



(10) **DE 10 2015 213 127 B4** 2022.09.01

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 213 127.0**
(22) Anmeldetag: **14.07.2015**
(43) Offenlegungstag: **21.01.2016**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **01.09.2022**

(51) Int Cl.: **B60L 50/10 (2019.01)**

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:
2014-145653 16.07.2014 JP

(73) Patentinhaber:
Hitachi, Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
MERH-IP Matias Erny Reichl Hoffmann
Patentanwälte PartG mbB, 80336 München, DE

(72) Erfinder:
Sonoda, Kiyotaka, Tokyo, JP; Shimada, Motomi,
Tokyo, JP; Yamauchi, Takahiro, Tokyo, JP;
Mochizuki, Kento, Tokyo, JP; Inarida, Satoru,
Tokyo, JP

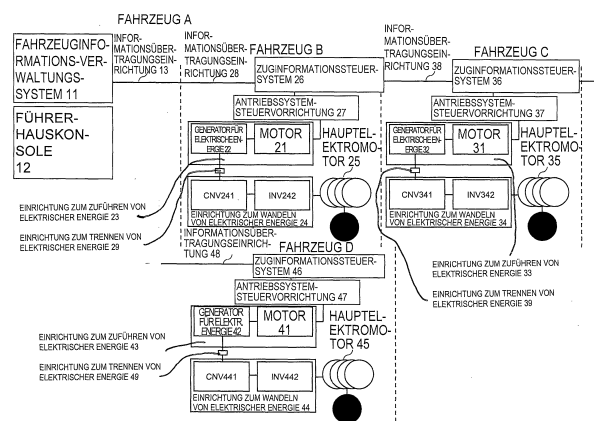
(56) Ermittelte Stand der Technik:

US	5 901 683	A
JP	H07- 286 940	A
JP	2005- 27 447	A

(54) Bezeichnung: **Motorsteuersystem**

(57) Hauptanspruch: Motorsteuersystem zum Steuern eines oder mehrerer Motoren (21) eines oder mehrerer Fahrzeuge, wobei das Motorsteuersystem umfasst: eine Einheit (23) zur Zufuhr von elektrischer Energie, die von dem Motor (21) und einem Generator (22) für elektrische Energie zum Erzeugen von Elektrizität durch Antreiben des Motors (21) gebildet wird, eine Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie zum Umwandeln der von dem Generator (22) für elektrische Energie erzeugten elektrischen Energie; eine Einheit (29) zum Trennen von elektrischer Energie zum Trennen der Verbindung zwischen der Einheit (23) zur Zufuhr von elektrischer Energie und der Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie; eine Antriebssteuereinheit zum Steuern der Einheit (23) zur Zufuhr von elektrischer Energie und der Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie; einen Hauptelektromotor (25) zu Antriebszwecken, der von der elektrischen Energie angetrieben wird, die von der Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie umgewandelt wird; und eine Fahrzeugsteuereinheit zum Steuern des Laufens des Fahrzeugs, wobei das Motorsteuersystem einen Laufmodus (S42), in dem der Hauptelektromotor (25) von der elektrischen Energie, die von dem Generator (22) für elektrische Energie durch den Antrieb des Motors (21) erzeugt wird, oder elektrischer Energie, die von außerhalb des Fahrzeugs zugeführt wird, angetrieben wird, und einen Testmodus (S41), in dem die Einheit (29) zur Trennung von elektrischer Energie die Zufuhr von elektrischer

Energie von dem Generator (22) für elektrische Energie zu der Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie trennt, hat und ein Laufprüfstest des Motors (21) durchgeführt wird.



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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Motorsteuersystem.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Triebkraftquellen zum Antreiben eines Schienenfahrzeugs werden normalerweise mittels der folgenden zwei Verfahren umgesetzt.

[0003] (1) Verfahren zum Zuführen von elektrischer Energie zu einem Fahrzeug von einer gleisseitigen Gerätschaft zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Energiezufuhrgerätschaft, wie z.B. eine Oberleitung (z.B. ein in der offengelegten japanischen Patentveröffentlichung JP 2005 - 27 447 A (Patentdokument 1) beschriebenes Verfahren).

[0004] (2) Verfahren zum Installieren von einem Motor oder Ähnlichem in einem Fahrzeug, der von Flüssigkraftstoff angetrieben wird (z.B. ein in der offengelegten japanischen Patentveröffentlichung JP H07 - 286 940 A (Patentdokument 2) beschriebenes Verfahren).

[0005] Ersteres oben beschriebene Verfahren (1) wird in einem elektrifizierten Abschnitt verwendet, während letzteres Verfahren (2) normalerweise in einem nicht-elektrifizierten Abschnitt verwendet wird.

[0006] Bei Verwendung des Verfahrens (2) ist es erforderlich, einen Prüfstestlauf durchzuführen, um zu überprüfen, ob ein Motor normal läuft, indem der Motor, in einer Inspektion vor Einsatz in einem Betriebswerk oder Ähnlichem oder in einem Motorprüfstestlauf oder Ähnlichem während Wartungsarbeiten hochgedreht wird.

[0007] Ein Beispiel für den Prüfstestlauf eines Motors ist ein Testverfahren, das in Patentdokument 2 beschrieben ist, in dem ein Motor zum Drehen gebracht wird und eine tatsächliche Drehzahl der Zeit mit Information über eine gegebene Drehzahl verglichen wird, um einen Prüfstestlauf durchzuführen. Als herkömmliches Prüfstestlaufverfahren wird hauptsächlich ein manueller Test durchgeführt, in dem jedes Mal, wenn der Test durchgeführt wird, ein Motortestschaltpult mit einer Motorsteuerungsdigitaleingabeverdrahtung verbunden wird, ein Motor durch eine Schaltflächenbetätigung eines Schaltpults aktiviert/deaktiviert wird und ein Prüfer den Motor auf eine Drehzahl (Fahrstufe) bringt, die gemessen werden soll, und das Verhalten prüft.

[0008] Wie vorstehend im Stand der Technik beschrieben, wird ein herkömmlicher Prüfstestlauf eines Motors normalerweise auf solch eine Art ausgeführt, dass jedes Mal, wenn der Test ausgeführt wird, ein Motortestschaltpult mit einer Motorsteuerungsdigitaleingabeverdrahtung verbunden wird, eine Schaltflächenbetätigung eines Schaltpults verwendet wird, um Start/Stopp des Motors oder eine Fahrstufe (Drehzahl) auszuwählen, und das Verhalten des Motors (Laufzustand) geprüft wird.

[0009] Jedoch muss der oben genannte manuelle Test im Falle eines Fahrzeugsatzes, der Fahrzeuge mit einer Mehrzahl von in einem Fahrzeugsatz installierten Motoren umfasst, für jedes Fahrzeug, das den installierten Motor umfasst, ausgeführt werden, wobei viel Arbeitszeit für die Vorbereitung des Lauftests aufgewendet werden muss, was zu dem Problem führt, dass es schwierig ist, den Test auf einfache Weise auszuführen. Ferner muss beim Durchführen des Tests ein Motortestschaltpult angeschlossen werden, um den Test auszuführen, was auch ein Problem von erhöhter Arbeitszeit darstellt.

[0010] Die vorliegende Erfindung hat somit eine Aufgabe, in einem Fahrzeug, in dem einer oder mehrere Motoren installiert sind, ein Motorsteuersystem bereitzustellen, das die Reduzierung der für den Prüfstestlauf der Motoren benötigten Testzeit, die Verringerung der Anzahl von Personenstunden und die Verbesserung der Arbeitseffizienz erreicht und einen Fehler oder Ausfall der Motoren detektiert, der durch einen Motorlauftest eines einzelnen Motors nicht zu extrahieren ist.

[0011] Die US 5 901 683 A (Patentdokument 3) ist der nächstliegende Stand der Technik.

[0012] Patentdokument 3 zeigt ein Antriebssystem einer Lokomotive, das eine Antriebsmaschine mit variabler Geschwindigkeit enthält, die mechanisch gekoppelt ist, um einen Dreiphasen-Wechselstrom-(AC)-Synchrongenerator anzutreiben. Weiter ist eine vom Synchrongenerator erzeugte Dreiphasenspannung gezeigt, die an AC-Eingangsanschlüsse von mindestens einer dreiphasigen, bidirektionalen, ungesteuerten Leistungsgleichrichterbrücke angelegt wird. Weiter ist ein elektronischer Kraftstoffregler gezeigt, der in einer Steuerung enthalten ist und der die Motordrehzahl durch automatisches Steuern des Kraftstoffflusses innerhalb vorbestimmter Grenzen regelt. Das Steuersystem der dieselektrischen Lokomotive zeigt einen Testmodus, in dem sichtbare Abgasemissionen unter Verwendung eines Rauchmessers direkt überwacht werden. Weiter werden Werte des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses, die wünschenswert minimal sichtbare Emissionen erzeugen, als eine Funktion der Motordrehzahl bei geeigneter Belastung des Motors unter Verwendung des dynamischen Bremswiderstandsgitters aufgezeichnet.

Weiterhin werden die aufgezeichneten Werte des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses in einem elektronischen Speicher im Lokomotiven-Steuersystem gespeichert, sodass während des normalen Betriebs der Lokomotive die tatsächlichen Werte des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses, die auf die gleiche Weise wie im Testmodus berechnet wurden, mit den aufgezeichneten Werten verglichen werden können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0013] Als Mittel zum Lösen dieser Probleme steuert ein Motorsteuersystem in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einen oder mehrere Motoren eines oder mehrerer Fahrzeuge und umfasst eine Einheit zur Zufuhr von elektrischer Energie, die von dem Motor und einem Generator für elektrische Energie zum Erzeugen von Elektrizität durch Antreiben des Motors gebildet wird, eine Einheit zur Umwandlung von elektrischer Energie zum Umwandeln von elektrischer Energie, die von dem Generator für elektrische Energie erzeugt wird, eine Einheit zum Trennen von elektrischer Energie zum Trennen der Verbindung zwischen der Einheit zur Zufuhr von elektrischer Energie und der Einheit zur Umwandlung von elektrischer Energie, eine Antriebssteuer-einheit zum Steuern der Einheit zur Zufuhr von elektrischer Energie und der Einheit zur Umwandlung von elektrischer Energie, einen Hauptelektromotor zu Antriebszwecken, der von der elektrischen Energie angetrieben wird, die von der Einheit zur Umwandlung von elektrischer Energie umgewandelt wird, und eine Fahrzeugsteuereinheit zum Steuern des Laufens des Fahrzeugs, wobei das Motorsteuersystem einen Laufmodus, in dem der Hauptelektromotor von der elektrischen Energie, die von dem Generator für elektrische Energie durch den Antrieb des Motors erzeugt wird, oder elektrischer Energie, die von außerhalb des Fahrzeugs zugeführt wird, angetrieben wird, und/oder einen Testmodus, in dem die Einheit zur Trennung von elektrischer Energie die Zufuhr von elektrischer Energie von dem Generator für elektrische Energie zu der Einheit für die Umwandlung von elektrischer Energie trennt, hat und ein Lauftest des Motors ausgeführt wird.

