(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 30 979 B4** 2006.04.20

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **196 30 979.4**
(22) Anmeldetag: **31.07.1996**
(43) Offenlegungstag: **21.08.1997**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **20.04.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***B60R 25/04*** (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
8-27860 15.02.1996 JP

(73) Patentinhaber:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

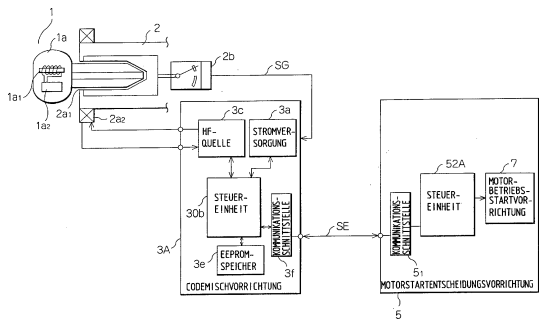
(74) Vertreter:
HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(72) Erfinder:
Tado, Masahiro, Tokio/Tokyo, JP; Katayama, Kazuyori, Tokio/Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 44 29 418 C2
DE 195 33 219 A1
DE 195 16 246 A1
EP 06 92 412 A2

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Starten und zur Verhinderung unbefugten Startens des Motors eines Kraftfahrzeuges**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Starten des Motors eines Kraftfahrzeuges und zur Verhinderung unbefugten Startens des Motors, umfassend
(a) eine Signalerzeugungseinrichtung (3A) zum Erzeugen eines das Starten des Motors freigebenden Startfreigabesignals (SE); und
(b) eine mit der Signalerzeugungseinrichtung (3A) verbundene Motorstart-Entscheidungseinrichtung (5) zum Entscheiden über das Starten des Motors auf der Grundlage des von der Signalerzeugungseinrichtung (3A) empfangenen Startfreigabesignals (SE);
wobei die Signalerzeugungseinrichtung (3A) umfasst:
(a1) eine Identifikationscode-Leseeinrichtung (3c) zum Auslesen eines in einem Zündschlüssel (1) gespeicherten Identifikationscodes im Zuge einer Verstellung des Zündschlüssels (1) von einer AUS-Position in eine EIN-Position;
(a2) eine erste Steuereinrichtung (30b); und
(a3) eine Signalübertragungseinrichtung (3f) zum Übertragen des Startfreigabesignals (SE) an die Motorstart-Entscheidungseinrichtung (5);
wobei die erste Steuereinrichtung (30b) umfasst:
(a21) eine erste Codeentscheidungseinrichtung zum Vergleichen des aus dem Zündschlüssel (1) ausgelesenen Identifikationscodes mit einem in einer Speichereinrichtung (3e) gespeicherten festen Code und zum Bestimmen, ob die beiden Codes...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Starten des Motors eines Kraftfahrzeuges und zur Verhinderung unbefugten Startens des Motors.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 195 33 319 A1 ist ein System zur Fahrzeug-Diebstahlsicherung bekannt mit einer Signalerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines das Starten des Motors freigebenden Startfreigabesignals, mit einer Identifikationscode-Leseeinrichtung zum Auslesen eines in einem Zündschlüssel gespeicherten Identifikationscode im Zuge einer Verstellung des Zündschlüssels von einer AUS-Position in eine EIN-Position, und mit einer Code-Entscheidungseinrichtung zum Vergleichen des ausgelesenen Identifikationscode mit einem in einer Speichereinrichtung gespeicherten festen Code und zum Bestimmen, ob die beiden Codes übereinstimmen.

[0003] Im Prinzip ähnliche Vorrichtungen zur Sicherung von Kraftfahrzeugen gegen Diebstahl sind auch aus der DE 195 16 246 A1 und auch aus der DE 44 29 418 C2 bekannt.

[0004] Darüber hinaus ist eine ähnliche Diebstahlsicherungsvorrichtung auch aus der EP 0 692 412 A2 bekannt, in der ferner eine Codeerzeugungseinrichtung beschrieben ist zum Erzeugen eines variablen Code bei Umschaltung eines Zündschlüssels von der AUS-Stellung in die EIN-Stellung, wobei der variable Code an eine Signalerzeugungseinrichtung übermittelt wird, welche ein Startfreigabesignal erzeugt. Der variable Code ist im folgenden häufig auch als Ablaufcode bezeichnet.

[0005] Die JP 4-012 141 A beschreibt eine weitere Vorrichtung zur Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeuges. Diese Vorrichtung ist in **Fig.** 9 der beigefügten Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

[0006] Wie in **Fig.** 9 gezeigt ist, weist bei der dort gezeigten Vorrichtung ein Zylinderschlüssel zum Starten eines Verbrennungsmotors (im folgenden auch einfach als Motor bezeichnet) eines Kraftfahrzeugs einen Tastkopf **1a** auf, in dem eine Schlüsselspulenantenne $\mathbf{1a_1}$ eingebettet ist, die sowohl die Funktion einer Induktionsspule erfüllt, in der eine Spannung unter elektromagnetischer Induktion induziert wird, als auch einer Antenne zum Durchführen einer Funkverbindung und einer integrierten Schaltung (abkürzend auch als IC bezeichnet) $\mathbf{1a_2}$, die einen nicht flüchtigen Speicher enthält (beispielsweise einen nicht gezeigten elektrisch löschbaren, programmierbaren Nurlesespeicher oder EEPROM-Speicher), und zwar zum Speichern eines ID-Codes, der dem Schlüssel **1** als Eigengröße zugeordnet ist, sowie eine Steuerschaltung für die Signalübertragung und den Signalempfang.

[0007] Andererseits ist ein in einem Gehäuse des Kraftfahrzeugs montierter Schlüsselzylinder **2** mit einer Schüsselöffnung $\mathbf{2a_1}$ versehen, in die ein Schlüsselblatt **1b** (d.h., ein Hauptkörper des Zylinderschlüssels **1**) einzuführen ist, und um die Schlüsselöffnung $\mathbf{2a_1}$ ist eine Schlüsselzylinderspulenantenne $\mathbf{2a_2}$ angeordnet, die nicht nur als Induktionsspule zum Induzieren einer Spannung in der Schlüsselspulenantenne $\mathbf{1a_1}$ dient, die in dem Schlüsselkopfabschnitt **1a** im eingefügten Zustand hiervon enthalten ist, sondern auch als Antenne zum Durchführen einer Signalkommunikation mit der Schlüsselspulenantenne **1a**, indem die elektromagnetische Induktion ausgenützt wird, die zwischen den Spulen $\mathbf{1a_1}$ und $\mathbf{2a_2}$ auftritt.

[0008] Durch Einführen des Schlüsselblatts **1b** in den Schlüsselzylinder **2** und dessen Drehung wird ein Zündschlüsselschalter **2b** geschlossen, um hierdurch ein Stromversorgungsanschaltsignal SG und andere erforderliche Signale wie Befehlssignale an eine Motorsteuereinheit oder eine ECU-Einheit zu übertragen, die eine Codemischvorrichtung **3** enthält, eine Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5** und andere Komponenten.

[0009] Die Codemischvorrichtung **3** wird in Ansprechen auf das Stromversorgungsanschaltsignal SG in Betrieb gesetzt, das durch den Zündschlüsselschalter **2b** erzeugt wird. Wie sich anhand von **Fig.** 9 erkennen lässt, besteht die Codemischvorrichtung **3** aus einer Stromversorgung **3a** zum Zuführen einer Spannung zu zahlreichen Bestandteilen der Codemischvorrichtung **3** in Ansprechen auf das Stromversorgungsanschaltsignal SG, das von dem Zündschlüsselschalter **2b** eingegeben wird, sowie eine Hochfrequenzschaltung (im folgenden auch als HF-Schaltung bezeichnet) **3c**, zum Senden eines für die elektromagnetische Induktion in der Schlüsselzylinder-Spulenantenne $\mathbf{2a_2}$ bestimmten Hochfrequenzsignals, während des Empfangs des von dem Schlüssel über die Schlüsselzylinderspulenantenne $\mathbf{2a_2}$ gesendeten ID-Codesignals unter Wirkung der elektromagnetischen Induktion, ferner eine Steuereinheit **3b** zum Vergleichen des eingegebenen ID-Codes mit einem in einem elektrisch löschbaren, programmierbaren Nurlesespeicher (im folgenden abgekürzt als EEPROM-Speicher bezeichnet) **3e** gespeicherten ID-Codes, und zwar zum Erzeugen und Ausgeben eines Motorbetrieb-Startsignals bei Feststellung einer Übereinstimmung zwischen dem eingegebenen ID-Code und dem gespeicherten ID-Code, und eine Kommunikationsschnittstelle **3f**, damit ein Signal (Motorstart-Freigabesignal oder Motorstart-Sperr- oder Unterbindungssignal) SE zwischen der Codemischvorrichtung **3** und der Motorbetrieb-Startentscheidungsvorrichtung **5** übertragen werden kann.

[0010] Andererseits enthält die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5** eine Kommunikationsschnittstelle $\mathbf{5_1}$ zum Realisieren der Signalübertragung (d.h., der Signaleingabe/Ausgabe) mit der Codemischvorrichtung **3**, sowie eine Steuereinheit $\mathbf{5_2}$, die in der Motorstartvorrichtung **5** enthalten ist, zum Durchführen einer Entscheidung dahingehend, ob eine Übereinstimmung zwischen dem empfangenen Motorstart-Freigabesignal SE und einem zugeordneten vorab in einem EEPROM-Speicher $\mathbf{5_4}$ gespeicherten Signal vorliegt, um hierdurch das Motorstartfreigabe- oder Sperrsignal an eine Motorbetrieb-Startvorrichtung **7** in Übereinstimmung mit dem Ergebnis der oben erwähnten Übereinstimmungsüberprüfung abzugeben.

[0011] Nun folgt eine Beschreibung des Betriebs des Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgeräts mit der oben beschriebenen Struktur. Zum Starten des Betriebs des Motors des Kraftfahrzeugs führt der Betreiber oder Fahrer den Zylinderschlüssel **1** in den Schlüsselzylinder **2** ein und dreht den Schlüssel **1** bei einem Versuch zum Starten des Motors. Im Ergebnis wird der Kontakt zwischen dem Zündschlüsselschalter **2b** in eine Position verändert, bei der das Stromversorgungsanschaltsignal SG der Codemischvorrichtung **3** und der Motorstart-Freigabevorrichtugn **5** zugeführt wird. In Ansprechen auf die Eingabe des Stromversorgungssignals SG führt die Stromversorgung **3a** der Steuerschaltung **3b** elektrische Energie aus einer (nicht gezeigten) fahrzeugeigenen Batterie zu.

[0012] Wird die Steuereinheit **3b** in Ansprechen auf die Zuführung der elektrischen Energie im Betrieb versetzt, so sendet die HF-Schaltung **3c** ein Hochfrequenzsignal an die Schlüsselzylinderspulenantenne $\mathbf{2a_2}$ für deren Erregung, was im Ergebnis dazu führt, dass ein elektrischer Strom oder eine Spannung in der Schlüsselspulenantenne $\mathbf{1a_1}$ induziert wird, die in dem Zylinderschlüssel **1** enthalten ist, und zwar aufgrund der durch die Schlüsselzylinderspulenantenne $\mathbf{2a_2}$ bewirkten elektromagnetischen Induktion.

[0013] Bei Zuführung der induzierten Spannung zu der IC-Schaltung (integrierten Schaltung) $\mathbf{1a_2}$ wird eine in der IC-Schaltung $\mathbf{1a_2}$ enthaltene Kapazität elektrisch aufgeladen, um als Energiequelle für die IC-Schaltung $\mathbf{1a_2}$ zu dienen. während einer Zeitperiode, in der die Kapazität geladen ist, werden die Spulenantennen $\mathbf{1a_2}$ und $\mathbf{2a_2}$ als Antennen für die Signalübertragung benützt. Hierfür wird das Senden des Hochfrequenzsignals von der HF-Schaltung **3c** zu der Schlüsselzylinderspulenantenne $\mathbf{2a_2}$ unter Steuerung der Steuereinheit **3b** gestoppt. Der Zeitpunkt, in dem das Senden des Hochfrequenzsignals gestoppt wird, wird durch die Steuereinheit **3b** erfasst. Während der Zeitperiode, in der das Senden des Hochfrequenzsignals gestoppt ist, liest die IC-Schaltung $\mathbf{1a_2}$ den dem Schlüssel **1** kennzeichnend zugeordneten ID-Code aus dem nichtflüchtigen Speicher (z.B. einem nicht gezeigten EEPROM-Speicher), und sie setzt diesen in ein für die Übertragung geeignetes Signal um, und das Signal wird anschließend über die Schlüsselspulenantenne $\mathbf{1a_1}$ durch Wirkung der elektromagnetischen Induktion an die Schlüsselzylinder-Spulenantenne $\mathbf{3a_2}$ übertragen.

[0014] Das gerade zuvor erwähnte Signal wird anschließend durch die Hochfrequenzschaltung **3c** empfangen und durch die Steuereinheit **3b** digitalisiert, um in einen digitalen ID-Code umgesetzt zu werden, der anschließend mit einem zuvor in dem EEPROM-Speicher **3d** gespeicherten Verifikationscode durch die Steuereinheit **3b** gemischt oder abgestimmt wird. Zeigt der Mischvorgang eine Diskrepanz zwischen beiden oben erwähnten Codes, so wird das Motorstartsperr- oder Unterbindungssignal SE und das Motorstartsystem **5** über die Kommunikationsschnittstelle **3f** übertragen, wodurch das Starten des Motors des Kraftfahrzeugs gesperrt wird.

[0015] Wird andererseits eine Übereinstimmung zwischen beiden oben erwähnten Codes erfasst, so erzeugt die Steuereinheit **3b** ein Motorstartsignal SE, in dem der ID-Code zu einem Ablaufcode addiert wird, der neu in Ansprechen auf ein zugeordnetes und von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5** jedes Mal bei Abschalten des Zündschlüsselschalters **2b** aktualisierten Ablaufcodes aktualisiert wird, und das erzeugte Motorstartsignal SE wird an die Steuereinheit $\mathbf{5_2}$ der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5** durch Kommunikation zwischen den Schnittstelleneinheiten **3f** und $\mathbf{5_1}$ gesendet.

[0016] In Ansprechen auf das empfangene Motorstartsignal SE vergleicht die Steuereinheit $\mathbf{5_2}$ den ID-Code und den in dem Motorstartsignal SE enthaltenen Ablaufcode mit den in dem EEPROM-Speicher $\mathbf{5_4}$ gespeicherten Größen, um hierdurch eine Übereinstimmung oder ein Abweichen zwischen diesem festzustellen. Wird eine Diskrepanz festgestellt, so sendet die Steuereinheit $\mathbf{5_2}$ das Motorstartsperr- oder -Unterbindungssignal an die Motorbetrieb-Startvorrichtung **7**. Andererseits wird bei Feststellung einer Übereinstimmung von der Steuereinheit $\mathbf{5_2}$ das Motorstart-Freigabesignal an die Motorbetrieb-Startvorrichtung **7** gesendet, wodurch der Betrieb des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeugs gestartet wird.

[0017] Diese Vorrichtung erfordert für die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5** einen EEPROM-Speicher, der ein externer Speicher zum Speichern des Ablaufcodes ist, der in einem vorhergehenden Zyklus erhalten wurde, damit eine Übereinstimmung zwischen dem Ablaufcode in dem Motorstart-Freigabesignal, das momentan von der Codemischvorrichtung **3** gesendet wird, und dem in dem vorhergehenden Zyklus gesendeten Ablaufcode erfasst werden kann.

