



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 21 634 T2** 2006.06.14

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 020 315 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 21 634.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 300 243.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.01.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.07.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.06.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60K 31/00** (2006.01)  
**B60T 8/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**837099**      **14.01.1999**      **JP**

(73) Patentinhaber:

**Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP**

(74) Vertreter:

**derzeit kein Vertreter bestellt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**Tange, Satoshi, Kanagawa 237-0062, JP; Egawa,  
Kenichi, Machida-shi, Tokyo 195-0062, JP**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Geschwindigkeits-und-Abstandsregelung eines Fahrzeugs**

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**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum automatischen Steuern der Fahrzeuggeschwindigkeit für ein Fahrzeug, um so einem vorausfahrenden Fahrzeug nachzufolgen, welches vor dem Fahrzeug fährt, während in einer geeigneten Weise ein Fahrzeugzwischenabstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug aufrecht erhalten wird.

**[0002]** Eine japanische Patentanmeldung mit der ersten Veröffentlichungsnummer Heisei 3-153426, die am 01. Juli 1991 veröffentlicht wurde, zeigt beispielhaft ein früher vorgeschlagenes automatisches Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuersystem, um eine eingestellte Reisegeschwindigkeit (Cruisegeschwindigkeit) des Fahrzeugs aufrecht zu erhalten (was auch als ein Autocruisegeschwindigkeits-Steuersystem bezeichnet wird).

**[0003]** Bei dem offenbarten Autocruisegeschwindigkeits-Steuersystem ist eine automatische Cruise-steuerfunktion vorgesehen, um die Fahrzeuggeschwindigkeit so zu steuern, dass die eingestellte Fahrzeuggeschwindigkeit aufrecht erhalten wird. Wenn ein Raddurchrutschen bei dem Fahrzeug auftritt, in dem das Autocruise-Steuersystem angebracht ist, wird eine Traktionssteuerfunktion vorgesehen, die den Motorausgang (Drehmoment oder Leistung) mit einem Motordrosselventil verringert, welches in Übereinstimmung mit einer Durchrutschungsrate des Raddurchrutschens geschlossen wird. Bei dieser Steuerung wird eine Traktionssteuerung von einem Traktionsteuersystem an das Autocruise-Steuersystem ausgegeben. Das Autocruise-Steuersystem bestimmt, ob das Traktionssteuersignal während eines normalen Autocruise-Steuerbetriebs dort eingegeben wird. Wenn das Traktionsteuersignal nicht eingegeben wird, dann wird die Autocruisesteuerung fortgesetzt. Wenn das Traktionssteuersignal eingegeben wird, dann wird die Autocruisesteuerung gesperrt, wobei eine höhere Priorität auf die Traktionssteuerung verlegt wird.

**[0004]** Bei dem voranstehend beschriebenen, früher vorgeschlagenen automatischen Reisesteuersystem (Cruisesteuersystem), wird eine Autocruisesteuerung gesperrt, wenn das Traktionssteuersignal eingegeben worden ist, um so eine höhere Priorität auf die Traktionssteuerung zu legen, um so zu verhindern, dass sich beide Steuerungen stören. Da die Steuerpriorität auf dieser Aktionssteuerung gelegt wird, wird jedoch die Traktionssteuerung mit einer freigegebenen Autocruise-Geschwindigkeitssteuerung ausgeführt, wenn eine Straßenoberflächenbedingung von einer Straßenoberfläche mit einem hohen Reibungskoeffizienten, wie beispielsweise einer trockenen gepflasterten Straße, auf einer Straßenoberfläche mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten,

wie beispielsweise eine verschneite, gefrorene oder nasse Straße, transferiert wird.

**[0005]** Wenn die voranstehend beschriebene Prioritätssteuerung angewendet wird, um eine Nachfolge-Fahrtsteuerung auszuführen, die eine Evolution der Autocruisesteuerung ist und die den Fahrzeugzwischenabstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug, welches vor dem Fahrzeug fährt, konstant hält, kann es passieren, dass die Nachfolge-Fahrtsteuerung des vorausfahrenden Fahrzeugs freigegeben wird, wenn die Traktionssteuerung ausgeführt wird. Um den Fahrzeugzwischenabstand zu sichern wird ein Bremsbetrieb durch den Fahrer in einem derartigen Fall benötigt.

**[0006]** Die EP-A-196 20 928, die EP-A-0 838 363 und die EP-A-0 612 641 offenbaren eine Vorrichtung und Verfahren in Übereinstimmung mit den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 19.

**[0007]** Die EP-A-0 965 477, die ein Dokument in Übereinstimmung mit Artikel 54 (3) EPÜ bildet, offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zum automatischen Steuern der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, wobei eine Nachfolge-Fahrtsteuerung gesperrt wird, sobald erfasst wird, dass das Fahrzeug auf einer rutschigen Straßenoberfläche fährt.

**[0008]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine automatische Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuervorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, bei denen der Fahrzeugzwischenabstand durch Verzögern einer Freigabe der Nachfolge-Fahrtsteuerung unter einer Bremssteuerung aufrecht erhalten wird, und zwar insbesondere dann, wenn das Fahrzeug, in dem die automatische Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuervorrichtung angebracht ist, auf einer Straßenoberfläche mit einem geringen Reibungskoeffizienten fährt.

**[0009]** Die vorliegende Erfindung stellt eine Vorrichtung bereit, wie im Anspruch 1 aufgeführt, und ein Verfahren, wie im Anspruch 19 aufgeführt.

**KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN:**

**[0010]** In den Zeichnungen zeigen:

**[0011]** **Fig. 1A** eine grobe Konfigurationsansicht, die eine erste bevorzugte Ausführungsform einer automatischen Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung anzeigt;

**[0012]** **Fig. 1B** und **Fig. 1C** jeweils Blockdiagramme der Controller I und II, die in **Fig. 1A** gezeigt sind, und eines integrierten Controllers;

**[0013]** **Fig. 2** ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel einer Nachfolge-Fahrtmanagingprozedur in

dem Controller I (d.h. einem Nachfolge-Fahrtcontroller) darstellt, der in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) gezeigt ist;

[0014] [Fig. 3](#) ein Betriebsflussdiagramm, welches ein anderes Beispiel einer Nachfolge-Fahrtmanagingprozedur darstellt, die in dem Controller ausgeführt wird, der in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) gezeigt ist;

[0015] [Fig. 4](#) ein Betriebsflussdiagramm, das ein Beispiel einer Straßenoberflächensituation-abhängigen Steuerprozedur darstellt, die in dem Controller I ausgeführt wird, der in [Fig. 1A](#) gezeigt ist;

[0016] [Fig. 5](#) eine Erklärungsansicht, die ein Beispiel einer Berechnungskarte (gespeichert in einem zweidimensionalen Feld) bei einem Zielbremsdruck, der eine Zielbeschleunigung/Verzögerung darstellt, und einem Zielbremsdruck darstellt;

[0017] [Fig. 6](#) ein Betriebsflussdiagramm, das die Nachfolgefahrt-Managingprozedur in einer zweiten bevorzugten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0018] [Fig. 7](#) ein Betriebsflussdiagramm, das eine Nachfolgefahrt-Managingprozedur in einer dritten bevorzugten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0019] [Fig. 8](#) ein Betriebsflussdiagramm, das eine Nachfolgefahrt-Managingprozedur in einer vierten bevorzugten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0020] [Fig. 9](#) ein Betriebsflussdiagramm eines Beispiels einer Nachfolgefahrt-Managingprozedur in einer fünften bevorzugten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0021] [Fig. 10](#) ein Betriebsflussdiagramm eines anderen Beispiels einer Nachfolgefahrt-Managingprozedur in einer sechsten bevorzugten Ausführungsform;

[0022] [Fig. 11](#) ein Betriebsflussdiagramm eines anderen Beispiels einer Nachfolgefahrt-Steuerprozedur in der sechsten bevorzugten Ausführungsform;

[0023] [Fig. 12](#) ein Betriebsflussdiagramm eines Beispiels eines Bremsfreigabe-Unterprogramms, das in [Fig. 11](#) in der sechsten bevorzugten Ausführungsform gezeigt ist; und

[0024] [Fig. 13A](#) und [Fig. 13B](#) zusammengenommen ein Timingdiagramm, das eine Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  und eine Zielbeschleunigung/Verzögerung darstellen, zum Erläutern eines Betriebs für den Fall einer sechsten bevorzugten Ausführungsform.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN:

[0025] Nachstehend wird auf die Zeichnungen Bezug genommen, um ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung zu ermöglichen.

### ERSTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0026] [Fig. 1](#) zeigt eine grobe Konfigurationsansicht eines Kraftfahrzeugs mit vorne liegendem Motor und Hintenantrieb, auf das eine Vorrichtung zum automatischen Steuern einer Fahrzeuggeschwindigkeit in einer ersten bevorzugten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung anwendbar ist.

[0027] In [Fig. 1](#) bezeichnen **1FL** und **1FR** vordere linke und rechte Straßenräder als die gelenkte (nicht-angetriebene) Räder und **1RL** und **1RR** bezeichnen hintere linke und rechte Straßenräder als angetriebene Räder. Die hinteren linken und rechten Straßenräder **1RL** und **1RR** werden angetrieben, um sich mit einer Antriebskraft zu drehen, die von einem Motor **2**, über ein automatisches Getriebe **3**, eine Antriebswelle **4**, ein abschließendes Geschwindigkeitsverringerungszahnrad **5** und eine Zahnachse **6** erzeugt wird.

[0028] Eine Vielzahl von Scheibenbremsen **7** sind installiert, die betriebsmäßig Antriebskräfte auf die jeweiligen entsprechenden vorderen linken und rechten Straßenräder **1FL** und **1FR** und die hinteren linken und rechten Straßenräder **1RL** und **1RR** anlegen und deren Bremshydraulikdrucke individuell oder in einer integrierten Weise mit Hilfe eines Bremscontrollers **8** gesteuert werden.

[0029] Der Bremscontroller **8** erzeugt den Bremshydraulikdruck in Übereinstimmung mit einer Niederdrückung eines Bremspedals (nicht gezeigt). Der Bremsdruck wird in Übereinstimmung mit einem Bremsdruckbefehlswert von 1 Fahrtsteuerungszweck-Controller (nachstehend einfach als ein zweiter Controller bezeichnet (ein Controller II in [Fig. 1A](#))) erzeugt.

[0030] Der Motor **2** ist mit einem Motor(Ausgangs-)Controller **9** versehen, der den Ausgangsmotors **2** einstellbar steuert. Der Motor(Ausgangs-)Controller **9** wendet ein Verfahren zum Einstellen eines Öffnungswinkels eines Motordrosselventils und ein Verfahren zum Einstellen eines Öffnungswinkels eines Leerlaufsteuerventils an, um eine Leerlaufdrehung des Motors **2** zu steuern. In der ersten Ausführungsform endet der Motor(Ausgangs-)Controller **9** die Einstellung des Öffnungsgrads des Drosselventils an.

[0031] Ferner ist das Automatikgetriebe **3** mit einem Getriebecontroller **10** versehen, der eine Gangpositi-

on des Automatikgetriebes **3** steuert.

**[0032]** Der Automatikgetriebecontroller **10** ist konstruiert, um eine Heraufschaltung oder Herunterschaltung einer Gangposition des Automatikgetriebes **3** auf den Empfang eines Heraufschalt- oder Herunterschalt-Befehls werts TS von dem Nachfolgefahrststeuerungszweck-Controller **20** auszuführen.

**[0033]** Andererseits sind Radgeschwindigkeitssensoren **13FL**, **13FR**, **13RL** und **13RR** angeordnet, um jeweilige Straßenradgeschwindigkeiten der vorderen linken und rechten und hinteren linken und rechten Straßenräder **1FL**, **1FR**, **1RL** und **1RR** zu erfassen. Ein Gierratensensor **14** erfasst eine Gierrate  $\psi$ , das auf die Fahrzeugkarosserie erzeugt wird, ein Lateralbeschleunigungssensor **15** erfasst eine laterale Beschleunigung  $G_y$ , die auf die Fahrzeugkarosserie erzeugt wird, ein Lenkwinkelsensor **16** erfasst einen Lenkwinkel  $\theta$  eines Lenkrads (nicht gezeigt), und ein Bremsdrucksensor **17** erfasst einen Masterzylinderdruck während eines Bremsbetriebs.

**[0034]** Andererseits wird ein Fahrzeugzwischenabstandssensor **18**, der durch eine Radareinheit gebildet wird, auf einem vorderen unteren Fahrzeugkarosserieteil des Fahrzeugs angeordnet, um einen Fahrzeugzwischenabstand des Fahrzeugs zu dem vorausfahrenden Fahrzeug, das vor dem Fahrzeug fährt, zu erfassen.

**[0035]** Jedes Ausgangssignal der Straßenrad-Geschwindigkeitssensoren **13FL**, **13FR**, **13RL** und **13RR**, des Gierratensensors **14**, des Lateralbeschleunigungssensors **15**, des Lenkwinkelsensors **16** und des Bremsdrucksensors **17** werden einem von der Straßenoberflächensituation abhängigen Controller (d.h. dem ersten) Controller **19** (einem Controller I in [Fig. 1A](#)) eingegeben.

**[0036]** Der erste Controller **19** berechnet eine Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$  auf Grundlage der Straßenradgeschwindigkeiten  $V_{wFL}$ ,  $V_{wFR}$ ,  $V_{wRR}$  und  $V_{wRL}$ , die mit Hilfe der jeweiligen entsprechenden Straßenrad-Geschwindigkeitssensoren **13FL**, **13FR**, **13RL** und **13RR** erfasst werden, berechnet Straßenrad-Beschleunigung, Verzögerungen (d.h. eine Veränderungsrate von jeder Straßenradgeschwindigkeit)  $V'_{wFL}$ ,  $V'_{wFR}$ ,  $V'_{wRR}$  und  $V'_{wRL}$  durch Differenzieren von jeder entsprechenden Straßenrad-Geschwindigkeit  $V_{wFL}$ ,  $V_{wFR}$ ,  $V_{wRR}$  und  $V_{wRL}$  und führt eine Antiblockier-Bremssteuerungsprozedur auf Grundlage von diesen Werten aus. Wenn die Antiblockier-Bremssteuerungsprozedur nicht ausgeführt wird, dann führt der erste Controller **19** eine Antriebskraftsteuerung aus, die verhindert, dass die angetriebenen Räder durchrutschen. Während die Antriebskraft-Steuerprozedur nicht ausgeführt wird, wird ferner eine derartige Seitenrutschunterdrückungs-Steuerprozedur ausgeführt, um eine

Lenkcharakteristik stabil zu machen, und zwar dadurch, dass ein Seitenrutschwinkel (Seitenrutschvariable) für eine Straßenoberfläche mit einem geringen Reibungskoeffizienten beispielsweise einer verschneiten Straße, einer gefrorenen Straße, übereinstimmend mit einem Zielseitenrutschwinkel gemacht wird, und zwar auf Grundlage einer Lenkwinkelverschiebung durch den Fahrzeugfahrer und einer Bremsenmanipulationsvariablen (d.h. einer Niederdrückungstiefe) auf ein Bremspedal.

**[0037]** Wenn entweder die Antriebskraftsteuerung oder die Seitenrutschwinkelunterdrückungs-Steuerprozedur ausgeführt wird, wird das Ausführungszustandssignal SS, welches einen logischen Wert von „1“ anzeigt, an den Nachfolgefahrststeuerungszweck-(zweiten)Controller **20** ausgegeben.

**[0038]** Es sei darauf hingewiesen, dass die Antiblockier-Bremssteuerungsprozedur eine Raddurchrutschrate und die Straßenradgeschwindigkeits-Veränderungsrate von jedem Straßenrad auf Grundlage der Straßenradgeschwindigkeiten  $V_{wFL}$ ,  $V_{wFR}$ ,  $V_{wRL}$  und  $V_{wRR}$  der jeweiligen Straßenräder **1FL**, **1FR**, **1RL** und **1RR** und der Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$  berechnet.

**[0039]** Somit gibt der zweite Controller **20** einen Steuerbefehlswert an den Bremscontroller **8** aus, so dass die tatsächliche Durchrutschungsrate und jede Fahrzeugstraßenrad-Geschwindigkeitsveränderungsrate eine Zielstraßenrad-Durchrutschungsrate ergeben. Somit wird der Bremsdruck von jeder Straßenrad-Scheibenbremse **7** gesteuert.

**[0040]** Bei der Antriebskraft-Steuerprozedur berechnet der erste Controller **19** die Durchrutschungsrate der angetriebenen Räder gemäß der Straßenradgeschwindigkeiten  $V_{wRL}$ ,  $V_{wRR}$  der angetriebenen Räder **1RL** und **1RR** und der Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$ , gibt den Steuerbefehlswert an den Bremscontroller **8** aus, sodass die Durchrutschungsrate gleich zu oder unter einer Zieldurchrutschungsrate ist, sodass der Bremsdruck der Scheibenbremse **7** an jedem Straßenrad gesteuert wird.

**[0041]** Ferner berechnet der erste Controller **19** bei der Seitenrutschwinkelunterdrückungssteuerprozedur den Zielrutschwinkel auf Grundlage des Masterzylinderdrucks  $V_W$ , der durch den Bremsdrucksensor **17** erfasst wird, und der Lenkwinkelverschiebung  $\theta$ , die durch den Lenkwinkelsensor **16** erfasst wird, berechnet die tatsächliche Seitenrutschrate auf Grundlage der Gierrate  $\psi$ , die durch den Gierratensensor **14** und den Lateralbeschleunigungssensor **15** erfasst wird, und gibt den Steuerbefehlswert an den Bremscontroller **8** aus, um den Bremsdruck für die Scheibenbremsen **7** für die jeweiligen Räder **1FL**, **1FR**, **1RL** und **1RR** zu steuern, um die tatsächliche be-

rechnet Seitenrutschvariable übereinstimmend mit der Zielseitenrutschvariablen über die Scheibenbremsen **7** für die jeweiligen Straßenräder **1FL**, **1FR**, **1RR**, **1RL** zu machen.

**[0042]** Bei der Seitenrutschwinkelunterdrückungs-Steuerprozedur berechnet der erste Controller **19** einen Zielseitenrutschwinkel (Zielseitenrutschvariable  $Tar\ \beta$ ) auf Grundlage der Lenkwinkelverschiebung, die mit Hilfe eines Lenkwinkelsensors **16** erfasst wird, und eines Masterrylinderdrucks **FB**, der mit Hilfe eines Bremsdruckssensors **17** erfasst wird.

**[0043]** Der tatsächliche Seitenrutschwinkel  $\beta$  wird auf Grundlage der Gierrate (Giergeschwindigkeit), die mit Hilfe des Gierratensensors **14** erfasst wird, und der Lateralbeschleunigung  $G_y$ , die mit Hilfe des Lateralbeschleunigungssensors **15** erfasst wird, berechnet (oder abgeschätzt). Um die berechnete tatsächliche Seitenrutschvariable im Wesentlichen gleich zu der Zielseitenrutschvariablen zu machen, werden somit der Bremsdruck an den Scheibenbremsen **7** auf den jeweiligen entsprechenden Straßenrädern **1FL** bis **1RR** durch den Bremscontroller **8** im Ansprechen auf den Steuerbefehlswert, der durch den ersten Controller **19** ausgegeben wird, gesteuert, um die Lenkcharakteristik des Fahrzeugs hervorzuheben, die der Fahrzeugfahrer beabsichtigt.

**[0044]** Zusätzlich arbeitet in dem von der Straßenoberflächensituation abhängigen Zweckcontroller **19** (dem ersten Controller) die Antiblockier-Bremssteuerprozedur immer. Die Antriebskraft-Steuerprozedur und die Seitenrutsch-Steuerprozedur sind betreibbar, wenn ein mit dem ersten Controller **19** verbundener Funktions-Aus-Schalter  $SW_{OF}$  zum Durchführen einer Gegenmaßnahme gegen ein Stapelphänomen kontinuierlich in einem Aus-Zustand gehalten wird, und arbeiten nicht, wenn der Funktions-Aus-Schalter  $SW_{OF}$  in einem Aus-Zustand ist.

**[0045]** Der Fahrzeugzwischenabstand  $D$ , der mit dem Fahrzeugzwischenabstandssensor **18** erfasst wird, die Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$ , die von dem ersten Controller **19** ausgegeben wird, das Ausführungsstatussignal  $SS$ , das die Antriebskraftunterdrückungssteuerung in der Antriebs-Steuerprozedur und der Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung in der Seitenrutsch-Steuerprozedur darstellt, ein Schaltsignal  $S_{IG}$ , das einen Status eines Zündschalter  $SB_{IG}$  darstellt, der mit einer Fahrzeugbatterie  $B$  verbunden ist, ein Hauptschaltersignal  $S_M$ , das einen Status darstellt, um zu wählen, um zu bestimmen, ob die Nachfolge-Fahrtsteuerung ausgeführt werden sollte, und ein Schaltsignal  $S_{SET}$  zum Einstellen einer Fahrzeuggeschwindigkeit, auf der die Nachfolge-Fahrtsteuerung gestartet wird, werden andererseits dem zweiten Controller **20** eingegeben.