Vorteilhafte Wirkung der Erfindung

[0014] Das Motorsteuersystem in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ermöglicht, dass die Testzeit reduziert und die Testeffizienz erhöht wird. Probleme, Konfigurationen und Wirkungen außer den oben beschriebenen werden in der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform offensichtlich.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Diagramm, das die Vorrichtungskonfiguration in einem Motorsteuersystem zeigt;

Fig. 2 ist ein Diagramm, das die Vorrichtungskonfiguration beim Durchführen des Motorprüf-testlaufs zeigt;

Fig. 3 ist ein Diagramm, das die Vorrichtungskonfiguration beim Durchführen eines Motorprüf-testlaufs an einem speziellen Fahrzeug zeigt;

Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, das Funktionen, die nach Betriebsmodi unterteilt sind, zeigt;

Fig. 5 ist ein Ablaufdiagramm, das den Betrieb des Motorprüf-testlaufs zeigt; und

Fig. 6 ist ein Zeitablaufdiagramm, das den Betrieb des Motorprüf-testlaufs zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0015] Eine Ausführungsform wird nachstehend mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Elemente wie ein Motor und ein Generator für elektrische Energie können durch Zahlen oder Ähnliches identifiziert sein; es können aber auch andere Arten von Identifikationsinformation, wie zum Beispiel Namen, verwendet werden, solange die Identifikationsinformation die Identifikation der Elemente ermöglicht. Die Äquivalente sind in den Zeichnungen und der Beschreibung der vorliegenden Ausführungsform mit den gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet, wobei die vorliegende Erfindung jedoch nicht auf die vorliegende Ausführungsform beschränkt ist und jegliche Anwendung in Übereinstimmung mit der Idee der vorliegenden Erfindung im technischen Schutzbereich der vorliegenden Erfindung enthalten ist. Zusätzlich kann jede Komponente entweder einzeln oder mehrfach vorhanden sein, solange dies nicht anders eingeschränkt wird.

[0016] Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Verwendung eines Fahrzeugs als Beispiel beschrieben, in dem eine Vorrichtungskonfiguration verwendet wird, in der eine Einheit zur Umwandlung von elektrischer Energie elektrische Energie durch eine eigene Triebkraftquelle zugeführt wird, aber die Ausführungsform kann auf sämtliche Fahrzeuge mit einer Vorrichtungskonfiguration, die, abhängig davon, ob das Fahrzeug auf einem elektrifizierten Abschnitt oder einem nicht-elektrifizierten Abschnitt fährt, zwischen Quellen für elektrische Energie umschaltet, und sämtliche Fahrzeuge, von denen jedes einen oder mehrere Motoren in einem Fahrzeugsatz hat, angewandt werden. Beispiele für die Fahrzeuge beinhalten Landfahrzeuge, wie z.B. Schienenfahrzeuge, Automobile (Hybridfahrzeuge), Gabelstaplerfahrzeuge, Frontlader und Kranlastkraftwagen, sowie auch Flugzeuge, wie z.B. Leichtflugzeuge und Düsenflugzeuge, und Schiffe, wie z.B. Fischerboote und Passagierschiffe.

<Vorrichtungs-konfiguration des
Motorsteuersystems>

[0017] Fig. 1 ist ein Diagramm, das die Vorrichtungs-konfiguration in einem Motorsteuersystem zeigt. Fahrzeuge A, B, C und D sind Teil von Fahrzeugen, die einen Fahrzeugsatz bilden. Jedes Fahrzeug umfasst, wenn auch in dieser Zeichnung nicht ausdrücklich gezeigt, eine Triebkraftquelle als Anlasser zum Starten der in den jeweiligen Fahrzeugen enthaltenen Motoren, wie im Folgenden beschrieben. Es wird angenommen, dass diese Triebkraftquelle, ein Ölkraftstoff, einschließlich eines Dieselmotors, eine im Fahrzeug installierte Batterie und Energiezufuhr aus einer externen Quelle für elektrische Energie ist, jedoch nicht darauf beschränkt ist. Ein Fahrzeug kann einen oder mehrere Motoren enthalten, wodurch es möglich ist, eine Betriebsgeschwindigkeit im laufenden Fahrzeug durch Aufnahme von zwei Motoren (Betriebsmotor und Bereitschaftsmotor) zu erhöhen und zu bewirken, dass der Bereitschaftsmotor in einem Fall arbeitet, in dem der Betriebsmotor außer Betrieb ist.

[0018] Nachstehend wird die Konfiguration der Vorrichtungen beschrieben, die in jedem der Fahrzeuge A, B, C und D installiert sind. Die Vorrichtungs-konfiguration des Fahrzeugs A wird zuerst beschrieben. Fahrzeug A umfasst ein Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11, eine Führerhauskonsole 12 und eine Informationsübertragungseinrichtung 13. Dieses Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 dient auch dazu, die gesamte Steuerung und die Systeme der Fahrzeuge in einem Fahrzeugsatz zu überwachen.

[0019] Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 des Fahrzeugs A ist mit Zuginformationssystemen 26/36/46 der jeweiligen Fahrzeuge, die in den Fahrzeugen B C und D installiert sind, mittels der Informationsübertragungseinrichtung 13/28/38/48 verbunden. Diese Konfiguration des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 umfasst, auch wenn nicht gezeigt, eine CPU, einen flüchtigen Speicher, einen nichtflüchtigen Speicher, eine Eingabevorrichtung, wie z.B. eine Schaltfläche, einen Sensorbildschirm und eine Tastatur, eine Ausgabevorrichtung, wie z.B. eine Anzeigevorrichtung, Lautsprecher und Licht, eine Kommunikationsschnittstelle für die Verbindung mit der Informationsübertragungseinrichtung 13 und Ähnliches.

[0020] Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 umfasst, wie vorstehend beschrieben, einen Sensorbildschirm oder eine mit Schaltflächen ausgestattete Anzeigeeinrichtung als eine Ein- /Ausgabevorrichtung. Ein Prüfer betätigt den Sensorbildschirm oder die Schaltfläche und Information über die Betätigung wird von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen. Mit der Betäti-

gungsinformation kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 Anweisungen zum Umschalten zwischen einem normalen Laufmodus und einem Testmodus oder Anweisungen zu Testbedingungen oder zum Ausführen des Tests beim Umschalten in den Testmodus an die nachstehend beschriebenen Zuginformationssysteme 26/36/46 ausgeben. Zusätzlich werden über die Zuginformationssysteme 26/36/46 ähnliche Anweisungen an Antriebssystemsteuervorrichtungen 27/37/47 gesendet, was es ermöglicht, dass der von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 angewiesene Test an den jeweiligen Fahrzeugen B/C/D ausgeführt wird.

[0021] Die Führerhauskonsole 12 ist eine Vorrichtung, die verwendet wird, um einen Motor zu starten oder das allgemeine Antriebssystem zu betätigen. Die Führerhauskonsole 12 empfängt Anweisungen von dem Prüfer und veranlasst mit der empfangenen Anweisung die Zuginformationssysteme 26/36/46 und die Antriebssystemsteuervorrichtungen 27/37/47 der entsprechenden Fahrzeuge B/C/D dazu, das Antriebssystem (z.B. die Einrichtung 23 zur Zufuhr von elektrischer Energie, die Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie und den Hauptelektromotor 25) zu betätigen. Diesbezüglich bezieht sich der Betrieb des Antriebssystems hauptsächlich auf Fahrstufenbetrieb, wie z.B. Energiezufuhr und Regenerationsbetrieb.

[0022] Durch die Ausführung der Fahrstufenbetätigung durch den Prüfer mittels der Führerhauskonsole 12 empfängt die Führerhauskonsole 12 Anweisungen (Fahrstufenbetätigungsinformation). Die Führerhauskonsole 12 sendet die empfangene Anweisung an das Antriebssystem (die Einrichtung 23 zur Zufuhr von elektrischer Energie, die Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie und den Hauptelektromotor 25), um die Motoren mit einer Drehzahl zu treiben, die den Anweisungen entspricht (Fahrstufenbetätigungsinformation).

[0023] Es ist anzumerken, dass das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11, wenn das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 das Drücken einer Teststartschaltfläche zum Starten des Prüftests eines Motors erkennt, nachdem das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 den von dem Prüfer gewählten Testmodus empfängt, verhindert, dass die Führerhauskonsole 12 diese Anweisungen empfängt.

[0024] Wenn das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 einen Zustand erkennt, in dem der Testmodus ausgewählt ist, veranlasst das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11, dass die Motoren der jeweiligen Fahrzeuge im Rahmen eines Testverfahrens und der Testbedingung betrieben werden, um einen Motorprüftestlauf zu starten. Es kann das

Auftreten einer Situation angenommen werden, dass der Motorprüfstestlauf auf Grund irgendeines Faktors mittendrin abgebrochen werden muss, nachdem mit dem Motorprüfstestlauf begonnen wurde. Dafür bleibt eine (nicht gezeigte) Motornotstoppschaltfläche auf der Führerhauskonsole 12 zum Ausschalten der Motoren in einem Notfall auch dann betriebsfähig, nachdem der Testmodus ausgewählt wurde.

[0025] Außerdem kann, bezüglich dieser Führerhauskonsole 12, das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 die Funktionen der Führerhauskonsole 12 haben und kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 den Betrieb des normalen Modus (Laufmodus) oder des Testmodus allein ausführen, was die Konfiguration des Fahrzeugs A vereinfachen kann.

[0026] Als Nächstes wird die Vorrichtungskonfiguration des Fahrzeugs B beschrieben. Das Fahrzeug B umfasst verschiedene Vorrichtungen: einen Motor 21, einen Generator 22 für elektrische Energie, die Einrichtung 23 zur Zufuhr von elektrischer Energie, die von dem Motor 21 und dem Generator 22 für elektrische Energie gebildet wird, die Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie, die Einrichtung 29 zum Trennen der elektrischen Energie, den Hauptelektromotor 25, das Zuginformationssystem 26, die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 und die Informationsübertragungseinrichtung 28. Es ist anzumerken, dass Fahrzeug C und Fahrzeug D Vorrichtungskonfigurationen haben, die der des Fahrzeugs B ähnlich sind.

[0027] Wie vorstehend beschrieben, hat der Motor 21 eine Triebkraftquelle als Anlasser zum Starten des Betriebs und wird von der Triebkraftquelle aktiviert. Der Generator 22 für elektrische Energie erzeugt unter Verwendung eines Drehmoments von dem Motor 21 Elektrizität und liefert elektrische Energie. Die von dem Generator 22 für elektrische Energie ausgegebene elektrische Energie wird durch die Einrichtung 23 zur Zufuhr von elektrischer Energie der Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie zugeführt. Die Hauptkomponenten der Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie sind Einrichtungen zur Umwandlung von elektrischer Energie, wie z.B. eine Wandlervorrichtung (CNV 241/341/441) zum Umwandeln von Wechselstromenergie in Gleichstromenergie und eine Wechselrichtervorrichtung (INV 242/342/442) zum Umwandeln von Gleichstromenergie in Wechselstromenergie.

