



(10) **DE 11 2021 006 980 T5 2023.12.28**

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/163302**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 006 980.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/049020**
(86) PCT-Anmeldetag: **29.12.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.08.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **28.12.2023**

(51) Int Cl.: **B62D 5/04 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
2021-012947 29.01.2021 JP

(71) Anmelder:
**HITACHI ASTEMO, LTD., Hitachinaka-shi, Ibaraki,
JP**

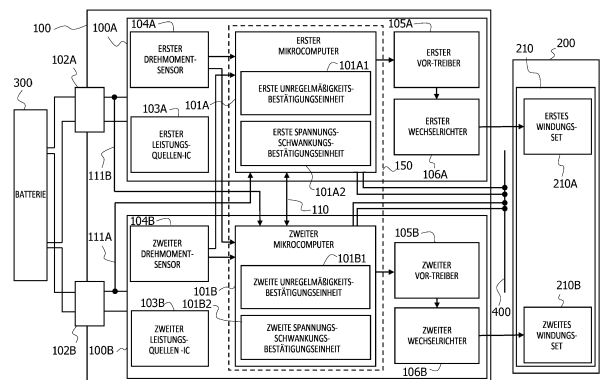
(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,
80802 München, DE**

(72) Erfinder:
**Sato, Nobuki, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP; Iijima,
Fumiya, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP; Hiraki,
Nagamori, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung**

(57) Zusammenfassung: Eine elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst: einen ersten Mikrocomputer, der arbeitet, indem Leistungsversorgung durch einen ersten Leistungsquellenverbinder empfangen wird; einen zweiten Mikrocomputer, der arbeitet, indem Leistungsversorgung durch einen zweiten Leistungsquellenverbinder empfangen wird; eine erste Spannungsüberwachungsleitung, die ein Ausgabeende des zweiten Leistungsquellenverbinders und den ersten Mikrocomputer verbindet; und eine zweite Spannungsüberwachungsleitung, die ein Ausgabeende des ersten Leistungsquellenverbinders und den zweiten Mikrocomputer verbindet. Mit dieser Konfiguration können sowohl der erste Mikrocomputer als auch der zweite Mikrocomputer den Zustand von Spannungsversorgung des anderen Mikrocomputers genau bestimmen.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung.

HINTERGRUND

[0002] Eine in Patentdokument 1 offenbarte Motorsteuervorrichtung enthält: eine Mehrzahl an Motorantriebsschaltungen, die einen oder mehrere Motoren antreiben; und eine Mehrzahl an Mikrocomputern, wobei jeder dieser durch Leistung arbeitet, die von einer Leistungserzeugungsschaltung erzeugt wird, die mit einer Leistungsquelle verbunden ist, und eine Antriebssignal-Erzeugungseinheit aufweist, die ein Motorantriebssignal zum Anweisen jeder der Mehrzahl an Motorantriebsschaltungen erzeugt.

[0003] Mindestens einer der Mikrocomputer weist eine Beendigungsbeurteilungseinheit zur Beurteilung, dass der Betrieb des einen Mikrocomputers beendet werden wird, und Übertragung der Information als ein Beendigungsbeurteilungssignal an einen anderen Mikrocomputer auf. Ein Mikrocomputer, der das Beendigungsbeurteilungssignal von einer oder mehreren anderen Mikrocomputern empfängt, beendet tatsächlich seinen eigenen Betrieb, auf Grundlage mindestens des Beendigungsbeurteilungssignals des anderen Mikrocomputers.

REFERENZDOKUMENTENLISTE

PATENTDOKUMENT

[0004] Patentdokument 1: JP 2019-004682 A

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

VON DER ERFINDUNG ZU LÖSENDE AUFGABE

[0005] In einer elektronischen Steuervorrichtung, die fahrzeugmontierte Ausrüstung wie ein elektrisches Servolenksystem steuert, sind, in manchen Fällen, ein erster Mikrocomputer und ein zweiter Mikrocomputer bereitgestellt, um Redundanz aufzuweisen.

[0006] In solchen elektronischen Steuervorrichtungen wird, wenn Leistung dem ersten Mikrocomputer von einer Leistungsquelle wie einer Batterie über einen ersten Leistungsquellenverbinder zugeführt wird und Leistung dem zweiten Mikrocomputer von der Leistungsquelle über einen zweiten Leistungsquellenverbinder zugeführt wird, zum Beispiel, der erste Mikrocomputer durch Trennung des ersten Leistungsquellenverbinders oder Spannungs-

schwankung in der Leistungsquelle zurückgesetzt, und wird auch durch einen Fehler in einer Leistungsversorgungsschaltung, die eine Quellenspannung umwandelt und dem ersten Mikrocomputer zuführt, zurückgesetzt.

[0007] Allerdings ist es schwierig, den Spannungsversorgungszustand zu dem Kommunikationspartner auf Grundlage von Kommunikation zwischen dem ersten Mikrocomputer und dem zweiten Mikrocomputer genau zu bestimmen, und Steuerbarkeit der fahrzeugmontierten Ausrüstung kann nicht verbessert werden, wenn einer des ersten Mikrocomputers und des zweiten Mikrocomputers zurückgesetzt wurde.

[0008] Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf solche Umstände gemacht, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung bereitzustellen, in der, in einer redundanten elektronischen Steuervorrichtung einschließlich erster und zweiter Leistungsquellenverbinder und erster und zweiter Mikrocomputer, jeder der ersten und zweiten Mikrocomputer den Spannungsversorgungszustand des anderen Teils genau bestimmen kann.

MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE

[0009] Ein Aspekt einer elektronischen Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung gemäß der vorliegenden Erfindung enthält: einen ersten Leistungsquellenverbinder und einen zweiten Leistungsquellenverbinder, die zu einer Leistungsquelle verbinden; eine Steuereinheit, die die fahrzeugmontierte Ausrüstung steuert, wobei die Steuereinheit einen ersten Mikrocomputer, der arbeitet, indem Leistungsversorgung durch den ersten Leistungsquellenverbinder empfangen wird, und einen zweiten Mikrocomputer, der arbeitet, indem Leistungsversorgung durch den zweiten Leistungsquellenverbinder empfangen wird, enthält; eine erste Spannungsüberwachungsleitung, die ein Ausgabeende des zweiten Leistungsquellenverbinders und den ersten Mikrocomputer verbindet; und eine zweite Spannungsüberwachungsleitung, die ein Ausgabeende des ersten Leistungsquellenverbinders und den zweiten Mikrocomputer verbindet.

WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann jeder eines ersten Mikrocomputers und eines zweiten Mikrocomputers den Spannungsversorgungszustand zu dem anderen Mikrocomputer genau bestimmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Art einer elektronischen Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung darstellt.

Fig. 2 ist ein Flussdiagramm, das eine Funktion einer ersten Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit darstellt.

Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das eine Funktion einer ersten Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit darstellt.

Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das eine Funktion der ersten Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit darstellt.

Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, das Niedrigspannungs-Bestimmungsverarbeitung darstellt.

Fig. 6 ist ein Zeitdiagramm, das Diagnose durch eine zweite Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit darstellt.

Fig. 7 ist ein Zeitdiagramm, das Diagnose durch eine zweite Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit darstellt.

Fig. 8 ist ein Zeitdiagramm, das Diagnose durch die zweite Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit darstellt.

Fig. 9 ist ein Zeitdiagramm, das Steuerung einer Lenkhilfskraft darstellt, wenn ein zweiter Leistungsversorgungs-IC ausfällt.

Fig. 10 ist ein Zeitdiagramm, das Steuerung einer Lenkhilfskraft darstellt, wenn die Spannung einer Batterie abfällt.

AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

[0011] Im Folgenden wird eine Ausführungsform einer elektronischen Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung gemäß der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[0012] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, das eine Art der elektronischen Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung darstellt, in der die fahrzeugmontierte Ausrüstung ein elektrisches Servolenksystem ist.

[0013] Eine elektronische Steuervorrichtung 100 ist eine Steuervorrichtung, die einen Mikrocomputer (d.h. Mikroprozessor oder Mikrosteuerung) enthält, und die Lenkhilfskraft (oder Lenkkraft) in einem elektrischen Servolenksystem 200 steuert.

[0014] Spezifisch, elektrisches Servolenksystem 200 enthält einen Elektromotor 210 zum Erzeugen der Lenkhilfskraft, und elektronische Steuervorrichtung 100 (d.h., EPS-Steuerung) steuert Antreiben

von Elektromotor 210, um die Lenkhilfskraft zu steuern.

[0015] Elektromotor 210 ist ein bürstenloser 3-Phasen-Motor, einschließlich zweier Windungssets eines erstes Windungssets 210A und eines zweiten Windungssets 210B, wobei jedes Windungsset eine U-Phase, eine V-Phase, und eine W-Phase aufweist.

[0016] In elektronischer Steuervorrichtung 100 enthält eine Steuerung 150, die elektrisches Servolenksystem 200 steuert, einen ersten Mikrocomputer 101A, der Bestromung von erstem Windungsset 210A steuert, und einen zweiten Mikrocomputer 101 B, der Bestromung von zweitem Windungsset 210B steuert, um Redundanz aufzuweisen.

[0017] Das heißt, Antreiben von erstem Windungsset 210A wird durch einen Steuerbefehl von erstem Mikrocomputer 101A gesteuert, und Antreiben von zweitem Windungsset 210B wird durch einen Steuerbefehl von zweitem Mikrocomputer 101 B gesteuert.

[0018] Hier weist erstes Steuersystem 100A, das Antreiben von erstem Windungsset 210A steuert, zusätzlich zu erstem Mikrocomputer 101A, einen ersten Leistungsquellenverbinder 102A, einen ersten Leistungsquellen-IC 103A als eine erste Leistungsversorgungsschaltung, einen ersten Drehmomentensensor 104A als einen ersten Sensor, einen ersten Vor-Treiber 105A, und einen ersten Wechselrichter 106A auf.

[0019] In ähnlicher Weise weist zweites Steuersystem 100B, das Antreiben von zweitem Windungsset 210B steuert, zusätzlich zu zweitem Mikrocomputer 101 B, einen zweiten Leistungsquellenverbinder 102B, einen zweiten Leistungsquellen-IC 103B als eine zweite Leistungsversorgungsschaltung, einen zweiten Drehmomentensensor 104B als einen zweiten Sensor, einen zweiten Vor-Treiber 105B, und einen zweiten Wechselrichter 106B auf.

[0020] Eine Batterie 300, bei der es sich um eine externe Leistungsquelle handelt, ist mit dem Eingabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A und zweitem Leistungsquellenverbinder 102B verbunden.

[0021] Dann ist erster Leistungsquellen-IC 103A mit dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A verbunden und zweiter Leistungsquellen-IC 103B ist mit dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B verbunden.

[0022] Erster Leistungsquellen-IC 103A wandelt eine Quellenspannung von Batterie 300 in eine Betriebsspannung von jeder der Einheiten von erstem Steuersystem 100A um, und führt die umge-

wandelte Spannung erstem Mikrocomputer 101A und dergleichen zu.

[0023] In ähnlicher Weise wandelt zweiter Leistungsquellen-IC 103B die Quellenspannung von Batterie 300 in eine Betriebsspannung von jeder der Einheiten von zweitem Steuersystem 100B um, und führt die umgewandelte Spannung zweitem Mikrocomputer 101 B und dergleichen zu.

[0024] Das heißt, erster Mikrocomputer 101A von erstem Steuersystem 100A arbeitet, indem Leistungsversorgung durch ersten Leistungsquellenverbinder 102A erhalten wird, und zweiter Mikrocomputer 101B von zweitem Steuersystem 100B arbeitet, indem Leistungsversorgung durch zweiten Leistungsquellenverbinder 102B erhalten wird.

[0025] Erster Drehmomentsensor 104A und zweiter Drehmomentsensor 104B bilden eine Sensoreinheit, die fähig ist, eine physikalische Größe von elektrischem Servolenksystem 200 zu erkennen, und erkennt ein Lenkdrehmoment eines Lenkrads (nicht gezeigt), um ein Signal entsprechend dem Lenkdrehmoment auszugeben.

[0026] Erster Drehmomentsensor 104A und zweiter Drehmomentsensor 104B enthalten ein Sensorelement und einen einfachen Mikrocomputer.

[0027] Erster Mikrocomputer 101A sendet ein Befehlssignal zum Anfragen einer Übertragung eines Lenkdrehmomenterkennungssignals an ersten Drehmomentsensor 104A, und in ähnlicher Weise sendet Mikrocomputer 101B ein Befehlssignal zum Anfragen einer Übertragung eines Lenkdrehmomenterkennungssignals an zweiten Drehmomentsensor 104B.

[0028] Dann gibt erster Drehmomentsensor 104A ein Lenkdrehmomenterkennungssignal aus, wenn das Befehlssignal von erstem Mikrocomputer 101A empfangen wird, und zweiter Drehmomentsensor 104B gibt ein Lenkdrehmomenterkennungssignal aus, wenn das Befehlssignal von zweitem Mikrocomputer 101 B empfangen wird.

[0029] Das heißt, erster Drehmomentsensor 104A ist der erste Sensor, der in Erwiderung auf einen Befehl von erstem Mikrocomputer 101A arbeitet, und zweiter Drehmomentsensor 104B ist der zweite Sensor, der in Erwiderung auf einen Befehl von zweitem Mikrocomputer 101 B arbeitet.

[0030] Hier erfasst erster Mikrocomputer 101A das Lenkdrehmomenterkennungssignal, das von erstem Drehmomentsensor 104A ausgegeben wird, und das Lenkdrehmomenterkennungssignal, das von zweitem Drehmomentsensor 104B ausgegeben wird.