**[0046]** Der zweite Controller **20** weist den Bremscontroller **8**, den Motorausgangscontroller **9** und den Getriebecontroller **10** auf Grundlage der von dem ersten Controller **19** empfangenen Fahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$  und dem Fahrzeugzwischenabstand  $D$ , der durch den Fahrzeugzwischenabstandssensor **18** erfasst wird, sodass die Nachfolge-Fahrtsteuerung zu dem vorausfahrenden Fahrzeug (die Fahrzeugfahrtsteuerung) ausgeführt wird, während ein geeigneter Fahrzeugzwischenabstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug aufrecht erhalten wird, bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer Straßenoberfläche mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten fährt, wenn das Ausführungsstatussignal  $SS$ , das den logischen Wert von „1“ darstellt, von dem ersten Controller **19** eingegeben wird, und gibt die Nachfolge-Fahrtsteuerung zu dem vorausfahrenden Fahrzeug unter der Bedingung frei, dass während der Nachfolge-Fahrtsteuerung gerade die Bremssteuerung ausgeführt wird und danach wird die Bremssteuerung im Hinblick auf die Nachfolge-Fahrtsteuerung beendet.

**[0047]** Es sei darauf hingewiesen, dass der Hauptschalter  $SW_M$  ein Schalter des Momententyps ist, dessen Ende mit der Batterie  $B$  über den Zündschalter  $SW_{IG}$  verbunden ist und der durch die Absicht des Fahrers und eine Selbsthalte-Relaisschaltung **22** betätigt wird.

**[0048]** Wenn der Schalter **21** des Momententyps in eine Aus-Position gebracht wird, sind ein erster Eingangsanschluss  $t_{11}$ , an dem ein Schaltsignal  $S_{IG}$  eingegeben wird, und ein Ausgangsanschluss  $t_0$  in einem unterbrochenen Zustand. Wenn er in einem neutralen Zustand ist, dann sind ein zweiter Eingangsanschluss  $t_{12}$ , an dem eine Energieversorgung von der Relaisschaltung **22** eingegeben wird, und der Ausgangsanschluss  $t_0$  in dem Verbindungszustand. Die Relaisschaltung **22** umfasst: einen normalerweise offenen Kontakt  $s1$  und eine Relaispule  $RL$ , die den Kontakt  $s1$  ansteuert. Ein Ende des normalerweise offenen Kontakts  $s1$  ist mit einem Zündschalter  $SW_{IG}$  verbunden und das andere Ende ist mit dem zweiten Controller **20** direkt oder indirekt über den eingestellten Schalter  $SW_s$  verbunden und ist mit dem zweiten Eingangsanschluss  $t_{i2}$  des Schalters **21** verbunden. Ein Ende des Relaiskontakts  $RL$  ist mit einem Ausgangsanschluss  $t_0$  des Schalters **21** verbunden und das andere Ende ist mit Masse verbunden.

**[0049]** Es sei darauf hingewiesen, dass der erste Controller **19** und auch der zweite Controller **20** durch einen Mikrocomputer mit einer CPU (Zentralverarbeitungseinheit), einem ROM (Nur-Lese-Speicher), einem RAM (Speicher mit wahlfreiem Zugriff), einem Eingangsport, einem Ausgangsport und einem gemeinsamen (Daten- und Adressen-)Bus gebildet ist, wie in [Fig. 1B](#) in der ersten Ausführungsform gezeigt.



**[0050]** Als nächstes zeigen die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) jeweils die Nachfolge-Fahrtsteuerprozeduren zu dem vorausfahrenden Fahrzeug, die durch den zweiten Controller **20** in der ersten bevorzugten Ausführungsform ausgeführt werden, die in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) gezeigt ist.

**[0051]** Zunächst wird die Nachfolge-Fahrtsteuerung, die in **2** gezeigt ist, als eine Timer-Interrupt-Verarbeitung für jedes vorgegebene Zeitintervall (zum Beispiel 5 Millisekunden) in Bezug auf eine Kleinstoutine ausgeführt.

**[0052]** In einem Schritt S1 vergleicht die CPU des zweiten Controllers **20** den gegenwärtigen Signalzustand des Schaltsignals  $S_{IG}$  des Zündschalters  $SW_{IG}$  mit einem vorangehenden Schaltzustand davon, und vergleicht den gegenwärtigen Signalzustand des Schaltsignals  $S_M$  des Hauptschalters  $SW_M$  mit dem vorangehenden, um entweder zu bestimmen, ob sich das Schaltsignal  $S_{IG}$  des Zündschalters  $SW_{IG}$  von dem Ein-Zustand auf den Aus-Zustand verschoben hat, oder ob sich das Schaltsignal  $S_W$  des Hauptschalters  $SW_M$  von dem Ein-Zustand auf den Aus-Zustand geändert hat.

**[0053]** Wenn ein Ergebnis der Bestimmung anzeigt, dass sich das Schaltsignal  $S_{IG}$  von dem Aus-Zustand auf den Ein-Zustand geändert hat oder, dass sich das Schaltsignal  $S_M$  von dem Ein-Zustand auf den Aus-Zustand geändert hat (Ja) in dem Schritt S1, dann geht die Interruptroutine zu einem Schritt S2. In dem Schritt S2 weist die CPU des zweiten Controllers **20** einen logischen Wert von „1“ einem Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabe-Flag FF zu, um darzustellen, dass die Nachfolge-Fahrtsteuerung in einem Freigabezustand ist, und weist einen logischen Wert von „0“ einem Betriebsgeschichten-Flag FT zu, um das Flag FT auf „1“ zurückzusetzen. Dann endet die gegenwärtige Interruptroutine.

**[0054]** Wenn die CPU des zweiten Controllers **20** bestimmt, dass das Schaltsignal  $S_{IG}$  sich von dem Ein-Zustand auf den Aus-Zustand geändert hat, dass sich das Schaltsignal  $S_M$  von dem Aus-Zustand auf den Ein-Zustand geändert hat, oder dass keine Zustandsänderung für das Schaltsignal  $S_{IG}$  und  $S_M$  (Nein) in dem Schritt S1 auftritt, dann geht die Routine zu einem Schritt S3.

**[0055]** In dem Schritt S3 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit gegenwärtig in dem Nachfolge-Fahrtsteuermodus ist. Das heißt, die CPU des zweiten Controllers **20** vergleicht den Status des Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabe-Flags FF mit dem logischen Wert von „1“, um zu bestimmen, ob der Flagstatus des Flags FF „1“ anzeigt. Wenn FF = „0“ (ja) im Schritt S3 ist, dann bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, dass die Nachfolge-Fahrtsteuerung gerade ausgeführt

wird und die Routine geht zu einem Schritt S4.

**[0056]** In dem Schritt S4 vergleicht die CPU des Controllers **20** ein Straßenoberflächenflag  $F_\mu$  für einen niedrigen Reibungskoeffizienten mit „1“, um zu bestimmen, ob dieses Flag  $F_\mu$  auf „1“ gesetzt ist.

**[0057]** Wenn  $F_\mu = „0“$  (nein) in dem Schritt S4 ist, dann geht die Routine zu einem Schritt S5, da die CPU des zweiten Controllers **20** bestimmt, dass das Fahrzeug nicht auf einer Straßenoberfläche mit einem geringen Reibungskoeffizienten in dem Schritt S4 fährt, sondern auf einer Straßenoberfläche mit einem hohen Reibungskoeffizienten, beispielsweise einer trockenen gepflasterten Straße, fährt.

**[0058]** In dem Schritt S5 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob der erste Controller **19** gerade eine Antiblockier-Bremsteuerung (ABS), oder eine Antriebskraftsteuerung (TCS), oder die Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung (VDC) ausführt. Diese Bestimmung ist darauf gestützt, ob das Ausführungszustandssignal SS, das von dem ersten Controller **19** eingegeben wird, den logischen Wert von „1“ anzeigt.

**[0059]** Wenn  $SS \neq „1“$  ( $SS = „0“$ ) in dem Schritt S5 ist (Nein), dann endet die gegenwärtige Interruptroutine.

**[0060]** Wenn in dem Schritt S5  $SS = „1“$  (Ja) ist, dann geht die Interruptroutine zu einem Schritt S6, um das Straßenoberflächenflag für niedriges  $\mu$   $F_\mu$  auf „1“ zu setzen und die Routine geht zu einem Schritt S7. In dem Schritt S7 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob sich die in [Fig. 3](#) gezeigte Nachfolge-Fahrtsteuerung des Fahrzeugs unter der Bremssteuerung befindet. Diese Bestimmung ist darauf gestützt, ob ein Zielbremsdruck  $P_B^*$ , der in einem Schritt S28 berechnet wird, der in [Fig. 3](#) gezeigt ist, positiv ist. Wenn  $P_B^* > 0$  (ja) in einem Schritt S7 ist, dann endet die gegenwärtige Interruptroutine.

**[0061]** Wenn  $P_B^* \leq 0$  (Nein) in dem Schritt S7 ist (keine Bremssteuerung wird ausgeführt oder die Bremssteuerung ist beendet worden), dann geht die Routine zu einem Schritt S8.

**[0062]** Das Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabe-Flag FF wird auf „1“ gesetzt, um die Nachfolge-Fahrt in dem Schritt S8 freizugeben. In dem nächsten Schritt S9 wird das Betriebsgeschichten-Flag FT, welches darstellt, dass die Antiblockier-Bremsteuerung oder die Antriebskraft-Unterdrückungssteuerung oder die Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung gerade ausgeführt wird, und erfasst wird, dass das Fahrzeug auf einer Straßenoberfläche mit einem geringen Reibungskoeffizienten fährt, auf „1“ gesetzt. In dem nächsten Schritt S10 wird das niedrige  $\mu$  Straßenoberflächenflag  $F_\mu$  auf „0“ zurückgesetzt. Dann

endet die gegenwärtige Interruptroutine.

**[0063]** Wenn andererseits in dem Schritt S3  $FF = „1“$  ist (Nein) ( $FF \neq 0$ ), dann verzweigt sich die Routine zu einem Schritt S11.

**[0064]** In dem Schritt S11 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob eine Aufforderung vorhanden ist, die Nachfolge-Fahrtsteuerung auszuführen. Diese Bestimmung ist gestützt darauf, ob sowohl der Hauptschalter  $SW_M$  als auch der eingestellte Schalter SWs in dem Ein-Zustand sind und das Schaltsignal  $S_{SET}$  in dem Ein-Zustand ist.

**[0065]** Wenn das Schaltsignal  $S_{SET}$  in dem Ein-Zustand ist, dann bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, dass die Aufforderung zum Ausführen der Nachfolge-Fahrtsteuerung vorhanden ist oder die Nachfolge-Fahrtsteuerung fortgesetzt werden sollte und die Routine geht zu einem Schritt S12.

**[0066]** In dem Schritt S12 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob das Betriebsgeschichtenflag FT auf „1“ ist.

**[0067]** Wenn  $FT = „0“$  (Nein) in dem Schritt S12 ist, dann geht die Routine zu einem Schritt S13.

**[0068]** In dem Schritt S13 wird das Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabeflag FT auf „0“ zurückgesetzt, um die Nachfolge-Fahrtsteuerung zu ermöglichen, und die gegenwärtige Interruptroutine wird beendet.

**[0069]** Wenn in dem Schritt S12  $FT = „1“$  (ja) ist, dann wird die gegenwärtige Interruptroutine direkt beendet.

**[0070]** Wenn zusätzlich das Schaltsignal  $S_{SET}$  in dem Ein-Zustand bleibt und keine Aufforderung zum Starten der Nachfolge-Fahrtsteuerung in dem Schritt S11 vorhanden ist (Nein), dann wird die gegenwärtige Interruptroutine beendet.

**[0071]** Bezugnehmend auf [Fig. 3](#) wird die in [Fig. 3](#) gezeigte Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur immer dann ausgeführt, wenn das vorgegebene Zeitintervall (zum Beispiel 5 Millisekunden) in Bezug auf das Hauptprogramm als eine Timerinterruptroutine abgelaufen ist.

**[0072]** In einem Schritt S20 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob das Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabeflag FF auf „1“ gesetzt ist. Wenn es auf „1“ gesetzt ist ( $FF = 1$ ), dann bestimmt die CPU des Controllers **20**, dass die Nachfolge-Fahrtsteuerung freigegeben ist und die gegenwärtige Interruptroutine wird beendet, um auf die Hauptroutine zurückzukehren. Wenn in dem Schritt S20  $FF = „0“$  ist (Nein), dann geht die Routine zu einem Schritt S21.

**[0073]** In dem Schritt S21 liest die CPU des zweiten Controllers **20** den Fahrzeugzwischenabstand D zu dem tatsächlichen vorausfahrenden Fahrzeug, was mit Hilfe des Fahrzeugzwischenabstandssensors **18** erfasst wird, und die gegenwärtige Interruptroutine geht zu einem Schritt S22.

**[0074]** In dem Schritt S22 liest der erste Controller **19** die Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $Vc(n)$  und die Routine geht zu einem Schritt S23 ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ).

**[0075]** In dem Schritt S23 berechnet die CPU des zweiten Controllers **20** einen Zielfahrzeugzwischenabstand  $D^*$  zwischen dem Fahrzeug und dem vorausfahrenden Fahrzeug in Übereinstimmung mit der folgenden Gleichung (1) aus der Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $Vc(n)$  und einer Zeitdauer  $T_0$  (die auch als eine Fahrzeugzwischenzeitdauer bezeichnet wird), für die das Fahrzeug eine Position  $L_0$  Meter hinter dem gegenwärtigen vorausfahrenden Fahrzeug erreicht.

$$D^*(n) = Vc(n) \times T_0 + D_0 \quad (1)$$

**[0076]** Durch Einführen eines Konzepts der Fahrzeugzwischenzeitdauer wird der Fahrzeugzwischenabstand weit, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit schnell wird.

**[0077]** Es sei darauf hingewiesen, dass  $D_0$  in der Gleichung (1) einen Fahrzeugzwischenabstand während eines Fahrzeugstopps bezeichnet.

**[0078]** Als nächstes bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20** in einem Schritt S24, ob der Fahrzeugzwischenabstand  $D(n)$  gleich oder kürzer wie der Zielfahrzeugzwischenabstand  $D^*(n)$  ist. Wenn  $D(n) > D^*(n)$  in dem Schritt S24 ist, dann geht die Routine zu einem Schritt S25, in der die CPU des zweiten Controllers **20** die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate (Beschleunigung/Verzögerung)  $G^*$  in Übereinstimmung mit der folgenden Gleichung (2) auf Grundlage einer voreingestellten Zielfahrzeuggeschwindigkeit  $V^*$  berechnet und diese in einer Speicherstelle speichert, in der die früher berechnete Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate gespeichert wird, um so  $G^*$  zu aktualisieren. Dann geht die Routine zu einem Schritt S27.

$$G^* = K_A \times (V^* - Vc(n)) + L_A \quad (2)$$

**[0079]** Es sei darauf hingewiesen, dass in der Gleichung (2)  $K_A$  eine Fahrzeugzwischenzeitdauer-Verstärkung bezeichnet und  $L_A$  eine Konstante bezeichnet.

**[0080]** Wenn das Ergebnis der Bestimmung in dem Schritt S24 anzeigt, dass  $D(n) < D^*(n)$  anzeigt, dann bestimmt andererseits die CPU des zweiten Control-

lers **20**, dass der Fahrzeugzwischenabstand  $D(n)$  kürzer als  $D^*(n)$  ist. Und es erforderlich ist, den Fahrzeugzwischenabstand zu verbreitern und die Routine geht zu einem Schritt S26. In dem Schritt S26 berechnet die CPU des zweiten Controllers **20** die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  in Übereinstimmung mit der folgenden Gleichung (3) und speichert sie in die Speicherstelle, um den Wert der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  zu aktualisieren.

$$G^* = K_B \times (D(n) - D^*(n)) - L_B \quad (3)$$

**[0081]** Es sei darauf hingewiesen, dass in der Gleichung (3)  $K_B$  die Fahrzeugzwischenzeitdauer-Steuerverstärkung bezeichnet und  $L_B$  die Konstante bezeichnet.

**[0082]** In dem Schritt S27 berechnet die CPU des zweiten Controllers **20** einen Befehlswert eines Öffnungsgrads des Motordrosselventils für den Motor (Ausgangs) Controller **9**, den Befehlswert TS zum Durchführen einer Heraufschaltung oder Herunterschaltung des Gangs von dem Getriebecontroller **10**, und gibt diese Befehlswerte an die Controller **9** und **10** aus, in denen eine Motorausgangssteuerprozedur ausgeführt wird und eine Gangschaltsteuerung ausgeführt wird und die Routine geht zu einem Schritt S28.

**[0083]** Wenn  $G^* > 0$  ist und das Fahrzeug gerade beschleunigt wird, dann wird der Befehlswert  $\theta$  wie folgt berechnet: eine Veränderungsrate  $\Delta\theta$  des Öffnungswinkels des Drosselventils wird berechnet, die sich in Übereinstimmung mit der Erhöhung in der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate erhöht.

**[0084]** Wenn  $G^* < 0$  ist, dann wird die Veränderungsrate  $\Delta\theta$  des Öffnungsgrads des Drosselventils berechnet, die sich in einer negativen Richtung erhöht, wenn die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate in der negativen Richtung ansteigt, während die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  von null auf einen negativen vorgegebenen Wert  $-G_s$  erreicht. Die berechnete Veränderungsrate  $\Delta\theta$  des Öffnungsgrads des Drosselventils wird zu dem gegenwärtigen Befehlswert  $\theta$  des Drosselventils hinzuaddiert. Wenn die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  den negativen vorgegebenen Wert  $-G_s$  übersteigt, dann wird der Befehlswert  $\theta$  des Drosselventils auf „0“ oder seinen benachbarten Wert gesetzt.

**[0085]** Der Heraufschalt-/Herunterschalt-Befehlswert TS wird auf Grundlage des berechneten Befehlswerts  $\theta$  des Öffnungsgrads des Drosselventils und der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V(n)$  berechnet, wobei auf eine Gangschalt-Planungstabelle in der gleichen Weise wie bei der Gangschaltsteuerung in

dem normalerweise verfügbaren Automatikgetriebe **3** Bezug genommen wird.

**[0086]** In dem Schritt S28 berechnet die CPU des zweiten Controllers **20** den Zielbremsdruck  $P_B^*$  auf Grundlage der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$ , die in dem entsprechenden Speicherort gespeichert ist, und gibt das Ziel  $P_B^*$  an den Bremscontroller **8** aus. Danach wird die gegenwärtige Interruptroutine beendet und kehrt zu der Hauptroutine zurück.

**[0087]** In dem Schritt S28 bezieht sich die CPU des zweiten Controllers **20** auf die Bremsdruck-Berechnungskarte, die in [Fig. 4](#) gezeigt ist und die vorher in dem Speicher gespeichert wurde, auf Grundlage der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$ , um den Zielbremsdruck  $P_B^*$  abzuleiten.

**[0088]** Die Bremsdruck-Berechnungskarte (ein zweidimensionales Feld) ist in [Fig. 5](#) gezeigt. Wenn die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  entlang der longitudinalen Achse aufgetragen ist und der Zielbremsdruck  $P_B^*$  entlang einer lateralen Achse aufgetragen ist, wird der Zielbremsdruck  $P_B^*$  auf „0“ gehalten, während die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  positiv ist. Während die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  negativ ist und den negativen vorgegebenen Wert  $-G_s$  übersteigt, wird der Zielbremsdruck  $P_B^*$  in einer linearen Weise proportional zu der Erhöhung der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  in die negative Richtung erhöht.

**[0089]** Der erste Controller **19** führt eine in [Fig. 4](#) gezeigte von der Straßenoberflächensituation abhängige Fahrzeugfahrt-Steuerprozedur aus.

**[0090]** Die von der Straßenoberflächensituation abhängige Fahrzeugfahrt-Steuerprozedur wird für jedes vorgegebene Zeitintervall in Bezug auf die Antiblockier-Bremssteuerprozedur, die in der Form der Hauptroutine ausgeführt wird, als die Timerinterruptroutine ausgeführt.

**[0091]** In einem Schritt S31 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **19**, ob gerade die Antiblockier-Bremssteuerprozedur ausgeführt wird. Diese Bestimmung ist darauf gestützt, ob ein Ausführungsflag auf „1“ gesetzt ist oder auf „0“ zurückgesetzt ist.

**[0092]** Das Ausführungsflag wird auf „1“ gesetzt, wenn der Radzylinderdruck in einem Druckverkleinerungszustand während eines Starts des Bremsbetriebs fällt und wird auf „0“ zurückgesetzt, wenn eine vorgegebene Freigabebedingung erfüllt ist, beispielsweise dass irgendeine der Fahrzeuggeschwindigkeiten, die einen Wert von ungefähr null ergibt, mehrere Male Druckerhöhungen ausgeführt werden, die gleich oder größer wie ein vorgegebener Wert oder die



Bremsmanipulation (Bremspedalniederdrückung wird freigegeben), die freigegeben wird. Wenn das Ausführungsflag auf „1“ gesetzt ist, dann bestimmt die CPU des ersten Controllers **19**, dass gerade die Antiblockier-Bremssteuerung ausgeführt wird und die gegenwärtige Timerinterruptverarbeitung wird beendet, um auf die Hauptroutinen-Antiblockierbremssteuerung zurückzukehren. Wenn das Ausführungsflag auf „0“ zurückgesetzt ist, dann bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, dass die vorgegebene Zeit nicht unter der Antiblockier-Bremssteuerung ist und geht zu einem Schritt S32.

**[0093]** In einem Schritt S22 bestimmt die CPU des ersten Controllers **19**, dass der Funktions-Aus-Schalter  $SW_{OF}$ , der mit dem von der Straßenoberfläche abhängigen Fahrzeugfahrt-Steuerzweck-(ersten)Controller **19** verbunden ist, ausgeschaltet ist und dessen Schaltsignal  $S_{OF}$  in dem Ein-Zustand ist.