[0018] Insbesondere sind hierfür zwei EEPROM-Speicher erforderlich, d.h. einer in der Motorstartvorrichtung und der andere in der Codemischvorrichtung, was zu einer unerwünschten Erhöhung der Kosten des Systems im Ganzen führt. Im übrigen kann eine weitere nicht gewünschte Situation auftreten dadurch, dass sich bei Vorliegen einer fehlerhaften Entscheidung im Hinblick auf den Ablaufcode aufgrund eines vorübergehenden Kommunikationsfehlers oder eines Übergangskommunikationsfehlers zwischen der Codemischvorrichtung **3** und der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5** der Betrieb des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeugs selbst dann nicht starten lässt, wenn ein befugter Schlüssel benützt wird, wodurch sich gegebenenfalls eine Verschlechterung der Systemzuverlässigkeit ergibt.

Aufgabenstellung

[0019] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Starten des Motors eines Kraftfahrzeuges und zur Verhinderung unbefugten Startens des Motors zu schaffen, welche bei einem vergleichsweise einfachen Aufbau eine hohe Zuverlässigkeit bei der Verhinderung eines nicht autorisierten Betriebs des Kraftfahrzeuges sowie äußerst geringe Störanfälligkeit beim ordnungsgemäßen Betrieb dieser Vorrichtung aufweist.

[0020] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Vorrichtung gemäß dem Patentanspruch 1 oder Patentanspruch 5 gelöst.

[0021] Weiterbildungen dieser Vorrichtung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

[0022] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung enthält eine Codelesevorrichtung zum Auslesen eines Identifikationscodes, der in einem Motorschlüssel gespeichert ist, und zwar bei jedem Betriebsstart des Kraftfahrzeugs. Die Codelesevorrichtung ist in Zuordnung zu einer Vorrichtung zum Aufnehmen des Motorschlüssels vorgesehen.

[0023] Ferner enthält die Vorrichtung (nachfolgend auch Gerät genannt) eine Identifikationscode-Entscheidungsvorrichtung zum Mischen des aus dem Motorschlüssel ausgelesenen Identifikationscodes mit einem voreingestellten Identifikationscode, um hierdurch eine Entscheidung dahingehend durchzuführen, ob beide Identifikationscodes miteinander übereinstimmen oder nicht, sowie eine Ablaufcode-Addiervorrichtung, die auf die Übereinstimmung zwischen beiden Identifikationscodes anspricht, um hierdurch zu dem ausgelesenen Identifikationscode einen Ablaufcode zu addieren oder hinzuzufügen, der jedes Mal dann aktualisiert wird, wenn der Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs betrieben wird, um hierdurch ein Motorstart-Freigabesignal zu erzeugen, eine Motorstart-Freigabesignal-Sendevorrichtung zum Senden des Motorstart-Freigabesignals, eine Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung zum Erzeugen des Ablaufcodes, der jedes Mal bei Betrieb des Motors aktualisiert wird, eine Ablaufcode-Sendevorrichtung zum Senden des erzeugen Ablaufcodes zu der Ablaufcode-Addiervorrichtung, eine Motorstart-Freigabesignal-Empfangsvorrichtung zum Empfangen des Motorstart-Freigabesignals, eine Identifikationscode-Entscheidungsvorrichtung zum Durchführen einer Entscheidung dahingehend, ob eine Obereinstimmung zwischen dem Identifikationscode in dem Motorstart-Freigabesignal – wie empfangen – und dem voreingestellten Identifikationscode vorliegt, und eine Ablaufcode-Entscheidungsvorrichtung, die auf die Obereinstimmung des Identifikationscodes anspricht, um hierdurch in dem Motorstart-Freigabesignal enthaltenen Ablaufcode mit dem durch die Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung erzeugten Ablaufcode zu mischen, und zwar zum Ausgeben des Motorstart-Freigabesignals an die Motorstartvorrichtung bei Erfassung einer Obereinstimmung zwischen den Ablaufcodes.

[0024] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Ablaufcode-Entscheidungsvorrichtung so ausgebildet sein, daß sie erneut das Motorstart-Freigabesignal von der Ablaufcode-Addiervorrichtung über die Motorstart-Freigabesignal-Empfangsvorrichtung empfängt, und zwar bei einer Feststellung einer Diskrepanz zwischen den Ablaufcodes, um eine Entscheidung im Zusammenhang mit der Obereinstimmung der Ablaufcodes durchzuführen.

[0025] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung so realisiert sein, daß sie einen sich von dem zuvor erzeugten unterscheidenden Ablaufcode erzeugt, um hierdurch den erzeugten Ablaufcode an die Ablaufcode-Addiervorrichtung mit Hilfe der Ablaufcode-Sendevorrichtung dann zu senden, wenn die Ablaufcode-Entscheidungsvorrichtung eine Diskrepanz zwischen den Ablaufcodes feststellt.

[0026] Bei einer zusätzlichen weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Ablaufcode-Sendevorrichtung so realisiert sein, daß sie den Ablaufcode bei einem Abschalten des Motorschlüssels aktualisiert, um hierdurch den aktualisierten Ablaufcode an die Ablaufcode-Addiervorrichtung zu senden.

[0027] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Gerät zum Schützen eines Kraftfahrzeugs gegen unbefugten Betrieb geschaffen, und das Gerät enthält eine Codelesevorrichtung zum Auslesen eines in einem Motorschalter gespeicherten Identifikationscode bei jedem Betriebsstart des Kraftfahrzeugs, wobei die Codelesevorrichtung in Zusammenhang mit einer Vorrichtung zum Aufnehmen

des Motorschlüssels vorgesehen ist, eine Identifikationscode-Entscheidungsvorrichtung zum Mischen des aus dem Motorschlüssel ausgelesenen Identifikationscodes mit einem festgelegten Identifikationscode für die Durchführung einer Entscheidung dahingehend, ob beide Identifikationscodes miteinander übereinstimmen, eine erste arithmetische Berechnungsvorrichtung für den Ablaufcode zum arithmetischen Bestimmen des Ablaufcodes auf der Grundlage einer Variablen, die bei jedem Betrieb des Motors aktualisiert wird, eine Ablaufcode-Addiervorrichtung, die in Ansprechen auf eine Übereinstimmung zwischen beiden Identifikationscodes zu dem ausgelesenen Identifikationscode einen Ablaufcode addiert, der arithmetisch bestimmt ist, um hierdurch ein Motorstart-Freigabesignal zu erzeugen, eine Motorstart-Freigabesignal-Sendevorrichtung zum Senden des Motorstart-Freigabesignals, eine Variablenerzeugungsvorrichtung zum Erzeugen einer Variablen, die jedesmal bei Betrieb des Motors aktualisiert wird, eine zweite Arithmetikvorrichtung für den Ablaufcode zum arithmetischen Bestimmen des Ablaufcodes auf der Grundlage der erzeugten Variablen, eine Variablensendevorrichtung zum Senden der erzeugten Variablen in der erzeugten Form an die arithmetische Berechnungsvorrichtung für den ersten Ablaufcode, eine Motorstart-Freigabesignal-Empfangsvorrichtung zum Empfangen des Motorstart-Freigabesignals, eine Identifikationscode-Entscheidungsvorrichtung zum Durchführen einer Entscheidung im Hinblick auf die Obereinstimmung zwischen dem in dem Motorstart-Freigabesignal enthaltenen Identifikationscode in empfangener Form und dem festgelegten Identifikationscode, und eine Ablaufcode-Entscheidungsvorrichtung, die auf eine Übereinstimmung der Identifikationscodes anspricht, um hierdurch den in dem Motorstart-Freigabesignal enthaltenen Ablaufcode mit dem von der zweiten arithmetischen Berechnungsvorrichtung für den Ablaufcode erzeugten Ablaufcode zu mischen, damit das Motorstart-Freigabesignal an die Motorstartvorrichtung bei Erfassung einer Übereinstimmung zwischen den Ablaufcodes gesendet wird.

[0028] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann das Kraftfahrzeug-Schutzgerät ferner mehrere der ersten Ablaufcode-Arithmetikberechnungsvorrichtungen und mehrere der zweiten Ablaufcode-Arrithmetikberechnungsvorrichtungen enthalten, die sich voneinander im Hinblick auf die arithmetischen Berechnungsausdrücke unterscheiden. Jedesmal, wenn der Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs betrieben wird, können die erste und zweite Ablaufcode-Arithmetikberechnungsvorrichtung sequenziell ausgewählt werden. Eine arithmetisch bestimmte Variable kann, wie gewählt, in den arithmetischen Betriebsausdruck eingesetzt werden, um hierdurch arithmetisch den Ablaufcode zu bestimmen.

[0029] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält das oben erwähnte Kraftfahrzeug-Schutzgerät mehrere der ersten Ablaufcode-Arithmetikberechnungsvorrichtungen und mehrere der zweiten Ablaufcode-Arithmetikberechnungen, die sich voneinander im Hinblick auf den arithmetischen Betriebsausdruck unterscheiden, und jedesmal, wenn der Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs betrieben wird, werden die erste und zweite Ablaufcode-Arithmetikberechnungsvorrichtung zufällig ausgewählt, während eine arithmetisch bestimmte Variable in den ausgewählten arithmetischen Betriebsausdruck eingesetzt wird, um hierdurch arithmetisch den Ablaufcode zu bestimmen.

[0030] Bei einer weiteren, zusätzlich bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bestimmt die Variablenerzeugungsvorrichtung dann, wenn eine Diskrepanz zwischen den Ablaufcodes durch die Ablaufcode-Entscheidungsvorrichtung festgestellt wird, arithmetisch eine Variable, die sich von der zuletzt erzeugten unterscheidet, und anschließend wird die Variable mit Hilfe der variablen Sendevorrichtung zu der ersten und zweiten Ablaufcode-Arithmetikberechnungsvorrichtung gesendet.

[0031] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Variablenerzeugungsvorrichtung so realisiert sein, daß sie eine aktualisierte Variable dann an die erste und zweite Ablaufcode-Arithmetikberechnungsvorrichtung sendet, wenn der Motorschlüssel abgezogen ist.

[0032] Die obige Aufgabe und weitere Aufgaben, Merkmale und zugeordnete Vorteile der Erfindung lassen sich einfacher anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen, die lediglich beispielhaft erfolgt, erkennen, und zwar im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung.

Ausführungsbeispiel

[0033] Im Verlauf der folgenden Beschreibung erfolgt ein Bezug auf die Zeichnung; es zeigen:

[0034] Fig. 1 ein Blockschaltbild zum Darstellen eines Aufbaus eines Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgeräts gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0035] Fig. 2 ein Flußdiagramm zum Darstellen des Betriebs einer Codemischvorrichtung in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0036] Fig. 3 ein Flußdiagramm zum Darstellen des Betriebs einer Motorstart-Enscheidungsvorrichtung in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0037] Fig. 4 ein Flußdiagramm zum Darstellen des Betriebs der Mischvorrichtung in einem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0038] Fig. 5 ein Flußdiagramm zum Darstellen des Betriebs einer Motorstart-Entscheidungsvorrichtung in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0039] Fig. 6 ein Flußdiagramm zum Darstellen des Betriebs einer Codemischvorrichtung in einem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0040] Fig. 7 ein Flußdiagramm zum Darstellen des Betriebs einer Motorstart-Entscheidungvorrichtung in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsrät gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0041] Fig. 8 ein Flußdiagramm zum Darstellen des Betriebs einer Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der Erfindung; und

[0042] Fig. 9 ein Blockschaltbild zum Darstellen einer Struktur eines bisher bekannten üblichen Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgeräts.

[0043] Nun wird die vorliegende Erfindung detailliert im Zusammenhang mit dem beschrieben, was momentan als bevorzugte oder typische Ausführungsformen hiervon angesehen wird, und zwar unter Bezug auf die Zeichnung. In der folgenden Beschreibung kennzeichnen vergleichbare Bezugszeichen gleiche oder zugeordnete Teile über alle Ansichten hinweg.

Ausführungsform 1

[0044] Die Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild zum Darstellen eines Aufbaus eines Diebstahlsicherungsgeräts für ein Kraftfahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In der Figur werden die mit den in der Fig. 9 gezeigten oder übereinstimmenden oder zu diesem äquivalenten Teile anhand der gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Eine Steuereinheit **30b** bildet einen Teil einer Codemischvorrichtung, die nun durch **3A** gekennzeichnet und in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der vorliegenden Ausführungsform enthalten ist und so ausgebildet ist, daß die Steuereinheit **30b** bei Empfang des Ablaufcodes, der von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** jedesmal bei Erfassen der Diskrepanz des Ablaufcodes erneut oder wiederholt gesendet wird, den erneut gesendeten Ablaufcode zu einem ausgelesenen ID-Code addiert, um hierdurch Daten zu erzeugen, die an die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** zu senden sind.

[0045] Insbesondere ist für die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5a** in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der vorliegenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kennzeichnend, daß sie eine Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung zum Durchführen einer arithmetischen Berechnung, wie es in Fig. 8 gezeigt ist, enthält, und zwar jedesmal dann, wenn der Zündschlüsselschalter **2b** abgeschaltet ist, um hierdurch den Ablaufcode zu erzeugen, worin der Unterschied zu dem bekannten System besteht, gemäß dem der Ablaufcode aus dem EEPROM-Speicher (elektrisch löschbaren, programmierbaren Nurlesespeicher) ausgelesen wird, der einen externen Speicher bildet, und zwar jedesmal dann, wenn – wie zuvor beschrieben – der Zündschlüsselschalter **2b** abgeschaltet ist.

[0046] An dieser Stelle ist zu erwähnen, daß die HF (Hochfrequenz)-Schaltung **3c** eine Codeauslesevorrichtung bildet, daß die Steuereinheit **30b** als eine ID-Code-Entscheidungsvorrichtung und als Ablaufcode-Addiervorrichtung gilt, daß die Kommunikationsschnittstelle **3f** eine Motorstart-Freigabesignal-Sendevorrichtung bildet, daß die Kommunikationsschnittstelle $\mathbf{5_1}$ eine Motorstart-Freigabesignal-Empfangsvorrichtung bildet und daß die Steuereinheit **52A** als ID-Code-Entscheidungsvorrichtung und als Ablaufcode-Entscheidungsvorrichtung dient.

[0047] Nun wird unter Bezug auf das in Fig. 5 gezeigte Flußdiagramm der Betrieb der Codemischvorrichtung **3A** in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Da der Betrieb der Codemischvorrichtung **3A** im wesentlichen mit demjenigen des bisher bekannten Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgeräts übereinstimmt, mit Ausnahme des Betriebs der Steuereinheit **30b**, bezieht sich die folgende Beschreibung vorwiegend auf den Betrieb der Steuereinheit **30b**.

[0048] Zunächst führt in einem Schritt S101 ein in das Kraftfahrzeug einsteigender Fahrer den Schlüssel **1** in den Schlüsselzylinder **2** und dreht den Schlüssel **1**. Anschließend wird der ID-Code-Mischbetrieb gestartet. In einem Schritt S102 überprüft die Steuereinheit **30b**, ob sich als Ergebnis der Drehung des Schlüssels **1** die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b** geändert hat, und demnach, ob das Stromversorgungsanschaltsignal SG eingegeben wird. Der oben erwähnt Überprüfungsbetrieb wird solange wiederholt, bis das Stromversorgungsanschaltsignal SG eingegeben wird.

[0049] Wird entschieden, daß sich die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b** geändert hat und daß demnach das Stromversorgungsanschlutsignal SG eingegeben wird, so geht die Bearbeitung zu ei-

nem Schritt S103 über, während dem elektrische Energie des Schlüssels **1** unter Einwirkung der elektromagnetischen Induktion zugeführt wird, und der ID-Code wird zum Herausführen aus dem Schlüssel **1** ausgelesen. Anschließend geht die Bearbeitung zu einem Schritt S104 über, in dem der herausgeführte ID-Code mit dem zuvor in dem EEPROM-Speicher **3e** zum Mischen gespeicherten ID-Code gemischt oder abgestimmt wird.

