



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 12 185 A1 2004.03.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 12 185.4
 (22) Anmeldetag: 19.03.2003
 (43) Offenlegungstag: 25.03.2004

(51) Int Cl.7: B60K 31/00

(30) Unionspriorität:
 2002-252323 30.08.2002 JP

(74) Vertreter:
 Beetz & Partner, 80538 München

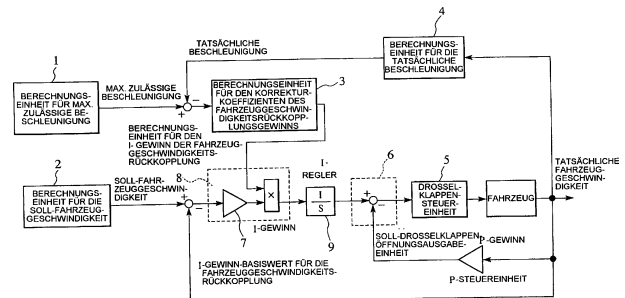
(71) Anmelder:
 Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
 Satou, Shinya, Hitachi, Ibaraki, JP; Hori, Toshio, Hitachinaka, Ibaraki, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Temporegelung für Fahrzeuge**

(57) Zusammenfassung: Eine maximal zulässige Beschleunigung wird so berechnet, dass Fahrzeugstabilität, Fahrer-Komfort, Information über eine Straßenoberfläche, Verkehrsinformation, spezielle Vorlieben eines Fahrers bei Beschleunigung und Verlangsamung und ähnliches berücksichtigt werden. Ein Beschleunigungsbegrenzungsprozess wird ausgeführt, bei dem, wenn notwendig, ein Rückkopplungsgewinn bei der Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung auf der Grundlage einer Beziehung zwischen der maximal zulässigen Beschleunigung und der tatsächlichen Beschleunigung korrigiert wird, um so die tatsächliche Beschleunigung innerhalb der maximal zulässigen Beschleunigung zu halten. Die vorliegende Erfindung ermöglicht es dadurch, eine Fahrzeuggeschwindigkeit innerhalb eines gewünschten Beschleunigungsbereiches auch unter Bedingungen zu regeln, bei denen, wie im Wiederaufnahmemodus, eine große Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung herrscht, die eine übermäßig große Beschleunigung oder Verlangsamung auftreten lassen kann. Eine hervorragende Sicherheit und Komfort bietende automatische Temporegelung kann somit implementiert werden.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Regelungsvorrichtung, die eine Temporegelung für ein Kraftfahrzeug ausführt, sodass eine eingestellte Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit mit einer tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit übereinstimmt, und ein Regelungsverfahren dafür.

Stand der Technik

[0002] Das offengelegte japanische Patent Nr. Hei 10-53046 zeigt eine Technik, die eine Wiederaufnahmebetätigung betrifft. Nachdem eine automatische Temporegelung zeitweilig unterbrochen wird, indem der Fahrer eine Bremse oder Ähnliches betätigt, um eine Fahrzeuggeschwindigkeit eines Fahrzeugs zu verringern, betätigt der Fahrer typischerweise einen Wiederaufnahmeschalter, um die Fahrzeuggeschwindigkeit wieder auf eine Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit oder eine unmittelbar vor der unterbrochenen automatischen Temporegelung gespeicherte Fahrzeuggeschwindigkeit zu bringen. Die im offengelegten japanischen Patent Nr. Hei 10-53046 gezeigte Technik verwendet nicht die gespeicherte Fahrzeuggeschwindigkeit als eine Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit zur Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit im Wiederaufnahmemodus. Vielmehr setzt sie eine tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit, die sich beim Start der Wiederaufnahmebetätigung entwickelt, als die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit für die Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit ein, dadurch nähert sich die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit allmählich an die gespeicherte Fahrzeuggeschwindigkeit an.

[0003] Das offengelegte japanische Patent Nr. Hei 11-34695 verweist auf eine Regelung der Beschleunigung während einer Beschleunigung eines Fahrzeugs. Sie ist zur Verbesserung des Ansprechens einer Drosselklappe bestimmt.

[0004] Gemäß dem offengelegten japanischen Patent Nr. Hei 10-53046 ist es möglich, eine Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung zu jeder Zeit möglichst gering zu halten, wenn ein Rückkopplungsgewinn der Fahrzeuggeschwindigkeit geeignet eingestellt wird, damit die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit richtig folgen kann: Damit kann eine übermäßig große Beschleunigung wirksam verhindert werden. Wird jedoch der Rückkopplungsgewinn durch eine Straßenneigung, eine Windgeschwindigkeit oder eine andere Störung ungeeignet, wird es für die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit unmöglich, der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit zu folgen, wodurch sich die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung vergrößert. In solch einem Fall verkleinert eine Regelungsvorrichtung für die Fahrzeuggeschwindigkeit die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung. Dies wirft ein Problem auf, bei dem eine Fahrzeugbeschleunigung als Folge

eines sich um eine große Spanne ändernden Motor-drehmoments übermäßig groß wird.

[0005] Das offengelegte japanische Patent Nr. Hei 11-34695 verweist auf die Regelung der Beschleunigung während der Beschleunigung eines Fahrzeugs. Es ist zur Verbesserung eines Ansprechens der Drosselklappen vorgesehen, nicht eines Fahrer-Komfort und einer Fahrzeugstabilität.

[0006] Demgemäß gibt es ein anzusprechendes Problem, bei dem übermäßige Beschleunigung und Verlangsamung bei allen möglichen Zuständen verhindert werden sollte.

Aufgabenstellung

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine automatische Temporegelung vorzusehen, die hervonagende Sicherheit und Komfort durch optimale Regelung einer Fahrzeugbeschleunigung auch unter einer Bedingung bietet, bei der sich, wie im Wiederaufnahmemodus, eine große Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung entwickelt, die zu übermäßiger Beschleunigung und Verlangsamung führt.

[0008] Um das oben genannte Problem anzugehen, wird gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Beschleunigungsbegrenzungsprozess durchgeführt. Der Beschleunigungsbegrenzungsprozess wird typischerweise wie folgt durchgeführt. Eine maximal zulässige Beschleunigung wird so berechnet, dass eine Fahrerabsicht, eine Fahrumgebung und/oder Ähnliches berücksichtigt wird. Eine tatsächliche Beschleunigung wird dann so geregelt, dass sie innerhalb dieser maximal zulässigen Beschleunigung gehalten wird, und ein Rückkopplungsgewinn während der Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit wird korrigiert.

[0009] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Fahrzeugtemporegelung vorgesehen, welche die Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit, die eine Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit verwendet, oder die Regelung der Beschleunigung, die eine Soll-Beschleunigung verwendet, entsprechend einer Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit geeignet ausgewählt.

[0010] Vorrichtungen haben auf herkömmliche Weise praktische Verwendung gefunden, indem eine Öffnung der Drosselklappe so geregelt wird, dass jede Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit eliminiert wird, dadurch können Fahrzeuge die von den Fahrern eingestellten Fahrgeschwindigkeiten beibehalten. Solche Vorrichtungen werden allgemein als automatische Fahrt- oder Temporegelung bezeichnet.

[0011] Diese Temporegelungstechnik wurde in eine adaptive Temporegelung, oder ACC, weiter entwickelt, die eine konstante Fahrzeuggeschwindigkeitssteuerung, wenn kein vorausfahrendes Fahrzeug vor

einem Fahrzeug fährt, und eine Abstandsregelung vorsieht, wenn ein Fahrzeug voraus fährt, um so einen konstanten Entfernungsabstand vom vorausfahrenden Fahrzeug einzuhalten.

[0012] Bei einer automatischen Fahrt wird eine Regelung für die konstante Fahrzeuggeschwindigkeitssteuerung eingesetzt. Gemäß einer gewöhnlichen Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit ist die Änderung in der Öffnung der Drosselklappe, die eine Regelungsvariable darstellt, desto größer, je größer die Differenz zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit (im Folgenden als „Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung“ bezeichnet) ist. Ist die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung groß, ändert sich das Motordrehmoment stark. Dies vergrößert die Fahrzeugbeschleunigung übermäßig und verursacht beim Fahrer ein Gefühl des Unbehagens. Zusätzlich erhöht es an Tagen mit Regen oder Schnee die Neigung eines Antriebsrads zu rutschen, was gefährlich ist.

[0013] Bei folgenden Bedingungen wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung während der automatische Temporegelung groß. Der Fahrer ändert die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit unter Verwendung von Schaltern verschiedener Arten; der Fahrer betätigt ein Gaspedal für einen Überholversuch, was zu einer erhöhten Fahrzeuggeschwindigkeit führt; eine große die Fahrzeuggeschwindigkeit beeinflussende Störung ereignet sich, wozu das Hinauffahren oder Hinunterfahren einer steil bergauf oder bergab führenden Strasse gehört, und wenn das Fahrzeug einen starken Gegenwind erhält.

[0014] Ein typischer die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung erhöhender Faktor ist ein von dem Fahrer ausgeführter Wiederaufnahmebetrieb. Der typische Wiederaufnahmebetrieb wird in **Fig. 2** veranschaulicht.

[0015] Nachdem der Fahrer typischerweise eine Bremsbetätigung oder Ähnliches ausgeführt hat, um die automatische Temporegelung zu unterbrechen, und dadurch die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs verringert, betätigt der Fahrer einen Wiederaufnahmeschalter für einen Versuch, die Geschwindigkeit wieder auf eine Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit (eine gespeicherte Fahrzeuggeschwindigkeit) zu bringen, die unmittelbar bevor die automatische Temporegelung das letzte Mal unterbrochen wurde vorlag. Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung zu einem Zeitpunkt unmittelbar nach Betätigung des Wiederaufnahmeschalters groß. Zu diesem Zeitpunkt kommt tendenziell eine starke Beschleunigung bei der gewöhnlichen Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit vor.

[0016] Ein Stand der Technik zur Lösung dieses Problems wird im offengelegten japanischen Patent Nr. Hei 10-53046 gezeigt. Die im offengelegten japanischen Patent Nr. Hei 10-53046 gezeigte Technik verwendet nicht die gespeicherte Fahrzeuggeschwindigkeit als die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit zur Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit in dem

Wiederaufnahmemodus, wie in **Fig. 3** gezeigt. Die Technik setzt vielmehr die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit, die sich bei Beginn des Wiederaufnahmebetriebs entwickelt, als die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit für die Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung, dadurch nähert sich die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit allmählich an die gespeicherte Fahrzeuggeschwindigkeit an. Auf diese Weise kann die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung zu jeder Zeit klein gehalten werden, wodurch eine übermäßig große Beschleunigung wirksam verhindert werden kann. Die Fahrzeugbeschleunigung während dieses Wiederaufnahmebereichs ist unter Verwendung von Inkrementen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit pro Zeiteinheit variabel, wenn die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit auf die gespeicherte Fahrzeuggeschwindigkeit gebracht wird.