[0031] In ähnlicher Weise erfasst zweiter Mikrocomputer 101B das Lenkdrehmomenterkennungssignal, das von erstem Drehmomentsensor 104A ausgegeben wird, und das Lenkdrehmomenterkennungssignal, das von zweitem Drehmomentsensor 104B ausgegeben wird.

[0032] Dann berechnet erster Mikrocomputer 101A ein Steuersignal, das zu einem ersten Vor-Treiber 301 auszugeben ist, auf der Grundlage des erfassten Lenkdrehmomenterkennungssignals und dergleichen, und zweiter Mikrocomputer 101B berechnet ein Steuersignal, das an einen zweiten Vor-Treiber 301B auszugeben ist, auf der Grundlage des erfassten Lenkdrehmomenterkennungssignals und dergleichen.

[0033] Erster Vor-Treiber 105A und erster Wechselrichter 106A steuern Bestromung von erstem Windungsset 210A auf der Grundlage des von erstem Mikrocomputer 101A erzeugten Steuersignals, und zweiter Vor-Treiber 105B und zweiter Wechselrichter 106B steuern Bestromung von zweitem Windungsset 210B, auf der Grundlage des von zweitem Mikrocomputer 101 B erzeugten Steuersignals.

[0034] Spezifisch, erster Vor-Treiber 105A steuert AN/AUS eines Schaltelements, das ersten Wechselrichter 106A bildet, auf der Grundlage des Steuersignals von erstem Mikrocomputer 101B, und steuert Bestromung jeder Windung von erstem Windungsset 210A unter der Steuerung des Schaltelements von erstem Wechselrichter 106A.

[0035] Zweiter Vor-Treiber 105B steuert AN/AUS eines Schaltelements, das zweiten Wechselrichter 106B bildet, auf der Grundlage des Steuersignals von zweitem Mikrocomputer 101B, und steuert Bestromung jeder Windung von zweitem Windungsset 210B unter der Steuerung des Schaltelements von zweitem Wechselrichter 106B.

[0036] Dann wird Elektromotor 210 entsprechend dem Strom von erstem Windungsset 210A und zweitem Windungsset 210B angetrieben, um Motordrehmoment oder, in anderen Worten, Lenkhilfskraft, zu erzeugen.

[0037] Erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B sind fähig, miteinander zu kommunizieren.

[0038] Es ist anzumerken, dass die Kommunikation zwischen erstem Mikrocomputer 101A und zweitem Mikrocomputer 101 B serielle Onboard-Kommunikation ist, die durchgeführt wird, indem erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B durch eine dedizierte Leitung 110 verbunden werden, und wird durchgeführt, indem, zum Beispiel,

ein Schema wie SPI (Serial Peripheral Interface) verwendet wird.

[0039] Elektronische Steuervorrichtung 100 enthält erste Spannungsüberwachungsleitung 111A, die das Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102A und erstem Mikrocomputer 101A verbindet, und zweite Spannungsüberwachungsleitung 111B, die das Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A und zweitem Mikrocomputer 101B verbindet.

[0040] Dann verwendet erster Mikrocomputer 101A erste Spannungsüberwachungsleitung 111A, um die Quellenspannung zu überwachen, die zweitem Steuersystem 100B über zweiten Leistungsquellenverbinder 102B zugeführt wird. In ähnlicher Weise verwendet zweiter Mikrocomputer 101B zweite Spannungsüberwachungsleitung 111B, um die Quellenspannung zu überwachen, die erstem Steuersystem 100A über ersten Leistungsquellenverbinder 102A zugeführt wird.

[0041] Zudem sind erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B mit einem fahrzeuginternen Netzwerk 400 verbunden.

[0042] Das heißt, erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B enthalten eine Schnittstelle zum Verbinden mit fahrzeuginternem Netzwerk 400.

[0043] Als ein Ergebnis kann erster Mikrocomputer 101A Informationssignale mit anderen Mikrocomputern, einschließlich zweitem Mikrocomputer 101B, die mit fahrzeuginternem Netzwerk 400 verbunden sind, austauschen. In ähnlicher Weise kann zweiter Mikrocomputer 101B Informationssignale mit anderen Mikrocomputern, einschließlich erstem Mikrocomputer 101A, die mit fahrzeuginternem Netzwerk 400 verbunden sind, austauschen.

[0044] Fahrzeuginternes Netzwerk 400 ist ein Netzwerk, in dem Mikrocomputer Informationssignale durch serielle Kommunikation wie ein CAN (Controller Area Network)-Bus austauschen können.

[0045] In der oben beschriebenen elektronischen Steuervorrichtung 100 enthält erster Mikrocomputer 101A, als Software, Funktionen einer ersten Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101A1, die Unregelmäßigkeit von zweitem Mikrocomputer 101B oder zweitem Leistungsquellen-IC 103B bestätigt, und einer ersten Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101A2, die Schwankung der Spannung bestätigt, die zweitem Mikrocomputer 101B zugeführt wird.

[0046] Zusätzlich enthält zweiter Mikrocomputer 101B, als Software, Funktionen einer zweiten Unre-

gelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101B1, die Unregelmäßigkeit von erstem Mikrocomputer 101A oder erstem Leistungsquellen-IC 103A bestätigt, und einer zweiten Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101B2, die Schwankung der Spannung bestätigt, die erstem Mikrocomputer 101A zugeführt wird.

[0047] Mit anderen Worten, erster Mikrocomputer 101A unterscheidet, ob ein Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf einem Fehler von zweitem Mikrocomputer 101B oder zweitem Leistungsquellen IC 103B beruht, oder auf einer Schwankung der Spannung beruht, die zweitem Mikrocomputer 101B zugeführt wird.

[0048] In ähnlicher Weise unterscheidet zweiter Mikrocomputer 101B, ob ein Rücksetzzustand von erstem Mikrocomputer 101A auf einem Fehler von erstem Mikrocomputer 101A oder erstem Leistungsquellen IC 103A beruht, oder auf einer Schwankung der Spannung beruht, die erstem Mikrocomputer 101A zugeführt wird.

[0049] Ein Flussdiagramm von **Fig. 2** stellt die Funktion der ersten Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101A1, die in erstem Mikrocomputer 101A enthalten ist, dar.

[0050] Es ist anzumerken, dass die Funktion von zweiter Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101B1, die in zweitem Mikrocomputer 101B enthalten ist, dieselbe wie die Funktion von erster Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101A1 ist, und somit wird detaillierte Beschreibung von zweiter Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101B1 weggelassen.

[0051] In Schritt S1001 bestimmt erster Mikrocomputer 101A, oder spezifischer, erste Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101A1, ob ein Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Mikrocomputer 101B oder zweitem Leistungsquellen-IC 103B bestätigt wurde oder nicht.

[0052] Dann, wenn der obige Rücksetzzustand bestätigt wurde, beendet erster Mikrocomputer 101A die Routine.

[0053] Wenn der Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Mikrocomputer 101B oder zweitem Leistungsquellen-IC 103B nicht bestätigt wurde, fährt erster Mikrocomputer 101 zu Schritt S1002 fort.

[0054] In Schritt S1002 bestimmt erster Mikrocomputer 101A, ob zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Mikro-

computer 101B oder zweitem Leistungsquellen-IC 103B zurückgesetzt wurde oder nicht.

[0055] Spezifisch, in Schritt S1002 bestimmt erster Mikrocomputer 101A, ob Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B über dedizierte Leitung 110 normal ist oder nicht, ob das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B normal ist oder nicht, und ob die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, die unter Verwendung von erster Spannungsüberwachungsleitung 111A überwacht wird, normale Spannung ist oder nicht.

[0056] Hier, in dem Fall, in dem Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B unregelmäßig ist, und das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B unregelmäßig ist, obwohl die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, das heißt, Versorgung der Quellspannung an zweites Steuersystem 100B, normal ist, bestimmt erster Mikrocomputer 101A, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Mikrocomputer 101B oder zweitem Leistungsquellen-IC 103B zurückgesetzt wurde, und fährt zu Schritt S1003 fort.

[0057] Zum Beispiel, selbst wenn die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B normal ist, wenn zweiter Leistungsquellen-IC 103B ausfällt und die Ausgabespannung von zweitem Leistungsquellen-IC 103B unregelmäßig wird, wird die dem zweiten Mikrocomputer 103B zugeführte Spannung unregelmäßig und zweiter Mikrocomputer 101B wird zurückgesetzt. Zusätzlich wird zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von Fehler von zweitem Mikrocomputer 101B selbst zurückgesetzt.

[0058] Dann, wenn zweiter Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wird, kann erster Mikrocomputer 101A nicht mehr normal mit zweitem Mikrocomputer 101B kommunizieren.

[0059] Zusätzlich gibt zweiter Drehmomentsensor 104B ein Lenkdrehmomenterkennungssignal aus, wenn ein Befehlssignal von zweitem Mikrocomputer 101B empfangen wird, und geht somit in einen unregelmäßigen Zustand über, in dem das Ausgabesignal nicht ausgegeben wird, wenn zweiter Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wird.

[0060] Entsprechend, in dem Fall, in dem Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B unregelmäßig ist und das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B unregelmäßig ist, obwohl die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B normal ist, kann erster Mikrocomputer 101B annehmen, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von

zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wurde.

[0061] Nehmen wir einen Fall an, in dem schlechte Verbindung von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, so wie eine Trennung von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, einen Abfall der Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, und dadurch einen Abfall der Ausgabespannung von zweitem Leistungsquellen-IC 103B, verursacht. Auch in diesem Fall kann erster Mikrocomputer 101A nicht mehr normal mit zweitem Mikrocomputer 101B kommunizieren, und das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B wird unregelmäßig.

[0062] Allerdings überwacht erster Mikrocomputer 101A die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B durch erste Spannungsüberwachungsleitung 111A, und kann somit zwischen Kommunikationsunregelmäßigkeit und Ausgabeunregelmäßigkeit von zweitem Drehmomentsensor 104 auf Grund schlechter Verbindung von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B und Kommunikationsunregelmäßigkeit und Ausgabeunregelmäßigkeit von zweitem Drehmomentsensor 104B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B unterscheiden.

[0063] Nachdem bestimmt wird, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wurde, und zu Schritt S1003 übergegangen wird, führt erster Mikrocomputer 101A Additionsverarbeitung ($C1 \leftarrow C1 + 1$) des Werts eines Unregelmäßigkeitszählers C1 aus.

[0064] Wie später beschrieben wird, erkennt erster Mikrocomputer 101A die fortgesetzte Zeit (fortgesetzter Zeitraum), in dem bestimmt wird, dass zweiter Mikrocomputer 101B sich in einem Rücksetzzustand befindet, auf der Grundlage des Werts von Unregelmäßigkeitszähler C1.

[0065] Es ist anzumerken, dass Unregelmäßigkeitszähler C1 ein Wert von Null oder mehr ist, und der Anfangswert ist Null.

[0066] In dem nächsten Schritt S1004 vergleicht erster Mikrocomputer 101A den Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 nach der Additionsverarbeitung in Schritt S1003 und einen vorbestimmten Wert $THC1$ ($THC1 > 0$), und bestimmt, ob der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 gleich oder größer als vorbestimmter Wert $THC1$ ist oder nicht, oder, in anderen Worten, ob der Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B für eine vorbestimmte Zeit (d.h., vorbestimmter Zeitraum) oder mehr fortgesetzt wird.

[0067] Hier, wenn der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 geringer als vorbestimmter Wert THC1 ist ($C1 < THC1$), beendet erster Mikrocomputer 101A die Routine ohne zu bestätigen, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wurde.

[0068] Andererseits, wenn der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 gleich oder größer als vorbestimmter Wert THC1 ist, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S1005 fort, erhöht ein Fehlerbestätigungsfalg FM1, und bestätigt die Bestimmung, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wurde.

[0069] Zusätzlich, in Schritt S1002, wenn erster Mikrocomputer 101A bestimmt, dass die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen, spezifisch, dass die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B normal ist, Kommunikation mit dem zweitem Mikrocomputer 102B normal ist, und Ausgabesignal von dem zweiten Drehmomentsensor 104B unregelmäßig ist, nicht erfüllt sind, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S1006 fort.

[0070] In Schritt S1006 bestimmt erster Mikrocomputer 101A, ob der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 Null überschritten hat ($C1 > 0$) oder nicht.

[0071] Dann fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S1007 fort, wenn der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 Null überschritten hat, und beendet die Routine, wenn der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 der Anfangswert Null ist.

[0072] Hier, wenn die obigen Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen nicht mehr erfüllt sind, zu irgendeiner Zeit nachdem die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen erfüllt sind und bevor der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 den vorbestimmten Wert THC1 erreicht, das heißt, bevor der Fehler bestätigt ist, bestimmt erster Mikrocomputer 101A, dass der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 in Schritt S1006 Null überschritten hat.

[0073] Andererseits, wenn der Zustand, in dem die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen nicht erfüllt sind, fortgesetzt wird, bestimmt erster Mikrocomputer 101A, dass der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C1 in Schritt S1006 Null ist.

[0074] In Schritt S1007 führt erster Mikrocomputer 101A Additionsverarbeitung ($C2 \leftarrow C2 + 1$) des Werts eines Regelmäßigkeitszählers C2 aus.

[0075] Es ist anzumerken, dass Regelmäßigkeitszähler C2 ein Wert von Null oder mehr ist, und der Anfangswert ist Null.

[0076] Als nächstes fährt Mikrocomputer 101A zu Schritt S1008 fort, und bestimmt, ob der Wert von Regelmäßigkeitszähler C2 gleich oder größer als ein vorbestimmter Wert THC2 ($THC2 > 0$) ist oder nicht.

