekannt und werden häufig bei Geländefahrzeugen verwendet. Dabei wird je nach voreingestellter Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs die Verzögerung einer fahrerunabhängig betriebenen Betriebsbremse und eventuell auch ein Schleppmoment eines Antriebsmotors ausgenutzt, um die vorgegebene Geschwindigkeit einzuhalten. Manche dieser Systeme verwenden für die Geschwindigkeitsregelung zusätzlich Sensoren zur Ermittlung der Abschüssigkeit der Fahrstrecke.

**[0003]** Die WO 01/14186 A1 beschreibt eine Technik zum Unterstützen einer HDC-Regelung während des Anfahrens oder des Fahrens bergabwärts. Die in diesem Dokument beschriebene Technik umfasst eine fahrerunabhängige Betätigung einer Bremsanlage des Fahrzeugs auf Grund einer erfassten Geschwindigkeit des Fahrzeugs und wenigstens einer externen, das Fahrzeug antreibenden Größe.

**[0004]** Nachteilig ist bei vielen dieser Systeme, dass beim Anfahren auf einer abschüssigen Fahrstrecke Einschwingeffekte der HDC-Regelung auftreten, die vom Fahrer und den Passagieren als unangenehm empfunden werden können. HDC-Systeme, die eine Bremsbetätigung unabhängig von einer vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung durchführen, benötigen bei ihrer Aktivierung nämlich eine gewisse Zeit, um für ein geeignetes Verzögerungsmoment zu sorgen. In dieser Zeit kann das Kraftfahrzeug bereits anrollen, so dass keine Anfahrregelung aus dem Ruhezustand mehr durchgeführt werden kann. Beim Fahrer kann bei diesem Übergang vom Ruhezustand in den Regelbereich der HDC-Regelung der Eindruck mangelnder Rückmeldung durch das Kraftfahrzeug entstehen. Zudem bremsen manche HDC-Regelungen das Kraftfahrzeug aus dieser Bewegung zunächst wieder in den Ruhezustand ab, was nicht für jeden Fahrer nachvollziehbar ist.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, beim Anfahren eines Kraftfahrzeugs auf einer abschüssigen Fahrstrecke einen gleichmäßigen

und eine gute Kontrolle vermittelnden Übergang zwischen dem Ruhezustand und einem vorgegebenen Bewegungszustand zu verwirklichen.

## Kurzer Abriss der Erfindung

**[0006]** Gemäß einem ersten Aspekt umfasst ein Verfahren zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke, wobei das Kraftfahrzeug durch eine Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten ist, die Schritte des fahrerunabhängigen Aufrechterhaltens einer zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand ausreichenden Bremskraft, des Erfassens eines Fahrerwunsches, loszufahren, des fahrerunabhängigen Verringerns der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft, um das Kraftfahrzeug in Bewegung zu versetzen, und des Steuerns oder Regeln der Bewegung des Kraftfahrzeugs derart, dass die Bewegung einem vorgegebenen Verlauf folgt.

**[0007]** Das Kraftfahrzeug kann zunächst durch eine vom Fahrer ausgehende Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten sein, beispielsweise dann, wenn der Fahrer das Kraftfahrzeug auf der geneigten Fahrstrecke aktiv bis in den Ruhezustand abgebremst hat.

**[0008]** Alternativ hierzu kann das Kraftfahrzeug durch eine fahrerunabhängige Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten sein. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn ein HillAssist- oder ein AutoHold-System aktiviert ist oder wenn ein anderes Fahrerassistenzsystem aktiv eine Bremsung aus einer Bewegung in den Ruhezustand durchgeführt hat.

**[0009]** Es ist auch eine Kombination der beiden Bremsbetätigungen möglich, etwa wenn ein Fahrerassistenzsystem eine zögerliche Bremsung eines Fahrers durch eine fahrerunabhängige Bremsbetätigung unterstützt oder wenn der Fahrer die Bremse erst betätigt hat, nachdem das Fahrzeug durch eine fahrerunabhängige Bremsbetätigung in den Ruhezustand gebracht worden war.

**[0010]** Das Verfahren kann darüber hinaus die Schritte des Überwachens der Bewegung des Kraftfahrzeugs hinsichtlich einer vorgegebenen Bedingung und des Startens des Steuerns oder Regeln (z. B. die Übergabe an ein HDC-System) bei Eintritt der vorgegebenen Bedingung umfassen. Eine solche vorgegebene Bedingung kann ein Überschreiten eines Geschwindigkeitsschwellenwerts oder eines Beschleunigungsschwellenwerts sein. Beispielsweise kann das Kraftfahrzeug bis zu einer Geschwindigkeit von 3 km/h frei anrollen und eine Steuerung oder Regelung erst bei Erreichen dieser Geschwindigkeit aktiviert werden. In einer Ausführungsform bleibt eine einmal aktivierte Bewegungsregelung des Kraftfahrzeugs auch dann aktiv, wenn der Schwellenwert nicht

mehr überschritten ist.

**[0011]** Das Kraftfahrzeug kann ursprünglich durch eine von einem Fahrer ausgehende Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten sein und die Bremskraft kann bei Rücknahme der vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung fahrerunabhängig aufrechterhalten werden. Alternativ dazu kann eine Bremsbetätigung auch durch ein fahrerunabhängiges System erzeugt worden sein, beispielsweise durch ein ABS-System. Im Fall einer hydraulischen oder pneumatischen Bremsanlage kann der Abbau eines Drucks in einem Aktuator, der eine oder mehrere Radbremsen betätigt, verhindert werden.

**[0012]** Der vorgegebene Verlauf der Bewegung kann ein zeitlicher Bewegungsverlauf des Kraftfahrzeugs sein. Ein vorgegebener zeitlicher Bewegungsverlauf kann für jeden einer Reihe von Zeitpunkten des Verlaufs durch eine Geschwindigkeit oder eine Beschleunigung des Kraftfahrzeugs vorgegeben sein.

**[0013]** Der vorgegebene Verlauf kann ein Geschwindigkeitsverlauf sein. Beispielsweise kann ein solcher Verlauf vorgegeben werden, indem eine Vorgabe für eine einzuregelnde Geschwindigkeit seitens des Fahrers erfolgt. Ein Geschwindigkeitsverlauf kann aus mehreren Teilverläufen unterschiedlicher Geschwindigkeiten zusammengesetzt sein.

**[0014]** Der vorgegebene Verlauf kann auch ein Beschleunigungsverlauf sein. Ein solcher Verlauf kann beispielsweise bestimmt werden, indem eine innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne zu erreichende Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs oder ein maximaler Beschleunigungswert innerhalb dieser Zeitspanne vorgegeben wird.

**[0015]** Dem vorgegebenen Verlauf kann bremsdruckgesteuert gefolgt werden. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn die Bremsanlage über einen hydraulischen oder pneumatischen Betätigungsmechanismus verfügt. Eine Beschleunigung des Kraftfahrzeugs kann in diesem Fall durch einen reduzierten oder ausbleibenden Bremsdruck erzielt werden, während eine Verzögerung durch einen erhöhten Bremsdruck erzielt werden kann.

**[0016]** Das Kraftfahrzeug kann über eine hydraulische Bremsanlage verfügen und das Aufrechterhalten der Bremskraft kann durch das Schließen wenigstens eines Ventils bewirkt werden, welches den Abbau eines die ausreichende Bremskraft erzeugenden hydraulischen Drucks in der hydraulischen Bremsanlage verhindert. Der herrschende Hydraulikdruck kann also „eingesperrt“ werden. Der eingesperrte hydraulische Druck in der hydraulischen Bremsanlage kann durch den Fahrer oder aber fahrerunabhängig erzeugt worden sein.