**[0094]** Wenn  $SW_{OF}$  den Ein-Zustand anzeigt, dann bestimmt die CPU des ersten Controllers **19**, dass eine Nicht-Betriebs-Aufforderung vorhanden ist, um weder die Antriebskraft-Unterdrückungssteuerprozedur noch die Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerprozedur auszuführen und die gegenwärtige Timerinterruptroutine wird beendet, um auf die Antiblockier-Bremssteuerprozedur zurückzukehren. Wenn das Schaltsignal  $S_{OF}$  in dem Aus-Zustand ist, dann bestimmt die CPU des ersten Controllers **19**, dass die Aufforderung zum Ausführen der Antriebskraft-Unterdrückungssteuerprozedur und der Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerprozedur vorhanden ist und die gegenwärtige Routine geht zu einem Schritt S33. In dem Schritt S32 wird die Antriebskraft-Steuerprozedur (das Unterprogramm) ausgeführt. In dem nächsten Schritt S34 wird die Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerprozedur (das Unterprogramm) ausgeführt und die Timerinterruptroutine wird beendet, um auf die Antiblockier-Bremssteuerungs-Hauptroutine zurückzukehren.

**[0095]** Es sei darauf hingewiesen, dass dann, wenn die Antriebskraft-Unterdrückungssteuerung in dem Schritt S33 und die Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung in dem Schritt S34 gestartet werden, das Ausführungszustandssignal  $SS$  von dem logischen Zustand von „0“ auf den logischen Wert von „1“ geändert wird.

**[0096]** Die Prozesse in den Schritten S3 bis S8 in [Fig. 2](#) und in dem Schritt S20 in [Fig. 3](#) entsprechen der Fahrtsteuerungs-Freigabeeinrichtung, diejenigen in den Schritten S21 bis S28, die in [Fig. 3](#) gezeigt sind, entsprechen der Nachfolge-Fahrtsteuereinrichtung, und diejenigen in den Schritten S33 und S34 entsprechen der Straßenoberflächenbedingungs-Steuereinrichtung.

**[0097]** Somit sei nun angenommen, dass das Fahr-

zeug auf der Straßenoberfläche mit einem hohen Reibungskoeffizienten stoppt, wobei ein Schlüsselschalter (nicht gezeigt) und der Zündschalter  $SW_{IG}$  ausgeschaltet sind und der Setzschalter  $SW_s$  eingeschaltet ist. In diesem Zustand wird die Energieversorgung für den ersten als auch zweiten Controller **19** und **20** ausgeschaltet. Zusammen mit der Antiblockier-Bremssteuerung, der Antriebskraftsteuerung und der Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerprozedur in dem Nicht-Betriebszustand sind die Nachfolge-Fahrtmanaging- und die Nachfolgefahrt-Steuerungsprozeduren in dem Nicht-Betriebszustand.

**[0098]** Unter dem Fahrzeugstopzustand wird der Schlüsselschalter eingeschaltet und der nachfolgende Zündschalter  $SW_{IG}$  wird eingeschaltet, um den Motor **2** zu starten.

**[0099]** Da zu dieser Zeit das Fahrzeug in dem Stopzustand ist, führt der Controller **19** (der erste Controller) für den Zweck der Straßenoberflächenbedingungs-Fahrtsteuerung weder die Antiblockier-Bremssteuerung, noch die Antriebskraft-Unterdrückungssteuerung, noch die Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung aus.

**[0100]** Als erstes führt der zweite Controller **20** die in [Fig. 2](#) gezeigte Nachfolgefahrt-Managingprozedur aus.

**[0101]** Da die Statusänderung in dem Zündschalter  $SW_{IG}$  von dem Aus-Zustand auf den Ein-Zustand auftritt, geht die Routine von [Fig. 2](#) von dem Schritt S1 zu dem Schritt S2.

**[0102]** In dem Schritt S2 wird das Betriebsgeschichtenflag  $FT$  auf „0“ zurückgesetzt, was darstellt, dass keine der Antiblockier-Bremssteuerungsprozedur, der Antriebskraft-Steuerprozedur oder der Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerprozedur gerade ausgeführt wird. Nachdem der Initialisierungsprozess zum Setzen des Nachfolgefahrt-Steuerfreigabeflags  $FF$  auf „1“ ausgeführt ist, wird dann der Timerinterruptprozess beendet.

**[0103]** Bei der nachfolgenden Timerinterruptperiode geht die Routine von dem Schritt S1 zu dem Schritt S3, in dem das Nachfolgefahrt-Freigabeflag  $FF$  auf „1“ gesetzt wird und die Routine geht zu dem Schritt S11.

**[0104]** Zu dieser Zeit wird angenommen, dass der Umschalterschalter **21** des Hauptschalter  $SW_M$  nicht betätigt ist und auf die neutrale Position platziert ist.

**[0105]** Da ein Eingangsanschluss  $ti1$ , der mit dem Zündschalter  $SW_{IG}$  verbunden ist, ein Nicht-Leistungszustand wird, wobei der Ausgangsanschluss  $t_0$  mit der Relaispule  $RL$  verbunden ist, bleibt der normalerweise offene Kontakt  $s1$  (ein Ruhekontakt) in

dem offenen Zustand unter das Schaltsignal  $S_{SET}$  hält den Aus-Zustand unabhängig von dem Zustand des Setschalters SWs aufrecht.

**[0106]** Die CPU des zweiten Controller **20** bestimmt, dass von dem Fahrzeugfahrer keine Aufforderung vorhanden ist die Fahrzeuggeschwindigkeit zum Nachfolgen des vorausfahrenden Fahrzeugs zu steuern, und endet direkt bei der Timerinterruptverarbeitung.

**[0107]** Wenn das vorgegebene Zeitintervall abgelaufen ist und die Nachfolgefahrt-Steuerprozedur der **Fig. 3** gestartet wird, dann wird somit die Timerinterruptroutine von dem Schritt S20 direkt beendet, um auf die Nachfolgefahrt-Managingprozedur in dem Schritt S2 zurückzukehren. Somit wird der Zustand, in dem die Nachfolge-Fahrtsteuerung freigegeben wird, aufrecht erhalten.

**[0108]** Für einen Fall, bei dem das Fahrzeug stoppt, wird dann danach das Fahrzeug gestartet, um auf einer Straßenoberfläche mit einem hohen Reibungskoeffizienten zu fahren, und die Nachfolgefahrt-Steuerung zum Nachfolgen des vorausfahrenden Fahrzeugs wird ausgeführt, der Umschalterschalter **21** wird auf die Ein-Position gelegt, sodass der erste Eingangsanschluss ti1 und der Ausgangsanschluss t0 leitend sind. Somit wird die Relaispule RL ein Leitungszustand, wobei der normalerweise offene Kontakt s1 geschlossen ist, und das Schaltsignal  $S_M$  wird ein Ein-Zustand, sodass die Selbsthalteschaltung gebildet wird, die das Ausgangsende der Relaispule, den zweiten Eingangsanschluss ti2, den Ausgangsanschluss t0, und das Eingangsende der Relaispule RL bildet.

**[0109]** Wenn der Betrieb des Umschalterschalters **21** unter dem voranstehend beschriebenen Zustand freigegeben wird, dann wird der Schalter **21** auf die Schaltung an der neutralen Position zurück geführt. Da zu dieser Zeit auf der neutralen Position der Leitungszustand zwischen dem zweiten Eingangsanschluss ti2 und dem Ausgangsanschluss t0 aufrecht erhalten wird, wird der Selbsthaltezustand der Relaischaltung **22** fortgesetzt.

**[0110]** Wie voranstehend beschrieben, wenn der Hauptschalter  $S_M$  eingeschaltet ist, der Setschalter SWs eingeschaltet ist und das Schaltsignal  $S_{SET}$  eingeschaltet ist, wird diese Serie von Schaltinformationen dem Zweitcontroller **20** eingegeben. Da die Routine der **Fig. 2** somit von dem Schritt S11 zu dem Schritt S12 geht und das Betriebsgeschichtenflag FT auf „0“ zurückgesetzt wird, geht die Routine zu dem Schritt S13, in dem das Nachfolgefahrt-Steuerungsfreigabeflag FF auf „0“ zurückgesetzt wird und die Timerinterruptverarbeitung beendet wird.

**[0111]** Zu Zeitpunkten, zu denen die Timerinterrupt-

verarbeitung der **Fig. 3** für die jeweiligen vorgegebenen Zeitintervalle ausgeführt wird, wird deshalb die Routine der **Fig. 3** von dem Schritt **20** auf den Schritt **21** transferiert. 7.52 Somit wird die Nachfolge-Fahrtsteuerung auf Grundlage des Fahrzeugs zwischen Abstand D und der Pseudofahrzeugkarosseriegeschwindigkeit  $V_c$  gestartet.

**[0112]** Wenn in dem Nachfolge-Fahrtsteuerungsmodus kein voraus fahrendes Fahrzeug in einer Vorauserfassungszone des Fahrzeugzwischenabstandssensor **18** vorhanden ist, dann wird die gesetzte Fahrzeuggeschwindigkeit aufrecht erhalten. Wenn das voraus fahrende Fahrzeug vorhanden ist, dann wird die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  auf Grundlage des Fahrzeugzwischenabstands D und des Zielfahrzeugzwischenabstands  $D^*$  berechnet. Demzufolge werden die Motorausgangssteuerung und die Bremssteuerungsprozeduren so ausgeführt, dass die Nachfolge-Fahrtsteuerung zum Aufrechterhalten Zielfahrzeugzwischenabstands D in Übereinstimmung mit der Pseudofahrzeugkarosseriegeschwindigkeit  $V_c$  ausgeführt wird.

**[0113]** Wenn die Nachfolge-Fahrtsteuerung gestartet ist, wobei das Fahrzeug auf einer Straßenoberfläche mit einem hohen Reibungskoeffizienten fährt, dann geht die Routine zu **Fig. 2** von dem Schritt S3 zu dem Schritt S4 in der Nachfolgefahrt-Managingprozedur. Wenn das Straßenoberflächenflag  $F_\mu$  für niedriges  $\mu$  ( $\mu$  bezeichnet einen Reibungskoeffizienten) als Folge der Initialisierungsverarbeitung auf „0“ zurückgesetzt wird, dann geht die Routine zu dem Schritt S5. Wenn weder die Antiblockier-Bremssteuerung, noch die Antriebskraft-Unterdrückungssteuerung, noch die Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung ausgeführt wird, dann wird die gegenwärtige Timerinterruptverarbeitung direkt beendet. Somit wird das Nachfolgefahrt-Freigabeflag FF auf den zurückgesetzten Zustand von „0“ aufrecht erhalten, sodass die in **Fig. 3** gezeigten Nachfolge-Fahrtsteuerung fortgesetzt wird.

**[0114]** Es sei angenommen, dass das Fahrzeug während der Nachfolge-Fahrtsteuerung auf der Straßenoberfläche mit hohen Reibungskoeffizienten, beispielsweise einer verschneiten Straße oder einer gefrorenen Straße, fährt. Mit der Nachfolge-Fahrtsteuerung in dem Bremsmodus zum Verbreitern des Fahrzeugzwischenabstands haben die Straßenräder Blockiertendenzen zum Ausführen der Antiblockier-Bremssteuerung angenommen, das angetriebene Rad rutscht, um die Antriebskraft-Unterdrückungssteuerung auszuführen, oder das seitliche Rutschen tritt während des Fahrens um eine Ecke auf um die Seitenrutsch-Unterdrückungssteuerung auszuführen.

**[0115]** Da zu dieser Zeit das von dem ersten Controller **19** ausgegebenen Ausführungszustandssignal

SS den logischen Wert von Anfangs **10** eins Anfangs **10** anzeigt, geht die in [Fig. 2](#) gezeigte Routine von dem Schritt S5 zu dem Schritt S6. Dann wird das Straßenoberflächenflag  $F_{\mu}$  für niedriges  $\mu$  auf „1“ gesetzt. Dann geht die Routine zu dem Schritt S7. Wenn der Zielbremsdruck  $P_{B^*}$ , der bei der Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur berechnet wird, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, eine „0“ anzeigt, um den Nicht-Bremszustand darzustellen, dann geht die Routine der [Fig. 2](#) zu dem Schritt S8, sodass das Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabeflag FF auf „1“ gesetzt wird. Somit geht die Routine der [Fig. 3](#) von dem Schritt S20 zu dem Ende. Dann wird die Nachfolge-Fahrtsteuerung sofort freigegeben. Da die Beschleunigung auf der Straßenoberfläche mit niedrigem Reibungskoeffizienten kleiner als diejenige auf der Straßenoberfläche mit hohem Reibungskoeffizienten ist, wird somit der tatsächliche Fahrzeugzwischenabstand B breiter als der Zielfahrzeugzwischenabstand. Deshalb kann der Controller **19** verhindern, dass sich die Straßenrad-Rutschungen leicht entwickeln.

**[0116]** Es sei jedoch angenommen, dass das Ausführungsstatussignal SS, das von dem ersten Controller **19** ausgegeben wird, den logischen Wert von „1“ anzeigt und das Straßenoberflächenflag  $F_{\mu}$  für niedriges  $\mu$  auf „1“ gesetzt wird. Die Bremssteuerung zur Verbreiterung des Fahrzeugzwischenabstands D in der Nachfolge-Fahrtsteuerprozedur der [Fig. 3](#) wird ausgeführt. Wenn der Zielbremsdruck  $P_{B^*}$  positiv ist, dann endet die Timerinterruptverarbeitung direkt von dem Schritt S7. Die in [Fig. 3](#) gezeigte Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur wird fortgesetzt, um den Fahrzeugzwischenabstand D mit der fortgesetzten Bremssteuerung zu verbreitern. Wenn der Fahrzeugzwischenabstand D verbreitert ist und der Fahrzeugzwischenabstand D den optimalen Wert gibt, dann wird die Bremssteuerung gestoppt und der Zielbremsdruck  $P_{B^*}$  zeigt „0“ an.

**[0117]** Da somit das Straßenoberflächenflag  $F_{\mu}$  für niedriges  $\mu$  bei der Verarbeitung in [Fig. 2](#) auf „1“ gesetzt wird, springt die Routine der [Fig. 2](#) von dem Schritt S4 zu dem Schritt S7. Da der Zielbremsdruck  $P_{B^*}$  „0“ anzeigt, geht die Routine von dem Schritt S7 zu dem Schritt S8. Da das Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabeflag F auf „1“ gesetzt wird, wird die Nachfolge-Fahrtsteuerung freigegeben und der Bremszustand wird während des Betriebs der Bremssteuerung freigegeben, sodass das Auftreten des weiter schmäleren Fahrzeugzwischenabstands D vermieden werden kann, um eine Fahrzeugzwischenabstandsicherheit zu verbessern.

**[0118]** Obwohl das Betriebsgeschichtenflag FT in dem Schritt S9 (der in [Fig. 2](#) gezeigt ist) auf „1“ gesetzt ist, wird das Schaltsignal  $S_{SET}$  des Selbstschalters SWs auf den Ein-Zustand gehalten. Somit wird die gegenwärtige Routine von dem Schritt S3 auf den

Schritt S12 über den Schritt S11 transferiert. Da jedoch das Betriebsgeschichtenflag FT auf „1“ ist, wird die Timerinterruptverarbeitung beendet, um befähigt zu werden, um zu verhindern, dass die Nachfolgefahrt gestartet wird.

**[0119]** Während die Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur freigegeben ist, wird der funktionale Koeffizient, mit dem das Fahrzeug fährt, von dem niedrigen Reibungskoeffizienten auf den hohen Reibungskoeffizienten geändert und der Fahrer wird mit dem Hauptschalter  $SW_N$  in der Aus-Position betrieben. Der Status des Schaltsignals  $S_M$  wird von dem Ein-Zustand auf den Aus-Zustand geändert. Somit wird die Routine von dem Schritt S1 auf den Schritt S2 transferiert. Somit wird das Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabeflag FF auf „1“ gesetzt. Jedoch wird das Betriebsgeschichtenflag FT auf „0“ zurückgesetzt. Unter dieser Bedingung wird erneut der Hauptschalter  $SW_N$  auf die Ein-Position gebracht. Somit geht bei der nächsten Verarbeitung die Routine von dem Schritt S1 zu dem Schritt S13 über die Schritte S3, S11 und S12 und das Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabeflag FF wird auf „0“ zurückgesetzt. Somit wird die Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, erneut gestartet.

**[0120]** Zusätzlich stoppt das Fahrzeug, während die Nachfolge-Fahrtsteuerung fortgesetzt wird. Wenn der Zündschalter  $SW_{IJ}$  ausgeschaltet wird, wird die Energieversorgung von der Batterie P, die dem normalerweise offenen Kontakt s1 der Relaischaltung **22** des Hauptschalters  $SW_M$  eingegeben wird, unterbrochen. Somit wird der Selbsthaltezustand freigegeben, sodass der Hauptschalters  $SW_M$  ausgeschaltet wird. Dieser Aus-Zustand wird fortgesetzt, bis nach dem der Zündschalter  $SB_{IJ}$  wieder eingeschaltet wird, wobei der Schalter **21** auf die Ein-Position gebracht wird. Demzufolge kann ein abrupter Start der Nachfolge-Fahrtsteuerung verhindert werden.

## ZWEITE AUSFÜHRUNGSFORM

**[0121]** Als nächstes zeigt [Fig. 6](#) ein Flussdiagramm, das eine zweite bevorzugte Ausführungsform der automatischen Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0122]** Es sei darauf hingewiesen, dass bei einem Fall, bei dem die Straßenoberfläche mit dem niedrigen Reibungskoeffizienten erfasst wird, die Nachfolge-Fahrtsteuerung freigegeben wird, nachdem das vorgegebene Zeitintervall abgelaufen ist, nachdem die Bremssteuerung während der Bremssteuerung geendet hat.

**[0123]** Das heißt, in der zweiten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, wird ein Schritt S41, bei dem ein Zählwert C eines Verzögerungszählers um eins ( $C + 1 \rightarrow C$ ) inkre-

mentiert wird, zwischen die Schritte S7 und S8, die in [Fig. 6](#) gezeigt sind, angeordnet, ein Schritt S42, bei dem der Zählwert C des Verzögerungszählers einen voreingestellten Wert  $C_T$  erreicht hat (zum Beispiel entspricht der Zählwert 3 Sekunden) ist zwischen die Schritte S41 und S8 eingeschoben worden, und ein Schritt S43, bei dem der Zählwert C des Verzögerungszählers auf null gelöscht wird ( $C \rightarrow „0“$ ), wird nach dem Schritt S10 hinzugefügt.

**[0124]** Wenn der Zählwert C des Verzögerungszählers den voreingestellten Wert  $C_T$  ( $C \geq C_T$ ) in dem Schritt S42 erreicht hat, dann geht die Routine der [Fig. 6](#) zu dem Schritt S8 über. Wenn sie den voreingestellten Wert noch nicht erreicht hat (nein) ( $C < C_T$ ) in dem Schritt S42, dann springt die Routine auf RÜCKSPRUNG der [Fig. 6](#).

**[0125]** Die anderen in [Fig. 6](#) gezeigten Schritte sind die gleichen wie die in [Fig. 2](#) gezeigten. Die ausführliche Beschreibung von diesen Schritten wird hier weggelassen.

**[0126]** Wenn in der zweiten Ausführungsform die CPU des ersten Controllers **19** irgendeine der Antiblockier-Bremssteuerung, der Antriebskraft-Unterdrückungssteuerung, und der Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung während der Ausführung der Nachfolge-Fahrtsteuerung ausführt, bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, dass das Fahrzeug auf der Straßenoberfläche mit niedrigem Reibungskoeffizienten fährt. In diesem Fall wird die Bremssteuerung ausgeführt, um den Fahrzeugzwischenabstand D bei der in [Fig. 3](#) gezeigten Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur zu verbreitern.

**[0127]** Wenn dann  $P_B^* > 0$  ist, dann ist die CPU des ersten Controllers **20**, d.h. die Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur, in einem Wartezustand. Wenn jedoch der Fahrzeugzwischenabstand D den geeigneten Abstand (oder den Zielfahrzeugzwischenabstand) ergibt und die Bremssteuerung beendet wird, dann zeigt die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $P_B^*$  null an. Zu dieser Zeit geht die in [Fig. 6](#) gezeigte Routine von dem Schritt S7 zu dem Schritt S41, in dem der Zählwert C des Verzögerungszählers inkrementiert wird. Bis der Zählwert C den voreingestellten Wert C erreicht hat wird die Nachfolge-Fahrtsteuerung fortgesetzt. Wenn  $C \geq C_T$  ist, dann wird die Nachfolge-Fahrtsteuerung freigegeben.

**[0128]** Unmittelbar nach dem der Bremsprozess beendet hat, wobei der geeignete Fahrzeugzwischenabstand D gemäß der erstmaligen Bremssteuerung während der Fahrzeugfahrt auf der Straßenoberfläche mit geringem Reibungskoeffizienten, beispielsweise der verschneiten Straße oder der gefrorenen Straße, sichergestellt wird, ist das vorausfahrende Fahrzeug in der Bremssteuerung, sodass es möglich wird, die Nachfolge-Fahrtsteuerung wieder auf den

Bremszustand zu transferieren. Demzufolge wird eine Belastung für den Fahrzeugfahrer verringert, um so einen psychologischen Effekt für den Fahrzeugfahrer zu ergeben.

**[0129]** Es sei darauf hingewiesen, dass der andere Aufbau der zweiten Ausführungsform der gleiche ist wie derjenige, der in der ersten Ausführungsform beschrieben wurde.