[0077] In einem Fall, in dem der Wert von Regelmäßigkeitszähler C2 geringer als vorbestimmter Wert THC2 ist und eine vorbestimmte Zeit, ab wenn die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen nicht mehr erfüllt sind, nicht abgelaufen ist, beendet erster Mikrocomputer 101A die Routine.

[0078] Andererseits, in einem Fall, in dem der Wert von Regelmäßigkeitszähler C2 gleich oder größer als vorbestimmter Wert THC2 ist und die vorbestimmte Zeit, ab wenn die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen nicht mehr erfüllt sind, abgelaufen ist, oder, in anderen Worten, wenn der Zustand, in dem die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen nicht erfüllt sind, für eine vorbestimmte Zeit fortgesetzt wird, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S1009 fort und setzt Unregelmäßigkeitszähler C1 auf den Anfangswert Null.

[0079] Wie oben beschrieben diagnostiziert erster Mikrocomputer 101A, oder spezifischer, erste Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101A1, ob zweiter Mikrocomputer 101B, auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B, zurückgesetzt wurde oder nicht, auf Grundlage der Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, dem Kommunikationszustand mit zweitem Mikrocomputer 101B, und dem Ausgabezustand von zweitem Drehmomentsensor 104B.

[0080] In ähnlicher Weise diagnostiziert zweiter Mikrocomputer 101B, oder spezifischer, zweite Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101B1, ob erster Mikrocomputer 101A, auf Grund von Unregelmäßigkeit von erstem Leistungsquellen-IC 103A oder erstem Mikrocomputer 101A, zurückgesetzt wurde oder nicht, auf Grundlage der Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A, dem Kommunikationszustand mit erstem Mikrocomputer 101A, und dem Ausgabezustand von erstem Drehmomentsensor 104A.

[0081] Flussdiagramme in **Fig. 3** und **Fig. 4** stellen die Funktion von erster Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101A2, die in erstem Mikrocomputer 101A enthalten ist, dar.

[0082] Es ist anzumerken, dass die Funktion von zweiter Spannungsschwankungs-Bestätigungsein-

heit 101B2, die in zweitem Mikrocomputer 101B enthalten ist, dieselbe wie die Funktion von erster Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101A2 ist, und somit wird detaillierte Beschreibung der Funktion von zweiter Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101 B2 weggelassen.

[0083] In Schritt S2001 bestimmt erster Mikrocomputer 101A, oder spezifisch, erste Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101A2, ob ein Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung bestätigt wurde oder nicht.

[0084] Wenn der Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung bestätigt wurde, fährt Mikrocomputer 101A zu Schritt S2010 fort.

[0085] Da der Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung durch Spannungswiderherstellung wegfallen kann, wenn der Rücksetzzustand bestätigt wurde, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2010 und anschließenden Schritten fort und bestimmt, ob der Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B beendet wurde oder nicht.

[0086] Andererseits, wenn der Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung nicht bestätigt wurde, fährt erster Mikroprozessor 101A zu Schritt S2002 und nachfolgenden Schritten fort und diagnostiziert den Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung.

[0087] In Schritt S2002 bestimmt erster Mikrocomputer 101A, ob zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund eines Abfalls der Spannungsversorgung zurückgesetzt wurde oder nicht.

[0088] Spezifisch, in Schritt S2002, bestimmt erster Mikrocomputer 101A, ob Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B über dedizierte Leitung 101 normal ist oder nicht, ob das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B normal ist oder nicht, und ob die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, die unter Verwendung von erster Spannungsüberwachungsleitung 111A überwacht wird, normal ist oder nicht oder, in anderen Worten, ob Spannungsversorgung zu zweitem Leistungsquellen-IC 103B normale Spannung ist.

[0089] Hier, in einem Fall, in dem die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B geringer als normale Spannung ist, Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B unregelmäßig ist, und das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B unregelmäßig

ist, bestimmt erster Mikrocomputer 101A, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung zurückgesetzt wurde und fährt zu Schritt S2003 fort.

[0090] Wenn die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, durch Trennung oder schlechten elektrischen Kontakt von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, einem Spannungsabfall der Batterie 300, und dergleichen, geringer als normale Spannung wird, wird die an zweitem Mikrocomputer 101B von zweitem Leistungsquellen-IC 103B gelieferte Spannung geringer als die normale Spannung und zweiter Mikrocomputer 101B wird zurückgesetzt.

[0091] Dann, wenn zweiter Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wird, wird Kommunikation mit erstem Mikrocomputer 101A unregelmäßig, und zweiter Drehmomentsensor 104B, der ein Befehlssignal von zweitem Mikrocomputer 101B empfängt, geht in einen unregelmäßigen Zustand über, in dem kein Ausgabesignal ausgegeben wird.

[0092] Entsprechend, in dem Fall, in dem die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B geringer als normale Spannung ist, Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B unregelmäßig ist, und das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B unregelmäßig ist, bestimmt erster Mikrocomputer 101A, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung zurückgesetzt wurde.

[0093] Das heißt, erster Mikrocomputer 101A überwacht die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, unter Verwendung von erster Spannungsüberwachungsleitung 111A, und kann somit unterscheiden, ob Unregelmäßigkeit von Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B und Ausgabeunregelmäßigkeit von zweitem Drehmomentsensor 104B auf Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsversorgungs-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B beruht, oder auf Spannungsschwankung auf Grund von Trennung von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B und dergleichen beruht.

[0094] Nachdem bestimmt wird, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung zurückgesetzt wurde, und zu Schritt S2003 fortgeschritten wurde, führt erster Mikrocomputer 101A Additionsverarbeitung ($C3 \leftarrow C3 + 1$) auf den Wert eines Unregelmäßigkeitszählers C3 aus.

[0095] Wie später beschrieben wird, erkennt erster Mikrocomputer 101A die fortgesetzte Zeit (fortgesetzter Zeitraum), in der bestimmt wird, dass zweiter Mikrocomputer 101B sich in einem Rücksetzzustand auf Grund niedriger Spannung befindet, auf der

Grundlage des Werts von Unregelmäßigkeitszähler C3.

[0096] Es ist anzumerken, dass Unregelmäßigkeitszähler C3 ein Wert von Null oder mehr ist, und der Anfangswert ist Null.

[0097] In dem nächsten Schritt S2004 vergleicht erster Mikrocomputer 101A den Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 nach der Additionsverarbeitung in Schritt S2003 mit einem vorbestimmten Wert THC3 ($\text{THC3} > 0$), und bestimmt, ob der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 gleich oder größer als vorbestimmter Wert THC3 ist oder nicht, oder in anderen Worten, ob der Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung für eine vorbestimmte Zeit fortgesetzt wird oder nicht.

[0098] Hier, wenn der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 geringer als vorbestimmter Wert THC3 ist, beendet erster Mikrocomputer 101A die Routine, ohne den Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung zu bestätigen.

[0099] Andererseits, wenn der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 gleich oder größer als vorbestimmter Wert THC3 ist, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2005 fort, erhöht ein Fehlerbestätigungsflag FM2, und bestätigt den Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung.

[0100] Das heißt, erster Mikrocomputer 101A bestätigt den Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung, wenn der Zustand, in dem bestimmt wird, dass zweiter Mikrocomputer 101B sich in einem Rücksetzzustand auf Grund niedriger Spannung befindet, für eine vorbestimmte Zeit fortgesetzt wird.

[0101] Zusätzlich, in Schritt S2002, wenn erster Mikrocomputer 101A bestimmt, dass die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen, spezifisch, dass Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B geringer als die normale Spannung ist, Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B unregelmäßig ist, und das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B unregelmäßig ist, nicht erfüllt sind, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2006 fort.

[0102] In Schritt S2006 bestimmt erster Mikrocomputer 101A, ob der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 Null überschritten hat ($\text{C3} > 0$) oder nicht.

[0103] Dann fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2007 fort, wenn der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 Null überschritten hat, und beendet

die Routine, wenn der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 den Anfangswert Null aufweist.

[0104] Hier bezeichnet „Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 hat Null überschritten“ den Fall, in dem die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen zu keiner Zeit mehr erfüllt sind, zwischen nachdem die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen, oder spezifischer, die Bestimmungsbedingungen zum Zurücksetzen auf Grund von Spannungsschwankung, erfüllt sind, und bevor der Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 vorbestimmten Wert THC3 erreicht, das heißt, bevor der Fehler bestätigt wird.

[0105] Andererseits bezeichnet „Wert von Unregelmäßigkeitszähler C3 ist Null“ den Fall, in dem der Zustand, in dem die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen nicht erfüllt sind, fortgesetzt wird.

[0106] In Schritt S2007 führt erster Mikrocomputer 101A Additionsverarbeitung ($\text{C4} \leftarrow \text{C4} + 1$) auf den Wert eines Regelmäßigkeitszählers C4 aus.

[0107] Es ist anzumerken, dass Regelmäßigkeitszähler C4 einen Wert von Null oder mehr hat, und der Anfangswert ist Null.

[0108] Als nächstes fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2008 fort, und bestimmt, ob der Wert von Regelmäßigkeitszähler C4 gleich oder größer als ein vorbestimmter Wert THC4 ($\text{THC4} > 0$) ist oder nicht.

[0109] Dann, in einem Fall, in dem der Wert von Regelmäßigkeitszähler C4 geringer als vorbestimmter Wert THC4 ist und eine vorbestimmte Zeit, seitdem die Unregelmäßigkeitsbedingungen nicht mehr erfüllt sind, nicht vergangen ist, beendet erster Mikrocomputer 101A die Routine.

[0110] Andererseits, in einem Fall, in dem der Regelmäßigkeitszähler C4 gleich oder größer als vorbestimmter Wert THC4 ist, und die vorbestimmte Zeit seitdem die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen nicht mehr erfüllt sind, vergangen ist, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2009 fort.

[0111] In Schritt S2009 setzt erster Mikrocomputer 101A Unregelmäßigkeitszähler C3 auf den Anfangswert Null, und erzeugt eine Verarbeitungsunterbrechung zum Einstellen eines Niedrigspannungs-Bestimmungsflags FLV2 von zweitem Steuersystem 100B (zweitem Mikrocomputer 101B).

[0112] Ein Flussdiagramm von **Fig. 5** stellt eine Einstellungsverarbeitung für Niedrigspannungs-Bestimmungsflag FLV2 in der Unterbrechung in Schritt S2009 dar.

[0113] Es ist anzumerken, dass die in dem Flussdiagramm von **Fig. 5** dargestellte Verarbeitung in der Unterbrechung in Schritt S2009 ausgeführt wird, das heißt, Unterbrechungsquellenregister = 0, und wird ausgeführt, wenn die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B geringer als normale Spannung wird, das heißt, Unterbrechungsquellenregister = 1.

[0114] In Schritt S3001 bestimmt erster Mikrocomputer 101A die Unterbrechungsquelle.

[0115] Dann, wenn Null in dem Unterbrechungsquellenregister eingestellt ist, das heißt, wenn die Unterbrechung auf einer Bestimmung, dass die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B zu normaler Spannung zurückgekehrt ist, beruht, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S3002 fort und setzt Niederspannungs-Bestimmungsflag FLV2 von zweitem Steuersystem 100B auf Null zurück.

[0116] Andererseits, wenn 1 in dem Unterbrechungsquellenregister eingestellt ist, das heißt, wenn die Unterbrechung auf der Tatsache beruht, dass die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B geringer als normale Spannung wurde, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S3003 fort und erhöht Niederspannungs-Bestimmungsflag FLV2 von zweitem Steuersystem 100B auf 1.

[0117] Nach der Verarbeitung von Schritt S3002 oder Schritt S3003 fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S3004 fort und setzt das Unterbrechungsquellenregister auf Null zurück.

[0118] Das heißt, erster Mikrocomputer 101A erhöht Niederspannungs-Bestimmungsflag FLV2 auf 1, wenn bestimmt wird, dass die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, die unter Verwendung von erster Spannungsüberwachungsleitung 111A überwacht wird, geringer als normale Spannung ist, und setzt Niederspannungs-Bestimmungsflag FLV2 auf Null zurück, wenn der Zustand, in dem die Spannung zu normaler Spannung zurückgekehrt ist, für eine vorbestimmte Zeit andauert.

[0119] Zusätzlich, nachdem in Schritt S2001 bestimmt wurde, dass der Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund niedriger Spannung bestätigt wurde, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2010 fort, und bestimmt, ob der normale Zustand, spezifisch, ob die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B normale Spannung ist, Kommunikation mit zweitem Mikrocomputer 101B normal ist, und das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104 normal ist, wiederhergestellt ist oder nicht.

[0120] Zum Beispiel, wenn Verbindung von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B aus dem Zustand, in dem die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B auf Grund von Trennung von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B geringer als normale Spannung geworden ist, wiederhergestellt wird, und die Spannung an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B zu normaler Spannung zurückkehrt, wird zweiter Mikrocomputer 101B aktiviert.

[0121] Wenn zweiter Mikrocomputer 101B aktiviert wird, kann erster Mikrocomputer 101A normal mit zweitem Mikrocomputer 101B kommunizieren, und kann auf normale Weise das Ausgabesignal von zweitem Drehmomentsensor 104B erfassen.

[0122] In Schritt S2010, wenn bestimmt wird, dass der normale Zustand nicht wiederhergestellt ist, beendet erster Mikrocomputer 101A die Routine, und wenn bestimmt wird, dass der normale Zustand wiederhergestellt ist, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2011 fort.

[0123] In Schritt S2011 führt erster Mikrocomputer 101A Additionsverarbeitung ($C5 \leftarrow C5 + 1$) auf den Wert eines Regelmäßigkeitszählers C5 aus.

[0124] Es ist anzumerken, dass Regelmäßigkeitszähler C5 ein Wert von Null oder mehr ist, und der Anfangswert ist Null.

