



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 15 362 T2** 2008.05.08

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 327 553 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B60K 31/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 15 362.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 000 350.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.01.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.07.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **08.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.05.2008**

(30) Unionspriorität:

2002005078 11.01.2002 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha, Toyota, Aichi, JP

(72) Erfinder:

Iwazaki, Katsuhiko, Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571, JP

(74) Vertreter:

WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS, KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising

(54) Bezeichnung: **Einparkhilfevorrichtung und -steuerverfahren**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Parkassistenzsystem, das mit einem Niedriggeschwindigkeitsmodus ausgestattet ist, bei dem ein Fahrzeug mit oder unter einer vorbestimmten oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit fährt, und auf ein Regelungsverfahren für dieses Parkassistenzsystem. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Parkassistenzsystem, das eine Fahrzeuggeschwindigkeit einstellt, indem es eine Bremskraft regelt, während es eine Antriebskraft auf das Fahrzeug ausübt.

2. Beschreibung des verwandten Stands der Technik

[0002] Es sind eine Vielzahl von Technologien zum Halten einer Fahrzeuggeschwindigkeit innerhalb eines bestimmten Bereichs während der Fahrt des Fahrzeugs bekannt, wie zum Beispiel ein Tempomat, der so betreibbar ist, dass er eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit in einem Bereich relativ hoher Fahrzeuggeschwindigkeiten erzielt, indem eine mittels Gaspedal gesteuerte Öffnung automatisch eingestellt wird. Es gibt bekannte Systeme, wie zum Beispiel in der japanischen Patent-Offenlegungsschrift mit der Veröffentlichungsur. 10-278825 offenbart ist, die eine Fahrzeuggeschwindigkeit regeln, wenn das Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit fährt. Das in dieser Veröffentlichung offenbarte System führt ein automatisches Parken im Kriechgang durch. Genauer gesagt wird bei diesem System die Fahrzeuggeschwindigkeit im Wesentlichen vom Fahrer geregelt und eine Informationseinrichtung informiert den Fahrer, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit den Geschwindigkeitsbereich überschreitet, der für das automatische Parken angemessen ist, und veranlasst ihn somit, die Bremse zu betätigen.

[0003] Es ist festzuhalten, dass, da es wahrscheinlich ist, dass ein Fahrzeug aufgrund der Schwerkraft schneller oder langsamer wird, wenn eine Straßenoberfläche eine Neigung aufweist, unter Berücksichtigung dieses Umstands eine Bremskraft auf das Fahrzeug ausgeübt werden muss. Die japanische Patent-Offenlegungsschrift mit der Veröffentlichungsnr. 10-297520 offenbart ein System gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, das die Bremskraft und die Antriebskraft überwacht, die auf das Fahrzeug ausgeübt werden. Das System ist so ausgelegt, dass es das automatische Parken aufhebt, wenn sich die Bremskraft und die Antriebskraft außerhalb vorbestimmter Bereiche befinden, und von daher ist es unmöglich, die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs innerhalb eines Geschwindigkeitsbereichs zu regeln, der für das Parken angemessen ist. Es ist jedoch auch so, dass, selbst wenn der vorbestimmte Fahr-

zeuggeschwindigkeitsbereich erzielt werden kann, im Fall einer steil abfallenden Fahrbahn die Bremskraft zunimmt, die erforderlich ist, um die angemessene Fahrzeuggeschwindigkeit aufrechtzuerhalten, da das Fahrzeug aufgrund der Schwerkraft schneller wird. Dies erhöht nicht nur die Belastung auf das Bremssystem, sondern macht es auch besonders schwierig, den niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich zu nutzen, den die Bremskraft erfordert. Auch ist es so, dass im Fall einer steil nach oben führenden Fahrbahn die Bremskraft abnimmt, die erforderlich ist, um die Fahrzeuggeschwindigkeit aufrechtzuerhalten, da das Fahrzeug aufgrund der Schwerkraft langsamer wird, aber eine maximale Fahrzeuggeschwindigkeit von selbst abnimmt, wenn die Bremskraft nicht ausgeübt wird. Dies schafft den Bedarf für eine Gaspedalbetätigung und macht es schwer, einen Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich in der Nähe der oberen Grenze nur durch eine Bremsoperation bzw. -betätigung zu nutzen. Wie vorstehend erwähnt, kann in keinem dieser Fälle ein angemessener Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich nur durch eine Bremsbetätigung erzielt werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Somit ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Parkassistenzsystem zur Verfügung zu stellen, das in der Lage ist, einen Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich verlässlich zu nutzen, der sich von einem Zustand, in dem das Fahrzeug stationär ist, zu einer oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit erstreckt, ohne dass das Bremssystem belastet wird. Diese Aufgabe wird gelöst, indem das System nach Anspruch 1 und das Verfahren nach Anspruch 10 zur Verfügung gestellt werden.

[0005] Ein Parkassistenzsystem gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist versehen mit einem Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus zur Erzeugung eines vorbestimmten Antriebsmoments und zum Ausüben einer Bremskraft auf ein Fahrzeug derart, dass eine Fahrzeuggeschwindigkeit die obere Grenze nicht überschreitet, und umfasst einen Regelungsabschnitt zur Bestimmung einer Neigung einer Straßenoberfläche und zum Einstellen eines Operations- bzw. Betriebszustands des Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus gemäß der Neigung, wobei das Parkassistenzsystem abgebrochen wird, wenn der Neigungswinkel der Straßenoberfläche steil ist.

[0006] Das Parkassistenzsystem bestimmt die Neigung der Straßenoberfläche, bestimmt, ob abhängig von der bestimmten Neigung der Straßenoberfläche der Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus ausgeführt werden soll oder nicht, und stellt den Betriebszustand wie etwa Bedingungen für das Ausführen des Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus ein. Dies ermöglicht einem Fahrer, den Fahr-

zeuggeschwindigkeitsbereich verlässlich zu verwenden, der von einem Zustand, in dem das Fahrzeug stationär ist, bis zu einer oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit reicht, und zwar nur durch eine Bremsbetätigung zu dem Zeitpunkt, an dem der Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus ausgeführt wird. Es ist ausreichend, den Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus gemäß der Neigung einzustellen. Es ist nicht erforderlich, den Neigungswinkel genau zu bestimmen.

[0007] Es wird bevorzugt, die Neigung auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit oder einer Beschleunigung zum Zeitpunkt der Einstellung des Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus zu bestimmen, während das Fahrzeug stationär ist, oder beruhend auf einer Abweichung zwischen einer geschätzten Beschleunigung, die aus der Antriebskraft und der Bremskraft abgeschätzt wird, und einer tatsächlichen Beschleunigung, oder einer Abweichung zwischen einer tatsächlichen Bremskraft und der Bremskraft, die aus der Beschleunigung des Fahrzeugs abgeschätzt wird. Auf diese Weise kann der Neigungsgrad der Straßenoberfläche auf der Grundlage einer Komponente einer schwerkraftbedingten Beschleunigung in der Richtung der Straßenoberfläche, die dem Neigungsgrad entspricht, bestimmt werden, oder einer übermäßigen Bremskraft, die dieser Komponente entspricht.

[0008] Wenn bestimmt wird, dass mit einem vorbestimmten Antriebsdrehmoment bei der bestimmten Neigung der Straßenoberfläche das Fahrzeug nicht mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit fahren kann, die gleich oder höher als eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit ist, wird bevorzugt, dass der Betrieb des Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus unterdrückt wird, da es schwierig ist, den Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich nahe der oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit zu verwenden.

[0009] Auch wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit die obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit überschreitet, selbst wenn bei der bestimmten Neigung der Straßenoberfläche eine vorbestimmte Bremskraft auf das Fahrzeug ausgeübt wird, wird bevorzugt, dass der Betrieb des Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus unterdrückt wird, da es schwierig ist, den Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich nahe dem Bereich, in dem das Fahrzeug stationär ist oder sich im Kriechgang befindet, zu verwenden.

[0010] Vorzugsweise wird das vorbestimmte Drehmoment gemäß der bestimmten Neigung der Straßenoberfläche eingestellt. Somit wird es möglich, eine Fahrzeuggeschwindigkeit innerhalb des vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeitsbereichs einzustellen, während eine Bremskraft innerhalb eines Bereichs ausgeübt wird, der nicht zu einer übermäßigen

Belastung des Bremssystems führt.