[0050] In einem Schritt S105 wird das Ergebnis der in dem Schritt S104 durchgeführten Mischung überprüft. Wird keine Übereinstimmung zwischen dem herausgeführten ID-Code und dem zuvor zum Mischen gespeicherten Referenz-ID-Code festgestellt, so wird anschließend entschieden, daß ein Versuch zum Starten des Motorbetriebs unter Einsatz eines illegalen oder nicht befugten ID-Codes durchgeführt wird, wodurch die Bearbeitung des ID-Codemischvorgangs abgeschlossen wird. Wird andererseits durch Mischen eine Übereinstimmung der ID-Codes festgestellt, so werden der zuvor in dem EEPROM-Speicher **3e** gespeichete Ablaufcode und der ID-Code, der den Mischschritt durchlaufen hat, geholt. Der in dem EEPROM-Speicher **3e** gespeicherte Ablaufcode entspricht dem durch die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** beim letztmaligen Abschalten des Zündschlüsselschalters **2b** erzeugten Code, der in dem Speicher der Steuereinheit **3b** gespeichert wurde.

[0051] In einem Schritt S107 wird der ID-Code zu dem Ablaufcode addiert oder hinzugemischt, um hierdurch Daten (Motorstart-Freigabesignal) zu erzeugen, die von der Steuereinheit **30b** ausgesendet werden. Anschließend wird in einem Schritt S108 eine Bearbeitung zum Senden von Daten durchgeführt, damit die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** eine Entscheidung dahingehend durchführen kann, ob der Motorbetrieb zu starten ist oder nicht, und zwar auf Grundlage der oben erwähnten und an die Entscheidungsvorrichtung **5A** gesendeten Daten (d.h., den Motorstart-Freigabesignal). Nun geht die Bearbeitung zu einem Schritt S109 über, in dem Bearbeitungsschritte zum Empfangen des von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** empfangenen Ablaufcodes und zum Anzeigen des Ergebnisses der Motorstartentscheidung durchgeführt werden, sowie der Motorstartfreigabe-Sperr-(Unterbindungs)-Information zum Anzeigen der Unterbindung oder der Freigabe des Motorstartbetriebs oder der Daten zum Anzeigen der Wiederholungszahl für das erneute Senden des Ablaufcodes.

[0052] Im nachfolgenden Schritt S110 wird auf der Grundlage der empfangenen Motorstartfreigabe/Sperrinformation entschieden, ob der Motorstartbetrieb freigegeben wird, und ist das Ergebnis dieses Schritts S110 bejahend ("JA"), so erfolgt eine Entscheidung dahingehend, daß der Motorstartbetrieb auf der Grundlage authentischer Daten durchgeführt wird, wodurch die Mischbearbeitung beendet wird. Im Gegensatz hierzu wird dann, wenn die im Schritt S110 durchgeführte Entscheidung verneint wird ("Nein"), was auf ein Sperren des Motorstartbetriebs hindeutet, anschließend überprüft, ob die empfangene Zahl für das erneute Senden des Ablaufcodes einen oberen hierfür festgelegten Grenzwert übersteigt oder nicht.

[0053] Wird entschieden, daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des Ablaufcodes den oberen Grenzwert übersteigt, so wird die Mischbearbeitung abgeschlossen. Insbesondere wird dann, wenn eine Diskrepanz zwischen dem ID-Code oder dem Ablaufcode in den empfangenen Daten und dem in der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** voreingestellten Code festgestellt wird, entschieden, daß die Diskrepanz zwischen den Codes auf eine Möglichkeit zurückzuführen ist, daß die Daten versehentlich durch einen Fehler bei der Kommunikation zwischen der Codemischvorrichtung **3A** und der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** verfälscht worden sind, worauf die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** erneut (d.h., nochmals) den Ablaufcode sendet, damit die Daten von der Codemischvorrichtung **3A** erneut empfangen werden.

[0054] An dieser Stelle ist zu erwähnen, daß dann, wenn ein illegaler oder nicht befugter Ablaufcode zum Senden der zuvor erwähnten Daten an die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** benützt wird, fortlaufend die Diskrepanz des ID-Codes festgestellt wird. Demnach sendet die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** den Ablaufcode zum Empfangen der Daten und zählt die Zahl der Wiederholungen für das erneute Senden des Ablaufcodes (d.h., der wiederholt gesendeten Daten). Entscheidet die Codemischvorrichtung auf der Grundlage der empfangenen Daten, daß die Wiederholungszahl für das wiederholte Senden des Ablaufcodes die zuvor erwähnte obere Grenzzahl übersteigt, so wird der Mischbetrieb oder die Mischbearbeitung abgeschlossen, indem festgestellt wird, daß der Einsatz eines unerlaubten ID-Codes durch die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** festgestellt wird und somit daß die Motorstart-Sperr- oder Unterbindungsbearbeitung von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** durchgeführt wird.

[0055] Jedoch wird, sofern in dem Schritt S111 nicht festgestellt wird, daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des Ablaufcodes den oberen Grenzwert übersteigt, der Mischbetrieb durch wiederholtes Eingeben der Daten für die Entscheidung solange wiederholt, bis entschieden wird, daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des Ablaufcodes den oberen Grenzwert aus den zuvor beschriebenen Gründen übersteigt.

[0056] Wird entschieden, daß der Mischbetrieb fortzusetzen ist, so geht der Bearbeitungsablauf zu einem Schritt S112 über, in dem der aus dem EEPROM-Speicher **3e** ausgelesene ID-Code zu dem Ablaufcode, der erneut in dem Schritt S109 erhalten wird, addiert oder gemischt wird, um hierdurch die auszugebenden Daten – wie zuvor beschrieben – zu erhalten. Hierauf erfolgt eine Bearbeitung zum Senden der in der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** erzeugten Daten in einem Schritt S113. Anschließend werden in einem Schritt S114 die Daten zum Durchführen der Entscheidung in der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** empfangen, wie hier zuvor im Zusammenhang mit dem Bearbeitungsschritt S109 beschrieben, worauf die Bearbeitung in dem Schritt S110 erneut aufgenommen wird.

[0057] Der Mischbetrieb wird solange fortgeführt, bis entschieden wird, daß die Motorstart-Freigabeinformation erhalten wird, oder bis die Wiederholungszahl für das erneute Senden des Ablaufcodes den oberen Grenzwert übersteigt.

[0058] Nun erfolgt die Beschreibung einer Motorstart-Entscheidungsbearbeitung, die durch die Steuereinheit **52A** durchgeführt wird, die einen Teil der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** bildet, und zwar unter Bezug auf ein in Fig. 3 gezeigtes Flußdiagramm. Es ist zunächst zu erwähnen, daß die Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung in der Steuereinheit **52A** der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** zum Erzeugen des Ablaufcodes durch arithmetische Berechnung jedesmal bei abgeschaltetem Zündschlüsselschalter **2b** enthalten ist, anstelle des Vorsehens eines externen EEPROM-Speichers, der zum Speichern des Ablaufcodes einzusetzen ist. Vor der Beschreibung der Motorstart-Entscheidungsbearbeitung wird eine arithmetische Berechnung zum Erzeugen des Ablaufcodes unter Bezug auf die Fig. 8 allgemein beschrieben.

[0059] Zunächst wird in einem Schritt S80 entschieden, ob ein Flag F gesetzt oder zu "An" bestimmt ist, damit entschieden wird, ob die Motorstart-Entscheidungsbearbeitung zum erstenmal durchgeführt ist oder nicht. Ist das Flag gesetzt (d.h., ist es "An"), so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S81 über, in dem eine Variable x zum arithmetischen Bestimmen des zu "0" (Null) initialisierten Ablaufcodes benützt wird.

[0060] In einem Schritt S82 wird der Wert "0" der Variablen x durch "1" derart ersetzt, daß "x = 1" gültig ist. Der Wert "1" wird als Ablaufcode in einem Schritt S83 erzeugt. Nach der Erzeugung des Ablaufcodes geht die Bearbeitung zu einem Schritt S84 über, in dem das Flag F zu "Aus" rückgesetzt wird. Wird der Zündschlüsselschalter **2b** das nächstemal abgeschaltet, so nimmt die Variable x einen Wert "2" in Abhängigkeit von dem Ergebnis der arithmetischen Berechnung des Schritts S82 an. Demnach wird der Ablaufcode "2" in dem Schritt S83 ausgegeben. Hierdurch wird jedesmal dann, wenn der Zündschlüsselschalter **2b** abgeschaltet ist, der erzeugte Ablaufcode aktualisiert. In diesem Zusammenhang ist zu erkennen, daß die arithmetische Berechnung zum Aktualisieren des Ablaufcodes niemals auf das oben erwähnte Schema begrenzt ist, sondern daß sich diese geeignete Routine zum Bilden des Ablaufcodes für die Aktualisierung jedesmal dann angleichen läßt, wenn der Zündschlüsselschalter **2b** abgeschaltet ist.

[0061] Besteigt der Fahrer das Kraftfahrzeug, führt er den Schlüssel **1** in den Schlüsselzylinder **2** ein und dreht er den Schlüssel **1**, so verändert sich die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b**. Anschließend führt die Steuereinheit **52A** in einem Schritt S202 eine Entscheidung dahingehend durch, ob das Stromversorgungssignal SG ausgegeben wird. Sofern nicht das Stromversorgungssignal SG eingegeben wird, wird die Entscheidungsbearbeitung zum Überprüfen der Tatsache, ob das Stromversorgungsanschaltsignal SG eingegeben wird oder nicht, wiederholt durchgeführt.

[0062] Wird festgestellt, daß das Stromversorgungssignal SG eingegeben wird, bei entsprechend veränderter Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b**, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S203 über, in dem die Empfangsbearbeitung zum Empfangen der von der Codemischvorrichtung **3A** gesendeten Daten durchgeführt wird. Anschließend wird in einem Schritt S204 der in den empfangenen Daten enthaltene ID-Code mit dem in einem interen ROM-Speicher (Nurlesespeicher) gespeicherten ID-Code verglichen, um hierdurch festzustellen, ob sich eine Übereinstimmung zwischen dem empfangenen ID-Code und dem in den internen ROM-Speicher gespeicherten ID-Code feststellen läßt.

[0063] Wird bei dem Vergleich der beiden oben erwähnten ID-Codes eine Übereinstimmung festgestellt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S305 über, in dem die Steuereinheit **52A** den Ablaufcode ausliest, der arithmetisch dann bestimmt wurde, als der Zündschlüsselschalter **2b** das letztemal ausgeschaltet war und der zudem in einem internen Register gespeichert ist. In einem Schritt S206 wird der Ablaufcode mit dem in dem Schritt **203** empfangenen Daten enthaltenden Ablaufcode verglichen. Wird eine Übereinstimmung im Schritt S206 festgestellt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S212 über, in dem die Motorstart-Freigabebearbeitung durchgeführt wird.

[0064] Wird andererseits eine Diskrepanz zwischen den ID-Codes festgestellt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S207 über, in dem überprüft wird, ob die Zahl für das erneute Senden (das wiederholte Senden) des Ablaufcodes zu der Codemischvorrich-

tung **3A** zum Erhalten der Daten hiervon den festgelegten oberen Grenzwert erreicht hat oder nicht. Sofern der obere Grenzwert nicht erreicht wurde, geht die Bearbeitung zu einem Schritt S208 über, in dem der Ablaufcode erneut aus dem internen Register ausgelesen wird.

[0065] Der ausgelesene Ablaufcode wird in Daten umgesetzt, die sich für das Senden in einem Schritt S209 eignen, worauf die Bearbeitung zu einem Schritt S210 übergeht, in dem die Sende- oder Übertragungsbearbeitung durchgeführt wird. Insbesondere addiert jedesmal dann, wenn der Ablaufcode wiederholt gesendet wird, die Codemischvorichtung **3A** den ID-Code zu dem Ablaufcode, um hierdurch die Daten zu erzeugen, die an die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** rückzusenden sind.

[0066] Die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** führt wiederholt eine Routine aus, die aus dem Ablauf zwischen dem Schritt S204 bis zu dem Schritt S210 einschließlich besteht, bei jedem Empfang der Daten im Schritt S203. Stimmen der ID-Code und der Ablaufcode, wie sie in den Daten empfangen werden, mit den zugeordneten festgelegten Codes überein, so wird in einem Schritt S212 die Motorstart-Freigabebearbeitung durchgeführt.

[0067] Jedoch geht die Bearbeitung zu einem Schritt S211 über, in dem die Motorstart-Sperr- oder -unterbindungbearbeitung durchgeführt wird, wenn der ID-Code oder der Ablaufcode nicht mit dem zugeordneten festen Code übereinstimmen und wenn im Schritt S207 festgestellt wird, daß die Zahl für das erneute Senden des Ablaufcodes den oberen Grenzwert übersteigt.

[0068] Wird im Schritt S211 die Motorstart-Sperr- und Unterbindungsbearbeitung durchgeführt oder wird im Schritt S212 die Motorstart-Freigabebearbeitung durchgeführt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S213 über, um den Motorstart-Sperr- oder -unterbindungmodus gültig zu setzen, damit auf die Erfassung des Abschaltens des Zündschlüsselschalters **2b** gewartet wird. Wird das Abschalten des Zündschlüsselschalters **2b** erfaßt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S214 über, in dem ein neuer Ablaufcode durch die in der Fig. 8 gezeigte arithmetische Berechnung erzeugt wird und in der Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung ausgeführt wird.

[0069] Nach dem Umsetzen des Ablaufcodes in die Daten, die in einem Schritt S215 zu senden sind, geht die Bearbeitung zu einem Schritt S216 über, wodurch die betrachtete Bearbeitung zu einem Ende kommt, nach dem Durchführen der Ablaufcode-Sendebearbeitung an die Codemischvorrichtung **3A**. Der zu sendende Ablaufcode wird in dem EEPROM-Speicher **3e** in der Codemischvorrichtung **3A** gespeichert. Gleichzeitig wird Information im Zusammenhang mit der gezählten Wiederholungszahl für den Ablaufcode, dem Ergebnis der Motorstart-Sperr- oder -unterbindungverarbeitung sowie der Motorstart-Freigabebearbeitung rückgesetzt.

[0070] Bei der vorhergehenden Beschreibung wird davon ausgegangen, daß bei Feststellung einer Diskrepanz bei dem Ablaufcode der gleiche Ablaufcode zum erneuten Senden erzeugt wird. Es ist jedoch zu erkennen, daß unterschiedliche Ablaufcodes für das erneute Senden erzeugt werden können, und zwar auf der Grundlage des Ergebnisses der in Fig. 8 gezeigten arithmetischen Berechnung. In diesem Fall läßt sich die Geheimhaltung des Ablaufcodes erheblich verbessern.

[0071] Aus dem Vorhergehenden ist zu erkennen, daß gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung auf den EEPROM-Speicher als externen Speicher für das Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät verzichtet werden kann, was zu einer Reduktion der Herstellungskosten des Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgeräts als Ganzes führt. Im übrigen läßt sich selbst dann, wenn eine Diskrepanz zwischen den ID-Codes oder den Ablaufcodes zufällig bestimmt wird, die Zuverlässigkeit des Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgeräts erheblich verbessern, da der Mischbetrieb nicht definitiv gestoppt werden kann. Zudem kann die Motorstart-Entscheidungsbearbeitung nach dem Anschalten des Zünschlüsselschalters **2b** erheblich verbessert werden, indem der Ablaufcode erzeugt und an die Codemischvorrichtung infolge auf das Abschalten des Zündschlüsselschalters **2b** gesendet wird.

