



(10) **DE 10 2015 225 730 A1** 2016.07.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 225 730.4**

(22) Anmeldetag: **17.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **14.07.2016**

(51) Int Cl.: **F02N 11/08 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

2015-5274

14.01.2015

JP

(74) Vertreter:

**Winter, Brandl, Fűrniß, Hübner, Röss, Kaiser,
Polte Partnerschaft mbB, 85354 Freising, DE**

(71) Anmelder:

**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

(72) Erfinder:

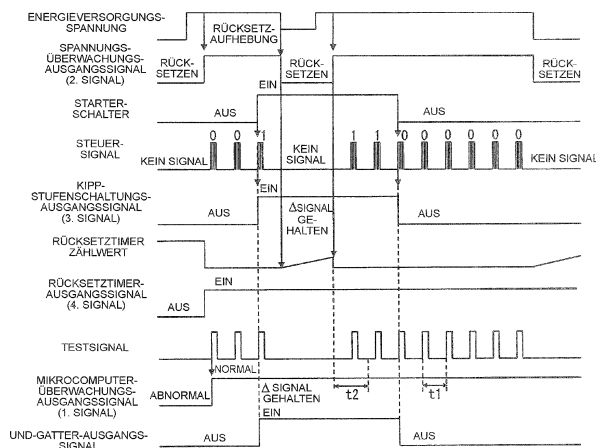
Uemura, Shinya, Kariya-city, Aichi-pref., JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektronische Steuereinheit**

(57) Zusammenfassung: Eine elektronische Steuereinheit umfasst eine Treiberschaltung (20) eines Starterrelais (12), einen Mikrocomputer (23) zum Ausgeben eines Steuersignals an die Treiberschaltung (20), eine Überwachungseinheit (24) zum Ermitteln, ob der Mikrocomputer (23) normal arbeitet und zum Ausgeben eines ersten Signals, eine Spannungs-Überwachungseinheit (25) zum Ausgeben eines Rücksetzsignals als ein zweites Signal, wenn eine Energieversorgungsspannung nicht normal ist, eine Kippstufenschaltung (26) zum Halten und Ausgeben des unmittelbar vorausgehenden Steuersignals als ein drittes Signal ungeachtet des Rücksetzsignals, bis das nächste Steuersignal eingeht, und ein UND-Gatter zum Ausgeben eines logischen Produkts des ersten Signals und des dritten Signals an die Treiberschaltung (20). In einem Rücksetzzeitraum hält die Überwachungseinheit (24) das erste Signal, welches unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorausgeht, und gibt es aus.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Steuereinheit, die einen Startermotor über ein Starterrelais steuert.

[0002] Eine elektronische Steuereinheit, die einen Motor über ein Relais steuert, ist zum Beispiel in US-Patent Nr. 6,901,326 beschrieben. Diese elektronische Steuereinheit ist in solch einer Weise konfiguriert, dass, wenn sich ein Mikrocomputer im Reset befindet, das dem Zurücksetzen unmittelbar vorausgehende Steuersignal gehalten und an einen Schalter ausgegeben wird, welcher einen Relaissteuerkreis bildet.

[0003] Fig. 5 zeigt eine schematische Anordnung einer existierenden elektronischen Steuereinheit, die einen Motor über ein Relais steuert, wie exemplifiziert durch US-Patent Nr. 6,901,326. Fig. 6 zeigt ein Beispiel eines Betriebs, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall auftritt, während ein Starterschalter sich in einem Einschaltzustand befindet. In Fig. 5 sind Komponenten, die Komponenten eines Ausführungsbeispiels, welches nachstehend beschrieben ist, entsprechen oder zu diesen in Beziehung stehen, Bezugszeichen zugewiesen, welche durch Addieren von 100 zu den Bezugszeichen der Komponenten in dem Ausführungsbeispiel erhalten worden sind.

[0004] Eine elektronische Steuereinheit **110**, wie sie in Fig. 5 gezeigt ist, steuert einen Startermotor **113** über ein Starterrelais **112**. Die elektronische Steuereinheit **110** beinhaltet eine Treiberschaltung **120**, eine Energieversorgung **122**, einen Mikrocomputer **123**, eine Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124**, eine Spannungs-Überwachungseinheit **125**, eine Kippstufenschaltung **126**, einen Rücksetz-Timer **127** und ein UND-Gatter **128**.

[0005] Die Treiberschaltung **120** gibt ein Treibersignal an das Starterrelais **112** aus, um das Starterrelais an- und auszuschalten. Die Treiberschaltung **120** hat einen Schalter **121** wie zum Beispiel einen MOSFET, wobei ein Ende des Schalters **121** mit einer Spule verbunden ist, die das elektromagnetische Starterrelais **112** bildet. Die Energieversorgung **122** versorgt den Mikrocomputer **123** mit Energieversorgungsspannung, um den Mikrocomputer **123** zu betreiben.

[0006] Der Mikrocomputer **123** arbeitet durch Empfangen der Energieversorgungsspannung und gibt ein Steuersignal zum Steuern des Ansteuerens der Treiberschaltung basierend auf einem Eingangssignal von einem Starterschalter **111**. Der Mikrocomputer **123** gibt das Steuersignal für einen Zeitraum (Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum) aus, in welcher ein Rücksetzsignal, welches nachstehend beschrieben

wird, nicht ausgegeben wird. Von den Steuersignalen in Fig. 6 ist ein mit „1“ gekennzeichnetes Steuersignal ein Signal zum Veranlassen, dass der Schalter **121** eingeschaltet ist, und entspricht einem Einschaltzustand des Starterschalters **111**. Indessen ist ein mit „0“ gekennzeichnetes Steuersignal ein Signal zum Veranlassen, dass der Schalter **121** ausgeschaltet ist, und entspricht einem Ausschaltzustand des Starterschalters **111**.

[0007] Ferner erzeugt der Mikrocomputer **123** ein Testsignal, um die Angemessenheit eines Betriebs des Mikrocomputers **123** selbst zu überwachen, und gibt regelmäßig das Testsignal an die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** aus. Der Mikrocomputer **123** gibt das Testsignal in dem Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum aus.

[0008] Die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** ermittelt, ob der Mikrocomputer **123** normal arbeitet oder nicht, und gibt ein erstes Signal gemäß dem Ergebnis der Ermittlung aus. Insbesondere ermittelt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124**, ob der Mikrocomputer **123** basierend auf dem von dem Mikrocomputer **123** ausgegebenen Testsignal normal arbeitet oder nicht. Die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** ermittelt, ob der Mikrocomputer **123** normal in dem Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum arbeitet oder nicht, und gibt das erste Signal in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Ermittlung aus. Die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** gibt zum Beispiel ein Niedriglevelsignal als das erste Signal aus, wenn der Mikrocomputer **123** sich abnormal verhält, und gibt ein Hochlevelsignal als das erste Signal aus, wenn der Mikrocomputer **123** normal arbeitet. In einem Zeitraum (Rücksetzzeitraum), in welchem ein Rücksetzsignal ausgegeben wird, gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** das gleiche Signal aus, als wenn der Mikrocomputer **123** abnormal arbeitet. Das heißt, die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** gibt in dem Rücksetzraum ein Niedriglevelsignal als das erste Signal aus, wie in Fig. 6 dargestellt.

[0009] Die Spannungs-Überwachungseinheit **125** ermittelt, ob die Energieversorgungsspannung auf einem normalen Level ist oder nicht, und gibt ein zweites Signal gemäß dem Ergebnis der Ermittlung aus. Wenn die Energieversorgungsspannung gleich oder niedriger als ein voreingestellter, vorbestimmter Wert ist, gibt die Spannungs-Überwachungseinheit **125** ein Rücksetzsignal, welches veranlasst, dass der Mikrocomputer **123** zurückgesetzt wird, an den Mikrocomputer **123** aus und die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** als das zweite Signal aus. Die Spannungs-Überwachungseinheit **125** gibt ein Niedriglevelsignal als das Rücksetzsignal aus. In Fig. 6 fällt die Energieversorgungsspannung während eines Einschaltzeitraums, in welchem der Starterschalter **111** in einem eingeschalteten Zustand ist, und

die Spannungs-Überwachungseinheit **125** gibt das Rücksetzsignal in solch einer Weise aus, dass das Timing des Rücksetzsignals teilweise den Einschaltzeitraum überlappt.