[0028] Die Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie ist eine Vorrichtung oder eine Gerätschaft, die für den Betrieb des Fahrzeugs notwendig ist, und um Passagiere sicher und bequem zu transportieren, ist es wichtig, dass diese Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie

elektrische Energie stabil zuführt. Aus diesem Grund ist das Durchführen des Motorprüfstests, um zu überprüfen, ob der Motor 21 richtig läuft, unentbehrlich. Zusätzlich kann die Zufuhr von elektrischer Energie zu der Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie von außerhalb des Fahrzeugs durchgeführt werden. Der Grund dafür ist, dass das Fahrzeug, wie vorstehend beschrieben, in einem elektrifizierten Abschnitt läuft, während die Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie die Zufuhr von elektrischer Energie von außerhalb des Fahrzeugs empfängt.

[0029] Der Hauptelektromotor 25 wird von der von der Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie gelieferten elektrischen Energie angetrieben, treibt einen (nicht gezeigten) Radsatz über eine (nicht gezeigte) Energieübertragungseinrichtung an und liefert dem Fahrzeug Beschleunigungskraft/Bremskraft. Das Zuginformationssystem 26 gibt einen Steuerbefehl an die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 aus und sammelt Zustandsinformation und Ähnliches über die Antriebssystemsteuervorrichtung 27. Diese Zustandsinformation enthält, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, die Drehzahl des Motors oder die Zeit für das Erreichen der Drehzahl.

[0030] Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 schaltet den Verwendungsmodus des Motors 21 entsprechend dem Steuerbefehl von dem Zuginformationssystem 26 um. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Anzahl von Verwendungsmodi zwei: der Laufmodus (normaler Modus) und der Testmodus, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Das heißt, es wird angenommen, dass die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 in der Lage ist, den Verwendungsmodus zusätzlich zu dem Laufmodus (normalem Modus) und dem Testmodus in verschiedene Modi zu schalten. Wenn bei diesem Umschalten des Verwendungsmodus des Motors der Laufmodus ausgewählt wird, ist die Verbindung zwischen dem Generator 22 für elektrische Energie und der Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie in einem in **Fig. 1** gezeigten Zustand.

[0031] Das Motorsteuersystem in der vorliegenden Ausführungsform wird von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11, der Führerhauskonsole 12, der Informationsübertragungseinrichtung 13/28/38/48, den Zuginformationssystemen 26/36/46, den Antriebssystemsteuervorrichtungen 27/37/47 und dem Motor 21/31/41 gebildet.

<Vorrichtungskonfiguration 1 im Motorlauftest>

[0032] **Fig. 2** ist ein Diagramm, das die Vorrichtungskonfiguration beim Ausführen des Motorprüfstests zeigt. Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird, wenn das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 die

Auswahl des Testmodus empfängt, die Verbindung zwischen der Einrichtung 23 zur Zufuhr von elektrischer Energie, die den Generator 22 für elektrische Energie einschließt, und der Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie von der Einrichtung 29 zum Trennen von elektrischer Energie mechanisch oder elektrisch (getrennt), wodurch bewirkt wird, dass die in dem Generator 22 für elektrische Energie erzeugte elektrische Energie der Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie nicht zugeführt wird. Dies kann bewirken, dass die Motoren 21/31/41 entsprechend der von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 angewiesenen Testbedingung betrieben (hochgedreht) werden, um den Prüftestlauf durchzuführen.

[0033] Daraus ist ersichtlich, dass der Test in der vorliegenden Ausführungsform nur durch das Umschalten zwischen dem Laufmodus und dem Testmodus ausgeführt werden kann, wodurch der Bedarf des Anbringens einer Testvorrichtung, wie z.B. eines Testmotortestschaltpults, aufgehoben wird.

[0034] Das Zuginformationssteuersystem 26 ist durch die Informationsübertragungseinrichtung 13 und die Informationsübertragungseinrichtungen 28 und 38 mit dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 des benachbarten Fahrzeugs A und dem im Fahrzeug C installierte Zuginformationssteuersystem 36 verbunden. Auf ähnliche Weise sind das Zuginformationssteuersystem 36 und das im Fahrzeug D installierte Zuginformationssteuersystem 46 auch durch die Informationsübertragungseinrichtung 38 und 48 verbunden. Dies ermöglicht es dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 des Fahrzeugs A, mittels der Informationsübertragungseinrichtung 13/28/38/48 Information über die Zuginformationssteuersysteme 26/36/46 der anderen Fahrzeuge in einem Fahrzeugsatz (Fahrzeuge B/C/D) zu erlangen, und ermöglicht es den Fahrzeugen, die Information zu teilen.

[0035] Das heißt, die Vorrichtungskonfiguration hat eine Struktur, die es den Antriebssystemsteuervorrichtungen 27/37/47 in einem Fahrzeugsatz (Fahrzeuge B/C/D) ermöglicht, wie erwünscht durch die Betätigung der Sensorbildschirmanzeige des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 des Fahrzeugs A oder die Betätigung der an der Anzeigevorrichtung angebrachten Schaltfläche gesteuert zu werden.

[0036] Dadurch ist es dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 möglich, während des Motorprüftestlaufs beim Auswählen des Testmodus für die Motoren in einem Fahrzeugsatz die Auswahl eines zu testenden Motors, ein Testverfahren und die Testbedingung zu bestimmen, unter denen die zu testenden Motoren getestet werden sollen, um einen vor-

bestimmten Prüftestlauf auszuführen. Zusätzlich kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 auch alle Motoren in einem Fahrzeugsatz als Testobjekte bestimmen oder einen oder mehrere Motoren als Testobjekte bestimmen. Ferner kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 auch nur einen speziellen Motor als den zu testenden Motor auswählen. Ein Beispiel dafür ist mit Bezug auf **Fig. 3** beschrieben.

<Vorrichtungskonfiguration 2 im Motorlauftest>

[0037] **Fig. 3** ist ein Diagramm, das eine Vorrichtungskonfiguration beim Ausführen des Motorprüftestlaufs an dem speziellen Fahrzeug zeigt. Wie in **Fig. 3** gezeigt, kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 den Motorprüftestlauf nur an einem Motor ausführen, an dem der Prüfer beabsichtigt, den Test auszuführen (dem Motor eines speziellen Fahrzeugs). Das vorliegende Beispiel wird als ein Beispiel für den Prüftestlauf des Motors 21 im Fahrzeug B beschrieben, aber dasselbe gilt für den Prüftestlauf des Motors 31 des Fahrzeugs C oder des Motors 41 des Fahrzeugs D.

[0038] Zusätzlich kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 unter verschiedenen Testverfahren auswählen. Zum Beispiel kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 ein Verfahren, in dem der Test gleichzeitig an allen zu testenden Motoren ausgeführt wird, oder ein Verfahren, in dem der Test an den Motoren nacheinander zu verschiedenen Zeiten ausgeführt wird, auswählen. Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 kann die Testbedingung auch so einstellen, um einen Test an allen zu testenden Motoren mit dem gleichen Drehzahlmuster durchzuführen oder einen Test an den einzelnen Motoren mit verschiedenen Drehzahlmustern durchführen.

[0039] Das Ergebnis des an dem Motor 21 in dem Fahrzeugsatz ausgeführten Tests wird über die Informationsübertragungseinrichtung 28 und die Informationsübertragungseinrichtung 13 an das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 gesendet. Dies ermöglicht es dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 zu bewirken, dass eine Anzeigevorrichtung oder Ähnliches das Ergebnis des Motorprüftestlaufs anzeigt, was es dem Prüfer ermöglicht, einen Vergleich anzustellen oder eine Analyse abzugeben.

[0040] Zusätzlich kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 ein erstelltes Bestimmungsmuster in einem in dem System enthaltenen (nicht gezeigten) nichtflüchtigen Speicher speichern, und die Testbedingung so einstellen, dass das Testergebnis jedes Motors mit dem Bestimmungsmuster automatisch verglichen wird, und bewirken, dass die Anzeigevorrichtung oder Ähnliches das Vergleichs-

ergebnis anzeigt. Dies hat den Vorteil, dass der Prüfer die Testbedingung leicht einstellen kann und aufgrund der automatischen Bestimmung des Testergebnisses leicht Normalität/Anormalität bestimmen kann.

[0041] Das bedeutet, die vorliegende Ausführungsform ermöglicht es dem Prüfer, eine Reihe von Aufgaben des Prüftestlaufs eines zu testenden Motors durchzuführen, um das Testergebnis nur dadurch zu überprüfen, dass er das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 betätigt. Dies ermöglicht eine Reduzierung von Schwierigkeiten und Arbeitsstunden für den Motorprüftestlauf, was eine effiziente Durchführung des Motorprüftestlaufs ermöglicht.

[0042] Das dem Fahrzeug B benachbarte Fahrzeug C und das dem Fahrzeug C benachbarte Fahrzeug D haben auch eine dem Fahrzeug B ähnliche Vorrichtungskonfiguration. Die Zuginformationssteuersysteme 26/36/46 der jeweiligen Fahrzeuge sind mittels der Informationsübertragungseinrichtung 13/28/38/48 miteinander verbunden, was eine Konfiguration schafft, die es ermöglicht, dass die Motorlauftests in den jeweiligen Fahrzeugen kollektiv mit dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 des Fahrzeugs A gesteuert werden.

[0043] Diese Zeichnung zeigt die vier Fahrzeuge A, B, C und D als Beispiel, aber die Anzahl von Fahrzeugen mit der Vorrichtungskonfiguration der Fahrzeuge B, C und D kann erhöht oder verringert werden. Zusätzlich zeigt diese Zeichnung eine Konfiguration, in der ein Zuginformationssteuersystem 26 eine Antriebssystemsteuervorrichtung 27, eine Einrichtung 23 zur Zufuhr von elektrischer Energie (den Motor 21 und den Generator 22 für elektrische Energie) und eine Einrichtung 24 zur Umwandlung von elektrischer Energie steuert. Es ist anzumerken, dass in einer Konfiguration, in der ein Zuginformationssteuersystem eine Mehrzahl von Antriebssystemsteuervorrichtungen, Motoren, Generatoren für elektrische Energie und Einrichtungen zur Umwandlung von elektrischer Energie steuert, das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 diese steuern kann. Dementsprechend kann der Prüftestlauf an der Mehrzahl von Motoren entsprechend der von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 angewiesenen Testbedingung ausgeführt werden.