[0017] Gemäß dem offengelegten japanischen Patent Nr. Hei 10-53046 ist es möglich, wenn der Rückkopplungsgewinn der Fahrzeuggeschwindigkeit geeignet eingestellt wird, damit die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit richtig folgen kann, die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung zu jeder Zeit gering zu halten. Damit kann eine übermäßig große Beschleunigung wirksam verhindert werden. Wird jedoch der Rückkopplungsgewinn durch eine Straßenneigung, eine Windgeschwindigkeit oder eine andere Störung ungeeignet, wird es für die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit unmöglich, der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit zu folgen, wodurch sich die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung vergrößert, wie in **Fig. 3** gezeigt. In solch einem Fall verkleinert die Regelungsvorrichtung für die Fahrzeuggeschwindigkeit die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung. Das verursacht ein Problem, bei dem die Fahrzeugbeschleunigung als Folge eines sich um eine große Spanne ändernden Motordrehmoments übermäßig groß wird. Um übermäßige Beschleunigung oder Verlangsamung bei allen möglichen Bedingungen zu verhindern, wird es daher notwendig, die Beschleunigung selbst auf der Grundlage von tatsächlicher Beschleunigungsinformation zu regeln. Genauer gesagt, überschreitet die tatsächliche Beschleunigung einen vorherbestimmten Beschleunigungsgrad, wird es als wirksam angesehen, einen Begrenzungsprozess auszuführen, der die Regelungsvariable begrenzt, wie eine Öffnung der Drosselklappe oder Ähnliches. Alternativ ist es möglich, eine Regelung der Beschleunigung auf der Grundlage der Abweichung zwischen einer während einer Beschleunigungsdauer eingestellten Soll-Beschleunigung und der tatsächlichen Beschleunigung vorzusehen. Das offengelegte japanische Patent Nr. Hei 11-34695 zeigt eine Technik, welche die Regelung der Beschleunigung betrifft. Das offengelegte japanische Patent Nr. Hei 11-34695 verweist auf eine Regelung der Beschleunigung während einer von einer ACC ausgeführten Beschleunigung. Die Technik ist zur Verbesserung des Ansprechens einer Drosselklappe bestimmt, aber berücksichtigt nicht einen

Fahrer-Komfort oder eine Fahrzeugstabilität.

[0018] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine automatische Temporegelung vorzusehen, die hervorragende Sicherheit und Komfort durch optimale Regelung einer Fahrzeugbeschleunigung auch unter einer Bedingung bietet, bei der sich, wie im Wiederaufnahmemodus, eine große Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung entwickelt, die zu übermäßiger Beschleunigung und Verlangsamung führt.

[0019] Gemäß bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung wird eine maximal zulässige Beschleunigung berechnet, wobei einer oder mehrere der folgenden Parameter berücksichtigt werden: eine Fahrzeugstabilität, ein Fahrer-Komfort, eine Information über eine Straßenoberfläche, eine Verkehrsinformation, eine spezielle Vorliebe eines Fahrers für Beschleunigung und Verlangsamung und Ähnliches. Der Beschleunigungsbegrenzungsprozess bei dem der Rückkopplungsgewinn der Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung, wenn notwendig, auf der Grundlage der Beziehung zwischen der maximal zulässigen Beschleunigung und der tatsächlichen Beschleunigungsinformation korrigiert wird, wird ausgeführt, um so die tatsächliche Beschleunigung innerhalb der maximal zulässigen Beschleunigung zu halten.

[0020] Desgleichen wird die Soll-Beschleunigung während der Beschleunigungsdauer berechnet, indem einer oder mehrere der folgenden Parameter berücksichtigt werden: eine Fahrzeugstabilität, ein Fahrer-Komfort, eine Information über eine Straßenoberfläche, eine Verkehrsinformation, eine spezielle Vorliebe eines Fahrers für Beschleunigung und Verlangsamung und Ähnliches. Eine Temporegelung für Fahrzeuge kann durch eine Auswahl der Regelung der Beschleunigung vorgesehen sein, welche die Soll-Beschleunigung verwendet, wenn von der Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit umgeschaltet wird, und wenn die Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit, wie in dem Wiederaufnahmemodus, groß ist. Berechnungen für die Öffnung der Drosselklappe und Ähnliches werden ausgeführt.

Ausführungsbeispiel

[0021] Andere Aufgaben und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen offensichtlich werden, wobei

[0022] **Fig. 1** ein Regelungsblockdiagramm einer Berechnung einer Soll-Öffnung der Drosselklappe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

[0023] **Fig. 2** eine Darstellung ist, die Regelungszustände in einem Wiederaufnahmemodus veranschaulicht;

[0024] **Fig. 3** eine weitere Darstellung ist, die Regelungszustände in einem Wiederaufnahmemodus veranschaulicht;

[0025] **Fig. 4** eine schematische Systemdarstellung einer Geschwindigkeitsregelungsvorrichtung für Fahrzeuge gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

[0026] **Fig. 5** ein Ablaufdiagramm einer Temporegelung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

[0027] **Fig. 6** ein Ablaufdiagramm einer Regelung ist, die einen Rückkopplungsgewinn gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet;

[0028] **Fig. 7** eine Beziehung zwischen einer Beschleunigungsabweichung und einem Korrekturkoeffizienten für einen Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplungsgewinn gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0029] **Fig. 8** eine Darstellung ist, die Regelungszustände gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0030] **Fig. 9** ein Blockdiagramm einer Berechnungseinheit für eine maximal zulässige Beschleunigung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

[0031] **Fig. 10** ein Ablaufdiagramm einer Temporegelung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

[0032] **Fig. 11** eine Darstellung ist, die Regelungszustände gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0033] **Fig. 12** eine Darstellung ist, die Zustände einer Auswahl zwischen einer Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit und einer Regelung der Beschleunigung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0034] **Fig. 13** ein Regelungsblockdiagramm gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist; und

[0035] **Fig. 14** ein Regelungsablaufdiagramm gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0036] Bevorzugte Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung werden beschrieben. Ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird detailliert unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. **Fig. 4** ist eine schematische Systemdarstellung, die eine Geschwindigkeitsregelungsvorrichtung für Fahrzeuge gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt. Eine ECU **19** ist eine Vorrichtung, die Regelungen verschiedener Arten einschließlich der automatischen Temporegelung ausführt. Sie weist eine CPU auf, die zur Motorsteuerung erforderliche Berechnungen durchführt, ein ROM, das darin ein Programm und eine Vielfalt an Konstanten speichert, ein RAM, das für Berechnungen erforderliche Informationen zeitweise speichert, einen A/D-Wandler und einen

D/A-Wandler, die als Schnittstellen mit externen Vorrichtung verwendet werden, und Ähnliches.

[0037] Soweit sich Eingaben auf die automatische Temporegelung beziehen, werden sie der ECU von verschiedenen, die Folgenden umfassenden, Schaltern und Sensoren zugeführt. Dazu gehören EIN/AUS Information von Schaltern der automatischen Temporegelung verschiedener Art, die auf einem Steuerrad, einem Armaturenbrett und Ähnliches angebracht sind – zum Beispiel ein Temporegelungshauptschalter **10**, ein Abbruchschalter **11**, ein Einstellschalter **12**, ein Wiederaufnahmeschalter **13**, ein Beschleunigungsschalter **14**, ein Leerlaufschalter **15**, und Ähnliches; von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **16** bereitgestellte Information über eine Fahrzeuggeschwindigkeit; Ausgaben von einem Bremsschalter (Sensor) **17**, ein Gaspedalbetätigungssensor **18**, und Ähnliches, soweit sie sich auf eine vom Fahrer ausgeführte Beschleunigungs- oder Verlangsamungsbetätigung beziehen. Auf der Grundlage dieser Teile der Eingabeinformation berechnet die ECU **19** eine Soll-Öffnung der Drosselklappe, die für die jeweilige Situation geeignet ist, und liefert eine Ausgabe an einen Drosselklappenaktor **20**. Der Drosselklappenaktor **20** steuert die Öffnung der Drosselklappe auf der Grundlage dieses Ausgabesignals, wobei die Menge an Ansaugluft des Motors und letztendlich die Leistung des Motors gesteuert wird, dadurch wird die erforderliche automatische Temporegelung erzielt.

[0038] Ein Steuerungsablauf der automatischen Temporegelung wird unter Bezugnahme auf das in **Fig. 5** gezeigte Ablaufdiagramm beschrieben. In Schritt S1 werden sich auf die automatische Temporegelung beziehende Variable verschiedener Arten initialisiert. In Schritt S2 werden Eingaben von Sensoren und tempobezogenen Schaltern verarbeitet. In Schritt S3 werden Zustände (Bedingungen) in der Temporegelung auf der Grundlage dieser Teile von Eingabeinformation ermittelt. Die Zustände umfassen zum Beispiel einen Zustand der abgeschalteten Temporegelung, einen Zustand der aktivierten Temporegelung, einen Einstellzustand der Fahrzeuggeschwindigkeit, einen Zustand der Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit, einen beschleunigten Zustand, einen verlangsamten Zustand, einen Wiederaufnahmestand, und Ähnliches. In Schritt S4 wird eine Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit auf Grundlage der Entscheidung im Hinblick auf die Zustände in Schritt 3 berechnet. In Schritt S5 wird eine maximal zulässige Beschleunigung entsprechend den sich ändernden Bedingungen während der Ausführung der Temporegelung berechnet. In Schritt S6 wird eine Soll-Öffnung der Drosselklappe auf Grundlage der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeitseingabe in Schritt S2, der in Schritt S4 berechneten Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der in Schritt S5 berechneten maximal zulässigen Beschleunigung berechnet. Die Steuerung kehrt daraufhin zu Schritt S2 zurück und die Berechnungen von S2 → S6 → S2 werden

wiederholt, bis die Temporegelung vollständig ist.

[0039] Die Berechnung der Soll-Öffnung der Drosselklappe wird detailliert unter Bezugnahme auf **Fig. 1** und **Fig. 6** beschrieben. **Fig. 1** ist ein Regelungsblockdiagramm zur Berechnung einer Soll-Öffnung der Drosselklappe gemäß der vorliegenden Erfindung. Der sogenannte I-P-Regler wird als eine Regelungsvorrichtung für die Fahrzeuggeschwindigkeit in diesem Steuerblock verwendet. Einzigartig an dieser Steuerungsvorrichtung gemäß den bevorzugten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung ist, dass der I-Gewinn des I-Reglers entsprechend der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeitsinformation variabel ist.