**[0017]** Das fahrerunabhängige Verringern der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft kann aus dem Ruhezustand des Kraftfahrzeugs heraus erfolgen. Der zu Beginn des Verfahrens vorliegende Ruhezustand des Kraftfahrzeugs kann also beibehalten werden, bis verfahrensgemäß fahrerunabhängig die zuvor aufrechterhaltene Bremskraft verringert wird.

**[0018]** Die Erfindung kann die Schritte des Erfassens eines Fahrerwunsches, zu beschleunigen, und des sich daran anschließenden Ändern eines vorgegebenen Bewegungsverlaufs umfassen. Der Fahrer kann seinen Wunsch durch Betätigen eines dafür vorgesehenen Schalters oder Tasters ausdrücken. Alternativ hierzu kann der Fahrerwunsch von Werten abgeleitet werden, die an Bedienelementen des Kraftfahrzeugs abgenommen werden, beispielsweise eine Auslenkung oder Betätigung eines Gaspedals. Auf ein Erfassen des Fahrerwunsches, zu beschleunigen, wird üblicherweise eine Endgeschwindigkeit eines vorgegebenen Geschwindigkeitsverlaufs angehoben bzw. eine der Endgeschwindigkeit vorausgehende Beschleunigungsphase angepasst oder eine zusätzliche Beschleunigungsphase eingefügt.

**[0019]** Die Ausführung des Verfahrens kann die Erfüllung einer oder mehrerer die Verwendbarkeit einer fahrerunabhängigen Bewegungsregelung anzeigenden Bedingungen erfordern. Hierzu zählen beispielsweise der Grad der Abschüssigkeit einer Fahrstrecke, die Aktivierung eines das Verfahren ausführenden Systems und die Betriebsbereitschaft aller erforderlichen Einrichtungen. Entsprechen nicht alle erforderlichen Kriterien ihren Sollwerten, so kann die Durchführung des Verfahrens unterbunden bzw. abgebrochen und/oder ein Ersatzverfahren durchgeführt werden.

**[0020]** Einer vom Fahrer ausgehende Bremsbetätigung kann stets Vorrang vor einer fahrerunabhängigen Verringerung der Bremskraft eingeräumt werden. Im Falle einer hydraulischen Bremsanlage kann dafür gesorgt werden, dass ein auf eine Anzahl Radbremsen effektiv wirkender Bremsdruck niemals geringer ist als ein vom Fahrer angeforderter Bremsdruck.

**[0021]** Der vorgegebene Bewegungsverlauf kann während des Ausführens des Verfahrens änderbar sein. Eine Änderung des vorgegebenen Bewegungsverlaufs kann beispielsweise erfolgen, wenn der Fahrer Einfluss auf die Bremse, das Gaspedal oder eine Geschwindigkeitsregelungsanlage (z. B. ein Cruise-Control- oder HDC-System) des Kraftfahrzeugs nimmt, beispielsweise weil sich die Abschüssigkeit der Fahrstrecke ändert. In einer Ausführungsform wird der vorgegebene Bewegungsverlauf fahrerunabhängig an Randbedingungen der Bewegung des Kraftfahrzeugs angepasst, beispielsweise an eine

Änderung des Gefälles der Fahrstrecke oder eine erfasste veränderte Bodenbeschaffenheit. Insbesondere dann, wenn einem vorgegebenen Bewegungsverlauf nicht oder nur schlecht zu folgen ist, kann der Bewegungsverlauf angepasst werden. Auch ein Kuppsignal eines Antriebsmotors kann einen vorgegebenen Bewegungsverlauf beeinflussen.

**[0022]** Der vorgegebene Bewegungsverlauf kann eine (optionale) Beschleunigungsphase und eine sich daran anschließende Phase des Aufrechterhaltens einer vorgegebenen Geschwindigkeit umfassen. Zumindest in der Phase des Aufrechterhaltens der vorgegebenen Geschwindigkeit kann eine HDC-Regelung aktiviert sein.

**[0023]** Das Aufrechterhalten der Bremskraft kann mit Komponenten einer Einrichtung zur elektronischen Stabilitätskontrolle (ESC) durchgeführt werden. Weiterhin kann das Aufrechterhalten der Bremskraft mit Komponenten eines Antiblockiersystems (ABS) durchgeführt werden. Das Antiblockiersystem kann selbst Teil einer Einrichtung zur elektronischen Stabilitätskontrolle sein. Die jeweiligen Komponenten können Ventile, Pumpen, usw. umfassen.

**[0024]** Das Erfassen eines Fahrerwunsches, loszufahren, kann das Erfassen einer festgelegten, vom Fahrer ausgehenden Rücknahme der Bremsbetätigung umfassen. Diese minimale Bremsbetätigung kann ein Betätigungswert von z. B. unter 50% oder nahe oder gleich Null sein. Zur Bestimmung der Bremsbetätigung kann ein Weg- oder Kraftsensor an einem Bremspedal oder ein Drucksensor in einer hydraulischen Bremsanlage angebracht sein.

**[0025]** Das Verringern der aufrechterhaltenen Bremskraft kann unter Berücksichtigung der Abschüssigkeit der Fahrstrecke erfolgen. Bei einer stark abschüssigen Fahrstrecke kann die aufrechterhaltene Bremskraft somit größer sein als bei einer schwach abschüssigen Fahrstrecke.

**[0026]** Gemäß noch einem weiteren Aspekt umfasst die Erfindung ein Computerprogrammprodukt mit Programmcodemitteln zur Durchführung des vorliegenden Verfahrens, wenn das Computerprogrammprodukt auf einer Verarbeitungseinheit (wie z. B. einem Steuergerät) läuft. Dabei kann das Computerprogrammprodukt auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert sein.

**[0027]** Gemäß einem weiteren Aspekt kann eine Vorrichtung zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke, wobei das Kraftfahrzeug durch eine Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten ist, eine Einrichtung zum fahrerunabhängigen Aufrechterhalten einer zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand ausreichenden Bremskraft, eine Einrichtung

zum Erfassen eines Fahrerwunsches, loszufahren, eine Einrichtung zum fahrerunabhängigen Verringern der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft, um das Kraftfahrzeug in Bewegung zu versetzen, und eine Einrichtung zum Steuern oder Regeln der Bewegung des Kraftfahrzeugs derart, dass die Bewegung einem vorgegebenen Verlauf folgt, umfassen.

**[0028]** Diese Vorrichtung kann eine Einrichtung zur Erfassung eines die Abschüssigkeit der Fahrstrecke repräsentierenden Messwertes umfassen. Diese Vorrichtung kann beispielsweise durch einen Neigungssensor bzw. ein Inklinometer realisiert werden. Alternativ hierzu kann eine Abschüssigkeit der Fahrstrecke repräsentierendes Signal eines anderen im Fahrzeug installierten Systems, beispielsweise eines HDC-Systems, verwendet werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0029]** [Fig. 1](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke;

**[0030]** [Fig. 2](#) zeigt Schritte eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke;

**[0031]** [Fig. 3](#) zeigt exemplarische Verläufe von Bremsdrücken und Geschwindigkeiten eines Kraftfahrzeugs beim Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke gemäß dem Stand der Technik;

**[0032]** [Fig. 4](#) zeigt die Verläufe von Bremsdruck und Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs in einem Ausführungsbeispiel bei einem Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke.

#### Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

**[0033]** Die Abschüssigkeit einer Fahrstrecke im Sinne dieses Dokumentes ist stets in Fahrtrichtung bzw. in Richtung einer zu erwartenden Bewegung eines Kraftfahrzeugs zu verstehen. Sollte das Kraftfahrzeug rückwärts fahren, ist wieder die Abschüssigkeit der Fahrstrecke in Fahrtrichtung (also rückwärts) gemeint.

