



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 213 439.5**
(22) Anmeldetag: **31.07.2012**
(43) Offenlegungstag: **07.02.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.03.2016**

(51) Int Cl.: **B60K 28/16** (2006.01)
F02D 29/02 (2006.01)
G05B 23/02 (2006.01)
G01P 21/02 (2006.01)

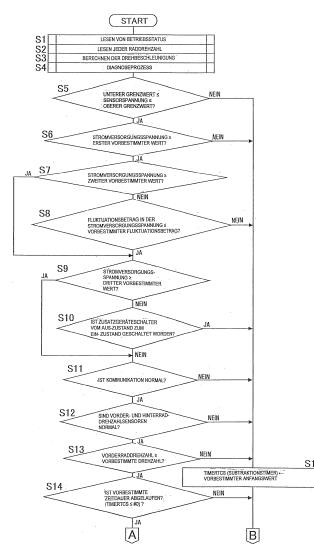
Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität: 2011-169897	03.08.2011	JP	(72) Erfinder: Okuyama, Fumihiko, Kakuda, JP; Takahashi, Takeo, Kakuda, JP
(73) Patentinhaber: Keihin Corp., Tokio/Tokyo, JP			(56) Ermittelter Stand der Technik:
(74) Vertreter: Weickmann & Weickmann Patentanwälte - Rechtsanwalt PartmbB, 81679 München, DE			DE 42 35 672 A1 DE 44 36 372 A1 DE 603 19 010 T2 JP 3 783 241 B2

(54) Bezeichnung: **Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug umfassend:
einen Magnetaufnehmer-Kurbelwinkelsensor (27), der konfiguriert ist, um einen Kurbelwinkel eines Motors zu erfassen;
einen Vorderraddrehzahlsensor (44) und einen Hinterraddrehzahlsensor (45), die einzeln an einem Vorderrad und einem Hinterrad angebracht sind;
eine Batterie (12);
eine Sensorstromversorgungsschaltung (24, 41), die konfiguriert ist, um aus einer Ausgangsspannung der Batterie (12) eine Sensortreiberspannung zu erzeugen, die zumindest dem Vorderraddrehzahlsensor (44) und dem Hinterraddrehzahlsensor (45) zuzuführen ist;
ein Drehbeschleunigungsberechnungsmittel zum Berechnen einer Drehbeschleunigung des Motors basierend auf einer Ausgabe des Kurbelwinkelsensors (27);
ein Raddrehzahlberechnungsmittel zum Berechnen von Raddrehzahlen des Vorderrads und des Hinterrads basierend auf jeweiligen Erfassungswerten des Vorderraddrehzahlsensors (44) und des Hinterraddrehzahlsensors (45);
ein erstes Traktionsregelungsbetragberechnungsmittel zum Bewerten eines Radschlupfzustands basierend auf den vom Raddrehzahlberechnungsmittel berechneten Raddrehzahlen und zum Berechnen eines Motorleistungssteuerungsbetrags, der einem Ergebnis der Radschlupfzustandsbewertung entspricht; und
ein zweites Traktionsregelungsbetragberechnungsmittel zum Bewerten eines Radschlupfzustands basierend auf der vom Drehbeschleunigungsberechnungsmittel berechneten Drehbeschleunigung des Motors und zum Berech-

nen eines Motorleistungssteuerungsbetrags, der einem Ergebnis der Radschlupfzustandsbewertung entspricht; gekennzeichnet durch:
ein Stromversorgungsspannungslesemittel zum Lesen einer Stromversorgungsspannung basierend auf der Ausgangsspannung der Batterie (12);
ein Sensorspannungslesemittel zum Lesen einer Sensorspannung basierend auf der von der Sensorstromversorgungsschaltung (24, 41) erzeugten Sensortreiberspannung;
ein Wählmittel zum Wählen entweder des ersten oder des zweiten Traktionsregelungsbetragberechnungsmittels ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei der Traktionsregelung eines vierrädrigen Fahrzeugs wird der Beschleunigungsschlupfzustand basierend auf den Antriebsraddrehzahlen und den Folgeraddrehzahlen bewertet. Im Falle eines Beschleunigungsschlupfzustands, wo die Folgeraddrehzahl(en) oder die Fahrzeuggeschwindigkeit extrem niedrig ist oder sind, wird die Motorleistung basierend auf den Motorleistungsdaten geregelt. Im Falle des anderen Beschleunigungsschlupfzustands wird die Motorleistung basierend auf diesem Beschleunigungsschlupfzustand geregelt, wie zum Beispiel aus dem japanischen Patent JP 3 783 241 B2 bekannt ist.

[0003] Die DE 603 19 010 T2 zeigt eine Traktionsregelungsvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0004] Die DE 42 35 672 A1 und DE 44 36 372 A1 beschreiben Verfahren für ASR- und ABS-Systeme zur Überwachung von Radsensoren.

[0005] Zweirädrige Kraftfahrzeuge haben aber kleinere Fahrzeugkörper als vierrädrige Fahrzeuge, und daher haben die fahrzeugeigenen Batterien keine besonders großen Kapazitäten. Daher kann in einem Fall, wo der Benutzer Zusatzgeräte wie etwa Griffheizungen, ein Navigationssystem oder eine Audiovorrichtung an dem Fahrzeugkörper anbringt, könnte in Erfassungswerten, die von Sensoren wie etwa Radrehzahlsensoren erhalten werden, möglicherweise eine Abnormalität auftreten, wie etwa eine mangelhafte Stromversorgung, die während der Ausführung der Traktionsregelung durch die höhere Strombelastung hervorgerufen wird, die beim Einschalten eines Zusatzgeräteschalters erzeugt wird. Das Auftreten eines solchen Zustands führt zu einem ungünstigen Betrieb oder Unterbrechung der Traktionsregelung und führt daher zu einem Verlust der Balance des Fahrzeugkörpers des zweirädrigen Kraftfahrzeugs.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug zu geben, die auch im Fall einer mangelhaften Stromversorgung keinen ungünstigen Betrieb oder keine Unterbrechung der Traktionsregelung hervorruft.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird gemäß der Erfindung eine Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug gemäß Anspruch 1 angegeben.

[0008] Ferner enthält, gemäß einer ersten bevorzugten Ausgestaltung die Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug: eine erste Steuereinheit, die das Drehbeschleunigungsberechnungsmittel, das erste Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel, das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel, das Wählmittel und das Motorleistungseinstellmittel; und eine zweite Steuereinheit, die das Raddrehzahlberechnungsmittel enthält und in der Lage ist, die Raddrehzahlen, die von dem Raddrehzahlberechnungsmittel berechnet sind, durch eine Kommunikationsschaltung in die erste Steuereinheit einzugeben, worin das Wählmittel das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel wählt, wenn die Stromversorgungsspannung unter einen ersten vorbestimmten Wert fällt, der entsprechend einer Spannung gesetzt ist, unter der eine Kommunikation zwischen der ersten und der zweiten Steuereinheit unmöglich ist.

[0009] Ferner enthält, gemäß einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung, die erste Steuereinheit ein Fluktuationsbetragsberechnungsmittel, um einen Fluktuationsbetrag in der Stromversorgungsspannung pro Zeiteinheit zu berechnen, und in einem Zustand, wo die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist und die Sensorspannung innerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, aber die Stromversorgungsspannung niedriger als ein zweiter vorbestimmter Wert ist, der größer als der erste vorbestimmte Wert ist, das Wählmittel das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel wählt, wenn der Fluktuationsbetrag an einer Spannungsabfallseite einen vorbestimmten Fluktuationsbetrag überschreitet.

[0010] Ferner enthält, gemäß einer dritten bevorzugten Ausgestaltung die Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug ferner: ein Schalterbetriebszustanderfassungsmittel zum Erfassen eines EIN-Zustands und eines AUS-Zustands eines Zusatzgeräteschalters, worin in einem Zustand, worin die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist und die Sensorspannung innerhalb eines bestimmten Spannungsbereichs liegt, aber die Stromversorgungsspannung niedriger als ein dritter vorbestimmter Wert ist, der größer als der zweite vorbestimmte Wert ist, das Wählmittel das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel wählt, wenn das Schalterbetriebszustanderfassungsmittel erfasst, dass der Zusatzgeräteschalter vom AUS-Zustand zum EIN-Zustand schaltet, und das Wählmittel den Zustand der Wahl des zweiten Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittels beibehält, bis nach dem Umschalten des Zusatzgeräteschalters zum EIN-Zustand eine vorbestimmte Zeitdauer abgelaufen ist.

[0011] Ferner enthält, gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung die erste Steuereinheit ein Radschlupfschwellenwertsetzmittel zum Setzen eines Radschlupfschwellenwerts, der als Kriterium für die Bewertung des Radschlupfzustands durch das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel dient, und in einem Zustand, wo das Wählmittel das erste Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel gewählt hat, durch Erlernen der Drehbeschleunigung des Motors, die einer Differenz zwischen den Raddrehzahlen des Vorderrads und des Hinterrads entspricht, die durch das Raddrehzahlberechnungsmittel berechnet sind, das Radschlupfschwellenwertsetzmittel den Radschlupfschwellenwert anpasst.