[0044] Zusätzlich wurde das Beispiel beschrieben, in dem der Prüftestlauf nur an dem Motor des Fahrzeugs B ausgeführt wird, aber das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 kann die Motorlauftests entsprechend der gesendeten Testbedingung auch gleichzeitig an dem Motor des Fahrzeugs B und dem Motor des Fahrzeugs C durchführen. Auf ähnliche Weise kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 auch den Motorprüftestlauf mit einer Kombination des Motors des Fahrzeugs B und

des Motors des Fahrzeugs D durchführen und den Motorprüftestlauf mit einer Kombination aus dem Motor des Fahrzeugs C und dem Motor des Fahrzeugs D durchführen. Das Durchführen der Motorlauftests mit solchen Kombinationen der Motoren der Fahrzeuge kann eine Anormalität (z.B. Allophon, Vibration, Resonanz, abrupten Temperaturanstieg) detektieren, die im Prüftestlauf eines einzelnen Motors nicht auftritt.

[0045] Ferner kann sogar in dem Fall, in dem eine Mehrzahl von Motoren in einem Fahrzeug installiert ist, der Motorprüftestlauf an den Motoren nacheinander ausgeführt werden oder der Motorprüftestlauf gleichzeitig mit einer Kombination von zwei Motoren ausgeführt werden. Ferner kann eine Anormalität in dem Fall, in dem drei oder mehr Motoren in einem Fahrzeug enthalten sind, durch Durchführen des Motorprüftestlaufs mit Kombinationen aus zwei Motoren detektiert werden.

<Funktionsblock nach Betriebsmodi unterteilt>

[0046] Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, das Funktionen nach Betriebsmodi unterteilt zeigt. Der Prüfer trifft zuerst eine Modusauswahl aus dem normalen Modus (dem Laufmodus) und dem Testmodus der vorliegenden Ausführungsform mit der Sensorbildschirmanzeige in dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 oder der an der Anzeigevorrichtung angebrachten Schaltfläche und die Information über den ausgewählten Modus wird von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen. Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 bestimmt, ob die in S401 empfangene Modusinformation den Testmodus anzeigt. Wenn die Modusinformation den Testmodus anzeigt (JA), bestätigt das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11, dass die Trennung der elektrischen Energie in S402 ausgeführt wurde, und führt als Nächstes den Prozess von S41 aus. Wenn die Modusinformation den Testmodus nicht anzeigt (NEIN), bestimmt das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11, dass der ausgewählte Betrieb der Laufmodus (normaler Modus) ist, und führt den Prozess von S42 aus.

<Betrieb im Laufmodus>

[0047] Als Nächstes wird der Betrieb S42 im Laufmodus beschrieben. In S421 führt der Prüfer eine Fahrstufenbetätigung aus und wird ein Fahrstufenbetätigungsergebnis von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen. In S422 aktiviert das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 die Motoren 21/31/41 und bewirkt, dass die Motoren nach dem Leerlauf mit einer vorbestimmten Drehzahl drehen. An dieser Stelle beginnen die mit den Motoren 21/31/41 verbundenen Generatoren 22/32/42 für elektrische Energie auch zu drehen und beginnen, Elektrizität zu erzeugen. In S423

wird die von den Generatoren 22/32/42 für elektrische Energie erzeugte elektrische Energie von der Einrichtung 24/34/44 zur Umwandlung von elektrischer Energie in elektrische Energie mit einer vorbestimmten Frequenz/Spannung umgewandelt und den Hauptelektromotoren 25/35/45 zugeführt. Die Hauptelektromotoren 25/35/45 beginnen sich auf die Zufuhr von elektrischer Energie hin zu drehen, übertragen Drehmomente an die Radsätze, um die Räder zu drehen, wodurch bewirkt wird, dass die Fahrzeuge A/B/C/D fahren. Oben beschriebener Betrieb ist der Betrieb im Laufmodus.

<Betrieb im Testmodus>

[0048] Als Nächstes wird der Betrieb S41 im Testmodus (Motorlaufprüfmodus) beschrieben.

[0049] In S411 wird von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 Information über ein von dem Prüfer ausgewähltes Testfahrzeug empfangen.

[0050] In S412 wird von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 ein von dem Prüfer eingestelltes Testverfahren empfangen.

[0051] In S413 wird von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 die von dem Prüfer eingestellte Testbedingung empfangen.

[0052] In S414 sendet das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 eine Motorlaufanweisung an die Antriebssystemsteuervorrichtung des ausgewählten Testfahrzeuges (z.B. die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 des Fahrzeugs B).

[0053] In S415 aktiviert die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 den Motor 21 und treibt (dreht hoch) den Motor mit einem vorbestimmten Drehzahlmuster an.

[0054] In S416 misst die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 die Laufbedingung des Motors 21 im Test. Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 sendet dann über das Zuginformationssystem 26 ein Messergebnis an das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11.

[0055] In S417 bestimmt das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 auf Grundlage des empfangenen Messergebnisses, ob der Motor 21 normal oder anormal läuft.

[0056] Der Vorgang wird unten ausführlicher beschrieben.

[0057] Wenn der Testmodus ausgewählt wird, meldet das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 dem Prüfer mittels der Anzeigevorrichtung oder einer Leuchte, dass es in einen Testzustand gebracht wird.

Spezifische Benachrichtigungsverfahren beinhalten zum Beispiel das Anzeigen von „Testmodus“ auf der Anzeigevorrichtung. Wenn der Testmodus ausgewählt wird, wählt der Prüfer anschließend einen zu testenden Motor aus und wird das Ergebnis der Auswahl von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen. Es ist anzumerken, dass die Auswahlmuster der Motoren, an denen der Motorprüfstestlauf ausgeführt wird, die folgenden Muster (11) und (12) umfassen.

[0058] (11) alle Motoren in dem Fahrzeugsatz,

[0059] (12) nur ein durch den Prüfer ausgewählter Motor (der Motor eines festgelegten Fahrzeuges).

[0060] Als Nächstes wählt der Prüfer ein Prüftestlaufverfahren für den Motor desjenigen Fahrzeugs, das als Testobjekt ausgewählt wird, aus und wird das Ergebnis der Auswahl von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen. Die Testverfahren beinhalten die folgenden Muster (21) und (22).

[0061] (21) Verfahren des Durchführens des Tests kollektiv und gleichzeitig an den zu testenden Motoren,

[0062] (22) Verfahren des Durchführens des Tests an den zu testenden Motoren mehrmals zu verschiedenen Zeiten.

[0063] Die oben genannten Testverfahrensmuster haben folgende Vorteile.

[0064] (31) Das Verfahren, bei dem der Test kollektiv an allen Motoren durchgeführt wird, ermöglicht die Durchführung des Prüftestlaufs aller Motoren in der gleichen Testzeit wie der für einen Motor benötigten, was eine Reduzierung der Testzeit im Vergleich zu dem Fall, in dem der Prüftestlauf an allen Motoren nacheinander ausgeführt wird, ermöglicht.

[0065] (32) Das Verfahren, bei dem der Test mehrmals zu verschiedenen Zeiten durchgeführt wird, ermöglicht das Verhindern, dass abrupte Lasten an einer im Fahrzeug installierten Batterie auftreten, oder der Notwendigkeit einer externen Quelle für elektrische Energie zum Antreiben jedes Motors, sowie die Reduzierung von Geräuschen.

[0066] Als Nächstes stellt der Prüfer ein Drehzahlmuster des Motors als Testbedingung für den Motor ein und wird das Ergebnis der Einstellung von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen. Diese Drehzahlmustereinstellung dient dazu, den Prüfer dazu zu veranlassen, auszuwählen, bei welcher Drehzahl der Motor zum Drehen gebracht werden soll, wobei die folgenden Einstellungen (41) bis (44) auf der in dem Fahrzeug in For-

mationsverwaltungssystem 11 enthaltenen Anzeigevorrichtung durchgeführt werden. Es wird hier angenommen, dass der Prüftestlauf an dem Motor 21 des Fahrzeugs B ausgeführt wird. Das auf der Anzeigevorrichtung eingestellte Ergebnis wird von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen und das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 steuert die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 mittels des Zuginformationssteuersystems 26, um den getesteten Motor 21 zum Drehen mit einer vorbestimmten Drehzahl zu veranlassen.

[0067] (41) Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 erhöht (oder verringert) die Drehzahl des Motors 21 in einem Leerlaufzustand bei einer Beschleunigung/-Verlangsamung von $YYY \text{ U/min/Sek}$ mit $XXX \text{ U/min}$ (Umdrehungen pro Minute), was als eine Solldrehzahl eingestellt wird.

[0068] (42) Nachdem die Drehzahl $XXX \text{ U/min}$ erreicht, hält die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 diese Drehzahl $XXX \text{ U/min}$ für WW Sekunden aufrecht.

[0069] (43) Nach dem oben genannten Vorgang (42) ändert die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 die Drehzahl bei $BBB \text{ U/min/Sek}$, wobei als Solldrehzahl $AAA \text{ U/min}$ eingestellt wird.

[0070] (44) Nachdem die Drehzahl $AAA \text{ U/min}$ erreicht, erhält die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 diese Drehzahl $AAA \text{ U/min}$ für CC Sekunden aufrecht.

[0071] Die Einstellungen sind oben beschrieben. Der Prüfer stellt in alphabetischen Zeichen ausgedrückte Zahlenwerte in den oben genannten Vorgängen (41) bis (44) auf der Führerhauskonsole 12 ein, das Ergebnis der Zahlenwerteinstellung wird empfangen und von der Führerhauskonsole 12 an das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 gesendet. Zusätzlich bilden wie in (41) und (42), und (43) und (44) die drei Elemente

- (a) die vorbestimmte Solldrehzahl,
 - (b) Beschleunigung/Verlangsamung, um die Solldrehzahl zu erreichen,
 - (c) Zeit (Sekunden), um die Solldrehzahl aufrechtzuerhalten
- ein Drehzahlmuster.

[0072] Es ist anzumerken, dass es, obwohl die Einstellungen von (41) und (42) notwendig sind, möglich ist, dass das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 die Drehtestelemente (43) und (44) durch nicht Einstellen von (43) und (44) nicht ausführt. Zusätzlich ist es möglich, dass das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 nach (43) und (44) eines oder mehrere neue Drehzahlmuster einstellt, um dem Motor mehr Drehzahlmuster als (45) und (46)

oder (47) und (48) bereitzustellen. Ferner kann der Prüfer gleichzeitig mit dem Einstellen der Testbedingung für das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 ein Bestimmungsmuster schaffen. Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfängt die Testbedingung und das Bestimmungsmuster und führt einen vorbestimmten Motorprüftestlauf mit der empfangenen Testbedingung aus und vergleicht das Testergebnis mit dem Bestimmungsmuster, um zu bestimmen, ob es irgendein Problem mit dem getesteten Motor 21 gibt. Beispiele für das Bestimmungsmuster beinhalten

[0073] (51) ob die Drehzahl im Leerlauf eine geschätzte Drehzahl $\pm 5 \text{ U/min}$ ist,

[0074] (52) ob die Zeit bis zum Erreichen der Solldrehzahl den Bestimmungen entspricht,

[0075] (53) ob die Drehzahl nach dem Erreichen der Solldrehzahl die Solldrehzahl $\pm 5 \text{ U/min}$ ist und Ähnliches, sind aber nicht darauf beschränkt.