**[0034]** [Fig. 1](#) zeigt eine Vorrichtung **100** zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke. Die Vorrichtung **100** umfasst eine Einrichtung **110** zum fahrerunabhängigen Aufrechterhalten einer zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand erforderlichen Bremskraft (selbst bzw. jedenfalls auch bei Rücknahme einer

vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung), eine Einrichtung **120** zum Erfassen eines Fahrerwunsches, loszufahren, eine Einrichtung **130** zum fahrerunabhängigen Verringern der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft und eine Einrichtung **140** zum Steuern oder Regeln der Bewegung des Kraftfahrzeugs derart, dass die sich ergebende Bewegung einem vorgegebenen Verlauf folgt.

**[0035]** Die Einrichtung **110** zum Aufrechterhalten einer Bremskraft ist im Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) mit einem Stellglied **150** verbunden, das auf die Bremsanlage des Kraftfahrzeugs wirkt. Die Übertragung von Daten bzw. Signalen zwischen der Einrichtung **110** und dem Stellglied **150** kann Gebrauch von einer in dem Kraftfahrzeug allgemein vorhandenen Infrastruktur machen. Beispielsweise kann ein analoger oder digitaler Datenbus des Kraftfahrzeugs verwendet werden. Eine bevorzugte Anbindung umfasst einen CAN-Bus. Es ist auch eine konventionelle Verbindung, beispielsweise in Form von elektrischen Leitungen, möglich. Diese Varianten der Übertragung von Mess- und Steuerwerten betreffen grundsätzlich alle in den Ausführungsbeispielen genannten Informationsverbindungen.

**[0036]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Stellglied **150** wenigstens ein elektrisch betätigbares Magnetventil, welches auf den Fluss von Hydraulikfluid in einer hydraulischen Bremsanlage Einfluss nimmt. Dabei kann das Magnetventil auch ein teilweises Öffnen oder Schließen erlauben. Ein aktiviertes Stellglied **150** verhindert in dieser Ausführungsform das Fließen von Hydraulikflüssigkeit aus einer oder mehreren Radbremsen heraus, so dass ein im Haltezustand des Kraftfahrzeugs z. B. vom Fahrer erzeugter Hydraulikdruck aufrechterhalten bleibt. Es können auch mehrere Stellglieder **150** vorgesehen sein, die einzelnen Radbremsen zugewiesen sein können und gleichwirkend von der Einrichtung **110** gesteuert werden. Zur Erhöhung der Sicherheit kann es vorgesehen sein, dass trotz eines aktivierten Stellglieds **150** das Fließen von Hydraulikfluid in eine Radbremse hinein ermöglicht wird.

**[0037]** Die Einrichtung **110** kann eine separate Einrichtung zur Bestimmung einer vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung und insbesondere deren Rücknahme umfassen (oder diesem Zweck mit der Einrichtung **120** gekoppelt sein). Wird im Ausführungsbeispiel eine Rücknahme der vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung erfasst, wird das fahrerunabhängige Aufrechterhalten einer ausreichenden Bremskraft, um das Fahrzeug im Ruhezustand zu halten, eingeleitet. Hierzu kann wie oben geschildert wenigstens ein Ventil im Hydraulikkreis geschlossen werden.

**[0038]** Zur Bestimmung der Bremsbetätigung des Fahrers kann die Einrichtung **110** mit einer oder meh-

rerer Messeinrichtungen (nicht dargestellt) verbunden sein. Eine solche Messeinrichtung ist in einer Ausführungsform dazu ausgelegt, ein zu der vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung proportionales Signal zu liefern. Diese Messeinrichtung kann beispielsweise in der Nähe eines Bremspedals eingesetzt sein, welches der Fahrer zum Abbremsen des Kraftfahrzeugs betätigt. In einer Ausführungsform handelt es sich bei dieser Messeinrichtung um einen Weg- oder Kraftsensor, der am Bremspedal montiert ist, so dass eine Bewegung des Bremspedals oder eine Einleitung von Kraft in das Bremspedal durch den Sensor bestimmt wird. Alternativ hierzu kann für die Messeinrichtung auch ein Drucksensor verwendet werden, der den in einem hydraulischen Bremssystem (z. B. im Hauptbremszylinder) herrschenden Druck aufnimmt.

**[0039]** Liegt ein eine vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung repräsentierendes Signal in einem anderen im Kraftfahrzeug installierten System bereits vor, kann auch dieses Signal von der Einrichtung **110** verwendet werden, nachdem das Signal erforderlichenfalls aufbereitet wurde. Beispielsweise kann eine Aufbereitung eine Umsetzung von einem analogen in ein digitales Signal umfassen. In einer anderen Variante ist umgekehrt eine Wandlung eines digitalen in ein analoges Signal erforderlich. Es kann auch eine Konvertierung zwischen verschiedenen Datenformaten analoger oder digitaler Darstellung erforderlich sein.

**[0040]** Weiter kann die Einrichtung **110** eine Einrichtung zur Bestimmung einer zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand ausreichenden (oder erforderlichen) Bremskraft umfassen. Zu diesem Zweck kann eine weitere Messeinrichtung (nicht gezeigt) mit der Einrichtung **110** verbunden sein, welche das Gefälle der Fahrstrecke bestimmt. Aus diesem Wert kann beispielsweise unter Berücksichtigung einer bekannten oder geschätzten Gesamtmasse des Kraftfahrzeugs eine erforderliche Bremskraft bestimmt werden. Es ist auch möglich, eine maximale Bremskraft festzulegen, die unter allen anzunehmenden Bedingungen ausreicht, um das Kraftfahrzeug im Ruhezustand zu halten. Die Einrichtung zur Bestimmung einer zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand ausreichender Bremskraft kann mit der Einrichtung zur Bestimmung einer vom Fahrer ausgehenden Rücknahme der Bremsbetätigung zusammenwirken, um sicher zu stellen, dass das fahrerunabhängige Aufrechterhalten der Bremskraft rechtzeitig genug eingeleitet wird, um ein Anrollen des Fahrzeugs zu verhindern.

**[0041]** Die Einrichtung **120** zur Erfassung eines Fahrerwunsches, loszufahren, kann mit einer Messeinrichtung **160** verbunden sein. Die Messeinrichtung **160** kann beispielsweise die Stellung eines Brems- oder Gaspedals oder einen hydraulischen Brems-

druck erfassen. Alternativ hierzu kann die Messeinrichtung **160** auch in Form eines vom Fahrer bedienbaren Elements, beispielsweise eines Schalters oder Tasters, ausgeführt sein. In einer weiteren Ausführungsform können mehrere Einflussgrößen miteinander kombiniert werden, um einen Fahrerwunsch, loszufahren, zu bestimmen. In einer Ausführungsform wird der Fahrerwunsch, loszufahren, erkannt, indem eine vom Fahrer ausgehende Betätigung eines Bremspedals mit einem voreingestellten Wert verglichen wird. Unterschreitet die erfasste Betätigung des Bremspedals den voreingestellten Wert, so wird ein Fahrerwunsch, loszufahren, registriert. Vorzugsweise wird als voreingestellter Wert ein Wert nahe oder gleich einem völligen Ausbleiben einer vom Fahrer ausgehenden Betätigung des Bremspedals verwendet.

**[0042]** Die Einrichtung **130** zum Verringern einer fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft kann Teil einer Geschwindigkeitsregelanlage (z. B. eines HDC-Systems) und mit einem Stellglied **170** verbunden sein, welches geeignet ist, eine an einem Bremssystem anliegende Bremskraft zu vermindern. Es kann sich bei dem Stellglied **170** auch um das Stellglied **150** oder um ein mit dem Stellglied **150** kombiniertes Element handeln. In einer Variante ist ein kombiniertes Stellglied **150/170** eine elektrisch betätigbare Magnetventilanordnung, welche in einem nicht aktivierten Zustand einen freien Durchfluss von Hydraulikfluid in und aus einer Radbremse erlaubt und in einem aktivierten Zustand ein Fließen unterbindet.