[0012] Ferner berechnet, gemäß einer fünften bevorzugten Ausgestaltung, das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel einen derartigen Motorleistungssteuerungsbetrag, dass sich das vom Motor erzeugte Drehmoment allmählich ändert, wenn das Wählmittel das gewählte Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel von dem ersten Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel zum zweiten Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel umschaltet.

[0013] Gemäß der Erfindung wird die Sensortreiberspannung, die zumindest dem Vorderraddrehzahlsensor und dem Hinterraddrehzahlsensor zugeführt wird, aus der Ausgangsspannung der Batterie erzeugt. In einem Zustand, wo die Stromversorgung basierend auf der Ausgangsspannung der Batterie oder die Sensorspannung basierend auf der Sensortreiberspannung außerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, der auf einen Spannungsbereich gelegt ist, in dem zumindest der Vorderraddrehzahlsensor und der Hinterraddrehzahlsensor normal arbeiten, wird der Schlupfzustand basierend auf den durch das Drehbeschleunigungsberechnungsmittel berechneten Drehbeschleunigung des Motors bewertet, und die Motorleistung wird mit dem Motorleistungssteuerungsbetrag gesteuert/geregelt, der basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung berechnet worden ist. Somit wird in dem Fall einer Abnormalität in den Erfassungswerten, die aufgrund einer mangelhaften Stromversorgung von Sensoren wie etwa dem Vorderraddrehzahlsensor und dem Hinterraddrehzahlsensor erhalten werden, die Traktionsregelung basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors ausgeführt, um hierdurch das Auftreten des ungünstigen Betriebs oder einer Unterbrechung der Traktionsregelung zu vermeiden. Dementsprechend kann die Balance des Fahrzeugkörpers gut eingehalten werden.

[0014] Gemäß der ersten bevorzugten Ausgestaltung wird in einem Fall, wo die Stromversorgungsspannung unter den ersten vorbestimmten Wert fällt, der entsprechend einer Spannung gesetzt ist, unter der eine Kommunikation zwischen der ersten Steuereinheit und der zweiten Steuereinheit unmöglich ist,

der Schlupfzustand basierend auf der vom Drehbeschleunigungsberechnungsmittel berechneten Drehbeschleunigung des Motors bewertet, und die Motorleistung wird mit dem Motorleistungssteuerungsbetrag gesteuert/geregelt, der basierend auf dem Ergebnis dieser Werte berechnet worden ist. Somit wird in einem Zustand, wo die Raddrehzahlen nicht von der zweiten Steuereinheit in die erste Steuereinheit eingegeben werden können, die Traktionsregelung basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors ausgeführt, um hierdurch das Auftreten eines ungünstigen Betriebs oder einer Unterbrechung in der Traktionsregelung zu verhindern. Dementsprechend kann die Balance des Fahrzeugkörpers gut eingehalten werden.

[0015] Wenn gemäß der zweiten bevorzugten Ausgestaltung in dem Zustand, wo die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist und die Sensorspannung innerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, aber die Stromversorgungsspannung geringer als der zweite vorbestimmte Wert ist, der größer als der erste bestimmte Wert ist, und wenn dann der Fluktuationsbetrag in der Stromversorgungsspannung pro Zeiteinheit an der Spannungsabfallseite einen vorbestimmten Fluktuationsbetrag überschreitet, wird der Schlupfzustand basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors bewertet, und die Motorleistung wird von dem Motorausgangsleistungssteuerungsbetrag gesteuert/geregelt, der basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung berechnet worden ist. Somit wird die Traktionsregelung zu der sichereren Seite hin umgeschaltet, da sie nicht mehr in der Lage ist, die Traktionsregelung basierend auf den Raddrehzahlen richtig auszuführen. Dementsprechend kann das Auftreten eines ungünstigen Betriebs oder einer Unterbrechung in der Traktionsregelung verhindert werden.

[0016] Wenn gemäß der bevorzugten Ausgestaltung in dem Zustand, wo die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist und die Sensorspannung innerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, aber die Stromversorgungsspannung geringer als der dritte vorbestimmte Wert ist, der größer als der zweite vorbestimmte Wert ist, und wenn dann der Zusatzgeräteschalter vom AUS-Zustand zum EIN-Zustand geschaltet wird, wird der Radzustand basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors bewertet, und die Motorleistung wird basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung justiert, bis die vorbestimmte Zeitdauer nach dem EIN-Schalten des Schalters abgelaufen ist. Somit wird die Traktionsregelung zur sicheren Seite hin umgeschaltet, bevor sie aufgrund einer abnehmenden Ausgangsspannung der Batterie nicht mehr in der Lage ist, die Regelung basierend auf den Raddrehzahlen richtig auszuführen, wenn der Strom dem Zusatzgerät zugeführt wird. Dementsprechend kann das Auftreten eines ungünstigen Betriebs oder einer

Unterbrechung in der Traktionsregelung verhindert werden.

[0017] Gemäß der vierten bevorzugten Ausgestaltung ist in einem Zustand der ersten Traktionsregelung, wo eine Bewertung des Radschlups basierend auf den Raddrehzahlen erfolgt, der Radschlupfschwellenwert, der als Kriterium zur Bewertung des Radschlups in der zweiten Traktionsregelung dient, dazu ausgelegt, die Drehbeschleunigung des Motors entsprechend der Differenz zu den Raddrehzahlen zu erlernen. Daher tritt keine abrupte Änderung in der Motorleistung auf, wenn von der ersten Traktionsregelung zur zweiten Traktionsregelung umgeschaltet wird. Dementsprechend kann das Fahrzeugverhalten stabilisiert werden.

[0018] Ferner wird gemäß der fünften bevorzugten Ausgestaltung die Motorleistung derart geregelt, dass sich das vom Motor erzeugte Drehmoment allmählich ändert, wenn an der ersten Traktionsregelung zur zweiten Traktionsregelung umgeschaltet wird. Daher wird das abrupte Auftreten einer Änderung in der Motorleistung verhindert, wenn von der ersten Traktionsregelung zur zweiten Traktionsregelung umgeschaltet wird. Dementsprechend kann das Fahrzeugverhalten stabilisiert werden.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Hinweis auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben.

[0020] **Fig. 1** zeigt ein Blockdiagramm der Konfiguration einer Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug;

[0021] **Fig. 2** zeigt ein Flussdiagramm eines Teils eines Prozesses durch eine Steuereinheit;

[0022] **Fig. 3** ist ein Flussdiagramm eines restlichen Teils des Prozesses der Steuereinheit; und

[0023] **Fig. 4** zeigt ein Zeitdiagramm.

[0024] Nachfolgend wird eine Ausführung der Erfindung mit Bezug auf die beigelegten Zeichnungen 1 bis 4 beschrieben. Zuerst wird **Fig. 1** die Ausgangsleistung eines am zweirädrigen Kraftfahrzeug angebrachten Motors durch Steuerung des Betriebs eines Kraftstoffinjektors 5, einer Zündvorrichtung 6, eines Drosselmotors 7 und einer Kraftstoffpumpe 8 durch eine Motorsteuerungsvorrichtung 9 gesteuert/geregelt. Mittels einer Antiblockierbremssteuerungsvorrichtung 10 wird der Betrieb einer Bremsvorrichtung 11 gesteuert/geregelt, welche Radbremsen enthält, die jeweils an einem Vorderrad als Folgerrad und einem Hinterrad als Antriebsrad angebracht sind, um zu verhindern, dass die Räder während der Bremseung blockieren.

[0025] Eine Batterie 12 ist an dem zweirädrigen Kraftfahrzeug angebracht und ist mit der Motorsteuerungsvorrichtung 9 und einer Antiblockierbremssteuerungsvorrichtung 10 verbunden. Zusatzgerät 13, wie etwa eine Griffheizung, ein Navigationssystem oder eine Audiovorrichtung, ist mit der Batterie 12 durch einen Relaischalter 15 und einen Zusatzgeräteschalter 14 verbunden. Darüber hinaus ist der Zusatzgeräteschalter 14 mit der Motorsteuerungsvorrichtung 9 durch eine Wicklung 16 verbunden, die in Zusammenwirkung mit dem Relaischalter 15 ein Zusatzgeräterelaist 17 bildet. Ferner ist die Batterie 12 mit der Antiblockierbremssteuerungsvorrichtung 10 durch einen Bremsschalter 18 verbunden, und eine Bremsleuchte 19 ist zwischen dem Bremsschalter 18 und Masse vorgesehen.

[0026] Die Motorsteuerungsvorrichtung 9 enthält eine erste Steuereinheit 20, die eine CPU ist, sowie eine erste Wellenformungsschaltung 21, eine erste Pegelbestimmungsschaltung 22, einen AD-Wandler 23, eine erste Sensorstromversorgungsschaltung 24, eine erste Kommunikationsschaltung 25 und eine erste Treiberschaltung 26. Die Ausgangsspannung der Batterie 12 wird der ersten Steuereinheit 20, der ersten Sensorstromversorgungsschaltung 24 und der ersten Kommunikationsschaltung 25 zugeführt.