[0076] Zum Beispiel kann eine anormal hohe Temperatur oder eine Anormalität, wie z.B. ein abrupter Temperaturanstieg, durch Installieren eines oder mehrerer Temperatursensoren in dem Motor 21 und Messen der Oberflächentemperatur des Motors 21 detektiert werden. Außerdem können Vibrationsausbreitung oder Resonanz des Fahrzeugs oder anormale Vibrationen des Motors 21 selbst durch Installation eines oder mehrerer Vibrationssensoren an dem Motor 21 selbst und in Nähe dazu detektiert werden. Zusätzlich können Allophone oder Geräusche durch Installieren einer Vorrichtung, wie z.B. eines Mikrophons für das Detektieren von Geräuschen, detektiert werden. Zusätzlich ermöglicht die Installation eines Gasdetektors oder eines Geruchssensors die Detektierung von Kraftstoffleckverlusten durch den Gasdetektor und die Detektierung von Fremdgerüchen durch den Geruchssensor. Ein Vergleich zwischen den oben genannten Detektierungsergebnissen mit dem Bestimmungsmuster ermöglicht, dass der Fehler des Motors detektiert wird.

[0077] Wie aus dem oben Beschriebenen ersichtlich, ermöglicht die Einstellung dieses Bestimmungsmusters und der Vergleich des Testergebnisses unter Verwendung des Bestimmungsmusters das Überprüfen des Ergebnisses des Motorprüftestlaufs. Ferner ist es durch Hinzufügen der oben erwähnten Faktoren, wie z.B. Temperatur, Vibration und Geräusche, zu dem Bestimmungsmuster möglich, eine Anormalität in dem Motor 21 oder in dem Fahrzeug, das den Motor 21 enthält, detailliert zu detektieren.

[0078] Die Vereinfachung und Effizienz der Einstellung der Testbedingung können durch derartiges Konfigurieren des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 erreicht werden, dass im Voraus

eine Mustertabelle erstellt wird, in der Muster einer Mehrzahl von Testbedingungen auf der Grundlage von Information über die eingestellten numerischen Werte gespeichert werden, was es dem Prüfer ermöglicht, die Testbedingung mit der Mustertabelle auszuwählen. Die Testbedingung kann leicht dadurch eingestellt werden, dass der Prüfer ein Muster auswählt, das mit dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 durchgeführt werden soll, und dass das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 das ausgewählte Muster empfängt. Ferner kann das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 verschiedene Testbedingungen für entsprechende zu testende Motoren liefern, um verschiedene Tests an den jeweiligen Motoren durchzuführen.

[0079] Nach dem oben beschriebenen Einstellen sendet das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 Anweisungen für den Motorstart an die Antriebssystemsteuervorrichtung 27, um den Motor zu starten (zu aktivieren). Anlasser werden zum Starten (Aktivieren) verwendet und die Anlasser umfassen einen, der mit Ölkraftstoff, einschließlich Diesellokstoff, betrieben wird, einen, der durch eine in dem Fahrzeug installierte Batterie betrieben wird, einen, der durch externe elektrische Energie betrieben wird, und Ähnliche. Beim Starten (Aktivieren) des Motors drückt der Prüfer eine an der Führerhauskonsole 12 angebrachte Startschaltfläche. Wenn die Führerhauskonsole 12 das Drücken der Schaltfläche detektiert, sendet die Führerhauskonsole 12 das Ergebnis der Detektierung an das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11. Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 beginnt, wie vorstehend beschrieben, mit der Aktivierung des zu testenden Motors des ausgewählten Fahrzeugs.

[0080] Der Prüfer bestätigt, dass alle ausgewählten zu testenden Motoren aktiviert und in den Leerlaufzustand gebracht wurden. Nach der Bestätigung drückt der Prüfer eine Motortestmodusschaltfläche des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 und erkennt das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 den gedrückten Status. Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 sendet daraufhin einen Laufbefehl an die Motorsystemsteuervorrichtung jedes Fahrzeugs, um den Motorprüftestlauf zu starten. Es ist anzumerken, dass, wenn nicht alle zu testenden Motoren in den Leerlaufzustand gebracht werden, die Durchführung des Tests nicht zugelassen wird und die für den Teststart durch Drücken der Motortestmodusschaltfläche ausgegebenen Anweisungen nicht von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen werden.

[0081] Die Drehzahl des Motors, der auf einen Drehzahlbefehl hin mit einem Drehzahlmuster dreht, wird mittels eines (nicht gezeigten) an dem Motor angebrachten Drehzahlmessinstruments gemessen und Information über die Messung wird an die Antriebs-

systemsteuervorrichtung und das Zuginformationssystem jedes Fahrzeugs gesendet und durch die Informationsübertragungseinheit an das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 gesendet. Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 veranlasst, dass die Anzeigevorrichtung davon das empfangene Messergebnis anzeigt, wodurch dem Prüfer die Details des Testergebnisses gemeldet werden.

[0082] Die von dem Drehzahlmessinstrument gemessene tatsächliche Drehzahl des Motors wird daraufhin verglichen und bestimmt. Denkbare Verfahren für den Vergleich und die Bestimmung umfassen eine Einrichtung, in der die Bestimmung durch eine Sichtprüfung von dem Prüfer ausgeführt wird, eine Einrichtung, in der das Bestimmungsmuster durch Einstellen der Testbedingung geschaffen wird und das Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 dieses Bestimmungsmuster mit dem Testergebnis vergleicht, um die Bestimmung durchzuführen, eine Einrichtung, in der die Testergebnisse der jeweiligen Motoren verglichen werden, um einen Motor zu extrahieren, der eine Anormalität aufweist, und Ähnliches. Es ist anzumerken, dass das Bestimmungsergebnis des Vergleichs mit dem Bestimmungsmuster, das im Voraus erstellt wird, auf der Anzeigevorrichtung des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 angezeigt wird, was es dem Prüfer ermöglicht, zu überprüfen, ob der Betrieb des Motors in einem normalen oder anormalen Zustand ist.

[0083] Wenn der Motorprüftestlauf entsprechend dem eingestellten Drehzahlmuster abgeschlossen ist, wird das Ende des Prüftestlaufs auf der Anzeigevorrichtung des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 angezeigt. Dies ermöglicht, dass der Prüfer erkennt, dass der Motorprüftestlauf abgeschlossen wurde. Dies ist das Ende des Tests, wenn der Motorprüftestlauf an den Motoren aller Fahrzeuge gleichzeitig oder nur an dem Motor eines Fahrzeugs durchgeführt wird. Wenn jedoch die Einstellung so gemacht wurde, dass der Motorprüftestlauf an den Motoren der Mehrzahl von Fahrzeugen für jeden Motor eines Fahrzeugs zu einer anderen Zeit durchgeführt wird, wird der Motorprüftestlauf an dem Motor des Fahrzeugs neben dem Fahrzeug durchgeführt, für das der Prüftestlauf abgeschlossen wurde. Der Motorprüftestlauf für jedes Fahrzeug wird dann wiederholt durchgeführt, bis der Motorprüftestlauf der Motoren aller ausgewählten Fahrzeuge abgeschlossen ist.

[0084] Nachdem der Prüfer bestätigt, dass der Motorprüftestlauf abgeschlossen ist, drückt der Prüfer wieder die in dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 enthaltene Testmodusschaltfläche. Dieses Drücken wird von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen und der

Motor geht automatisch von dem Testmodusstatus in den Leerlaufzustand über.

<Motorlaufprüftest>

[0085] Fig. 5 ist ein Ablaufdiagramm, das den Vorgang des Motorlaufprüftests zeigt. In dem Motorprüftestlauf wird der folgende Vorgang von (S501) bis (S510) durchgeführt. Es wird angenommen, dass der zu testende Motor der Motor 21 des Fahrzeugs B ist. (S501)

[0086] Zuerst werden als das Drehzahlmuster vier Werte eingestellt: eine Solldrehzahl XXX U/min, YYY U/min/Sek, wobei die Drehzahl erhöht/verringert wird, eine Zeit WW Sekunden, für die die Drehzahl XXX U/min beibehalten wird, und Bestimmungskriterien (eine Sollzeit zum Erreichen und der zulässige Bereich der Solldrehzahl). Zusätzlich wird von dem Prüfer auch eine Anzahl N von Drehzahlmustern eingestellt. Die eingestellten Drehzahlmuster und die Anzahl N von Drehzahlmustern werden von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen. (S502)

[0087] Das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 stellt „X“ eines durchzuführenden Drehzahlmusters X auf „1“ ein. Das bedeutet, der Motorlaufprüftest des Motors 21 wird mit einem Drehzahlmuster 1 durchgeführt. (S503)

[0088] Um die Drehzahl des Motors in dem eingestellten Zustand mit der eingestellten Drehzahl als Sollwert zu ändern, sendet das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 eine Prüftestlaufinformation über das Drehzahlmuster 1 (die Solldrehzahl XXX U/min, YYY U/min/Sek, bei denen die Drehzahl erhöht/verringert wird, die Zeit WW Sekunden, für die die Drehzahl XXX U/min beibehalten wird, und die Bestimmungskriterien) an die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 des Fahrzeugs B. Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 steuert den Motor 21 derart, dass die Drehzahl des Motors 21 bei YYY U/min/Sek mit der auf XXX U/min eingestellten Solldrehzahl erhöht wird. (S504)

[0089] Wenn die Drehzahl des Motors 21 die Solldrehzahl XXX U/min erreicht, führt die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 eine erste Bestimmung durch. In der ersten Bestimmung vergleicht die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 eine voraussichtlich benötigte Zeit, um die Solldrehzahl zu erreichen, mit einer tatsächlich benötigten Zeit, um die Solldrehzahl zu erreichen, um zu bestimmen, ob die tatsächliche Zeit innerhalb eines zulässigen Bereichs liegt. Das heißt, die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 bestimmt, ob die Drehzahl des Motors 21 die Solldrehzahl XXX U/min in XXX/YYY Sekunden erreicht. Wenn die Drehzahl des Motors 21 die Solldrehzahl in XXX/YYY Sekunden erreicht (JA), führt die

Antriebssystemsteuervorrichtung 27 S505 aus, oder führt S507 aus, wenn die Solldrehzahl nicht erreicht wird (NEIN).

(S505)

[0090] Als Nächstes führt die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 eine zweite Bestimmung durch. In der zweiten Bestimmung bestimmt die Antriebssystemsteuervorrichtung 27, ob die Drehzahl innerhalb eines zulässigen Bereichs stabilisiert ist (Solldrehzahl XXX U/min $\pm$ ZZ %). Wenn die Drehzahl stabilisiert ist (JA), führt die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 S506 aus oder führt S507 aus, wenn die Drehzahl nicht stabilisiert ist (NEIN). Zusätzlich kann die zweite Bestimmung das Bestimmen beinhalten, ob ein Zustand, in dem die Drehzahl stabilisiert ist, für eine voreingestellte Anzahl von Sekunden (WW Sekunden) innerhalb des zulässigen Bereichs (Solldrehzahl XXX U/min $\pm$ ZZ%) erhalten bleibt.