[0010] Die Kippstufenschaltung **126** gibt basierend auf einem von dem Mikrocomputer **123** ausgegebenen Steuersignal ein drittes Signal an das UND-Gatter **128** aus. Ungeachtet des Rücksetzsignals hält (verriegelt) die Kippstufenschaltung **126** das unmittelbar vorher eingegangene Steuersignal, bis das nächste Steuersignal eingegeben wird, und gibt es aus. Infolgedessen, wenn das Rücksetzsignal ausgegeben wird, hält die Kippstufenschaltung **126** als das dritte Signal das Steuersignal, welches unmittelbar vor der Ausgabe des Rücksetzsignals eingegeben worden ist, und gibt es aus, wie in **Fig. 6** gezeigt. In **Fig. 6** hält die Kippstufenschaltung **126** ein Hochlevelsignal und gibt es aus, um zu veranlassen, dass der Schalter **121** eingeschaltet wird.

[0011] Der Rücksetz-Timer **127** gibt ein viertes Signal an das UND-Gatter **128** aus basierend auf dem von der Spannungs-Überwachungseinheit **125** ausgegebenen zweiten Signal. Wie in **Fig. 6** dargestellt, startet der Rücksetz-Timer **127** eine Zählung, wenn ein Rücksetzsignal als das zweite Signal ausgegeben wird und setzt die Zählung für die Dauer des Rücksetzzeitraums fort, bis der Zählwert einen voreingestellten, vorbestimmten Wert erreicht. Dann gibt der Rücksetz-Timer **127** zum Beispiel ein Niedriglevelsignal als das vierte Signal in einem Zeitraum aus, beginnend wenn der Zielwert den vorbestimmten Wert erreicht, bis die Ausgabe des Rücksetzsignals gestoppt ist, um zu verursachen, dass das Starterrelais **112** ausgeschaltet (geöffnet) wird. In anderen als diesen Zeiträumen gibt der Rücksetz-Timer **127** ein Hochlevelsignal als das vierte Signal aus, um zu verursachen, dass das Starterrelais **112** eingeschaltet wird.

[0012] Um die Sicherheit zu verbessern, ergibt sich dabei ein Erfordernis (genannt ein erstes Erfordernis), das Starterrelais **112** abzuschalten, um die Ansteuerung des Startermotors **113** zu stoppen, wenn die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** eine Abnormalität beim Mikrocomputer **123** detektiert. In dessen beim Anlassen durch den Startermotor **113** ergibt sich ein Erfordernis (genannt ein zweites Erfordernis), das Starterrelais **112** nicht auszuschalten, das heißt ein Erfordernis, die Ansteuerung des Startermotors **113** nicht zu stoppen, selbst wenn wegen eines Abfalls in der Energieversorgungsspannung ein Rücksetzsignal von der Spannungs-Überwachungseinheit **125** ausgegeben wird.

[0013] Um das erste Erfordernis zu erfüllen, ist es denkbar, dass das erste Signal, welches von der Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** ausgegeben wird, in dem Einschalten und Ausschalten des Schal-

ters **121** widergespiegelt wird, das heißt, das erste Signal wird in das UND-Gatter **128** eingegeben. Jedoch, wie vordem beschrieben, wenn ein Rücksetzsignal von der Spannungs-Überwachungseinheit **125** wegen eines Abfalls in der Energieversorgungsspannung ausgegeben wird, gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** das erste Signal, welches das gleiche Signal (Niedriglevel) ist, wie wenn der Mikrocomputer **123** abnormal arbeitet, aus. Entsprechend, selbst wenn die Energieversorgungsspannung fällt, wird das Starterrelais **112** ausgeschaltet und der Antrieb des Startermotors **113** gestoppt.

[0014] Deswegen, wie in **Fig. 5** gezeigt, wird das erste Signal nicht in das UND-Gatter **128** bei der existierenden elektronischen Steuereinheit **110** eingespeist. An die Treiberschaltung **120** gibt das UND-Gatter **128** das logische Produkt des dritten Signals, welches von der Kippstufenschaltung **126** ausgegeben wird, und des vierten Signals, welches von dem Rücksetz-Timer **127** ausgegeben wird, aus. Insbesondere gibt das UND-Gatter **128** das logische Produkt an das Gate des Schalters **121** (MOSFET) aus, welcher die Treiberschaltung **120** bildet.

[0015] Bei dieser Art von Ausgestaltung kann jedoch das erste Erfordernis nicht erfüllt werden, da das erste Signal nicht in das UND-Gatter **128** eingegeben wird. Das heißt, das erste Erfordernis und das zweite Erfordernis können nicht beide mit der existierenden elektronischen Steuereinheit **110** erfüllt werden.

[0016] Im Hinblick auf das Obenstehende ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektronische Steuereinheit bereitzustellen, die ein Starterrelais ausschalten kann, wenn eine Abnormalität in einem Mikrocomputer auftritt, und die ein Ausschalten des Starterrelais beschränken kann, wenn ein Anlassen durchgeführt wird, selbst wenn ein Rücksetzsignal ausgegeben wird.

[0017] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine elektronische Steuereinheit, die einen Startermotor über ein Starterrelais steuert, eine Treiberschaltung, einen Mikrocomputer, eine Mikrocomputer-Überwachungseinheit, eine Spannungs-Überwachungseinheit, eine Kippstufenschaltung und einen Logikschaltkreis. Die Treiberschaltung dient der Ansteuerung des Starterrelais. Der Mikrocomputer arbeitet, indem er mit Energieversorgungsspannung versorgt wird, und gibt ein Steuerungssignal zum Steuern der Ansteuerung der Treiberschaltung aus. Die Mikrocomputer-Überwachungseinheit macht eine Ermittlung, ob der Mikrocomputer normal arbeitet oder nicht, und gibt ein erstes Signal in Abhängigkeit von einem Ergebnis der Ermittlung aus. Wenn ermittelt wird, dass der Mikrocomputer nicht normal arbeitet, gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit als das erste Signal ein Signal aus, um zu veranlassen, dass das Starterrelais

ausgeschaltet wird. Die Spannungs-Überwachungseinheit macht eine Ermittlung, ob die Energieversorgungsspannung auf einem normalen Level ist oder nicht, und gibt ein zweites Signal in Abhängigkeit von einem Ergebnis der Ermittlung aus. Wenn ermittelt wird, dass die Energieversorgungsspannung nicht auf dem normalen Level ist, gibt die Spannungs-Überwachungseinheit ein Rücksetzsignal zum Zurücksetzen des Mikrocomputers als ein zweites Signal an den Mikrocomputer und die Mikrocomputer-Überwachungseinheit aus. Die Kippstufenschaltung gibt ein drittes Signal basierend auf dem Steuersignal aus. Ungeachtet des Rücksetzsignals hält die Kippstufenschaltung ein unmittelbar vorausgehendes Steuersignal und gibt es aus, bis ein nächstes Steuersignal eingegeben wird. Der Logikschaltkreis gibt ein logisches Produkt des ersten Signals und des dritten Signals an die Treiberschaltung aus. Bis die Ausgabe des Rücksetzsignals gestoppt ist, hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorausgehende erste Signal und gibt das gehaltene erste Signal als das erste Signal aus.

[0018] Gemäß dieser elektronischen Steuereinheit wird das erste Signal, welches das Ausgangssignal der Mikrocomputer-Überwachungseinheit ist, in den Logikschaltkreis eingespeist. Daher kann das Starterrelais ausgeschaltet und die Ansteuerung des Startermotors kann gestoppt werden. Das heißt, das vorgängig beschriebene erste Erfordernis kann erfüllt werden.

[0019] Ferner hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorausgehende erste Signal während eines Zeitraums, in welchem das Rücksetzsignal ausgegeben wird, und gibt das erste Signal an den Logikschaltkreis aus. Wenn das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorausgehende erste Signal zum Beispiel ein Hochlevelsignal ist, welches indiziert, dass der Mikrocomputer normal arbeitet, hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit das Hochlevelsignal und gibt es aus. Deswegen wird der Einschaltzustand des Starterrelais fortgesetzt. Infolgedessen, selbst wenn die Energieversorgungsspannung während des Anlassens fällt und das Rücksetzsignal ausgegeben wird, ist das erste Signal nicht notwendigerweise ein Signal, welches eine Abnormalität im Mikrocomputer indiziert. Deswegen, selbst wenn das Rücksetzsignal beim Anlassen ausgegeben wird, kann das Ausschalten des Starterrelais beschränkt werden. Die elektronische Steuereinheit, wie vordem beschrieben, kann sowohl das erste Erfordernis als auch das zweite Erfordernis erfüllen.