[0040] Von der Regelungsvorrichtung vorgesehene spezielle Regelungen werden unter Bezugnahme auf den in **Fig. 6** gezeigten Regelungsablauf beschrieben. In Schritt S 11 des in **Fig. 6** gezeigten Regelungsablaufs wird eine tatsächliche Beschleunigung auf der Grundlage von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor gelieferter Information berechnet. Eine in **Fig. 1** gezeigte Berechnungseinheit **4** für die tatsächliche Beschleunigung führt diese Berechnung durch. Die Berechnungseinheit **4** leitet die Fahrzeuggeschwindigkeit bezüglich der Zeit ab. Auch kann Filtern zur Verhinderung von Rauschen ausgeführt werden. In Schritt S 12 des in **Fig. 6** gezeigten Regelungsablaufs wird eine Abweichung zwischen der maximal zulässigen Beschleunigung und der tatsächlichen Beschleunigung berechnet. Eine in **Fig. 1** gezeigte Berechnungseinheit **1** für die maximal zulässige Beschleunigung führt die Berechnung der maximal zulässigen Beschleunigung durch. Spezifische Details der Berechnung werden später beschrieben. In Schritt S13 des in **Fig. 6** gezeigten Regelungsablaufs wird ein Korrekturkoeffizient des I-Gewinns für die Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplung auf Grundlage der in Schritt S 12 berechneten Beschleunigungsabweichung berechnet. Eine in **Fig. 1** gezeigte Berechnungseinheit **3** für einen Korrekturkoeffizienten für einen Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplungsgewinn führt die Berechnung des Korrekturkoeffizienten des I-Gewinns für die Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplung durch. Eine Basislogik wird unter Bezugnahme auf **Fig. 7** beschrieben. Die Berechnung wird durch Tabellensuche ausgeführt. Ist die Eingabe-Beschleunigungsabweichung positiv, das heißt, ist die tatsächliche Beschleunigung kleiner als die maximal zulässige Beschleunigung, wird der Korrekturkoeffizient als 1 berechnet. Ist die Beschleunigungsabweichung negativ, wird ein Wert größer als 0 und kleiner als 1 entsprechend des spezifischen Abweichungswertes berechnet. In diesem Fall ist der Wert desto näher an 0, je größer die Abweichung. Die vorhergehenden Beschreibungen nehmen an, dass das Fahrzeug wie im Wiederaufnahmemodus beschleunigt wird. Für eine Zeit der Verlangsamung sind die Inhalte der Tabelle symmetrisch in Bezug auf die in **Fig. 7** gezeigten. Unter Zurückverweisung auf den Regelungsablauf in

Fig. 6, wird in Schritt S 14 eine Abweichung zwischen der Soll- Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet. In Schritt S 15 des in **Fig. 6** gezeigten Regelungsablaufs wird der I-Gewinn des I-Reglers berechnet. Eine in **Fig. 1** gezeigte Berechnungseinheit **8** für den I-Gewinn der Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplung führt diese Berechnung durch. Ein zugrunde liegender Wert des I-Gewinns **7** für die Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit wird mit dem in Schritt S 13 berechneten Korrekturkoeffizienten des I-Gewinns für die Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit multipliziert. Schließlich wird in Schritt S 16 des in **Fig. 6** gezeigten Regelungsablaufs eine Soll-Öffnung der Drosselklappe berechnet, welche an den Drosselklappenaktuator ausgegeben wird. Eine in **Fig. 1** gezeigte Ausgabeinheit **6** einer Soll-Öffnung der Drosselklappe führt diese Berechnung auf Grundlage des I-Reglers und P-Reglers durch.

[0041] Der I-Gewinn für die Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit wird nun erklärt. Gemäß dem berechneten Korrekturkoeffizienten des I-Gewinns für die Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit wird, wenn die tatsächliche Beschleunigung kleiner als die maximal zulässige Beschleunigung ist, eine Ausgabe des Basiswerts des I-Gewinns für die Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplung unmittelbar erzeugt. Ist die tatsächliche Beschleunigung größer als die maximal zulässige Beschleunigung wird andererseits eine Ausgabe erzeugt, wobei der Basiswert des I-Gewinns für die Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplung subtrahiert oder 0 wird. Das heißt, ist die tatsächliche Beschleunigung kleiner als die maximal zulässige Beschleunigung, ist ein gewöhnlicher I-(integrale)Regler vorgesehen. Ist die tatsächliche Beschleunigung größer als die maximal zulässige Beschleunigung, wird andererseits eine Tätigkeit des I-Reglers verringert, oder der I-Regler ist zeitweise inaktiv. Das heißt, eine Logik des Korrekturkoeffizienten des I-Gewinns für die Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit wird zu einem gewöhnlichen I-P-Regler. hinzugefügt, der als die Regelungsvorrichtung für die Fahrzeuggeschwindigkeit verwendet wird. Durch diese Anordnung wird ein Begrenzungsprozess, der die Öffnung der Drosselklappe als eine Regelungsvariable regelt, oder ein Begrenzungsprozess ausgeführt, der das Motordrehmoment und die Fahrzeuggeschwindigkeit regelt, wenn die tatsächliche Beschleunigung größer als die maximal zulässige Beschleunigung ist.

[0042] **Fig. 8** zeigt von den bevorzugten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung erzielte Regelungsergebnisse. Nähert sich die Beschleunigung der maximal zulässigen Beschleunigung an, wird eine Beschleunigungszunahme durch einen von dem I-Regler erzeugten Beschleunigungsbegrenzungseffekt unterdrückt. Danach wird es möglich die Beschleunigung so zu steuern, dass sie innerhalb eines gewünschten Beschleunigungsbereichs bleibt.

[0043] Die Berechnungseinheit **1** für die maximal

zulässige Beschleunigung wird detailliert unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben. Ein Standardwert **31** einer maximal zulässigen Beschleunigung, der unter Berücksichtigung einer Fahrzeugstabilität oder einem Fahrer-Komfort geeignet erscheint, wird in der Berechnungseinheit **1** für eine maximal zulässige Beschleunigung eingestellt. Der Wert kann entsprechend den Bedingungen verändert werden. Ist zum Beispiel die Straßenoberfläche nass oder gefroren, ist es vom Standpunkt der Sicherheit wünschenswert, dass die maximal zulässige Beschleunigung kleiner als bei gewöhnlichen Bedingungen ist. Eine Berechnungseinheit **32** für eine maximal zulässige Beschleunigung unter Berücksichtigung des Zustands der Straßenoberfläche verwendet deswegen Information, die indirekt Zustände der Straßenoberfläche erkennt, wobei die Information von einem Wischerschalter, einem Messgerät für die Außenlufttemperatur und einer Traktionskontrolle kommt, um die Zustände der Straßenoberfläche einzuschätzen. Die Berechnungseinheit **32** berechnet dadurch eine noch geeignetere maximal zulässige Beschleunigung. Zusätzlich hat jeder einzelne Fahrer/jede einzelne Fahrerin seinen oder ihren eigenen absoluten Wert, der einem zulässigen Grad einer Beschleunigung oder Verlangsamung entspricht. Es gibt einige, die sich für eine noch schwächere Beschleunigung entscheiden. Um auf diese Anforderung zu reagieren, berechnet eine Berechnungseinheit **33** für eine maximal zulässige Beschleunigung unter Berücksichtigung der Beschleunigungsinformation einen maximal zulässigen Beschleunigungswert. Dieser Wert entspricht einer spezifischen Vorliebe des Fahrers für Beschleunigung oder Verlangsamung, die auf Grundlage eines Wertes beurteilt wird, der aus Information gelernt wird, die sich auf eine von dem Gaspedalbetätigungssensor erfasste Gaspedalbetätigung bezieht. Eine Berechnungseinheit **34** für eine maximal zulässige Beschleunigung unter Berücksichtigung der Verkehrsbedingungen liest Information von einem Abstandsentfernungssensor und Verkehrsinformation, um die maximal zulässige Beschleunigung entsprechend einer sich ständig ändernder Verkehrsbedingung zu berechnen. Eine Auswahlinheit **35** für die maximal zulässige Beschleunigung zieht die Dringlichkeit dieser Eingaben in Betracht und wählt aus und erzeugt eine Ausgabe einer optimalen maximal zulässigen Beschleunigung.

[0044] Wie gemäß des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung in der vorhergehenden Beschreibung erklärt, wird der Beschleunigungsbegrenzungsprozess ausgeführt, indem die Berechnungseinheit für einen Korrekturkoeffizient für einen Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplungsgewinn zu der Regelungsvorrichtung für die Fahrzeuggeschwindigkeit, die über den gewöhnlichen I-P-Regler arbeitet, hinzugefügt wird. Ein gemeinsamer Begrenzungsprozess ist andererseits auch möglich, einschließlich, zum Beispiel, einem Verfahren zum Beibehalten der Öffnung der Drosselklappe, wenn die

tatsächliche Beschleunigung die maximal zulässige Beschleunigung überschreitet. Gemäß diesem Verfahren wird jedoch die Berechnung der Regelungsvariablen für die Regelung auch während des Begrenzungsprozesses fortgesetzt. Wird der I-Regler verwendet, ergibt sich deswegen ein Problem, bei dem die Ausgabe der Regelungsvariablen durch den I-Regler weiterhin zunimmt. Um dieses Problem zu lösen, wird eine Maßnahme notwendig, welche die Rückkopplung während des Begrenzungsprozesses anhält.

[0045] Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird ein Beschleunigungsbegrenzungseffekt von der Korrektur des Rückkopplungsgewinns der Fahrzeuggeschwindigkeit erreicht. Das beseitigt die Notwendigkeit für den Prozess, die Regelung wie oben erwähnt einzustellen. Darüber hinaus ist es möglich, die Änderung der Regelungsvariable durch einen Prozess abzuschwächen, der die Beschleunigungsbegrenzung durch die Einstellung erreicht, die der aus dem Tabellenwert zum Berechnen des in **Fig. 7** gezeigten Korrekturkoeffizienten für den Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplungsgewinn entspricht. Das ist vorteilhaft hinsichtlich eines Fahrkomforts.

[0046] Als eine Maßnahme zur Verhinderung übermäßig großer Beschleunigung ist andererseits die folgende, jedoch eher komplizierte Konfiguration möglich. Das heißt, dass sowohl die Regelungsvorrichtung der Fahrzeuggeschwindigkeit als auch die Regelungsvorrichtung der Beschleunigung vorgesehen sind. Ist, wie im Wiederaufnahmemodus, die Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit groß, ist ein Mittel möglich, das von der Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung zur Beschleunigungsregelung unter Verwendung der Soll-Beschleunigung umschaltet. Ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem dieses Mittel verwendet wird, wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0047] Der Regelungsablauf der automatischen Temporegelung wird unter Bezugnahme auf das in **Fig. 10** gezeigte Ablaufdiagramm beschrieben. In Schritt S21 werden sich auf die automatische Temporegelung beziehende Variablen verschiedener Art initialisiert. In Schritt S22 werden Eingaben von Sensoren und fahrbezogenen Schaltern verarbeitet. In Schritt S23 werden Zustände (Bedingungen) der Temporegelung auf der Grundlage dieser Teile von Eingabeinformation ermittelt. Die Zustände umfassen zum Beispiel einen Zustand der abgeschalteten Temporegelung, einen Zustand der aktivierten Temporegelung, einen Einstellzustand der Fahrzeuggeschwindigkeit, einen Zustand der Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit, einen beschleunigten Zustand, einen verlangsamteten Zustand, einen Wiederaufnahmestandard, und Ähnliches. In Schritt S24 wird eine Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit auf der Grundlage der Entscheidung bezüglich der Zustände in

Schritt S23 berechnet. In Schritt S25 wird eine Soll-Beschleunigung entsprechend sich ändernder Bedingungen während der Ausführung der Temporegelung berechnet. In Schritt S26 wird eine Soll-Öffnung der Drosselklappe auf der Grundlage der Eingabe der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit in Schritt S22 und aus der tatsächlichen Beschleunigung berechnet, welche aus der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit, der in Schritt S24 berechneten Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der in Schritt S25 berechneten Soll-Beschleunigung berechnet wird. Spezifische Details der Berechnung variieren in Abhängigkeit von der Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit. Wenn die Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit gering ist, wird die Soll-Öffnung der Drosselklappe entsprechend der Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet. Wenn, wie im Wiederaufnahmemodus, die Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit groß ist, wird die Soll-Öffnung der Drosselklappe entsprechend der Regelung der Beschleunigung berechnet. Die Berechnungseinheit für die Soll-Öffnung der Drosselklappe wird später genauer ausgeführt. Die Regelung kehrt anschließend zu Schritt S22 zurück, und die Berechnungen von S22 → S26 → S22 werden wiederholt, bis die Temporegelung abgeschlossen ist.