(S506)

[0091] Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 bestimmt, dass der Lauftest des Motors 21 mit dem Drehzahlmuster 1 normal abgeschlossen wurde.

(S507)

[0092] Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 bestimmt, dass eine Anormalität beim Lauftest des Motors 21 mit dem Drehzahlmuster 1 festgestellt wurde.

(S508)

[0093] Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 sendet das Motorprüftestlaufergebnis (Normalität oder Anormalität) unter Verwendung des Zuginformationssteuersystems 26, der Informationsübertragungseinrichtung 28 und der Informationsübertragungseinrichtung 13 an das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11.

(S509)

[0094] Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 bestimmt, ob das Drehzahlmuster X, in dem der Lauftest abgeschlossen wurde, ein Drehzahlmuster N (die Anzahl N von Drehzahlmustern) ist. Wenn das Drehzahlmuster X das Drehzahlmuster N ist (JA), schließt die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 den Motorprüftestlauf ab und sendet die Benachrichtigung über den Abschluss an das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11. Wenn das Drehzahlmuster X nicht das Drehzahlmuster N ist (NEIN), erhöht die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 X um Eins ($X = X + 1$), um den Motorlauftest im nächsten Drehzahlmuster durchzuführen (S510). Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 führt den oben

genannten Vorgang aus, bis der Motorprüfstestlauf mit dem Drehzahlmuster N abgeschlossen ist.

[0095] Wie oben beschrieben, ist es möglich, die verschiedenen Tests an einem zu testenden Motor nur durch Anweisungen von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 durchzuführen und automatisch zu bestimmen, ob das Testergebnis normal oder anormal ist. Dadurch können die Testzeit reduziert und die Testeffizienz erhöht werden.

[0096] Fig. 6 ist ein Zeitdiagramm, das den Vorgang des Motorlaufprüfstests zeigt. Der Betrieb wird zusätzlich zu der Beschreibung mit Bezug auf Fig. 4 und Fig. 5 ausführlicher beschrieben. Zuerst wird eine Steuerenergiezufuhr durch Drücken einer in der Führerhauskonsole 12 enthaltenen Steuerenergieeinschaltfläche eingeschaltet (die Spannung der Steuerenergiezufuhr erhöht sich von 0 Volt auf eine vorbestimmte Spannung). Dieses Einschalten der Steuerenergiezufuhr bewirkt, dass die Energiezufuhr zu der Steuereinrichtung jedes Fahrzeugs eingeschaltet wird. Als Nächstes wird eine manuelle Vorheizschaltfläche des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 gedrückt. Dies bewirkt das manuelle Vorheizen des Motors für das Starten. Das manuelle Vorheizen dient der Erhöhung der Temperatur des Motors im Voraus, um die Aktivierung des Motors zu erleichtern. Nachdem das manuelle Vorheizen aller Motoren in dem Fahrzeugabsatz abgeschlossen ist, stellt der Prüfer die Testbedingung so ein, dass mit dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 ein zu testendes Fahrzeug ausgewählt wird und von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 Information über die Einstellung empfangen wird.

[0097] Nachdem das Einstellen der Testbedingung abgeschlossen ist, wird, wenn eine Startschaltfläche an der Führerhauskonsole 12 gedrückt wird und der gedrückte Zustand von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen wird, der Motor des Fahrzeugs im Test aktiviert. Wenn der Prüfer bestätigt, dass alle zu testenden Motoren in den Leerlaufzustand gebracht wurden, drückt der Prüfer eine Testmodusschaltfläche des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11. Wenn der gedrückte Zustand von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 empfangen wird, weist das Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 an, den Motorlaufprüfstest zu starten. Die Antriebssystemsteuervorrichtung 27, die die Anweisungen empfängt, startet den Motorlaufprüfstest des angewiesenen Motors.

[0098] Wenn der Motorlaufprüfstest gestartet wird, sendet die Antriebssystemsteuervorrichtung 27 entsprechend einem voreingestellten Drehzahlmuster (von einem Muster 1 zu einem Muster 5 in der Zeichnung) Steuerbefehle (Motordrehzahlbefehle) an den

Motor, um die Drehzahl automatisch zu erhöhen oder zu verringern. Wenn der Test für alle eingestellten Drehzahlmuster abgeschlossen ist, geht der Motor automatisch in den Leerlauf über. Der Test ist mit dem Übergang in den Leerlauf abgeschlossen, wenn der Test dafür eingestellt ist, an den Motoren aller Fahrzeuge gleichzeitig oder nur an dem Motor eines Fahrzeugs durchgeführt zu werden. Jedoch wird, wenn der Test an den Motoren einer Mehrzahl von Fahrzeugen für jeden Motor eines Fahrzeugs zu einer anderen Zeit durchgeführt wird, ein ähnlicher Motorlaufprüfstest an einem Motor des nächsten Fahrzeugs durchgeführt.

[0099] Wenn die Testmodusschaltfläche des Fahrzeuginformationsverwaltungssystems 11 wieder gedrückt wird, nachdem der Test an allen Fahrzeugen im Test durchgeführt wurde, und von allen Motoren bestätigt wurde, dass sie in den Leerlauf versetzt wurden, gehen die Motoren in den Zustand vor dem Beginn des Motorlaufprüfstests über. Bisher wurde somit der Betriebsablauf vom Start des Motors bis zum Abschluss des Motorlaufprüfstests beschrieben.

[0100] Es ist anzumerken, dass der Lauftest an allen Motoren gleichzeitig mit verschiedenen im Folgenden angegebenen Drehzahlmustern durchgeführt werden kann, anstatt den Motorlaufprüfstest mit dem gleichen Drehzahlmuster für die Motoren der Fahrzeuge durchzuführen.

Fahrzeug B: getestet in Muster 1, Muster 2, Muster 3, Muster 4, Muster 5 in dieser Reihenfolge

Fahrzeug C: getestet in Muster 2, Muster 3, Muster 4, Muster 5, Muster 1 in dieser Reihenfolge

Fahrzeug D: getestet in Muster 3, Muster 4, Muster 5, Muster 1, Muster 2 in dieser Reihenfolge.

[0101] Durch das Veranlassen, dass die Motoren mit den verschiedenen Drehzahlmustern drehen, ist es möglich, eine besondere Anormalität, wie z.B. Resonanz, und einen anormalen Temperaturanstieg zu detektieren.

[0102] Wie oben beschrieben, ist es mit dem Motorsteuersystem der vorliegenden Ausführungsform möglich, die verschiedenen Tests an einem zu testenden Motor nur durch Anweisungen von dem Fahrzeuginformationsverwaltungssystem 11 durchzuführen und automatisch zu bestimmen, ob das Testergebnis normal oder anormal ist. Dadurch können die Testzeit reduziert und die Testeffizienz erhöht werden.

[0103] Es ist anzumerken, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt ist.

rungsform beschränkt ist und verschiedene Modifikationen einschließt.

[0104] Außerdem wurde die oben beschriebene Ausführungsform zum leichteren Verständnis der vorliegenden Erfindung im Detail beschrieben und ist die vorliegende Erfindung nicht unbedingt auf ein Motorsteuersystem beschränkt, das sämtliche oben beschriebenen Konfigurationen umfasst. Ferner kann die Konfiguration einer Ausführungsform teilweise durch eine Konfiguration einer anderen Ausführungsform ersetzt werden und kann die Konfiguration einer Ausführungsform der Konfiguration einer anderen Ausführungsform hinzugefügt werden. Weiter kann eine andere Konfiguration teilweise Konfigurationen der Ausführungsform hinzugefügt, aus diesen entfernt und durch diese ersetzt werden. Zusätzlich können die oben beschriebenen Konfigurationen, Funktionen, Verarbeitungseinheiten, Verarbeitungseinrichtungen und Ähnliches teilweise oder gänzlich mit Hardware umgesetzt werden, zum Beispiel durch eine Auslegung als eine integrierte Schaltung. Ferner können die oben beschriebenen Konfigurationen, Funktionen und Ähnliches derart mit Software umgesetzt werden, dass ein Prozessor Programme interpretiert und ausführt, die die Funktionen umsetzen.

[0105] Information über die Programme, Tabellen, Dateien und Ähnliches zum Umsetzen der Funktionen können in einer Aufzeichnungsvorrichtung, wie z.B. ein Speicher, Festplatte und Solid-State-Drive (SSD) oder einem Aufzeichnungsmedium, wie z.B. einer IC-Karte, SD-Karte und DVD, eingegeben werden. Zusätzlich werden gezeigte Steuerleitungen oder Informationsleitungen als für die Beschreibung notwendig betrachtet und sind nicht alle Steuerleitungen oder Informationsleitungen unbedingt gezeigt, um ein Produkt zu beschreiben. Eigentlich kann in Betracht gezogen werden, dass fast alle Konfigurationen miteinander verbunden werden.

Patentansprüche

1. Motorsteuersystem zum Steuern eines oder mehrerer Motoren (21) eines oder mehrerer Fahrzeuge, wobei das Motorsteuersystem umfasst: eine Einheit (23) zur Zufuhr von elektrischer Energie, die von dem Motor (21) und einem Generator (22) für elektrische Energie zum Erzeugen von Elektrizität durch Antreiben des Motors (21) gebildet wird, eine Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie zum Umwandeln der von dem Generator (22) für elektrische Energie erzeugten elektrischen Energie; eine Einheit (29) zum Trennen von elektrischer Energie zum Trennen der Verbindung zwischen der Einheit (23) zur Zufuhr von elektrischer Energie und der Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer

Energie; eine Antriebssteuereinheit zum Steuern der Einheit (23) zur Zufuhr von elektrischer Energie und der Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie; einen Hauptelektromotor (25) zu Antriebszwecken, der von der elektrischen Energie angetrieben wird, die von der Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie umgewandelt wird; und eine Fahrzeugsteuereinheit zum Steuern des Laufens des Fahrzeugs, wobei das Motorsteuersystem einen Laufmodus (S42), in dem der Hauptelektromotor (25) von der elektrischen Energie, die von dem Generator (22) für elektrische Energie durch den Antrieb des Motors (21) erzeugt wird, oder elektrischer Energie, die von außerhalb des Fahrzeugs zugeführt wird, angetrieben wird, und einen Testmodus (S41), in dem die Einheit (29) zur Trennung von elektrischer Energie die Zufuhr von elektrischer Energie von dem Generator (22) für elektrische Energie zu der Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie trennt, hat und ein Laufprüftest des Motors (21) durchgeführt wird.