[0027] Ein Pulssignal, das von einem Magnetaufnehmer-Kurbelwinkelsensor 27 ausgegeben wird, der den Motorkurbelwinkel erfasst, wird in der ersten Wellenformungsschaltung 21 einer Formung unterzogen und dann in die erste Steuereinheit 20 eingegeben. Darüber hinaus werden in die erste Pegelbestimmungsschaltung 22 eingegeben ein Signal von dem Zusatzgeräteschalter 14, ein Signal von einem Kupplungsschalter 28, der in Antwort auf das Einrücken und Ausrücken einer Kupplung ein- und ausgeschaltet wird, die in einem Kraftübertragungssystem vom Motor zum Hinterrad eingefügt ist, sowie ein Signal von einem Gangstellungsschalter 29 eines Zahnradgetriebes, das in das Kraftübertragungssystem eingefügt ist. Von der ersten Pegelbestimmungsschaltung 22, werden das EIN/AUS des Zusatzgeräteschalters 14 und des Kupplungsschalters 28 und der Betriebszustand des Gangstellungsschalters 29 in die erste Steuereinheit 20 eingegeben. In anderen Worten, die erste Pegelbestimmungsschaltung 22 fungiert als Schaltbetriebszustandserfassungsmittel zum Erfassen des EIN-Zustands und des AUS-Zustands des Zusatzgeräteschalters 14.

[0028] In den AD-Wandler 23 werden eingegeben: Signale von einem Ansauglufttemperatursensor 30, einem Kühlwassertemperatursensor 31, einem Atmosphärendrucksensor 32, einem Drosselsensor 33 und einem Ansaugdrucksensor 34, sowie von einem Gasöffnungsgradsensor 35. Auch werden in den AD-Wandler 23 eingegeben: eine Sensortreiberspannung von der ersten Sensorstromversorgungs-

schaltung 24, die diese Sensortreiberspannung aus der Ausgangsspannung der Batterie 12 erzeugt, und auch die Ausgangsspannung der Batterie 12. Die Sensortreiberschaltung von der ersten Sensorstromversorgungsschaltung 24 wird in den Atmosphärendrucksensor 32, den Drosselsensor 33, den Ansaugdrucksensor 34 und den Gasöffnungsgradsensor 35 eingegeben. Der AD-Wandler 23 wandelt Erfassungssignale, die von dem Ansaugluftsensor 30, dem Kühlwassertemperatursensor 31, dem Atmosphärendrucksensor 32, dem Drosselsensor 33, dem Ansaudrucksensor 34 und dem Gasöffnungsgradsensor 35 als analoge Werte erfasst werden, in digitale Werte um und gibt diese in die erste Steuereinheit 20 ein. Der AD-Wandler 23 gibt auch eine Stromversorgungsspannung, die durch Digitalisieren der Ausgangsspannung der Batterie 12 erhalten wird, und eine Sensorspannung, die durch Digitalisieren der Sensortreiberschaltung erhalten wird, in die erste Steuereinheit 20 ein.

[0029] Die erste Kommunikationsschaltung 25 ist konfiguriert, um mit der Antiblockierbremssteuerungsvorrichtung 10 Kommunikationen durchzuführen, und ist mit der ersten Steuereinheit 20 verbunden. Die erste Treiberschaltung 26 treibt den Kraftstoffinjektor 5, die Zündvorrichtung 6, den Drosselmotor 9 und die Kraftstoffpumpe 8 basierend auf Steuerprozessen in der die ersten Steuereinheit 20 an.

[0030] Darüber hinaus enthält die Antiblockierbremssteuerungsvorrichtung 10 eine zweite Steuereinheit 27, die eine CPU ist, sowie zweite und dritte Wellenformungsschaltungen 38, 39, eine zweite Pegelbestimmungsschaltung 40, eine zweite Sensorstromversorgungsschaltung 41, eine zweite Kommunikationsschaltung 42 und eine zweite Treiberschaltung 43. Die Ausgangsspannung der Batterie 12 wird der zweiten Steuereinheit 37, der zweiten Sensorstromversorgungsschaltung 41 und der zweiten Kommunikationsschaltung 42 zugeführt.

[0031] Die zweite Sensorstromversorgungsschaltung 41 ist konfiguriert, um aus der Ausgangsspannung der Batterie 12 eine Sensortreiberspannung zu erzeugen. Die von der zweiten Sensorstromversorgungsschaltung 41 erhaltene Sensortreiberspannung ist gleich der Sensortreiberspannung, die in der in der Motorsteuerungsvorrichtung 9 enthaltenen ersten Sensorstromversorgungsschaltung 24 erzeugt wird. Die von der zweiten Sensorstromversorgungsschaltung 41 erzeugte Treiberschaltung wird einem Vorderraddrehzahlsensor 11 in Hall-Bauart und dem Hinterraddrehzahlsensor 45 in Hall-Bauart zugeführt, welche einzeln am Vorderrad und Hinterrad angebracht sind. Raddrehzahlsignale, die von dem Vorderraddrehzahlsensor 44 und dem Hinterraddrehzahlsensor 45 erhalten werden, werden in den zweiten und dritten Wellenformungsschaltungen

38, 39 jeweils einzeln einer Formung unterzogen und werden in die zweite Steuereinheit 37 eingegeben. Darüber hinaus wird ein Signal vom Bremschalter 18 in die zweite Pegelbestimmungsschaltung 40 eingegeben. Von der zweiten Pegelbestimmungsschaltung 40 wird das EIN/AUS des Bremschalters 18 in die zweite Steuereinheit 37 eingegeben. Ferner steuert/regelt die zweite Treiberschaltung 43 den Betrieb der Bremsvorrichtung 11 basierend auf einem Steuerprozess durch die zweite Steuereinheit 37.

[0032] Unterdessen fungiert ein Teil der zweiten Steuereinheit 37 als Raddrehzahlberechnungsmittel zum Berechnen der Raddrehzahl des Vorderrads und des Hinterrads basierend auf den jeweiligen Erfassungswerten des Vorderraddrehzahlsensors 44 und des Hinterraddrehzahlsensors 45. Die von der zweiten Steuereinheit 37 erhaltenen Raddrehzahlen des Vorderrads und des Hinterrads werden durch die zweite Kommunikationsschaltung 42 und die erste Kommunikationsschaltung 25 in die erste Steuereinheit 20 eingegeben.

[0033] Die Motorsteuerungsvorrichtung 9 ist zur Ausführung einer Traktionsregelung in der Lage, die die Motorleistung während eines Radschlupfzustands steuert oder regelt, einschließlich eines Zustands, wo das zweirädrige Kraftfahrzeug einem Beschleunigungsschlupf unterliegt, und eines Zustands, wo aufgrund intensiver Motorbremsung bei plötzlicher Beschleunigung eine Radblockierung auftritt. Teile der ersten Steuereinheit 20, die in der Motorsteuerungsvorrichtung 9 enthalten sind, um sich auf die Traktionsregelungsfunktion zu beziehen, sind: ein Stromversorgungsspannungslesemittel zum Lesen der Stromversorgungsspannung, die von dem AD-Wandler 23 eingegeben wird, basierend auf der Ausgangsspannung der Batterie 12; ein Sensorspannungslesemittel zum Lesen der Sensorspannung, die einem AD-Wandler 23 eingegeben wird, basierend auf der der ersten Sensorstromversorgungsschaltung 24 erzeugten zweiten Treiberspannung; ein Drehbeschleunigungsberechnungsmittel zum Berechnen der Drehbeschleunigung des Motors basierend auf der Ausgabe des Kurbelwinkelsensors 27; ein erstes Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel zum Berechnen des Radschlupfzustands basierend auf den von der zweiten Steuereinheit 37 erhaltenen Raddrehzahlen und zum Berechnen von Motorleistungssteuerungsbeträgen, welche dem Ergebnis der Bewertung entsprechen; ein zweites Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel zum Bewerten des Radschlupfzustands basierend auf der vom Drehbeschleunigungsberechnungsmittel berechneten Drehbeschleunigung des Motors und zum Berechnen von Motorleistungssteuerungsbeträgen, welche dem Ergebnis der Bewertung entsprechen; ein Wählmittel zum Wählen von einem des ersten oder zweiten Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittels basierend auf der Sensorspannung; ein

Motorleistungseinstellmittel zum Einstellen der Motorleistung basierend auf dem Motorleistungssteuerungsbetrag, der von dem Traktionsregelungsbetrag berechnungsmittel berechnet wird, ausgewählt von dem Wählmittel unter dem ersten und zweiten Traktionsregelungsbetragberechnungsmitteln; ein Fluktuationsbetragberechnungsmittel zum Berechnen des Fluktuationsbetrags in der Stromversorgungsspannung pro Zeiteinheit; sowie ein Radschlupfschwellenwertsetzmittel zum Setzen eines Radschlupfschwellenwerts, der als Kriterium für die Bewertung des zweiten Traktionsregelungsbetragberechnungsmittels dient.