Ausführungsform 2

[0072] Im Fall des Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgeräts gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung, wird der Ablaufcode zu der Codemischvorrichtung **3A** ausgehend von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** gesendet. Es ist jedoch zu erkennen, daß ebenso eine Vorgehensweise gewählt werden kann, bei der die in der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** enthaltene Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung an die Codemischvorrichtung **3A** lediglich den variablen Code (x) sendet, und zwar zum Anzeigen eines Werts eines "Variationskoeffizienten", der an die Stelle des Berechnungsausdrucks zum Erzeugen des Ablaufcodes bei Erzeugen des Ablaufcodes einzusetzen ist, wodurch die Codemischvorrichtung **3A** den Ablaufcode erzeugt, indem der variable Code in den zuvor gebildeten Berechnungsausdruck zum Erzeugen des Ablaufcodes eingesetzt wird. In diesem Fall wird auch davon ausgegangen, daß der variable Code in Obereinstimmung mit der arithmetischen Berechnung aktualisiert wird, die anhand des in Fig. 8 gezeigten Flußdiagramms dargestellt ist. Eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist auf die oben erwähnte Aus-

führungsform gerichtet.

[0073] Nun wird unter Bezug auf ein in der Fig. 4 gezeigtes Flußdiagramm der Betrieb der Codemischvorrichtung **3A** in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Zunächst führt in einem Schritt S101 ein Fahrer, der in ein Kraftfahrzeug einsteigt, den Schlüssel **1** in den Schlüsselzylinder **2** ein und dreht den Schlüssel **1**. Demnach wird der ID-Code-Mischbetrieb gestartet. In einem Schritt S102 überprüft die Steuereinheit **30b**, ob sich die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b** als Ergebnis der Drehung des schüssels **1** verändert hat, um hierdurch ein Stromversorgungssignal SG einzugeben. Der Überprüfungsbetrieb wird solange wiederholt, bis das Stromversorgungssignal SG eingegeben wird.

[0074] Wird entschieden, daß sich die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b** verändert hat und somit das Stromversorgungssignal SG eingegeben wird, so geht die Bearbeitung zu einem Schrit S103 über, in dem elektrische Energie dem Schlüssel **1** unter Wirkung der elektromagnetischen Induktion zugeführt wird, um hierdurch den ID-Code aus dem Schlüssel **1** auszulesen. Anschließend geht die Bearbeitung zu einem Schritt S104 über, in dem der ausgelesene ID-Code mit dem zuvor in einem EEPROM-Speicher **3e** zum Mischen gespeicherten ID-Code gemischt oder auf diesen abgestimmt wird.

[0075] Im Schritt S105 wird das Ergebnis des im Schritt S104 durchgeführten Mischvorgangs überprüft. Wird keine Übereinstimmung zwischen den ausgelesenen Codes und den Referenzcodes zum Mischen festgestellt, so wird die Bearbeitung für den ID-Codemischvorgang abgeschlossen. Wird andererseits eine Übereinstimmung bei dem Mischvorgang des ID-Codes festgestellt, so werden in einem Schritt S106a aus einem EEPROM-Speicher **3e** der von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5a** beim letzten Abschalten des Zündschlüsselschalters **2b** gesendete variable Code sowie der Berechnungsausdruck und der ID-Code ausgelesen, worauf ein Schritt S106b folgt, in dem der Ablaufcode arithmetisch durch Einsetzend des variablen Codes in den Berechnungsausdruck bestimmt wird. Ferner wird in einem Schritt S107 zu dem ID-Code, der den Mischvorgang durchlaufen hat, der Ablaufcode addiert oder zugemischt, wie er arithmetisch in dem Schritt S107 bestimmt wird, um hierdurch Daten (Motorstart-Freigabedaten) zu erzeugen, die an die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** zu senden sind.

[0076] Anschließend erfolgt in einem Schritt S108 eine Sendebearbeitung zum Senden der oben erwähnten Daten zu der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A**. Hierauf geht die Bearbeitung zu einem Schritt S109 über, in dem Bearbeitungsschritte zum Empfangen des variablen Codes durchgeführt werden, der von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** gesendet wird, sowie zum Anzeigen des Ergebnisses der von dieser durchgeführten Motorstartentscheidung, und der Motorstartfreigabe/Sperr(Unterbindungs)-Information zum Anzeigen der Unterbindung oder der Freigabe des Motorstartbetriebs oder von Daten zum Anzeigen der Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes.

[0077] In einem Schritt S110 erfolgt dann, wenn auf der Grundlage der empfangenen Motorstartfreigabe/Sperrinformation entschieden wird, daß der Motorstartbetrieb freigegeben wird, eine Entscheidung dahingehend, daß der Motorstartbetrieb auf befugten Daten beruht, wodurch die Mischbearbeitung beendet wird. Im Gegensatz hierzu wird dann, wenn im Schritt S110 entschieden wird, daß der Motorstartbetrieb gesperrt ist, entschieden, ob die Wiederholungszahl für den Empfang des variablen Codes einen festgelegten oberen Grenzwert übersteigt oder nicht.

[0078] Wird festgestellt, daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes den festgelegten oberen Grenzwert übersteigt, so wird der Mischbetrieb des ID-Codes abgeschlossen. Wird andererseits festgestellt, daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes den oberen Grenzwert nicht erreicht, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S112 über, in dem der ID-Code zu dem auf der Grundlage des in dem Schritt S109 empfangenen variablen Codes bestimmten Ablaufcode addiert wird, um hierdurch die an die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** auszugebenden Daten zu erzeugen. Hierauf erfolgt eine Datensendebearbeitung zum Senden der zuvor erwähnten Daten an die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** in einem Schritt S113. Anschließend werden in einem Schritt S114 Daten für die Entscheidung durch die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A**, wie hier zuvor im Zusammenhang mit dem Bearbeitungsschritt S109 beschrieben, empfangen, wodurch die Bearbeitung in dem Schritt S110 erneut aufgenommen wird. Der Mischbetrieb wird solange fortgesetzt, bis festgestellt wird, daß die Motorstart-Freigabeinformation erhalten wird oder daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes den oberen Grenzwert übersteigt.

[0079] Nun folgt eine Beschreibung einer Motorstart-Entscheidungsbearbeitung, die durch die Steuereinheit **52A** durchgeführt wird, die einen Teil der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** bildet, und zwar unter Bezug auf ein in Fig. 5 gezeigtes Flußdiagramm. Es ist zunächst zu erwähnen, daß eine Ablaufcode-Erzeugungsvorrichtung in der Steuereinheit **52A** der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** zum Erzeugen des Ablaufcodes durch eine arithmetische Berechnung jedesmal bei Abschalten des

Zündschlüsselschalters **2b** enthalten ist, anstelle der Installierung des externen EEPROM-Speichers, der zum Speichern des Ablaufcodes benützt wird. Am Rande sei bemerkt, daß die arithmetische Berechnung zum Bestimmen/Aktualisieren des variablen Codes mit derjenigen des Ablaufcodes, wie sie hierzu unter Bezug auf das in Fig. 8 gezeigte Flußdiagramm erläutert wurde, übereinstimmt.

[0080] Wenn der Fahrer, der in das Kraftfahrzeug einsteigt, den Schlüssel **1** in den Schlüsselzylinder **2** einführt und den Schlüssel **1** dreht, so verändert sich die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b**. Anschließend führt die Steuereinheit **52A** in einem Schritt S202 eine Entscheidung dahingehend durch, ob das Stromversorgungssignal SG ausgegeben wird oder nicht. Sofern das Stromversorgungssignal SG nicht ausgegeben wird, wird die Entscheidungsbearbeitung zum Überprüfen, ob das Stromversorgungsignals SG eingegeben wird oder nicht, wiederholt durchgeführt.

[0081] Wird entschieden, daß das Stromversorgungssignal SG bei entsprechend veränderter Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b** eingegeben wird, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S203 über, in dem die Empfangsbearbeitung zum Empfangen der von der Codemischvorrichtung **3A** gesendeten Daten durchgeführt wird. Anschließend wird in einem Schritt S204 der in den empfangenen Daten enthaltene ID-Code mit dem in einem internen ROM-Speicher (Nurlesespeicher) gespeicherten ID-Code verglichen, um hierdurch festzustellen, ob sich eine Obereinstimmung zwischen dem empfangenen ID-Code und dem in dem internen ROM-Speicher gespeicherten ID-Code feststellen läßt.

[0082] Wird bei dem oben erwähnten Vergleich der ID-Codes eine Übereinstimmung festgestellt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S205a über, in dem die Steuereinheit **52A** den Ablaufcode ausliest, der in einem internen Register gehalten wird und der durch Ersetzen des variablen Codes in dem Berechnungsausdruck bei zuletzt abgeschaltetem Zündschlüsselschalter **2b** bestimmt wurde. Der ausgelesene Ablaufcode wird in einem Schritt S206 mit den in dem Schritt S203 empfangenen Daten enthaltenen Ablaufcode verglichen. Wird in dem Schritt S206 eine Übereinstimmung zwischen beiden Ablaufcodes bestimmt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S212 über, in dem die Motorstart-Freigabebearbeitung durchgeführt wird.

[0083] Wird andererseits eine Diskrepanz zwischen den ID-Codes oder den Ablaufcodes festgestellt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S207 über, in dem überprüft wird, ob die Wiederholungszahl für das erneute Senden der variablen Codes (das Wiederholungssenden) an die Codemischvorrichtung **3A** zum Erhalten der Daten von dieser den festgelegten oberen Grenzwert erreicht hat oder nicht. Sofern der obere Grenzwert nicht erreicht wurde, geht die Bearbeitung zu einem Schritt S208a über, indem der variable Code erneut erzeugt wird.

[0084] Der erzeugte variable Code wird in Daten umgesetzt, die an die Codemischvorrichtung **3A** in einem Schritt S209 zu senden sind, worauf die Bearbeitung zu einem Schritt S210 übergeht, in dem die Bearbeitung zum Senden oder Übertragen durchgeführt wird. Insbesondere berechnet die Codemischvorrichtung **3A** jedesmal dann, wenn der variable Code wiederholt gesendet wird, den Ablaufcode und addiert den ID-Code zu dem Ablaufcode, um hierdurch die zu der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** rückzusendenden Daten zu erzeugen.

[0085] Die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** führt wiederholt eine Routine durch, die aus den Schritten S204 bis S210 einschließlich besteht, und zwar bei jedem Empfang der Daten in dem Schritt S203. Stimmen der ID-Code und der in den empfangenen Daten enthaltene Ablaufcode mit den jeweiligen festgelegten Codes überein, so wird in einem Schritt S212 der Motorstart-Freigabebetrieb durchgeführt.

[0086] Stimmen jedoch der ID-Code und der Ablaufcode nicht mit dem zugeordneten festgelegten Code überein und wird in dem Schritt S207 entschieden, daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes den oberen Grenzwert übersteigt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S211 über, damit die Motorstart-Sperr- oder -unterbindungbearbeitung durchgeführt wird.

[0087] Wird in dem Schritt S211 die Motorstart-Sperr- oder – unterbindungbearbeitung durchgeführt oder wird in dem Schritt S212 die Motorstart-Freigabebearbeitung durchgeführt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S213 über, um auf die Erfassung des Abschaltens des Zündschlüsselschalters **2b** zu warten. Bei Erfassen des Abschaltens des Zündschlüsselschalters **2b** geht die Bearbeitung zu einem Schritt S214a über, indem ein neuer variabler Code durch die Überzeugungsvorrichtung für den variablen Code erzeugt wird. Ferner wird der Ablaufcode auf Grundlage des im Schritt S214b erzeugten variablen Codes arithmetisch bestimmt und erzeugt.

[0088] Nach dem Umsetzen des erzeugten variablen Codes in die zu sendenden Daten in einem Schritt S215 geht die Bearbeitung zu einem Schritt S216 über, in dem die Sendebearbeitung an die Codemischvorrichtung **3A** durchgeführt wird, wodurch die nun relevante Bearbeitung abgeschlossen wird. Der gesendete variable Code wird zum arithmetischen Bestimmen des Ablaufcodes in der Codemischvorrichtung **3A** benützt. Gleichzeitig wird Information im Hinblick auf die Wiederholungszahl für das erneute

Senden des variablen Codes, des Ergebnisses der Motorstart-Freigabe- oder -unterbindungbearbeitung sowie der Motorstart-Freigabebearbeitung rückgesetzt.

[0089] Bei der vorhergehenden Beschreibung wurde davon ausgegangen, daß bei einer Feststellung einer Diskrepanz bei dem Ablaufcode derselbe variable Code zum erneuten Senden erzeugt wird. Es ist jedoch zu erkennen, daß sich hierfür unterschiedliche variable Codes erzeugen lassen. In diesem Fall läßt sich die Geheimhaltung des Ablaufcodes erheblich verbessern.

[0090] Wie sich aus den vorhergehenden Ausführungen ergibt, wird der Codemischbetrieb nicht definitiv gestoppt, selbst wenn eine Diskrepanz bei dem ID-Code oder dem Ablaufcode zufällig aufgrund eines Kommunikationsfehlers erfaßt wird. Demnach läßt sich die Zuverlässigkeit des Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgeräts erheblich verbessern. Ferner läßt sich aufgrund der Tatsache, daß der zum Erzeugen des Ablaufcodes eingesetzte variable Code an die Codemischvorrichtung von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung gesendet wird, der Ablaufcode gegenüber einer Aufnahme vor dem Senden des Motorstartsignals schützen. Zusätzlich läßt sich aufgrund der Anordnung, daß der Ablaufcode arithmetisch von jeweils der Codemischvorrichtung **3A** und der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** bestimmt wird, die Zuverlässigkeit der Übereinstimmungsentscheidung für den Ablaufcode erheblich verbessern.

Ausführungsform 3

[0091] Im Zusammenhang mit dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung wurden keine besonderen Betrachtungen im Hinblick auf das Schema zum Bereitstellen des Berechnungsausdrucks für die Erzeugung des Ablaufcodes angestellt. Jedoch ist es vom Standpunkt der Geheimhaltung des Ablaufcodes her vorzuziehen, mehrere Berechnungsausdrücke zum Erzeugen der Ablaufcodes vorab so vorzubereiten, daß sowohl die Codemischvorrichtung **3A** als auch die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** aus mehreren Berechnungsausdrücken einen gleichen auswählen können, um hierdurch das Erzeugen der Ablaufcodes jeweils durch die Codemischvorrichtung **3A** und die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** zu ermöglichen, indem der durch die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** bestimmte variable Code in den Berechnungsausdruck eingesetzt wird. Die dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung richtet sich auf die oben beschriebene Anordnung. Hierdurch ist die Codemischvorrichtung **3A** gemäß der vorliegenden Ausführungsform so entworfen, daß er die Berechnungsausdruck-Auswahlvorrichtung für die Auswahl eines bestimmten Ausdrucks aus mehreren Berechnungsausdrücken enthält, die in einem internen ROM-Speicher gespeichert sind, der in der Steuereinheit **30b** enthalten ist, und zwar jedesmal dann, wenn der Zündschlüsselschalter **3b** angeschaltet ist, sowie ferner eine Ablaufcode-Arithmetikbestimmungsvorrichtung.

[0092] Sowohl die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** als auch die Codemischvorrichtung **3A** ist mit einem ROM-Speicher zum Speichern mehrerer Berechnungsausdrücke jeweils zum arithmetischen Bestimmen der Ablaufcodes ausgestattet, und sowohl die Codemischvorrichtung **3A** als auch die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** wählt einen gleichen Berechnungsausdruck zum Bestimmen des Ablaufcodes jedesmal beim Anschalten des Zündschlüsselschalters **2b** unter sequenzieller Aktualisierung der Berechnungsausdrücke aus. Hierfür kann ein erster bis fünfter Ablaufcode-Bestimmungsberechnungsausdruck vorgesehen sein, und nach dem abschließenden Auswählen des fünften Berechnungsausdrucks wird anschließend erneut der erste Berechnungsausdruck ausgewählt, auf den dann die Auswahl des zweiten Berechnungsausdrucks usw. erfolgt.