[0020] Die obige und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende detaillierte Beschreibung, die mit

Bezug auf die begleitenden Zeichnungen gemacht wird, deutlicher werden. In den Zeichnungen ist

[0021] Fig. 1 ein Diagramm, welches eine schematische Ausgestaltung einer elektronischen Steuereinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0022] Fig. 2 ein Ablaufdiagramm, welches ein Beispiel eines Betriebs zeigt, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall erfolgt, während sich ein Starterschalter in einem Einschaltzustand befindet;

[0023] Fig. 3 ist ein Ablaufdiagramm, welches ein anderes Beispiel eines Betriebs zeigt, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall erfolgt, während der Starterschalter in einem Einschaltzustand ist;

[0024] Fig. 4 ist ein Ablaufdiagramm, welches ein anderes Beispiel eines Betriebs zeigt, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall erfolgt, während sich der Starterschalter in einem Einschaltzustand befindet;

[0025] Fig. 5 ist hier ein Diagramm, welches eine schematische Ausgestaltung einer existierenden elektronischen Steuereinheit zeigt; und

[0026] Fig. 6 ist ein Ablaufdiagramm, welches ein Beispiel eines Betriebs zeigt, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall erfolgt, während ein Starterschalter sich in einem Einschaltzustand befindet.

[0027] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben werden. Zuerst wird unter Verwendung der Fig. 1 und Fig. 2 eine schematische Ausgestaltung einer elektronischen Steuereinheit gemäß dem Ausführungsbeispiel beschrieben werden. Fig. 2 zeigt als ein Beispiel eines Betriebs, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall auftritt, während ein Starterschalter sich in einem Einschaltzustand befindet, ein Fall, bei welchem eine Mikrocomputer-Überwachungseinheit ermittelt, dass ein Mikrocomputer vor einem Zurücksetzen normal arbeitet und der Zählwert eines Rücksetz-Timers nicht einen vorbestimmten Wert erreicht, bevor das Zurücksetzen aufgehoben wird.

[0028] Eine in Fig. 1 gezeigte elektronische Steuereinheit 10 ist an einem Fahrzeug angebracht, welches zumindest einen Verbrennungsmotor als eine Fahrenergiequelle umfasst. Die elektronische Steuereinheit 10 ist eine elektronische Steuereinheit, die einen Startermotor 13 über ein Starterrelais 12 steuert.

[0029] Die elektronische Steuereinheit 10 umfasst eine Treiberschaltung 20, eine Energieversorgung 22, einen Mikrocomputer 23, eine Mikrocomputer-Überwachungseinheit 24, eine Spannungs-Überwachungseinheit 25, eine Kippstufenschaltung 26, ei-

nen Rücksetz-Timer **27** und ein UND-Gatter **28**. Der Rücksetz-Timer **27** entspricht einer Timereinheit, während das UND-Gatter **28** einem Logikschaltkreis entspricht.

[0030] Die Treiberschaltung **20** erzeugt ein Treiber-signal zum Ein- und Ausschalten des Starterrelais **12** und gibt das Treibersignal an das Starterrelais **12** aus. Die Treiberschaltung **20** hat einen Schalter **21** wie beispielsweise einen MOSFET, wobei ein Ende des Schalters **21** mit einer Spule verbunden ist, die das elektromagnetische Starterrelais **12** bildet. Die Spule des Starterrelais **12** wird durch das Einschalten des Schalters **21** mit Strom versorgt und entsprechend wird das Starterrelais eingeschaltet (geschlossen). Dann wird der Startermotor **13** mit Energie versorgt und das Anlassen des Verbrennungsmotors wird durch den Startermotor **13** begonnen.

[0031] Die Energieversorgung **22** versorgt den Mikrocomputer **23** mit Energieversorgungsspannung, damit der Mikrocomputer **23** arbeitet. Die Energieversorgungsspannung ist eine vorbestimmte Gleichspannung. In dem Ausführungsbeispiel wird Gleichspannung, welche von einer zusätzlichen, in dem Fahrzeug montierten Kraftmaschinenbatterie (nicht gezeigt) zur Verfügung gestellt wird, von der Energieversorgung **22** herabgesetzt (zum Beispiel heruntertransformiert) und dem Mikrocomputer **23** zur Verfügung gestellt. Diese Art der Energieversorgung **22** umfasst zum Beispiel ein Schaltnetzteil und eine Reihenenergieversorgung. Obwohl nicht in den Zeichnungen dargestellt, versorgt die Energieversorgung **22** auch die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** mit Energieversorgungsspannung.

[0032] Der Mikrocomputer **23** umfasst eine CPU, ein ROM, ein RAM, ein Register, einen E/A-(Ein-/Ausgabe-)Anschluss und ähnliches. In dem Mikrocomputer **23** führt die CPU Signalverarbeitung gemäß einem in dem ROM vorgeschriebenen Steuerprogramm, verschiedenen Arten von Daten, die über einen Bus erhalten werden, und ähnliches aus, während sie eine temporäre Speicherfunktion des RAM oder Registers verwendet. Ferner gibt die CPU ein durch die Signalverarbeitung erhaltenes Signal an den Bus oder ähnliches aus. Auf diese Weise führt der Mikrocomputer **23** verschiedene Arten von Funktionen aus.

[0033] Der Mikrocomputer **23** arbeitet, indem er von der Energieversorgung **22** mit der Energieversorgungsspannung versorgt wird und ein Steuersignal zum Steuern der Ansteuerung des Steuerkreises **20** basierend auf einem Eingangssignal von einem Starterschalter **11** ausgibt. Der Mikrocomputer **23** gibt das Steuersignal basierend auf zumindest einem Eingangssignal von dem Starterschalter **11** aus. Zum Beispiel kann der Mikrocomputer **23** das Steuersignal basierend auf zumindest einem der Signale: einem Eingangssignal von einem Schaltstellungsschal-

ter (Schaltpositionssensor), einem Signal, welches eine Verbrennungsmotorgeschwindigkeit angibt, einem Starterlaubnisignal von einer Wegfahrsperrensteuereinheit zur Verhinderung eines Fahrzeugdiebstahls und ähnlichem, und auf dem Eingangssignal von dem Starterschalter **11** ausgeben. Der Mikrocomputer **23** gibt das Steuersignal für einen Zeitraum aus, in welchem ein Rücksetzsignal nicht ausgegeben wird. Das heißt, der Mikrocomputer **23** gibt das Steuersignal nicht in einem Zeitraum aus, in welchem ein Rücksetzsignal ausgegeben wird.

[0034] Von den Steuersignalen ist ein Steuersignal, welches mit „1“ markiert ist, ein Signal zum Verursachen, dass der Schalter **21** eingeschaltet wird, und es entspricht einem Einschaltzustand des Starterschalters **11** wie in **Fig. 2** gezeigt. Indessen ist ein Steuersignal, welches mit „0“ markiert ist, ein Signal zum Verursachen, dass der Schalter **21** ausgeschaltet wird und es entspricht einem Ausschaltzustand des Starterschalters **11**. Wenn der Starterschalter **11** sich in einem Zeitraum, in welchem kein Rücksetzsignal ausgegeben wird, in einem Einschaltzustand befindet, gibt der Mikrocomputer **23** als ein Steuersignal ein Signal aus, welches verursacht, dass der Schalter **21** eingeschaltet wird. Nachstehend wird ein Zeitraum, in welchem kein Rücksetzsignal ausgegeben wird, auch als Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum bezeichnet, während ein Zeitraum, in welchem ein Rücksetzsignal ausgegeben wird, auch als Rücksetzzeitraum bezeichnet wird.

[0035] Ferner erzeugt der Mikrocomputer **23** ein Testsignal zum Überwachen der Angemessenheit eines Betriebs des Mikrocomputers **23** selbst und gibt das Testsignal regelmäßig an die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** aus. Der Mikrocomputer **23** erzeugt zum Beispiel ein vorbestimmtes Authentizitätsmuster oder ein Watchdog-Auslösesignal als das Testsignal. In dem Ausführungsbeispiel wird angenommen, dass das Watchdog-Auslösesignal als das Testsignal erzeugt wird. Der Mikrocomputer **23** gibt das Testsignal in dem Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum aus, und er gibt das Testsignal nicht in dem Rücksetzzeitraum aus.

[0036] Die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ermittelt, ob der Mikrocomputer **23** normal arbeitet oder nicht, und gibt ein erstes Signal in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Ermittlung aus. In dem Ausführungsbeispiel ist die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** als ein IC (Schaltkreis) zum Überwachen des Mikrocomputers **23** ausgestaltet. Die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** setzt eine vorgesehene Zeit zum Überwachen des Testsignals und ermittelt, ob der Mikrocomputer **23** normal arbeitet oder nicht basierend darauf, ob das Testsignal innerhalb der vorgesehenen Zeit eingegeben wird oder nicht. Ferner, wenn die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ermittelt, dass der Mikrocomputer **23** nor-

mal arbeitet, gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ein Hochlevelsignal als das erste Signal aus wie in **Fig. 2** dargestellt. Indessen, wenn die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ermittelt, dass der Mikrocomputer **23** abnormal ist, gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ein Niedriglevelsignal als das erste Signal aus.