### DRITTE AUSFÜHRUNGSFORM

**[0130]** [Fig. 7](#) zeigt eine dritte bevorzugte Ausführungsform der automatischen Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0131]** In der dritten Ausführungsform wird die Nachfolgefahrt-Managingprozedur modifiziert, wie in [Fig. 7](#) gezeigt. Das heißt, die Schritte S51 bis S57 sind zwischen die Schritte S7 und S8 eingeschoben, die in der ersten Ausführungsform beschrieben wurden. Die anderen Schritte, die in [Fig. 7](#) gezeigt sind, sind die gleichen wie diejenigen in [Fig. 2](#). Die ausführliche Beschreibung der Schritte mit gleicher Nummerierung wird hier beschrieben.

**[0132]** In dem Schritt S51, der in [Fig. 7](#) gezeigt ist, vergleicht die CPU des zweiten Controllers **20** ein Druckverkleinerungsflag FD mit „1“, um zu bestimmen, ob das Druckverkleinerungsflag FD auf „1“ gesetzt ist. Das Druckverkleinerungsflag FD wird auf „0“ zurückgesetzt, wenn der Bremsdruck nicht in einem Druckverkleinerungszustand bei einer anfänglichen Stufe der Druckverkleinerung ist.

**[0133]** Das Druckverkleinerungsflag FD wird auf „1“ gesetzt wenn der Bremsdruck in den Druckverkleinerungszustand ist.

**[0134]** Ein  $FD = „1“$  in dem Schritt S51 ist (ja), dann geht die Routine zu einem Schritt S55.

**[0135]** Wenn  $FD = „0“$  in dem Schritt S51 ist (nein), dann geht die Routine zu einem Schritt S52.

**[0136]** Die CPU des zweiten Controllers **20** liest den Zielbremsdruck  $P_B^*$  in der Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, in dem Schritt S52.

**[0137]** In dem nächsten Schritt S53 ist die CPU des Zielbremsdrucks  $P_B^*$  in der Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist.

**[0138]** In dem nächsten Schritt S54 weist die CPU des zweiten Controllers **20** dem Druckverkleinerungsflag FD „1“ zu, um das Flag FD auf „1“ zu setzen.



**[0139]** Somit geht die Routine zu dem Schritt S55.

**[0140]** In dem Schritt S55 subtrahiert die CPU des zweiten Controllers **20** einen voreingestellten Druckverkleinerungswert  $\Delta P_B$  (zum Beispiel einen Wert, der einer Druckverkleinerungsgeschwindigkeit des Bremsdrucks entspricht, der ungefähr 0,5 MPa/F ist) von dem gegenwärtigen Zielbremsdruck  $P_B^*$  als den neuen Zielbremsdruck  $P_{B^*}$  ( $P_{B^*} = P_B^* - \Delta P_B$ ) ab.

**[0141]** In dem Schritt S56 gibt die CPU des zweiten Controllers **20** den Zielbremsdruck  $P_B^*$  als den neuen Zielbremsdruck  $P_{B^*}$  an den Bremscontroller **8** aus und die Routine geht zu dem Schritt S57. In dem Schritt S57 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob der Zielbremsdruck  $P_{B^*}$  null ist.

**[0142]** Wenn  $P_{B^*} = 0$  ist (ja) in dem Schritt S57, dann bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, dass das Fahrzeug in dem Nicht-Bremszustand ist und die Routine geht zu dem Schritt S58.

**[0143]** Wenn  $P_{B^*} > 0$  ist, dann endet die gegenwärtige Interruptroutine der [Fig. 7](#).

**[0144]** Bezüglich der dritten Ausführungsform wird das Straßenflag  $F_\mu$  für niedriges  $\mu$  auf „1“ in der gleichen Weise gesetzt wie in der ersten und zweiten Ausführungsform beschrieben, und der erste Controller **19** wird irgendeine der Antiblockier-Bremssteuerung, der Bremskraftunterdrückungssteuerung, und der Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung aus.

**[0145]** Zu dieser Zeit wird das Straßenoberflächenflag  $F_\mu$  für geringes  $\mu$  auf „1“ gesetzt.

**[0146]** Wenn das Fahrzeug zusätzlich in die Straßenoberflächen-Fahrbedingung für einen niedrigen Reibungskoeffizienten eintritt, dann wird die Routine des Schritts S7 auf den Schritt S51 transferiert, sodass das Druckverkleinerungsflag FD auf „0“ zurückgesetzt wird, da der Druckverkleinerungsbetrieb bei der anfänglichen Stufe ist.

**[0147]** Somit liest die CPU des zweiten Controllers **20** sich in den Schritt S52 den in dem Schritt S58 in der Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, berechneten Zielbremsdruck  $P_B^*$ . Danach wird die Ausgabe des Zielbremsdrucks  $P_B^*$  bei der Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur in [Fig. 3](#) gesperrt, um das Druckverkleinerungsflag FD auf „1“ zu setzen.

**[0148]** Deshalb springt die gegenwärtige Routine bei der nächsten Verarbeitungszeit direkt von dem Schritt S51 zu dem Schritt S55.

**[0149]** In dem Schritt S55 subtrahiert die CPU des zweiten Controllers **20** den vorgegebenen Druckver-

kleinerungswert  $\Delta P_B$  von dem Zielbremsdruck  $P_B^*$ , um den neuen Zielbremsdruck  $P_{B^*}$  einzustellen.

**[0150]** Das Subtraktionsergebnis wird an den Bremscontroller **8** ausgegeben, um die durch den Bremscontroller **8** erzeugte Bremskraft zu verkleinern.

**[0151]** Wenn die Druckverkleinerungsverarbeitung wiederholt wird und der Zielbremsdruck  $P_B^*$  Null anzeigt, dann bestimmt der Controller **20**, dass die Bremssteuerung beendet worden ist und die Routine geht zu dem Schritt S8, um die Nachfolge-Fahrtsteuerung freizugeben.

**[0152]** Wie voranstehend beschrieben, gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform, während das Fahrzeug die Fahrt auf der Straßenoberfläche mit einem geringen Reibungskoeffizienten begonnen hat, wird die Nachfolgefahrt-Steuerprozedur in dem Bremssteuermodus ausgeführt und der Zielbremsdruck  $P_B^*$  wird allmählich verringert, so dass der Zielbremsdruck moderat verringert werden kann.

**[0153]** Deshalb tritt die allmähliche Verkleinerung in der Änderungsrate des Zielbremsdrucks  $P_B^*$  auf, um den Fahrzeugzwischenabstand zu verbreitern.

**[0154]** Demzufolge kann der Fahrzeugfahrer erkennen, dass das Fahrzeug in dem Nachfolge-Fahrtsteuermodus auf die Freigabe der Nachfolge-Fahrtsteuerung gerichtet ist und ein sanfter Transfer von der Freigabe der Nachfolge-Fahrtsteuerung auf die normale Fahrtsteuerung durch den Fahrzeugfahrer selbst erreicht werden kann. Somit kann eine Fahrsicherheit sichergestellt werden.

#### VIERTE AUSFÜHRUNGSFORM

**[0155]** [Fig. 8](#) zeigt eine Nachfolgefahrt-Managingprozedur in einer vierten Ausführungsform der automatischen Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuvorrichtung.

**[0156]** Die vierte bevorzugte Ausführungsform ist eine Kombination der voranstehend beschriebenen zweiten und dritten bevorzugten Ausführungsform. In der vierten Ausführungsform sind der in der [Fig. 8](#) gezeigten Nachfolgefahrt-Steuerprozedur die Schritte S51 bis S57, die in der dritten Ausführungsform beschrieben wurden, und die Schritte S41 und S42, die in der zweiten Ausführungsform beschrieben wurden, zwischen die Schritte S7 und S8, die in der ersten Ausführungsform beschrieben wurden, und den Schritt S43, der in der zweiten Ausführungsform beschrieben wurde, nach dem Schritt S10 hinzugefügt. Die anderen Schritte als diejenigen Schritte S51 bis S57, S41 und S42 sind die gleichen wie diejenigen, die in der ersten Ausführungsform unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschrieben wurden. Die ausführliche

Beschreibung der Schritte mit der gleichen Nummerierung, wie in den [Fig. 2](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) gezeigt, wird hier weggelassen.

**[0157]** In der vierten Ausführungsform wird, in der gleichen Weise wie in der dritten Ausführungsform beschrieben, für den Fall, dass ein Fahrzeug auf einer Straßenoberfläche mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten fährt, die Bremssteuerung in der Nachfolgefahrt-Steuerprozedur ausgeführt. Zu dieser Zeit zeigt der Zielbremsdruck  $P_B^*$  Null an und die Bremssteuerung ist beendet. Wenn dann das voreingestellte Zeitintervall durch den Verzögerungszähler abgelaufen ist, wie in der zweiten Ausführungsform beschrieben ( $C \geq C_T$ ), wird die Nachfolge-Fahrtsteuerung freigegeben.

**[0158]** Somit kann die vierte Ausführungsform den Fahrzeugfahrer dazu bringen zu erkennen, dass die Nachfolge-Fahrtsteuerung freigegeben wird. Zusätzlich wird der Brems-Neustart in einer kurzen Zeitperiode bei der Nachfolge-Fahrtsteuerung auf der Straßenoberfläche mit dem geringen Reibungskoeffizienten ermöglicht.

#### FÜNFTHE AUSFÜHRUNGSFORM

**[0159]** [Fig. 9](#) zeigt die Nachfolgefahrt-Managingprozedur in einer fünften bevorzugten Ausführungsform der automatischen Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0160]** In der fünften Ausführungsform sind die neuen Schritte S61 und S62 zum Bilden einer vorgegebenen Verzögerung zwischen die Schritte S7 und S51, die in [Fig. 7](#) gezeigt sind, eingefügt. Die gleiche Verarbeitung, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, wird ausgeführt, mit Ausnahme der Schritte S61 und S62. Die ausführliche Beschreibung der gleich nummerierten Schritte wird hier weggelassen.

**[0161]** In dem Schritt S61 wird der Zählwert C1 des Zählers, der die Verzögerungszeit zählt, um eins ( $C1 + 1 \rightarrow C1$ ) inkrementiert. In dem nächsten Schritt S62 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob der Zählwert C1 des Verzögerungsfehlers einen voreingestellten Wert GT1 erreicht hat (der zum Beispiel ungefähr 1 Sekunde entspricht).

**[0162]** Wenn  $c1 < CT1$  in dem Schritt S62 ist, dann wird die gegenwärtige Timerinterruptroutine direkt beendet. Wenn  $C1 \geq CT1$  in dem Schritt S62 ist, dann bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, dass ein vorgegebenes Verzögerungszeitintervall abgelaufen ist. Dann geht die Routine zu einem Schritt S51, um die Druckverkleinerungsverarbeitung des Zielbremsdrucks  $P_B^*$  auszuführen.

**[0163]** Gemäß der fünften Ausführungsform wird

dann, wenn das Fahrzeug auf einer Straßenoberfläche mit geringem Reibungskoeffizienten fährt, die Nachfolgefahrt-Steuerprozedur unter der Bremssteuerprozedur ist, das Druckverkleinerungs-Starttiming so gesetzt, dass es um die vorgegebene Verzögerungszeit verzögert ist. Somit kann während dieser Verzögerungszeit der Fahrzeugzwischenabstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug in Übereinstimmung mit der Bremssteuerung in der Nachfolgefahrt-Steuerprozedur sichergestellt werden. Demzufolge kann der glatte Transfer auf die normale Fahrtsteuerung durch den Fahrer selbst während der Freigabe der Nachfolge-Fahrtsteuerung ausgeführt werden.

**[0164]** Es sei darauf hingewiesen, dass die CPU des zweiten Controllers **20** in jeder der ersten bis fünften Ausführungsform bestimmt, ob die Nachfolge-Fahrtsteuerung unter der Bremssteuerung ist, in Abhängigkeit davon, ob der Zielbremsdruck  $P_B^*$  positiv anzeigt. Alternativ kann die CPU des zweiten Controllers **20** bestimmen, dass die Nachfolge-Fahrtsteuerung unter der Bremssteuerung ist, nur wenn die negative Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  berechnet wird, um den Fahrzeugzwischenabstand D in dem Schritt S26 in der Nachfolgefahrt-Steuerprozedur, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, zu verbreitern.

#### SECHSTE AUSFÜHRUNGSFORM

**[0165]** Die [Fig. 10](#) bis [Fig. 12](#) zeigen die Betriebsflussdiagramme, die in einer sechsten bevorzugten Ausführungsform der automatischen Fahrzeuggeschwindigkeits-Steuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ausgeführt werden.

**[0166]** Wenn in der sechsten Ausführungsform gerade die Antiblockier-Bremssteuerung ausgeführt wird, während die Fahrzeuggeschwindigkeit verringert wird und gleich zu oder kleiner wie eine vorgegebene Nachfolgefahrt-Steuerungsfreigabe-Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_0$  wird, dann wird die Nachfolge-Fahrtsteuerung freigegeben, nachdem die Antiblockier-Bremssteuerung beendet ist.

**[0167]** Das heißt, in der sechsten Ausführungsform bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob das Schaltsignal  $S_{IG}$  des Zündschalters  $SW_{IG}$  von dem Aus-Zustand in den Ein-Zustand wechselt, oder das Schaltsignal  $S_M$  des Hauptschalters  $SW_M$  sich von dem Ein-Zustand auf den Aus-Zustand geändert hat, in einem Schritt S101 in [Fig. 10](#), in der gleichen Weise wie dem Schritt S1 in [Fig. 2](#).

**[0168]** Wenn das Bestimmungsergebnis anzeigt, dass die Zustandsänderung in dem Schaltsignal  $S_{IG}$  von dem Aus-Zustand auf den Ein-Zustand auftritt oder das Schaltsignal  $S_M$  von dem Ein-Zustand auf den Aus-Zustand (Ja) in dem Schritt S101 auftritt, dann geht die Routine der [Fig. 10](#) zu einem Schritt

S102.

**[0169]** In dem Schritt S102 setzt die CPU des zweiten Controllers **20** das Nachfolge-Fahrtsteuerungs-Freigabeflag FF (1), um die Freigabe der Nachfolge-Fahrtsteuerung darzustellen, setzt das Betriebsgeschichtenflag FT auf „0“ zurück, und setzt die gegenwärtigen und einen vorangehenden Wert der Druckverkleinerungsflag FD (n) und FD (n – 1) auf „0“, um so diese Flags zu initialisieren. Danach wird die gegenwärtige Timerinterruptroutine beendet. Wenn das Schaltsignal  $S_{IG}$  sich von dem Ein-Zustand auf den Aus-Zustand geändert hat, wird das Schaltsignal  $S_M$  von dem Aus-Zustand auf den Ein-Zustand geändert oder keine Zustandsänderung tritt in den Schaltsignal  $S_{IG}$  und  $S_M$  (Nein) in dem Schritt S101 auf, wobei die Routine zu einem Schritt S103 geht.

**[0170]** In dem Schritt S103 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob die gegenwärtige Zeit unter der Steuerung zum Nachfolgen des vorausfahrenden Fahrzeugs (die Nachfolge-Fahrtsteuerung) ist. Diese Bestimmung ist darauf gestützt, ob das Steuerfreigabeflag FF, das den aktiven Zustand der Nachfolge-Fahrtsteuerung darstellt, wenn es auf „0“ zurückgesetzt ist, auf „1“ gesetzt oder auf „0“ zurückgesetzt ist.

**[0171]** Wenn FF = „0“ (Nein) in dem Schritt S3 ist, dann bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, dass das Fahrzeug unter der Nachfolge-Fahrtsteuerung ist und die Routine geht zu einem Schritt S104.

**[0172]** In dem Schritt S104 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob die gegenwärtige Zeit unter der Bremssteuerung in der Nachfolge-Fahrtsteuerung ist, und zwar in Übereinstimmung damit, ob der Zielbremsdruck  $P_B^*$  bei einem Bremssteuerprozess (Bremssteuerungs-Unterprogramm) in dem Schritt S28 in [Fig. 11](#) positiv ist oder nicht.

**[0173]** Während der Bremssteuerung (d.h. Ja in dem Schritt S104), geht die Routine zu einem Schritt S105, in dem die CPU des zweiten Controllers **20** bestimmt, dass die Antiblockier-Bremssteuerung gerade in dem ersten Controller **19** ausgeführt wird. Diese Bestimmung ist gestützt darauf, ob das Ausführungsstatussignal  $SS_B$  auf dem logischen Wert von „1“ ist. Dieses Ausführungsstatussignal  $SS_B$  gibt den logischen Wert von „1“ von dem ersten Controller **19** aus, wenn gerade die Antiblockier-Bremssteuerung ausgeführt wird. Wenn gerade die Antiblockier-Bremssteuerung ausgeführt wird (Ja) in dem Schritt S105, dann bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, dass eine Möglichkeit besteht, dass das Fahrzeug auf der Straßenoberfläche mit dem niedrigen Reibungskoeffizienten fährt und die Routine geht zu einem Schritt S106.

**[0174]** In dem Schritt S106 vergleicht die CPU des

zweiten Controllers **20** die Pseudofahrzeugkarosseriegeschwindigkeit  $V_c$  mit der voreingestellten Nachfolgefahrtsteuerungs-Freigabegeschwindigkeit  $V_0$ , um zu bestimmen, ob  $V_c > V_0$  ist oder  $V_c \leq V_0$  ist.

**[0175]** Wenn  $V_c > V_0$  (Nein) in dem Schritt S106 ist, dann wird die gegenwärtige Timerinterruptroutine der [Fig. 10](#) beendet.

**[0176]** Wenn  $V_c \leq V_0$  (Ja) in dem Schritt **106** ist, dann geht die Routine zu einem Schritt S107.

**[0177]** In dem Schritt S107 ist FD (n) = „1“.

**[0178]** In dem Schritt S108 ist FT = „1“.

**[0179]** Dann wird die gegenwärtige Interruptroutine beendet.

**[0180]** Wenn das Ergebnis der Bestimmung anzeigt, dass die Antiblockier-Bremssteuerung nicht in dem Schritt S105 ausgeführt wird, geht die Routine zu dem Schritt S111.

**[0181]** In dem Schritt S111 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob  $V_c(n) \leq V_0$  ist.

**[0182]** Wenn  $V_c > V_0$  (JA) in dem Schritt S111 ist, dann geht die gegenwärtige Timerinterruptroutine zu dem Schritt S107, der voranstehend beschrieben wurde.

**[0183]** Wenn das Bestimmungsergebnis in dem Schritt S103 nicht anzeigt, dass gerade die Nachfolge-Fahrtsteuerung ausgeführt wird (Nein), geht die Routine zu den Schritten S112 bis S114.

**[0184]** Die Schritte S112, S113 und S114 sind die gleichen Inhalte wie die Schritte S11, S12 und S13, die in [Fig. 2](#) gezeigt sind, und deren ausführliche Beschreibung wird hier weggelassen.

**[0185]** [Fig. 11](#) zeigt die Nachfolgefahrt-Steuerprozedur, die in der sechsten Ausführungsform ausgeführt wird.

**[0186]** Wie in [Fig. 11](#) gezeigt wird ein neuer Schritt S121 zum Bestimmen, ob das Druckverkleinerungsflag FD gesetzt ist, zwischen die Schritte S20 und S21 eingefügt, die in [Fig. 3](#) gezeigt sind.

**[0187]** Wenn das Bestimmungsergebnis in dem Schritt S121 anzeigt, dass das Druckverkleinerungsflag FD (n) auf „0“ zurückgesetzt ist, dann geht die Routine zu dem Schritt S21. Wenn FD (n) „1“ ist, dann geht die Routine zu einem Schritt S122. Nachdem der Alarm zum Informieren des Fahrzeugfahrers (des Passagiers) über den Start der Druckverkleinerung ausgegeben ist, geht die Routine zu einem Schritt S27. Ferner berechnet die CPU des zweiten

Controllers **20** die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate als  $G_{FB}^*$ , die in den Schritten S25 und S26 berechnet wird, als die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$ . Mit Ausnahme dieses Schritts S124 werden die gleich nummerierten Schritte in [Fig. 11](#) mit den gleichen Inhalten, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, ausgeführt. Die ausführliche Beschreibung davon wird hier weggelassen.

**[0188]** [Fig. 12](#) zeigt ein spezifisches Beispiel des Bremsfreigabeprozesses in dem Schritt S123 (Bremsfreigabe-Unterprogramm).

**[0189]** Das heißt, zunächst liest die CPU des zweiten Controllers **20** in einem Schritt S131 in [Fig. 12](#) den vorangehenden Wert FD ( $n - 1$ ) des Druckverkleinerungsflags, um zu bestimmen, ob FD ( $n - 1$ ) = „0“ ist oder FD ( $n - 1$ ) = „1“ ist.

**[0190]** Wenn dieses auf „0“ in dem Schritt S131 zurückgesetzt ist (Ja), dann geht die Routine zu dem Schritt S132 (d.h.  $G_{OF}^* = G_{FB}^*$ ). Wenn T = 0 in dem Schritt S133 ist, dann geht die Routine zu einem Schritt S134.

**[0191]** Es sei darauf hingewiesen, dass FD ( $n - 1$ ) = 0 in dem Schritt S131 bedeutet, dass dies das erste Mal ist, dass der Bremsdruck in dem Druckverkleinerungs-Steuerzustand ist. In dem Schritt S132 wird die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$ , die in dem Schritt S26 in [Fig. 11](#) berechnet wird, als eine Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  für den Zweck einer Steuerfreigabe gesetzt.