**[0043]** Die Einrichtung **140** zum Steuern oder Regeln der Bewegung des Kraftfahrzeugs kann eine Einrichtung zur Bestimmung einer Bewegung des Kraftfahrzeugs umfassen. Hierzu kann die Einrichtung **140** auch mit einer Messeinrichtung **180** verbunden sein. Übliche Messeinrichtungen umfassen Raddrehensensoren, beispielsweise in induktiver, kapazitiver, resistiver oder optischer Messweise. In einer Ausführungsform ist die Einrichtung **140** mit einem im Kraftfahrzeug installierten System verbunden, welches die Bewegung des Kraftfahrzeugs bereits autonom erhebt. Ein solches System kann in Form eines ABS-Systems ausgeführt sein und aufgrund von Messwerten eines oder mehrerer Raddrehensensoren die Bewegung des Kraftfahrzeugs gegenüber der Fahrstrecke bestimmen und der Einrichtung **140** zur Verfügung stellen. Diese Bestimmung kann zusätzlich oder alternativ die Verarbeitung weiterer Messwerte beinhalten, beispielsweise solcher eines Navigationssystems oder eines anderen im Kraftfahrzeug installierten Systems.

**[0044]** Schließlich kann die Einrichtung **140** eine Einrichtung zum Vorgeben eines Bewegungsverlaufs umfassen. Derartige Einrichtungen sind von Geschwindigkeitsregelanlagen (z. B. HDC-Systemen)

her allgemein bekannt. Die Einrichtungen zum Verringern einer fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft, zur Bestimmung der Kraftfahrzeugbewegung und zum Vorgeben eines Bewegungsverlaufs können derart zusammenwirken, dass die jeweils bestimmte Bewegung mit der vorgegebenen Bewegung fortlaufend verglichen wird und das Verringern der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft in Abhängigkeit dieses Vergleichs erfolgt.

**[0045]** [Fig. 2](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens **200** zum fahrerunabhängigen Bremsen eines Kraftfahrzeugs beim Anfahren aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke, wobei das Kraftfahrzeug zunächst durch eine vom Fahrer ausgehende oder fahrerunabhängige Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten ist. Das Verfahren kann von der in [Fig. 1](#) dargestellten Vorrichtung oder einer anderweitig ausgebildeten Vorrichtung durchgeführt werden.

**[0046]** In Schritt **210** befindet sich ein Kraftfahrzeug an einer abschüssigen Fahrstrecke im Ruhezustand. Die Bremse des Kraftfahrzeugs ist betätigt, um das Kraftfahrzeug in diesem Ruhezustand zu halten. Dabei übersteigt die Bremskraft die Hangabtriebskraft auf das Kraftfahrzeug.

**[0047]** In Schritt **220** wird fahrerunabhängig eine zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand erforderliche Bremsbetätigung selbst bzw. insbesondere bei Rücknahme einer vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung aufrechterhalten. Hierzu kann zunächst eine vom Fahrer ausgehende Rücknahme der Bremsbetätigung erfasst werden. Je nach Situation kann die Rücknahme der Bremsbetätigung vom Fahrer mit unterschiedlicher Geschwindigkeit durchgeführt werden. Das Aufrechterhalten der erforderlichen Bremsbetätigung kann ein Einhalten einer maximalen vorgegebenen Bremskraft umfassen. Alternativ hierzu kann situationsbedingt eine zum Halten im Ruhezustand erforderliche Bremskraft bestimmt werden, deren Unterschreitung verhindert wird. Diese Bestimmung kann das Erfassen eines Signals beinhalten, welches den Grad der Abschüssigkeit der Fahrstrecke repräsentiert, auf der sich das Kraftfahrzeug befindet. An einem geringen Gefälle kann auf diese Weise die aufrechterhaltene Bremskraft relativ gering sein, während an einem starken Gefälle eine große Bremskraft aufrechterhalten wird.

**[0048]** In Schritt **230** wird ein Wunsch des Fahrers, loszufahren, erfasst. Dieses Erfassen besteht in einer Ausführungsform darin, dass die fahrergesteuerte Betätigung eines Bremspedals oder der vom Fahrer aktuell erzeugte Bremsdruck bestimmt und mit einem voreingestellten Wert verglichen wird. Der voreingestellte Wert kann dabei einem teilweisen oder völligen Ausbleiben einer Betätigung des Bremspedals entsprechen. In einer Ausführungsform liegt der vor-

eingestellte Vergleichswert um einen geringen Betrag über der vollständig ausbleibenden Bremsbetätigung, also bei einer noch minimalen Betätigung der Bremse durch den Fahrer. Das Erfassen des Fahrerwunsches, loszufahren, kann auch auf eine alternative Weise dadurch bestimmt werden, in dem überprüft wird, ob der Fahrer aktiv ein Betätigungselement betätigt, um seinen Wunsch auszudrücken. Ein solches Betätigungselement kann beispielsweise ein in Fahrernähe angebrachter Schalter oder Taster sein. In einer weiteren Variation kann ein Schalter am Gaspedal angebracht sein und ein Fahrerwunsch, loszufahren, registriert werden, wenn das Gaspedal durch den Fahrer beispielsweise nur angetippt wird. In einer weiteren Ausführungsform kann ein Signal eines weiteren Fahrerassistenzsystems, ein Einkuppelsignal, ein Motorantriebsmoment oder eine daraus abgeleitete Größe erfasst werden, um den Fahrerwunsch, loszufahren, zu bestimmen.

**[0049]** Um dem Fahrerwunsch, loszufahren, nachzukommen, wird in Schritt **240** die fahrerunabhängig aufrechterhaltene Bremskraft fahrerunabhängig verringert. In einer Ausführungsform wird das Verringern der aufrechterhaltenen Bremskraft allmählich durchgeführt, z. B. indem sich bei einer hydraulischen Bremsanlage der zugehörige Bremsdruck in kontrolliertem Maß (z. B. nach Art einer abfallenden Rampe) verringert. Beispielsweise kann hierzu ein Entweichen von Hydraulikfluid aus einer oder mehreren Radbremsen gesteuert werden. Bei Verwendung des Verfahrens beispielsweise mit einem elektrischen Bremssystem wird bevorzugterweise die elektrisch veranlasste Bremsbetätigung ebenfalls langsam zurückgenommen. Nicht in allen Fällen ist eine gleichmäßige Rücknahme einer aufrechterhaltenen Bremsbetätigung möglich, so beispielsweise bei Verwendung einer Keilbremse. In solchen Fällen kann ein abruptes Verringern der aufrechterhaltenen Bremsbetätigung erforderlich sein und wird von dem Verfahren umfasst.

**[0050]** In Schritt **250** wird die Bewegung des Kraftfahrzeugs derart gesteuert oder geregelt, dass die Bewegung einem vorgegebenen Verlauf folgt. Hierfür kann dieser Schritt das Bestimmen der Bewegung des Kraftfahrzeugs bzw. eine komplette HDC-Regelung beinhalten. Der Regelmechanismus kann nach einem beliebigen im Stand der Technik bekannten Verfahren arbeiten, beispielsweise als PID-Regler oder einer seiner Varianten oder auch als Fuzzy Regler. Der Schritt **250** kann einen im Anschluss an Schritt **240** durchgeführten Unterschritt des Überwachens der sich ergebenden Bewegung des Kraftfahrzeugs hinsichtlich einer vorgegebenen Bedingung umfassen. Diese vorgegebene Bedingung kann ein Überschreiten eines Geschwindigkeits- oder eines Beschleunigungsschwellenwerts sein. Wird der Eintritt dieser Bedingung erfasst, wird in einem nachfolgenden Unterschritt eine Beschleunigungs- oder Ge-

schwindigkeitsregelung (also zum Beispiel eine HDC-Regelung) gestartet.