[0037] Das erste Signal, welches ausgegeben wird, wenn der Mikrocomputer **23** abnormal arbeitet, ist ein Signal, um den Startermotor **13** (Starterrelais **12**), welcher ein Steuerzielobjekt ist, in einen vorbestimmten Notlaufzustand umzuschalten, wie im Folgenden beschrieben, und wird auch als ein ausfallsicheres Signal oder Abtrennsignal bezeichnet. In dem Ausführungsbeispiel wird der Startermotor **13** in einen ansteuerungsgestoppten Zustand als den Notlaufzustand umgeschaltet.

[0038] Anders als bei der existierenden Mikrocomputer-Überwachungseinheit **124** hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** gemäß dem Ausführungsbeispiel in dem Rücksetzzeitraum als das erste Signal das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorangehende erste Signal und gibt es aus. In anderen Worten, bis die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** als das erste Signal das Ergebnis der Ermittlung basierend auf der Eingabe des nächsten Testsignals ausgibt, hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** das erste Signal, welches gemäß dem Ergebnis einer Ermittlung basierend auf dem unmittelbar vorher eingegebenen Testsignal ausgegeben worden ist, und gibt es aus.

[0039] In dem Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** als das erste Signal ein Signal aus, welches dem Ergebnis der auf dem Testsignal basierenden Ermittlung entspricht. Zum Beispiel, wenn das Testsignal innerhalb der vorgesehenen Zeit eingegeben wird, gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** das erste Signal (Hochlevel) aus, indizierend, dass der Mikrocomputer **23** normal ist. Indessen, wenn das Testsignal nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit eingegeben wird, gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** das erste Signal (Niedriglevel) aus, indizierend, dass eine Abnormalität in dem Mikrocomputer **23** aufgetreten ist.

[0040] Weiterhin setzt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** als eine unmittelbar nach dem Stopp der Ausgabe des Rücksetzsignals vorgesehene Zeit t_2 eine Zeit, die länger ist als die vorgesehene Zeit t_1 in anderen Zeiträumen.

[0041] Die Spannungs-Überwachungseinheit **25** ermittelt, ob die dem Mikrocomputer **23** zur Verfügung gestellte Energieversorgungsspannung auf einem normalen Level ist oder nicht, und gibt ein zweites Signal in Abhängigkeit von dem Ergebnis der

Ermittlung aus. Wenn die Energieversorgungsspannung gleich oder niedriger als ein voreingestellter, vorbestimmter Wert ist, gibt die Spannungs-Überwachungseinheit **25** ein Rücksetzsignal zum Zurücksetzen des Mikrocomputers **23** an den Mikrocomputer **23** und die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** als das zweite Signal aus. Die Spannungs-Überwachungseinheit **25** gibt ein Niedriglevelsignal als das Rücksetzsignal aus wie in **Fig. 2** dargestellt. Wenn die Energieversorgungsspannung den vorbestimmten Wert überschreitet, gibt die Spannungs-Überwachungseinheit **25** ein Hochlevelsignal als das zweite Signal aus, einen Rücksetz-Aufhebe-Zustand indizierend.

[0042] Die Kippstufenschaltung **26** gibt basierend auf dem von dem Mikrocomputer **23** ausgegebenen Steuersignal ein drittes Signal an das UND-Gatter **28** aus. Bis ein nächstes Steuersignal eingegeben wird, hält die Kippstufenschaltung **26** ungeachtet des Rücksetzsignals das unmittelbar vorher eingegebene Steuersignal und gibt es aus. Wenn das Rücksetzsignal ausgegeben wird, wird der Mikrocomputer **23** zurückgesetzt und die Ausgabe des Steuersignals wird gestoppt. In diesem Zusammenhang, wie in **Fig. 2** gezeigt, hält die Kippstufenschaltung **26** das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorhergehende Steuersignal (Hochlevel) und gibt das Steuersignal als das dritte Signal aus, bis das nächste Steuersignal eingegeben wird.

[0043] Der Rücksetz-Timer **27** gibt basierend auf dem von der Spannungs-Überwachungseinheit **25** ausgegebenen zweiten Signal ein viertes Signal an das UND-Gatter **28** aus. Wie in **Fig. 2** gezeigt, startet der Rücksetz-Timer **27** mit der Eingabe des Rücksetzsignals als einen Trigger eine Zählung, wobei er in Einklang mit einer internen Uhr hochzählt. Der Rücksetz-Timer **27** setzt die Zählung für die Dauer des Rücksetzzeitraums fort, bis der Zählwert einen voreingestellten, vorbestimmten Wert N_{th} erreicht (siehe **Fig. 4**). Dann gibt der Rücksetz-Timer **27** ein Niedriglevelsignal als das vierte Signal in einem Zeitraum aus, beginnend wenn der Zählwert den vorbestimmten Wert erreicht bis die Ausgabe des Rücksetzsignals gestoppt wird, um zu veranlassen, dass das Starterrelais **12** ausgeschaltet (geöffnet) wird. In anderen Zeiträumen als diesen gibt der Rücksetz-Timer **27** ein Hochlevelsignal als das vierte Signal aus, um zu veranlassen, dass das Starterrelais **12** eingeschaltet wird.

[0044] Wenn ein Rücksetzen aufgehoben wird, bevor der Zählwert den vorbestimmten Wert erreicht, wird der Zählwert gelöscht, wie in **Fig. 2** dargestellt. Sowie der Zählwert in dem Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum gelöscht wird, gibt der Rücksetz-Timer **27** ein Hochlevelsignal als das vierte Signal aus, um zu veranlassen, dass das Starterrelais **12** eingeschaltet (geschlossen) wird.

[0045] An die Treiberschaltung **20** gibt das UND-Gatter **28** das logische Produkt des von der Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ausgegebenen ersten Signals, des von der Kippstufenschaltung **26** ausgegebenen dritten Signals und des von dem Rücksetz-Timer **27** ausgegebenen vierten Signals aus. Insbesondere gibt das UND-Gatter **28** das logische Produkt an das Gate des Schalters **21** (MOS-FET) aus, welches die Treiberschaltung **20** bildet.

[0046] Wenn ein Hochlevelsignal, welches indiziert, dass der Mikrocomputer **23** normal arbeitet, als das erste Signal ausgegeben wird, ein Hochlevelsignal zum Veranlassen, dass der Schalter **21** eingeschaltet wird, als das dritte Signal ausgegeben wird und das vierte Signal ein Hochlevelsignal ist, gibt das UND-Gatter **28** ein Hochlevelsignal aus, um zu veranlassen, dass der Schalter **21** eingeschaltet wird. Wenn ein Hochlevelsignal von dem UND-Gatter **28** ausgegeben wird, wird der Schalter **21** eingeschaltet und entsprechend wird auch das Starterrelais **12** eingeschaltet (geschlossen). In anderen Fällen gibt das UND-Gatter **28** ein Niedriglevelsignal aus, wegen welchem der Schalter **21** ausgeschaltet wird.

[0047] Basierend auf der **Fig. 3** wird als Nächstes ein anderes Beispiel eines Betriebs beschrieben werden, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall auftritt. Ein anderes Beispiel eines Betriebs, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall auftritt, während der Starterschalter sich in einem Einschaltzustand befindet, entspricht einem Fall, bei welchem die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ermittelt, dass der Mikrocomputer **23** vor einem Zurücksetzen abnormal ist und der Zählwert des Rücksetz-Timers **27** nicht den vorbestimmten Wert erreicht, bevor das Zurücksetzen aufgehoben wird. Das Testsignal, das Ausgangssignal der Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** und das Ausgangssignal des UND-Gatters **28** unterscheiden sich von denen in **Fig. 2**. Die Energieversorgungsspannung, das Ausgangssignal der Spannungs-Überwachungseinheit, der Starterschalter, die Steuersignale, das Ausgangssignal der Kippstufenschaltung, der Zählwert des Rücksetz-Timers und das Ausgangssignal des Rücksetz-Timers sind die gleichen wie diejenigen in **Fig. 2**.

[0048] Wie in **Fig. 3** gezeigt, wird während eines Rücksetz-Aufhebe-Zeitraums T1 kein Testsignal von dem Mikrocomputer **23** ausgegeben. Deswegen kann die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** das Testsignal nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit detektieren und gibt ein Niedriglevelsignal, welches eine Mikrocomputerabnormalität indiziert, als das erste Signal aus.

[0049] Wenn der Starterschalter **11** auf halbem Wege durch den Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum T1 eingeschaltet wird und dann der Energieversorgungs-

spannungsabfall auftritt, gibt die Spannungs-Überwachungseinheit **25** das Rücksetzsignal (Niedriglevel) als das zweite Signal aus, wodurch ein Rücksetzzeitraum T2 startet. In dem Rücksetzzeitraum T2 hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** das erste Signal, das heißt das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorangehende Niedriglevelsignal, und gibt es aus.