[0048] Ein Durchführen der Beschleunigungsregelung während das Fahrzeug beschleunigt wird, wie in dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, erhöht den Komfort des Fahrers mehr als das Regelungsverfahren zur Beschleunigungsbegrenzung, welches das erste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfasst. Details dieses Effekts werden unter Bezugnahme auf **Fig. 11** beschrieben. Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** bleibt während des Zeitraums der Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit die Soll-Beschleunigung **0**. Während des Zeitraums der Rückkopplung der Beschleunigung wird andererseits die Beschleunigung auf die maximal zulässige Beschleunigung eingestellt, die unter Berücksichtigung eines Fahrer-Komforts, einer Fahrzeugstabilität und Ähnliches auf die gleiche Weise wie in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung berechnet wird. Wird die Soll-Beschleunigung schrittweise verändert, könnten jedoch wegen eines Effekts der Beschleunigungsrückkopplung plötzliche Drehmomentschwankungen auftreten. Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird deswegen die Soll-Beschleunigung als Lampenform eingestellt, um sich so an den Anfängen und Enden des Zeitraums der Beschleunigungsrückkopplung fließend zu verändern. Durch Regulieren dieser Einstellung ist es möglich, im Wiederaufnahmemodus eine noch sanftere Beschleunigung als bei herkömmlichen Techniken zu erlangen.

[0049] Eine Logik zur Auswahl der Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit oder der Regelung der Beschleunigung wird unter Bezugnahme auf

[0050] **Fig. 12** beschrieben. **Fig. 12** zeigt eine Bedingung, bei der die Beschleunigungsregelung zu der Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung im Wiederaufnahmemodus geschaltet wird. Die Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit wird als ein Index für einen Auslöser für jede Berechnungsfolge während des Umschaltens verwendet. Wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung 5 km/h, so wird die Soll-Beschleunigung in der Lampenform auf einen Einstellungswert etwas größer als 0 km/h/sec verringert, um den Fahrkomfort zu verbessern. Wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung 2 km/h, so wird mit der Berechnung der Regelungsvariablen für die Fahrzeuggeschwindigkeit begonnen. Zu diesem Zeitpunkt ist unter Berücksichtigung einer später beschriebenen Regelungsvariablen-Auswahllogik die Umschaltzeit umso schneller, je kleiner der Unterschied zwischen der Regelungsvariablen für die Fahrzeuggeschwindigkeit und der Regelungsvariablen für die Beschleunigung ist. Die Regelungsvariablen werden deswegen nur für die Anfänge der Berechnung angepasst, wie im Folgenden genauer beschrieben. Das heißt, ein angemessener Wert wird für einen Anfangswert (ein integrierter Wert) des später beschriebenen I-Reglers zur Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit eingesetzt, so dass der Anfangswert einer Berechnung der Regelungsvariablen der Fahrzeuggeschwindigkeit im Wesentlichen gleich der Regelungsvariablen der Beschleunigung wird. Wenn die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit im Wesentlichen mit der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit übereinstimmt, bekommt die Regelungsvariable der Fahrzeuggeschwindigkeit im Wesentlichen einen konstanten Wert. Andererseits wird die Regelungsvariable der Beschleunigung weiter zunehmen, da die Soll-Beschleunigung, wie oben beschrieben, ein Wert etwas größer als 0 km/h/sec ist. Deswegen gilt schließlich Folgendes:

Regelungsvariable der Beschleunigung > Regelungsvariable der Fahrzeuggeschwindigkeit

[0051] Auf der Grundlage dieser Beziehung ist die schlussendlich auszugebende Regelungsvariable die kleinere der Regelungsvariablen der Fahrzeuggeschwindigkeit oder der Regelungsvariablen der Beschleunigung (wähle die kleinere), was aufgrund eines Vergleichs zwischen den beiden zu bestimmen ist. Eine Annahme dieser Logik erlaubt sanftes Umschalten, ohne dass eine Stufe der Regelungsvariablen beim Umschalten erzeugt werden kann. Wenn die Abweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit danach kleiner oder gleich einem vorherbestimmten Wert wird, wird eine Entscheidung bezüglich der Konvergenz der Fahrzeuggeschwindigkeit getroffen. Die Berechnung der Beschleunigungsrückkopplung wird dann beendet; nur die Berechnung der

Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplung wird aufrechterhalten. Die Umschaltlogik ist dann abgeschlossen.

[0052] **Fig. 13** und **Fig. 14** zeigen ein Regelungsblockdiagramm beziehungsweise einen Regelungsablauf für die Berechnungseinheit für die Soll-Öffnung der Drosselklappe, welche die vorherige Logik umfasst.

[0053] **Fig. 13** zeigt das Regelungsblockdiagramm zur Berechnung der Soll-Öffnung der Drosselklappe. Dieser Regelungsblock ist dadurch gekennzeichnet, dass sowohl ein Fahrzeuggeschwindigkeitsregler als auch ein Beschleunigungsregler als I-P-Regler vorgesehen sind. Darüber hinaus wählt eine Auswahlinheit für eine Regelungsvariable entweder die Regelungsvariable für die Fahrzeuggeschwindigkeit oder die Regelungsvariable für die Beschleunigung entsprechend der unter Bezugnahme auf **Fig. 12** beschriebenen Umschaltlogik aus. Außerdem ist eine Drosselklappensteuerungseinheit vorgesehen, welche diese Regelungsvariablen zur Regelung der Öffnung der Drosselklappe und schließlich zur Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit verwendet. Zusätzlich kann die Information über die andere Regelungsvariable in jedem I-Regler aufgenommen werden. Dadurch können die Regelungsvariablen bei Beginn der Regelungsrechnung angepasst werden, wie vorher unter Verwendung von **Fig. 12** beschrieben wurde.

[0054] Der in **Fig. 14** gezeigte Regelungsablauf wird nun beschrieben. Ein Überblick über den Regelungsablauf sieht wie folgt aus: Schritte S31 bis S34 befassen sich mit einer Berechnung der Regelungsvariablen für die Beschleunigung; Schritte S35 bis S38 befassen sich mit einer Berechnung der Regelungsvariablen für die Fahrzeuggeschwindigkeit; und Schritte S39 und S40 sind zur Auswahl der Regelungsvariablen beziehungsweise zur Erzeugung einer endgültigen Ausgabe vorgesehen.

[0055] In Schritt S31 wird ermittelt, ob die Berechnung der Rückkopplung der Beschleunigung auf der Grundlage der Zustandsinformation und einer Information über eine Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung in der automatischen Temporegelung aktiviert wird oder nicht. Wird Schritt S31 mit Nein beantwortet, fährt die Regelung mit Schritt S35 fort; wird Schritt S31 mit Ja beantwortet, fährt die Regelung mit Schritt S32 fort. In Schritt S32 wird eine Anfangsentscheidung für die Berechnung der Beschleunigungsrückkopplung gefällt. Wird Schritt S32 mit Nein beantwortet, fährt die Regelung mit Schritt S34 fort; wird Schritt S32 mit Ja beantwortet, fährt die Regelung mit Schritt S33 fort. In Schritt S33 wird der Anfangswert des I-Reglers der Regelungsvorrichtung für die Beschleunigung auf der Grundlage der Regelungsvariablen der Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung berechnet. In Schritt S34 führt die Regelungsvorrichtung für die Beschleunigung eine Berechnung der Regelungsvariablen durch.

[0056] In Schritt S35 wird ermittelt, ob die Berech-

nung der Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplung auf der Grundlage der Zustandsinformation und einer Information über eine Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung in der automatischen Temporegelung aktiviert wird oder nicht. Wird Schritt S35 mit Nein beantwortet, fährt die Regelung mit Schritt S39 fort; wird Schritt S35 mit Ja beantwortet, fährt die Regelung mit Schritt S36 fort. In Schritt S36 wird eine Anfangsentcheidung für die Berechnung der Fahrzeuggeschwindigkeitsrückkopplung gefällt. Wird Schritt S36 mit Nein beantwortet, fährt die Regelung mit Schritt S38 fort; wird Schritt S36 mit Ja beantwortet, fährt die Regelung mit Schritt S37 fort. In Schritt S37 wird der Anfangswert des I-Reglers der Regelungsvorrichtung für die Fahrzeuggeschwindigkeit auf der Grundlage der Regelungsvariablen der Beschleunigungsregelung berechnet. In Schritt S38 führt die Regelungsvorrichtung für die Fahrzeuggeschwindigkeit eine Berechnung der Regelungsvariablen durch.

[0057] In Schritt S39 wird entweder die in Schritt S34 von der Regelungsvorrichtung für die Beschleunigung berechnete Regelungsvariable oder die in Schritt S38 von der Regelungsvorrichtung für die Fahrzeuggeschwindigkeit berechnete Regelungsvariable auf der Grundlage der Zustandsinformation und der Information über die Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung in der automatischen Temporegelung ausgewählt. Dadurch wird eine Ausgabe der endgültigen Regelungsvariablen erzeugt. In Schritt S40 wird die Soll-Öffnung der Drosselklappe auf der Grundlage der in Schritt S39 berechneten Regelungsvariablen berechnet und an die Drosselklappen-Regereinheit gesendet.

[0058] In dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das in den vorhergehenden Beschreibungen dargelegt wurde, sind zwei Regelvorrichtungen notwendig, eine für eine Rückkopplung der Fahrzeuggeschwindigkeit und eine für eine Rückkopplung der Beschleunigung. Darüber hinaus wird die Umschaltlogik kompliziert. Trotz dieser Rückschlüsse bietet das zweite Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung einen Vorteil, indem es eine feinabgestimmte Regelung hinsichtlich einer Beschleunigung während der Fahrt erlaubt. Dies erhöht den Fahrer-Komfort noch mehr.

[0059] Wie in den vorhergehenden Beschreibungen dargelegt, ist es gemäß der bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung möglich, das Fahrzeug so zu regeln, um innerhalb der maximal zulässigen Beschleunigung auch unter solchen Bedingungen zu bleiben, bei denen, wie im Wiederaufnahmemodus, eine große Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung herrscht, und bei denen eine übermäßig große Beschleunigung oder Verlangsamung auftreten kann. Eine hervorragende Sicherheit und Komfort bietende automatische Temporegelung kann somit implementiert werden.