[0034] Der Traktionsregelungsprozess in der ersten Steuereinheit **20** wird durch die folgenden Prozessschritte ausgeführt, die in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt sind. Zuerst wird in Schritt S1 in **Fig. 2** der Betriebsstatus des Motors ausgelesen. Im nächsten Schritt S2 werden die Raddrehzahlen des Vorderrads und des Hinterrads gelesen, die von der zweiten Steuereinheit **37** eingegeben werden. Der Schritt S3 fungiert als Drehbeschleunigungsberechnungsmittel zum Berechnen der Drehbeschleunigung des Motors basierend auf der Ausgabe des Kurbelwinkelensors **27**. Ferner wird in Schritt S4 diagnostiziert, ob die sich auf die Traktionsregelung bezogenen Teile, d. h. Motorsteuerungsvorrichtung **9**, die Antiblockierbremssteuerungsvorrichtung **10**, der Kurbelwinkelsensor **27**, der Vorderraddrehzahlsensor **44**, der Hinterraddrehzahlsensor **45** und dgl. normal sind oder nicht.

[0035] In Schritt S5 wird bewertet, ob die Sensorspannung, die basierend auf der von der ersten Sensorstromversorgungsschaltung **24** ausgegebenen Sensortreiberschaltung gelesen wird, innerhalb eines vorbestimmten Spannungsbereichs von einem unteren Grenzwert zu einem oberen Grenzwert, inklusive, liegt oder nicht. Hier wird die Sensortreiberschaltung dem Atmosphärendrucksensor **32**, dem Drosselsensor **33**, dem Ansaugdrucksensor **34**, dem Gasöffnungsgradsensor **35**, dem Vorderraddrehzahlsensor **44** und dem Hinterraddrehzahlsensor **45** zugeführt, und der vorbestimmte Spannungsbereich der Sensorspannung, basierend auf der Sensortreiberspannung, wird auf einen Spannungsbereich gesetzt, in dem Sensoren **32**, **35**, **44** und **45** normal arbeiten. In dieser Ausführung wird der untere Grenzwert und der obere Grenzwert jeweils z. B. auf 4,8 V und 5,2 V gesetzt, und der vorbestimmte Spannungsbereich ist daher von 4,8 V bis 5,2 V inklusive.

[0036] Wenn in Schritt S5 bestätigt wird, dass die Sensorspannung innerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, geht der Schritt S6 weiter, wo gewertet wird, ob die Stromversorgungsspannung, die basierend auf der Ausgabe der Spannung der Batterie **12** gelesen wird, gleich oder größer als ein erster vorbestimmter Wert ist oder nicht. Hier wird

der erste vorbestimmte Wert auf einen Wert gesetzt, der einer Spannung entspricht, unterhalb der die von der Batterie **12** zugeführte Spannung den Normalbetrieb ersten und zweiten Kommunikationsschaltungen **25**, **42** nicht mehr gestattet, welche die Kommunikation der Raddrehzahlen zwischen Antiblockierbremssteuerungsvorrichtung **10** und der Motorsteuerungsvorrichtung **9** durchführen, was die Kommunikation unmöglich macht. Wenn man einen Fall annimmt, wo die Kommunikation unmöglich ist, wenn die Stromversorgungsspannung unterhalb z. B. 8 V liegt, kann, um auf der sicheren Seite zu stehen, der erste vorbestimmte Wert z. B. auf 8,5 V gesetzt werden.

[0037] Wenn in Schritt S6 bestätigt wird, dass die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist, geht der Prozess zu Schritt S7 weiter, wo bewertet wird, ob die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als ein zweiter vorbestimmter Wert ist, der größer als der erste vorbestimmte Wert ist. Wenn die Stromversorgungsspannung kleiner als der zweite vorbestimmte Wert ist, geht der Prozess zu Schritt S8 weiter. Wenn die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der zweite vorbestimmte Wert ist, überspringt der Prozess den Schritt S8 und geht zu Schritt S9 weiter.

[0038] Schritt S8 fungiert als Fluktuationsbetragberechnungsmittel zum Berechnen des Fluktuationsbetrags der Stromversorgungsspannung pro Zeiteinheit, ferner zum Bewerten, ob dieser Fluktuationsbetrag bei einer Spannungsabfallseite gleich oder kleiner als ein vorbestimmter Fluktuationsbetrag ist oder nicht.

[0039] Hier entspricht die oben erwähnte Zeiteinheit dem Berechnungszyklus der ersten Steuereinheit **20** beträgt z. B. msec, und der erste vorbestimmte Fluktuationsbetrag pro Zeiteinheit beträgt z. B. 2 V pro 100 msec. Darüber hinaus ist der zweite vorbestimmte Wert ein Wert, der durch ein Addieren des Spannungsabfalls des vorbestimmten Fluktuationsbetrags einem einzigen Berechnungszyklus zum ersten vorbestimmten Wert addiert wird, und beträgt z. B. 10, 5 V.

[0040] In Schritt S9 wird bewertet, ob die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als ein dritter vorbestimmter Wert ist oder nicht, der größer ist als der zweite vorbestimmte Wert. Wenn die Stromversorgungsspannung kleiner als der dritte vorbestimmte Wert ist, geht der Prozess zu Schritt S10 weiter. Wenn die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der dritte vorbestimmte Wert ist, überspringt der Prozess Schritt S10 und geht zu Schritt S11 weiter.

[0041] Schritt S10 dient zur Bewertung, ob ein Zusatzgerätschalter **14** vom EIN-Zustand zum AUS-Zu-

stand geschaltet worden ist oder nicht. Wenn der Zusatzgeräteschalter **14** immer noch im AUS-Zustand ist, geht der Prozess zu Schritt S11 weiter. Hier wird der dritte vorbestimmte Wert gesetzt, indem ein Spannungsabfall, der angenommerweise stattfindet, wenn der Zusatzgeräteschalter **14** vom AUS-Zustand zum EIN-Zustand geschaltet wird zum ersten vorbestimmten Wert addiert wird, und beträgt z. B. 11,5 V.

[0042] Schritt S11 dient zur Bewertung, ob die Kommunikation zwischen der Motorsteuervorrichtung **9** und der Antiblockierbremssteuervorrichtung **10** normal ist oder nicht. Zum Beispiel wird die Kommunikation als „abnormal“ gewertet, wenn eine Meldung von der Motorsteuervorrichtung **9** zur Antiblockierbremssteuervorrichtung **10** hin geschickt wird, aber keine Kommunikationsantwort seitens der Antiblockierbremssteuervorrichtung **10** ankommt oder wenn keine Meldung an erster Stelle von der Motorsteuervorrichtung **9** zur Seite der Antiblockierbremssteuervorrichtung **10** geschickt wird. Wenn dieser „abnormale“ Zustand für eine vorbestimmte Zeitdauer oder länger fort dauert, wird der Zustand als „Fehler“ gewertet, und am Instrumentenbrett wird ein Warnlicht eingeschaltet. Im Falle ohne „Abnormalität“ und „Fehler“ geht der Prozess von S11 zu S12 weiter.

[0043] In Schritt S12 wird gewertet, ob der Vorderraddrehzahlsensor **44** und der Hinterraddrehzahlsensor **45** normal sind, und falls normal, geht der Prozess zu Schritt S13 weiter. Übrigens ist es die zweite Steuereinheit **37** der Antiblockierbremssteuervorrichtung **10**, welche die aktuelle Abnormalitätsdiagnose am Vorderraddrehzahlsensor **44** und Hinterraddrehzahlsensor **45** ausführt. Die Ergebnisse der Abnormalitätsdiagnose am Vorderraddrehzahlsensor **44** und Hinterraddrehzahlsensor **45** durch die zweite Steuereinheit **37** werden durch die Kommunikation zwischen der zweiten Steuereinheit **37** und der ersten Steuereinheit **20** übermittelt. Basierend auf der Kommunikation bewertet die erste Steuereinheit **20**, ob der Vorderraddrehzahlsensor **44** und der Hinterraddrehzahlsensor **45** normal sind oder nicht. Darüber hinaus bewertet die erste Steuereinheit **20**, dass der Vorderraddrehzahlsensor **44** und der Hinterraddrehzahlsensor **45** nicht normal sind, falls sie von der zweiten Steuereinheit **37** eine unmögliche Raddrehzahl erhält, wie etwa 400 km/h, oder eine unmögliche Drehzahländerung, wie z. B. 40 km/h pro 10 msec.

[0044] Schritt S13 dient zur Bewertung, ob die Vorderraddrehzahl, welche die Folgeraddrehzahl ist, gleich oder größer als eine vorbestimmte Drehzahl ist oder nicht. Die vorbestimmte Drehzahl wird auf eine Geschwindigkeit gesetzt, bei der das zweirädrige Kraftfahrzeug vermutlich im fahrenden Zustand ist. Wenn die Vorderraddrehzahl gleich oder größer als die vorbestimmte Drehzahl ist, geht der Prozess zu Schritt S14 weiter. Dann wird in Schritt S14 gewertet, ob ein Subtraktions timer (TIMERTCS), der im späteren

beschriebenen Schritt S19 gesetzt ist, „0“ erreicht hat oder nicht, d. h., ob eine vorbestimmte Zeitdauer abgelaufen ist oder nicht, seit der Subtraktions timer gesetzt worden ist. Wenn gewertet wird, dass eine vorbestimmte Zeitdauer abgelaufen ist, geht der Prozess zu Schritt S15 in **Fig. 3** weiter.