**[0192]** Dies wird an der Speicherstelle für die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  für den Zweck einer Steuerfreigabe gespeichert, um die voranstehende gespeicherte Gleiche zu aktualisieren.

**[0193]** Dann geht die Routine zu dem Schritt S133, in dem der Zählwert T eines Haltedauertimers auf Null gelöscht (T = 0). Dann geht die Routine zu einem Schritt S134.

**[0194]** In dem Schritt S134 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob das von dem ersten Controller **19** ausgegebene Ausführungssignal  $SS_B$  den logischen Wert von „1“ anzeigt, um zu bestimmen, ob gerade die Antiblockier-Bremssteuerung ausgeführt wird.

**[0195]** Wenn die CPU des zweiten Controllers **20** bestimmt, dass die Antiblockier-Bremssteuerung gerade nicht ausgeführt wird, dann geht die Routine zu einem Schritt S143. Wenn die Antiblockier-Bremssteuerung nicht vorhanden ist oder die Antiblockier-Bremssteuerung beendet ist, dann geht die Routine von dem Schritt S134 zu dem Schritt S135.

**[0196]** In dem Schritt S135 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob ein Antiblockier-Bremsflag  $F_{ABS}$ , welches auf „1“ gesetzt wird, wenn die Antiblockier-Bremssteuerung gestartet wird, auf „1“ gesetzt ist. Wenn  $F_{ABS} = 0$  (Nein) in dem Schritt S135 ist, dann geht die Routine zu einem Schritt S136. Wenn  $F_{ABS} = 1$  (Ja) in dem Schritt S135 ist, dann verzweigt sich die Routine zu einem Schritt S138.

**[0197]** In dem Schritt S138 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob der Zählwert T des Halte-timers gleich oder länger als ein gesetzter Wert  $T_{SET}$  =, der als eine Zeitdauer gesetzt ist, die ausreichend ist, damit der Fahrzeugfahrer einen voreingestellten Alarmton (oder ein Blinklicht) erkennt.

**[0198]** Wenn  $T < T_{SET}$  in dem Schritt S136 ist (Nein), dann geht die Routine zu einem Schritt S137.

**[0199]** In dem Schritt S137 wird der Zählwert T um eins inkrementiert ( $T + 1 \rightarrow T$ ). Dann springt die Routine zu einem Schritt S144.

**[0200]** Wenn andererseits das Bestimmungsergebnis in dem Schritt S135 anzeigt, dass das Antiblockier-Bremsflag  $F_{ABS}$  „1“ gesetzt ist, und wenn das Bestimmungsergebnis anzeigt, dass  $T \geq T_{SET}$  in dem Schritt S136 ist, dann geht die Routine zu einem Schritt S138.

**[0201]** Wie mit der Gleichung (4) ausgedrückt, die nachstehend beschrieben wird, wird ein Wert einer Addition eines vorgegebenen Wertes  $\Delta G_{CL}$ , der auf die gegenwärtige Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  voreingestellt ist, die an der Speicherstelle der Zielfahrzeuggeschwindigkeit für den Zweck einer Steuerfreigabe gespeichert ist, in die Speicherstelle für die gespeicherte Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate für den Zweck einer Steuerfreigabe gespeichert, um die voranstehend gespeicherte Gleiche zu aktualisieren und die Routine geht zu einem Schritt S139.

$$G_{OF}^* = G_{OF} = +\Delta G_{CL} \quad (4).$$

**[0202]** In dem Schritt S139 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  gleich zu Null oder größer als Null (0) ist.

**[0203]** Wenn  $G_{OF} \geq 0$  (Ja) in dem Schritt S139 ist, dann bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20** das Bremsfreigabeende und die Routine geht zu einem Schritt S140.

**[0204]** Die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  für den Zweck einer Steuerfrage wird in dem Schritt S140 auf Null gesetzt.

**[0205]** In dem Schritt S141 werden die Druckverklei-



nerungsflags FD (n) und FD (n – 1) auf „0“ zurückgesetzt und das Nachfolgefahrt-Steuerfreigabeflag FF wird auf „1“ gesetzt. Als nächstes wird in dem Schritt S142 entweder der Alarmton oder die Alarmanzeige ausgeführt. Dann geht die Routine zu einem Schritt S144.

**[0206]** Wenn  $G_{OF}^* < 0$  in dem Schritt S139 ist, dann bestimmt die CPU als zweiten Controller **20**, dass die gegenwärtige Zeit mitten in der Wiederherstellung der Antiblockier-Bremssteuerung ist und die Routine geht direkt zu dem Schritt S144.

**[0207]** Wenn zusätzlich das Bestimmungsergebnis in dem Schritt **134** anzeigt, das die gegenwärtige Zeit unter der Antiblockier-Bremssteuerung ist, dann geht die Routine zu dem Schritt S143, um das Antiblockier-Bremsflag  $F_{ABS}$  auf „1“ zu setzen und die Routine geht zu dem Schritt S144.

**[0208]** In dem Schritt S144 bestimmt die CPU des zweiten Controllers **20**, ob der Bremsbetrieb ausgeführt wird, d.h. ob eine Niederdrückung des Bremspedals (Bremspedalmanipulation) aufgeführt wird, in Abhängigkeit davon, ob ein Fahrzeugbremsschaltersignal, z.B. ein Schaltsignal einer Fahrzeugbremslampe, eingeschaltet ist. Wenn das Bremspedal nicht gedrückt ist (Nein) in dem Schritt S144, wird die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  in die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate für den Zweck einer Steuerfreigabe  $G^*$  gespeichert, um die voranstehende gespeicherte  $G_{OF}^*$  zu aktualisieren, um die Bremsfreigabeverarbeitung zu beenden ( $G^* = G_{OF}^*$ ). Dann wird die Verarbeitung an den Schritt S27 transferiert, der in [Fig. 11](#) gezeigt ist.

**[0209]** Wenn das Bremspedal gedrückt ist (Ja) in dem Schritt S144, dann geht die Routine zu einem Schritt S146, in dem das Nachfolgefahrt-Steuerfreigabeflag FF auf „1“ gesetzt wird und das gegenwärtige Unterprogramm kehrt zu dem Schritt S27 zurück, der in [Fig. 11](#) gezeigt ist.

**[0210]** Gemäß der sechsten Ausführungsform sei angenommen, dass das Steuerfreigabeflag FF auf „0“ zu einem Zeitpunkt  $t_0$  zurückgesetzt ist, wie in [Fig. 13](#) gezeigt, und dass die Pseudofahrzeugkarosseriegeschwindigkeit  $V_c$  (n) in dem Nachfolgefahrt-Steuerzustand bei der Fahrzeuggeschwindigkeit ist, die gleich oder höher wie die eingestellte Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_0$  ist.

**[0211]** Dann sei auch angenommen, dass der Fahrzeugzwischenabstand D zu dem vorausfahrenden Fahrzeug übereinstimmend zu dem Zielfahrzeugzwischenabstand  $D^*$  gemacht ist, um konstant bei dem Zielfahrzeugzwischenabstand  $D^*$  zu fahren (Reisegeschwindigkeitsfahrt (Cruisegeschwindigkeitsfahrt)).

**[0212]** Unter der Cruisegeschwindigkeitsfahrt wird das Steuerfreigabeflag FF „0“ zurückgesetzt und das Druckverkleinerungsflag FD (n) wird auf „0“ zurückgesetzt. Somit geht die Routine bei der in [Figur](#) gezeigten Nachfolgefahrtsteuerungsprozedur zu dem Schritt S21 über die Schritte S20 und S121. Die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$  wird in dem Schritt S26 auf Grundlage des Fahrzeugzwischenabstands D (n) und des Zielfahrzeugzwischenabstands  $D^*$  berechnet. Die Motorsteuerverarbeitung wird auf Grundlage der berechneten Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$  ausgeführt.

**[0213]** Wenn das gegenwärtige vorausfahrende Fahrzeug zu einem Zeitpunkt  $t_1$  verzögert bzw. abgebremst wird, was in [Fig. 13A](#) und [Fig. 13B](#) gezeigt ist, oder ein anderes Fahrzeug, welches auf einer anderen Fahrspur fährt, auf der gleichen Fahrspur vor dem Fahrzeug einschwenkt, so wird der Fahrzeugzwischenabstand D gegenüber dem Zielfahrzeugzwischenabstand  $D^*$  verringert.

**[0214]** Es sei nun angenommen, dass bei der in [Fig. 11](#) gezeigten Nachfolgefahrt-Steuerprozedur die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$ , die die negative Verzögerung darstellt, berechnet wird, wie in [Fig. 13B](#) gezeigt. Diese Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$  wird als die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  gesetzt. Somit wird in dem Schritt S28 der Zielbremsdruck  $P_B^*$  entsprechend zu der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$  berechnet.

**[0215]** Dies wird an den Bremscontroller **8** geliefert. Somit wird der Bremsdruck der Scheibenbremse **7** von jedem Straßenrad so gesteuert, dass er mit dem Zielbremsdruck  $P_B^*$  übereinstimmt, um so unter dem Bremsdurchführungszustand zu sein. Im Ansprechen auf den Bremsdurchführungszustand wird die Pseudofahrzeugkarosseriegeschwindigkeit  $V_c$  (n) verzögert, wie in [Fig. 13A](#) gezeigt.

**[0216]** Während des Bremssteuerzustands geht die Routine in der in [Fig. 10](#) gezeigten Nachfolgefahrt-Managingprozedur von dem Schritt S104 zu dem Schritt S105.

**[0217]** Wenn die Antiblockier-Bremssteuerung nicht ausgeführt wird, geht die Routine zu dem Schritt S111.

**[0218]** Da die Pseudofahrzeugkarosseriegeschwindigkeit  $V_c$  (n) größer als die Nachfolgefahrtsteuerungsfreigabe-Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_0$  ist, wird die Timerinterruptroutine direkt beendet, so dass der Zustand, bei dem das Druckverkleinerungsflag FD (n) auf „0“ zurückgesetzt ist, beibehalten wird. Sogar bei der in [Fig. 11](#) gezeigten Nachfolge-Fahrtsteuerungsprozedur wird somit die Bremssteuerung auf

Grundlage der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$  fortgesetzt.

**[0219]** Während die Bremssteuerprozedur ausgeführt wird, während das Fahrzeug auf der Straßenoberfläche mit dem niedrigen Reibungskoeffizienten fährt, fährt der erste Controller **19** die Antiblockier-Bremssteuerprozedur aus. Bei der Nachfolgefahrt-Managingprozedur, die in [Fig. 10](#) gezeigt ist, geht die Routine von dem Schritt S104 zu dem Schritt S106 über den Schritt S105. Da die Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$  (n) größer als die Nachfolgefahrtsteuerungsfreigabe-Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_0$  ist, wird die Timerinterruptverarbeitung direkt beendet.

**[0220]** Da das Druckverkleinerungsflag FD (n) auf einem Zustand gehalten wird, bei dem das Druckverkleinerungsflag FD (n) auf „0“ zurückgesetzt ist, wird somit sogar bei der Nachfolgefahrtsteuerungsprozedur, die in [Fig. 11](#) gezeigt ist, die Bremssteuerung auf Grundlage der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$  fortgesetzt.

**[0221]** Während der Bremssteuerung bei der Nachfolgefahrt-Managingprozedur, die in [Fig. 10](#) gezeigt ist, geht die Routine von dem Schritt S104 zu dem Schritt S105. Während jedoch die Antiblockier-Bremssteuerung nicht ausgeführt wird, geht die vorliegende Routine zu dem Schritt S111. Da die Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$  (n) größer als die Nachfolgefahrt-Steuerfreigabe-Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_0$  ist, wird die Timerinterruptroutine direkt beendet. Da das Druckverkleinerungsflag FD (n) auf dem Rücksitzzustand von „0“ gehalten wird, wird die Bremssteuerung auf Grundlage der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$ , die in dem Schritt S26 berechnet wird, sogar bei der [Fig. 11](#) gezeigten Nachfolgefahrt-Steuerprozedur fortgesetzt.

**[0222]** Wenn während der Bremssteuerungsprozedur das Fahrzeug auf der Straßenoberfläche mit dem niedrigen Reibungskoeffizienten fährt, dann fährt der zweite Controller **19** die Antiblockier-Bremssteuerprozedur aus.

**[0223]** Der erste Controller **19** führt den Antiblockier-Bremssteuerprozess während des Bremssteuerbetriebs aus, wenn das Fahrzeug auf der Straßenoberfläche mit dem niedrigen Reibungskoeffizienten fährt. Zu dieser Zeit geht die Routine bei der Nachfolgefahrt-Managingprozedur der [Fig. 10](#) zu dem Schritt S106 von dem Schritt S104 über den Schritt S105. Da jedoch die Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$  (n) größer als die Nachfolgefahrt-Steuerzweck-Freigabefahrzeuggeschwindigkeit  $V_0$  ist, wird die in [Fig. 10](#) gezeigte gegenwärtige Timerinterruptroutine direkt beendet. Da das Druckverkleinerungsflag FD (n) auf dem Rücksitzzustand

von „0“ gehalten wird, wird die Bremssteuerung auf Grundlage der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FB}^*$ , die in dem Schritt S26 berechnet wird, fortgesetzt.

**[0224]** Während des Geschwindigkeitsverzögerungszustands, wenn die Pseudofahrzeugkarosseriesgeschwindigkeit  $V_c$  (n) gleich oder größer als die gesetzte Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_0$  zu dem Zeitpunkt  $t_2$  ist, geht die Timerinterruptroutine von dem Schritt S106 zu dem Schritt S107, in dem das Druckverkleinerungsflag FD (n) auf „1“ gesetzt wird und das Betriebsgeschichtenflag FT auf „1“ in dem nächsten Schritt S108 gesetzt wird.

**[0225]** Wenn somit der Nachfolgefahrt-Steuerprozess ausgeführt wird, der in [Fig. 11](#) gezeigt wird, wird der Status des Druckverkleinerungsflags FD (n) von „0“ auf „1“ geändert und dann wird das Betriebsgeschichtenflag auf „1“ gesetzt.

**[0226]** Wenn deshalb die Nachfolgefahrt-Steuerprozedur ausgeführt wird, die in [Fig. 11](#) gezeigt ist, wird der Status des Druckverkleinerungsflags FD (n) von „0“ auf „1“ gesetzt, so dass die in [Fig. 11](#) gezeigte Routine von dem Schritt S121 auf den Schritt S122 transferiert.

**[0227]** In dem Schritt S122 wird der Alarm mit Hilfe des Tons oder der Anzeige ausgegeben.

**[0228]** In dem nächsten Schritt S123 wird die Bremsfreigabeprozedur der [Fig. 12](#) ausgeführt.

**[0229]** In dem Bremsfreigabeprozess, der das vorangehende Druckverkleinerungsflag FD (n - 1) „0“ anzeigt, geht die Routine von dem Schritt S131 zu dem Schritt S132, der in [Fig. 12](#) gezeigt ist.

**[0230]** In dem Schritt S132 wird die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{FD}^*$ , die in dem Schritt S26 berechnet wird, als die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  für den Zweck einer Bremsfreigabe gesetzt. Dieser Wert von  $G_{OF}^*$  wird an dem Speicherort für die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate für den Zweck einer Steuerungsfreigabe des Speichers gespeichert, um so die Speicherinhalte davon zu aktualisieren. In dem nächsten Schritt S133 wird der Zählwert T des Timers, der die Haltezeit einstellt, auf „0“ gelöscht.

**[0231]** Wenn der Zählwert T des Haltezählers gleich wie oder größer als der eingestellte Wert  $T_{SET}$  ist, geht die Routine von dem Schritt S136 zu dem Schritt S138 in dem Prozess der [Fig. 8](#). In der gleichen Weise, wie die Antiblockier-Bremsteuerung freigegeben wird, wird die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  für den Zweck einer Steuerungsfreigabe um  $\Delta G_{CL}$  inkrementiert.

**[0232]** Wenn die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  für den Zweck einer Steuerungsfreigabe Null oder Positiv anzeigt, wird die Bremsfreigabeverarbeitung beendet. Zusammen mit der Freigabe der Nachfolge-Fahrtsteuerung kann verhindert werden, dass die abrupte Änderung in der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate auftritt, um so zu ermöglichen, dass die Fahrstabilität sichergestellt wird.

**[0233]** Für den Fall, dass das Bremspedal niedergedrückt wird, um die Bremsenbetätigung mit dem Fahrer während der Ausführung des Bremsfreigabeprozesses der [Fig. 12](#) zu bewirken, geht die Routine in [Fig. 12](#) ferner von dem Schritt S146 zu dem Schritt S144, bei dem das Nachfolgefahrt-Freigabeflag FF auf „1“ gesetzt wird.

**[0234]** Wenn das Nachfolgefahrt-Freigabeflag FF auf „1“ gesetzt ist, wird somit das in [Fig. 11](#) gezeigte Nachfolgefahrt-Steuerflag FF unmittelbar freigegeben, um auf die normale Fahrzeugfahrbedingung zurückzukehren.

**[0235]** Für den Fall, dass die Nachfolge-Fahrtsteuerung der [Fig. 11](#) ausgeführt wird, fährt das Fahrzeug ferner beispielsweise auf einer ansteigenden Steigung, wobei die Bremssteuerung nicht ausgeführt wird, so dass die Pseudofahrzeugkarosseriegeschwindigkeit  $V_c(n)$  gleich wie oder kleiner als die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_0$  für den Zweck einer Freigabe der Nachfolgefahrt ist. Zu dieser Zeit geht die Routine in der Nachfolgefahrt-Managingprozedur in [Fig. 11](#) von dem Schritt S104 zu dem Schritt S110 über den Schritt S109. Da somit das Nachfolgefahrt-Freigabeflag FF auf „1“ gesetzt wird, wird die Nachfolgefahrtsteuerung unmittelbar freigegeben.

**[0236]** Es sei darauf hingewiesen, dass, wie in der sechsten Ausführungsform beschrieben, der gesetzte Wert  $T_{SAT}$  zum Bestimmen der Haltezeitdauer eine Konstante anzeigt. Jedoch kann der gesetzte Wert  $T_{SET}$  alternativ in Übereinstimmung mit der Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G_{OF}^*$  für den Zweck einer Bremsfreigabe alternativ verändert werden.

**[0237]** Es sei auch darauf hingewiesen, dass in jeder voranstehend beschriebenen Ausführungsform der Zielfahrzeugzwischenabstand  $D^*$  berechnet wird und die Zielfahrzeugveränderungsrate  $G^*$  berechnet wird, indem der Zielfahrzeugzwischenabstand  $D^*$  mit dem tatsächlichen Fahrzeugzwischenabstand  $D$  verglichen wird, um die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate  $G^*$  zu berechnen.

**[0238]** Jedoch kann die Zielfahrzeuggeschwindigkeit  $V^*(n)$  alternativ so bestimmt werden, dass die Zeitdauer (Fahrzeugzwischenzeitdauer) für das Fahrzeug zum Erreichen des Abstands  $L_0$  Metern

hinter dem vorausfahrenden Fahrzeug auf Grundlage des Fahrzeugzwischenabstands  $D(n)$  berechnet werden kann. Ein Maschinenausgangs-Befehlswert  $\alpha$  wird auf Grundlage einer Abweichung  $\Delta V(n)$  zwischen der Zielfahrzeuggeschwindigkeit  $V(n)$  und der Abweichung  $\Delta V(n)$  berechnet. Wenn die Abweichung  $\Delta V(n)$  positiv anzeigt, dann kann der Motor so berechnet werden, dass er in dem Beschleunigungszustand ist, und zwar auf Grundlage des berechneten Motorausgangs-Befehlswerts  $\alpha$ . Wenn der Motorausgangs-Befehlswert  $\alpha$  negativ ist, kann der Zielbremsdruck in Übereinstimmung mit der PD (Proportional-Differential) Steuerung oder der PID (Proportional-Integration-Differential) Steuerung auf Grundlage der Geschwindigkeitsabweichung  $\Delta V(n)$  eingestellt werden.

**[0239]** In jeder der ersten bis sechsten Ausführungsformen wird ferner die Pseudofahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  auf Grundlage der vier Straßenradgeschwindigkeiten  $VW_{FL}$  bis  $VW_{RR}$  berechnet.

**[0240]** Jedoch kann der Durchschnittswert der Straßenradgeschwindigkeit für die nicht-angetriebenen Räder als die Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet werden, die Drehgeschwindigkeit der Abtriebswelle des Automatikgetriebes kann erfasst werden, um die Fahrzeugkarosseriegeschwindigkeit zu bestimmen oder eine longitudinale Beschleunigung kann integriert werden, um die longitudinale Beschleunigung zu bestimmen.

**[0241]** Obwohl ferner in jeder der ersten bis sechsten Ausführungsformen zwei Straßenoberflächenbedingungs-Fahrtsteuerprozesse, z.B. die Antriebskraft-Steuerprozedur und die Seitenrutschzustands-Steuerprozedur, ausgeführt werden, kann einer oder der andere Prozess ausgeführt werden.

**[0242]** Ferner kann die Straßenoberflächenbedingung auf Grundlage der Drehungsgeschwindigkeitsdifferenz zwischen den vorderen und hinteren Straßenrädern, die bei der Antriebskraftsteuerung verwendet werden, oder auf Grundlage der Drehungsgeschwindigkeitsdifferenz erfasst werden.

**[0243]** Ferner berechnet der erste Controller **19** in jeder der ersten bis sechsten Ausführungsformen die Seitenrutschwinkel in der Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerprozedur so, dass der Seitenrutschwinkel übereinstimmend zu dem Zielseitenrutschwinkel gemacht wird.