[0060] Während die Erfindung in ihren bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, versteht es sich, dass die verwendeten Worte eher Worte ei-

ner Beschreibung als einer Begrenzung sind und, dass Änderungen innerhalb des Wirkungsbereiches der angefügten Ansprüche gemacht werden können, ohne von dem wahren Umfang und dem Sinn der Erfindung in ihrem weiteren Aspekten abzukommen.

Patentansprüche

1. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge zum Regeln einer Öffnung einer Drosselklappe entsprechend einer Abweichung zwischen einer eingestellten Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und einer tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit, wobei im Voraus eine Referenz-Beschleunigung in einem Beschleunigungsabschnitt gesetzt wird, und wobei bei der Berechnung der Öffnung der Drosselklappe ein Begrenzungsprozess, der die Öffnung der Drosselklappe begrenzt, auf der Grundlage der Referenz-Beschleunigung und einer tatsächlichen Beschleunigung ausgeführt wird.

2. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß Anspruch 1, wobei der bei der Berechnung der Öffnung der Drosselklappe ausgeführte Begrenzungsprozess durch Regulieren eines Rückkopplungsgewinns für die Fahrzeuggeschwindigkeit ausgeführt wird.

3. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß Anspruch 2, wobei die Regulierung des Rückkopplungsgewinns für die Fahrzeuggeschwindigkeit auf einen Rückkopplungsgewinn eines Integral-Reglers angewendet wird.

4. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Referenz-Beschleunigung auf der Grundlage eines Fahrer-Komforts, einer Fahrzeugstabilität, einem Zustand der Straßenoberfläche, einer Information über eine Gaspedalbetätigung des Fahrers und/oder einer Verkehrsinformation berechnet wird.

5. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Begrenzungsprozess ausgeführt wird, um sicherzustellen, dass die tatsächliche Beschleunigung die Referenz-Beschleunigung nicht überschreitet.

6. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge zum Regeln einer Öffnung einer Drosselklappe entsprechend einer Abweichung zwischen einer eingestellten Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und einer tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit, wobei entweder eine Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit oder eine Regelung der Beschleunigung entsprechend einem Fahrzustand ausgewählt wird.

7. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß Anspruch 6, wobei die Regelung der Beschleunigung ausgewählt wird, nachdem eine Bremse betätigt wur-

de, und/oder nach dem Ablauf einer vorherbestimmten Zeitdauer die Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit ausgewählt wird.

8. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei die Auswahl der Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit oder der Regelung der Beschleunigung so ausgeführt wird, um sicherzustellen, dass die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit die Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit nicht überschreitet.

9. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Regelung der Beschleunigung für eine Wiederaufnahmezeitdauer ausgeführt wird, nachdem die Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit aufgehoben wurde.

10. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die Regelung der Beschleunigung ausgewählt wird, nachdem die Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit aufgehoben wurde.

11. Temporegelvorrichtung für Fahrzeuge gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei die Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit oder die Regelung der Beschleunigung in Abhängigkeit von der kleineren der Abweichungen von einer Regelungsvariablen für die Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung oder von einer Regelungsvariablen für die Beschleunigungsregelung ausgewählt wird.

12. Verfahren zur Temporegelung für Fahrzeuge, das die Schritte aufweist:
Eingabe eines Sensorsignals oder eines Temporegelsignals; Berechnen einer Bedingung für eine Temporegelung;
Berechnen einer Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit auf der Grundlage der Bedingung für die Temporegelung;
Berechnen einer maximal zulässigen Beschleunigung auf der Grundlage der Bedingung für die Temporegelung;
Berechnen einer Soll-Öffnung der Drosselklappe auf der Grundlage der maximal zulässigen Beschleunigung; und
Regeln einer Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend der Soll-Öffnung der Drosselklappe.

13. Verfahren zur Temporegelung für Fahrzeuge gemäß Anspruch 12, wobei die Soll-Öffnung der Drosselklappe durch
Berechnen einer tatsächlichen Beschleunigung unter Verwendung des Sensorsignals,
Berechnen eines Korrekturbetrags für einen Rückkopplungsgewinn für die Fahrzeuggeschwindigkeit unter Verwendung einer
Beschleunigungsabweichung zwischen der maximal zulässigen Beschleunigung und der tatsächlichen

Beschleunigung,
Berechnen einer Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung zwischen der Soll-Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit, und
Berechnen des Rückkopplungsgewinns für die Fahrzeuggeschwindigkeit auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeitsabweichung und des Korrekturbetrags berechnet wird.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