[0093] Die Codemischvorrichtung **3A** bestimmt den Ablaufcode durch Einsetzen des variablen Codes, der durch die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** beim Abschalten des Zündschlüsselschalters **2b** bestimmt wird, in den ausgewählten Berechnungsausdruck zum Bestimmen des Ablaufcodes. Am Rande sei bemerkt, daß das Verfahren oder der Vorgang zum Bestimmen des variablen Codes sowie das Schema zum Bestimmen des Ablaufcodes im wesentlichen dieselbe Natur aufweisen können, wie das im Zusammenhang mit der zweiten Ausführungsform beschriebene Verfahren.

[0094] Nun erfolgt unter Bezug auf das in Fig. 6 gezeigte Flußdiagramm eine Beschreibung des Betriebs der Codemischvorrichtung **3A** in dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung. Zunächst führt in einem Schritt S101 ein Fahrer, der ein Kraftfahrzeug besteigt, den Schlüssel **1** in den Schlüsselzylinder **2** ein und dreht diesen, wodurch der ID-Code-Mischbetrieb gestartet wird. In einem Schritt S102 überprüft die Steuereinheit **130b**, ob sich die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b** bei Betätigung des Schlüssels **1** verändert hat oder nicht, und ob das Stromversorgungssignal SG eingegeben wird oder nicht, und der Überprüfungsbetrieb wird solange wiederholt, bis das Stromversorgungssignal SG eingegeben wird.

[0095] Wird entschieden, daß sich die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b** verändert hat und daß das Stromversorgungssignal SG eingege-

ben wird, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S102a über, in dem ein erster Berechnungsausdruck für die Bestimmung des Ablaufcodes aus einer Vielzahl von Berechnungsausdrücken ausgewählt wird, die in einem internen ROM-Speicher gespeichert sind, der in der Steuereinheit **30b** enthalten ist.

[0096] Anschließend geht die Bearbeitung zu einem Schritt S103 über, in dem elektrische Energie dem Schlüssel **1** unter Wirkung der elektromagnetischen Induktion zugeführt wird, um hierdurch den ID-Code aus dem Schlüssel **1** auszulesen, worauf die Bearbeitung zu einem Schritt S104 übergeht, in dem der ausgelesene ID-Code mit dem zuvor in dem EEPROM-Speicher **3e** zum Mischen gespeicherten ID-Code gemischt oder auf diesen abgestimmt wird.

[0097] In einem Schritt S105 wird das Ergebnis des Mischvorgangs überprüft. Wird keine Übereinstimmung zwischen dem ausgelesenen ID-Code und dem aus dem EEPROM-Speicher **3e** ausgelesenen Referenz-ID-Code festgestellt, so wird die Bearbeitung des ID-Code-Mischvorgangs abgeschlossen. Wird andererseits eine Übereinstimmung festgestellt, so wird in einem Schritt S106a anschließend der in dem EEPROM-Speicher **3e** gespeicherte ID-Code geholt, sowie der in dem Schritt S102a ausgewählte Berechnungsausdruck und der von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5a** beim letztmaligen Abschalten des Zündschlüsselschalters **2b** empfangene variable Code.

[0098] Anschließend wird in einem Schritt S106b der variable Code in den ausgewählten Berechnungsausdruck eingesetzt, um den Ablaufcode zu bestimmen. Ferner wird in einem Schritt S107 der ID-Code, für den eine Übereinstimmung als Ergebnis des Mischvorgangs festgestellt wurde, zu dem Ablaufcode addiert oder auf diesen abgestimmt, um hierdurch die an die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** zu sendenden Daten zu erzeugen.

[0099] Anschließend erfolgt in einem Schritt S108 eine Sendebearbeitung zum Senden der Daten an die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A**. Nun werden in einem Schritt **109** Bearbeitungsschritte zum Empfangen des variablen Codes durchgeführt, der von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** gesendet wird, auf der Grundlage des Ergebnisses der Motorstartentscheidung, der Motorstartfreigabe/Sperrinformation zum Anzeigen der Unterbindung oder der Freigabe des Motorstartbetriebs oder von Daten zum Anzeigen der Wiederholungszahl für die Durchführung des wiederholten Sendens des variablen Codes.

[0100] In einem Schritt S110 wird dann, wenn auf der Grundlage der empfangenen Motorstartfreigabe/Sperrinformation entschieden wird, daß der Motorstartbetrieb freigegeben ist, eine Entscheidung dahingehend durchgeführt, ob der Motorstartbetrieb auf der Grundlage befugter Daten erfolgt, worauf die Mischbearbeitung zu einem Ende kommt. Erfolgt andererseits in dem Schritt S110 eine Entscheidung dahingehend, daß der Motorstartbetrieb gesperrt ist, so erfolgt anschließend eine Entscheidung dahingehend, ob die Wiederholungszahl für das erneute Senden des empfangenen variablen Codes einen festgelegten oberen Grenzwert übersteigt.

[0101] Wird entschieden, daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes den oberen Grenzwert übersteigt, so endet der ID-Code-Mischbetrieb. Andererseits geht dann, wenn die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes nicht den oberen Grenzwert erreicht, die Bearbeitung zu einem Schritt S112 über, in dem der ID-Code zu dem auf der Grundlage des variablen Codes berechneten Ablaufcode addiert oder mit diesem abgestimmt wird, um hierdurch die auszugebenden Daten zu erzeugen. In Folge wird in einem Schritt S113 eine Sendebearbeitung durchgeführt. Anschließend werden in einem Schritt S114 die für die Entscheidung angeforderten Daten von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** empfangen, wie hier zuvor im Zusammenhang mit dem Bearbeitungsschritt S109 beschrieben, wodurch die Bearbeitung in dem Schritt S110 aufgenommen wird.

[0102] Die Mischbearbeitung wird solange fortgeführt, bis entschieden wird, daß die Motorstart-Freigabeinformation erhalten wird oder daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes den oberen Grenzwert übersteigt.

[0103] Nun erfolgt unter Bezug auf das in Fig. 7 gezeigte Flußdiagramm eine Beschreibung einer Motorstart-Entscheidungsbearbeitung, die von der Steuereinheit **52A** durchgeführt wird, die einen Teil der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** bildet. Zunächst ist zu erwähnen, daß die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine Betriebsberechnungs-Auswahlvorrichtung enthält, und zwar zum Auswählen eines bestimmten der mehreren Berechnungsausdrücke zum Bestimmen des Ablaufcodes, wie er im internen ROM-speicher abgelegt ist, anstelle des externen EEPROM-Speichers, der zum Speichern des Ablaufcodes vorgesehen ist, sowie eine Erzeugungsvorrichtung für einen variablen Code zum arithmetischen Bestimmen des variablen Codes, der in dem ausgewählten Berechnungsausdruck einzusetzen ist und die Arithmetikvorrichtung zum Bestimmen des Ablaufcodes. Am Rande sei bemerkt, daß sich der variable Code im wesentlichen auf dieselbe Weise bestimmen läßt, wie hier zuvor im Zusammenhang mit der Bearbeitung zum Bestimmen des Ablaufcodes unter Bezug auf das in Fig. 8 gezeigte Flußdiagramm beschrieben.

[0104] Führt der Fahrer, der in das Kraftfahrzeug einsteigt, den Schlüssel **1** in den Schlüsselzylinder **2** ein und dreht er den Schlüssel **1**, so verändert sich die Kontaktposition des Zündschlüsselschalters **2b**. Anschließend führt die Steuereinheit **52A** eine Entscheidung in einem Schritt S202 dahingehend durch, ob das Stromversorgungssignal SG ausgegeben wird. Wird das Stromversorgungssignal SG nicht eingegeben, so erfolgt eine wiederholte Entscheidungsbearbeitung zum Überprüfen der Tatsache, ob das Stromversorgungssignal SG eingegeben wird oder nicht.

[0105] Wird festgestellt, daß das Stromversorgungssignal SG bei zugeordneter Veränderung der Kontaktpositon des Zündschlüsselschalters **2b** eingegeben wird, so wird der erste Berechnungsausdruck für den Ablaufcode aus einer Vielzahl von Ausdrücken in einem Schritt S202a ausgewählt. In diesem Zeitpunkt wählt die Codemischvorrichtung **3A** auch den ersten arithmetischen Berechnungsausdruck für den Ablaufcode aus.

[0106] Dann geht die Bearbeitung zu einem Schritt S203 über, in dem die Empfangsbearbeitung zum Empfangen der von der Codemischvorrichtung **3A** gesendeten Daten durchgeführt wird.

[0107] Anschließend wird in einem Schritt S204 der in den empfangenen Daten enthaltene ID-Code mit dem in einem internen ROM-speicher gespeicherten ID-Code verglichen, um hierdurch festzustellen, ob sich eine Übereinstimmung zwischen dem empfangenen ID-Code und dem in dem internen ROM-Speicher gespeicherten ID-Code feststellen läßt. Wird, wie oben erwähnt, eine Übereinstimmung beim Vergleich der ID-Codes festgestellt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S205a über, indem die Steuereinheit **52A** aus dem internen Speicher den Ablaufcode ausliest, der dadurch bestimmt wurde, daß der beim Abschalten des Zündschalters **2b** ausgewählte variable Code in den arithmetischen Berechnungsausdruck für den Ablaufcode eingesetzt wird (d.h., in diesem Fall dem ersten Ausdruck). Der ausgelesene Ablaufcode wird in einem Schritt S206 mit dem Ablaufcode verglichen, der in den während dem Schritt **203** enthaltenen Daten enthalten ist. Bei Erfassung einer Übereinstimmung während des Schritts **206** geht die Bearbeitung zu einem Schritt S212 über, in dem die Motorstart-Freigabebearbeitung durchgeführt wird.

[0108] Wird andererseits eine Diskrepanz zwischen den ID-Codes festgestellt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S207 über, in dem überprüft wird, ob die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes (das Wiederholungssenden) an die Codemischvorrichtung **3A** zum Erhalten der Daten den voreingestellten oberen Grenzwert erreicht hat oder nicht. Sofern der obere Grenzwert nicht erreicht ist, geht die Bearbeitung zu einem Schritt S208 über, in dem derselbe variable Code erneut erzeugt wird.

[0109] Der erzeugte variable Code wird in einem Schritt S209 in Daten umgesetzt, die sich zum Senden eignen, worauf die Bearbeitung zu einem Schritt S210 übergeht, während dem die Sende- oder Übertragungsbearbeitung durchgeführt wird. Insbesondere führt jedesmal dann, wenn der variable Code wiederholt gesendet wird, die Codemischvorrichtung **3A** arithmetisch die Bestimmung des Ablaufcodes durch und addiert den ID-Code zu dem Ablaufcode, um hierdurch die erneut zu der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** zu sendenden Daten zu erzeugen.

[0110] Die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** führt wiederholt eine Routine durch, bestehend aus dem Schritt S204 bis zu dem Schritt S210 einschließlich, und zwar jeweils bei Empfang der Daten im Schritt S203. Stimmen der ID-Code und der in den empfangenen Daten enthaltene Ablaufcode mit den zugeordneten festgelegten Codes überein, so wird in einem Schritt S212 die Motorstart-Freigabebearbeitung durchgeführt.

[0111] Sofern jedoch der ID-Code nicht mit dem zugeordneten festgelegten Code übereinstimmt und in dem Schritt S207 festgestellt wird, daß die Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes den oberen Grenzwert übersteigt, geht die Bearbeitung zu einem Schritt S211 über, damit die Motorstart-Sperr- oder Unterbindungsbearbeitung durchgeführt wird.

[0112] Wird im Schritt S211 die Motorstart-Sperr- oder -unterbindungsbearbeitung durchgeführt und wird die Motorstart-Freigabebearbeitung im Schritt S212 durchgeführt, so geht die Bearbeitung zu einem Schritt S213 über, damit auf die Erfassung des Abschaltens des Motorschlüsselschalters **2b** gewartet wird. Bei Erfassung des Abschaltens des Motorschlüsselschalters **2b** geht die Bearbeitung zu einem Schritt S214a über, in dem ein neuer variabler Code von der Erzeugungsvorrichtung für den variablen Code erzeugt und bereitgestellt wird.

[0113] Nachdem der erzeugte variable Code während eines Schritts S215 in zu sendende Daten umgesetzt ist, geht die Bearbeitung zu einem Schritt S216 über, indem die betrachtete Bearbeitung beendet wird, und zwar nach dem Durchführen der Sendebearbeitung zu der Codemischvorrichtung **3A**. Der gesendete variable Code wird zum arithmetischen Bestimmen des Ablaufcodes in der Codemischvorrichtung **3A** benützt. Gleichzeitig wird Information im Zusammenhang mit der Wiederholungszahl für das erneute Senden des variablen Codes, dem Ergebnis der Motorstart-Sperr- oder -Unterbindungsbearbeitung sowie der Motorstart-Freigabebearbeitung rück-

gesetzt.

[0114] Bei dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung wählt sowohl die Codemischvorrichtung **3A** als auch die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** den arithmetischen Berechnungsausdruck sequentiell aus einer Vielzahl von Ausdrücken aus, die zuvor vorbereitet sind, und zwar jedesmal dann, wenn der Zündschlüsselschalter **2b** angeschaltet ist. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf eine derartige Anordnung beschränkt. Alternativ ist es auch möglich, einen solchen Aufbau derart auszubilden, daß die Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** die Berechnungsausdrücke für die arithmetische Berechnung des Ablaufcodes zufällig aus einer Vielzahl jedesmal beim Anschalten des Zündschlüsselschalters **2b** auswählt, worauf die Information im Zusammenhang mit dem ausgewählten Ausdruck an die Codemischvorrichtung gesendet wird, damit diese denselben Ausdruck auswählen kann.

[0115] Wie nun anhand der vorhergehenden Ausführungen erkennbar ist, wird bei dem Kraftfahrzeug-Diebstahlsicherungsgerät gemäß der vorliegenden Erfindung die Zuverlässigkeit des Betriebs des Geräts erheblich verbessert und angehoben, da der Mischbetrieb selbst dann nicht endgültig abgeschlossen ist, wenn zufällig eine Diskrepanz jeweils zwischen den gespeicherten ID-Codes und den aus dem Schlüssel ausgelesenen festgestellt wird, oder jeweils zwischen den erzeugten und auf den ID-Code abgestimmten Ablaufcodes, aufgrund eines Übertragungsfehlers bei der Übertragung dieser Codes. Ferner läßt sich aufgrund der Tatsache, daß der variable Code zum Erzeugen des Ablaufcodes zu der Codemischvorrichtung, ausgehend von der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung gesendet wird, der Ablaufcode gegenüber einem Abgriff vor der Ausgabe des Motorstartsignals schützen. Im übrigen läßt sich aufgrund der Tatsache, daß die Codemischvorrichtung **3A** und der Motorstart-Entscheidungsvorrichtung **5A** den Ablaufcode arithmetisch in Übereinstimmung mit dem Ausdruck zum arithmetischen Bestimmen festlegen, der jedesmal dann aktualisiert wird, wenn der Motorschalter angeschaltet ist, nicht nur die Zuverlässigkeit des Ergebnisses der Ablaufcode-Übereinstimmungsentscheidung, sondern auch die Geheimhaltung und Sicherheit des Ablaufcodes erheblich verbessern und anheben.