**[0244]** Jedoch kann der erste Controller **19** eine Zielgierrate auf Grundlage der Zielwinkelverschiebung  $\theta$  berechnen und kann die Antriebskraft so steuern, dass die durch den Gierratensensor **14** erfasste Gierrate  $\psi$  gleichgemacht wird zu der Zielgierrate.

**[0245]** In jeder der ersten und sechsten Ausführungs-

rungsformen sind zwei Controller des ersten Controllers **19** und zweiten Controllers **20** installiert. Jedoch kann ein einzelner Controller installiert werden, um sämtliche Steuerungen der Antriebskraftsteuerung, der von der Straßenoberflächensituation abhängigen Steuerung (Antiblockier-Bremssteuerung), der Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung, und der Nachfolgefahrtsteuerung auszuführen, wie in [Fig. 1C](#) gezeigt.

**[0246]** In jeder der ersten bis sechsten Ausführungsformen managt die Nachfolgefahrt-Managing-prozedur die Ausführung der Nachfolgefahrt-Steuerprozedur.

**[0247]** Beide Prozeduren können jedoch als eine einzelne Prozedur integriert werden.

**[0248]** In jeder der ersten bis sechsten Ausführungsformen können die zweiten Hauptschalter  $SW_M$  und der Setzschalter  $SW_S$  angewendet werden. Jedoch kann einer der zwei Schalter weggelassen werden.

**[0249]** In jeder der ersten bis sechsten Ausführungsformen ist das Automatikgetriebe **3** auf dem Abtriebsende des Motors **2** installiert. Jedoch kann ein kontinuierlich variables Getriebe auf die Abtriebswelle des Motors **2** angewendet werden.

**[0250]** In jeder der ersten bis sechsten Ausführungsformen ist die vorliegende Erfindung auf das Fahrzeug mit Hintenantrieb anwendbar. Jedoch kann die vorliegende Erfindung auf ein Fahrzeug mit Vorderradantrieb oder auf ein Fahrzeug mit Vierradtrieb (4 WD) angewendet werden. Ferner kann die vorliegende Erfindung auf ein hybrides Fahrzeug angewendet werden, bei dem sowohl der Motor **2** als auch ein elektrischer Motor verwendet werden. In diesem Fall kann anstelle des einzelnen Motorausgangscontrollers ein Motorcontroller zusätzlich zu dem Motor(Ausgangs-)Controller verwendet werden. Die vorliegende Erfindung kann auf ein elektrisches Fahrzeug angewendet werden. In diesem Fall kann der Motorausgangscontroller durch den Controller für den elektrischen Motor ersetzt werden.

**[0251]** Es sei darauf hingewiesen, dass der Ausdruck „Fahrzeugfahrtsteuerung“ eine Nachfolge-Fahrtsteuerung einschließt.

**[0252]** Obwohl die vorliegende Erfindung voranstehend unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben worden ist, ist die vorliegende Erfindung nicht auf die voranstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Steuern der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, wobei die Vorrichtung umfasst:

einen Fahrzeugzwischenabstands-Detektor (**18, 20**), um einen Fahrzeugzwischenabstand (D) von dem Fahrzeug zu einem vorangehenden Fahrzeug, welches vor diesem fährt, zu erfassen;

einen Zielgeschwindigkeits-Variationsraten-Berechnungsabschnitt, der eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ) berechnet, um den erfassten Fahrzeugzwischenabstand (D) im Wesentlichen gleich zu einem Zielfahrzeugzwischenabstand ( $D^*$ ) zu machen; und

einen Fahrzeugfahrt-Steuerabschnitt (**20**), der befähigt ist, um eine Fahrzeugfahrtsteuerung auszuführen, um die Zielgeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ) aufrecht zu erhalten, wobei die Fahrtsteuerung Steuermoden aufweist, wobei einer davon eine Verzögerungssteuerung ist;

gekennzeichnet durch:

einen Freigabebedingungs-Detektor (**13FL, 13FR, 13RL, 13RR, 20**), um zu erfassen, ob eine Bedingung zur Freigabe der Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt eingerichtet ist; und

einen Fahrtsteuerungs-Freigabeabschnitt, der die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt zu einer Zeit frei gibt, zu der eine Ausführung einer Verzögerungssteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt beendet worden ist, wenn erfasst worden ist, dass der Fahrtsteuerabschnitt eine Verzögerungssteuerung ausführt und der Freigabebedingungs-Detektor erfasst hat, dass die Freigabebedingung eingerichtet ist.

2. Vorrichtung in Anspruch 1, wobei der Fahrtsteuerungs-Freigabeabschnitt einen Abschnitt für eine allmähliche Freigabe einschließt, der die Zielgeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ) während der Fahrtsteuerung um einen vorgegebenen Gradienten für jedes vorgegebene Zeitintervall allmählich verringert, wenn erfasst wird, dass der Fahrtsteuerabschnitt eine Verzögerungssteuerung ausführt, während der Freigabebedingungs-Detektor erfasst, dass die Freigabebedingung eingerichtet ist und danach die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt freigibt, wenn die Zielgeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ) verringert wird, um Null zu erreichen.

3. Vorrichtung in Anspruch 1, wobei der Fahrtsteuerungs-Freigabeabschnitt einen Abschnitt für eine allmähliche Freigabe einschließt, der die Zielgeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ) während der Fahrtsteuerung um einen vorgegebenen Gradienten für jedes vorgegebene Zeitintervall allmählich verringert, nachdem eine vorgegebene Verzögerung der Zeit von einer Zeit abgelaufen ist, zu der erfasst wird, dass der Fahrtsteuerabschnitt gerade eine Verzögerungssteuerung ausführt, während der Freigabebe-



dingungs-Detektor erfasst, dass die Freigabebedingung eingerichtet ist und danach die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt freigibt, wenn die Zielgeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ) verringert wird, um Null zu erreichen.

4. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend einen Bremssteuerungs-Detektor, um zu erfassen, ob der Fahrtsteuerabschnitt gerade eine Bremssteuerung zum Verzögern des Fahrzeugs ausführt, wobei der Fahrtsteuerungs-Freigabeabschnitt die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt freigibt, nachdem ein vorgegebenes Zeitintervall von einer Zeit abgelaufen ist, zu der die Bremssteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt beendet ist.

5. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Freigabebedingungs-Detektor einen Straßenoberflächensituations-Detektor (**20**) umfasst, um zu erfassen, ob das Fahrzeug gerade auf einer rutschigen Straßenoberfläche mit einem Reibungskoeffizienten ( $\mu$ ) niedriger als ein vorgegebener Reibungskoeffizient fährt.

6. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Fahrtsteuerungsabschnitt einen von der Straßenoberflächensituation abhängigen Steuerabschnitt (**20**) umfasst, der befähigt ist, um die Fahrtsteuerung in Übereinstimmung mit dem Reibungskoeffizienten ( $\mu$ ) der Straßenoberfläche, auf der das Fahrzeug gerade fährt, auszuführen, und wobei der Freigabebedingungs-Detektor einen Steuerzustands-Detektor einschließt, um zu erfassen, ob der von der Straßenoberflächensituation abhängige Steuerabschnitt in seinem aktiven Steuerzustand ist gemäß der Reibungsbedingung der Straßenoberfläche mit einem Reibungskoeffizienten ( $\mu$ ) niedriger als ein vorgegebener Reibungskoeffizient.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, ferner umfassend einen Verzögerungssteuerzustand-Detektor, um zu erfassen, ob der Fahrtsteuerabschnitt gerade eine Verzögerungssteuerung ausführt, wenn der Freigabebedingungs-Detektor erfasst, dass die Freigabebedingung eingerichtet ist, wobei der Fahrtsteuerungs-Freigabeabschnitt die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt zu der Zeit freigibt, zu der eine Verzögerungssteuerung abgeschlossen ist, wenn der Verzögerungssteuerzustand-Detektor erfasst hat, dass der Fahrtsteuerabschnitt gerade eine Verzögerungssteuerung ausführt.

8. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 5 bis 7, ferner umfassend einen Detektor für einen aktiven Steuerzustand, um zu erfassen, ob gerade eine Antiblockier-Bremssteuerung oder eine Traktionssteuerung oder eine Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung ausgeführt wird, wobei angenommen wird, dass das Fahrzeug auf der Straßeno-

berfläche mit einem Reibungskoeffizienten niedriger als der vorgegebene Reibungskoeffizient fährt, wenn der Detektor für den aktiven Steuerzustand erfasst, dass gerade eine Antiblockier-Bremssteuerung oder eine Traktionssteuerung oder eine Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung ausgeführt wird.

9. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 5 bis 8, ferner umfassend einen Bremssteuerzustands-Detektor, um zu erfassen, ob der Fahrtsteuerabschnitt gerade eine Bremssteuerung ausführt, um das Fahrzeug zu verzögern, wenn der Straßenoberflächensituations-Detektor erfasst, dass gerade eine Antiblockier-Bremssteuerung oder eine Traktionssteuerung oder eine Seitenrutschwinkel-Unterdrückungssteuerung ausgeführt wird.

10. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 9, wobei der Bremssteuerzustands-Detektor, in Übereinstimmung damit, ob ein Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ), der durch den Fahrtsteuerabschnitt für ein Bremssystem (**7, 8**) zum Verzögern des Fahrzeugs berechnet wird, positiv ist, erfasst, ob der Fahrtsteuerabschnitt gerade eine Bremssteuerung zum Verzögern des Fahrzeugs ausführt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei dann, wenn ein Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ), der durch den Fahrtsteuerabschnitt für ein Bremssystem (**7, 8**) zum Verzögern des Fahrzeugs berechnet wird, positiv ist, der Bremssteuerzustands-Detektor erfasst, dass der Fahrtsteuerabschnitt gerade eine Bremssteuerung zum Verzögern des Fahrzeugs ausführt, und dann, wenn der Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ) Null durchquert, der Bremssteuerzustands-Detektor erfasst, dass der Fahrtsteuerabschnitt gerade nicht eine Bremssteuerung zum Verzögern des Fahrzeugs ausführt, sondern erfasst, dass eine Bremssteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt beendet wird, und wobei die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt freigegeben wird, wenn der Bremszustands-Detektor erfasst, dass die Bremssteuerung beendet ist.

12. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 11, ferner umfassend einen ersten Timer (C) zum Messen einer Zeitdauer, die einem vorgegebenen Zeitintervall von einer Zeit entspricht, zu der der Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ), der durch den Fahrtsteuerabschnitt für ein Bremssystem (**7, 8**) zum Verzögern des Fahrzeugs berechnet wird, Null durchquert, und wobei die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt freigegeben wird, wenn das vorgegebene Zeitintervall durch die Messung des ersten Timers (C) abgelaufen ist.

13. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 12, ferner umfassend einen Bremsdruck-Verkleinerungsabschnitt, der den Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ), der durch den Fahrtsteuerabschnitt für ein Bremssystem (**7, 8**) zum Verzögern des Fahrzeugs berechnet

wird, um einen vorgegebenen Druckverkleinerungskoeffizienten ( $\Delta P_B$ ) für jedes vorgegebene Zeitintervall verkleinert, wenn der Bremssteuerzustands-Detektor erfasst, dass der Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ) positiv anzeigt, und wobei die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt freigegeben wird, wenn der Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ), der durch den vorgegebenen Druckverkleinerungskoeffizienten ( $\Delta P_B$ ) verringert ist, von einem positiven Wert bis Null anzeigt.

14. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 13, ferner umfassend einen zweiten Timer zum Messen einer anderen Zeitdauer, die einem anderen vorgegebenen Zeitintervall von einer Zeit entspricht, zu der der verringerte Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ) von einem positiven Wert bis Null anzeigt, und wobei die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt freigegeben wird, wenn das vorgegebene Zeitintervall durch die Messung des zweiten Timers abgelaufen ist.

15. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 11, ferner umfassend: einen ersten Timer (C) zum Messen einer Zeitdauer, die einem vorgegebenen Zeitintervall von einer Zeit entspricht, zu der der Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ) positiv anzeigt, um zu erfassen, dass der Fahrtsteuerabschnitt gerade eine Bremssteuerung ausführt; und einen Bremsdruck-Verkleinerungsabschnitt, der den Zielbremsdruck ( $P_B^*$ ) um einen vorgegebenen Druckverkleinerungskoeffizienten ( $\Delta P_B$ ) für jedes vorgegebene Zeitintervall verkleinert, wenn der erste Timer (C) die Zeitdauer misst, die dem vorgegebenen Zeitintervall entspricht.

16. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 6 bis 15, ferner umfassend einen Fahrzeuggeschwindigkeits-Detektor (**13FL, 13FR, 13RL, 13RR**) zum Erfassen der gegenwärtigen Geschwindigkeit ( $V_c$ ) des Fahrzeugs und einen Geschwindigkeitsvergleicher (**20**) zum Vergleichen der gegenwärtigen Geschwindigkeit ( $V_c$ ) mit einer voreingestellten Fahrtsteuerungsfreigabe-Geschwindigkeit ( $V_0$ ), um zu bestimmen, ob die gegenwärtige Geschwindigkeit ( $V_c$ ) gleich wie oder niedriger als die voreingestellte Geschwindigkeit ( $V_0$ ) ist, und wobei dann, wenn der Steuerzustands-Detektor erfasst, dass der von der Straßenoberflächensituation abhängige Steuerabschnitt in seinem aktiven Steuerzustand ist und der Geschwindigkeitsvergleicher bestimmt, dass die gegenwärtige Geschwindigkeit ( $V_c$ ) gleich wie oder kleiner als die voreingestellte Geschwindigkeit ( $V_0$ ) ist, der Fahrtsteuerungs-Freigabeabschnitt die Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt freigibt, nachdem der von der Straßenoberflächensituation abhängigen Steuerabschnitt seinen aktiven Steuerzustand beendet.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, ferner umfassend einen Bremssteuerzustands-Detektor, um zu erfassen, ob der Fahrtsteuerabschnitt in einem

Bremssteuerzustand zum Verzögern des Fahrzeugs ist, und wobei der Geschwindigkeitsvergleicher bestimmt, ob die gegenwärtige Geschwindigkeit ( $V_c$ ) gleich wie oder kleiner als die voreingestellte Freigabegeschwindigkeit ( $V_0$ ) ist, nachdem der Bremssteuerzustands-Detektor erfasst, ob der Fahrtsteuerabschnitt in dem Bremssteuerzustand zum Verzögern des Fahrzeugs ist und der Steuerzustands-Detektor erfasst, ob der von der Straßenoberflächensituation abhängige Steuerabschnitt in seinem aktiven Steuerzustand ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, ferner umfassend eine Alarmschaltung zum Erzeugen eines Alarms, um einen Fahrzeugfahrer über die Freigabe der Fahrtsteuerung durch den Fahrtsteuerabschnitt zu informieren, wenn der Bremssteuerzustands-Detektor erfasst, dass der Fahrtsteuerabschnitt in dem Bremssteuerzustand zum Verzögern des Fahrzeugs ist, der Steuerzustands-Detektor erfasst, dass der von der Straßenoberfläche abhängige Steuerabschnitt in seinem aktiven Steuerzustand ist, und der Geschwindigkeitsvergleicher bestimmt, dass die gegenwärtige Geschwindigkeit ( $V_c$ ) gleich wie oder kleiner als die voreingestellte Geschwindigkeit ( $V_0$ ) ist und eine Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ), die einen negativen Wert anzeigt, zu der gleichen Zeit, zu der die Alarmschaltung den Alarm anzeigt, gehalten wird, bis der von der Straßenoberflächensituation abhängige Steuerabschnitt seinen aktiven Steuerzustand beendet.

19. Verfahren zum automatischen Steuern der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, umfassend die folgenden Schritte:

Erfassen eines Fahrzeugzwischenabstands (D) von dem Fahrzeug zu einem vorangehenden Fahrzeug, welches vor diesem fährt;

Berechnen einer Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ), um den erfassten Fahrzeugzwischenabstand (D) im Wesentlichen gleich zu einem Zielfahrzeugzwischenabstand ( $D^*$ ) zu machen; und Ausführen einer Fahrzeugfahrtsteuerung, um die Zielfahrzeuggeschwindigkeits-Veränderungsrate ( $G^*$ ) aufrecht zu erhalten, wobei die Fahrtsteuerung Steuermoden aufweist, wobei einer davon eine Verzögerungssteuerung ist;

gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

Erfassen, ob eine Bedingung für eine Freigabe der Fahrzeugfahrtsteuerung eingerichtet ist; und wenn eine Verzögerungssteuerung ausgeführt wird und die Freigabebedingung eingerichtet ist, Freigeben der Fahrzeugfahrtsteuerung zu einer Zeit, zu der eine Ausführung des Verzögerungssteuermodus beendet worden ist.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

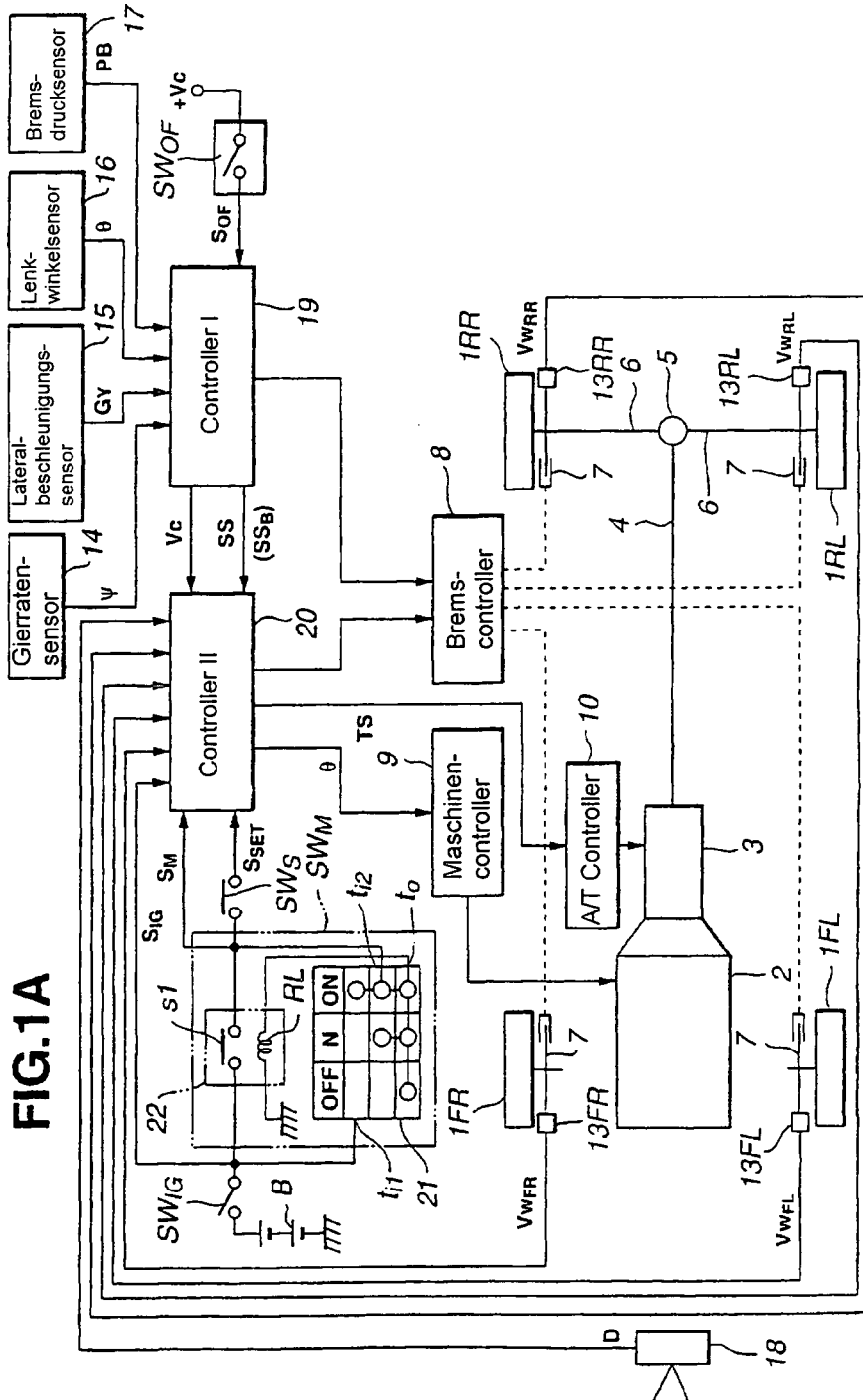
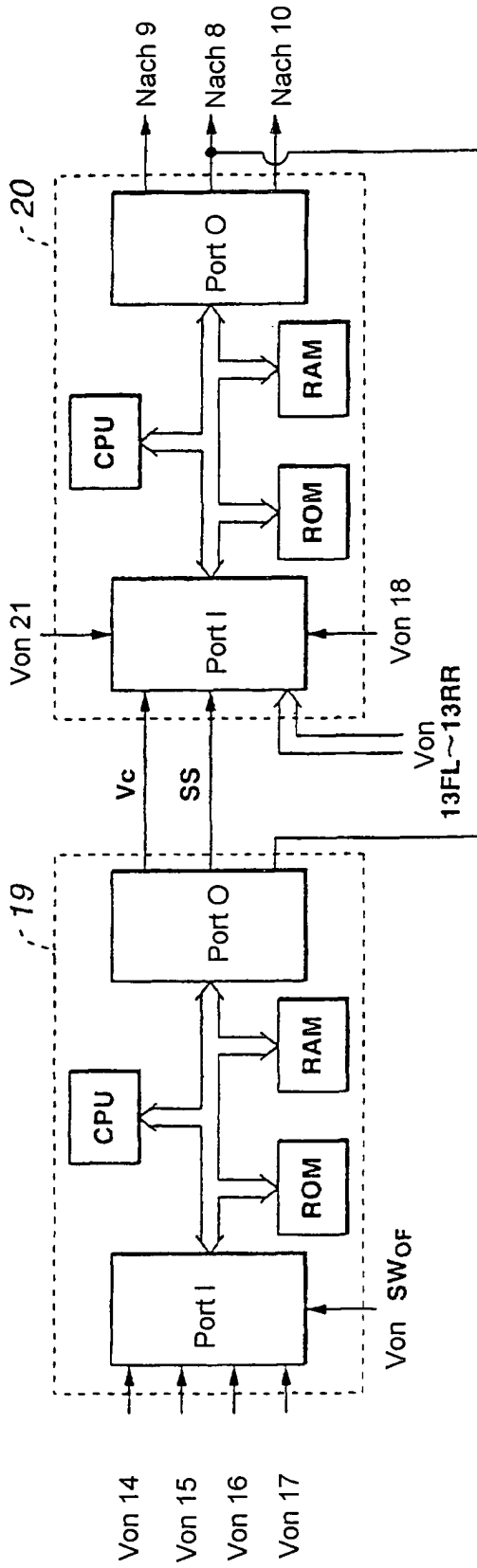