[0045] In **Fig. 3** fungieren die Schritte S15 bis S17 als das erste Traktionsregelungsbeträgberechnungsmittel zum Bewerten des Radschlupfzustands basierend auf den von der zweiten Steuereinheit **37** eingegebenen Raddrehzahlen und ferner zum Berechnen von Motorleistungssteuerungsbeträgen, welche dem Ergebnis dieser Bewertung entsprechen. In Schritt S15 wird das Schlupfverhältnis (%) aus den Raddrehzahlen des Vorderrads und des Hinterrads berechnet, z. B. gemäß einer Berechnungsformel (Vorderraddrehzahl \times 100/Hinterraddrehzahl), und der Radschlupfzustand wird basierend auf der Differenz zwischen diesem Schlupfverhältnis und einem Soll-Schlupfverhältnis gewertet, das basierend auf dem Fahrstatus des zweirädrigen Kraftfahrzeugs, wie etwa der Gangstellung und der Motordrehzahl, bestimmt wird.

[0046] Schritt S16 zwischen den Schritten S15 und S17, fungiert als das Radschlupfschwellenwertsetzungsmittel zum Setzen eines Radschlupfschwellenwerts, der als Kriterium für die Bewertung durch das zweite Traktionsregelungsbeträgberechnungsmittel dient. In diesem Schritt S16 wird der Radschlupfschwellenwert durch Erlernen der Drehbeschleunigung des Motors entsprechend der Differenz zwischen Raddrehzahlen des Vorderrads und des Hinterrads korrigiert. Beim Lernen und Korrigieren liest die erste Steuereinheit **20** den Radschlupfschwellenwert entsprechend der Gangstellung aus einem zuvor gestellten Kennfeld. Wenn die Drehbeschleunigung des Motors geringer als der Radschlupfschwellenwert ist, in einem Zustand, wo das Schlupfverhältnis gleich oder größer als ein vorbestimmter Wert ist (Schlupfzustand), überschreibt und aktualisiert die erste Steuereinheit **20** den Radschlupfschwellenwert auf diese Drehbeschleunigung des Motors. Wenn die Drehbeschleunigung des Motors gleich oder größer als der Radschlupfschwellenwert ist, in einem Zustand, wo das Schlupfverhältnis kleiner als der vorbestimmte Wert ist (Nicht-Schlupfzustand), berechnet die erste Steuereinheit **20** einen Radschlupfschwellenwert als $\{(Drehbeschleunigung des Motors - Radschlupfschwellenwert) \times Lernrate + Radschlupfschwellenwert\}$, und überschreibt und aktualisiert den Radschlupfschwellenwert mit diesen berechneten Radschlupfschwellenwerten.

[0047] In Schritt S17 wird eine rückkoppelnde Berechnung zur Annäherung des Schlupfverhältnisses an das in Schritt S15 berechnete Soll-Schlupfverhältnis durchgeführt, und ein Schlupfpegelwert TCS-RATE, der angibt, auf welches Ausmaß die Motor-

leistung eingestellt werden soll, wird aktualisiert. Unterdessen wird die erste Steuereinheit **20** vorab mit einem Kennfeld präpariert, das Zündzeitpunkte auf Gangstellungsbasis oder auf Zylinderbasis, einem Kennfeld, das die durchzuführenden Kraftstoffmengen auf Zylinderbasis definiert, und einem Kennfeld, das einen Sollöffnungsgrad zum Antrieb des Drosselmotor **7** definiert, jeweils für einen normalen Motorbetriebszustand und einem Traktionsregelungszustand. Der Schlupfpegelwert TCSRATE verändert sich von 0 bis 100% zwischen den Kennfeldern des Normalmotorbetriebszustands und den Kennfeldern des Traktionsregelungszustands. Jeder Motorleistungssteuerungsbetrag wird, mit dem Schlupfpegelwert TCSRATE, durch Interpolation von Nachschlagewerten in den Kennfeldern des normalen Motorbetriebszustands und den Kennfeldern des Traktionsregelungszustands bestimmt.

[0048] Schritt S18 fungiert als Motorleistungseinstellmittel zum Einstellen der Motorleistung basierend auf jedem Motorleistungssteuerungsbetrag, um hierdurch die Motorleistung einzustellen.

[0049] Durch die Prozesse in den oben beschriebenen Schritten S15, S17 und S18 wird der Schlupfpegelwert TCSRATE größer zu einer Seite hin, in der das Ausgangsdrehmoment des Motors abnimmt, ab einem Zeitpunkt, zu dem die Drehzahl des Hinterrads, oder des Antriebsrads, die Drehzahl des Vorderrads oder des Folgerrads überschreitet, und der Schlupfbetrag den Soll-Schlupfbetrag überschreitet, wie in **Fig. 4(a)** gezeigt. Hierdurch wird die Motorleistung gesenkt, um die Drehzahl des Hinterrads zu verringern und den Schlupfbetrag zu reduzieren.

[0050] Wieder in Bezug auf **Fig. 2** geht der Prozess zu Schritt S19 weiter, wenn in Schritt S5 bestätigt wird, dass die Sensorspannung außerhalb eines bestimmten Spannungsbereichs liegt, wenn in Schritt S16 bestätigt wird, dass die Stromversorgungsspannung geringer als der erste vorbestimmte Wert ist, wenn in Schritten S7 und S8 bestätigt wird, dass die Stromversorgungsspannung geringer als der zweite vorbestimmte Wert ist und dass der Fluktuationsbetrag der Stromversorgungsspannungs pro Zeiteinheit an der Spannungsabfallseite den vorbestimmten Fluktuationsbetrag überschritten hat, wenn in den Schritten S9 und S10 bestätigt wird, dass die Stromversorgungsspannung geringer als der dritte vorbestimmte Wert ist und dass der Zusatzgeräteschalter **14** vom AUS-Zustand zum EIN-Zustand geschaltet worden ist, wenn in Schritt S11 bestätigt wird, dass die Kommunikation zwischen der Motorsteuerungsvorrichtung **9** und der Antiblockierbremssteuervorrichtung **10** nicht normal ist, wenn in Schritt S12 bestätigt wird, dass der Vorderraddrehzahlsensor **44** und der Hinterraddrehzahlsensor **45** nicht normal sind, oder wenn in Schritt S13 bestätigt wird, dass die Vorderraddrehzahl geringer als die vorbestimmte

Drehzahl ist. Dann wird ein vorbestimmter Anfangswert auf den Subtraktionstimer gesetzt (TIMERTCS), und danach geht der Prozess zu Schritt S20 in **Fig. 3** weiter. Dann wird die zweite Traktionsregelung ausgeführt, worin der Radschlupfzustand basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors gewertet wird, und die Motorleistung basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung gesteuert oder geregelt wird.

[0051] In anderen Worten, die Schritte S5 bis S13 fungieren als das Wählmittel zum Wählen einer von: der ersten Traktionsregelung, worin der Radschlupfzustand basierend auf den Raddrehzahlen gewertet wird und die Motorleistung basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung gesteuert oder geregelt wird; und der zweiten Traktionsregelung, worin der Radschlupfzustand basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors bewertet wird und die Motorleistung basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung gesteuert oder geregelt wird. Darüber hinaus ist der zuvor erwähnte Schritt S19 ein solcher, der, wenn die zweite Traktionsregelung gewählt ist, diesen Zustand für eine vorbestimmte Zeitdauer beibehält, um zu verhindern, dass die Steuerung unstabil wird, was andernfalls der Fall sein könnte, wenn die Auswahl zwischen den ersten und zweiten Traktionsregelungen häufiger als notwendig geschaltet wird, weil die Stromversorgungsspannung oszillatorische Wellenverläufe reflektiert, welche dem Motorbetriebsstatus entsprechen. Der Prozess geht von Schritt S14 zu Schritt S20 in **Fig. 3** weiter, in einem Fall, wo das Wählmittel die erste Traktionsregelung gewählt hat, aber in Schritt S14 bestätigt wird, dass die vorbestimmte Zeitdauer noch nicht abgelaufen ist.

[0052] In **Fig. 3** fungieren die Schritte S20 bis S24 als das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel zum Bewerten des Radschlupfzustands basierend auf der in Schritt S3 berechneten Drehbeschleunigung, und ferner zum Berechnen der Motorleistungssteuerungsbeträge, welche dem Ergebnis dieser Bewertung entsprechen. In Schritt S20 wird, mittels der in Schritt S3 berechneten Beschleunigung des Motors und des in Schritt S16 erlernten und korrigierten Radschlupfschwellenwerts, ein Zustand, wo die Drehbeschleunigung oberhalb des Radschlupfschwellenwerts liegt, als der Radschlupfzustand bewertet, wie in **Fig. 4(b)** gezeigt. In Schritt S21 wird ein Pegelbasiswert TCSBS, der auf der Drehbeschleunigung basiert, mit Hilfe eines Kennfilters aktualisiert, das vorab basierend auf den Gangstellungen und Motordrehzahlen erstellt worden ist.