[0011] Ein Parkassistentensystem gemäß der Erfindung, das den Fahrer beim Bewegen eines Fahrzeugs zu einer Ziel-Parkposition unterstützt, die nur durch eine Bremsbetätigung durch den Fahrer unter Verwendung eines Positionserfassungsmittels und eines automatischen Lenksystems eingestellt wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass es ein Parkassistentensystem gemäß der Erfindung umfasst, sowie das Einstellen eines Zustands eines Parkassistentenbetriebs abhängig von einem Zustand eines Betriebs des Fahrzeuggeschwindigkeits-Regelungsmodus.

[0012] Auf diese Weise werden, wenn die Neigung der Straßenoberfläche steil ist und der Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich nicht ausreichend genutzt werden kann, die Ausführung der Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung und der Parkassistenten unterdrückt. Dies hält die Belastung des Systems gering, indem die Parkassistentenbetätigung im Fall einer nach unten geneigten Fahrbahn, deren Neigung so steil ist, dass das automatische Lenksystem damit nicht zurechtkommt, oder einer ansteigenden Fahrbahn, bei der allein durch die Bremse keine angemessene Fahrzeuggeschwindigkeit aufrechterhalten werden kann, nicht ausgeführt wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Die vorstehend erwähnte beispielhafte Ausführungsform und weitere als Beispiele dienende Ausführungsformen, Aufgaben, Merkmale, Vorteile, sowie die technische und industrielle Bedeutung dieser Erfindung, können durch die Lektüre der folgenden ausführlichen Beschreibung der beispielhaften Ausführungsformen der Erfindung besser verstanden werden, wenn diese in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen betrachtet werden.

[0014] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung, die ein Parkassistentensystem gemäß der Erfindung einschließlich eines Parkassistentensystems zeigt;

[0015] [Fig. 2](#) ist eine Darstellung, die ein Konzept eines in [Fig. 1](#) gezeigten Parkassistentensystems darstellt.

[0016] [Fig. 3](#) zeigt ein Flussdiagramm, das ein erstes Operations- bzw. Funktionseinstellungsprogramm des in [Fig. 1](#) gezeigten Parkassistentensystems darstellt;

[0017] [Fig. 4](#) zeigt ein Flussdiagramm, das ein zweites Funktionseinstellungsprogramm des in [Fig. 1](#) gezeigten Parkassistentensystems darstellt;

[0018] [Fig. 5](#) zeigt ein Flussdiagramm, das ein drittes Funktionseinstellungsprogramm des in [Fig. 1](#) gezeigten Parkassistentensystems darstellt; und

[0019] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen einer Beschleunigung *a* und einem hydraulischen Bremsdruck *P* darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0020] In der folgenden Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung hinsichtlich der beispielhaften Ausführungsformen ausführlicher beschrieben.

[0021] Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erklärt. Um das Verständnis der Erklärung zu erleichtern, werden soweit möglich die gleichen Bezugszahlen für die gleichen Komponenten in jeder Zeichnung verwendet und sich überlagernde Beschreibungen unterbleiben.

[0022] [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild eines Parkassistentensystems **100** gemäß der Erfindung. Gemäß der Erfindung umfasst das Parkassistentensystem **100** ein automatisches Lenksystem **120** zusätzlich zu einem Fahrtregelungssystem **110**, und wird durch eine Parkassistenten-ECU **1** geregelt, die als Regelungssystem dient. Die Parkassistenten-ECU **1** ist mit einer CPU, einem ROM, einem RAM, einer Eingangssignalschaltung, einer Ausgangssignalschaltung, einem Leistungsschaltkreis und dgl. versehen und umfasst einen Fahrtregelungsabschnitt **10** zur Regelung des Fahrtregelungssystems **110** und einen Lenkregelungsabschnitt **11** zur Regelung des automatischen Lenksystems **120**. Der Fahrtregelungsabschnitt **10** und der Lenkregelungsabschnitt **11** können als einzelne Teile oder Hardware-Sätze in der Parkassistenten-ECU **1** vorgesehen sein, oder können als einzelne Softwareprogramme vorgesehen sein, die von dem gleichen Teil von Hardware oder dem gleichen Hardware-Satz ausgeführt werden, einschließlich einer CPU, eines ROM, eines RAM, usw.

[0023] Das Fahrtregelungssystem **110** ist mit dem vorstehend erwähnten Fahrtregelungsabschnitt **10**, einem Bremssystem und einem Antriebssystem versehen. Das Bremssystem ist ein elektronisch geregeltes Bremssystem (ECB) zur elektronischen Regelung einer Bremskraft, die von der ECU **31** auf jedes Rad ausgeübt wird. Genauer gesagt wird in dem Bremssystem die Bremskraft geregelt, indem ein hydraulischer Bremsdruck eingestellt wird, der durch einen Aktuator **34** auf einen Radzylinder **38** einer hydraulischen Bremse, mit der jedes Rad versehen ist, ausgeübt wird. Die Brems-ECU **31** empfängt Ausgangssignale von verschiedenen Sensoren, wie zum Beispiel einem Raddrehzahlsensor **32**, der an jedem Rad vorgesehen ist und eine Raddrehzahl davon erfasst, einem Beschleunigungssensor **33**, der eine Beschleunigung des Fahrzeugs erfasst, einer Hydrauliksensorgruppe (nicht gezeigt), die innerhalb

des Aktuators **34** vorgesehen ist und den hydraulischen Druck erfasst, der auf eine Innenseite desselben und auf den Radzylinder **38** ausgeübt wird, und einem Hauptzylinder-(M/C)-Hydrauliksensord **36**, der einen Hydraulikdruck eines Hauptzylinders **35** erfasst, der zwischen ein Bremspedal **37** und den Aktuator **34** geschaltet ist.

[0024] Ein Motor **22**, der als eine Komponente des Antriebssystems dient, wird durch eine Motor-ECU **21** geregelt, und die Motor-ECU **21** und die Brems-ECU **31** führen eine gemeinsame Regelung durch, indem sie mit dem Fahrtregelungsabschnitt **10** in Datenaustausch stehen. Dabei empfängt die Motor-ECU **21** eine Ausgang von einem Schaltsensor **12** zur Erfassung eines Schaltzustands eines Getriebes.

[0025] Das automatische Lenksystem **120** umfasst einen Antriebsmotor **42**, der auch als Lenkkraftverstärkungs-Antriebseinrichtung dient, der zwischen einem Lenkrad **40** und einem Lenkmechanismus **41** angeordnet ist, und einen Verschwenkungssensor **43**, der einen Verschwenkungsbetrag der Lenkung erfasst. Der Lenkregelungsabschnitt **11** ist dazu ausgelegt, den Antriebsmotor **42** zu regeln, während er Ausgangssignale vom Verschwenkungssensor **43** empfängt.

[0026] Ein Bildsignal, das von einer hinteren Kamera **15** zur Aufnahme eines Bildes des Bereichs hinter dem Fahrzeug aufgenommen wird, und ein Ausgangssignal einer Eingabevorrichtung **16** zum Empfang einer Funktionseingabe vom Fahrer zu dem Zeitpunkt, an dem er die Parkassistenten ausführt, gehen in die Parkassistenten-ECU **1** ein, die den Fahrtregelungsabschnitt **10** und den Lenkregelungsabschnitt **11** umfasst. Darüber hinaus sind mit der Parkassistenten-ECU **1** ein Monitor **18** zur bildlichen Darstellung der Informationen für den Fahrer und ein Lautsprecher **14** zur stimmlichen Übermittlung der Informationen verbunden.

[0027] [Fig. 2](#) ist eine Darstellung, die ein Konzept einer Parkassistentenregelung unter Verwendung des Systems darstellt. Es wird ein Beispiel erklärt, in dem ein Fahrzeug **5** von einer in der Darstellung gezeigten Position zu einer Position bewegt wird, die mit **5a** bezeichnet ist, und parallel zwischen einem Fahrzeug **61** und einem Fahrzeug **62** eingeparkt wird, die entlang einer Straßenbegrenzung **62** geparkt sind.