2. Motorsteuersystem nach Anspruch 1, wobei die Fahrzeugsteuereinheit, wenn sie die Auswahl des Testmodus (S41) empfängt, bewirkt, dass die Antriebssteuereinheit die Zufuhr von elektrischer Energie von dem Generator (22) für elektrische Energie an die Einheit (24) zur Umwandlung von elektrischer Energie unter Verwendung der Einheit (29) zum Trennen von elektrischer Energie trennt und einen Modus des Fahrzeugs in den Testmodus (S41) umschaltet, um den Prüftestlauf des Motors (21) durchzuführen.

3. Motorsteuersystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Fahrzeugsteuereinheit eine Testbedingung des Motors (21), eine Bestimmungsbedingung eines Testergebnisses und Information über einen zu testenden Motor (21) empfängt, ein Lauftest an dem zu testenden Motor (21) unter der Testbedingung durchgeführt wird, und ein Testergebnis des Lauftests mit der Bestimmungsbedingung des Testergebnisses verglichen wird und bestimmt wird, ob der getestete Motor (21) normal oder anormal läuft.

4. Motorsteuersystem nach Anspruch 3, wobei ein in der Fahrzeugsteuereinheit im Voraus gespeichertes Testergebnisbestimmungsmuster, das verwendet wird, um das Testergebnis zu bestimmen, mit dem Testergebnis des Lauftests verglichen wird, um zu bestimmen, ob der getestete Motor (21) normal oder anormal läuft.

5. Motorsteuersystem nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Testbedingung einen oder mehrere der

folgenden Werte einschließt: eine Solldrehzahl des Motors (21), eine Rate, bei der eine Drehzahl pro Zeiteinheit erhöht oder verringert wird, eine Zeit bis zum Erreichen der Solldrehzahl und eine Zeit, während der die Solldrehzahl aufrechterhalten wird.

6. Motorsteuersystem nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Bestimmungsbedingung einen oder mehrere der folgenden Werte einschließt: einen zulässigen Bereich der Solldrehzahl des Motors (21), einen zulässigen Bereich der Zeit bis zum Erreichen der Solldrehzahl, einen zulässigen Temperaturbereich eines Körpers des Motors (21) und einen zulässigen Vibrationsbereich.

7. Motorsteuersystem nach Anspruch 1, wobei der Lauftest der Motoren (21) an allen Motoren (21) gleichzeitig durchgeführt wird.

8. Motorsteuersystem nach Anspruch 1, wobei der Lauftest der Motoren (21) für die jeweiligen Motoren (21) zu verschiedenen Zeiten durchgeführt wird.

9. Motorsteuersystem nach Anspruch 5, wobei der Lauftest an den Motoren (21) mit unterschiedlichen Solldrehzahlen für die jeweiligen Motoren (21) durchgeführt wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

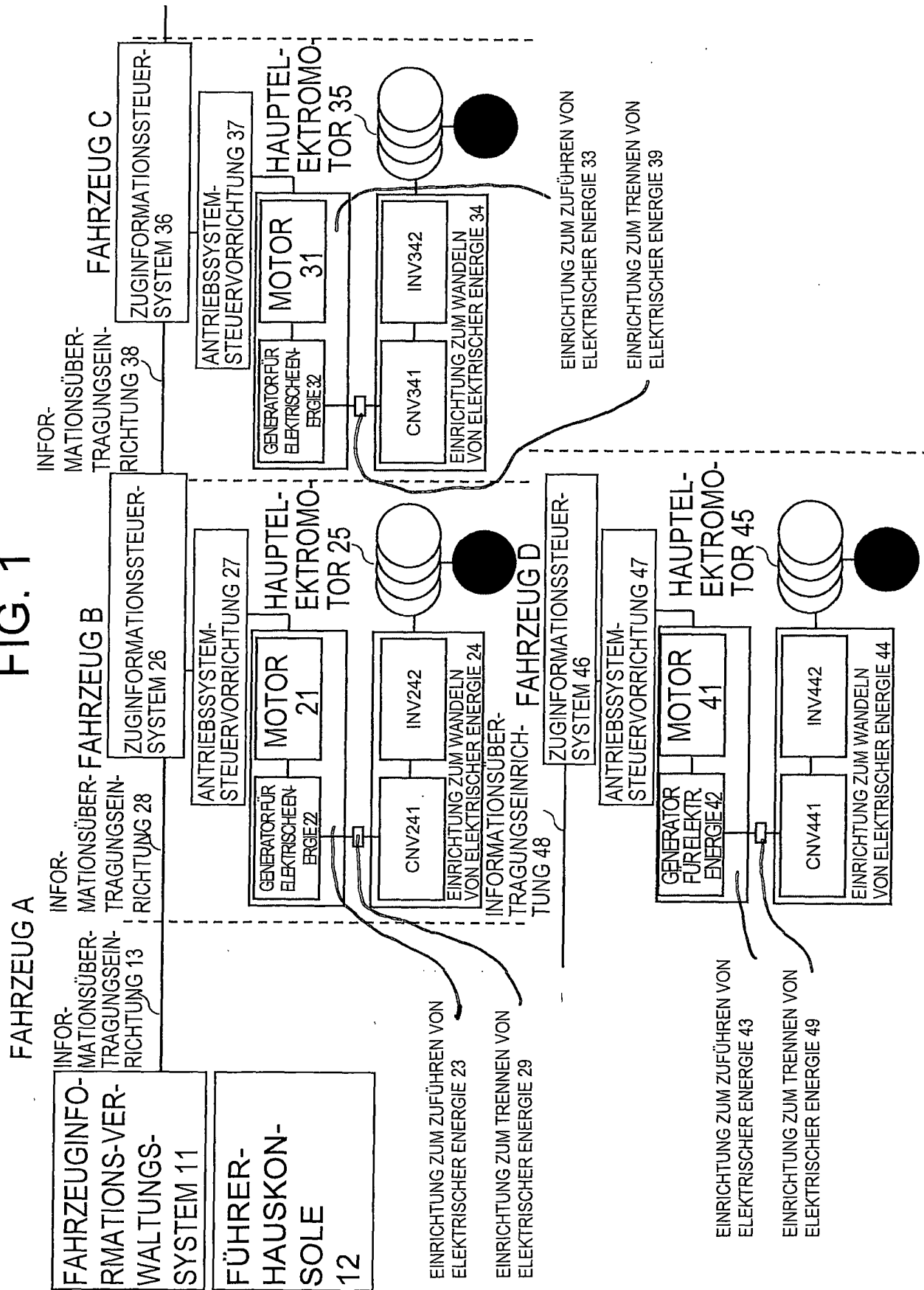
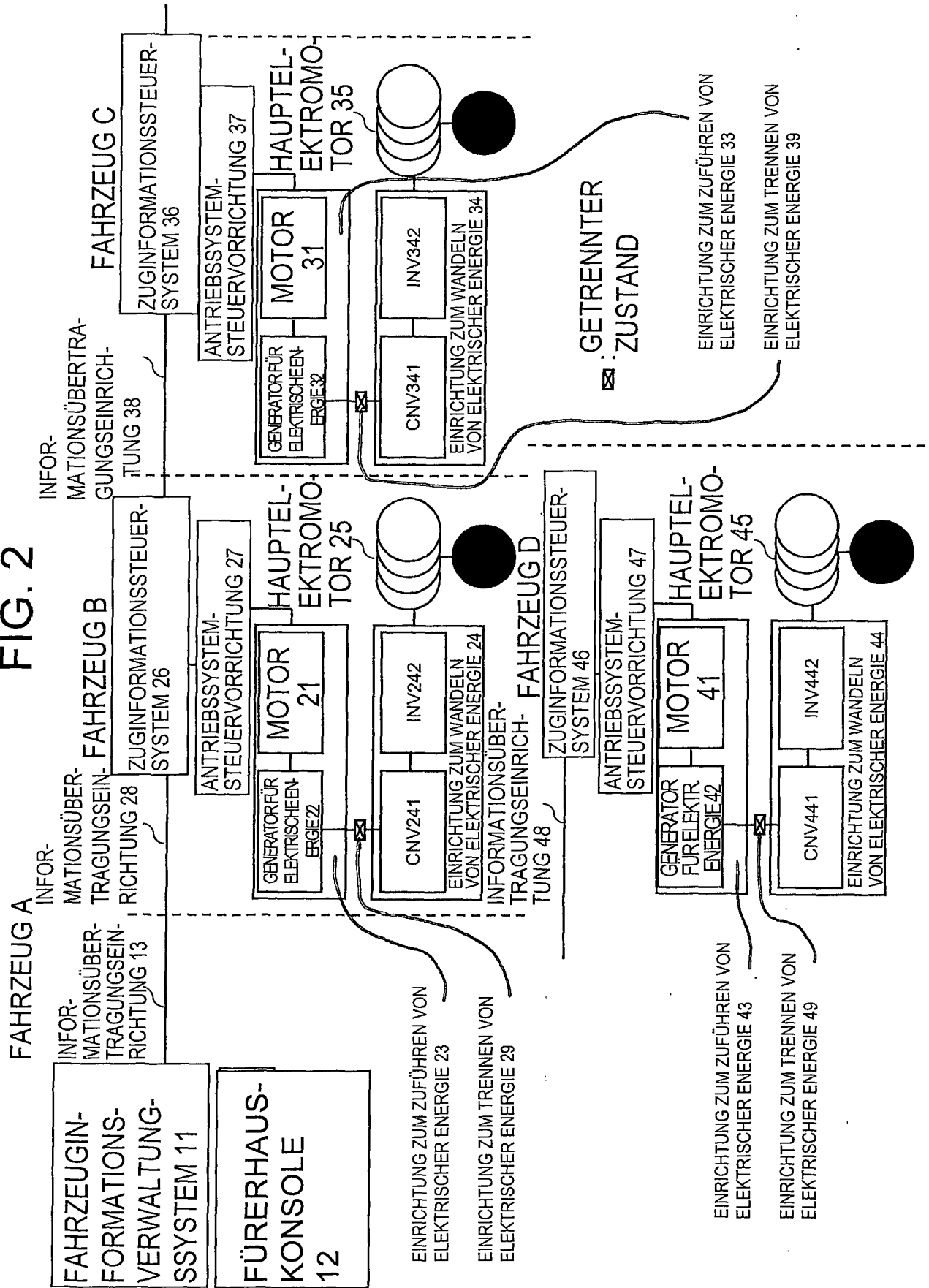