FIG.1A

OFF=désactivation  
ON=activation

**FIG.1B**



**FIG.1C**

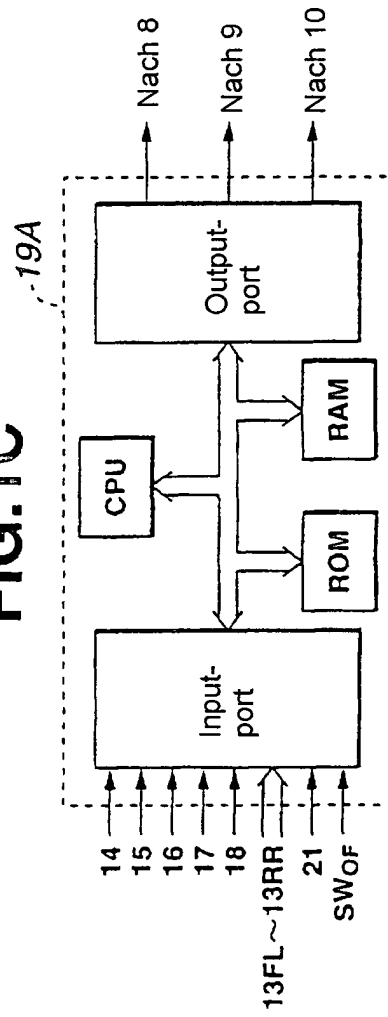




FIG.2

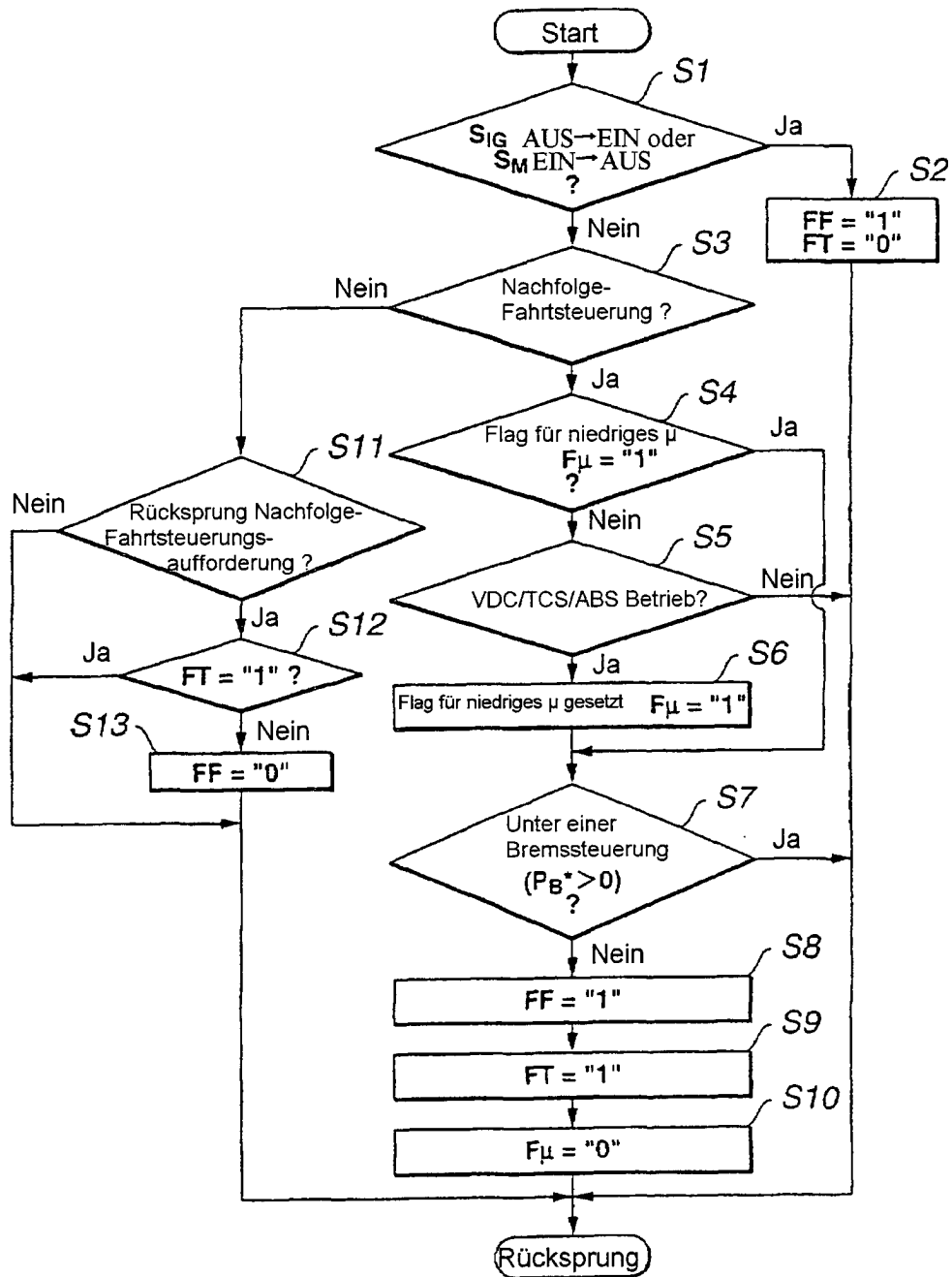
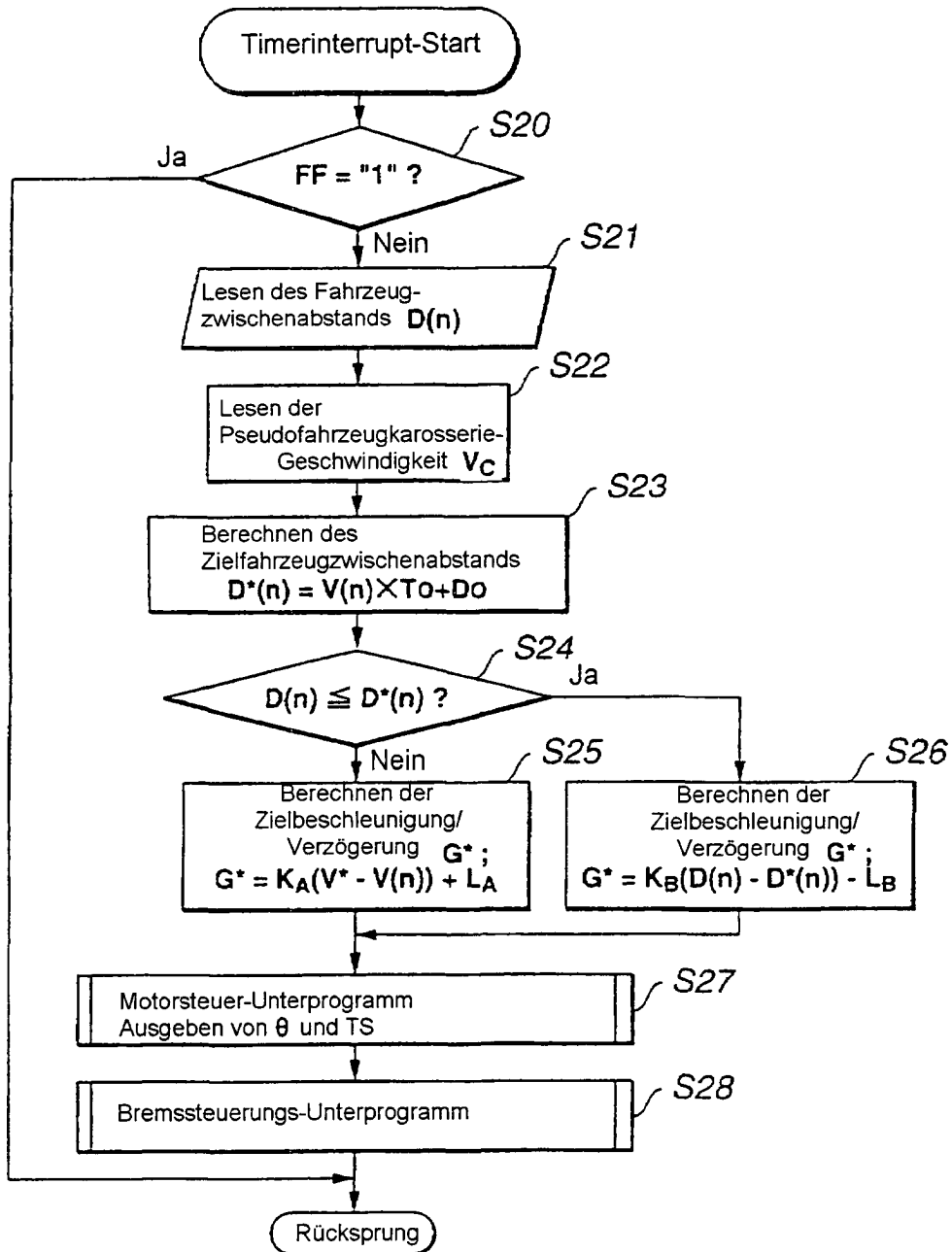
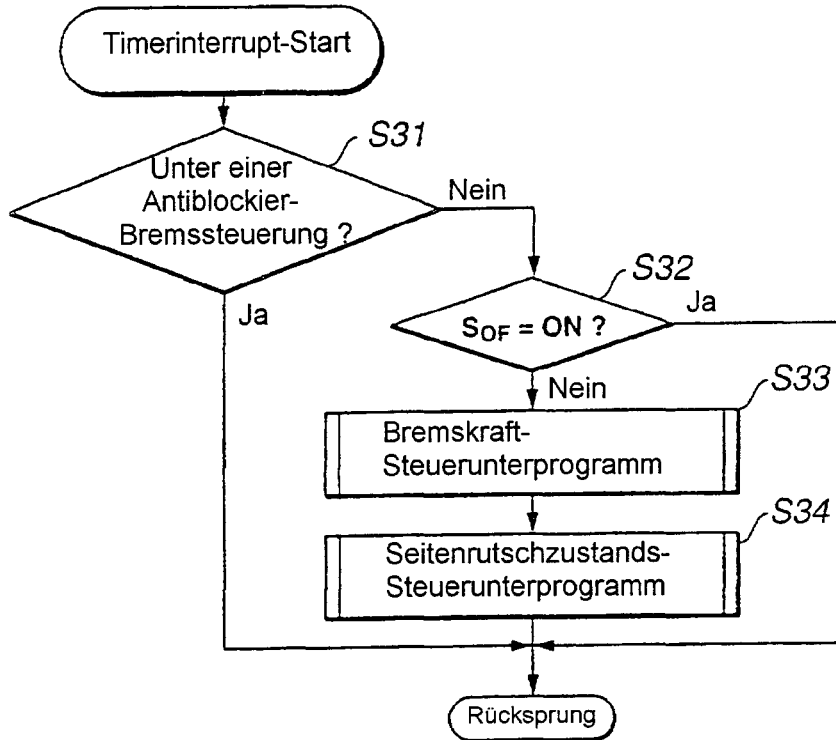