[0050] Wenn sich die Energieversorgungsspannung erholt, wird das Zurücksetzen aufgehoben, wodurch ein Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum T3 startet. Das Testsignal wird regelmäßig von dem Mikrocomputer **23** in dem Rücksetz-Aufhebe-Zeitraum T3 ausgegeben. Die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** detektiert das Testsignal innerhalb der vorgesehenen Zeit und gibt als das erste Signal ein Hochlevelsignal aus, indizierend, dass der Mikrocomputer **23** normal arbeitet.

[0051] Auf diese Weise hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** das unmittelbar vorangehende erste Signal (Niedriglevel) in dem Rücksetzzeitraum und gibt es aus, selbst wenn das unmittelbar vorangehende erste Signal in dem Rücksetzzeitraum eine Abnormalität in dem Mikrocomputer **23** indiziert.

[0052] Basierend auf **Fig. 4** wird als Nächstes ein anderes Beispiel eines Betriebs beschrieben werden, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall auftritt. Ein anderes Beispiel eines Betriebs, wenn ein Energieversorgungsspannungsabfall auftritt, während der Starterschalter sich in einem Einschaltzustand befindet, entspricht einem Fall, bei welchem die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ermittelt, dass der Mikrocomputer **23** vor einem Zurücksetzen normal arbeitet und ein Zurücksetzen fortgesetzt wird. Der Betrieb, bevor ein Rücksetzzeitraum wegen eines Energieversorgungsspannungsabfalls beginnt, ist der gleiche wie der in **Fig. 2**.

[0053] Wenn die Energieversorgungsspannung abfällt, gibt die Spannungs-Überwachungseinheit **25** ein Rücksetzsignal (Niedriglevel) als das zweite Signal aus, wie in **Fig. 4** gezeigt ist. Dadurch wird der Mikrocomputer **23** zurückgesetzt und die Ausgabe des Steuersignals und des Testsignals wird gestoppt. Ferner hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorhergehende erste Signal (Hochlevel) und gibt das gehaltene Signal als das erste Signal aus. Weiterhin hält die Kippstufenschaltung **26** das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorhergehende Steuersignal (Hochlevel) und gibt das gehaltene Signal als das dritte Signal aus.

[0054] Der Rücksetz-Timer **27** startet mit der Eingabe des Rücksetzsignals als einen Trigger eine Zählung. In dem in **Fig. 4** gezeigten Beispiel wird das Zurücksetzen fortgesetzt, weswegen der Zählwert den

vorbestimmten Wert Nth erreicht, bevor das Zurücksetzen aufgehoben wird. Wenn der Zählwert den vorbestimmten Wert Nth erreicht, schaltet der Rücksetz-Timer 27 das vierte Signal von einem Hochlevelsignal zum Veranlassen, dass das Starterrelais 12 eingeschaltet wird, auf ein Niedriglevelsignal zum Veranlassen, dass das Starterrelais 12 ausgeschaltet wird. Wenn der Rücksetz-Timer 27 ein Niedriglevelsignal als das vierte Signal ausgibt, schaltet das Ausgangssignal des UND-Gatters 28 auf ein Niedriglevelsignal, um zu veranlassen, dass der Schalter 21 ausgeschaltet wird.

[0055] Indem der Rücksetz-Timer 27 auf diese Weise einbezogen wird, kann die Ansteuerung des Startermotors 13 durch das Verstreichen einer vorbestimmten Zeit vom Start des Zurücksetzens gestoppt werden, selbst wenn das Zurücksetzen fort dauert.

[0056] Als Nächstes werden Vorteile der elektronischen Steuereinheit 10 gemäß dem Ausführungsbeispiel beschrieben werden.

[0057] In dem Ausführungsbeispiel wird das erste Signal, welches das Ausgangssignal der Mikrocomputer-Überwachungseinheit 24 ist, in das UND-Gatter 28 eingegeben. Wenn die Mikrocomputer-Überwachungseinheit 24 ermittelt, dass eine Abnormalität in dem Mikrocomputer 23 auftritt, gibt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit 24 ein Signal (Niedriglevelsignal), welches eine Abnormalität in dem Mikrocomputer 23 indiziert, als das erste Signal aus. Wie in Fig. 3 gezeigt, schaltet deswegen das Ausgangssignal des UND-Gatters 28 auf ein Niedriglevel, wenn es eine Abnormalität in dem Mikrocomputer 23 gibt, wodurch der Schalter 21 ausgeschaltet wird. Ferner kann dadurch, dass der Schalter 21 ausgeschaltet wird, das Starterrelais 12 ausgeschaltet werden, und die Ansteuerung des Startermotors 13 kann veranlasst werden zu stoppen. Infolgedessen kann ein erstes Erfordernis erfüllt werden, insofern als es ein Erfordernis gibt, zu veranlassen, dass die Ansteuerung des Startermotors 13 gestoppt wird, wenn es eine Abnormalität in dem Mikrocomputer 23 gibt.

[0058] Ferner hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit 24 das erste Signal, welches unmittelbar der Ausgabe eines Rücksetzsignals vorangegangen ist, in einem Rücksetzzeitraum und gibt dieses erste Signal an das UND-Gatter 28 aus. Wenn das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorangehende erste Signal ein Hochlevelsignal ist, welches indiziert, dass der Mikrocomputer 23 normal ist, hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit 24 das Hochlevelsignal und gibt es aus, wie in den Fig. 2 und Fig. 4 dargestellt. Auf diese Weise, selbst wenn die Energieversorgungsspannung während des durch das Einschalten des Starterschalters 11 erzeugten Anlassens abfällt und ein Rücksetzsi-

gnal ausgegeben wird, ist das erste Signal nicht notwendigerweise ein Signal, welches eine Abnormalität in dem Mikrocomputer 23 indiziert. Insbesondere, wenn der Mikrocomputer 23 unmittelbar vor einem Zurücksetzen als normal befunden wird, wird ein Signal, welches indiziert, dass der Mikrocomputer 23 normal ist, auch als das erste Signal in dem Rücksetzzeitraum ausgegeben. Entsprechend, selbst wenn ein Rücksetzsignal beim Anlassen ausgegeben wird, kann das Ausschalten des Starterrelais 12 beschränkt werden. Das heißt, ein zweites Erfordernis kann erfüllt werden, insofern als es ein Erfordernis gibt, nicht zu veranlassen, dass die Ansteuerung des Startermotors 13 gestoppt wird, selbst wenn ein Rücksetzsignal ausgegeben wird.

[0059] Gemäß der elektronischen Steuereinheit 10 gemäß dem Ausführungsbeispiel können sowohl das erste Erfordernis als auch das zweite Erfordernis erfüllt werden. Wenn das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorangehende erste Signal ein Niedriglevelsignal ist, welches indiziert, dass der Mikrocomputer 23 abnormal ist, hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit 24 das Niedriglevelsignal und gibt es aus. Entsprechend, wenn eine Abnormalität in dem Mikrocomputer 23 von der Mikrocomputer-Überwachungseinheit 24 detektiert wird, wird die Ansteuerung des Startermotors 13 auch während eines Rücksetzzeitraums gestoppt (verhindert). Deswegen kann die Sicherheit aufrechterhalten werden.

[0060] Ferner umfasst die elektrische Steuereinheit 10 den Rücksetz-Timer 27. Der Rücksetz-Timer 27 startet eine Zählung mit dem Eingang eines Rücksetzsignals als einen Trigger und setzt die Zählung während eines Rücksetzzeitraums fort. Ferner, wenn der Zählwert den vorbestimmten Wert Nth erreicht, schaltet der Rücksetz-Timer 27 das vierte Signal von einem Hochlevelsignal zum Veranlassen, dass das Starterrelais 12 eingeschaltet wird, auf ein Niedriglevelsignal zum Veranlassen, dass das Starterrelais 12 ausgeschaltet wird. Entsprechend, wenn eine vorbestimmte Zeit vom Start des Zurücksetzens verstreicht, kann die Ansteuerung des Startermotors 13 gestoppt werden, selbst wenn ein Zurücksetzen weitergeht. Deswegen kann das Ansteuern des Startermotors 13 über die Zeit hinaus, die für das Anlassen benötigt wird, beschränkt werden.