FIG. 2



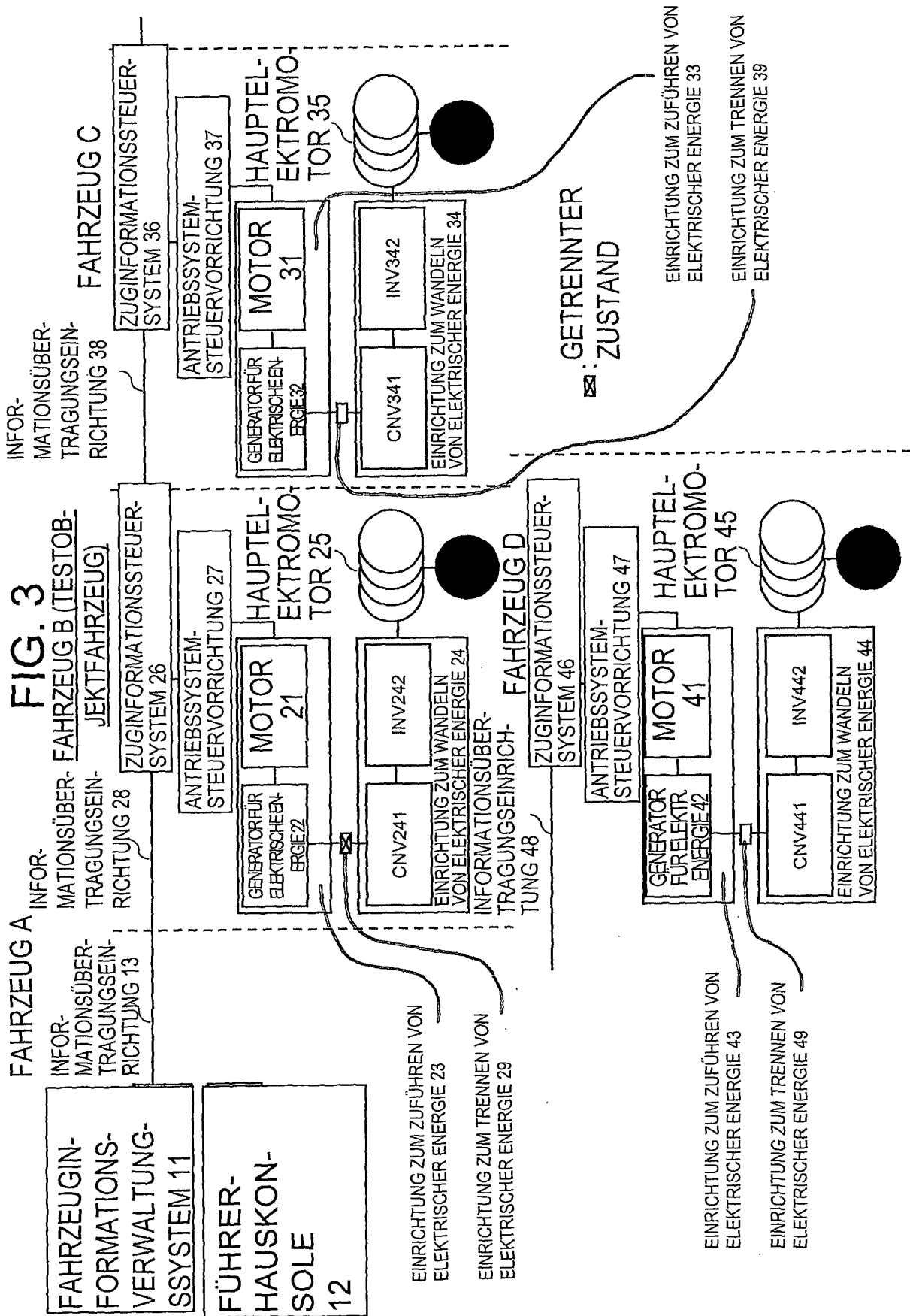


FIG. 4

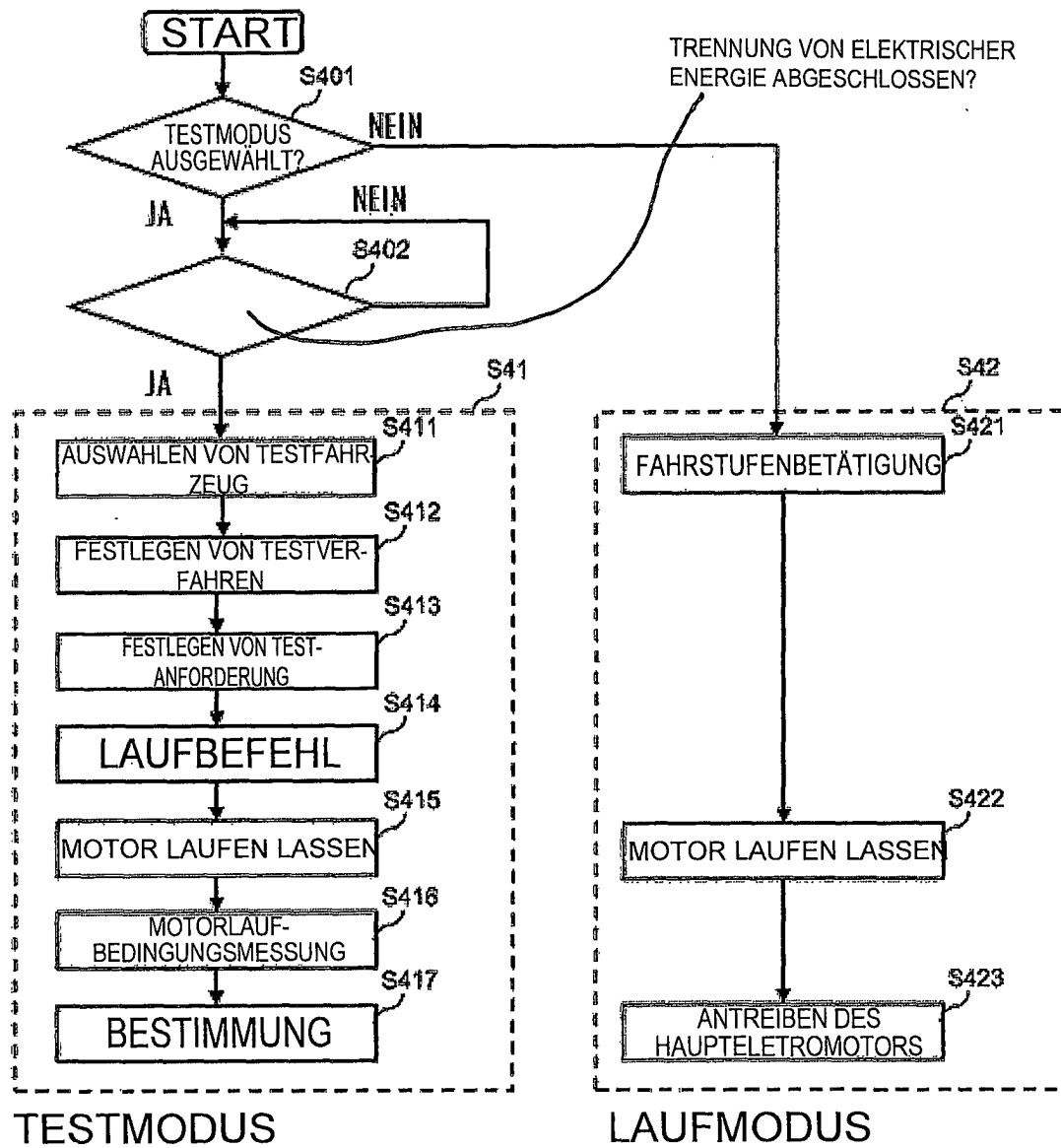


FIG. 5

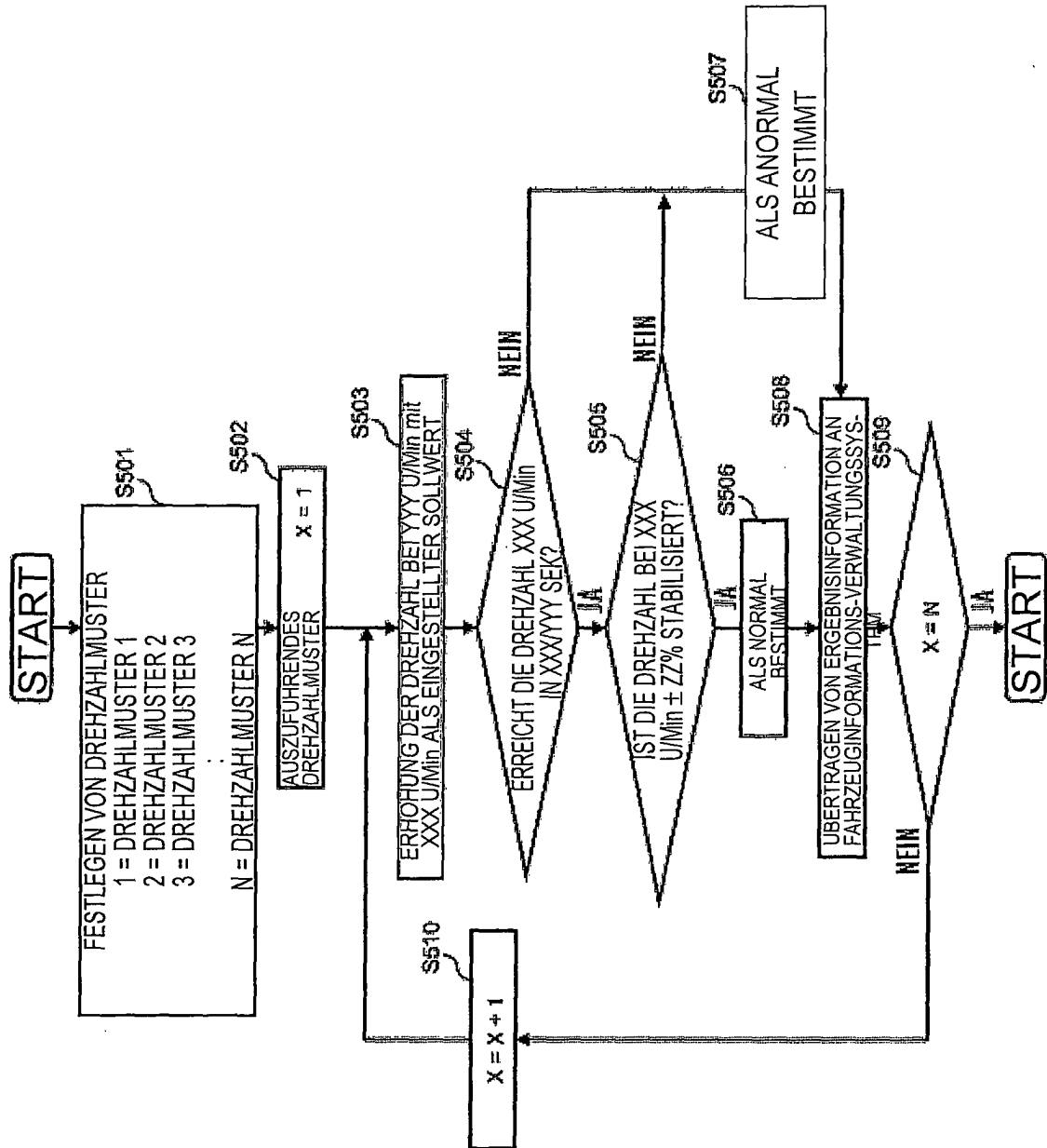


FIG. 6