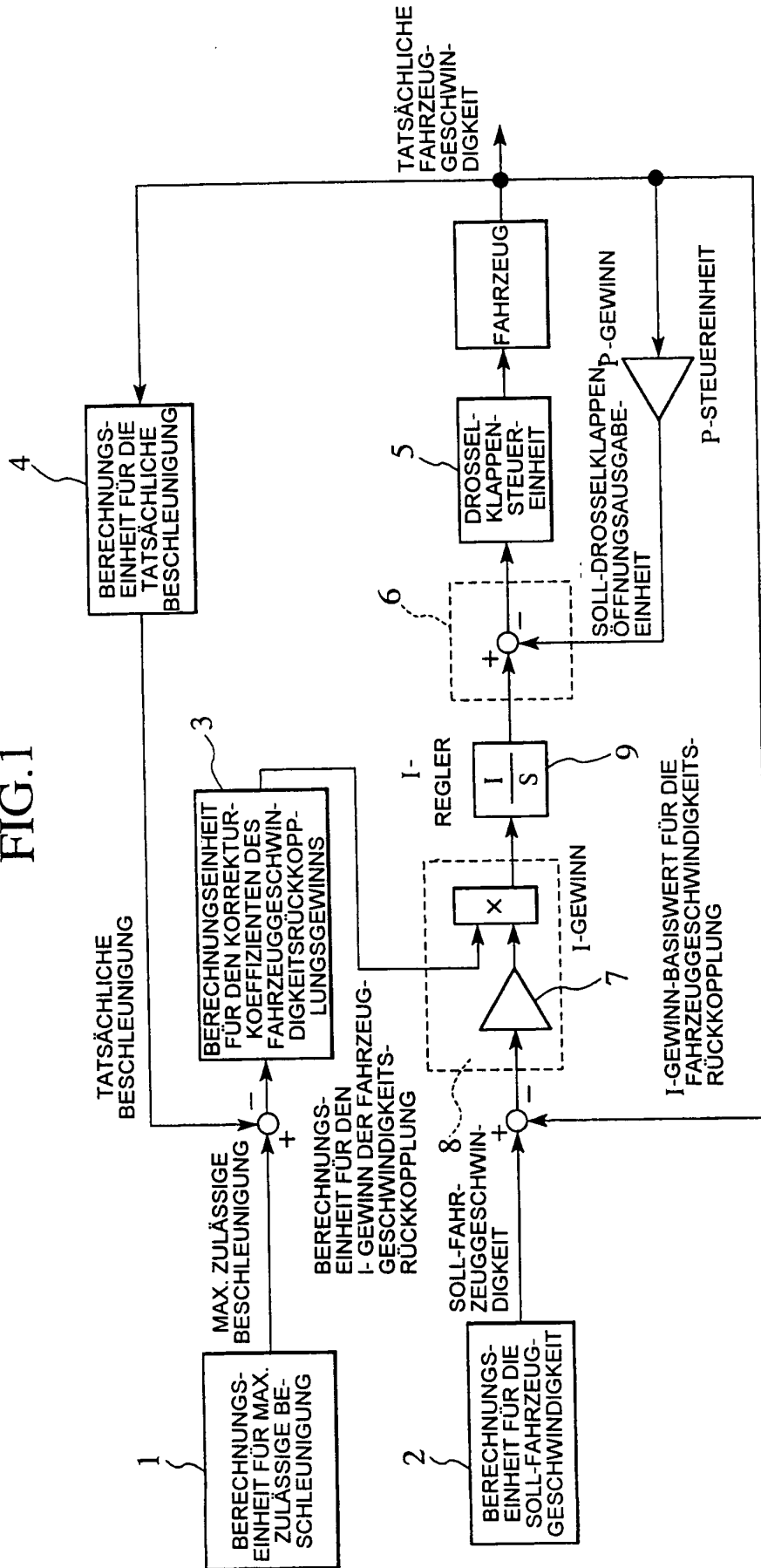


FIG.2

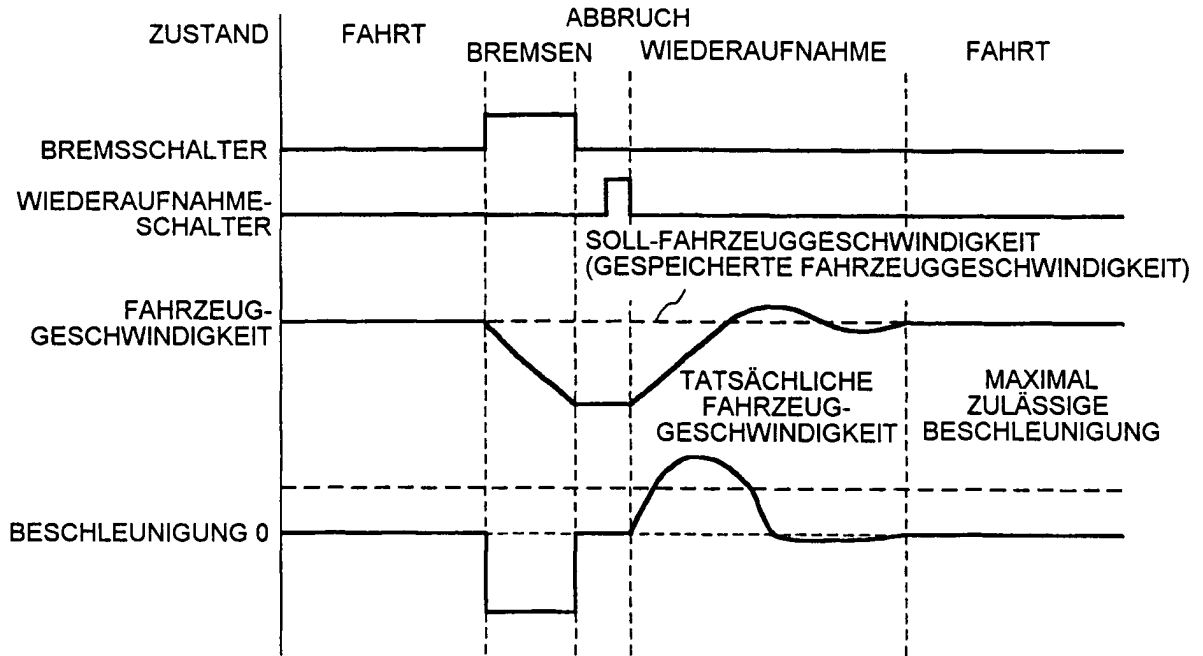


FIG.3

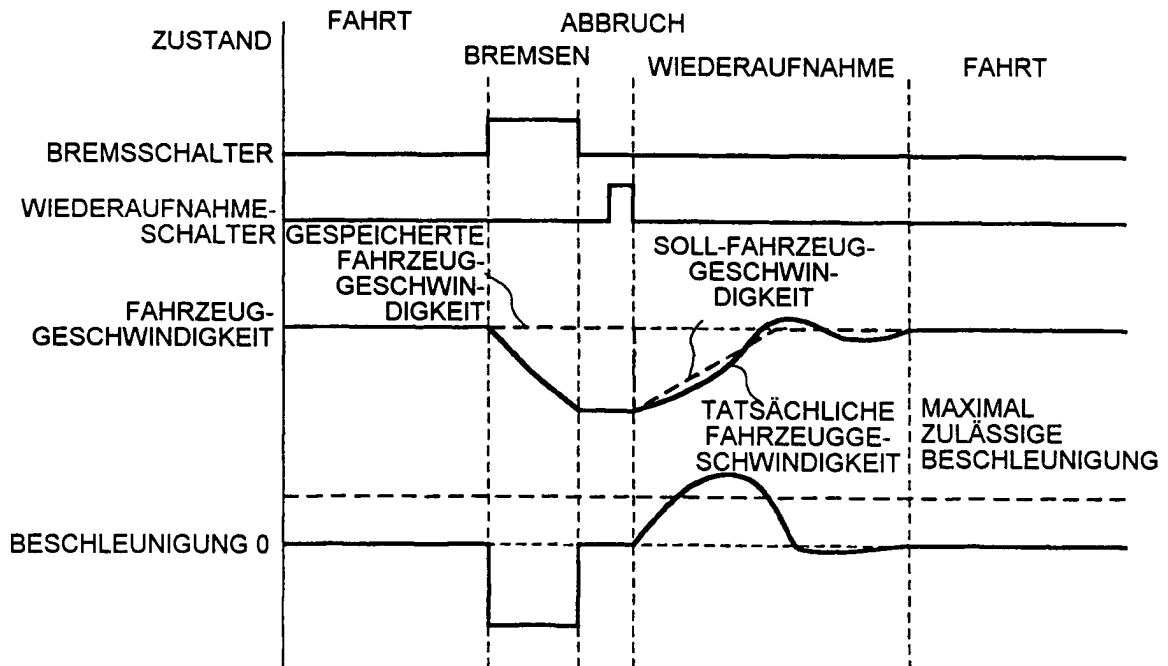


FIG.4

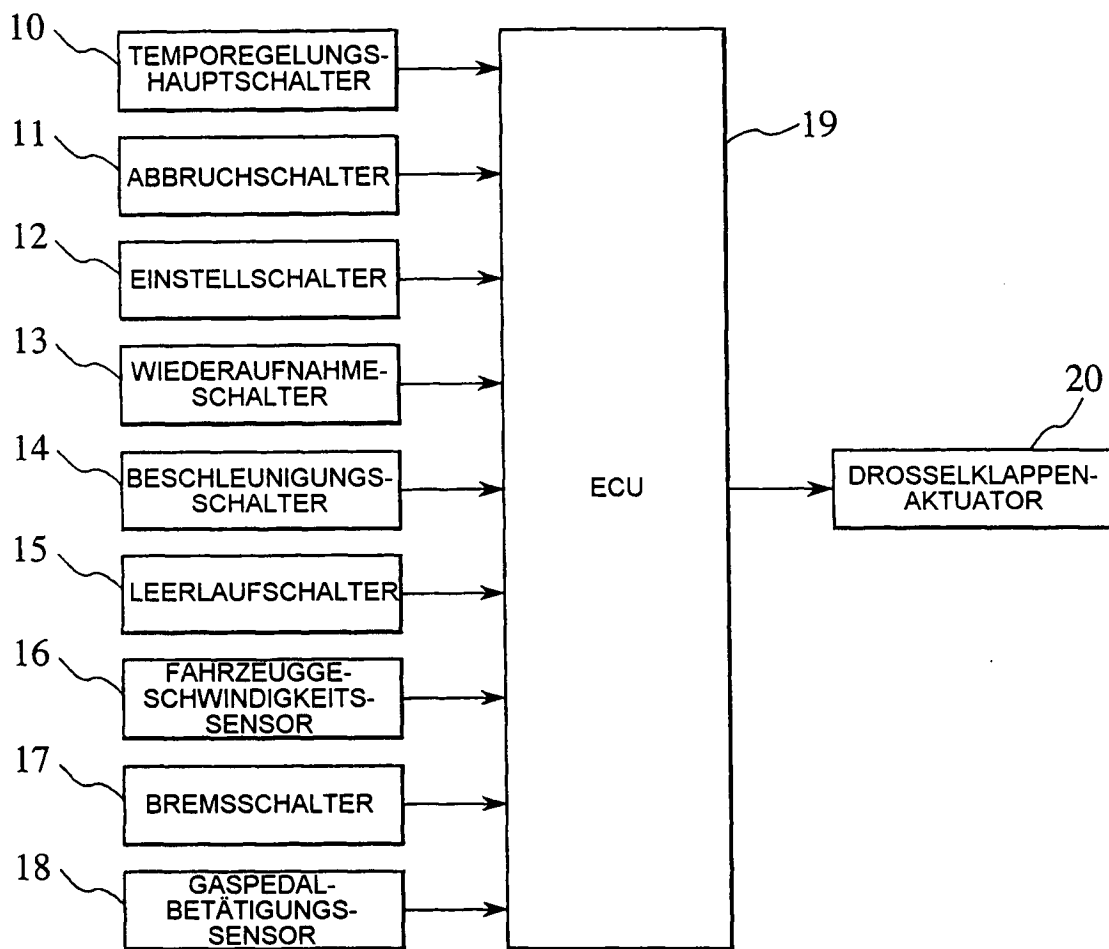


FIG.5