[0028] Zuerst stellt der Fahrer, nachdem er das Fahrzeug **5** in die in der Figur gezeigten Position bewegt hat, einen Parkassistentenmodus ein, indem er die Eingabevorrichtung **16** betätigt, während er auf das Bild blickt, das von der hinteren Kamera **15** erfasst und auf dem Monitor **13** dargestellt wird, und stellt eine Ziel-Parkposition ein, indem er einen Parkrahmen, der auf dem Bildschirm dargestellt ist, in die Position **5a** in der Darstellung bewegt. Nachstehend

wird die Position der Mitte des Fahrzeugs als $P(x, y)$ und die Position der Mitte der Ziel-Parkposition **5a** als $P_t(x_t, y_t)$ bezeichnet.

[0029] Die Parkassistentz-ECU **1** bestimmt $P_t(x_t, y_t)$ durch einen Bilderkennungsverfahren. $P_t(x_t, y_t)$ kann zum Beispiel als eine relative Koordinate bestimmt werden, deren Ausgangspunkt die aktuelle Fahrzeugposition $P(x, y)$ ist. Als Nächstes bestimmt die Parkassistentz-ECU **1** einen optimalen Weg **51** für die Mitte des Fahrzeugs, von $P(x, y)$ zu $P_t(x_t, y_t)$. Die Parkassistentz-ECU **1** bestimmt die Wege und berechnet dann eine Lenkwinkelveränderung entsprechend einer Lenkbetätigung und dem Mittenschwerpunkt des Fahrzeugs, die erforderlich ist, um den Weg **51** zu nehmen.

[0030] Wenn der Fahrer das Bremspedal **37** nach unten drückt und den Ganghebel so betätigt, dass er den Rückwärtsgang einlegt, weist der Fahrregelungsabschnitt **10** der Parkassistentz-ECU **1** die Motor-ECU **21** an, ein Drehmoment des Motors **22** zu erhöhen. Somit dreht der Motor **22** bei einer höheren Umdrehungsgeschwindigkeit als im normalen Leerlauf und geht somit in einen Zustand mit erhöhtem Drehmoment über, in dem die Antriebskraft stark ist. Dies erweitert den Bereich der Fahrzeuggeschwindigkeit, der nur über das Bremspedal **37** eingestellt werden kann, ohne dass das Gaspedal betätigt wird, und verbessert die Regelbarkeit des Fahrzeugs.

[0031] Wenn der Fahrer das Bremspedal **37** loslässt, wird ein hydraulischer Radzylinderdruck (ein hydraulischer Bremsdruck) eingestellt, der durch den Aktuator **34** gemäß der durch das Pedal eingestellten Öffnung auf den Radzylinder **38** ausgeübt wird, und die Fahrzeuggeschwindigkeit wird eingestellt, indem die Bremskraft eingestellt wird, die auf jedes Rad ausgeübt wird. Dabei stellt der Aktuator **34** den hydraulischen Bremsdruck, der auf jeden Radzylinder **38** ausgeübt wird, so ein, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit, die von dem Raddrehzahlsensor **32** erfasst wird, die obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit nicht überschreitet.

[0032] Der Lenkregelungsabschnitt **11** regelt den Antriebsmotor **42**, um den Lenkmechanismus **41** zu lenken, während ein Ausgang des Verschwenkungssensors **43** überwacht wird, so, dass ein Lenkwinkel mit einem Versatz des Lenkwinkels übereinstimmt, der durch die Parkassistentz-ECU **1** erzielt wird. Da das Fahrzeug entlang des so eingestellten Weges bewegt wird, kann der Fahrer sich darauf konzentrieren, die sichere Fortbewegung auf dem Weg zu bestätigen und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs einzustellen. In einem Fall, in dem sich ein Hindernis oder ein Fußgänger im Weg befindet, regelt die Brems-ECU **31**, wenn der Fahrer das Bremspedal **37** drückt, den Aktuator **43** derart, dass eine Bremskraft, die dem Druckbetrag entspricht, auf den Radzylinder

38 ausgeübt wird, was ermöglicht, dass das Fahrzeug sicher die Geschwindigkeit vermindert oder stoppt.

[0033] Das Parkassistentzsystem gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass es vor dem Starten der Parkassistentzregelung einen Richtungskoeffizienten bestimmt und eine Funktion einstellt. Nachfolgend werden mehrere Beispiele des Vorgangs der Funktionseinstellung ausführlich erklärt.

[0034] **Fig. 3** ist ein Flussdiagramm, das ein erstes Funktionseinstellungsprogramm darstellt. Der Vorgang wird ausgeführt, während das Fahrzeug stationär ist, unmittelbar nachdem der Parkassistentzmodus von der Eingabevorrichtung **16** eingestellt wurde. Bei Schritt S1 werden die Raddrehzahlen W_{FR} und W_{RL} eines jeden Rads, die vom Raddrehzahlsensor **32** gelesen werden, und eine Beschleunigung in einer Längsrichtung des Fahrzeugs, die vom Beschleunigungssensor **33** gelesen werden, eingelesen. Bei Schritt S2 wird eine Fahrzeuggeschwindigkeit V aus den Raddrehzahlen W_{FR} bis W_{RL} eines jeden Rads berechnet. Bei Schritt S3 wird der absolute Wert mit einem Schwellenwert V_{th} der Fahrzeuggeschwindigkeit V verglichen. Hier ist V_{th} eine angemessen niedrige Fahrzeuggeschwindigkeit (zum Beispiel 0,5 km/h), und kann auf 0 km/h eingestellt werden.

[0035] Wenn der absolute Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit V gleich oder kleiner als V_{th} ist, wird bestimmt, dass das Fahrzeug im Wesentlichen stationär ist, und der Vorgang geht weiter zu Schritt S4. Wenn der absolute Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit V über V_{th} hinausgeht, geht der Vorgang weiter zu Schritt S5, wo der Fahrer durch den Monitor **13** oder den Lautsprecher **14** angewiesen wird, das Fahrzeug anzuhalten. Dann geht der Vorgang nach einer vorbestimmten Wartezeitdauer zurück zu Schritt S1. Dies macht es möglich, das Fahrzeug verlässlich anzuhalten und eine genaue Bestimmung durchzuführen.

[0036] Bei Schritt S4 wird ein absoluter Wert der Beschleunigung a mit deren Schwellenwert a_{th} verglichen. In einem Zustand, in dem das Fahrzeug stationär ist, ist eine vom Beschleunigungssensor **38** erfasste Beschleunigung eine Komponente einer Schwerkraft-Beschleunigungsgeschwindigkeit g in Richtung der Straßenoberfläche. Geht man davon aus, dass ein Neigungswinkel der Straßenoberfläche θ ist, ist die vom Beschleunigungssensor **38** erfasste Beschleunigung gleich $g \cdot \sin \theta$ und nimmt mit einer Zunahme des Neigungswinkels θ zu. Deshalb geht der Vorgang, wenn bestimmt wird, dass der absolute Wert der Beschleunigung a gleich oder höher als a_{th} ist, weiter zu Schritt S6, bei dem der Fahrer durch den Monitor **13** und den Lautsprecher **14** darüber informiert wird, dass die Bedingung für den Betrieb des

Parkassistenzsystems **100** nicht erfüllt ist.

[0037] Danach wird bei Schritt S7 ein Fahrverbotsmerker Xap des Parkassistenzsystems **100** auf 1 gesetzt, wonach das Programm endet. In diesem Fall wird die vorstehend erwähnte Parkassistenz abgebrochen.

[0038] Wenn der Neigungswinkel der Straßenoberfläche steil ist und die Komponente der Schwerkraftbeschleunigung g in Richtung der Straßenoberfläche groß ist, ist eine Erhöhung der Fahrzeuggeschwindigkeit im Fall einer ansteigenden Fahrbahn schwierig, und die Bremskraft, die erforderlich ist, um die Fahrzeuggeschwindigkeit zu verringern, erhöht sich im Fall einer nach unten geneigten Fahrbahn. Somit ist es wahrscheinlich, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit zunimmt, und es kann ein Fall auftreten, in dem das automatische Lenksystem nicht mehr mithalten kann. Die Parkassistenz wird jedoch abgebrochen, wenn der Neigungswinkel der Straßenoberfläche steil ist, wodurch die Belastung auf das System vermindert wird, und der Fahrer kann angewiesen werden, eine passende Betätigung durchzuführen.