FIG.3



**FIG.4**



**FIG.5**

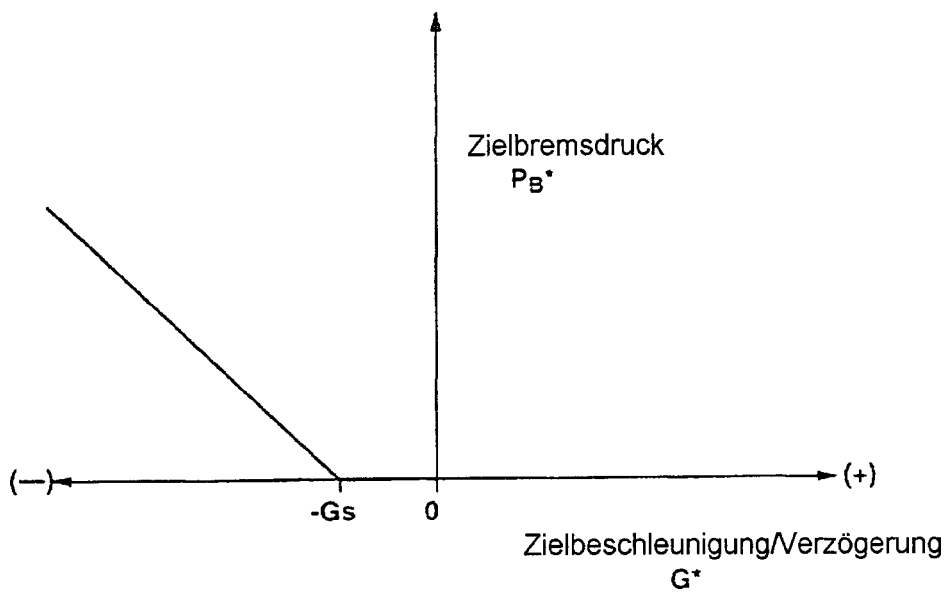


FIG.6

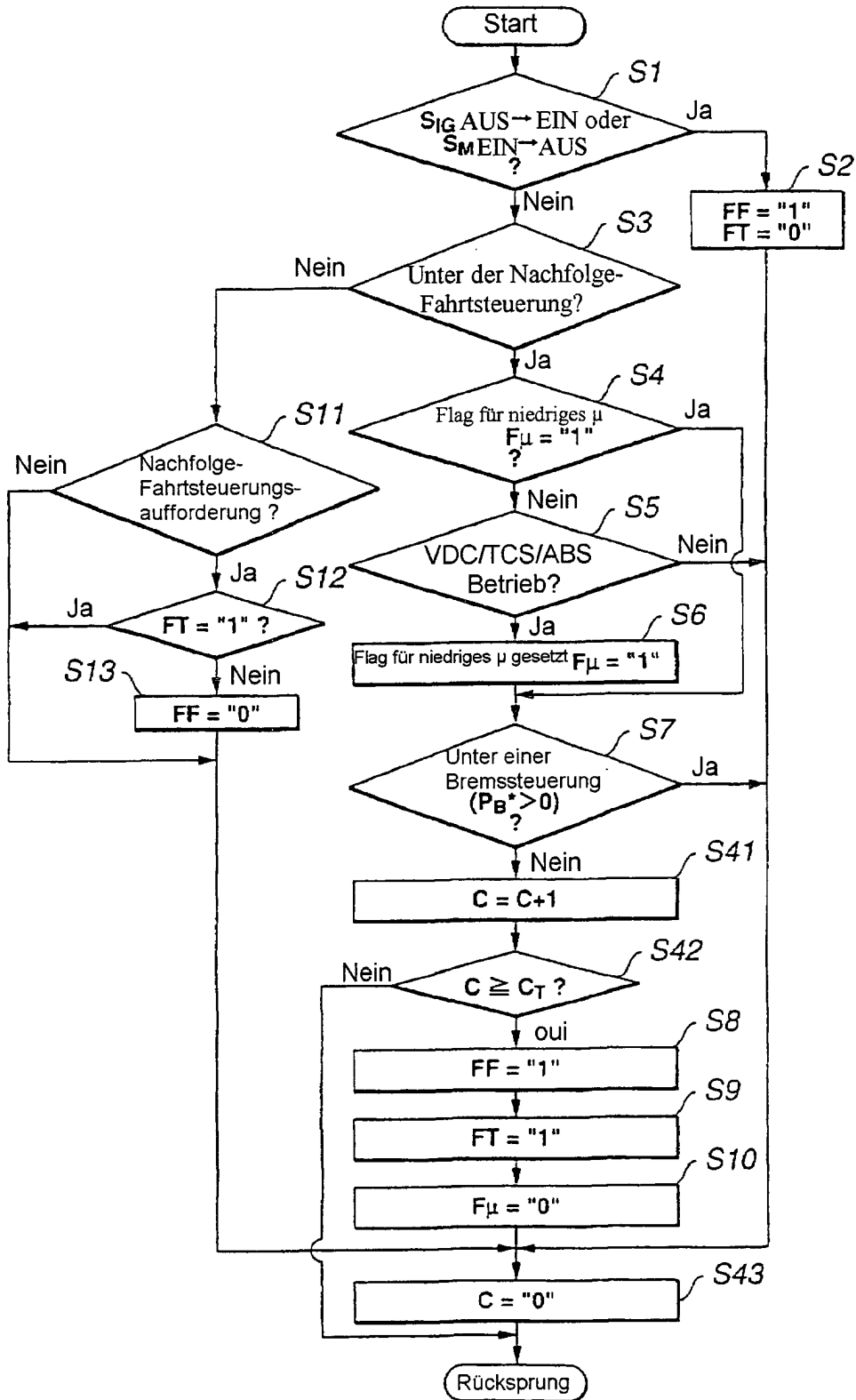


FIG.7

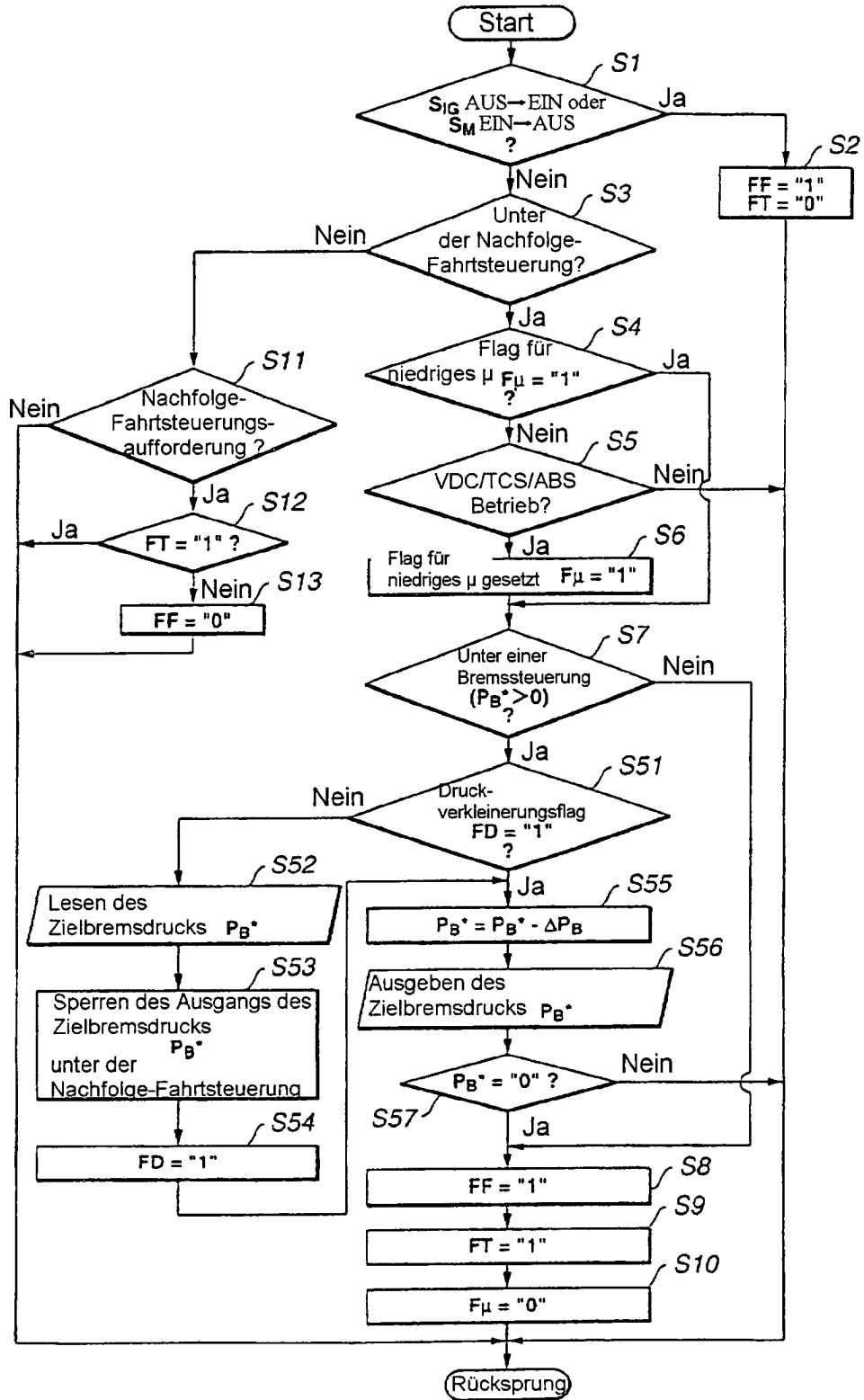




FIG.8

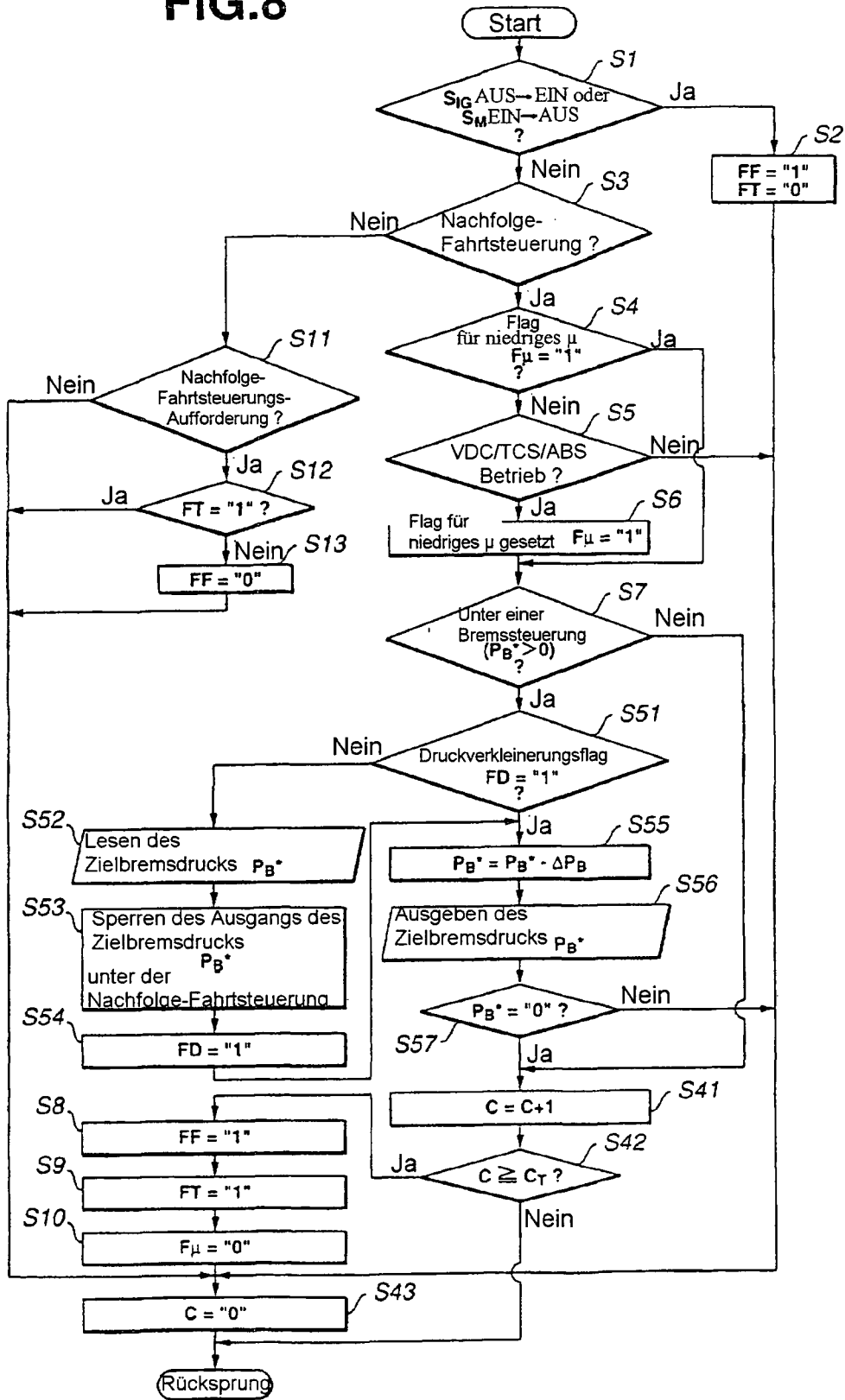
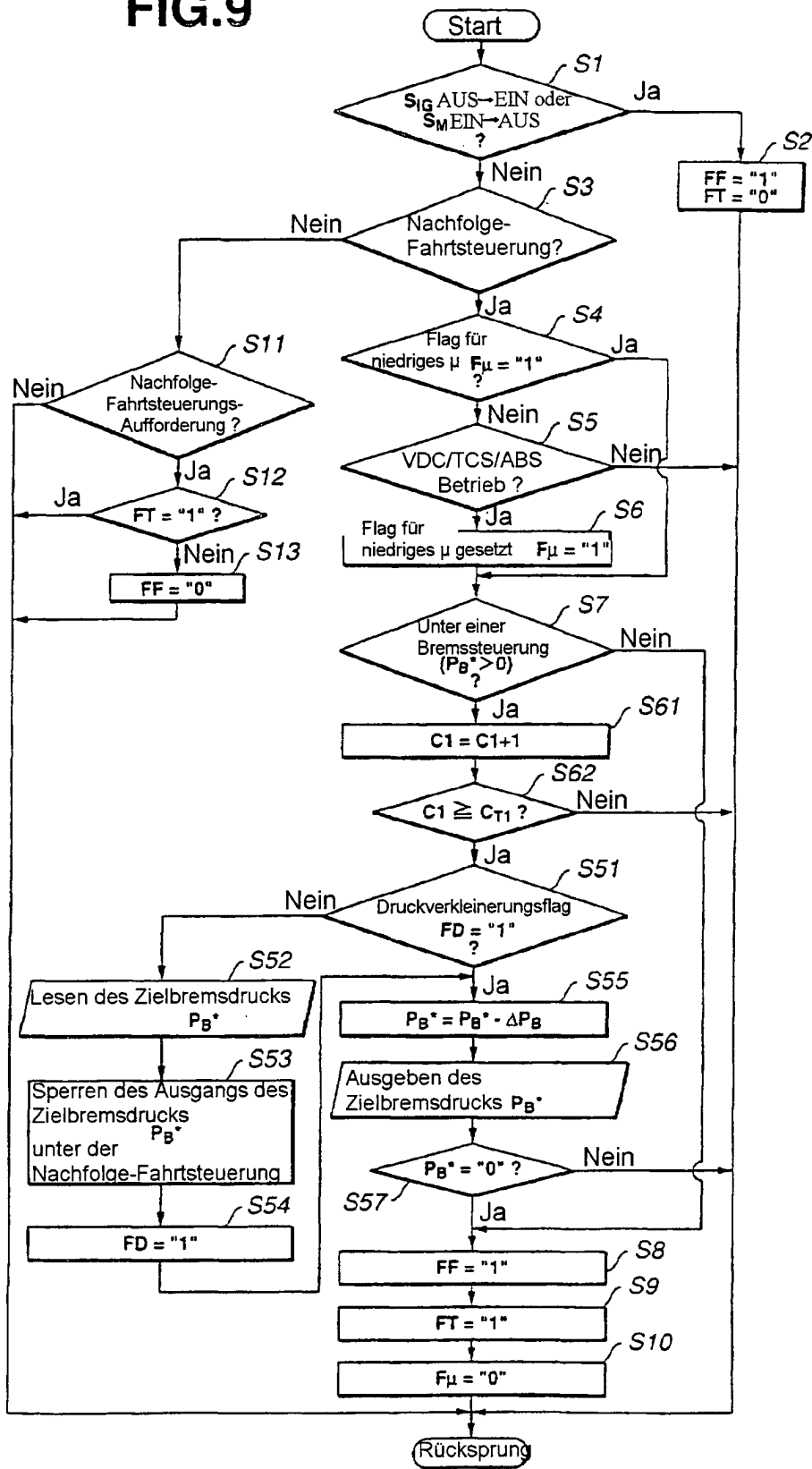


FIG.9



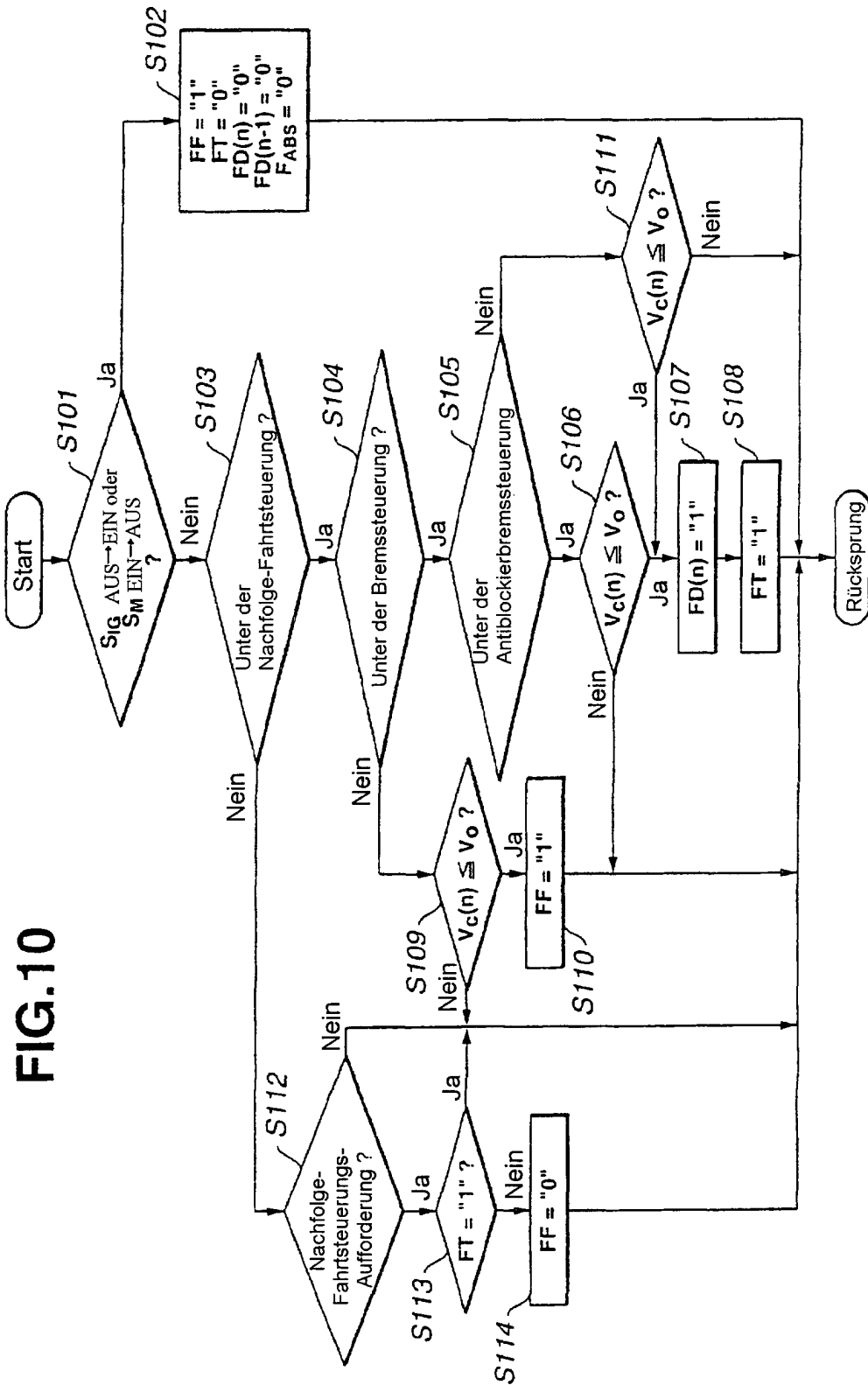


FIG.11

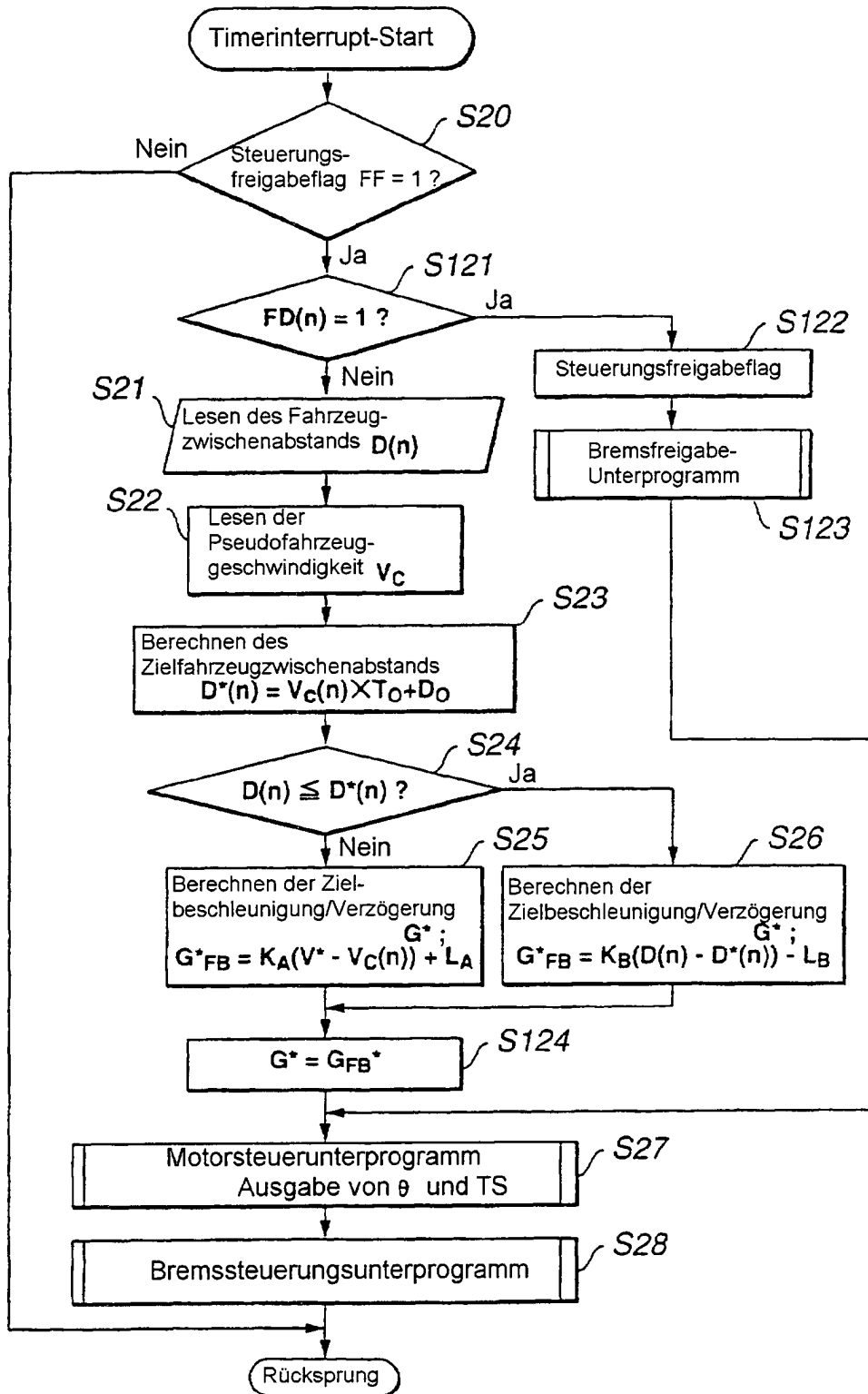
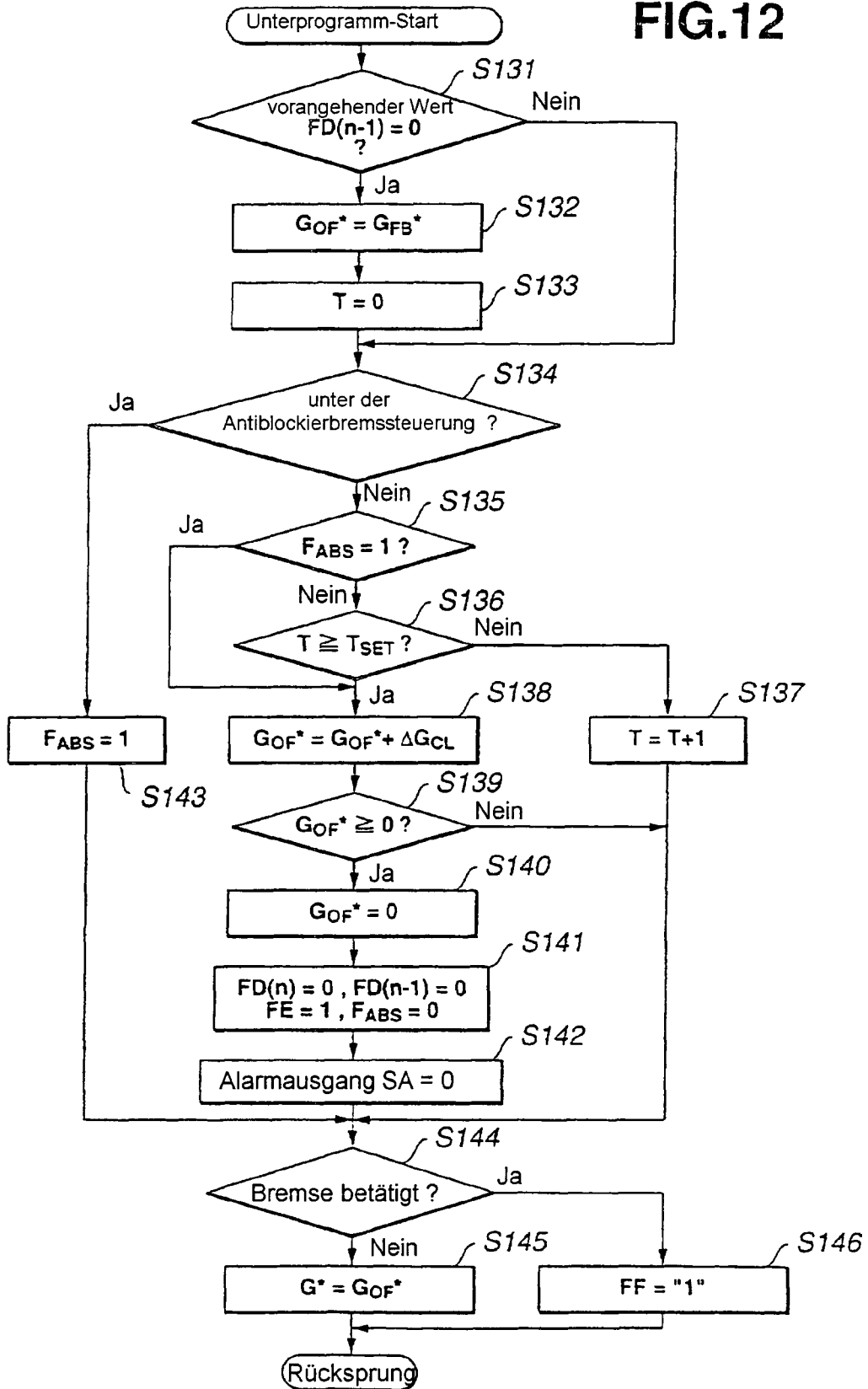
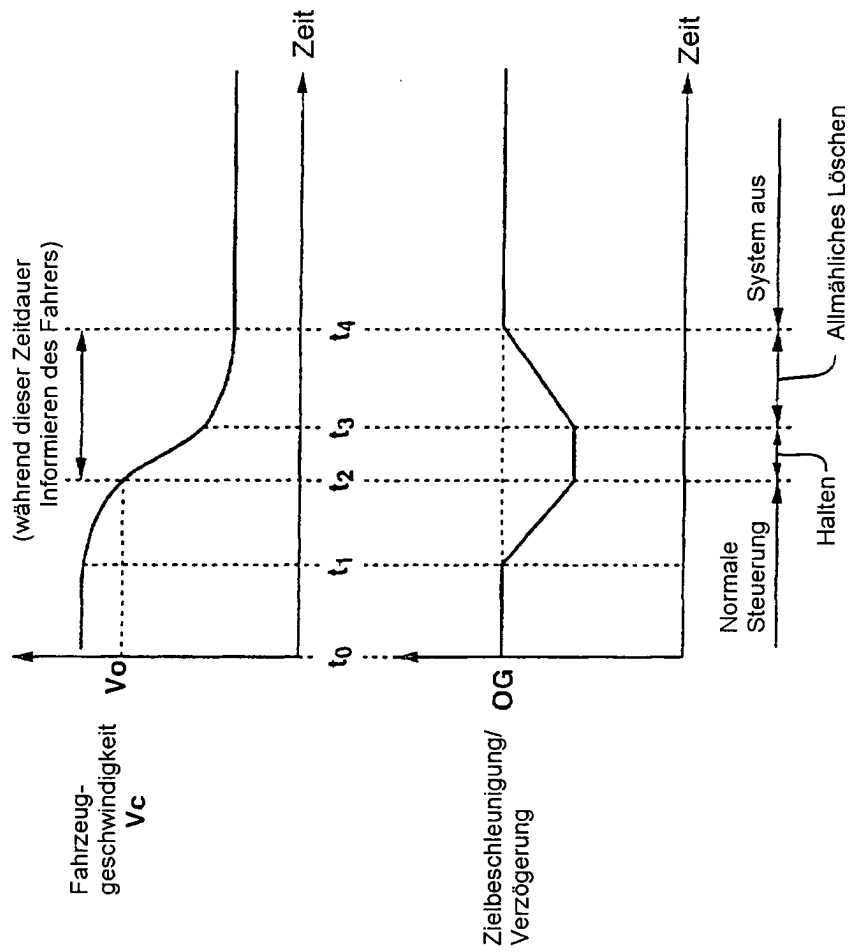


FIG.12







**FIG.13A**

**FIG.13B**