**[0051]** Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen jeweils Verläufe von Bremsdrücken und Geschwindigkeiten eines Kraftfahrzeugs beim Anfahren auf abschüssiger Fahrtstrecke. Wie oben ausgeführt, ist ein vorgegebener Verlauf einer Geschwindigkeit eine mögliche Ausprägung eines vorgegebenen Verlaufs einer Bewegung. Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sind daher exemplarisch für eine Ausprägung des vorliegenden Verfahrens zu betrachten.

**[0052]** Im oberen Teil jedes Diagramms werden die Geschwindigkeiten des Kraftfahrzeugs dargestellt, während im unteren Teil Bremsdrücke dargestellt werden. In beiden Figuren wird von einer hydraulischen Bremsanlage ausgegangen. Stellvertretend für die vom Fahrer ausgehende Bremsbetätigung wird in den jeweils unteren Teilen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ein auf den Fahrer zurückgehender Bremsdruck **310** als durchgezogene Linie im linken Teil der Darstellung gezeigt. Das Aufrechterhalten einer Bremskraft wird in dieser Ausführungsform durch ein entsprechendes Aufrechterhalten eines Bremsdrucks in dem hydraulischen Bremssystem repräsentiert. Der auf den Fahrer zurückgehende Bremsdruck verläuft vom Zeitpunkt  $t_0$  an oberhalb eines Mindestdrucks, der zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand erforderlich ist. Dieser Wert wird zum Zeitpunkt  $t_1$  unterschritten. Bis zu diesem Zeitpunkt ist die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs in allen Varianten Null. Im rechten oberen Teil der Diagramme der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ist ein vorgegebener Geschwindigkeitsverlauf **320** (HDC-Sollgeschwindigkeit) in Form einer durchgezogenen Linie eingezeichnet.

**[0053]** In [Fig. 3](#) sind zwei verschiedene Geschwindigkeits- und Bremsdruckverläufe gemäß Regeleinrichtungen des Standes der Technik dargestellt. Die gepunktete Linie **340** stellt den Verlauf einer Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs dar, welches mit einem herkömmlichen HDC-System auf abschüssiger Fahrtstrecke aus dem Ruhezustand heraus angefahren wird. Die gepunktete Linie **350** zeigt den zugehörigen Bremsdruck des HDC-Systems. Die beiden gestrichelten Linien **360** und **370** gehören zu einem HDC-System mit zusätzlicher Bergab-Anfahrtsteuerung nach dem Stand der Technik und werden weiter unten beschrieben.

**[0054]** Im Fall eines herkömmlichen HDC-Systems steigt die Geschwindigkeit **340** des Kraftfahrzeugs zum Zeitpunkt  $t_1$  über den Nullpunkt, unmittelbar nachdem der Fahrerbremsdruck **310** unter den Druck gesunken ist, der zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand erforderlich ist. Der fahrerunabhängig erzeugte HDC-Bremsdruck **350** beträgt zu diesem Zeitpunkt noch Null. Im Anschluss steigt die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs rasch an, während

und nachdem der Fahrerbremsdruck **310** bis auf Null abgesunken ist. Eine maximale Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs wird zwischen den Zeitpunkten  $t_3$  und  $t_4$  erreicht. Diese Geschwindigkeit liegt weit über einem Maximum des vom Fahrer vorgegebenen Geschwindigkeitsverlaufs **320**. Kurz vor Erreichen des Geschwindigkeitsmaximums steigt der von der HDC-Regelung fahrerunabhängig erzeugte Bremsdruck **350** steil an; eine starke Bremswirkung wird auf das Kraftfahrzeug ausgeübt. Mit Erreichen eines maximalen Bremsdrucks fällt die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs immer steiler ab. Zum Zeitpunkt  $t_4$  hat die Geschwindigkeit **340** in etwa die Endgeschwindigkeit des vorgegebenen Geschwindigkeitsverlaufs **320** erreicht. Mit weiteren Änderungen des HDC-Bremsdrucks **350** nähert sich die Geschwindigkeit **340** in Form einer gedämpften Schwingung der Endgeschwindigkeit des vorgegebenen Geschwindigkeitsverlaufs **320** an und der Bremsdruck **350** sowie die Geschwindigkeit **340** bleiben konstant (es wird hier ein konstantes Gefälle angenommen). Die Regelung ist aufgrund der Einschwingvorgänge aperiodisch.

**[0055]** Der gestrichelt dargestellte Geschwindigkeitsverlauf **360** korrespondiert mit dem ebenfalls gestrichelt dargestellten Bremsdruckverlauf **370**. Beide Verläufe gehören zu einem HDC-System mit zusätzlicher Bergab-Anfahrtsteuerung nach dem Stand der Technik. Auch bei diesem System erfolgt ein Anrollen des Kraftfahrzeugs unmittelbar nachdem zum Zeitpunkt  $t_1$  der Fahrerbremsdruck **310** unter den Druck gesunken ist, der zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand erforderlich ist. Einem Ansteigen der Geschwindigkeit **360** des Kraftfahrzeugs zwischen den Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_3$  wird jedoch nun dadurch entgegengewirkt, dass von der HDC-Regelung sehr rasch fahrerunabhängig der Bremsdruck **370** aufgebaut wird, wodurch die Geschwindigkeit **260** ganz oder zumindest fast wieder auf Null reduziert wird (was für den Fahrer nicht immer nachvollziehbar ist). Zum Zeitpunkt  $t_3$  erfolgt eine allmähliche Reduzierung des Bremsdrucks **370**, so dass die Geschwindigkeit **360** ansteigt. Der Verlauf des Bremsdrucks **370** ist dabei so, dass die Geschwindigkeit **360** nach dem Zeitpunkt  $t_3$  in guter Näherung dem vorgegebenen Geschwindigkeitsverlauf **320** entspricht. Ungefähr mit Erreichen der Endgeschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t_4$  verlaufen Bremsdruck **370** und Geschwindigkeit **360** konstant.

**[0056]** Der Graph **400** in [Fig. 4](#) zeigt den Verlauf des Bremsdrucks **410** und der Geschwindigkeit **420** des Kraftfahrzeugs beim Anfahren eines Kraftfahrzeugs auf abschüssiger Fahrstrecke unter Verwendung der Vorrichtung nach [Fig. 1](#) bzw. des Verfahrens nach [Fig. 2](#). Beide Linien **410**, **420** sind als Strichpunkt-Linien eingezeichnet.

**[0057]** Bereits unmittelbar bevor zum Zeitpunkt  $t_0$

der Fahrerbremsdruck **310** unter den Druck sinkt, der zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand erforderlich ist, wird der Bremsdruck **410**, der bis zu diesem Zeitpunkt dem Fahrerbremsdruck entsprochen hat, mit seinem momentanen Wert im Bremssystem fahrerunabhängig "eingesperrt". Auf diese Weise wird verhindert, dass sich das Kraftfahrzeug in Bewegung versetzt und die Geschwindigkeit **420** des Kraftfahrzeugs größer als Null wird, wie es bei den beiden in [Fig. 3](#) dargestellten Geschwindigkeitsverläufen der Fall ist. Natürlich könnte der Druck auch bereits vorher, z. B. nahe dem Maximalwert, „eingesperrt“ werden.