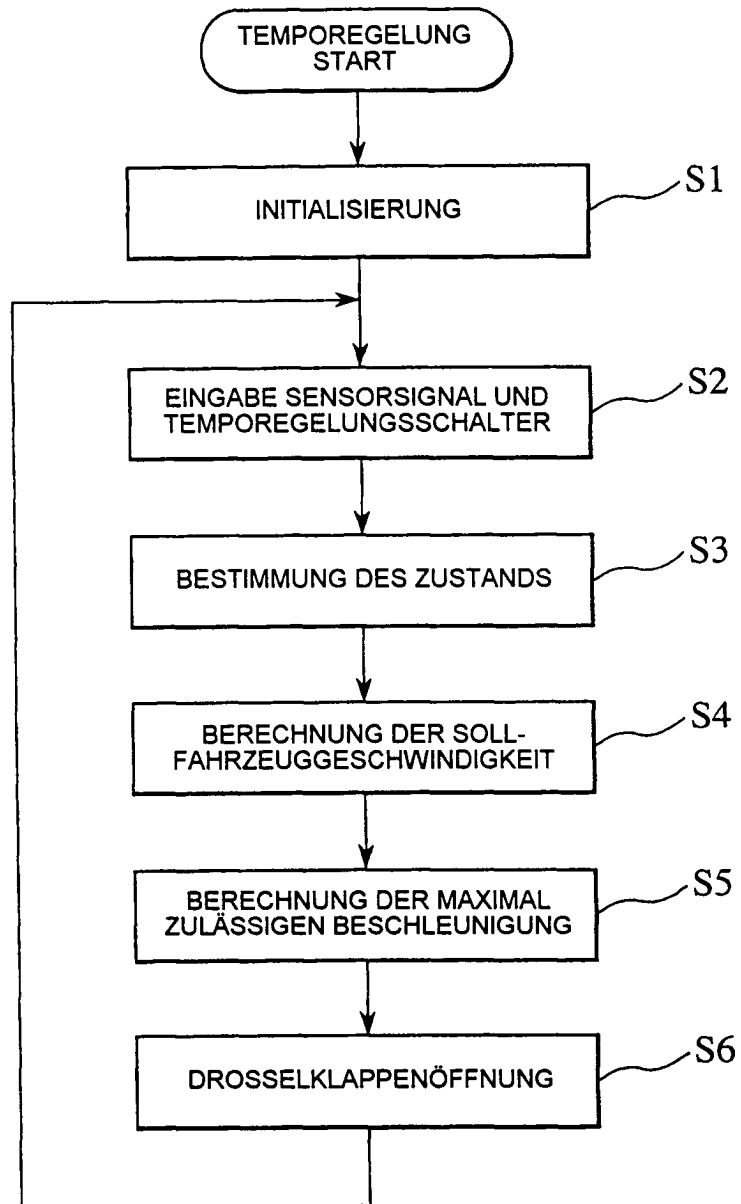


FIG.6

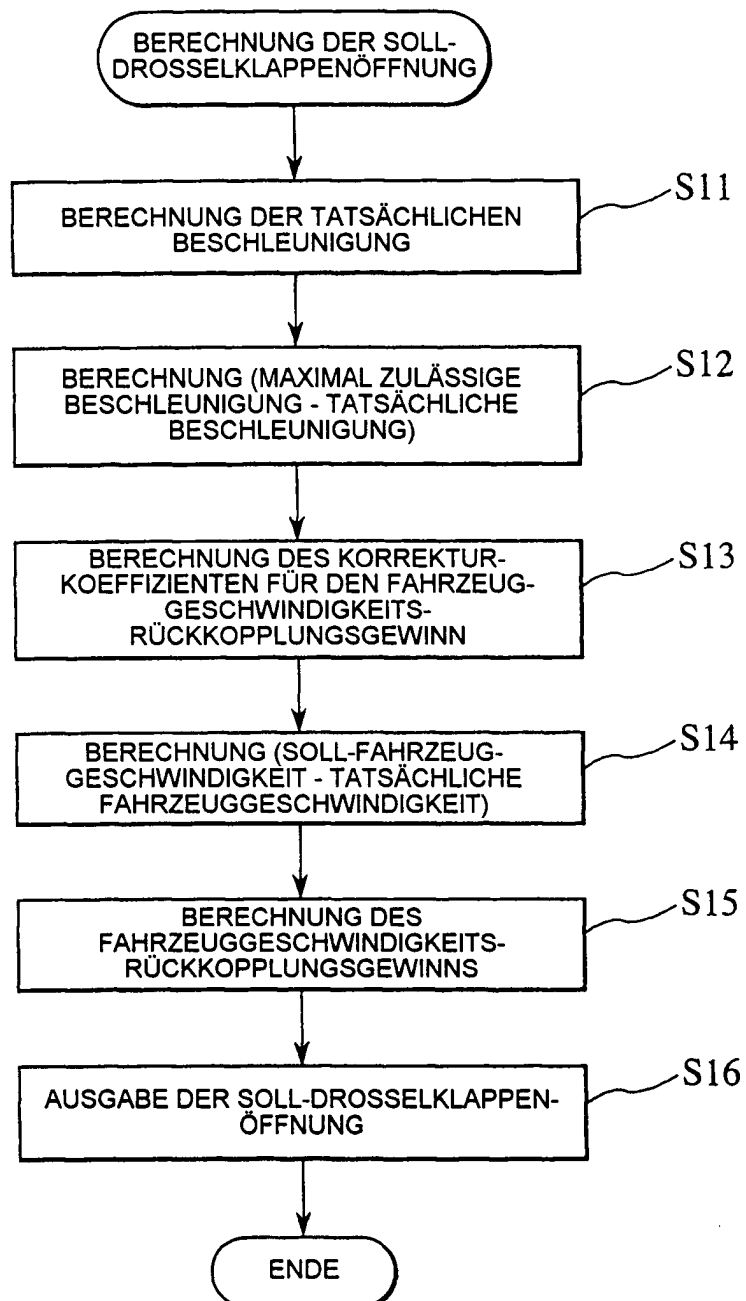


FIG.7

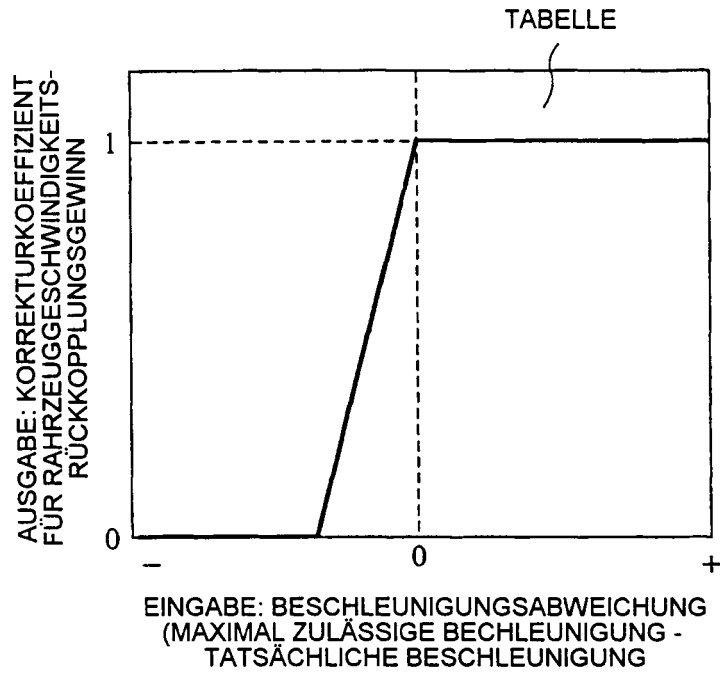


FIG.8

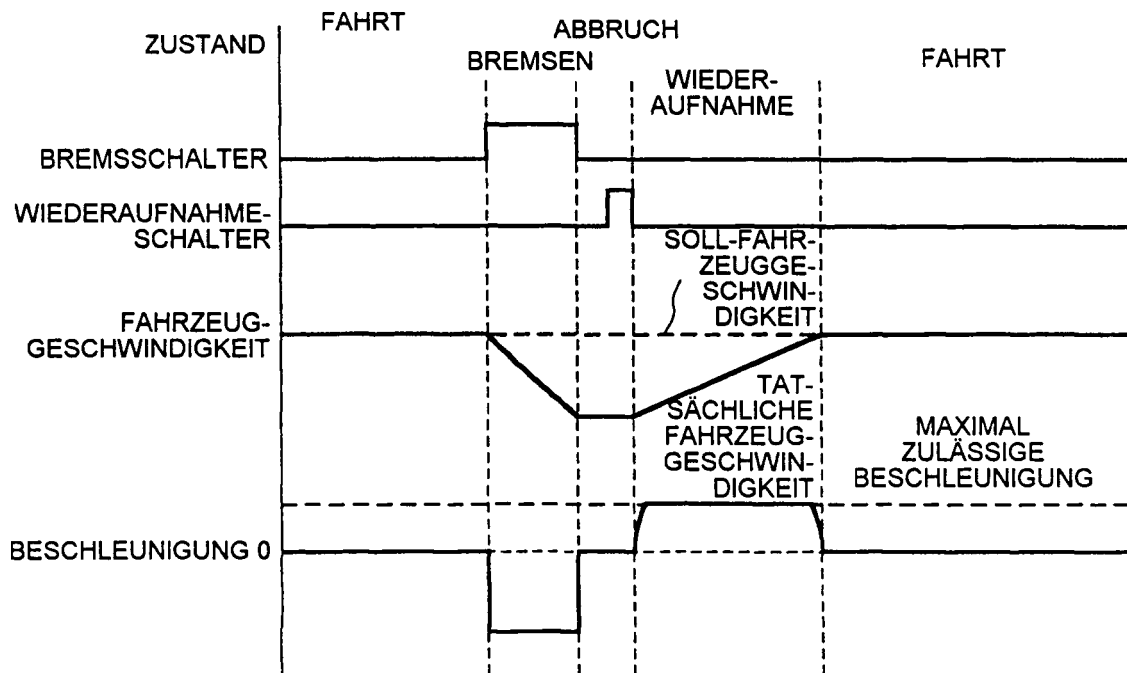


FIG.9

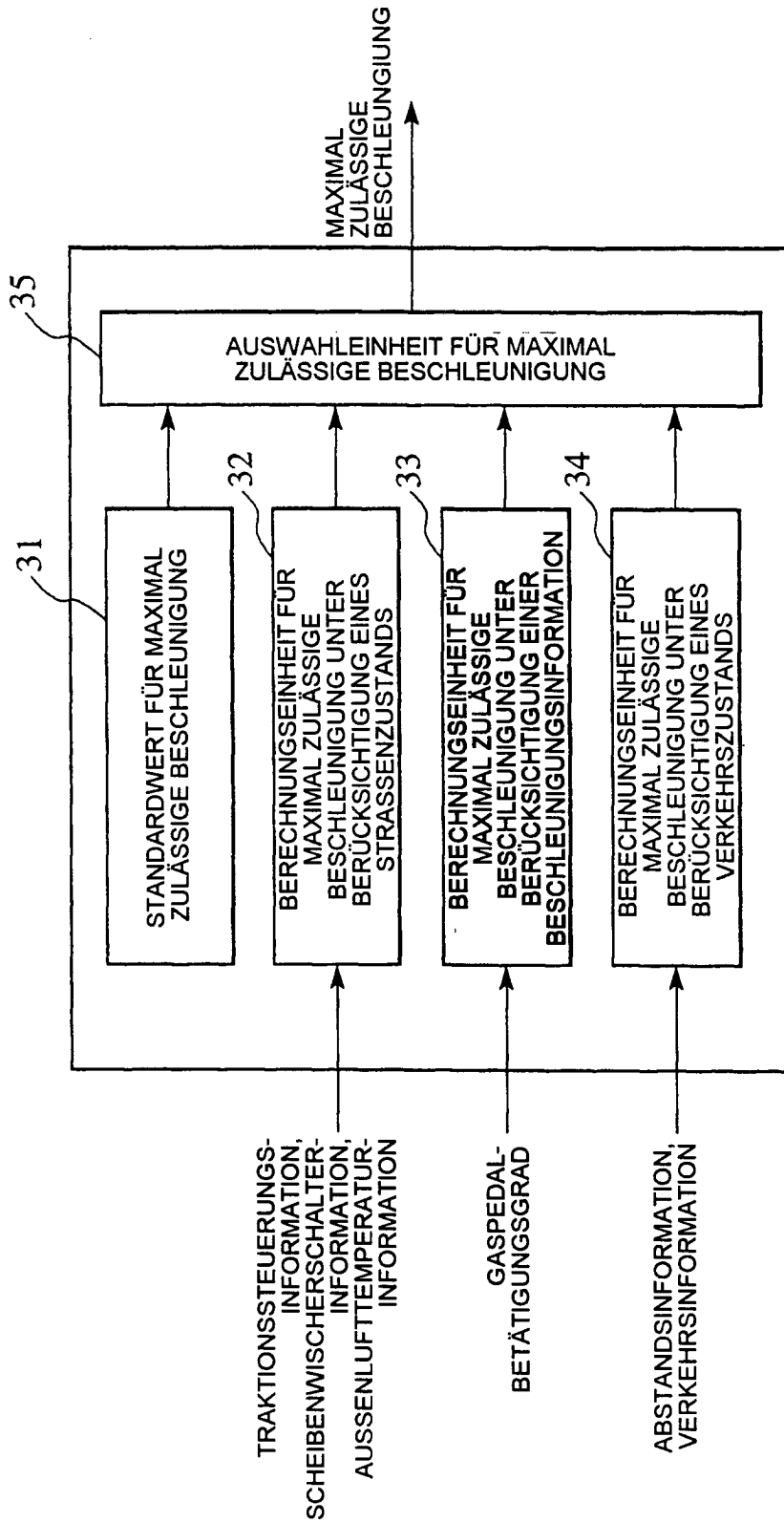