[0061] Dabei führt der Mikrocomputer 23 eine Initialisierung und ähnliches unmittelbar nach einem Aufheben des Zurücksetzens durch. Deswegen könnte es Bedenken geben, dass das Timing eines Ausgebens des Testsignals unmittelbar nach einem Aufheben des Zurücksetzens im Vergleich mit anderen Zeiträumen verzögert werden wird. Entsprechend, wenn angenommen wird, dass die vorgesehene Zeit die gleiche ist wie andere Timings in einer Rücksetz-Aufhebe-Periode, gibt es Bedenken, dass das Testsignal nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit detektiert wer-

den kann. Wenn angenommen wird, dass die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** konstant ein Signal (Niedriglevel), welches indiziert, dass der Mikrocomputer **23** während eines Rücksetzzeitraums abnormal ist, ausgibt, ändert sich der Level des ausgegebenen ersten Signals nicht, selbst wenn das Testsignal unmittelbar nach einer Aufhebung des Zurücksetzens nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit eingeht, weshalb es kein Problem gibt.

[0062] Jedoch bei dem Ausführungsbeispiel, bei welchem das unmittelbar einem Zurücksetzen vorangehende erste Signal ein Hochlevelsignal ist, welches indiziert, dass der Mikrocomputer **23** normal ist, hält die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** das Hochlevelsignal auch in einem Rücksetzzeitraum. Entsprechend, wenn das Testsignal unmittelbar nach einer Aufhebung des Zurücksetzens nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit eingeht, fällt der Level des ersten Signals temporär von dem Hochlevel auf den Niedriglevel. In diesem Fall kann angenommen werden, dass eine Verschlechterung der Startfähigkeit, ein Anstieg der Anlasszeit, Vibration wegen einer Änderung der Rotationsgeschwindigkeit oder ähnliches auftreten werden.

[0063] Deshalb setzt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** in dem Ausführungsbeispiel unmittelbar nach dem Stopp einer Ausgabe eines Rücksetzsignals als die vorgesehene Zeit t_2 eine Zeit, die länger ist als die vorgesehene Zeit t_1 in anderen Zeiträumen. Demgemäß ist es möglich, selbst wenn die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** ausgestaltet ist, das unmittelbar einem Zurücksetzen vorangehende erste Signal während des Rücksetzzeitraums zu halten, das Auftreten der Situation, in welcher das Testsignal unmittelbar nach der Aufhebung des Zurücksetzens nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit eingeht, zu beschränken. Das heißt, das Auftreten eines Abfalls in dem ersten Signal unmittelbar nach der Aufhebung des Zurücksetzens kann beschränkt werden. Entsprechend können das Auftreten einer Verschlechterung der Startfähigkeit, eines Anstiegs der Anlasszeit, von Vibration wegen einer Änderung in der Rotationsgeschwindigkeit oder ähnliches beschränkt werden.

[0064] Obwohl Ausführungsbeispiele veranschaulicht worden sind, sind Ausführungsbeispiele nicht auf die oben veranschaulichten Ausführungsbeispiele beschränkt. Verschiedene Änderungen und Erweiterungen können vorgenommen werden, ohne vom Sinn und Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0065] In dem obigen Beispiel wird ein IC, welcher aus einer festverdrahteten Schaltung aufgebaut ist, als Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** eingesetzt. Alternativ kann ein überwachender Mikrocom-

puter als die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** eingesetzt werden.

[0066] In dem obigen Beispiel beinhaltet die elektronische Steuereinheit **10** die Energieversorgung **22**. Alternativ ist die Erfindung auch auf eine die Energieversorgung **22** nicht enthaltende Ausgestaltung anwendbar, bei welcher die Energieversorgungsspannung dem Mikrocomputer **23** von einer Energieversorgung außerhalb der elektronischen Steuereinheit **10** zur Verfügung gestellt wird.

[0067] In dem obigen Beispiel beinhaltet die elektronische Steuereinheit **10** den Rücksetz-Timer **27**. Alternativ kann der Rücksetz-Timer **27** nicht enthalten sein. Vorzugsweise ist jedoch der Rücksetz-Timer **27** enthalten, weil ein Ansteuern des Startermotors **13** über die Zeit, welche für ein Anlassen benötigt wird, hinaus beschränkt werden kann wie vorgehend beschrieben.

[0068] In dem obigen Beispiel zählt der Rücksetz-Timer **27** aufwärts. Alternativ kann ein Rücksetz-Timer, der abwärts zählt, eingesetzt werden.

[0069] In dem Beispiel setzt die Mikrocomputer-Überwachungseinheit **24** als die unmittelbar nach einer Aufhebung des Zurücksetzens vorgesehene Zeit t_2 eine Zeit, die länger ist als die vorgesehene Zeit t_1 in anderen Zeiträumen. Alternativ kann die unmittelbar nach dem Aufheben eines Zurücksetzens vorgesehene Zeit die gleiche sein wie in anderen Zeiträumen. In dieser Hinsicht jedoch, wenn die unmittelbar nach einem Aufheben des Zurücksetzens vorgesehene Zeit t_2 länger ist, ist das Auftreten eines Abfalls in dem ersten Signal unmittelbar nach einem Aufheben des Zurücksetzens beschränkt, und entsprechend kann das Auftreten einer Verschlechterung bei der Startfähigkeit, eines Anstiegs der Anlasszeit, von Vibration wegen einer Änderung bei der Rotationsgeschwindigkeit oder ähnliches beschränkt werden wie vorstehend beschrieben.

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

- US 6901326 [0002, 0003]

Patentansprüche

1. Elektronische Steuereinheit, welche einen Startermotor (13) über ein Starterrelais (12) steuert, wobei die elektronische Steuereinheit umfasst:
 eine Treiberschaltung (20) zum Ansteuern des Starterrelais (12);
 einen Mikrocomputer (23), welcher arbeitet, indem er mit einer Energieversorgungsspannung versorgt wird, und welcher ein Steuersignal zum Steuern einer Ansteuerung der Treiberschaltung (20) ausgibt;
 eine Mikrocomputer-Überwachungseinheit (24), welche eine Ermittlung durchführt, ob der Mikrocomputer (23) normal arbeitet oder nicht, und welche ein erstes Signal gemäß einem Ergebnis der Ermittlung ausgibt, wobei, wenn ermittelt wird, dass der Mikrocomputer (23) nicht normal arbeitet, die Mikrocomputer-Überwachungseinheit (24) als das erste Signal ein Signal zum Veranlassen, dass das Starterrelais ausgeschaltet wird, ausgibt;
 eine Spannungs-Überwachungseinheit (25), welche eine Ermittlung durchführt, ob die Energieversorgungsspannung auf einem normalen Level ist oder nicht, und welche ein zweites Signal gemäß einem Ergebnis der Ermittlung ausgibt, wobei, wenn ermittelt wird, dass die Energieversorgungsspannung nicht auf einem normalen Level ist, die Spannungs-Überwachungseinheit (25) ein Rücksetzsignal zum Zurücksetzen des Mikrocomputers (23) als ein zweites Signal an den Mikrocomputer (23) und die Mikrocomputer-Überwachungseinheit (24) ausgibt;
 eine Kippstufenschaltung (26), welche basierend auf dem Steuersignal ein drittes Signal ausgibt und welche ungeachtet des Rücksetzsignals ein unmittelbar vorhergehendes Steuersignal hält und ausgibt, bis ein nächstes Steuersignal eingegeben wird; und
 ein Logikschaltkreis (28), welcher ein logisches Produkt des ersten Signals und des dritten Signals an die Treiberschaltung (20) ausgibt,
 wobei,
 bis die Ausgabe des Rücksetzsignals gestoppt ist, die Mikrocomputer-Überwachungseinheit (24) das unmittelbar der Ausgabe des Rücksetzsignals vorhergehende erste Signal hält und das gehaltene Signal als das erste Signal ausgibt.

2. Elektronische Steuereinheit gemäß Anspruch 1 weiter umfassend:
 eine Timereinheit, welche basierend auf dem zweiten Signal ein viertes Signal an den Logikschaltkreis (28) ausgibt,
 wobei
 die Timereinheit
 eine Zählung startet, wenn das Rücksetzsignal ausgegeben wird,
 die Zählung während eines Zeitraums, in welchem das Rücksetzsignal ausgegeben wird, fortsetzt, bis der Zählwert einen voreingestellten, vorbestimmten Wert erreicht, und

als das vierte Signal ein Signal zum Veranlassen, dass das Starterrelais in einem Zeitraum ausgeschaltet wird, beginnend wenn der Zählwert den vorbestimmten Wert erreicht bis die Ausgabe des Rücksetzsignals gestoppt wird, ausgibt; und
 der Logikschaltkreis das logische Produkt des ersten Signals, des dritten Signals und des vierten Signals an die Treiberschaltung (20) ausgibt.