**[0058]** Zum Zeitpunkt  $t_2$  wird der Fahrerwunsch, loszufahren, erkannt. Dies wird in der dargestellten Ausführungsform z. B. dadurch bestimmt, dass der vom Fahrer angeforderte Bremsdruck **310** (dieser kann z. B. aus der Stellung des Bremspedals abgeleitet werden) zum Zeitpunkt  $t_2$  einen Schwellenwert unterschreitet. Als Reaktion auf dieses Ereignis wird der zuvor „eingesperrte“ Bremsdruck **410** fahrerunabhängig kontinuierlich verringert, bis zum Zeitpunkt  $t_3$  die Geschwindigkeit **420** anwächst. Der gegenwärtig eingestellte Bremsdruck **410** wird zunächst aufrechterhalten. Dann, kurz bevor zum Zeitpunkt  $t_4$  die Geschwindigkeit **420** z. B. der vom Fahrer vom HDC-System angeforderten Endgeschwindigkeit entspricht oder eine andere Bedingung als erfüllt angesehen wird, erfolgt dann ein Übergang bzw. eine Übergabe an eine HDC-Regelung. Die Geschwindigkeit **420** entspricht über den gesamten weiteren Verlauf der Darstellung dann dem vorgegebenen Geschwindigkeitsverlauf **320** so genau, dass die beiden Linien in der Darstellung kaum voneinander zu unterscheiden sind.

**[0059]** Im Bereich zwischen den Zeitpunkten  $t_0$  und  $t_2$  entspricht der Verlauf des Bremsdrucks **410** effektiv dem eines an sich bekannten AutoHold-Systems. Ein solches System sorgt dafür, dass sich ein Kraftfahrzeug nicht ungewollt aus einem Ruhezustand heraus bewegt, indem ein Bremssystem fahrerunabhängig betätigt wird. In der gezeigten Situation besteht beispielsweise die Gefahr eines unbeabsichtigten Anrollens, wenn zum Zeitpunkt  $t_1$  die vom Fahrer ausgehende Bremsbetätigung nicht mehr ausreicht, um das Kraftfahrzeug im Ruhezustand zu halten und ein Abfallen des Bremsdrucks unter den erforderlichen Wert zwischen den Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_2$  verhindert wird.

**[0060]** Zwischen den Zeitpunkten  $t_3$  und  $t_4$  verhält sich das dargestellte System annähernd wie ein ebenfalls an sich bekanntes HDC-System, indem eine zu erreichende Geschwindigkeit durch eine fahrerunabhängige Veränderung des Bremsdrucks eingeregelt und gehalten wird. Ab dem Zeitpunkt  $t_4$  ist dann die herkömmliche HDC-Regelung aktiv.



**[0061]** In den dargestellten Ausführungsbeispielen sorgt die Anfahr-Technik für einen sanften und trotzdem präzisen Übergang zwischen den Auto-Hold-/HillHold- und HDC-Funktionalitäten, indem sie mit relativ geringen und wenigen Änderungen des Bremsdrucks **410** die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs dem vorgegebenen Geschwindigkeitsverlauf genau folgen lässt. Die erfolgten Änderungen des Bremsdrucks **410** sind darüber hinaus wenig steil, was den Übergang weiter verbessert. Ein den Fahrer irritierendes Überschießen der Geschwindigkeit oder ein Anrollen mit erneutem Abbremsen, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, kann wirksam vermieden oder zumindest reduziert werden. Die Wirkung des Verfahrens auf das Verhalten des Kraftfahrzeugs ist stets so, dass einem Fahrer eine unmittelbare Rückmeldung über seine eigenen Aktionen bereitgestellt wird, wobei ihm und trotz der gewährten Unterstützung nie der Eindruck eines sich verselbstständigenden Kraftfahrzeugs vermittelt wird.

**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**

- WO 01/14186 A1 [\[0003\]](#)

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke, wobei das Kraftfahrzeug durch eine Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten ist, umfassend die Schritte:

- fahrerunabhängiges Aufrechterhalten einer zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand ausreichenden Bremskraft;
- Erfassen eines Fahrerwunsches, loszufahren;
- fahrerunabhängiges Verringern der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft, um das Kraftfahrzeug in Bewegung zu versetzen; und
- Steuern oder Regeln der Bewegung des Kraftfahrzeugs derart, dass die Bewegung einem vorgegebenen Verlauf folgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Überwachen der Bewegung des Kraftfahrzeugs hinsichtlich einer vorgegebenen Bedingung; und
- Starten des Steuerns oder Regelns der Bewegung des Kraftfahrzeugs bei Eintritt der vorgegebenen Bedingung.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Bedingung ein Überschreiten eines Geschwindigkeitsschwellenwerts oder eines Beschleunigungsschwellenwerts ist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug ursprünglich durch eine von einem Fahrer ausgehende Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten ist und die Bremskraft bei Rücknahme der vom Fahrer ausgehenden Bremsbetätigung fahrerunabhängig aufrechterhalten wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Verlauf ein Geschwindigkeitsverlauf ist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Verlauf ein Beschleunigungsverlauf ist.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem vorgegebenen Verlauf bremsdruckgesteuert gefolgt wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug über eine hydraulische Bremsanlage verfügt und dass das Aufrechterhalten der Bremskraft durch das Schließen wenigstens eines Ventils bewirkt wird, welches einen Abbau eines die ausreichende Bremskraft erzeugenden hydraulischen Drucks in der hydraulischen Bremsanlage verhindert.

9. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der ausreichende hydraulische Druck in der hydraulischen Bremsanlage durch den Fahrer erzeugt wurde.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das fahrerunabhängige Verringern der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft aus dem Ruhezustand des Kraftfahrzeugs heraus erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es die Schritte des Erfassens eines Fahrerwunsches, zu beschleunigen, und des entsprechenden Ändern des vorgegebenen Verlaufs der Bewegung des Kraftfahrzeugs umfasst.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausführung des Verfahrens die Erfüllung von die Verwendbarkeit einer fahrerunabhängigen Bewegungsregelung anzeigenden Bedingungen erfordert.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer vom Fahrer ausgehende Bremsbetätigung stets Vorrang vor einem fahrerunabhängigen Verringern der Bremskraft eingeräumt wird.

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Verlauf der Bewegung des Kraftfahrzeugs während des Ausführens des Verfahrens änderbar ist.

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Verlauf der Bewegung des Kraftfahrzeugs eine optionale Beschleunigungsphase und eine Phase des Aufrechterhaltens einer vorgegebenen Geschwindigkeit umfasst.

16. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hill Descent Control (HDC)-Regelung durchgeführt wird.

17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufrechterhalten der Bremskraft mit Komponenten einer Einrichtung zur Elektronischen Stabilitätskontrolle (ESC) durchgeführt wird.

18. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufrechterhalten der Bremskraft mit Komponenten eines Antiblockiersystems (ABS) durchgeführt wird.

19. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass das Er-

fassen eines Fahrerwunsches, loszufahren, das Erfassen einer festgelegten, vom Fahrer ausgehenden Rücknahme der Bremsbetätigung umfasst.

20. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verringern der aufrechterhaltenen Bremskraft unter Berücksichtigung einer Abschüssigkeit der Fahrbahn erfolgt.

21. Computerprogrammprodukt mit Programmcodemitteln zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, wenn das Computerprogrammprodukt auf einer Verarbeitungseinheit läuft.

22. Computerprogrammprodukt gemäß des vorangehenden Anspruchs, wenn es auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert ist.