[0116] Viele Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich anhand der detaillierten Beschreibung und demnach wird beabsichtigt, daß die nachfolgenden Patentansprüche alle derartigen Merkmale und Vorteile des Systems abdecken, die innerhalb des eigentlichen Sinngehalts und Schutzbereichs der Erfindung liegen. Da ferner zahlreiche Modifikationen und Kombinationen sich in einfacher Weise für den mit dem Stand der Technik Vertrauten ergeben, wird nicht beabsichtigt, die Erfindung auf den exakt dargestellten und beschriebenen Aufbau und Betrieb zu beschränken. Demnach sollen alle geeigneten Modifikationen und Äquivalente in den Sinngehalt und den Schutzbereich der Erfindung einbezogen werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Starten des Motors eines Kraftfahrzeuges und zur Verhinderung unbefugten Startens des Motors, umfassend
(a) eine Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) zum Erzeugen eines das Starten des Motors freigebenden Startfreigabesignals (SE); und
(b) eine mit der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) verbundene Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**) zum Entscheiden über das Starten des Motors auf der Grundlage des von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) empfangenen Startfreigabesignals (SE);
wobei die Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) umfasst:
(a1) eine Identifikationscode-Leseeinrichtung (**3c**) zum Auslesen eines in einem Zündschlüssel (**1**) gespeicherten Identifikationscodes im Zuge einer Verstellung des Zündschlüssels (**1**) von einer AUS-Position in eine EIN-Position;
(a2) eine erste Steuereinrichtung (**30b**); und
(a3) eine Signalübertragungseinrichtung (**3f**) zum Übertragen des Startfreigabesignals (SE) an die Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**);
wobei die erste Steuereinrichtung (**30b**) umfasst:
(a21) eine erste Codeentscheidungseinrichtung zum Vergleichen des aus dem Zündschlüssel (**1**) ausgelesenen Identifikationscodes mit einem in einer Speichereinrichtung (**3e**) gespeicherten festen Code und zum Bestimmen, ob die beiden Codes übereinstimmen; und
(a22) eine Codeaddiereinrichtung zum Hinzuaddieren des ausgelesenen Identifikationscodes, falls er mit dem festen Code übereinstimmt, zu einem variablen Code, der von der Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**) stammt, um dadurch das Startfreigabesignal (SE) zu bilden, damit es über die Signalübertragungseinrichtung (**3f**) an die Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**) übermittelt wird; und
wobei die Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**) umfasst:
(b1) eine Signalempfangseinrichtung (**51**) zum Empfangen des Startfreigabesignals (SE) von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**);
(b2) eine zweite Steuereinrichtung (**52A**); und
(b3) eine Motorstarteinrichtung (**7**);
wobei die zweite Steuereinrichtung (**52A**) umfasst:
(b21) eine variable Codes erzeugende Codeerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines variablen Codes im Zuge der Verstellung des Zündschlüssels (**1**) von der AUS-Position in die EIN-Position und zum Übermitteln des variablen Codes an die Signalerzeugungseinrichtung (**3A**);

(b22) eine zweite Code-Entscheidungseinrichtung zum Vergleichen des in dem Startfreigabesignal (SE) enthaltenen und von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) empfangenen Identifikationscode mit dem in der Speichereinrichtung (**3e**) der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) gespeicherten festen Code und zum Bestimmen, ob die beiden Codes übereinstimmen;
(b23) eine dritte Code-Entscheidungseinrichtung zum Vergleichen des in dem Startfreigabesignal (SE) enthaltenen und von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) empfangenen variablen Codes mit dem von der Codeerzeugungseinrichtung (**52A**) erzeugten variablen Code, zum Bestimmen, ob der in dem Startfreigabesignal (SE) enthaltene variable Code und der von der Codeerzeugungseinrichtung (**52A**) erzeugte variable Code übereinstimmen; und
(b24) eine Signalausgabeeinrichtung zum Ausgeben eines Startfreigabesignals (SE) an die Motorstarteinrichtung (**7**), wenn bestimmt wurde, dass der Identifikationscode und der variable Code, die jeweils in dem von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) empfangenen Startfreigabesignal (SE) enthalten sind, mit dem in der Speichereinrichtung (**3e**) gespeicherten festen Code und mit dem von der Codeerzeugungseinrichtung (**52A**) erzeugten variablen Code jeweils übereinstimmen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die zweite Steuereinrichtung (**52A**) dafür eingerichtet ist, das von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) vorher empfangene Startfreigabesignal (SE) erneut zu empfangen, wenn die zweite Steuereinrichtung (**52A**) nicht bestimmt hat, dass der variable Code, welcher in dem von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) vorher empfangenen Startfreigabesignal (SE) enthalten ist, und der von der zweiten Steuereinrichtung (**52A**) erzeugte variable Code übereinstimmen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher in dem Fall, dass die zweite Steuereinrichtung (**52A**) nicht bestimmt hat, dass der variable Code, welcher in dem von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) vorher empfangenen Startfreigabesignal (SE) enthalten ist, und der von der zweiten Steuereinrichtung (**52A**) erzeugte variable Code übereinstimmen, die zweite Steuereinrichtung (**52A**) einen neuen variablen Code erzeugt, welcher sich von dem vorher erzeugten variablen Code unterscheidet, um den neuen variablen Code an die Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) zu übermitteln.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welcher die zweite Steuereinrichtung (**52A**) der Startfreigabe-Entscheidungseinrichtung (**5**) einen neuen variablen Code erzeugt, wenn der Zündschlüssel (**1**) von der EIN-Position in die AUS-Position zurückverstellt wird, wobei der neue variable Code in einer Speichereinrichtung gespeichert wird und zur Verfügung steht, wenn der Motor in einem nächstfolgenden Betriebszyklus erneut gestartet werden soll.

5. Vorrichtung zum Starten des Motors eines Kraftfahrzeuges und zur Verhinderung unbefugten Startens des Motors, umfassend
(a) eine Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) zum Erzeugen eines das Starten des Motors freigebenden Startfreigabesignals (SE); und
(b) eine mit der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) verbundene Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**) zum Entscheiden über das Starten des Motors auf der Grundlage des von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) empfangenen Startfreigabesignals (SE);
wobei die Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) umfasst:
(a1) eine Identifikationscode-Leseeinrichtung (**3c**) zum Auslesen eines in einem Zündschlüssel (**1**) gespeicherten Identifikationscodes im Zuge einer Verstellung des Zündschlüssels (**1**) von einer AUS-Position in eine EIN-Position;
(a2) eine erste Steuereinrichtung (**30b**); und
(a3) eine Signalübertragungseinrichtung (**3f**) zum Übertragen des Startfreigabesignals (SE) an die Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**);
wobei die erste Steuereinrichtung (**30b**) umfasst:
(a21) eine erste Codeentscheidungseinrichtung zum Vergleichen des aus dem Zündschlüssel (**1**) ausgelesenen Identifikationscodes mit einem in einer Speichereinrichtung (**3e**) gespeicherten festen Code und zum Bestimmen, ob die beiden Codes übereinstimmen;
(a22) zumindest eine erste arithmetische Einrichtung zum Berechnen eines variablen Code auf der Grundlage eines variablen Berechnungsparameters; und
(a23) eine Codeaddiereinrichtung zum Hinzuaddieren des ausgelesenen Identifikationscodes, falls er mit dem festen Code übereinstimmt, zu dem variablen Code, der von der zumindest einen ersten arithmetischen Einrichtung berechnet wurde, um dadurch das Startfreigabesignal (SE) zu bilden, damit es über die Signalübertragungseinrichtung (**3f**) an die Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**) übermittelt wird; und
wobei die Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**) umfasst:
(b1) eine Signalempfangseinrichtung (**51**) zum Empfangen des Startfreigabesignals (SE) von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**);
(b2) eine zweite Steuereinrichtung (**52A**); und
(b3) eine Motorstarteinrichtung (**7**);
wobei die zweite Steuereinrichtung (**52A**) umfasst:
(b21) eine variable Parameter erzeugende Parametererzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines aktualisierten variablen Parameters im Zuge der Verstellung des Zündschlüssels (**1**) von der AUS-Position in die EIN-Position;
(b22) zumindest eine zweite arithmetische Einrichtung zum Berechnen des variablen Code auf der Grundlage des aktualisierten variablen Parameters, der von der variable Paramter erzeugenden Parame-

tererzeugungseinrichtung erzeugt wird;
(b23) eine zweite Code-Entscheidungseinrichtung zum Vergleichen des in dem Startfreigabesignal (SE) enthaltenen und von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) empfangenen Identifikationscode mit dem in der Speichereinrichtung (**3e**) der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) gespeicherten festen Code und zum Bestimmen, ob die beiden Codes übereinstimmen;
(b24) eine dritte Code-Entscheidungseinrichtung zum Vergleichen des in dem Startfreigabesignal (SE) enthaltenen und von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) empfangenen variablen Code mit dem von der zumindest einen zweiten arithmetischen Einrichtung berechneten variablen Code, und zum Bestimmen, ob die variablen Codes übereinstimmen; und
(b25) eine Signalausgabeeinrichtung zum Ausgeben eines Startfreigabesignals (SE) an die Motorstarteinrichtung (**7**), wenn bestimmt wurde, dass der Identifikationscode und der variable Code, die jeweils in dem von der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) empfangenen Startfreigabesignal (SE) enthalten sind, mit dem in der Speichereinrichtung (**3e**) gespeicherten festen Code und mit dem von der Codeerzeugungseinrichtung (**52A**) erzeugten variablen Code jeweils übereinstimmen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei welcher
mehrere erste und zweite arithmetische Einrichtungen vorgesehen sind, in welchen jeweils unterschiedliche arithmetische Terme zur Berechnung des variablen Codes auf der Grundlage variabler Parameter verwendet werden;
die ersten und zweiten arithmetischen Einrichtungen bei aufeinanderfolgenden Betriebszyklen des Motors sequentiell auswählbar sind; und
ein jeweiliger variabler Parameter in die arithmetischen Terme einführbar ist zur Berechnung eines variablen Code.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei welcher
mehrere erste und zweite arithmetische Einrichtungen vorgesehen sind, in welchen unterschiedliche arithmetische Terme zur Berechnung des variablen Codes auf der Grundlage der variablen Parameter verwendet werden;
die ersten und zweiten arithmetischen Einrichtungen bei aufeinanderfolgenden Betriebszyklen des Motors nach dem Zufallsprinzip auswählbar sind; und
ein jeweiliger variabler Parameter in die arithmetischen Terme einführbar ist zur Berechnung eines variablen Code.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei welcher in dem Fall, dass die dritte Code-Entscheidungseinrichtung nicht bestimmt hat, dass der variable Code, welcher in dem Startfreigabesignal (SE) enthalten ist, und der von der mindestens einen zweiten arithmetischen Einrichtung berechnete variable Code übereinstimmen, die Parameterberechnungseinrichtung einen neuen variablen Parameter berechnet, welcher sich von dem zuletzt berechneten Parameter unterscheidet, zur Übermittlung an die ersten und zweiten arithmetischen Einrichtungen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei welcher am Ende eines Motorbetriebszyklus die variable Parameter erzeugende Parametererzeugungseinrichtung einen neuen variablen Parameter an die ersten und zweiten arithmetischen Einrichtungen übermittelt.

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher die Signalübertragungseinrichtung (**3f**) der Signalerzeugungseinrichtung (**3A**) zum Erzeugen des Startfreigabesignals (SE) und die Signalempfangseinrichtung (**51**) der Motorstart-Entscheidungseinrichtung (**5**) miteinander verbunden sind.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