[0125] Als nächstes fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2012 fort und bestimmt, ob der Wert von Regelmäßigkeitszähler C5 gleich oder größer als ein vorbestimmter Wert THC5 ($THC5 > 0$) ist oder nicht.

[0126] Wenn der Wert von Regelmäßigkeitszähler C5 geringer als vorbestimmter Wert THC5 ist, und eine vorbestimmte Zeit, nachdem der normale Zustand wiederhergestellt ist, nicht vergangen ist, beendet erster Mikrocomputer 101A die Routine.

[0127] Andererseits, wenn der Wert von Regelmäßigkeitszähler C5 gleich oder größer als vorbestimmter Wert THC5 ist, und die vorbestimmte Zeit, nachdem der normale Zustand wiederhergestellt ist, vergangen ist, fährt erster Mikrocomputer 101A zu Schritt S2013 fort.

[0128] In Schritt S2013 löscht erster Mikrocomputer 101A sämtliche von Unregelmäßigkeitszähler C3, Regelmäßigkeitszähler C4, Regelmäßigkeitszähler C5, und Fehlerbestimmungsflag FM2, und erzeugt ferner eine Unterbrechung zum Verarbeiten des Einstellens von Niederspannungs-Bestimmungsflag FLV2.

[0129] Das heißt, erster Mikrocomputer 101A beendet die Bestätigung von Spannungsschwankung, wenn eine vorbestimmte Zeitdauer fortgesetzt wurde, nachdem die Spannung, die zweitem Mikrocomputer 101B zugeführt wird, auf normal zurückgekehrt ist.

[0130] Die Einstellungsverarbeitung für Niederspannungs-Bestimmungsflag FLV2 wird entsprechend dem vorher beschriebenen Flussdiagramm von Fig. 5 ausgeführt, und in der Unterbrechung in Schritt S2013, das heißt, Unterbrechungsquellenregister = 0, wird Niederspannungs-Bestimmungsflag FLV2 auf Null zurückgesetzt.

[0131] Es ist anzumerken, dass wie in dem vorher beschriebenen Fall mit erster Spannungsschwankung-Bestätigungseinheit 101A2 von erstem Mikrocomputer 101A, in dem Fall, in dem die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A geringer als normale Spannung ist, Kommunikation mit erstem Mikrocomputer 101A unregelmäßig ist, und das Ausgabesignal von erstem Drehmomentsensor 104A unregelmäßig ist, zweite Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101B2 von zweitem Mikrocomputer 101B bestimmt, dass erster Mikrocomputer 101A auf Grund niedriger Spannung zurückgesetzt wurde. Dann, wenn der Rücksetzzustand für eine vorbestimmte Zeit andauert, bestätigt zweite Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 102B den Rücksetzzustand.

[0132] Fig. 6 ist ein Zeitdiagramm, das Diagnose durch zweiten Mikrocomputer 101B, oder spezifischer, zweite Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit 101B1, wenn erster Mikrocomputer 101A auf Grund von Fehler von erstem Leistungsquellen-IC 103A oder erstem Mikrocomputer 101A zurückgesetzt wurde, darstellt.

[0133] Zu Zeit t1, wenn Unregelmäßigkeit in erstem Leistungsquellen-IC 103A oder erstem Mikrocomputer 101A auftritt, wird erster Mikrocomputer 101A zurückgesetzt, selbst wenn die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102 normale Spannung ist.

[0134] Wenn erster Mikrocomputer 101A zurückgesetzt wird, wird die Ausgabe von erstem Drehmomentsensor 104A unregelmäßig, und ferner wird Kommunikation zwischen zweitem Mikrocomputer 101B und erstem Mikrocomputer 101A unregelmäßig.

[0135] Andererseits erkennt zweiter Mikrocomputer 101B, dass die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A normale Spannung ist, unter Verwendung von zweiter Spannungsüberwachungsleitung 111B.

[0136] Das heißt, zu Zeit t1 bestimmt zweiter Mikrocomputer 101B, dass die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen erfüllt sind, spezifisch, dass die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A normal ist, Kommunikation mit erstem Mikrocomputer 101A unregelmäßig ist, und das Ausgabesignal von erstem Drehmomentsensor 104A unregelmäßig ist.

[0137] Dann beginnt zweiter Mikrocomputer 101B Additionsverarbeitung von Unregelmäßigkeitszähler C1 ab Zeit t1, um die fortgesetzte Zeit zu messen, während der die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen erfüllt sind, und wenn die fortgesetzte Zeit eine vorbestimmte Zeit zu Zeit t2 erreicht, bestätigt zweiter Mikrocomputer 101B den Rücksetzzustand von erstem Mikrocomputer 101A auf Grund von Unregelmäßigkeit von erstem Leistungsversorgungs-IC 103A oder erstem Mikrocomputer 101A.

[0138] Fig. 7 ist ein Zeitdiagramm, das Diagnose durch zweiten Mikrocomputer 101B, oder spezifischer, durch zweite Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101B2, darstellt, wenn die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A auf Grund von Trennung von erstem Leistungsversorgungsverbinder 102A geringer als normale Spannung wurde und erster Mikrocomputer 101A in Konsequenz zurückgesetzt wurde.

[0139] Zu Zeit t11, wenn erster Leistungsquellenverbinder 102A getrennt wird, fällt die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A ab, und als eine Konsequenz wird erster Mikrocomputer 101A zurückgesetzt.

[0140] Wenn erster Mikrocomputer 101A zurückgesetzt wird, wird die Ausgabe von erstem Drehmomentsensor 104A unregelmäßig, und zudem wird Kommunikation zwischen zweitem Mikrocomputer 101B und erstem Mikrocomputer 101A unregelmäßig.

[0141] Andererseits erkennt zweiter Mikrocomputer 101B, dass die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A geringer als normale Spannung ist, unter Verwendung von zweiter Spannungsüberwachungsleitung 111B.

[0142] Das heißt, zu Zeit t11 bestimmt zweiter Mikrocomputer 101B, dass die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen erfüllt sind, das heißt spezifischer, dass die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A unregelmäßig ist, Kommunikation mit erstem Mikrocomputer 101A unregelmäßig ist, und das Ausgabesignal von erstem Drehmomentsensor 104A unregelmäßig ist, oder in anderen Worten, die Bestimmungsbedingungen zum Zurücksetzen auf Grund von Spannungsschwankung erfüllt sind.

[0143] Dann beginnt zweiter Mikrocomputer 101B Additionsverarbeitung von Unregelmäßigkeitszähler C3 ab Zeit t11, um die fortgesetzte Zeit zu messen, während der die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen erfüllt sind, und wenn die fortgesetzte Zeit eine vorbestimmte Zeit zu Zeit t12 erreicht, bestätigt zweiter Mikrocomputer 101B den Rücksetzzustand von erstem Mikrocomputer 101A auf Grund von Schwankung von Spannung, die erstem Mikrocomputer 101A zugeführt wird.

[0144] Fig. 8 ist ein Zeitdiagramm, das Diagnose durch zweiten Mikrocomputer 101B, oder spezifischer, durch zweite Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit 101B2, darstellt, wenn die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A auf Grund eines Spannungsabfalls in Batterie 300 geringer als normale Spannung geworden ist und erster Mikrocomputer 101A in Konsequenz zurückgesetzt wurde.

[0145] Es ist anzumerken, dass das Zeitdiagramm von Fig. 8 Diagnose durch zweiten Mikrocomputer 101B in einem Fall darstellt, in dem der Spannungsabfall in Batterie 300 ersten Mikrocomputer 101A zurückgesetzt hat, aber zweiten Mikrocomputer 101B nicht zurückgesetzt hat.

[0146] Zu Zeit t21, wenn ein Spannungsabfall in Batterie 300 auftritt, fällt die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A ab, und als eine Konsequenz wird erster Mikrocomputer 101A zurückgesetzt.

[0147] Wenn erster Mikrocomputer 101A zurückgesetzt wird, wird die Ausgabe von erstem Drehmomentsensor 104A unregelmäßig, und ferner wird Kommunikation zwischen zweitem Mikrocomputer 101B und erstem Mikrocomputer 101A unregelmäßig.

[0148] Andererseits erkennt zweiter Mikrocomputer 101B, dass die Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A geringer als normale Spannung ist, unter Verwendung von zweiter Spannungsüberwachungsleitung 111B.

[0149] Das heißt, zu Zeit t21 bestimmt zweiter Mikrocomputer 101B, dass die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen erfüllt sind, spezifisch, einen unregelmäßigen Zustand niedriger Spannung an dem Ausgabeende von erstem Leistungsquellenverbinder 102A, dass Kommunikation mit erstem Mikrocomputer 101A unregelmäßig ist, und dass das Ausgabesignal von erstem Drehmomentsensor 104A unregelmäßig ist, oder in anderen Worten, dass die Bestimmungsbedingungen zum Zurücksetzen auf Grund von Spannungsschwankung erfüllt sind.

[0150] Zweiter Mikrocomputer 101B beginnt Additionsverarbeitung von Unregelmäßigkeitszähler C3 ab Zeit t21, um die fortgesetzte Zeit zu messen, während der die Unregelmäßigkeitsbestimmungsbedingungen erfüllt sind, und wenn die fortgesetzte Zeit eine vorbestimmte Zeit zu Zeit t22 erreicht, bestätigt zweiter Mikrocomputer 101B den Rücksetzzustand von erstem Mikrocomputer 101A auf Grund von Schwankung der Spannung, die erstem Mikrocomputer 101A zugeführt wird.

[0151] Hier, in einem Fall, in dem der Spannungsabfall in der Batterie 300 vorübergehend ist, wird die Wiederherstellung der Spannung von Batterie 300 die Spannung an dem Ausgabeende des ersten Leistungsquellenverbinders 102A veranlassen, auf normale Spannung anzusteigen, und erster Mikrocomputer 101A wird zu Zeit t23 aktiviert werden.

[0152] Dann, wenn erster Mikrocomputer 101A aktiviert wird, kann zweiter Mikrocomputer 101B normal mit erstem Mikrocomputer 101A kommunizieren, und das Ausgabesignal von erstem Drehmomentsensor 104A wird wieder normal.

[0153] Zu dieser Zeit, wenn bestimmt wird, dass die Spannung an dem Ausgabeende von ersten Leistungsquellenverbinder 102A in normaler Spannung ist, Kommunikation mit erstem Mikrocomputer 101A normal ist, und das Ausgabesignal von erstem Drehmomentsensor 104A normal ist, beginnt zweiter Mikrocomputer 101B Additionsverarbeitung von Regelmäßigkeitszähler C5.

[0154] Dann, wenn die fortgesetzte Zeit nach Rückkehr in den normalen Zustand des ersten Steuersystems 100A eine vorbestimmte Zeit erreicht, löscht zweiter Mikrocomputer 101A das Bestätigungsflag des Zurücksetzens auf Grund von Spannungsschwankung und bestätigt Rückkehr in den normalen Zustand.

[0155] Wie oben beschrieben können sowohl erster Mikrocomputer 101A als auch zweiter Mikrocomputer 101B zwischen Zurücksetzen des anderen Mikrocomputers auf Grund von Unregelmäßigkeit des Leistungsquellen-IC oder dergleichen und Zurücksetzen des anderen Mikrocomputers auf Grund von Trennung des Leistungsquellenverbinders oder dergleichen unterscheiden. Entsprechend einer solchen Unterscheidung können erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B Steuerung der Lenkhilfskraft in elektrischem Servolenksystem 200 umschalten.

[0156] Im Folgenden wird eine Art von Steuerung der Lenkhilfskraft beschrieben, wenn einer von erstem Mikrocomputer 101A und zweitem Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wird.

[0157] Fig. 9 ist ein Zeitdiagramm, das Steuerung von Lenkhilfskraft darstellt, wenn erster Mikrocomputer 101A einen Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B diagnostiziert.

[0158] Wenn zu Zeit t31 bestätigt wird, dass Mikrocomputer 101B auf Grund von Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wurde, gibt erster Mikrocomputer 101A einen Steuerbefehl aus, um Leistung, die erstem Windungsset 210A zugeführt wird, einzustellen, um 100% oder weniger von normaler Leistung zu sein.

[0159] Hier kann erster Mikrocomputer 101A die dem ersten Windungsset 210A zugeführte Leistung auf weniger als 100% verringern, so wie 0% bis 50% von normaler Leistung.

[0160] Somit kann, wenn Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B auftritt, Leistung, die erstem Windungsset 210A zugeführt wird, eingestellt werden, um geringer als normale Leistung zu sein, und Lenkhilfskraft kann gewollt verringert werden. Als ein Ergebnis ist es möglich, den Fahrer über einen fehlerhaften Zustand zu informieren, in dem Erzeugung von Lenkhilfskraft durch zweites Steuersystem 100B beendet ist, selbst mit einem geringen Lenken.

[0161] Es ist jedoch anzumerken, dass erster Mikrocomputer 101A die Leistung, die erstem Windungsset 210A zugeführt wird, bei 100% oder mehr als 100% von normaler Leistung beibehalten kann.

[0162] Zudem, wenn Unregelmäßigkeit von zweitem Leistungsquellen-IC 103B oder zweitem Mikrocomputer 101B bestätigt wird, behält zweiter Mikrocomputer 101B die Leistung, die zweitem Windungsset 210B zugeführt wird, bei 0% von normaler Leistung bei, das heißt, hält die Bestromung von zweitem Windungsset 210B angehalten.

[0163] Als ein Ergebnis ist es möglich, Vibration von Lenkhilfskraft zu verhindern, selbst wenn zweiter Mikrocomputer 101B wiederholt zurückgesetzt wird.