23. Vorrichtung (**100**) zum Anfahren eines Kraftfahrzeugs aus einem Ruhezustand auf einer abschüssigen Fahrstrecke, wobei das Kraftfahrzeug durch eine Bremsbetätigung im Ruhezustand gehalten ist, umfassend:

- eine Einrichtung (**110**) zum fahrerunabhängigen Aufrechterhalten einer zum Halten des Kraftfahrzeugs im Ruhezustand ausreichenden Bremskraft;
- eine Einrichtung (**120**) zum Erfassen eines Fahrerwunsches, loszufahren;
- eine Einrichtung (**130**) zum fahrerunabhängigen Verringern der fahrerunabhängig aufrechterhaltenen Bremskraft, um das Kraftfahrzeug in Bewegung zu versetzen; und
- einer Einrichtung (**140**) zum Steuern oder Regeln der Bewegung des Kraftfahrzeugs derart, dass die Bewegung einem vorgegebenen Verlauf folgt.

24. Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung zur Erfassung eines die Abschüssigkeit der Fahrbahn repräsentierenden Messwertes umfasst.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

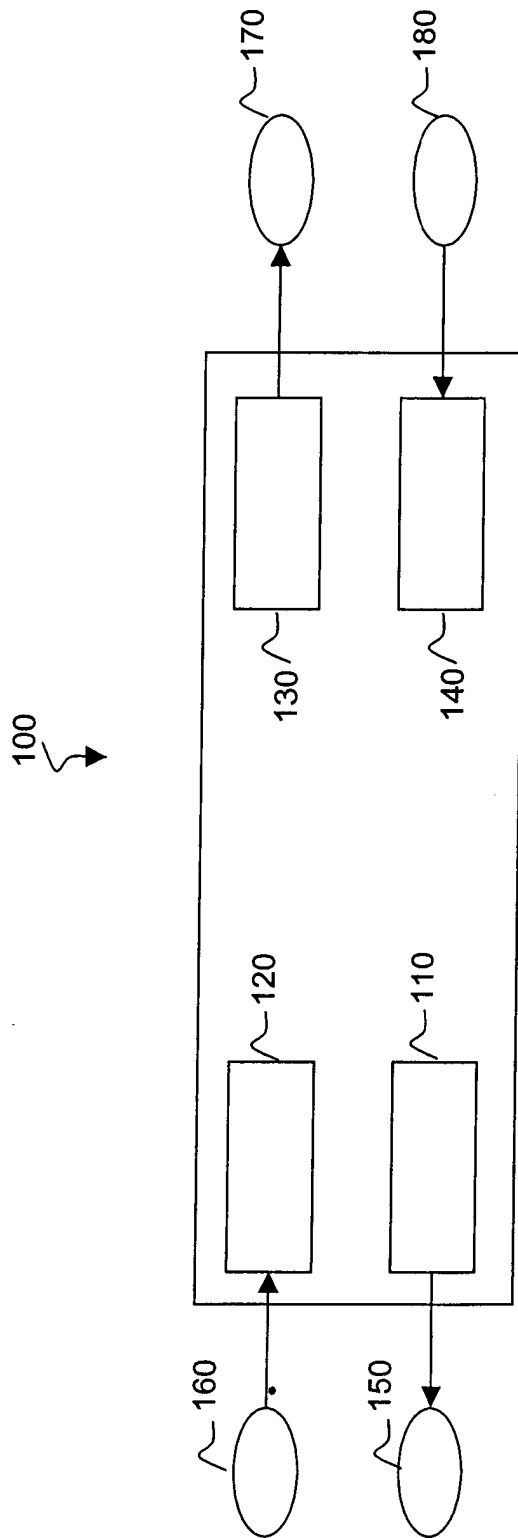


Fig. 1

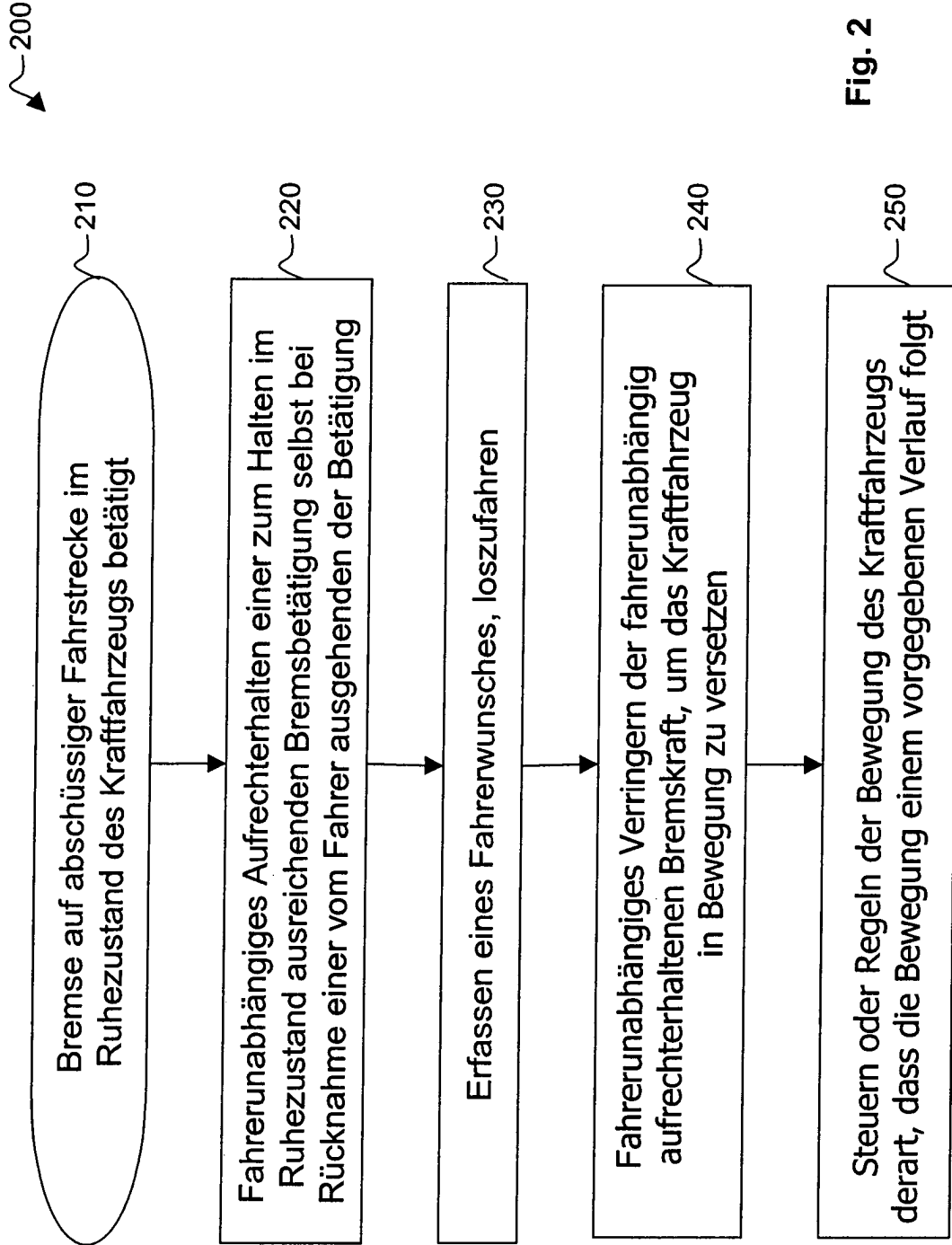
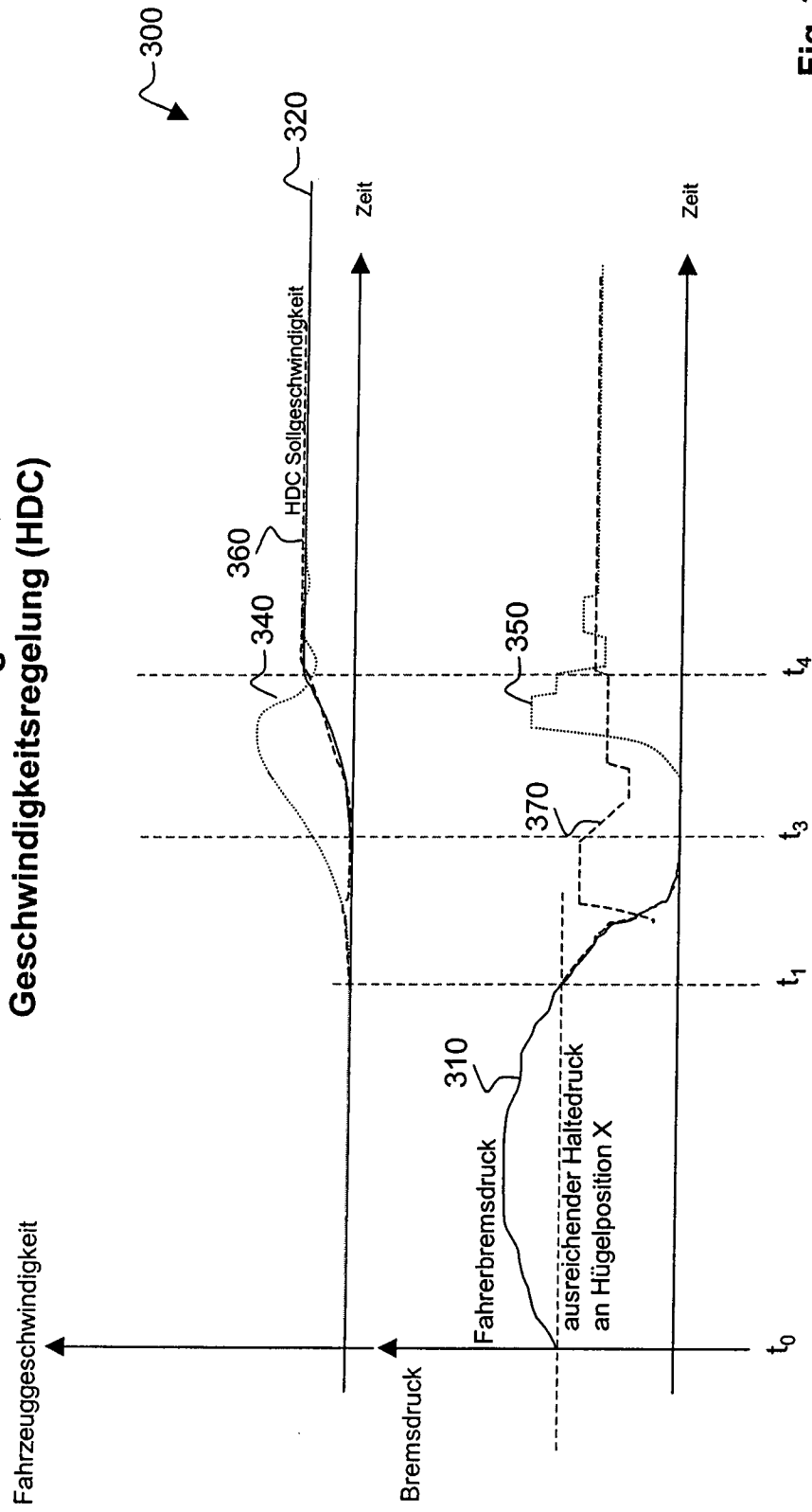