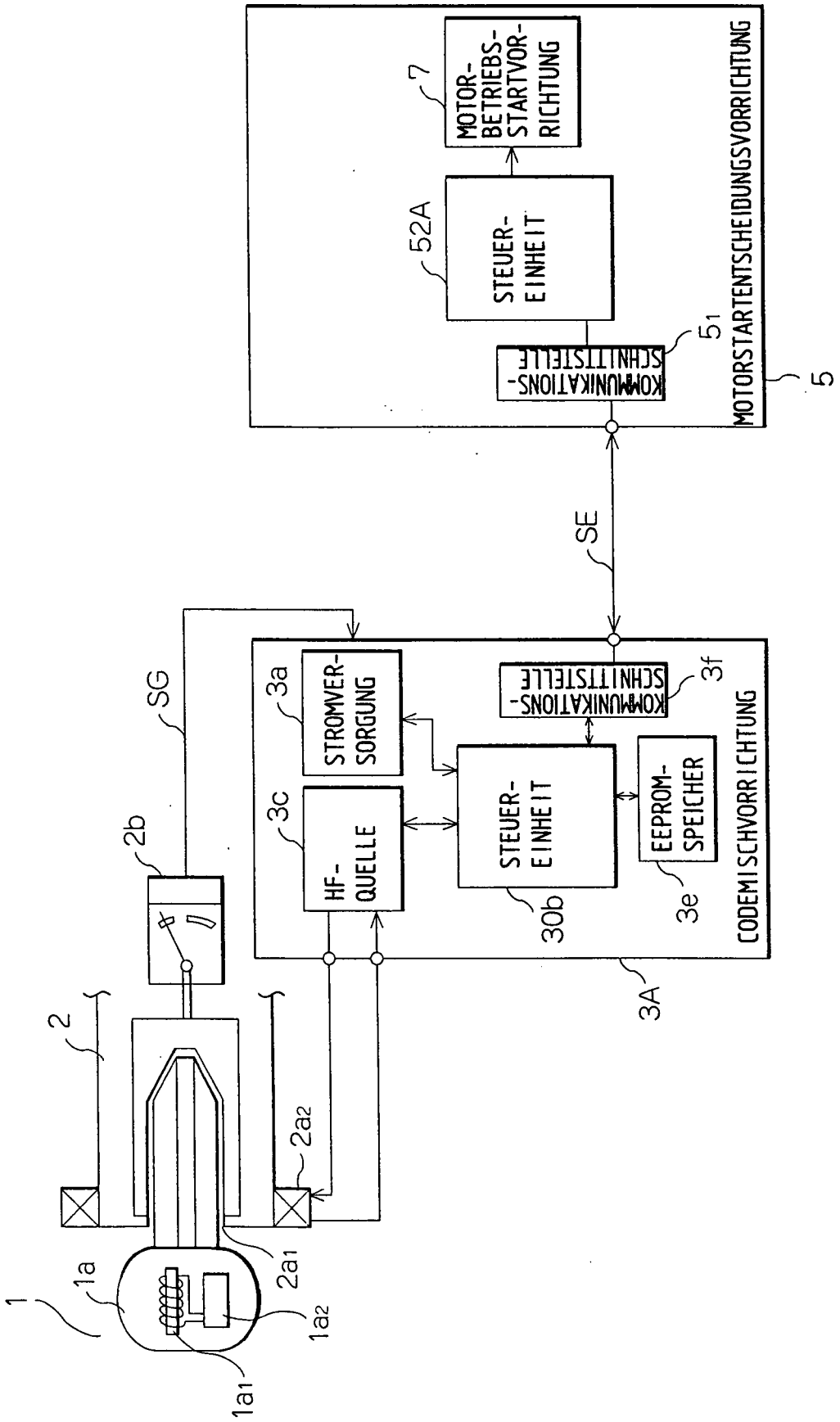


FIG. 2

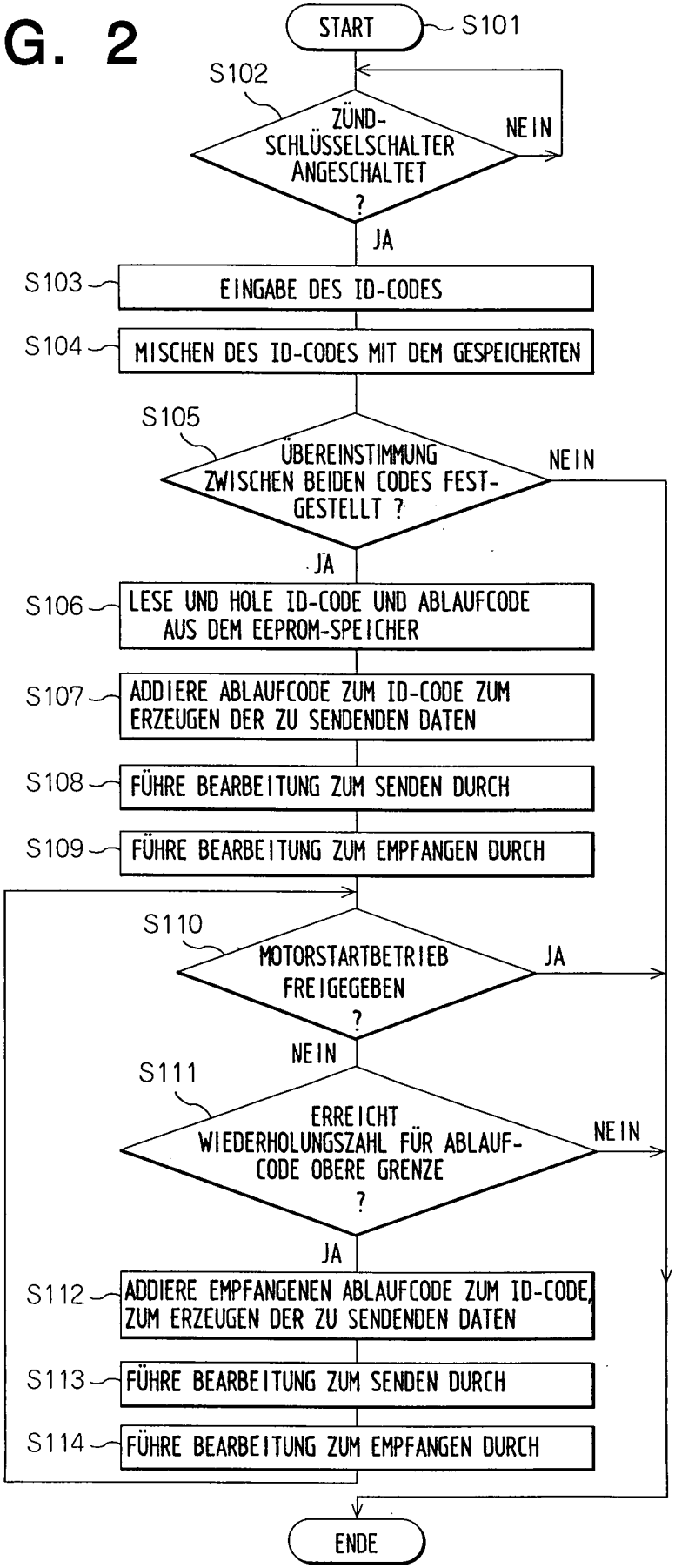

START
S101
S102
ZÜND-SCHLÜSSELSCHALTER ANGESCHALTET ?
NEIN
JA
S103
EINGABE DES ID-CODES
S104
MISCHEN DES ID-CODES MIT DEM GESPEICHERTEN
S105
ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN BEIDEN CODES FEST-GESTELLT ?
NEIN
JA
S106
LESE UND HOLE ID-CODE UND ABLAUFCODE AUS DEM EEPROM-SPEICHER
S107
ADDIERE ABLAUFCODE ZUM ID-CODE ZUM ERZEUGEN DER ZU SENDENDEN DATEN
S108
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN DURCH
S109
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM EMPFANGEN DURCH
S110
MOTORSTARTBETRIEB FREIGEGEBEN ?
JA
NEIN
S111
ERREICHT WIEDERHOLUNGSZAHL FÜR ABLAUF-CODE OBERE GRENZE ?
NEIN
JA
S112
ADDIERE EMPFANGENEN ABLAUFCODE ZUM ID-CODE, ZUM ERZEUGEN DER ZU SENDENDEN DATEN
S113
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN DURCH
S114
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM EMPFANGEN DURCH
ENDE

FIG. 3

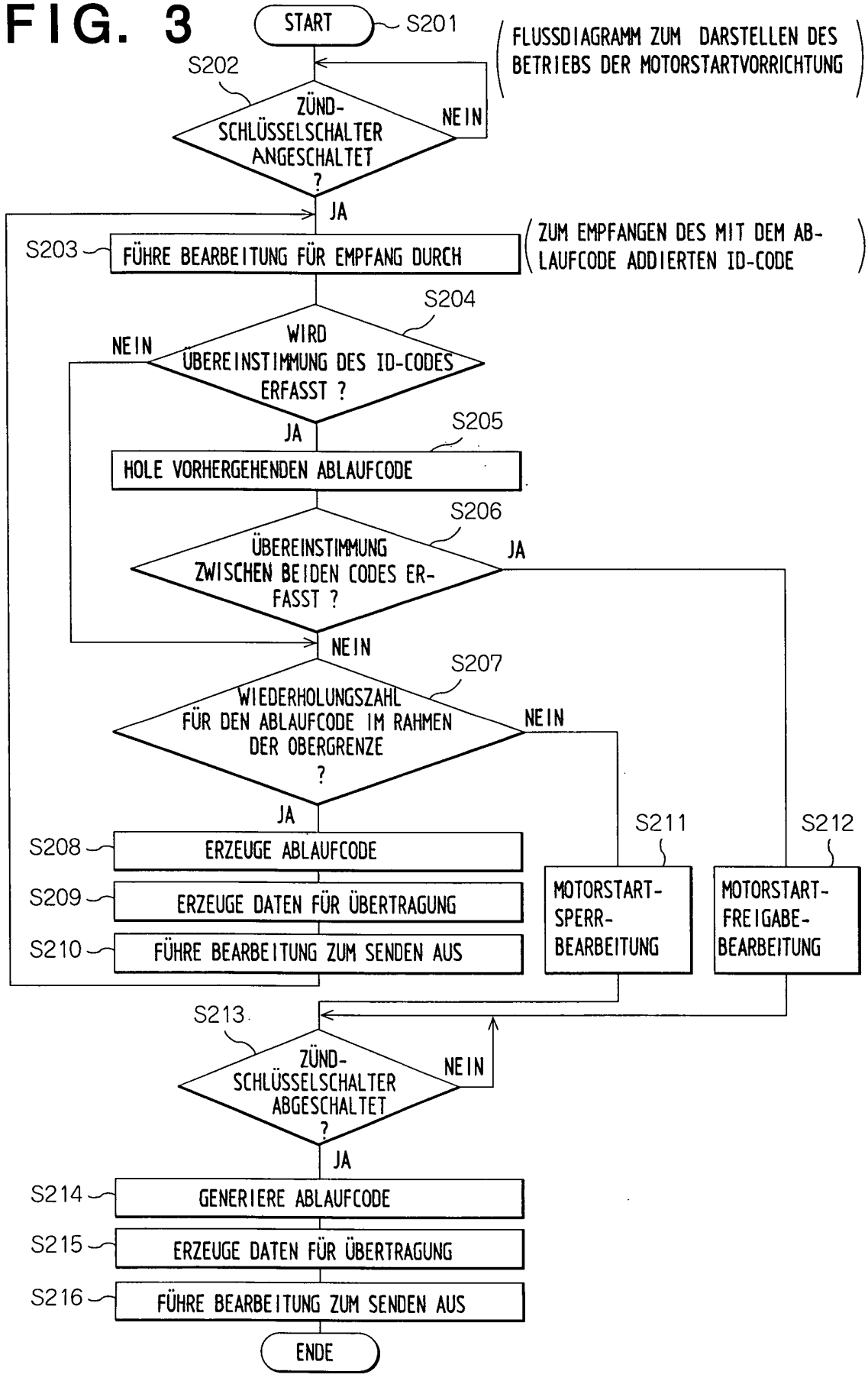

START
S201
FLUSSDIAGRAMM ZUM DARSTELLEN DES BETRIEBS DER MOTORSTARTVORRICHTUNG
S202
ZÜND-SCHLÜSSELSCHALTER ANGESCHALTET ?
NEIN
JA
S203
FÜHRE BEARBEITUNG FÜR EMPFANG DURCH
ZUM EMPFANGEN DES MIT DEM ABLAUFCODE ADDIERTEN ID-CODE
S204
WIRD ÜBEREINSTIMMUNG DES ID-CODES ERFASST ?
NEIN
JA
S205
HOLE VORHERGEHENDEN ABLAUFCODE
S206
ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN BEIDEN CODES ERFASST ?
JA
NEIN
S207
WIEDERHOLUNGSZAHL FÜR DEN ABLAUFCODE IM RAHMEN DER OBERGRENZE ?
NEIN
JA
S208
ERZEUGE ABLAUFCODE
S209
ERZEUGE DATEN FÜR ÜBERTRAGUNG
S210
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN AUS
S211
MOTORSTART-SPERR-BEARBEITUNG
S212
MOTORSTART-FREIGABE-BEARBEITUNG
S213
ZÜND-SCHLÜSSELSCHALTER ABGESCHALTET ?
NEIN
JA
S214
GENERIERE ABLAUFCODE
S215
ERZEUGE DATEN FÜR ÜBERTRAGUNG
S216
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN AUS
ENDE

FIG. 4

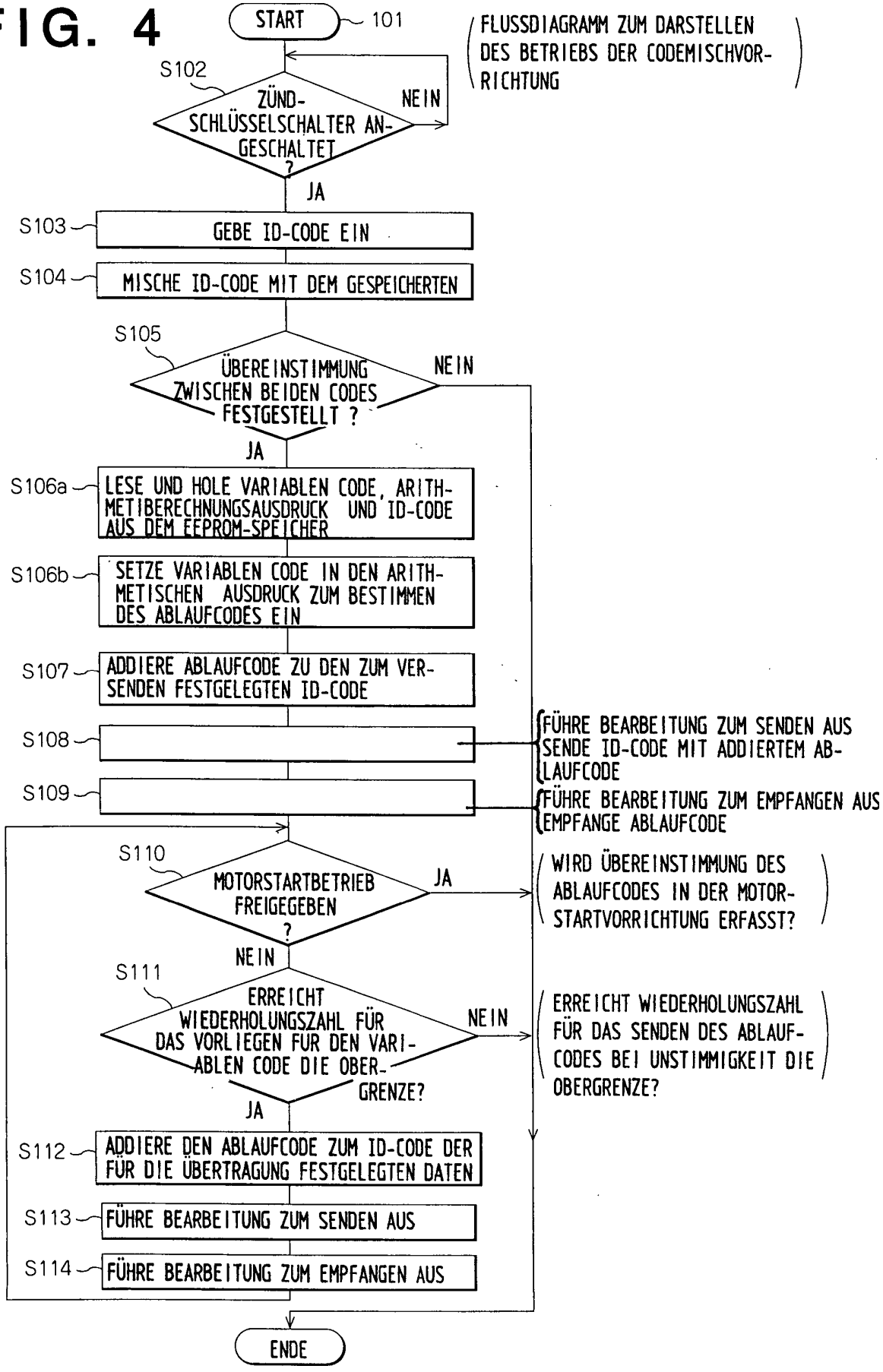

START
101
FLUSSDIAGRAMM ZUM DARSTELLEN DES BETRIEBS DER CODEMISCHVORRICHTUNG
S102
ZÜND-SCHLÜSSELSCHALTER AN-GESCHALTET ?
NEIN
JA
S103
GEBE ID-CODE EIN
S104
MISCHE ID-CODE MIT DEM GESPEICHERTEN
S105
ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN BEIDEN CODES FESTGESTELLT ?
NEIN
JA
S106a
LESE UND HOLE VARIABLEN CODE, ARITHMETIBERECHNUNGSAUSDRUCK UND ID-CODE AUS DEM EEPROM-SPEICHER
S106b
SETZE VARIABLEN CODE IN DEN ARITHMETISCHEN AUSDRUCK ZUM BESTIMMEN DES ABLAUFCODES EIN
S107
ADDIERE ABLAUFCODE ZU DEN ZUM VERSENDEN FESTGELEGTEN ID-CODE
S108
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN AUS SENDE ID-CODE MIT ADDIERTEM ABLAUFCODE
S109
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM EMPFANGEN AUS EMPFANGE ABLAUFCODE
S110
MOTORSTARTBETRIEB FREIGEGEBEN ?
JA
WIRD ÜBEREINSTIMMUNG DES ABLAUFCODES IN DER MOTORSTARTVORRICHTUNG ERFASST?
NEIN
S111
ERREICHT WIEDERHOLUNGSZAHL FÜR DAS VORLIEGEN FUR DEN VARIABLEN CODE DIE OBERGRENZE?
NEIN
ERREICHT WIEDERHOLUNGSZAHL FÜR DAS SENDEN DES ABLAUFCODES BEI UNSTIMMIGKEIT DIE OBERGRENZE?
JA
S112
ADDIERE DEN ABLAUFCODE ZUM ID-CODE DER FÜR DIE ÜBERTRAGUNG FESTGELEGTEN DATEN
S113
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN AUS
S114
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM EMPFANGEN AUS
ENDE