3. Elektronische Steuereinheit gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei
 der Mikrocomputer (23) regelmäßig ein Testsignal zur Überwachung einer Angemessenheit eines Betriebs des Mikrocomputers (23) an die Mikrocomputer-Überwachungseinheit (24) ausgibt,
 die Mikrocomputer-Überwachungseinheit (24) eine vorgesehene Zeit zum Überwachen des Testsignals setzt, bestimmt, ob der Mikrocomputer (23) normal arbeitet oder nicht basierend darauf, ob das Testsignal innerhalb der vorgesehenen Zeit eingeht oder nicht,
 die Mikrocomputer-Überwachungseinheit (24) als die unmittelbar nach einem Stopp der Ausgabe des Rücksetzsignals vorgesehene Zeit eine Zeit setzt, die länger ist als die vorgesehene Zeit in anderen Zeiträumen.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

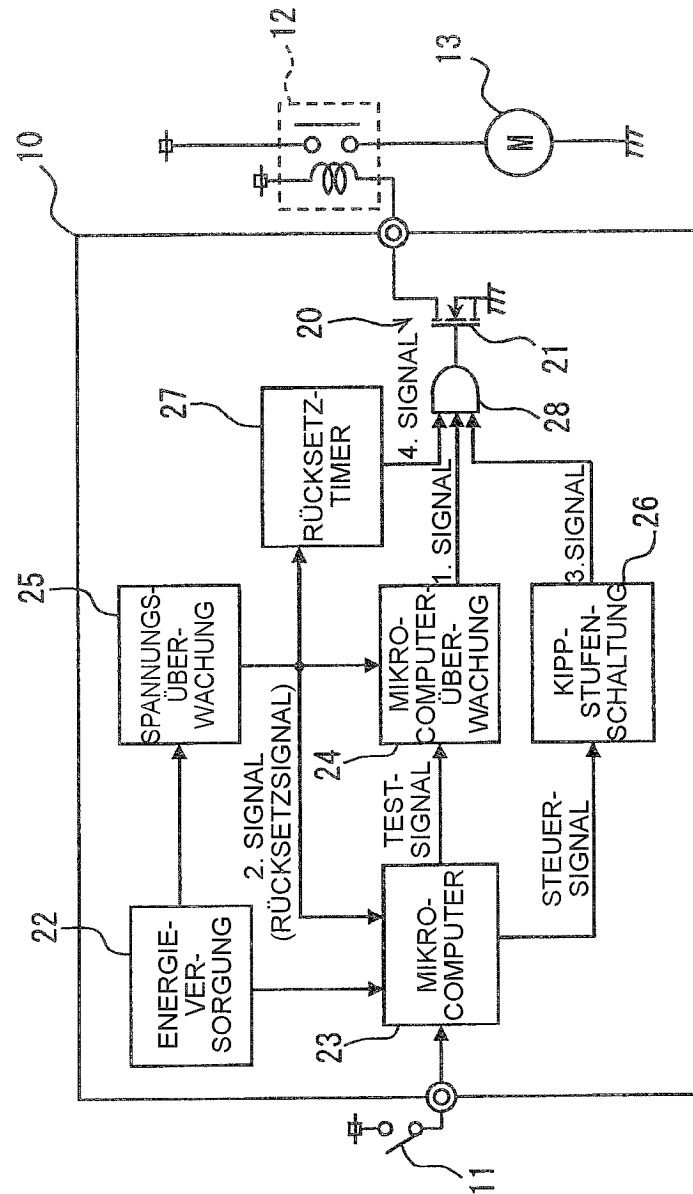


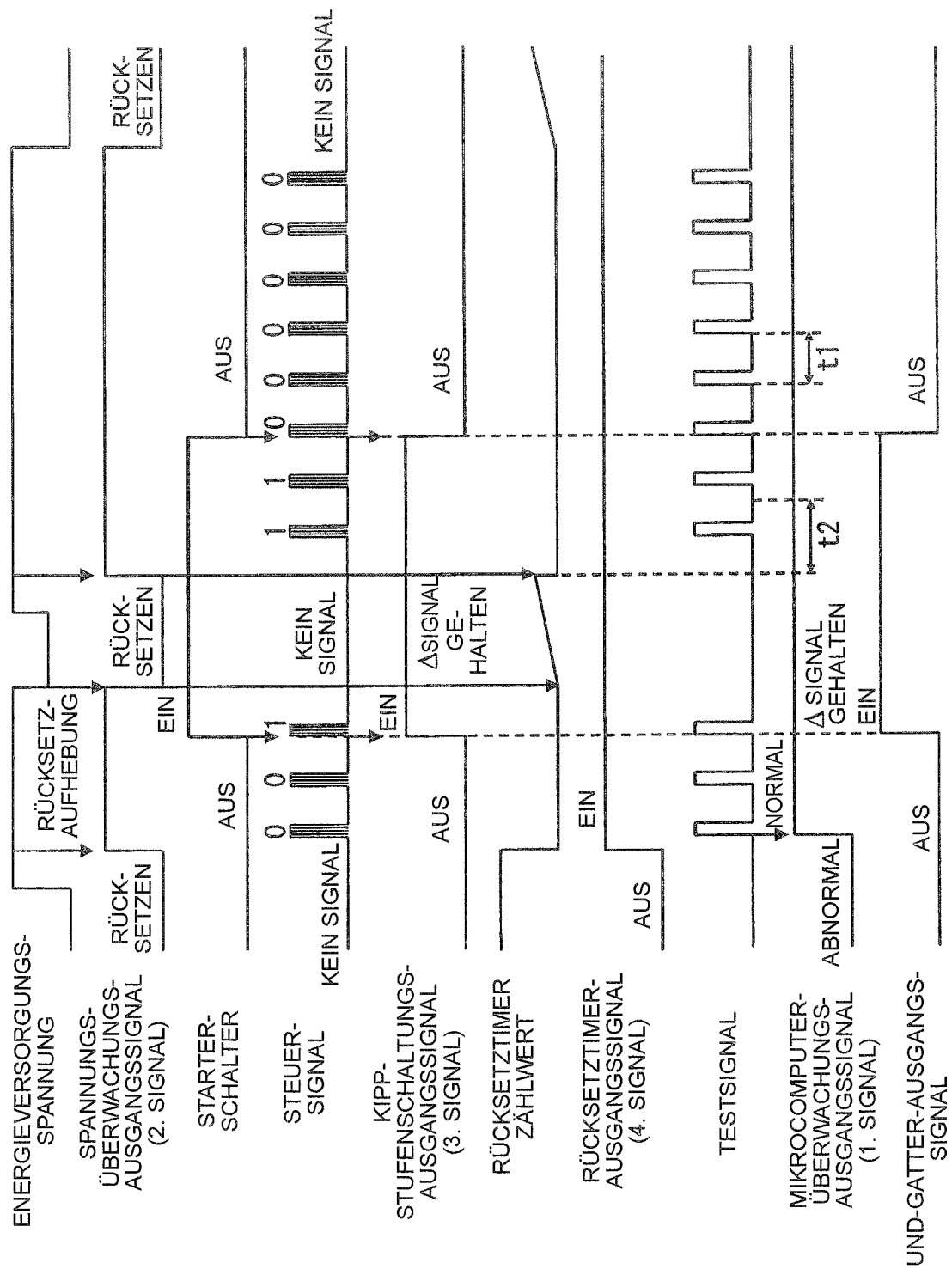
FIG. 2

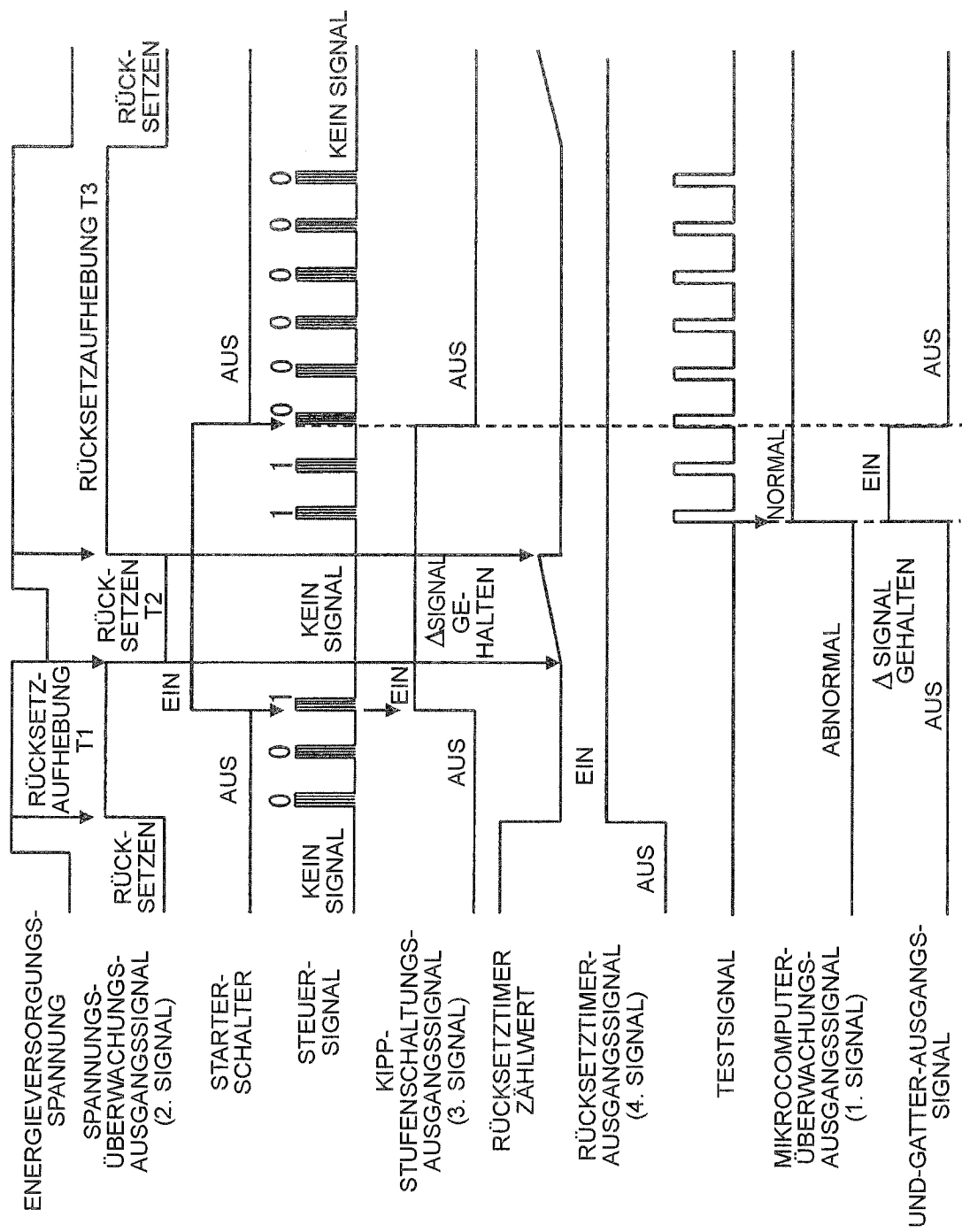
FIG. 3

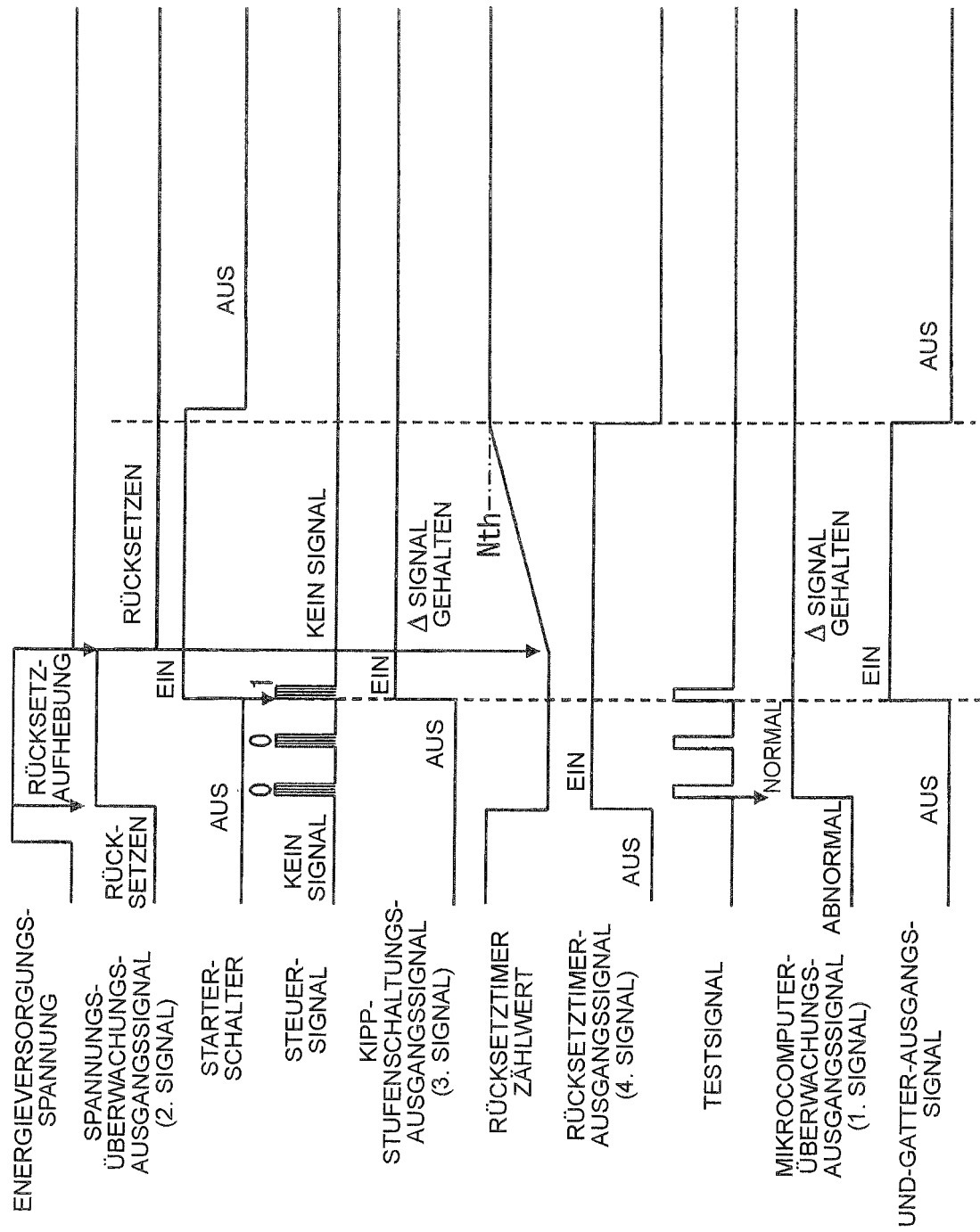
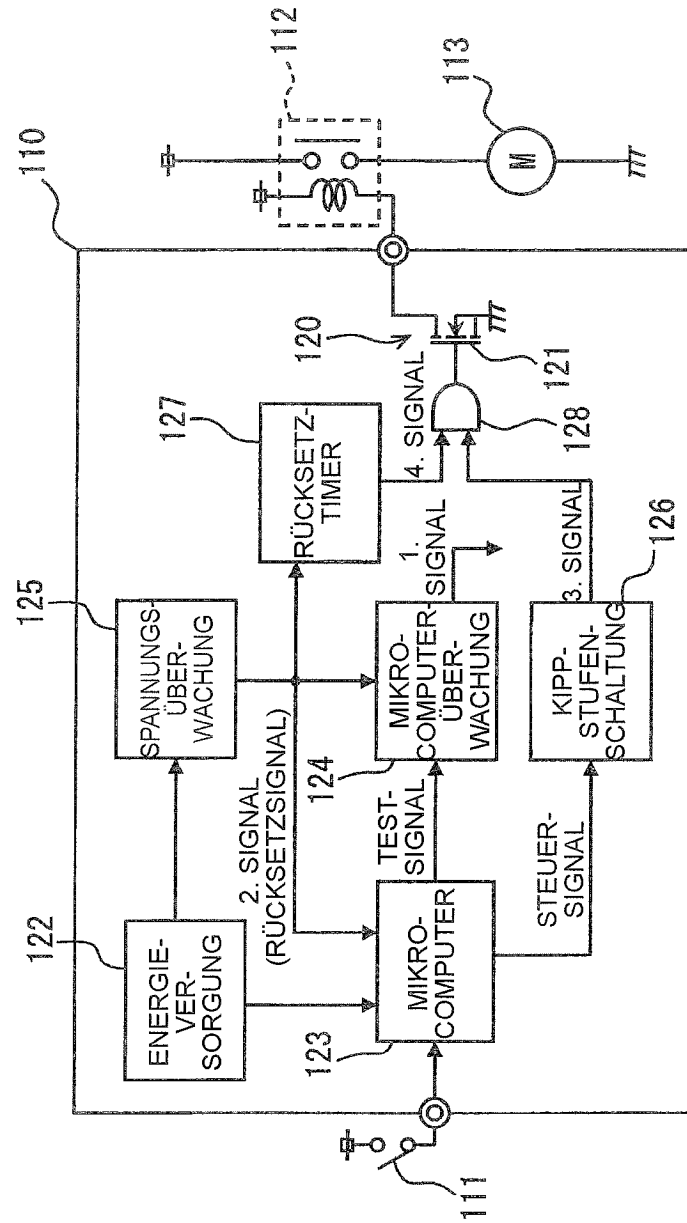
FIG. 4

FIG. 5



GGF