[0039] Dabei geht der Vorgang, wenn in Schritt S4 bestimmt wird, dass der absolute Wert der Beschleunigung a niedriger als a_{th} ist, weiter zu Schritt S8, unter der Annahme, dass die Bedingung für den Betrieb des Systems erfüllt ist. Dann wird der Funktionsverbotsmerker Xap des Parkassistenzsystems **100** auf 0 gesetzt, wonach das Programm endet. In diesem Fall wird die vorstehend erwähnte Parkassistenz kontinuierlich ausgeführt.

[0040] Als nächstes wird ein zweites Funktionseinstellungsprogramm unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) erklärt. [Fig. 4](#) ist ein Flussdiagramm, das das zweite Funktionseinstellungsprogramm darstellt. Das Programm wird wiederholt zu vorbestimmten Zeitintervallen während des Parkassistenzprogramms ausgeführt. Die Parkassistenzregelung wird nur dann fortgesetzt, wenn der Funktionsverbotsmerker Xap innerhalb des Programms auf 0 gesetzt ist. Wenn der Funktionsverbotsmerker Xap auf 1 gesetzt wird, wird die Parkassistenzregelung gestoppt und abgebrochen. Es ist festzuhalten, dass ein Anfangswert bei Einstellung der Parkassistenz 0 ist.

[0041] Bei Schritt S11 werden die Raddrehzahlen W_{FR} bis W_{RL} eines jeden Rads, die vom Raddrehzahlsensor **32** gelesen werden, und die Beschleunigung a_{act} des Fahrzeugs in der Längsrichtung, die vom Beschleunigungssensor **33** gelesen wird, eingelesen. Bei Schritt S12 wird aus den Raddrehzahlen W_{FR} bis W_{RL} eines jeden Rads die Fahrzeuggeschwindigkeit V berechnet. Bei Schritt S13 werden der absolute Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit V und der Schwellenwert V_{th} des Fahrzeugs miteinander verglichen. Hier ist V_{th} eine ausreichend niedrige

Fahrzeuggeschwindigkeit (zum Beispiel 0,5 km/h), kann aber anders als beim ersten Funktionseinstellungsvorgang nicht auf 0 km/h eingestellt werden, da das Fahrzeug sich in Bewegung befinden muss, damit eine Berechnung einer Verzögerung und Beschleunigung durchgeführt werden kann, wie später noch zu beschreiben ist.

[0042] Wenn der absolute Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit V gleich oder kleiner als V_{th} ist, wird bestimmt, dass das Fahrzeug im Wesentlichen stationär ist, und die nachfolgenden Bestimmungsvorgänge werden übersprungen und das Programm endet. Wenn der absolute Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit V über V_{th} hinausgeht, geht der Vorgang weiter zu Schritt S14, und es wird eine Verzögerung a_d durch Bremsen aus dem hydraulischen Bremsdruck bestimmt, bei dem es sich um einen Ausgang aus einem Hydrauliksensor (nicht gezeigt) handelt, der im Aktuator **34** oder Radzylinder **38** angeordnet ist. Außerdem werden die Informationen über das Antriebsmoment auf der Grundlage einer Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors **22** von der Motor-ECU **21** empfangen und es wird eine Beschleunigung a_{cal} durch das Antriebsmoment bestimmt.

[0043] Bei Schritt S15 wird eine geschätzte Beschleunigung a_{cal} als Differenz zwischen einer wie oben erhaltenen Beschleunigung a_d und Verzögerung a_b gewonnen, und dann wird eine Abweichung Δa zwischen der geschätzten Beschleunigung a_{cal} und der tatsächlichen Beschleunigung a_{act} bestimmt.

[0044] In Schritt S16 werden ein absoluter Wert der bestimmten Abweichung Δa und ein Schwellenwert Δa_{th} miteinander verglichen. Auf einer flachen Straße, deren Neigungswinkel θ gleich null ist, sollte die Abweichung Δa gleich null sein, da die geschätzte Beschleunigung a_{cal} im Wesentlichen mit der tatsächlichen Beschleunigung a_{act} übereinstimmt. Ein hoher absoluter Wert von Δa weist darauf hin, dass die Komponente $g \cdot \sin \theta$ der Schwerkraftbeschleunigung g in Richtung der Straßenoberfläche, die zusätzlich zu der geschätzten Beschleunigung a_{cal} wirkt, groß ist, d.h. dass der Neigungswinkel θ der Straßenoberfläche steil ist.

[0045] Folglich geht der Vorgang, wenn bei Schritt S16 bestimmt wird, dass ein absoluter Wert einer Abweichung Δa gleich oder höher ist als ein Schwellenwert Δa_{th} , weiter zu Schritt S17, um den Fahrer über den Monitor **13** und den Lautsprecher **14** darüber zu informieren, dass die Bedingung für den Betrieb des Parkassistenzsystems **100** nicht erfüllt ist. Dann wird bei Schritt S18 der Funktionsverbotsmerker Xap des Parkassistenzsystems **100** auf 1 gesetzt, wonach das Programm endet. Im Ergebnis wird die Parkassistenzregelung abgebrochen.

[0046] Bei der Regelung wird bestimmt, dass das Fahrzeug während des automatischen Parkens bis zu einer Position bewegt wurde, an der der Neigungswinkel der Straße steil ist, und die Parkassistenz wird abgebrochen, was die Belastung des Systems verringert und den Fahrer anweist, die korrekte Operation auszuführen, was es ermöglicht macht, einen verlässlichen Vorgang durchzuführen.

[0047] Dabei geht der Vorgang, wenn bei Schritt S16 bestimmt wird, dass der absolute Wert einer Abweichung Δa niedriger als Δa_{th} ist, unter der Annahme, dass die Bedingung für den Betrieb des Systems erfüllt ist, weiter zu Schritt S19, und der Funktionsverbotsmerker Xap des Parkassistenzsystems **100** wird auf 0 gesetzt, wonach das Programm endet. In diesem Fall wird die vorstehend erwähnte Parkassistenzenregelung weiter ausgeführt.

[0048] Als Nächstes wird ein drittes Funktionseinstellungsprogramm unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) erklärt. [Fig. 5](#) ist ein Flussdiagramm, das das dritte Funktionseinstellungsprogramm darstellt. Das Programm wird wiederholt zu vorbestimmten Zeitintervallen während des Parkassistenzenprogramms ausgeführt. Die Parkassistenzenregelung wird nur dann fortgesetzt, wenn der Funktionsverbotsmerker Xap innerhalb des Programms auf 0 gesetzt ist. Wenn der Funktionsverbotsmerker Xap auf 1 gesetzt wird, wird die Parkassistenzenregelung an diesem Punkt gestoppt und abgebrochen. Es ist festzuhalten, dass ein Anfangswert von Xap zu dem Zeitpunkt des Einsetzens der Parkassistenzen 0 ist. Das dritte Funktionseinstellungsprogramm unterscheidet sich vom ersten und zweiten Funktionseinstellungsprogramm darin, dass bei dem dritten Funktionseinstellungsprogramm eine Regelung zur Veränderung eines Betrags einer Drehmomenterhöhung ausgeführt wird.

[0049] Bei Schritt S21 werden die Raddrehzahlen W_{FR} bis W_{RL} eines jeden Rads, die vom Raddrehzahlsensor **32** gelesen werden, die Beschleunigung a des Fahrzeugs in Längsrichtung, die vom Beschleunigungssensor **33** gelesen wird, und ein hydraulischer Bremsdruck P , der von einem Hydrauliksensor (nicht gezeigt) ausgegeben wird, welcher innerhalb des Aktuators **34** oder des Radzylinder **38** angeordnet ist, ausgelesen. Bei Schritt S22 wird die Fahrzeuggeschwindigkeit V aus den Raddrehzahlen W_{FR} bis W_{RL} eines jeden Rads berechnet. Bei Schritt S23 werden der absolute Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit V und der Schwellenwert V_{th} miteinander verglichen. Hier ist V_{th} eine ausreichend niedrige Fahrzeuggeschwindigkeit (zum Beispiel 0,5 km/h). Da das Parkassistenzenystem jedoch aktiv sein muss, um den nachfolgend erwähnten geschätzten Hydraulikdruck zu berechnen, kann V_{th} anders als bei der ersten Funktionseinstellung nicht auf 0 km/h eingestellt werden.