[0164] Zusätzlich kann erster Mikrocomputer 101A die Leistung, die erstem Windungsset 210A zugeführt wird, graduell von 100% oder weniger von normaler Leistung verringern.

[0165] Zum Beispiel kann erster Mikrocomputer 101A die Leistung, die erstem Windungsset 210A zugeführt wird, von 100% von normaler Leistung graduell verringern, oder kann die Leistung, die erstem Windungsset 210A zugeführt wird, von 100% von normaler Leistung auf einen eingestellten Wert von

weniger als 100% schrittweise reduzieren, und dann die Leistung von dem eingestellten Wert graduell verringern.

[0166] Als ein Ergebnis ist es möglich, wenn die Lenkhilfskraft auf Grund von Fehler von zweitem Steuersystem 100B verringert wird, den Fahrer das Auftreten des Fehlers in elektrischem Servolenksystem 200 erkennen zu lassen, oder in anderen Worten, Verschlechterung der Lenkhilfskraft bei gleichzeitiger Verringerung der Unannehmlichkeiten für den Fahrer.

[0167] Es ist anzumerken, dass, wenn der Rücksetzzustand von erstem Mikrocomputer 101A auf Grund von Unregelmäßigkeit von erstem Leistungsquellen-IC 103A oder erstem Mikrocomputer 101A diagnostiziert wird, zweiter Mikrocomputer 101B die Leistung steuert, die zweitem Windungsset 210B zugeführt wird, um 100% oder weniger zu sein, so wie 0% bis 50% von normaler Leistung.

[0168] Zudem kann zweiter Mikrocomputer 101B die Leistung, die zweitem Windungsset 210B zugeführt wird, von 100% oder weniger von normaler Leistung graduell verringern.

[0169] Fig. 10 ist ein Zeitdiagramm, das Steuerung von Lenkhilfskraft darstellt, wenn erster Mikrocomputer 101A einen Rücksetzzustand von zweitem Mikrocomputer 101B auf Grund von Spannungsunregelmäßigkeit an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, oder in anderen Worten, Spannungsschwankung, diagnostiziert.

[0170] Wenn zu Zeit t41 bestätigt wird, dass zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von Spannungsunregelmäßigkeit an dem Ausgabeende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, oder in anderen Worten, Spannungsschwankung, zurückgesetzt wurde, behält Mikrocomputer 101A, selbst nach diesem Zeitpunkt, die Leistung, die erstem Windungsset 210A zugeführt wird, bei 100% von normaler Leistung, oder in anderen Worten, bei derselben Leistung wie normaler Leistung, bei.

[0171] Andererseits beendet zweiter Mikrocomputer 101B, der auf Grund von Spannungsunregelmäßigkeit, in anderen Worten, Spannungsschwankung, zurückgesetzt wurde, Bestromung von zweitem Windungsset 210B.

[0172] Das heißt, wenn zweiter Mikrocomputer 101 B auf Grund eines Spannungsabfalls in Batterie 300 oder einer externen Ursache wie einem Bruch oder Trennung von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B zurückgesetzt wird, steuert erster Mikrocomputer 101A, der den aktivierten Zustand beibehält, Leistungsversorgung zum ersten Windungsset 210A normal, oder in anderen Worten, auf dieselbe Weise wie

wenn zweiter Mikrocomputer 101B auch normal aktiviert ist.

[0173] Wie oben beschrieben kann, selbst wenn zweiter Mikrocomputer 101B auf Grund von niedriger Spannung zurückgesetzt wird, erster Mikrocomputer 101A, der nicht zurückgesetzt wird, die Leistung, die erstem Windungsset 210A zugeführt wird, bei 100% von normaler Leistung beibehalten und plötzliches Beenden von Lenkhilfskrafterzeugung vermeiden.

[0174] Dann, wenn die Spannung an dem Ausgabende von zweitem Leistungsquellenverbinder 102B, oder in anderen Worten, Spannung, die zweitem Mikrocomputer 101B zugeführt wird, auf normal zurückkehrt und für eine vorbestimmte Zeitdauer beibehalten wird, beendet erster Mikrocomputer 101A die Bestätigung von Spannungsschwankung.

[0175] Wenn die Spannungsversorgung zu normal zurückkehrt und zweiter Mikrocomputer 101B aktiviert wird, führt zweiter Mikrocomputer 101B von Zeit t42 bis Zeit t43 Anfangsdiagnose aus.

[0176] Danach erhöht zweiter Mikrocomputer 101B graduell die Leistung, die zweitem Windungsset 210B zugeführt wird, von Zeit t43 bis Zeit t44, bis auf 100% von normaler Leistung, und stellt das normale Level von Lenkhilfskraft wieder her.

[0177] Die in der obigen Ausführungsform beschriebenen technischen Konzepte können wie benötigt in Kombination verwendet werden, solange kein Konflikt auftritt.

[0178] Während die Details der vorliegenden Erfindung spezifisch mit Bezug auf die bevorzugte Ausführungsform beschrieben wurden, ist es offensichtlich, dass der Fachmann fähig ist, verschiedene Modifikationen auf der Grundlage des grundlegenden technischen Konzepts und Lehren der vorliegenden Erfindung durchzuführen.

[0179] Die fahrzeugmontierte Ausrüstung ist irgendeine fahrzeugmontierte Ausrüstung, die von einer redundanten elektronischen Steuervorrichtung gesteuert wird, die einen ersten Mikrocomputer 101A und einen zweiten Mikrocomputer 101 B enthält, und ist nicht auf elektrisches Servolenksystem 200 beschränkt.

[0180] Zudem ist in der fahrzeugmontierten Ausrüstung das durch ersten Mikrocomputer 101A und zweiten Mikrocomputer 101B zu steuernde Steuerziel nicht auf einen Elektromotor beschränkt.

[0181] Das System kann eine erste Batterie und eine zweite Batterie enthalten, und die erste Batterie kann mit erstem Leistungsquellenverbinder 102A

verbunden sein, und die zweite Batterie kann mit Leistungsquellenverbinder 102B verbunden sein.

[0182] Der erste Sensor und zweite Sensor, die von erstem Mikrocomputer 101A und zweitem Mikrocomputer 101B zur Diagnoseverarbeitung zur Unregelmäßigkeitsbestätigung und Spannungsschwankungsbestätigung verwendet werden, sind nicht auf ersten Drehmomentsensor 104A und zweiten Drehmomentsensor 104B beschränkt.

[0183] Zum Beispiel können, in einem elektrischen Servolenksystem 200, das einen ersten Drehwinkelsensor und einen zweiten Drehwinkelsensor als Drehwinkelsensoren zum Erkennen des Drehwinkels eines Elektromotors 210 enthalten sind, erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B Diagnoseverarbeitung zur Unregelmäßigkeitsbestätigung oder Bestätigung von Spannungsschwankung ausführen, auf der Grundlage von Erkennungssignalen von dem ersten Drehwinkelsensor und dem zweiten Drehwinkelsensor in Reaktion auf Befehlssignale als Übertragungsanfragen.

[0184] Alternativ können, in einem elektrischen Servolenksystem 200, das einen ersten Lenkwinkelsensor und einen zweiten Lenkwinkelsensor als Lenkwinkelsensor zum Erkennen des Lenkwinkels, bei dem es sich um den Reifen-Lenkwinkel handelt, enthält, ein erster Mikrocomputer 101A und ein zweiter Mikrocomputer 101B Diagnoseverarbeitung zur Bestätigung von Unregelmäßigkeit und Bestätigung von Spannungsschwankung ausführen, auf der Grundlage von Erkennungssignalen von dem ersten Lenkwinkelsensor und dem zweiten Lenkwinkelsensoren in Reaktion auf Befehlssignale als Übertragungsanfragen.

[0185] Zudem können erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B, als Information zum Bestimmen, ob der andere Mikrocomputer sich in einem Rücksetzzustand befindet, einen Steuerbefehl eines Vor-Treibers erfassen, der einen Wechselrichter des anderen Mikrocomputers steuert.

[0186] Spezifisch, erster Mikrocomputer 101A erfasst einen Steuerbefehl eines zweiten Vor-Treibers 105B, der einen zweiten Wechselrichter 106B steuert, der mit einem zweiten Windungsset 210B von zweitem Mikrocomputer 101B verbunden ist, und zweiter Mikrocomputer 101B erfasst einen Steuerbefehl eines ersten Vor-Treibers 105A, der einen ersten Wechselrichter 106A steuert, der mit einem ersten Windungsset 210A von erstem Mikrocomputer 101A verbunden ist.

[0187] Dann bestimmt erster Mikrocomputer 101A, dass zweiter Mikrocomputer 101B zurückgesetzt wurde, auf der Grundlage von Unregelmäßigkeit des Steuerbefehls von zweitem Vor-Treiber 105B,

und zweiter Mikrocomputer 101B bestimmt, dass erster Mikrocomputer 101A zurückgesetzt wurde, auf der Grundlage von Unregelmäßigkeit des Steuerbefehls von erstem Vor-Treiber 105A.

[0188] Es ist anzumerken, dass erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B Aktivierung und Zurücksetzen des anderen Mikrocomputers aus mindestens einem des Zustands des Steuerbefehls des Vor-Treibers, des Zustands eines Sensors, und des Kommunikationszustands zwischen den Mikrocomputern erkennen kann, um Diagnoseverarbeitung zum Bestätigen von Unregelmäßigkeit und Bestätigen von Spannungsschwankung durchzuführen.

[0189] Zudem, da erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B mit fahrzeuginternem Netzwerk 400 verbunden sind, kann erster Mikrocomputer 101A den Informationserfassungszustand von zweitem Mikrocomputer 101B über fahrzeuginternes Netzwerk 400 erfassen, und zweiter Mikrocomputer 101B kann den Informationserfassungszustand von erstem Mikrocomputer 101A über fahrzeuginternes Netzwerk 400 erfassen.

[0190] Dann können erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B bestimmen, ob der andere Mikrocomputer zurückgesetzt wurde oder nicht, auf Grundlage davon, ob der Informationserfassungszustand des anderen Mikrocomputers über das fahrzeuginterne Netzwerk 400 normal ist oder nicht.

[0191] Das heißt, erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B können den Betriebszustand des anderen Mikrocomputers aus mindestens einem des Informationserfassungszustands über fahrzeuginternes Netzwerk 400, des Zustands des Steuerbefehls des Vor-Treibers, des Zustands eines Sensors, und des Kommunikationszustands zwischen den Mikrocomputern bestimmen, um Diagnoseverarbeitung zum Bestätigen von Unregelmäßigkeit und Bestätigen von Spannungsschwankung auszuführen.

[0192] Wie oben beschrieben können erster Mikrocomputer 101A und zweiter Mikrocomputer 101B Diagnoseverarbeitung zum Bestätigen von Unregelmäßigkeit und Bestätigen von Spannungsschwankung ausführen, auf der Grundlage von Information und Signalen, die abhängig davon variieren, ob der andere Mikrocomputer aktiviert oder zurückgesetzt ist, und der Spannung an dem Ausgabeende des Leistungsquellenverbinders des anderen Mikrocomputers.

[0193] Zudem, wenn einer des ersten Mikrocomputers 101A und des zweiten Mikrocomputers 101B auf Grund von Spannungsschwankung von Batterie 300

oder dergleichen zurückgesetzt wird, kann der arbeitende Mikrocomputer die Leistung, die seinem eigenen Windungsset zugeführt wird, auf einen Wert erhöhen, der 100% von normaler Leistung übersteigt, und den Abfall der Lenkhilfskraft während der Verschlechterung der Spannung von Batterie 300 dämpfen.

[0194] Hier kann der Mikrocomputer, der den aktiven Zustand beibehält, die zugeführte Leistung graduell erhöhen, wenn die Leistung, die seinem eigenen Windungsset zugeführt wird, auf einen Wert erhöht wird, der 100% von normaler Leistung übersteigt.

BEZUGSZEICHENLISTE

100	Elektronische Steuervorrichtung
100A	Erstes Steuersystem
100B	Zweites Steuersystem
101A	Erster Mikrocomputer
101B	Zweiter Mikrocomputer
102A	Erster Leistungsquellenverbinder
101A1	Erste Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit
101A2	Erste Spannungsschwankung-Bestätigungseinheit
101B1	Zweite Unregelmäßigkeits-Bestätigungseinheit
101B2	Zweite Spannungsschwankung-Bestätigungseinheit
102B	Zweiter Leistungsquellenverbinder
103A	Erster Leistungsquellen-IC (erste Leistungsquellenschaltung)
103B	Zweiter Leistungsquellen-IC (zweite Leistungsquellenschaltung)
104A	Erster Drehmomentsensor (erster Sensor)
104B	Zweiter Drehmomentsensor (zweiter Sensor)
105A	Erster Vor-Treiber
105B	Zweiter Vor-Treiber
106A	Erster Wechselrichter
106B	Zweiter Wechselrichter
111A	Erste Spannungsüberwachungsleitung
111B	Zweite Spannungsüberwachungsleitung
200	Elektrisches Servolenksystem (fahrzeugmontierte Ausrüstung)

210	Elektrischer Motor
210A	Erstes Windungsset
210B	Zweites Windungsset
300	Batterie (Leistungsquelle)
400	Fahrzeuginternes Netzwerk

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2019004682 A [0004]

Patentansprüche

1. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung, umfassend:

einen ersten Leistungsquellenverbinder und einen zweiten Leistungsquellenverbinder, die zu einer Leistungsquelle verbinden;

einer Steuereinheit, die die fahrzeugmontierte Ausrüstung steuert, wobei die Steuereinheit einen ersten Mikrocomputer, der arbeitet, indem Leistungsversorgung durch den ersten Leistungsquellenverbinder empfangen wird, und einen zweiten Mikrocomputer, der arbeitet, indem Leistungsversorgung durch den zweiten Leistungsquellenverbinder empfangen wird, enthält;

eine erste Spannungsüberwachungsleitung, die ein Ausgabeende des zweiten Leistungsquellenverbinders und den ersten Mikrocomputer verbindet; und eine zweite Spannungsüberwachungsleitung, die ein Ausgabeende des ersten Leistungsquellenverbinders und den zweiten Mikrocomputer verbindet.

2. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 1, ferner umfassend:

eine Sensoreinheit, die eine physikalische Größe der fahrzeugmontierten Ausrüstung erkennen kann, wobei die Sensoreinheit einen ersten Sensor, der entsprechend einem Befehl von dem ersten Mikrocomputer arbeitet, und einen zweiten Sensor, der entsprechend einem Befehl von dem zweiten Mikrocomputer arbeitet, enthält;

eine erste Leistungsquellschaltung, die eine Quellenspannung in eine Betriebsspannung des ersten Mikrocomputers wandelt und die Betriebsspannung dem ersten Mikrocomputer zuführt; und

eine zweite Leistungsquellschaltung, die eine Quellenspannung in eine Betriebsspannung des zweiten Mikrocomputers wandelt und die Betriebsspannung dem zweiten Mikrocomputer zuführt, wobei:

der erste Mikrocomputer ein Erkennungssignal von dem ersten Sensor und ein Erkennungssignal von dem zweiten Sensor erfasst,

der zweite Mikrocomputer ein Erkennungssignal von dem ersten Sensor und ein Erkennungssignal von dem zweiten Sensor erfasst, und

der erste Mikrocomputer und der zweite Mikrocomputer miteinander kommunizieren können.

3. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 2, wobei

der erste Mikrocomputer eine erste Unregelmäßigkeitsbestätigungseinheit, die Unregelmäßigkeit des zweiten Mikrocomputers oder der zweiten Leistungsquellschaltung bestätigt, und eine erste Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit, die Schwankung einer Spannung bestätigt, die dem zweiten Mikrocomputer zugeführt wird, enthält, und der zweite Mikrocomputer eine zweite Unregelmä-

ßigkeitsbestätigungseinheit, die Unregelmäßigkeit des ersten Mikrocomputers oder der ersten Leistungsquellschaltung bestätigt, und eine zweite Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit, die Schwankung einer Spannung bestätigt, die dem ersten Mikrocomputer zugeführt wird, enthält.

4. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 3, wobei:

die fahrzeugmontierte Ausrüstung einen elektrischen Motor mit einem ersten Windungsset und einem zweiten Windungsset enthält,

Antreiben des ersten Windungssets durch einen Steuerbefehl von dem ersten Mikrocomputer gesteuert wird, und Antreiben des zweiten Windungssets durch einen Steuerbefehl von dem zweiten Mikrocomputer gesteuert wird,

wenn die erste Unregelmäßigkeitsbestätigungseinheit Unregelmäßigkeit des zweiten Mikrocomputers oder der zweiten Leistungsquellschaltung bestätigt, der erste Mikrocomputer einen Steuerbefehl zum Einstellen von Leistung ausgibt, die dem ersten Windungsset zugeführt wird, um 100% oder weniger zu sein, und

wenn die zweite Unregelmäßigkeitsbestätigungseinheit Unregelmäßigkeit des ersten Mikrocomputers oder der ersten Leistungsquellschaltung bestätigt, der zweite Mikrocomputer einen Steuerbefehl zum Einstellen von Leistung ausgibt, die dem zweiten Windungsset zugeführt wird, um 100% oder weniger zu sein.

5. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 4, wobei:

wenn die erste Unregelmäßigkeitsbestätigungseinheit Unregelmäßigkeit des zweiten Mikrocomputers oder der zweiten Leistungsquellschaltung bestätigt, der erste Mikrocomputer einen Steuerbefehl zum graduellen Verringern von Leistung, die dem ersten Windungsset zugeführt wird, von 100% oder weniger ausgibt, und

wenn die zweite Unregelmäßigkeitsbestätigungseinheit Unregelmäßigkeit des ersten Mikrocomputers oder der ersten Leistungsquellschaltung bestätigt, der zweite Mikrocomputer einen Steuerbefehl zum graduellen Verringern von Leistung, die dem zweiten Windungsset zugeführt wird, von 100% oder weniger ausgibt.

6. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 3, wobei:

die fahrzeugmontierte Ausrüstung einen elektrischen Motor mit einem ersten Windungsset und einem zweiten Windungsset enthält,

Antreiben des ersten Windungssets durch einen Steuerbefehl von dem ersten Mikrocomputer gesteuert wird, und Antreiben des zweiten Windungssets durch einen Steuerbefehl von zweitem Mikrocomputer gesteuert wird,

wenn die erste Spannungsschwankungs-Bestäti-

gungseinheit Schwankung einer Spannung bestätigt, die dem zweiten Mikrocomputer zugeführt wird, der erste Mikrocomputer einen Steuerbefehl zum Beibehalten von Leistung, die dem ersten Windungsset zugeführt wird, bei 100%, und wenn die zweite Spannungsschwankungs-Bestätigungseinheit Schwankung einer Spannung bestätigt, die dem ersten Mikrocomputer zugeführt wird, der zweite Mikrocomputer einen Steuerbefehl zum Beibehalten von Leistung, die dem zweiten Windungsset zugeführt wird, bei 100%.

7. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 6, wobei: die erste Spannungsschwankung-Bestätigungseinheit die Bestätigung von Spannungsschwankung beendet, wenn die Spannung, die dem zweiten Mikrocomputer zugeführt wird, zu normal zurückkehrt und für einen vorbestimmten Zeitraum fortgesetzt wird, und die zweite Spannungsschwankung-Bestätigungseinheit die Bestätigung von Spannungsschwankung beendet, wenn die Spannung, die dem ersten Mikrocomputer zugeführt wird, zu normal zurückkehrt und für einen vorbestimmten Zeitraum fortgesetzt wird.

8. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 7, wobei der erste Mikrocomputer und der zweite Mikrocomputer Anfangsdiagnose zu einer Aktivierungszeit nach Zurücksetzen ausführen.

9. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 8, wobei: die fahrzeugmontierte Ausrüstung ein elektrisches Servolenksystem ist, das Lenkkraft durch den elektrischen Motor erzeugt, und der erste Sensor und der zweite Sensor Drehmomentsensoren zum Erkennen eines Lenkdrehmoments sind.

10. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 8, wobei der erste Sensor und der zweite Sensor Rotationswinkelsensoren zum Erkennen eines Rotationswinkels des elektrischen Motors sind.

11. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 8, wobei: die fahrzeugmontierte Ausrüstung ein elektrisches Servolenksystem ist, das Lenkkraft durch den elektrischen Motor erzeugt, und der erste Sensor und der zweite Sensor Lenkwinkelsensoren zum Erkennen eines Lenkwinkels sind.

12. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 7, wobei: der erste Mikrocomputer Leistung, die dem ersten Windungsset zugeführt wird, graduell erhöht und die Leistung auf 100% wiederherstellt, wenn er aus

einem Zurücksetzzustand auf Grund von Spannungsschwankung aktiviert wird, und der zweite Mikrocomputer Leistung, die dem zweiten Windungsset zugeführt wird, graduell erhöht und die Leistung auf 100% wiederherstellt, wenn er aus einem Zurücksetzzustand auf Grund von Spannungsschwankung aktiviert wird.

13. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 1, wobei: der erste Mikrocomputer und der zweite Mikrocomputer miteinander kommunizieren können, die fahrzeugmontierte Ausrüstung einen elektrischen Motor mit einem ersten Windungsset und einem zweiten Windungsset enthält, Antreiben des ersten Windungssets durch einen Steuerbefehl von dem ersten Mikrocomputer gesteuert wird, und Antreiben des zweiten Windungssets durch einen Steuerbefehl von dem zweiten Mikrocomputer gesteuert wird, der erste Mikrocomputer einen Steuerbefehl eines zweiten Vor-Treibers, der einen zweiten Wechselrichter steuert, der mit dem zweiten Windungsset verbunden ist, von dem zweiten Mikrocomputer erfasst, und der zweite Mikrocomputer einen Steuerbefehl eines ersten Vor-Treibers, der einen ersten Wechselrichter steuert, der mit dem ersten Windungsset verbunden ist, von dem ersten Mikrocomputer erfasst.

14. Elektronische Steuervorrichtung für fahrzeugmontierte Ausrüstung nach Anspruch 1, wobei: der erste Mikrocomputer und der zweite Mikrocomputer miteinander kommunizieren können, der erste Mikrocomputer und der zweite Mikrocomputer mit einem fahrzeuginternen Netzwerk verbunden sind, der erste Mikrocomputer einen Informationserfassungszustand des zweiten Mikrocomputers über das fahrzeuginterne Netzwerk erfasst, und der zweite Mikrocomputer einen Informationserfassungszustand des ersten Mikrocomputers über das fahrzeuginterne Netzwerk erfasst.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