[0053] Im nächsten Schritt S22 wird gewertet, ob TCSBS < TCSRATE oder nicht, d. h., ob hierbei der Radschlupf abgenommen hat oder nicht. Wenn gewertet wird, dass der Radschlupf zugenommen hat, wird der Schlupfpegelwert TCSRATE in Schritt S23 auf den Pegelbasiswert TCSBS gesetzt, und der Prozess geht zu Schritt S18 weiter. Wenn in Schritt S22

bestätigt wird, dass der Radschlupf hierbei abgenommen hat, geht der Prozess von Schritt S22 zu Schritt S24 weiter.

[0054] In diesem Schritt S24 wird der Schlupfpegelwert TCSRATE zum letzten Mal nur für eine vorbestimmte Zeitdauer gehalten, und wenn der Zustand von TCSBS < TCSRATE nach Ablauf einer bestimmten Zeitdauer immer noch vorhält, wird ein Prozess zum Lindern einer abrupten Änderung des Schlupfpegelwerts TCSRATE durchgeführt, wie in **Fig. 4(b)** gezeigt, durch eine Dämpfungsberechnung, die den Schlupfpegelwert TCSRATE letztmals allmählich an den Pegelbasiswert TCSBS annähert. Dann geht der Prozess zu Schritt S18 weiter.

[0055] In anderen Worten, durch die Prozesse in Schritt S21 bis S24 werden die Motorleistungssteuerungsbeträge derart berechnet, dass sich das vom Motor erzeugte Drehmoment allmählich ändert, wenn die gewählte Traktionsregelung von der ersten Traktionsregelung zur zweiten Traktionsregelung geschaltet wird.

[0056] Nachfolgend werden die Funktionen dieser Ausführung beschrieben. Die Sensortreiberschaltung, die wenigstens dem Vorderraddrehzahlsensor **44** und dem Hinterraddrehzahlsensor **45** zugeführt werden, wird aus der Ausgangsspannung der Batterie **12** erzeugt. In einem Zustand, wo die Sensorspannung basierend auf der Sensortreiberschaltung außerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, der bei einem Spannungsbereich gesetzt ist, bei dem zumindest der Vorderraddrehzahlsensor **44** und der Hinterraddrehzahlsensor **45** normal arbeiten, wird der Radschlupfzustand basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors bewertet, und die Motorleistung wird mit den Motorleistungssteuerungsbeträgen, die basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung berechnet wurden, geregelt oder gesteuert. Somit wird im Falle einer Abnormalität in den Erfassungswerten, die aufgrund einer mangelnden Stromversorgung von Sensoren wie etwa dem Vorderraddrehzahlsensor **44** und dem Hinterraddrehzahlsensor **45** erhalten werden, die Traktionsregelung basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors ausgeführt, um hierdurch das Auftreten eines ungünstigen Betriebs oder einer Unterbrechung in der Traktionsregelung zu verhindern. Dementsprechend kann die Balance des Fahrzeugkörpers gut eingehalten werden.

[0057] In einem Fall, wo die Stromversorgungsspannung basierend auf der Ausgangsspannung der Batterie **12** unter den ersten vorbestimmten Wert fällt, der entsprechend einer Spannung gesetzt wird, unterhalb der eine Kommunikation zwischen der ersten Steuereinheit **20**, welche die Traktionsregelung ausführt, und der zweiten Steuereinheit **37**, die die Radrehzahlen durch die ersten und zweiten Kommuni-

kationsschaltungen **25**, **42** zur ersten Steuereinheit **20** überträgt, unmöglich ist, wird darüber hinaus der Radschlupfzustand basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors bewertet, und die Motorleistung wird mit den Motorleistungssteuerungsbeträgen, die basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung berechnet wurden, gesteuert oder geregt. Somit wird in einem Zustand, wo die Raddrehzahlen von der zweiten Steuereinheit **37** in die erste Steuereinheit **20** nicht eingegeben werden können, die Traktionsregelung basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors ausgeführt, um hierdurch das Auftreten eines ungünstigen Betriebs oder einer Unterbrechung in der Traktionsregelung zu verhindern. Dementsprechend kann die Balance des Fahrzeugkörpers gut eingehalten werden.

[0058] In einem Zustand, wo die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist und die Sensorspannung innerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, aber die Stromversorgungsspannung geringer als der zweite vorbestimmte Wert ist, der größer als der erste vorbestimmte Wert ist, und wenn dann der Fluktuationsbetrag in der Stromversorgungsspannung pro Zeiteinheit an der Spannungsabfallseite den vorbestimmten Fluktuationsbetrag überschreitet, dann wird darüber hinaus der Radschlupfzustand basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors bewertet, und die Motorleistung wird mit den Motorleistungssteuerungsbeträgen, die basierend auf dem Ergebnis dieser Berechnung bewertet wurden, gesteuert oder geregt. Somit wird die Traktionsregelung zur sichereren Seite geschaltet, bevor es unmöglich wird, die Traktionsregelung basierend auf den Radrehzahlen richtig auszuführen. Dementsprechend kann das Auftreten eines ungünstigen Betriebs oder einer Unterbrechung in der Traktionsregelung verhindert werden.

[0059] In einem Zustand, wo die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist und die Sensorspannung innerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, aber die Stromversorgungsspannung geringer als der dritte vorbestimmte Wert ist, der größer als der zweite vorbestimmte Wert ist, und wenn dann der Zusatzgeräteschalter **14** vom AUS-Zustand zum EIN-Zustand geschaltet wird, wird darüber hinaus der Radschlupfzustand basierend auf der Drehbeschleunigung des Motors bewertet, und die Motorleistung wird basierend auf dem Ergebnis dieser Bewertung eingestellt, bis nach dem Schalten zum EIN-Zustand die vorbestimmte Zeitdauer abgelaufen ist. Somit wird die Traktionsregelung zur sichereren Seite hin umgeschaltet, bevor es aufgrund einer abnehmenden Ausgangsspannung der Batterie **12** unmöglich wird, die Traktionsregelung basierend auf den Radrehzahlen richtig auszuführen, was eintritt, wenn dem Zusatzgerät **13** Strom zugeführt wird. Dementsprechend kann

das Auftreten eines ungünstigen Betriebs oder einer Unterbrechung in der Traktionsregelung verhindert werden.

[0060] In einem Zustand der ersten Traktionsregelung, wo eine Bewertung des Radschlups basierend auf den Raddrehzahlen durchgeführt wird, wird darüber hinaus der Radschlupfschwellenwert, der als Kriterium für die Bewertung von Radschlupf in der zweiten Traktionsregelung dient, durch Lernen der Drehbeschleunigung des Motors entsprechend der Differenz zwischen den Raddrehzahlen korrigiert. Somit tritt in der Motorleistung keine abrupte Änderung auf, wenn von der ersten Traktionsregelung zur zweiten Traktionsregelung geschaltet wird. Dementsprechend kann das Fahrzeugverhalten stabilisiert werden.

[0061] Ferner wird die Motorleistung derart geregelt, dass sich das vom Motor erzeugte Drehmoment allmählich ändert, wenn von der ersten Traktionsregelung zur zweiten Traktionsregelung umgeschaltet wird. Somit wird das Auftreten einer abrupten Änderung in der Motorleistung verhindert, wenn von der ersten Traktionsregelung zur zweiten Traktionsregelung umgeschaltet wird. Dementsprechend kann das Fahrzeugverhalten stabilisiert werden.

[0062] In der obigen Ausführung wird die zweite Traktionsregelung ausgeführt, wenn die Sensorspannung außerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, der auf einen Spannungsbereich gesetzt ist, in dem zumindest der Vorderraddrehzahlssensor **44** und der Hinterraddrehzahlssensor **45** normal arbeiten; jedoch kann die zweite Traktionsregelung auch ausgeführt werden, wenn die Stromversorgungsspannung basierend auf der Ausgangsspannung der Batterie **12** außerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, der auf einen Spannungsbereich gesetzt ist, in dem zumindest der Vorderraddrehzahlssensor **44** und der Hinterraddrehzahlssensor **45** normal arbeiten.

[0063] Die Erfindung vermeidet einen ungünstigen Betrieb oder eine Unterbrechung in der Traktionsregelung eines zweirädrigen Kraftfahrzeugs auch im Falle einer mangelhaften Stromversorgung. Hierzu wird eine Sensortreiberschaltung basierend auf einer Ausgangsspannung einer Batterie erzeugt, welche zumindest einem Vorderraddrehzahlssensor und einem Hinterraddrehzahlssensor zuzuführen ist. In einem Zustand, wo eine Sensorspannung basierend auf der Sensortreiberspannung oder einer Stromversorgungsspannung basierend auf der Ausgangsspannung der Batterie außerhalb eines vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, der auf einem Spannungsbereich gesetzt ist, in dem zumindest der Vorderraddrehzahlssensor und der Hinterraddrehzahlssensor normal arbeiten, wird ein Radschlupfzustand basierend auf einer Drehbeschleunigung des Motors

gewertet, und wird die Motorleistung mit einem Motorleistungssteuerungsbetrag gesteuert oder geregelt, der basierend auf einem Ergebnis dieser Bewertung berechnet wird.