[0050] Wenn der absolute Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit V niedriger als V_{th} ist, wird bestimmt, dass das Fahrzeug im Wesentlichen stationär ist, und der nachfolgende Bestimmungsvorgang wird übersprungen, wonach das Programm endet. Wenn der absolute Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit V über V_{th} hinausgeht, geht der Vorgang weiter zu Schritt S24, und es wird ein hydraulischer Bremsdruck P_{cal} erhalten, der aus der aktuellen Beschleunigung abgeschätzt wird. Darüber hinaus wird eine Differenz (ΔP) zwischen dem tatsächlichen Hydraulikdruck P und dem geschätzten Hydraulikdruck P_{cal} berechnet. Dabei wird der hydraulische Bremsdruck P_{cal} auf der Grundlage einer Beziehung zwischen einer Beschleunigung und einem hydraulischen Bremsdruck berechnet, die erhalten werden, wenn das Fahrzeug auf einer flachen Straße in einem normalen Drehmomentzustand (d.h. ein anderer Zustand als der mit erhöhtem Drehmoment) fährt.

[0051] Bei Schritt S25 wird bestimmt, ob der bestimmte Wert von ΔP den Schwellenwert ΔP_{th} übersteigt oder nicht. Wenn ΔP den Schwellenwert ΔP_{th} übersteigt, wird bestimmt, dass sich das Fahrzeug in einem Zustand befindet, in dem die Belastung, die auf das Bremsensystem ausgeübt wird, einen höheren Hydraulikdruck als den geschätzten Hydraulikdruck erfordert, d.h. dass sich das Fahrzeug auf einer nach unten geneigten Fahrbahn befindet, wo das Fahrzeug aufgrund der Schwerkraft schneller wird. Dann wird ein vorbestimmter Vorgang zur Verringerung des Drehmoments ausgeführt.

[0052] Genauer gesagt geht der Vorgang weiter zu Schritt S26, um zu bestimmen, ob der Motor in dem Zustand mit erhöhtem Drehmoment läuft oder nicht. Wenn bestimmt wird, dass das Fahrzeug gerade in dem Zustand mit erhöhtem Drehmoment fährt, geht der Vorgang weiter zu Schritt S27, um das Drehmoment, das erhöht worden war, um einen vorbestimmten Betrag zu verringern, wonach das Programm endet. Dabei geht der Vorgang, wenn bei Schritt S26 bestimmt wurde, dass die Erhöhung des Drehmoments bereits abgebrochen wurde, weiter zu Schritt S28, um den Fahrer darüber zu informieren, dass die Bedingung für den Betrieb des Parkassistenzenystems **100** nicht erfüllt ist. Bei Schritt S29 wird der Funktionsverbotsmerker Xap des Parkassistenzenystems **100** auf 1 gesetzt, wonach das Programm endet.

[0053] Dann geht der Vorgang, wenn bei Schritt S25 bestimmt wird, dass ΔP niedriger als der Schwellenwert P_{th} ist, weiter zu Schritt S30, um zu bestimmen, ob ΔP niedriger ist als ein Schwellenwert $-\Delta P_{th}$ oder nicht. Wenn bestimmt wird, dass ΔP niedriger als der Schwellenwert $-\Delta P_{th}$ ist, wird bestimmt, dass das Fahrzeug in einem Zustand ist, in dem der tatsächliche ausgeübte Hydraulikdruck deutlich niedriger ist als der geschätzte Hydraulikdruck, d.h. das Fahrzeug

befindet sich auf einer ansteigenden Fahrbahn, wo das Fahrzeug aufgrund der Schwerkraft verlangsamt wird. Dann wird eine vorbestimmte Erhöhung des Drehmoments ausgeführt.

[0054] Genauer gesagt geht der Vorgang weiter zu Schritt S31, um zu bestimmen, ob der Motor sich momentan in dem Zustand mit maximal erhöhtem Drehmoment befindet oder nicht. Wenn der Motor noch nicht den Punkt erreicht hat, an dem das Drehmoment nicht mehr zunehmen kann (d.h. den Punkt des maximalen Drehmoments), geht der Vorgang weiter zu Schritt S32, um das Drehmoment um einen vorbestimmten Betrag zu erhöhen, wonach das Programm endet. Dann, wenn der Motor den Punkt des maximalen Drehmoments erreicht hat, geht der Vorgang weiter zu Schritt S28, um den Fahrer über den Monitor **13** und den Lautsprecher **14** darüber zu informieren, dass die Bedingung für den Betrieb des Parkassistenzsystems **100** nicht erfüllt ist. Bei Schritt S29 wird der Funktionsverbotsmerker Xap des Parkassistenzsystems **100** auf 1 gesetzt, wonach das Programm endet.

[0055] Alternativ werden, wenn bei Schritt S30 bestimmt wird, dass ΔP gleich oder höher als der Schwellenwert ΔP_{th} ist, die nachfolgenden Vorgänge übersprungen, wonach das Programm endet. In diesem Fall wird der Zustand mit erhöhtem Drehmoment so beibehalten wie er ist.

[0056] Als eine Folge der Wiederholung des Programms fährt das Fahrzeug auf der nach unten geneigten Fahrbahn in einem Zustand mit erhöhtem Drehmoment, und der Grad der Erhöhung des Drehmoments wird schrittweise verringert, wenn die Bremskraft übermäßig hoch ist. Dies verhindert, dass eine übermäßig hohe Bremskraft ausgeübt wird und unterdrückt die Belastung des Bremssystems. Außerdem wird bei einer steilen nach unten geneigten Fahrbahn, bei der eine übermäßige Belastung des Bremssystems vorliegt, selbst wenn die Erhöhung des Drehmoments aufgehoben ist, die Parkassistenz abgebrochen und der Fahrer über diese Tatsache informiert. Dies verhindert, dass die Parkassistenz fortgesetzt wird, während eine übermäßige Bremskraft auf das Fahrzeug ausgeübt wird.

[0057] Dabei kann in einem Fall, in dem das Fahrzeug auf der ansteigenden Fahrbahn fährt und der Betrag der Drehmomenterhöhung nicht angemessen ist, eine angemessene Beschleunigung erreicht werden, und der Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich kann bis zu der oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit genutzt werden, indem das Drehmoment schrittweise erhöht wird. Auf einer steil ansteigenden Fahrbahn, wo es für das Fahrzeug schwierig ist, die obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit zu erreichen, wird die Parkassistenz abgebrochen und der Fahrer über diese Tatsache informiert. Dies verhindert, dass die

Parkassistenz fortgeführt wird, wenn der Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich nicht angemessen genutzt wird.

[0058] Als Folge hiervon wird es möglich, die Belastung des Systems zu verringern und den Fahrer anzuweisen, die korrekte Operation durchzuführen, was es ihm ermöglicht, den Parkvorgang verlässlich durchzuführen.

[0059] **Fig. 6** ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen der Beschleunigung a und dem hydraulischen Bremsdruck P darstellt, die in dem Programm verwendet werden. Wenn der tatsächliche Hydraulikdruck P zwischen $P_{cal} - \Delta P_{th}$ und $P_{cal} + \Delta P_{th}$ liegt, ist in dem Bereich niedriger Geschwindigkeit keine übermäßige Bremskraft erforderlich, während der Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich bis zur oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit genutzt werden kann, und zwar mit einer ausreichenden Fähigkeit, zu beschleunigen und loszufahren. Als Folge davon wird der Zustand des erhöhten Drehmoments beibehalten wie er ist. Im Gegensatz dazu kann, wenn der tatsächliche Hydraulikdruck P niedriger als $P_{cal} - \Delta P_{th}$ ist, obwohl die Bremskraft nicht übermäßig ist, keine angemessene Beschleunigung erreicht werden. Deshalb ist es schwierig, den Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich bis zur oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit zu nutzen und die Fähigkeit, zu beschleunigen und loszufahren nimmt ab. In diesem Fall wird das Drehmoment um einen Betrag erhöht, um den es erhöht werden kann. Wenn das Drehmoment zu diesem Zeitpunkt jedoch bereits bis zu der vorab festgelegten oberen Grenze erhöht wurde, wird die Parkassistenz abgebrochen. Wenn im Gegensatz dazu der tatsächliche Hydraulikdruck P höher ist als $P_{cal} - \Delta P_{th}$, wird, da die Bremskraft übermäßig stark ist, die Antriebskraft verringert, um die erforderliche Bremskraft kleiner zu machen, indem das Drehmoment verringert wird, wenn es verringert werden kann. Wenn die Erhöhung des Drehmoments jedoch abgebrochen wurde und das Drehmoment zu diesem Zeitpunkt nicht weiter verringert werden kann, wird die Parkassistenz abgebrochen.