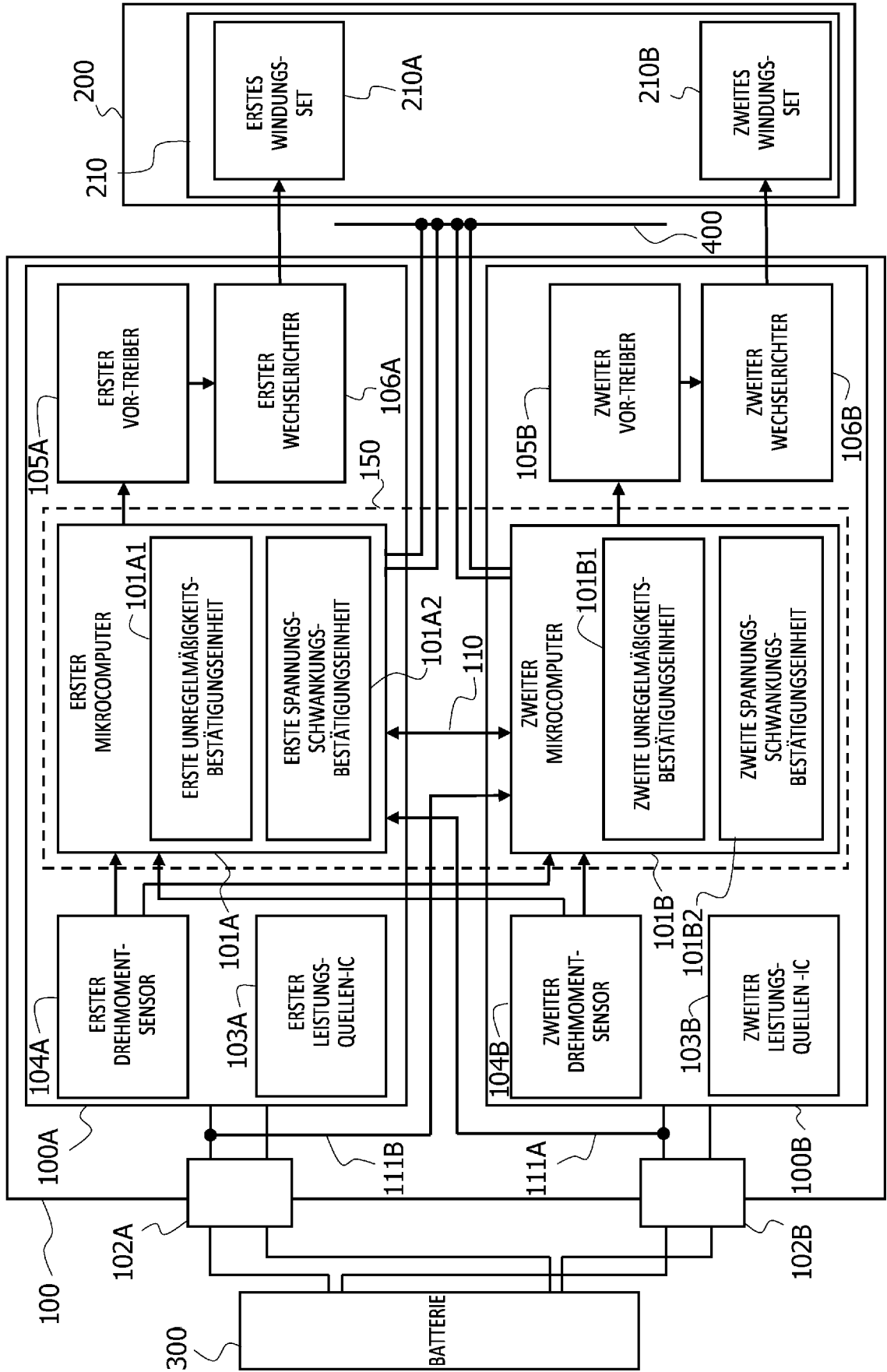


FIG.2

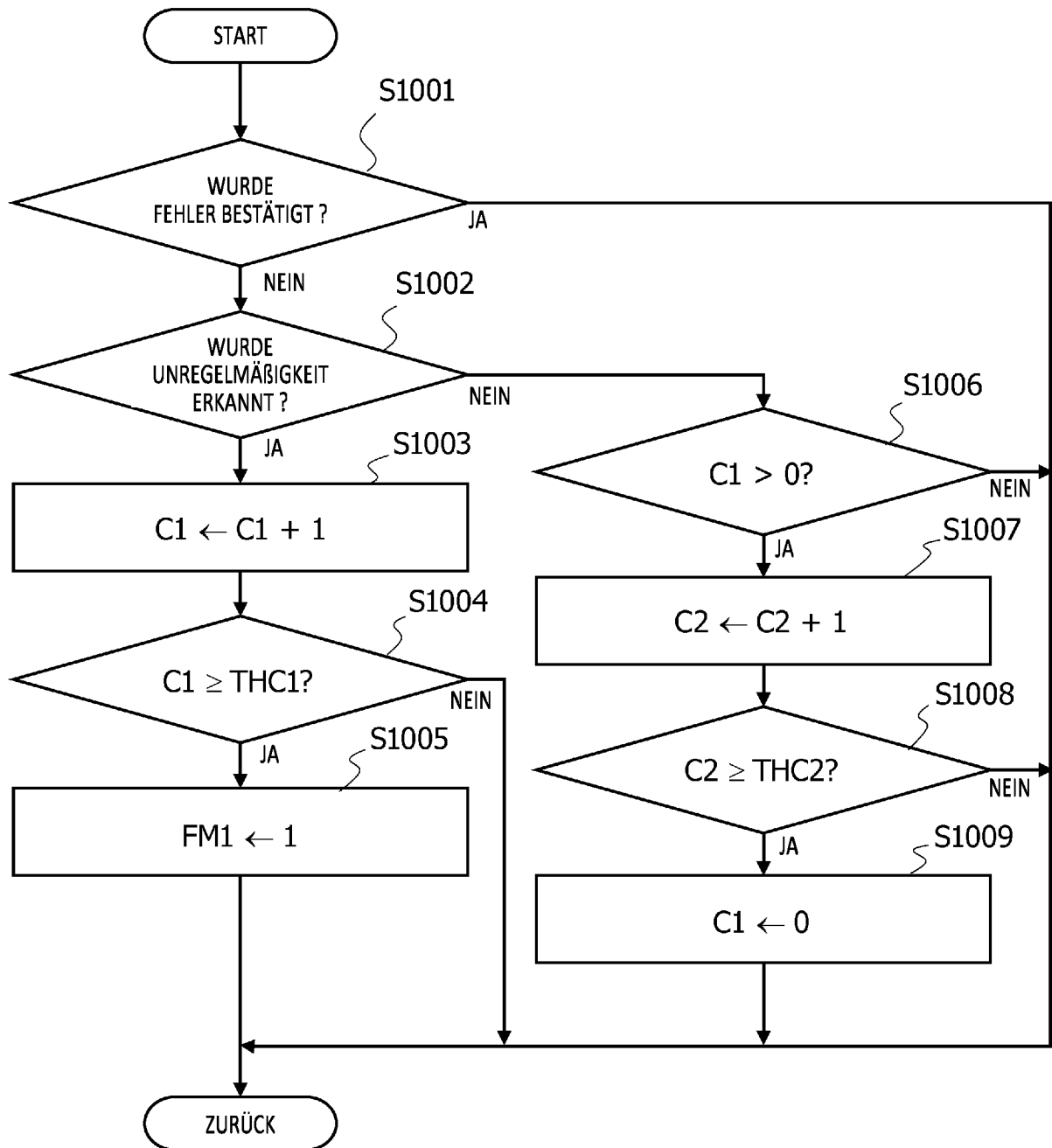


FIG.3

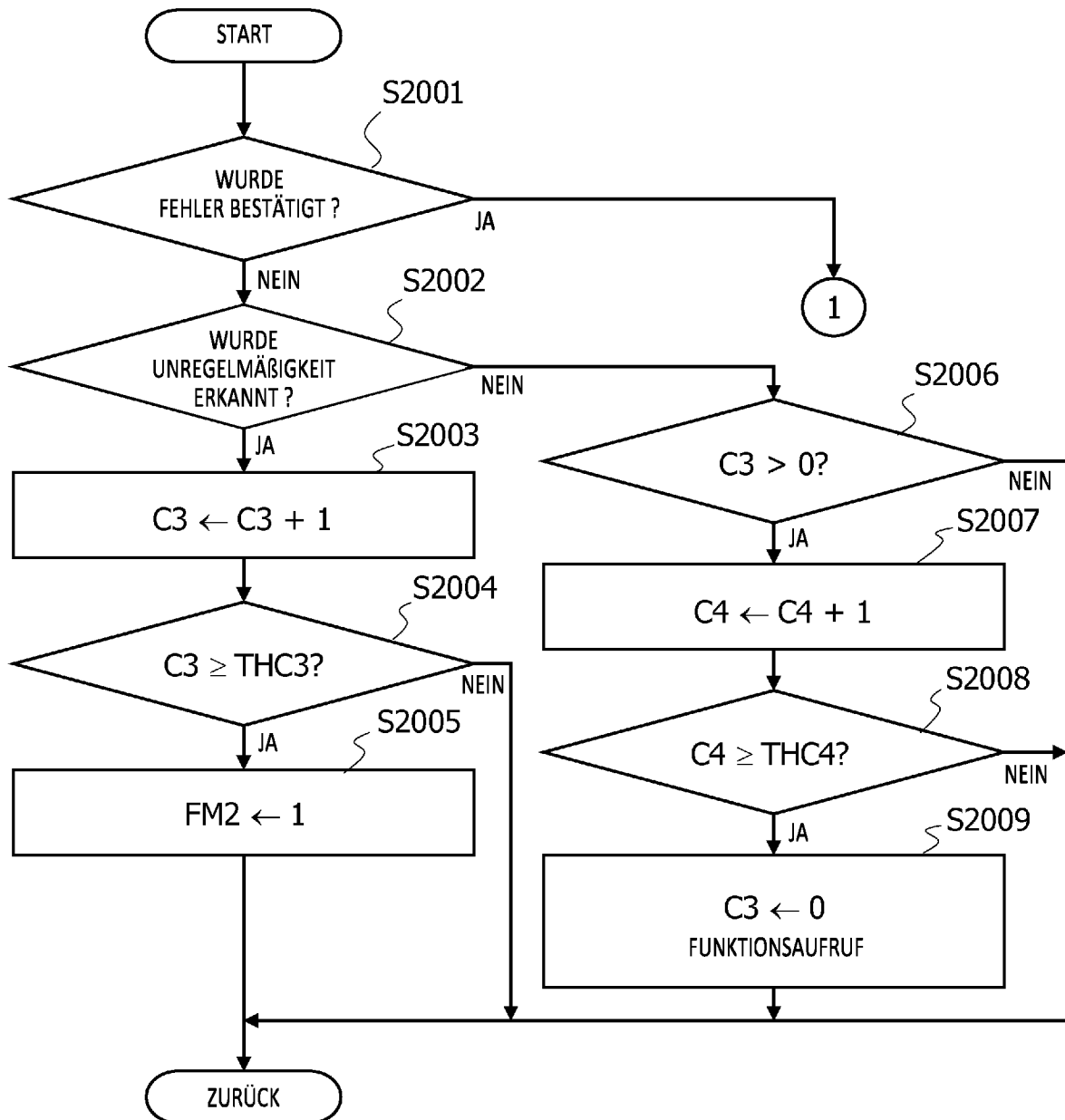


FIG.4

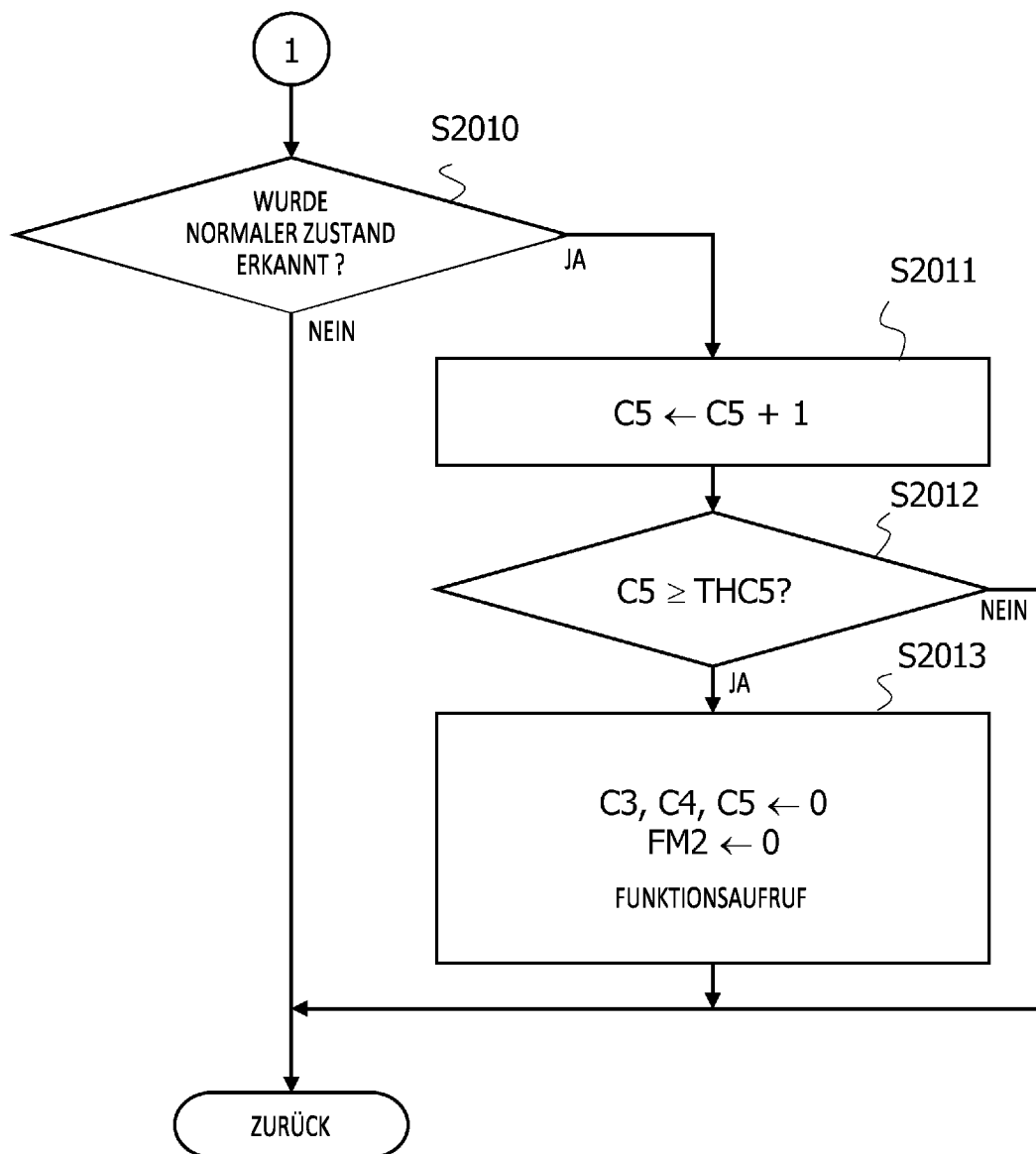


FIG.5

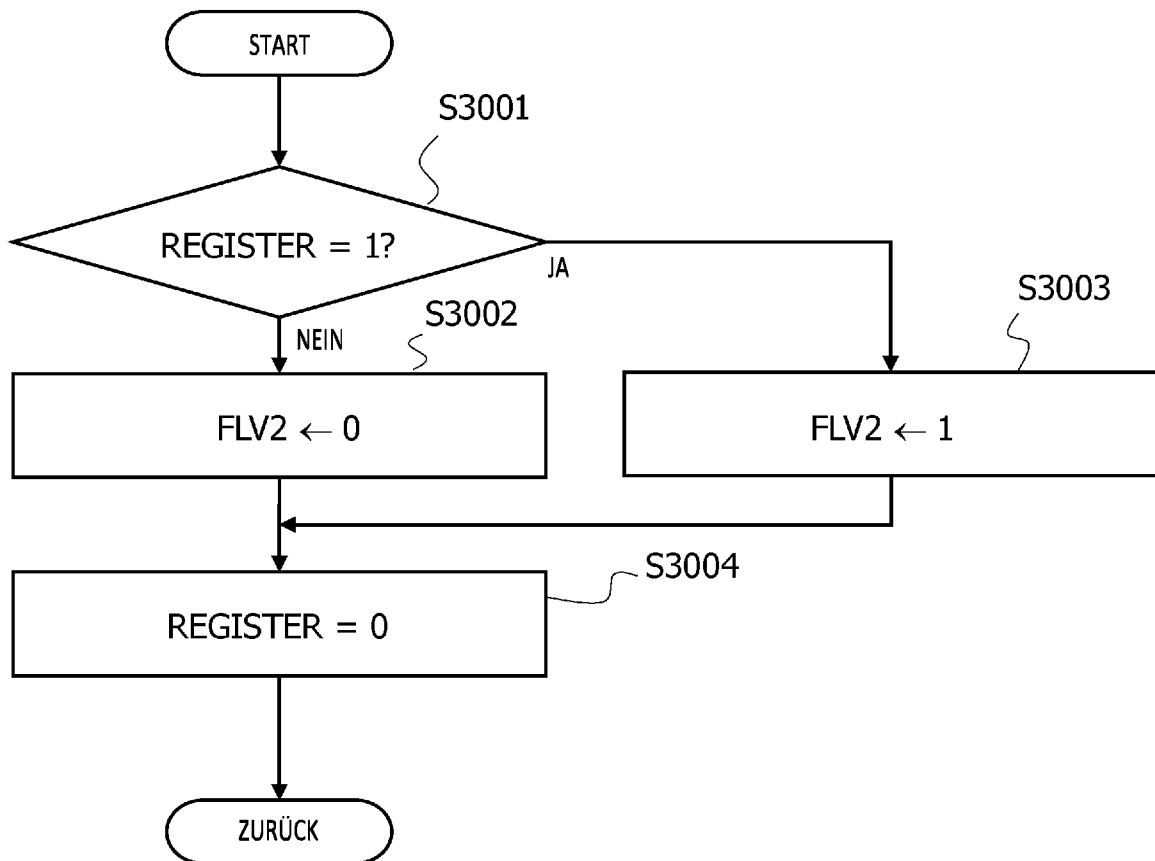