Patentansprüche

1. Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug umfassend:
einen Magnetaufnehmer-Kurbelwinkelsensor (**27**), der konfiguriert ist, um einen Kurbelwinkel eines Motors zu erfassen;
einen Vorderraddrehzahlssensor (**44**) und einen Hinterraddrehzahlssensor (**45**), die einzeln an einem Vorderrad und einem Hinterrad angebracht sind;
eine Batterie (**12**);
eine Sensorstromversorgungsschaltung (**24, 41**), die konfiguriert ist, um aus einer Ausgangsspannung der Batterie (**12**) eine Sensortreiberspannung zu erzeugen, die zumindest dem Vorderraddrehzahlssensor (**44**) und dem Hinterraddrehzahlssensor (**45**) zuzuführen ist;
ein Drehbeschleunigungsberechnungsmittel zum Berechnen einer Drehbeschleunigung des Motors basierend auf einer Ausgabe des Kurbelwinkelsensors (**27**);
ein Raddrehzahlberechnungsmittel zum Berechnen von Raddrehzahlen des Vorderrads und des Hinterrads basierend auf jeweiligen Erfassungswerten des Vorderraddrehzahlssensors (**44**) und des Hinterraddrehzahlssensors (**45**);
ein erstes Traktionsregelungsbetragberechnungsmittel zum Bewerten eines Radschlupfzustands basierend auf den vom Raddrehzahlberechnungsmittel berechneten Raddrehzahlen und zum Berechnen eines Motorleistungssteuerungsbetrags, der einem Ergebnis der Radschlupfzustandsbewertung entspricht; und
ein zweites Traktionsregelungsbetragberechnungsmittel zum Bewerten eines Radschlupfzustands basierend auf der vom Drehbeschleunigungsberechnungsmittel berechneten Drehbeschleunigung des Motors und zum Berechnen eines Motorleistungssteuerungsbetrags, der einem Ergebnis der Radschlupfzustandsbewertung entspricht;
gekennzeichnet durch:
ein Stromversorgungsspannungslesemittel zum Lesen einer Stromversorgungsspannung basierend auf der Ausgangsspannung der Batterie (**12**);
ein Sensorspannungslesemittel zum Lesen einer Sensorspannung basierend auf der von der Sensorstromversorgungsschaltung (**24, 41**) erzeugten Sensortreiberspannung;
ein Wählmittel zum Wählen entweder des ersten oder des zweiten Traktionsregelungsbetragberechnungsmittels basierend auf der Stromversorgungsspannung oder Sensorspannung; und
ein Motorleistungseinstellmittel zum Einstellen einer Motorleistung basierend auf dem Motorleistungssteuerungsbetrag, der durch das Traktionsregelungs-

betragsberechnungsmittel berechnet wird, das vom Wählmittel unter den ersten und zweiten Traktionsregelungsbetragsberechnungsmitteln ausgewählt ist, worin

das Wählmittel das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel in einem Zustand wählt, wo die Stromversorgungsspannung oder Sensorspannung außerhalb eines vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, der auf einen Spannungsbereich gesetzt ist, in dem zumindest der Vorderraddrehzahlsensor (**44**) und der Hinterraddrehzahlsensor (**45**) normal arbeiten.

2. Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, ferner umfassend:

eine erste Steuereinheit (**20**), die das Drehbeschleunigungsberechnungsmittel, das erste Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel, das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel, das Wählmittel und das Motorleistungseinstellmittel enthält; und eine zweite Steuereinheit (**37**), die das Raddrehzahlberechnungsmittel enthält und in der Lage ist, die Raddrehzahlen, die von dem Raddrehzahlberechnungsmittel berechnet sind, durch eine Kommunikationsschaltung (**25**, **42**) in die erste Steuereinheit (**20**) einzugeben, worin

das Wählmittel das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel, wählt, wenn die Stromversorgungsspannung unter einen ersten vorbestimmten Wert fällt, der entsprechend einer Spannung gesetzt ist, unter der eine Kommunikation zwischen der ersten und der zweiten Steuereinheit (**20**, **37**) unmöglich ist.

3. Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, worin die ersten Steuereinheit (**20**) ein Fluktuationsbetragberechnungsmittel enthält, um einen Fluktuationsbetrag in der Stromversorgungsspannung pro Zeiteinheit zu berechnen, und in einem Zustand, wo die Stromversorgungsspannung gleich oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist und die Sensorspannung innerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, aber die Stromversorgungsspannung niedriger als ein zweiter vorbestimmter Wert ist, der größer als der erste vorbestimmte Wert ist, das Wählmittel das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel wählt, wenn der Fluktuationsbetrag an der Spannungsabfallseite einen vorbestimmten Fluktuationsbetrag überschreitet.

4. Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das ferner ein Schalterbetriebszustandserfassungsmittel (**22**) zum Erfassen eines EIN-Zustands und eines AUS-Zustands eines Zusatzgeräteschalters (**14**) aufweist, worin in einem Zustand, worin die Stromversorgungsspannung gleich oder größer

als der erste vorbestimmte Wert ist und die Sensorspannung innerhalb eines bestimmten Spannungsbereichs liegt, aber die Stromversorgungsspannung niedriger als ein dritter vorbestimmter Wert ist, der größer als der zweite vorbestimmte Wert ist, das Wählmittel das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel wählt, wenn das Schalterbetriebszustandserfassungsmittel (**22**) erfasst, dass der Zusatzgeräteschalter (**14**) vom AUS-Zustand zum EIN-Zustand schaltet, und das Wählmittel den Zustand der Wahl des zweiten Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittels beibehält, bis nach dem Zeitpunkt, zu dem der Zusatzgeräteschalter (**14**) zum EIN-Zustand schaltet, eine vorbestimmte Zeitspanne abgelaufen ist.

5. Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, worin

die erste Steuereinheit (**20**) ein Radschlupfschwellewertsetzungsmittel zum Setzen eines Radschlupfschwellewerts enthält, der als Kriterium für die Bewertung des Radschlupfzustands durch das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel dient, und

in einem Zustand, wo das Wählmittel das erste Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel gewählt hat, durch Erlernen der Drehbeschleunigung des Motors, die einer Differenz zwischen den durch das Raddrehzahlberechnungsmittel berechneten Raddrehzahlen des Vorderrads und des Hinterrads entspricht, das Radschlupfschwellewertsetzungsmittel den Radschlupfschwellewert anpasst.

6. Traktionsregelungsvorrichtung für ein zweirädriges Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, worin das zweite Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel einen derartigen Motorleistungssteuerungsbetrag berechnet, dass sich das vom Motor erzeugte Drehmoment allmählich ändert, wenn das Wählmittel das gewählte Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel von dem ersten Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel zum zweiten Traktionsregelungsbetragsberechnungsmittel umschaltet.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