[0060] Die vorstehend erwähnten drei Arten von Programmen können kombiniert werden. Außerdem kann ein Vorgang zur Veränderung des Zustands mit erhöhtem Drehmoment im dritten Programm in das erste und zweite Programm aufgenommen werden.

[0061] Bis hierher wurde ein Beispiel erklärt, bei dem die absoluten Werte der Bestimmungsschwellenwerte sowohl im Fall einer ansteigenden Fahrbahn als auch einer nach unten geneigten Fahrbahn gleich sind. Die Bestimmungsschwellenwerte können sich jedoch zwischen der ansteigenden Fahrbahn und der nach unten geneigten Fahrbahn voneinander unterscheiden. Bei einer ansteigenden Fahrbahn ist es zum Beispiel vorzuziehen, dass die Bestimmungs-

schwellenwerte auf der Grundlage eines Falls eingestellt werden, bei dem die obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit in dem Zustand mit maximal erhöhtem Drehmoment nicht erreicht werden kann. Andererseits ist es bei einer nach unten geneigten Fahrbahn zu bevorzugen, dass die Bestimmungsschwellenwerte auf der Grundlage eines Falls eingestellt werden, bei dem die Bremskraft, die erforderlich ist, um die obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit beizubehalten, gleich oder höher ist als der vorbestimmte Wert. Auf diese Weise kann der Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich ab dem Punkt, an dem das Fahrzeug stationär ist, bis zu der oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit genutzt werden, und darüber hinaus kann verhindert werden, dass die übermäßige Bremskraft ausgeübt wird.

[0062] Bis hierher wurde eine Ausführungsform des Parkassistenzenzsystems mit einer automatischen Lenkfunktion erklärt. Die Erfindung kann jedoch auf ein Parkassistenzenzsystem angewendet werden, das eine Lenkhilfe verwendet, die den Fahrer über den korrekten Lenkbetrag informiert, aber nicht automatisch auf die automatische Lenkung umschaltet. Darüber hinaus kann die Erfindung zum Beispiel auf ein unabhängig laufendes Regelsystem angewendet werden, das ermöglicht, dass eine Fahrzeuggeschwindigkeit nur durch das Betätigen eines Bremspedals geregelt wird, und zwar in einem größeren Geschwindigkeitsbereich als beim Fahrtregelungssystem **110** in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen. In diesem Fall können das Parken, Anhalten und Bewegen des Fahrzeugs, die normalerweise wiederholt werden, auf adäquate Weise mit dem Fahrtregelungssystem ausgeführt werden.

[0063] Gemäß der wie vorstehend beschriebenen Erfindung erfolgt die Bestimmung dessen, ob das Parkassistenzenzsystem ausgeführt wird, gemäß der Neigung der Straßenoberfläche. Wenn das Parkassistenzenzsystem ausgeführt wird, kann auch der Zustand dieser Funktion gemäß der Neigung der Straßenoberfläche eingestellt werden. Somit kann der Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich von dem Zustand, in dem das Fahrzeug stationär ist, bis zur oberen Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit verlässlich verwendet werden, während die Ausübung einer übermäßigen Bremskraft verhindert wird und gleichzeitig eine entsprechende Antriebskraft gewährleistet ist. Dies macht es wiederum möglich, eine wünschenswerte Regelbarkeit des Fahrzeugs aufrechtzuerhalten, während eine verminderte Belastung des Bremssystems gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Parkassistenzenzsystem (**110**), das einen Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus zur Erzeugung eines vorbestimmten Antriebsmoments ausführt und eine Bremskraft derart auf ein Fahrzeug

ausübt, dass eine Fahrzeuggeschwindigkeit eine obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit nicht überschreitet, **dadurch gekennzeichnet**, dass es umfasst:

– einen Regelungsabschnitt (**10**), der eine Neigung einer Straßenoberfläche bestimmt und einen Operationszustand des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus auf der Grundlage eines Ergebnisses dieser Bestimmung einstellt, so dass die Parkassistentenz aufgehoben wird, wenn der Neigungswinkel der Straßenoberfläche steil ist.

2. Parkassistenzenzsystem (**110**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bestimmung darüber, ob der Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus ausgeführt werden soll, gemacht wird, wenn der Operationszustand des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus eingestellt wird.

3. Parkassistenzenzsystem (**110**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bestimmung darüber, ob der Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus ausgeführt werden soll, gemacht wird und das vorbestimmte Antriebsmoment eingestellt wird, wenn der Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus eingestellt wird.

4. Parkassistenzenzsystem (**110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung auf der Grundlage einer Beschleunigung des Fahrzeugs zum Zeitpunkt der Einstellung des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus während das Fahrzeug stationär ist gemacht wird.

5. Parkassistenzenzsystem (**110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung auf der Grundlage einer Abweichung zwischen einer geschätzten Beschleunigung, die von einer Antriebskraft geschätzt wird, und einer Bremskraft, und einer tatsächlichen Beschleunigung bestimmt wird.

6. Parkassistenzenzsystem (**110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung auf der Grundlage einer Abweichung zwischen einer tatsächlichen Bremskraft und einer von der Beschleunigung des Fahrzeugs geschätzten Bremskraft bestimmt wird.

7. Parkassistenzenzsystem (**110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn bestimmt wird, dass das Fahrzeug nicht mit oder oberhalb einer vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit mit dem vorbestimmten Drehmoment fahren kann, eine Operation des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus unterdrückt wird.

8. Parkassistenzenzsystem (**110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit

keit die obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit erreicht oder überschreitet, selbst wenn eine vorbestimmte Bremskraft ausgeübt wird, die Operation des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus unterdrückt wird.

9. Parkassistentensystem (**110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Unterstützung eines Fahrers beim Bewegen eines Fahrzeugs zu einer Ziel-Parkposition, die nur durch eine Bremsoperation durch den Fahrer unter Verwendung eines Positionserfassungsmittels (**43**) und eines automatischen Lenksystems (**120**) eingestellt wird, wobei ein Zustand einer Parkassistentenoperation in Übereinstimmung mit einem Operationszustand des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus eingestellt wird.

10. Verfahren zur Regelung eines Parkassistentensystems (**110**), das einen Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus zur Erzeugung eines vorbestimmten Antriebsmoments und Ausüben einer Bremskraft auf ein Fahrzeug umfasst, so dass eine Fahrzeuggeschwindigkeit eine obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit nicht überschreitet, dadurch gekennzeichnet, dass es die Schritte umfasst:

- Bestimmen einer Neigung einer Straßenoberfläche; und
- Einstellen eines Operationszustandes des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus auf der Grundlage eines Ergebnisses dieser Bestimmung, wobei die Parkassistenten aufgehoben wird, wenn der Neigungswinkel der Straßenoberfläche steil ist.

11. Verfahren zur Regelung des Parkassistentensystems (**110**) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bestimmung dahingehend, ob der Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus ausgeführt werden soll, gemacht wird, wenn der Operationszustand des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus eingestellt wird.

12. Verfahren zur Regelung des Parkassistentensystems (**110**) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bestimmung dahingehend, ob der Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus ausgeführt werden soll, gemacht wird, und das vorbestimmte Antriebsmoment eingestellt wird, wenn der Operationszustand des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus eingestellt wird.

13. Verfahren zur Regelung des Parkassistentensystems (**110**) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung auf der Grundlage einer Beschleunigung des Fahrzeugs zum Zeitpunkt der Einstellung des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus während das Fahrzeug stationär ist bestimmt wird.

14. Verfahren zur Regelung des Parkassistentensystems (**110**) nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung auf der Grundlage einer Abweichung zwischen einer geschätzten Beschleunigung, geschätzt von einer Antriebskraft, und einer Bremskraft, und einer tatsächlichen Beschleunigung bestimmt wird.