FIG.6

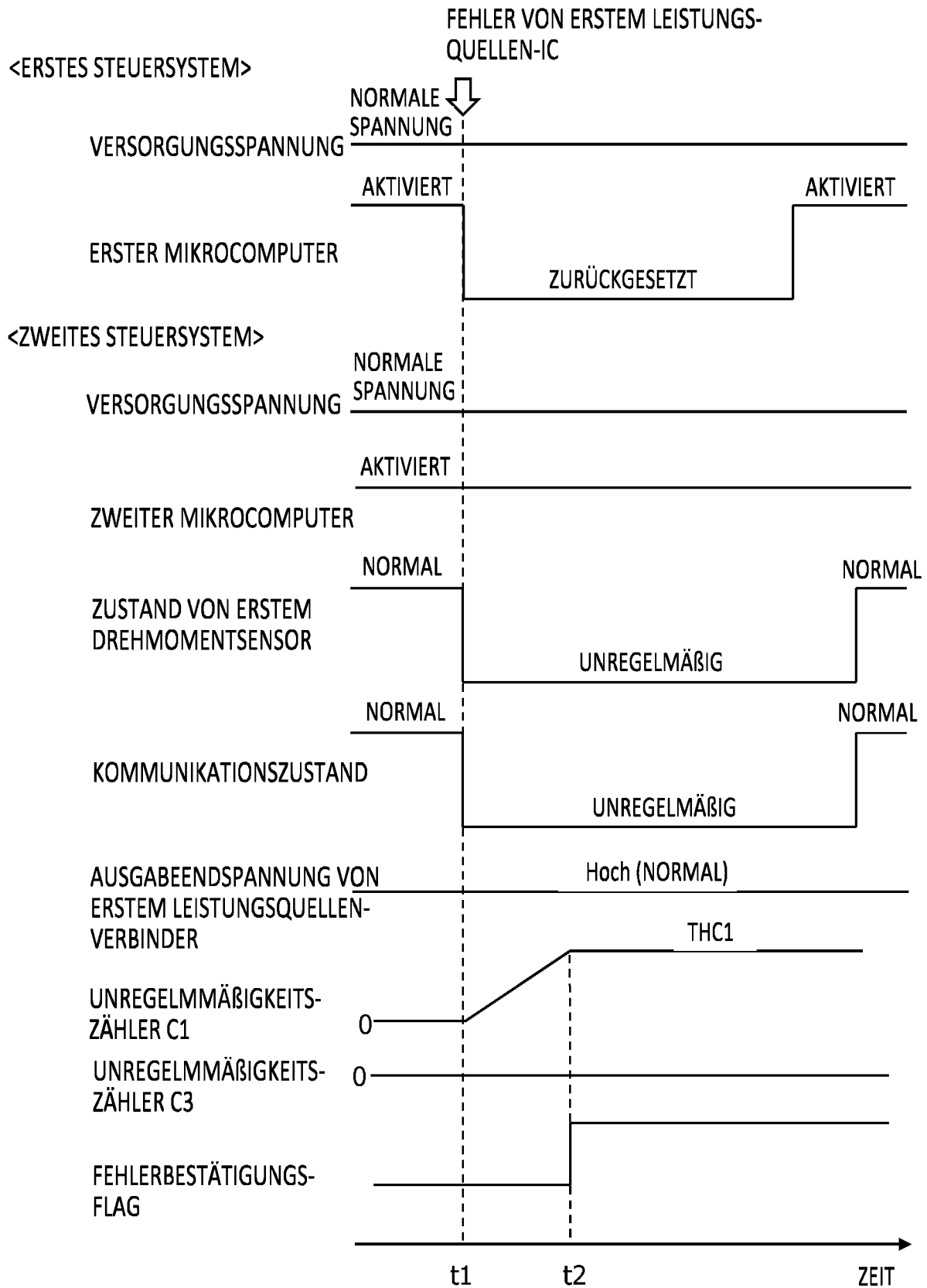


FIG.7

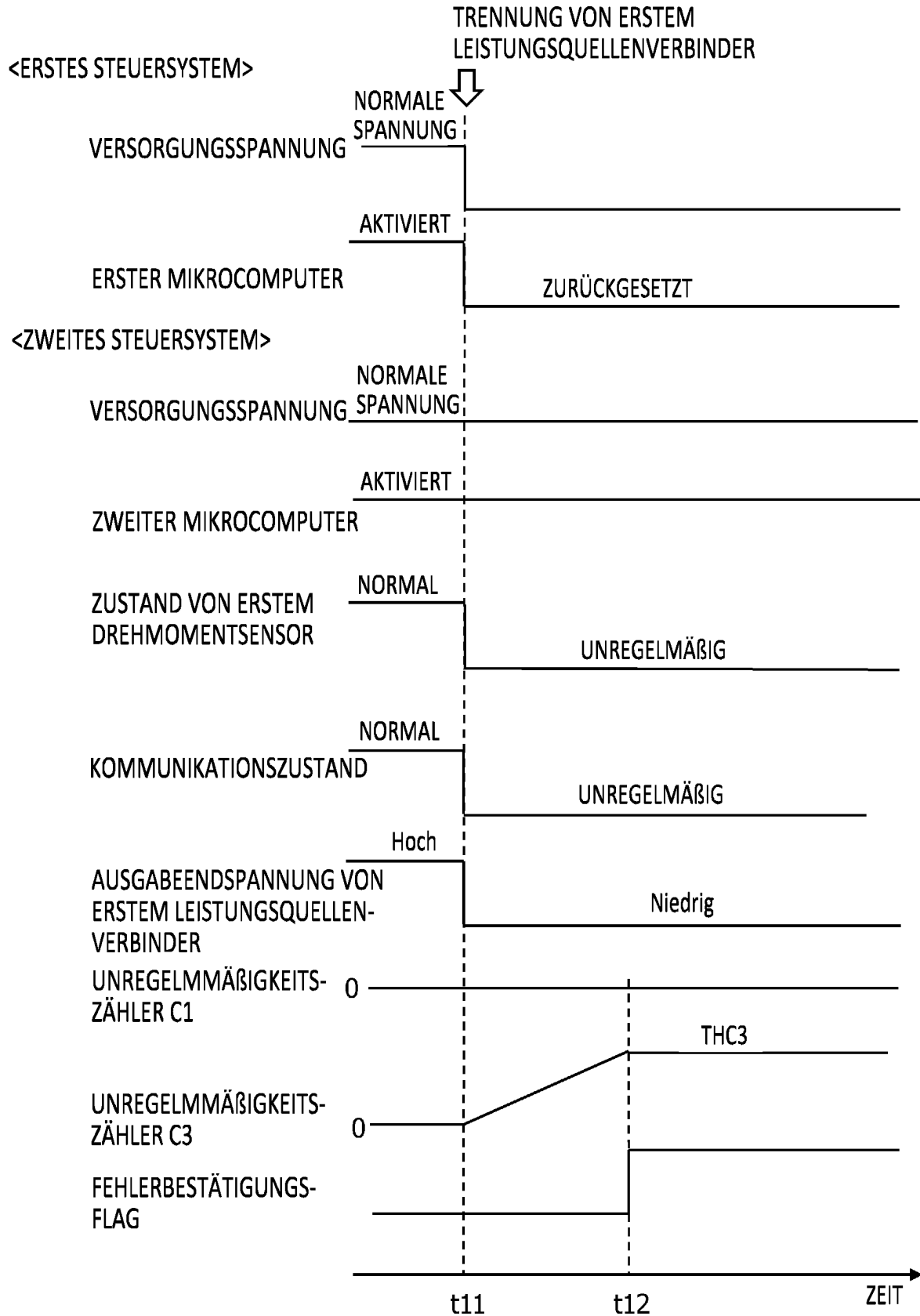


FIG.8

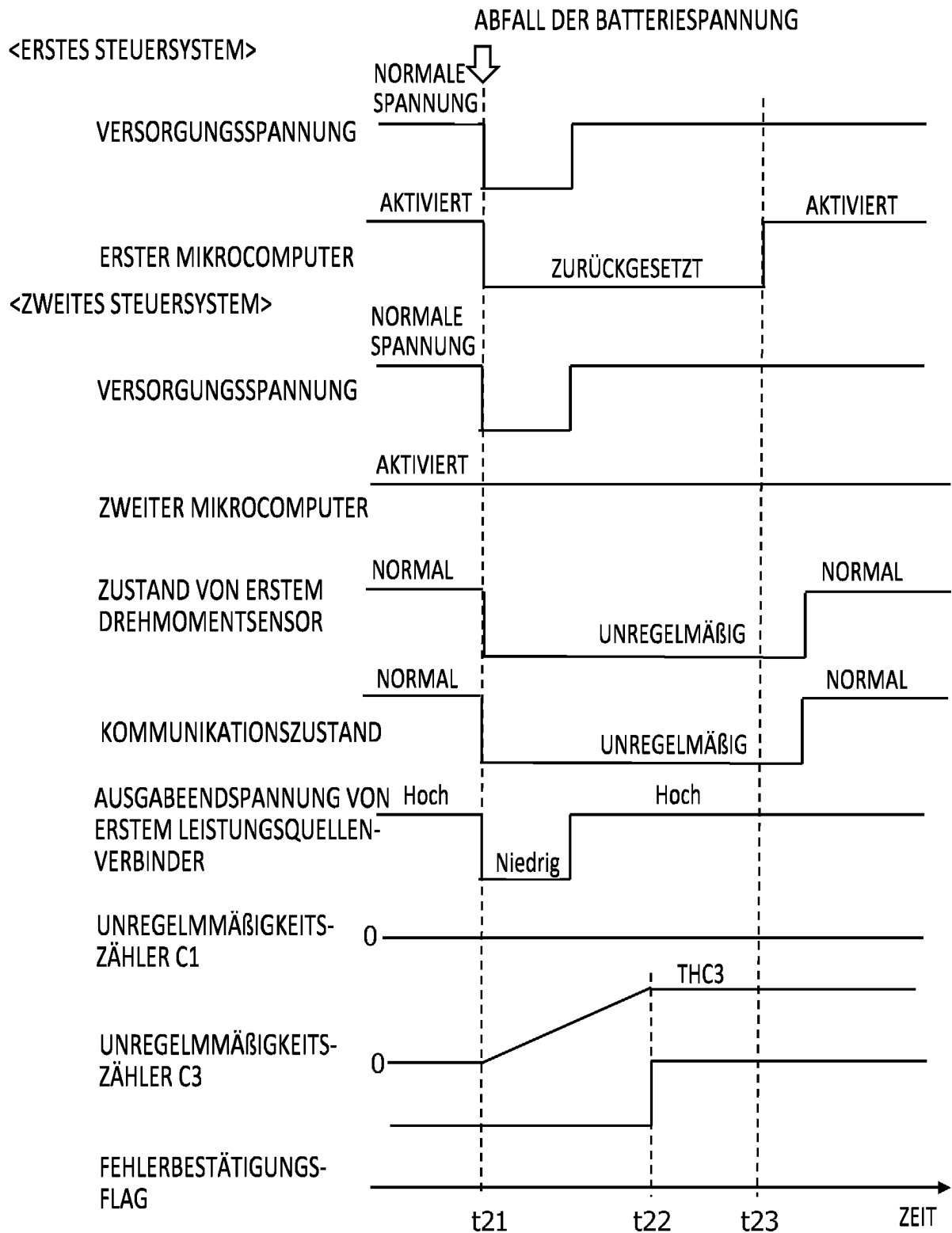


FIG.9

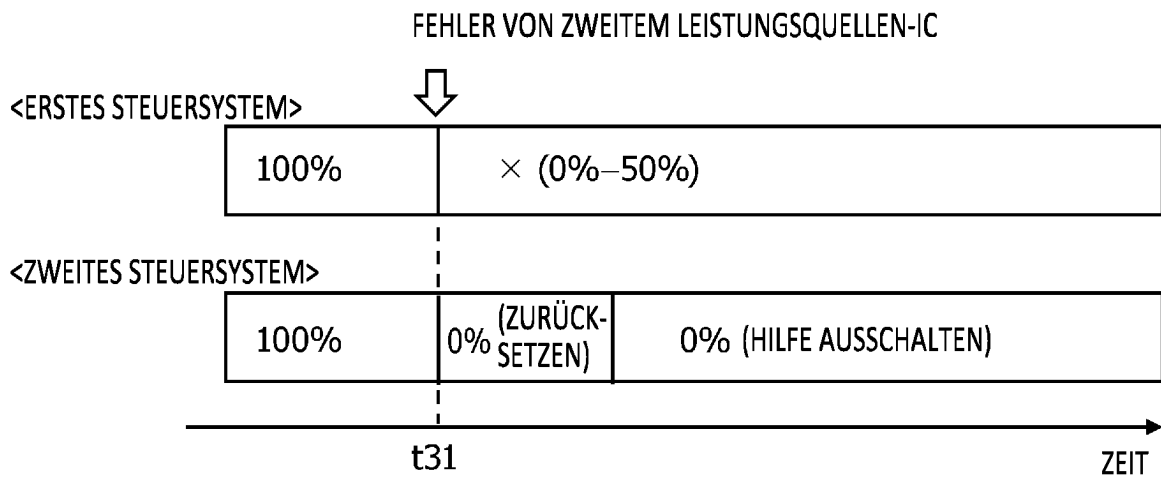


FIG.10