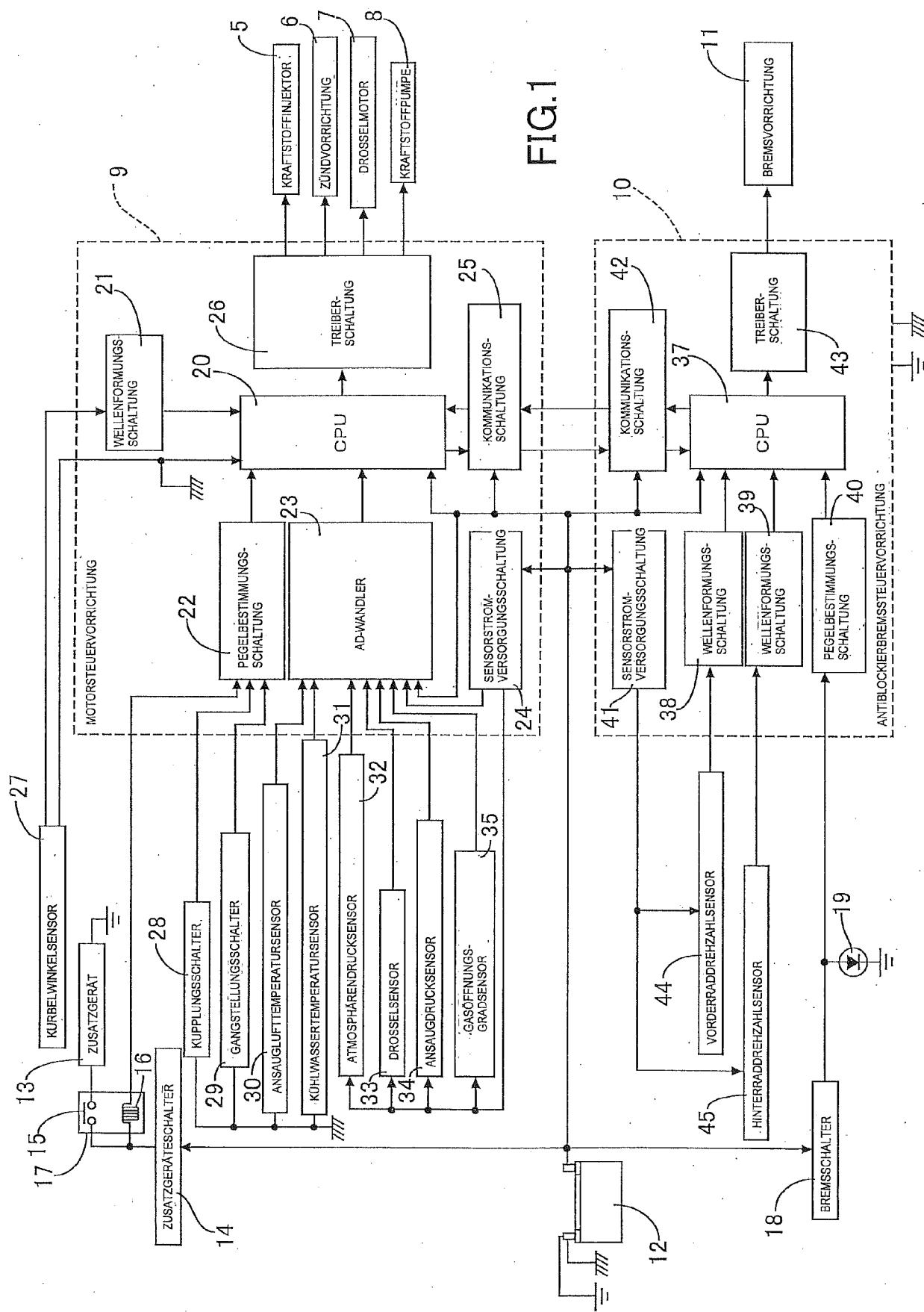


FIG.2

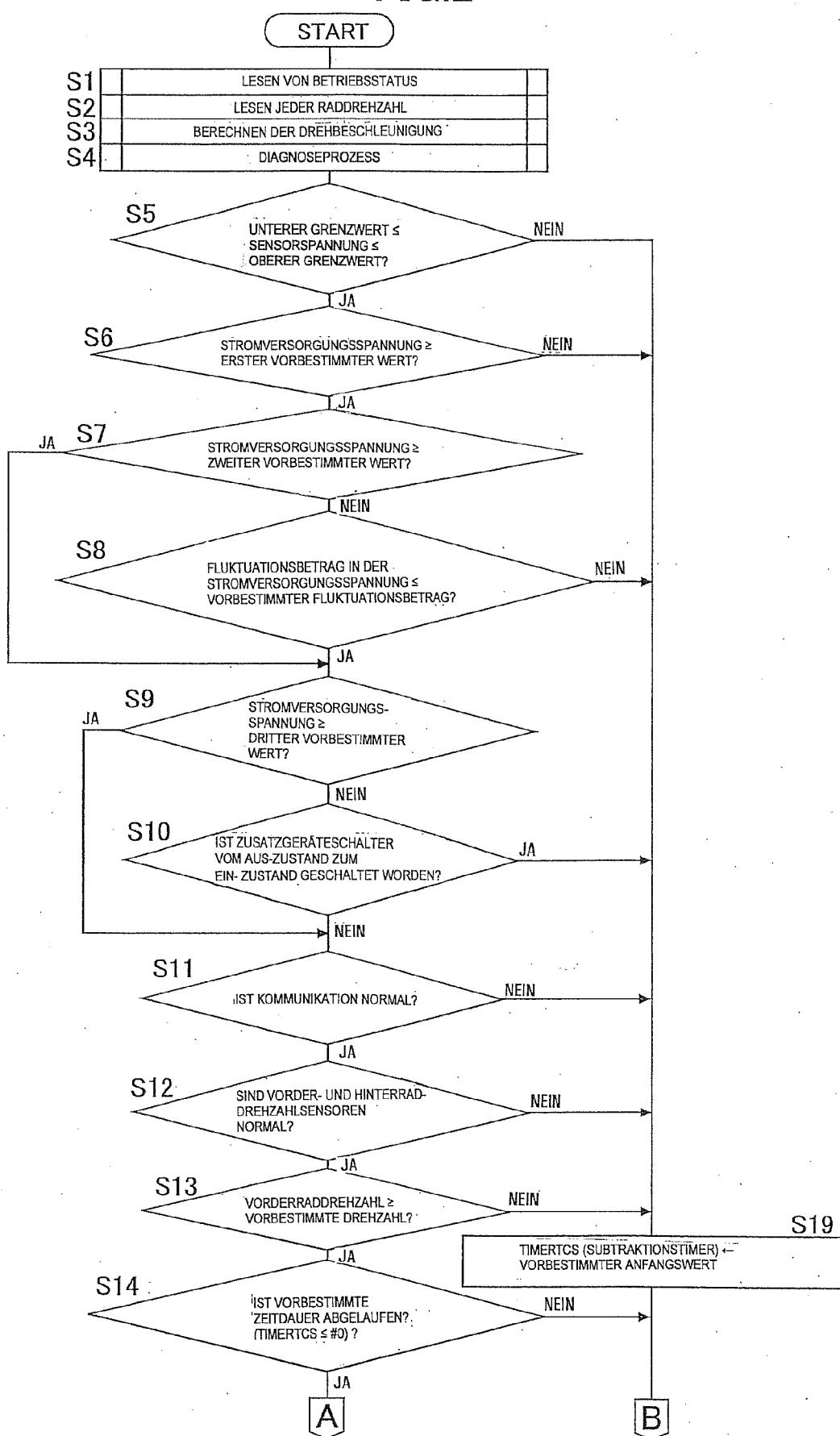


FIG.3

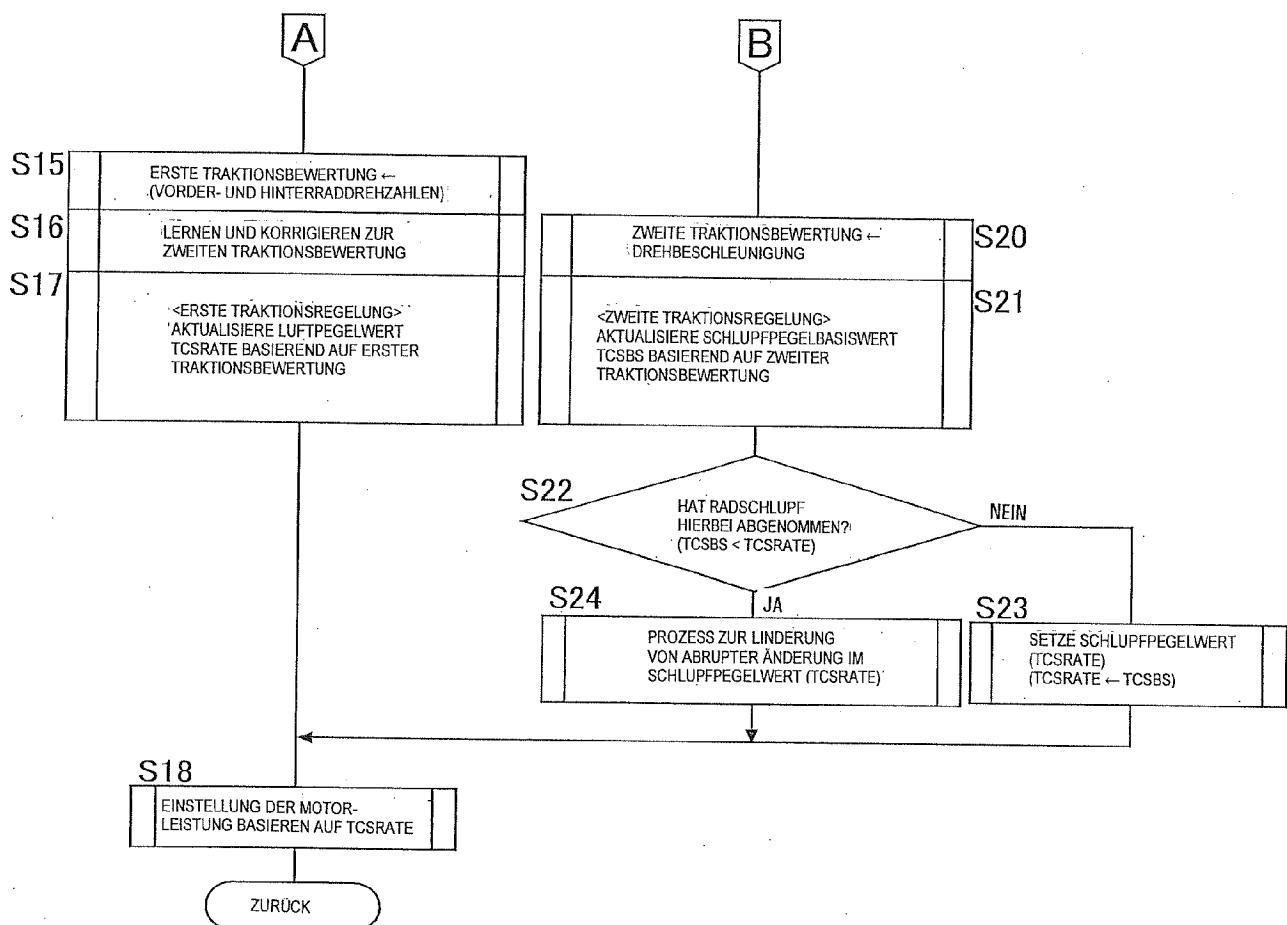


FIG.4