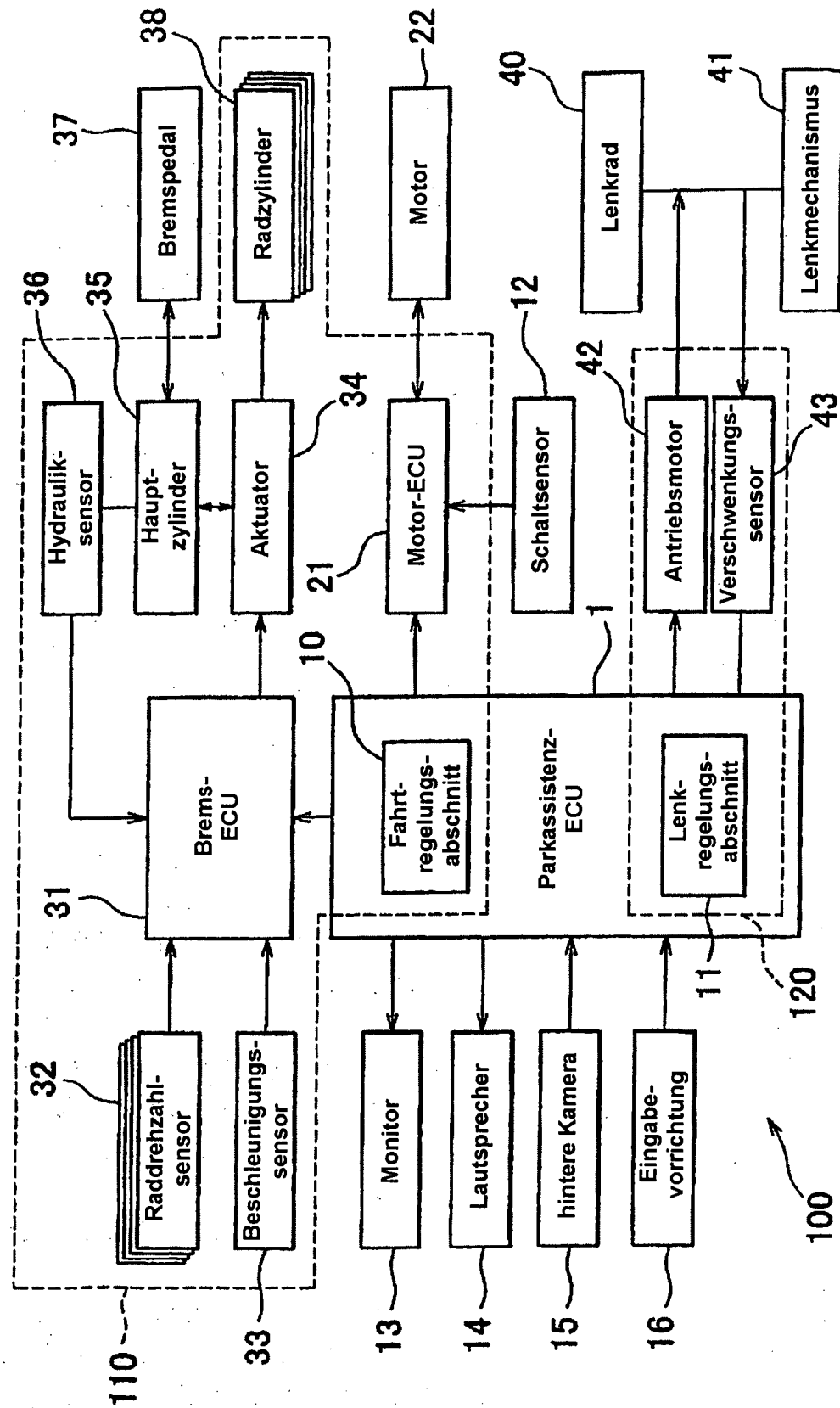
15. Verfahren zur Regelung des Parkassistentensystems (**110**) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung auf der Grundlage einer Abweichung zwischen einer tatsächlichen Bremskraft und einer von der Beschleunigung des Fahrzeugs geschätzten Bremskraft bestimmt wird.

16. Verfahren zur Regelung des Parkassistentensystems (**110**) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn bestimmt wird, dass das Fahrzeug nicht mit oder oberhalb einer vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit mit dem vorbestimmten Antriebsmoment fahren kann, eine Operation des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus unterdrückt wird.

17. Verfahren zur Regelung des Parkassistentensystems (**110**) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn bestimmt wird, dass das Fahrzeug die obere Grenz-Fahrzeuggeschwindigkeit erreicht oder überschreitet, selbst wenn eine vorbestimmte Bremskraft ausgeübt wird, die Operation des Fahrzeuggeschwindigkeit-Regelungsmodus unterdrückt wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