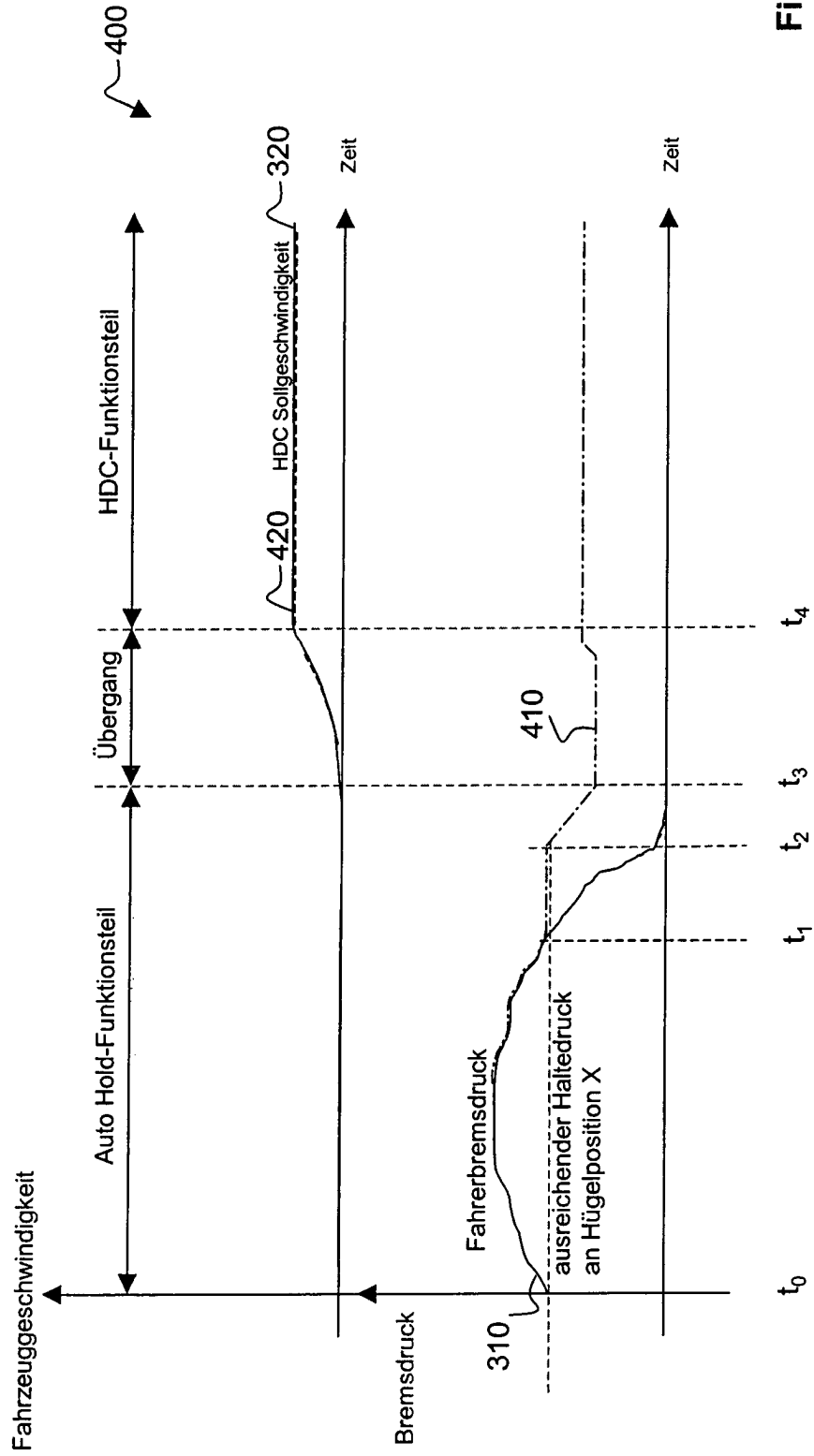
Fig. 2

**Stand der Technik: Anfahren auf abschüssiger  
 Fahrbahn und Bergabfahrts-  
 Geschwindigkeitsregelung (HDC)**



**Fig. 3**

**Sanftes Anfahren auf abschüssiger Fahrbahn mit Bergabfahrts-Geschwindigkeitsregelung (HDC)**



**Fig. 4**