FIG. 10

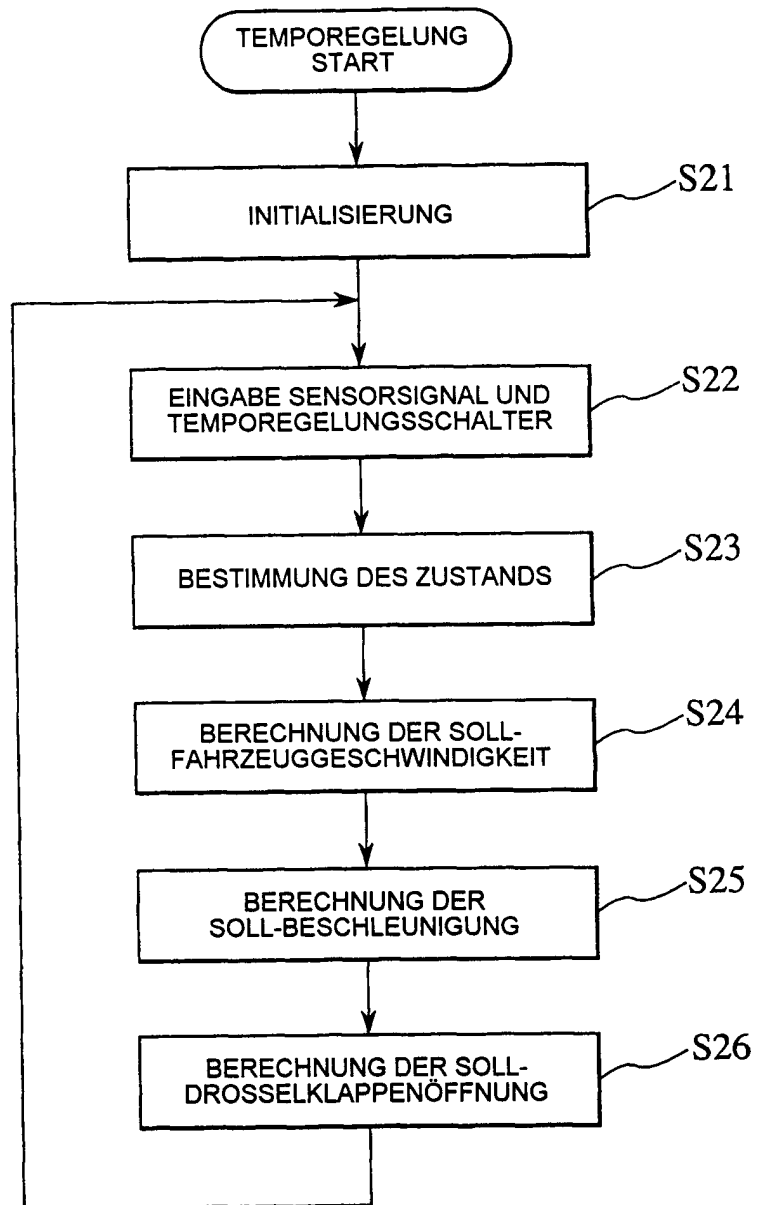


FIG.11

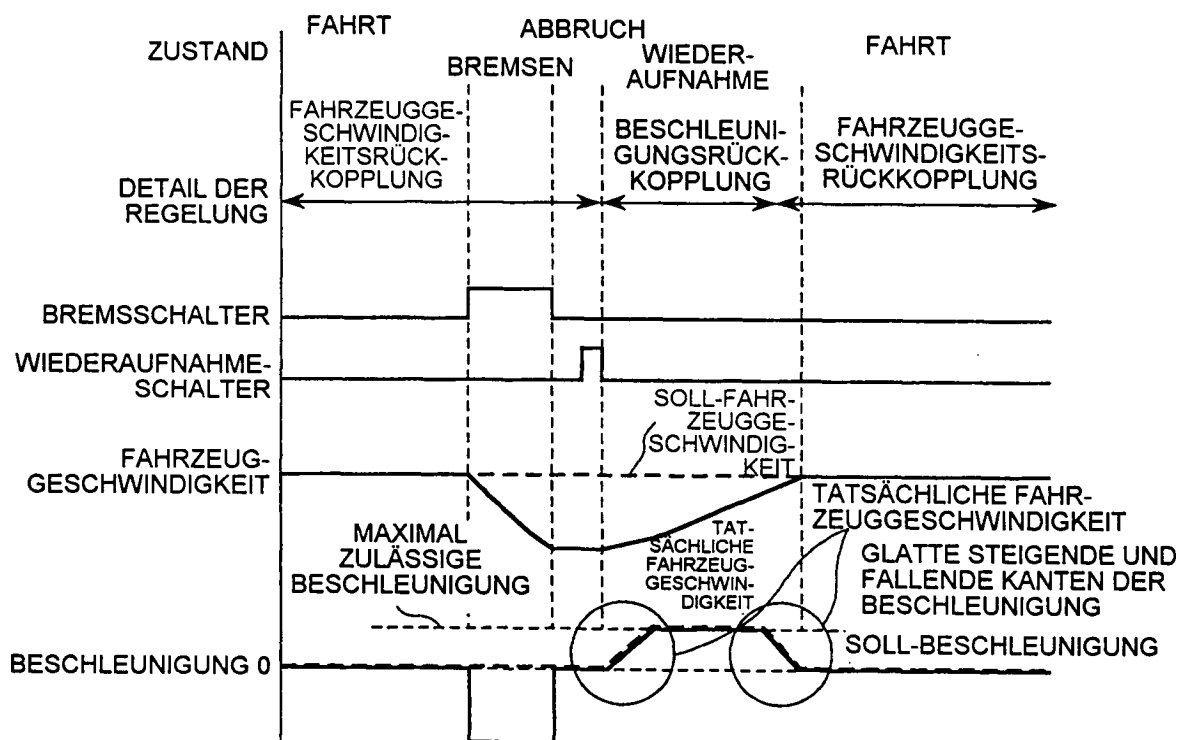


FIG.12

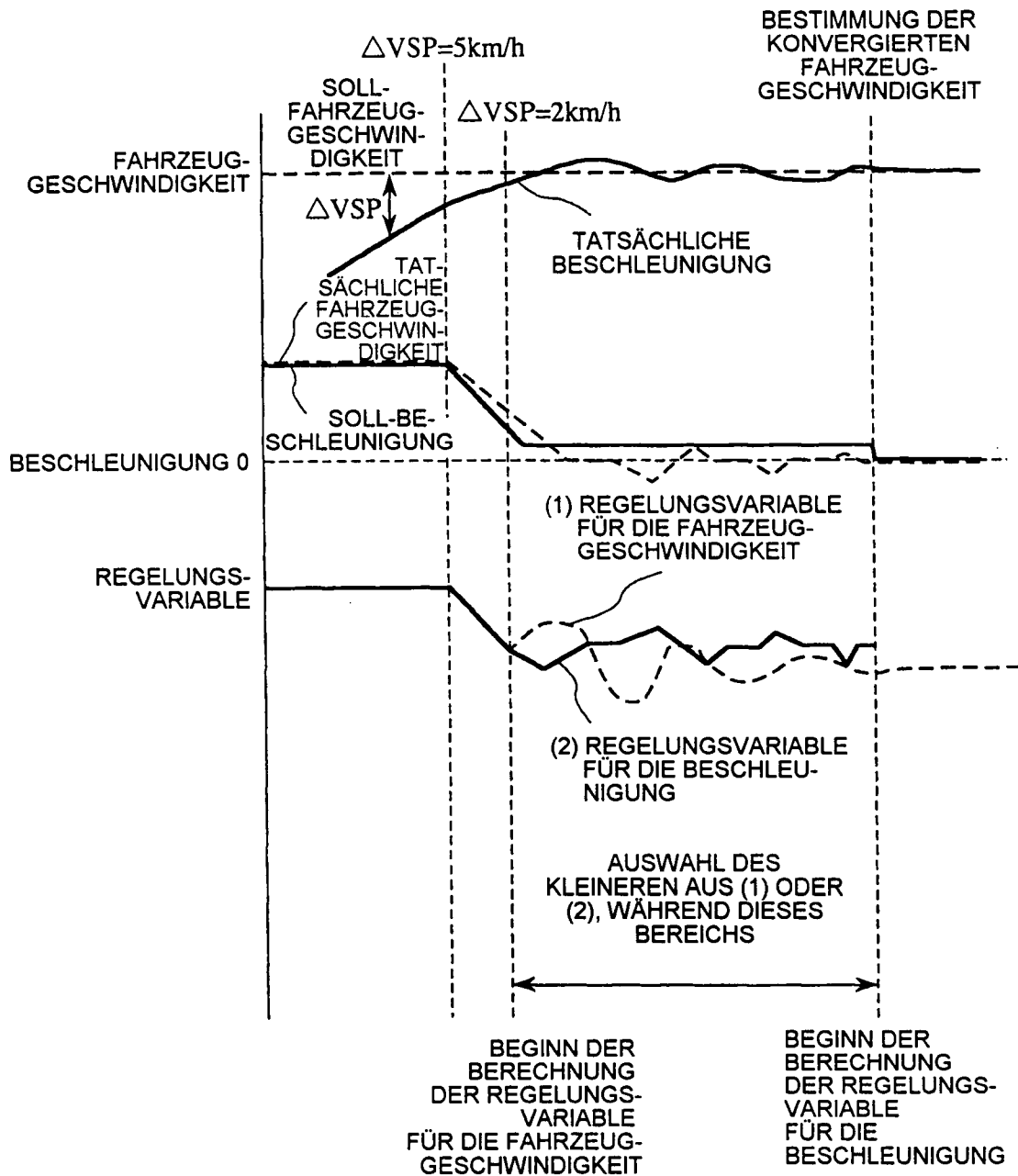


FIG.13

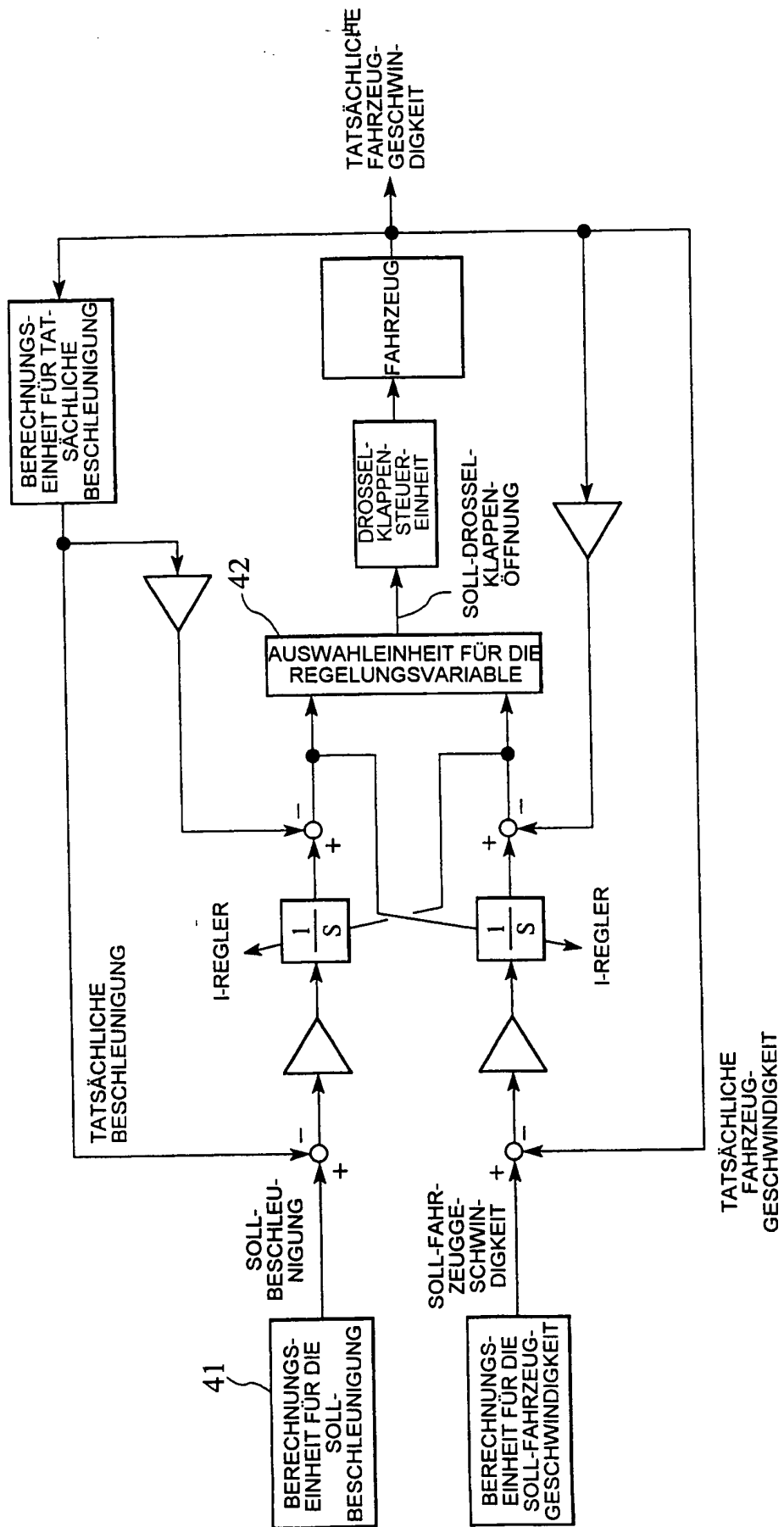


FIG.14