F I G. 2

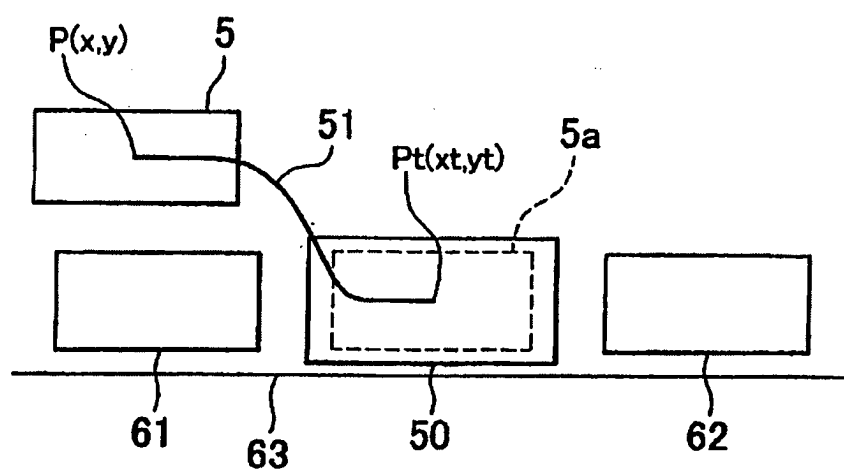


FIG. 3

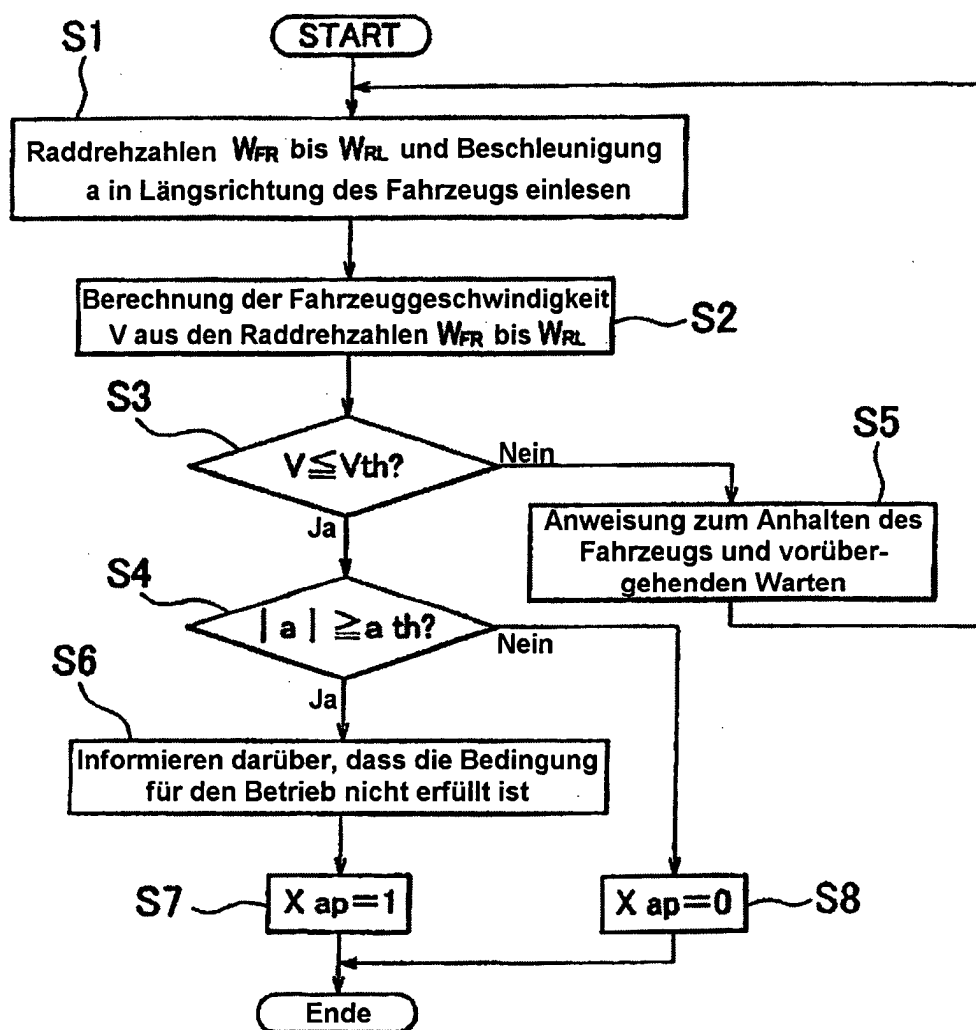


FIG. 4

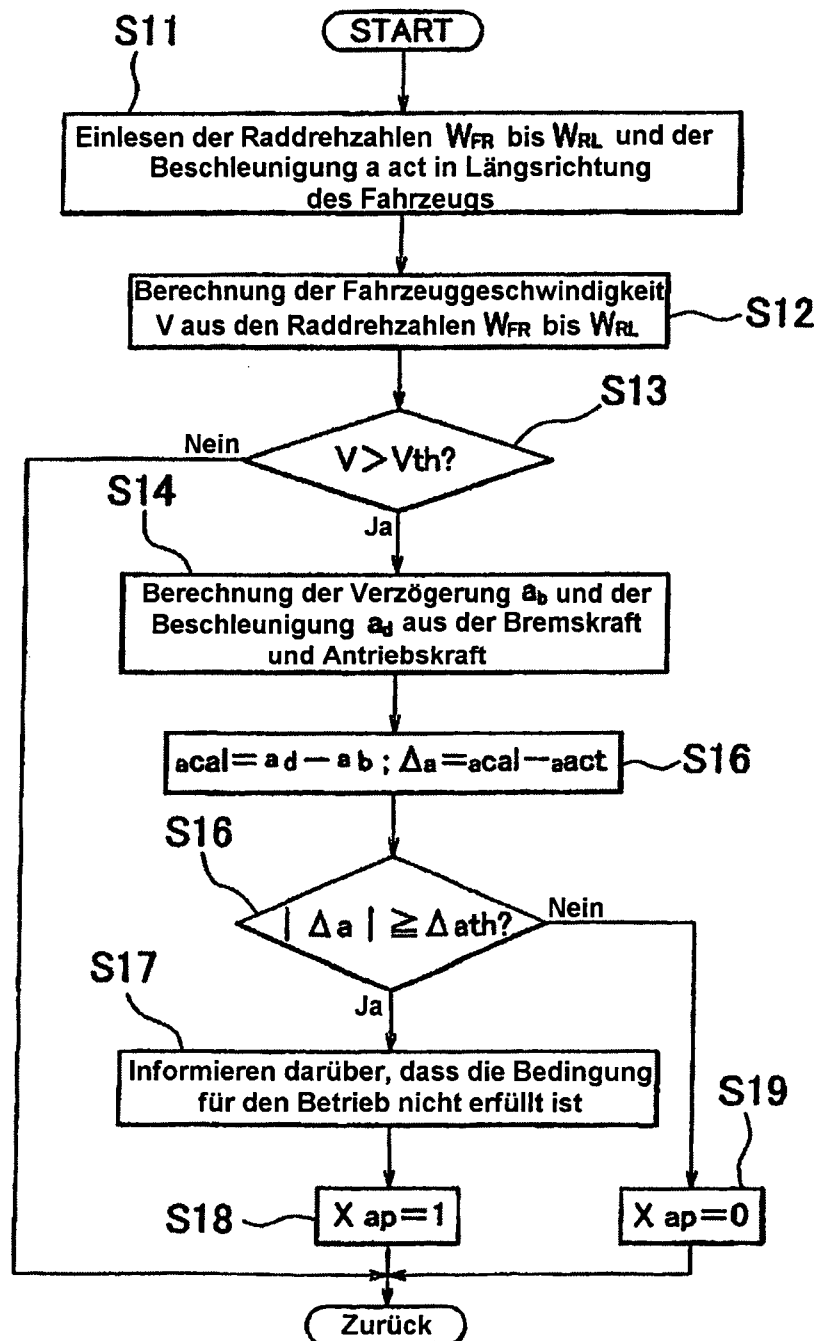


FIG. 5

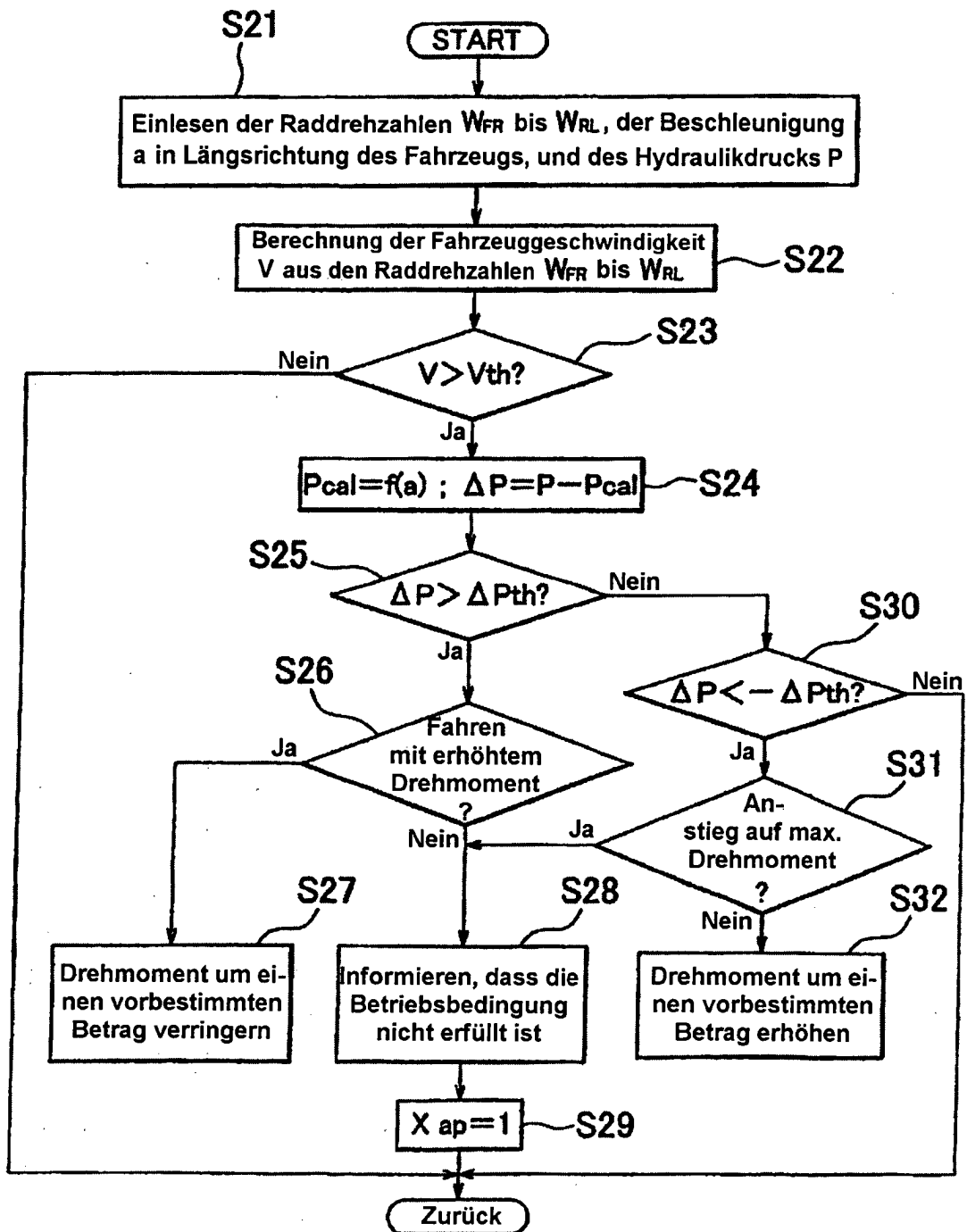


FIG. 6