FIG. 5

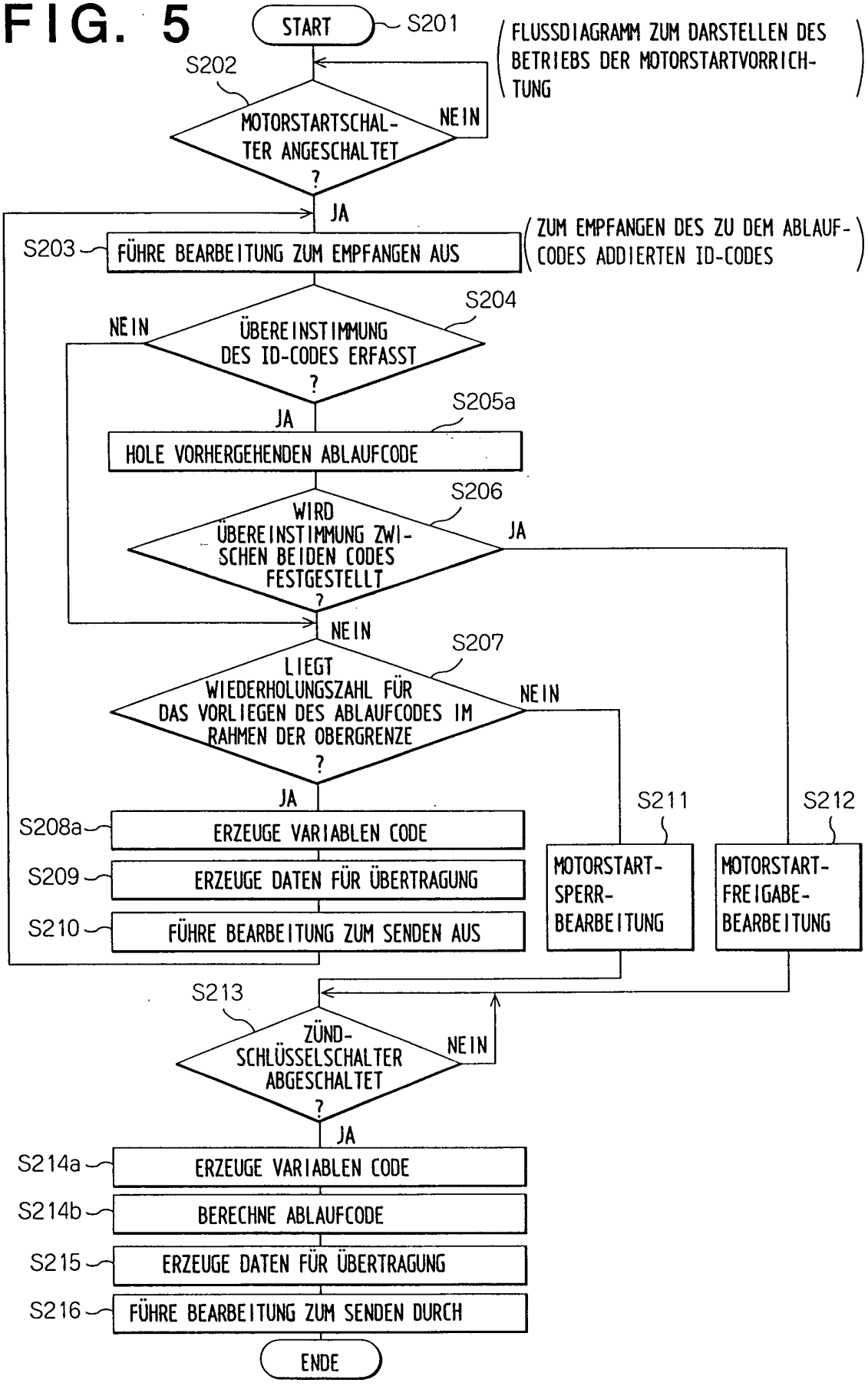

START
S201
FLUSSDIAGRAMM ZUM DARSTELLEN DES BETRIEBS DER MOTORSTARTVORRICHTUNG
S202
MOTORSTARTSCHALTER ANGESCHALTET ?
NEIN
JA
S203
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM EMPFANGEN AUS
ZUM EMPFANGEN DES ZU DEM ABLAUFCODES ADDIERTEN ID-CODES
S204
ÜBEREINSTIMMUNG DES ID-CODES ERFASST ?
NEIN
JA
S205a
HOLE VORHERGEHENDEN ABLAUFCODE
S206
WIRD ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN BEIDEN CODES FESTGESTELLT ?
JA
NEIN
S207
LIEGT WIEDERHOLUNGSZAHL FÜR DAS VORLIEGEN DES ABLAUFCODES IM RAHMEN DER OBERGRENZE ?
NEIN
JA
S208a
ERZEUGE VARIABLEN CODE
S209
ERZEUGE DATEN FÜR ÜBERTRAGUNG
S210
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN AUS
S211
MOTORSTART-SPERR-BEARBEITUNG
S212
MOTORSTART-FREIGABE-BEARBEITUNG
S213
ZÜND-SCHLÜSSELSCHALTER ABGESCHALTET ?
NEIN
JA
S214a
ERZEUGE VARIABLEN CODE
S214b
BERECHNE ABLAUFCODE
S215
ERZEUGE DATEN FÜR ÜBERTRAGUNG
S216
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN DURCH
ENDE

FIG. 6

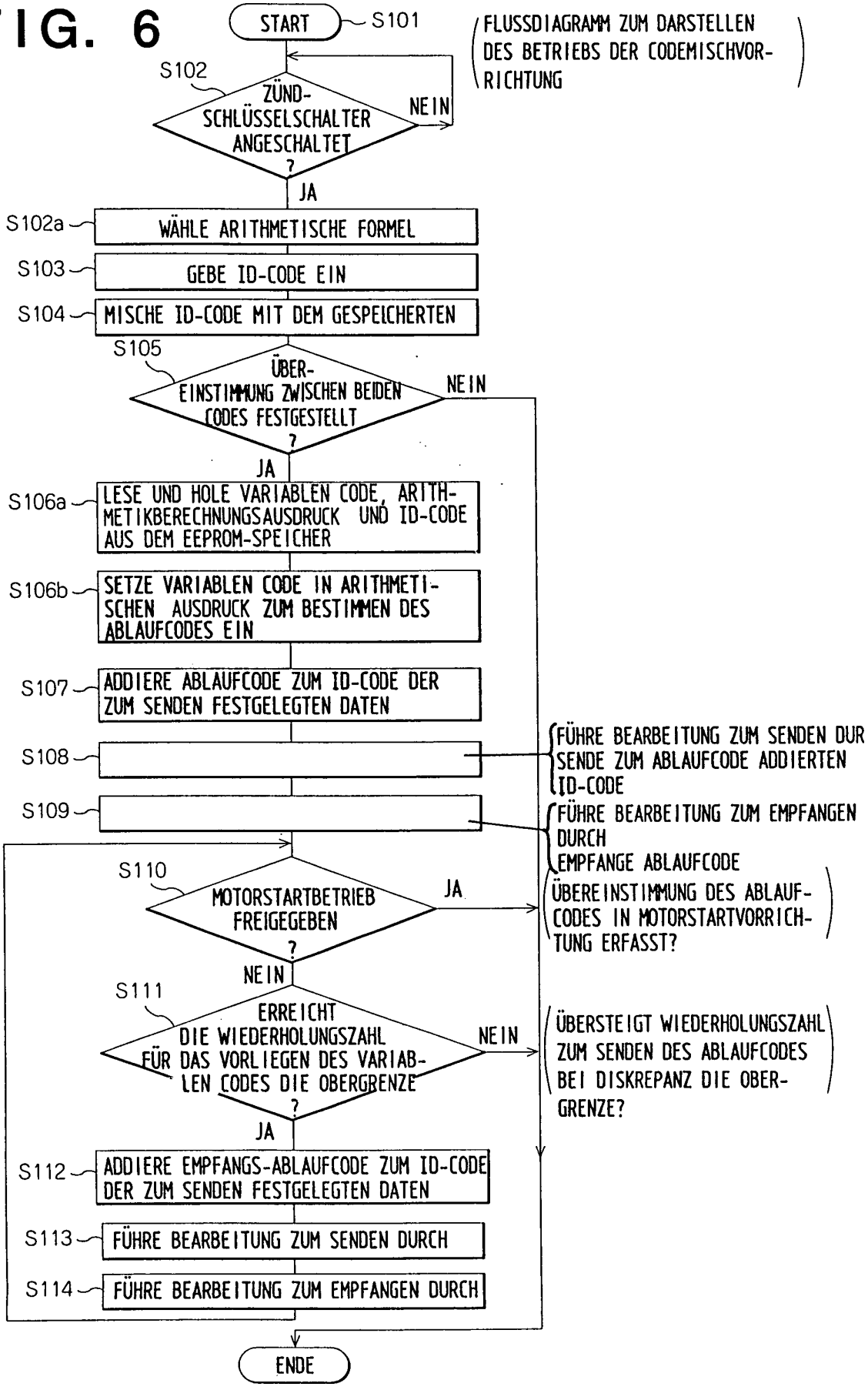

START
S101
FLUSSDIAGRAMM ZUM DARSTELLEN DES BETRIEBS DER CODEMISCHVORRICHTUNG
S102
ZÜND-SCHLÜSSELSCHALTER ANGESCHALTET ?
NEIN
JA
S102a
WÄHLE ARITHMETISCHE FORMEL
S103
GEBE ID-CODE EIN
S104
MISCHE ID-CODE MIT DEM GESPEICHERTEN
S105
ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN BEIDEN CODES FESTGESTELLT ?
NEIN
JA
S106a
LESE UND HOLE VARIABLEN CODE, ARITHMETIKBERECHNUNGSAUSDRUCK UND ID-CODE AUS DEM EEPROM-SPEICHER
S106b
SETZE VARIABLEN CODE IN ARITHMETISCHEN AUSDRUCK ZUM BESTIMMEN DES ABLAUFCODES EIN
S107
ADDIERE ABLAUFCODE ZUM ID-CODE DER ZUM SENDEN FESTGELEGTEN DATEN
S108
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN DURCH SENDE ZUM ABLAUFCODE ADDIERTEN ID-CODE
S109
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM EMPFANGEN DURCH
EMPFANGE ABLAUFCODE
S110
MOTORSTARTBETRIEB FREIGEGEBEN ?
JA
ÜBEREINSTIMMUNG DES ABLAUFCODES IN MOTORSTARTVORRICHTUNG ERFASST?
NEIN
S111
ERREICHT DIE WIEDERHOLUNGSZAHL FÜR DAS VORLIEGEN DES VARIABLEN CODES DIE OBERGRENZE ?
NEIN
ÜBERSTEIGT WIEDERHOLUNGSZAHL ZUM SENDEN DES ABLAUFCODES BEI DISKREPANZ DIE OBERGRENZE?
JA
S112
ADDIERE EMPFANGS-ABLAUFCODE ZUM ID-CODE DER ZUM SENDEN FESTGELEGTEN DATEN
S113
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN DURCH
S114
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM EMPFANGEN DURCH
ENDE

FIG. 7

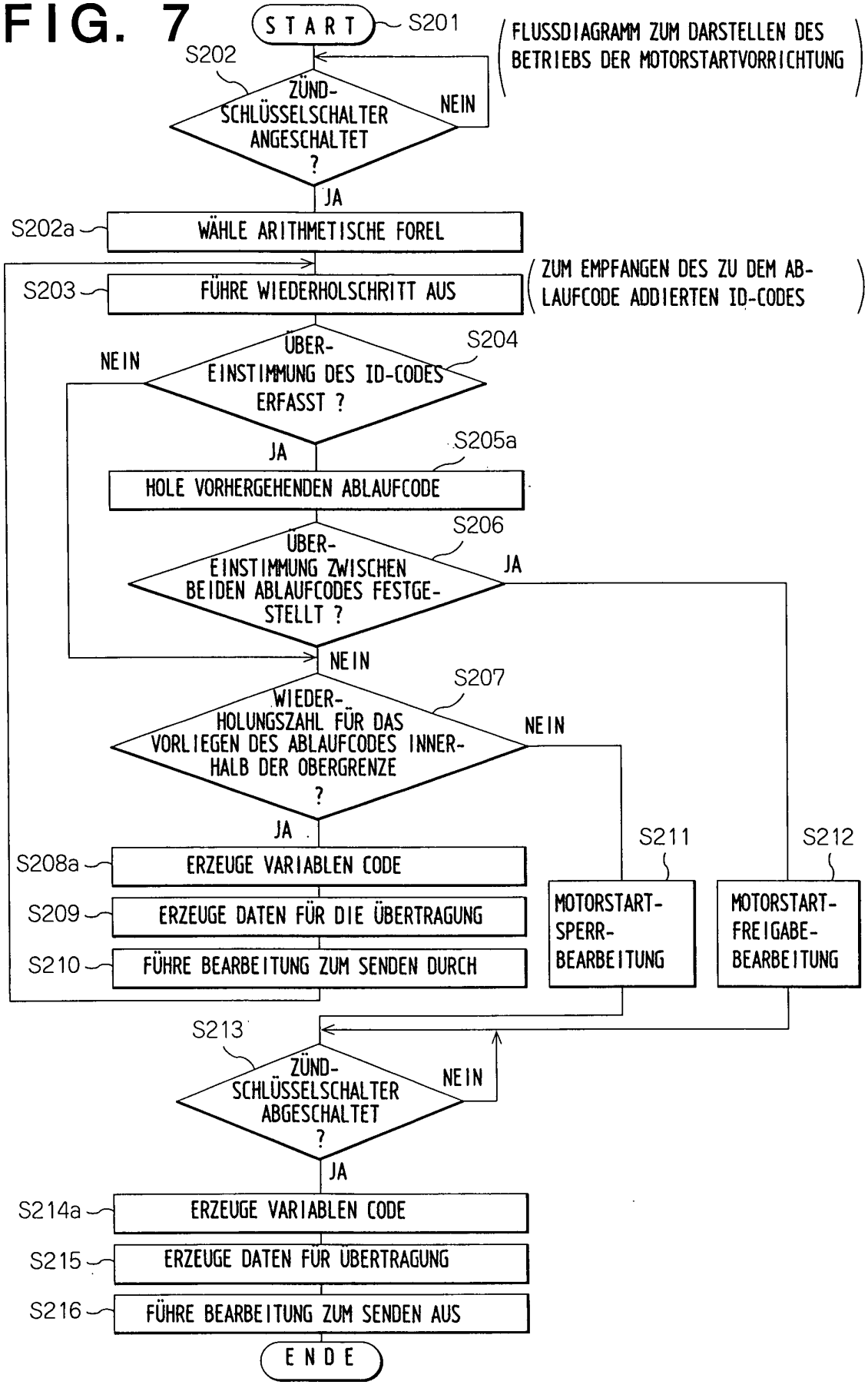

START
S201
FLUSSDIAGRAMM ZUM DARSTELLEN DES BETRIEBS DER MOTORSTARTVORRICHTUNG
S202
ZÜND-SCHLÜSSELSCHALTER ANGESCHALTET ?
NEIN
JA
S202a
WÄHLE ARITHMETISCHE FOREL
S203
FÜHRE WIEDERHOLSCHRITT AUS
ZUM EMPFANGEN DES ZU DEM ABLAUFCODE ADDIERTEN ID-CODES
S204
ÜBEREINSTIMMUNG DES ID-CODES ERFASST ?
NEIN
JA
S205a
HOLE VORHERGEHENDEN ABLAUFCODE
S206
ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN BEIDEN ABLAUFCODES FESTGESTELLT ?
JA
NEIN
S207
WIEDERHOLUNGSZAHL FÜR DAS VORLIEGEN DES ABLAUFCODES INNERHALB DER OBERGRENZE ?
NEIN
JA
S208a
ERZEUGE VARIABLEN CODE
S209
ERZEUGE DATEN FÜR DIE ÜBERTRAGUNG
S210
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN DURCH
S211
MOTORSTART-SPERR-BEARBEITUNG
S212
MOTORSTART-FREIGABE-BEARBEITUNG
S213
ZÜND-SCHLÜSSELSCHALTER ABGESCHALTET ?
NEIN
JA
S214a
ERZEUGE VARIABLEN CODE
S215
ERZEUGE DATEN FÜR ÜBERTRAGUNG
S216
FÜHRE BEARBEITUNG ZUM SENDEN AUS
ENDE

FIG. 8

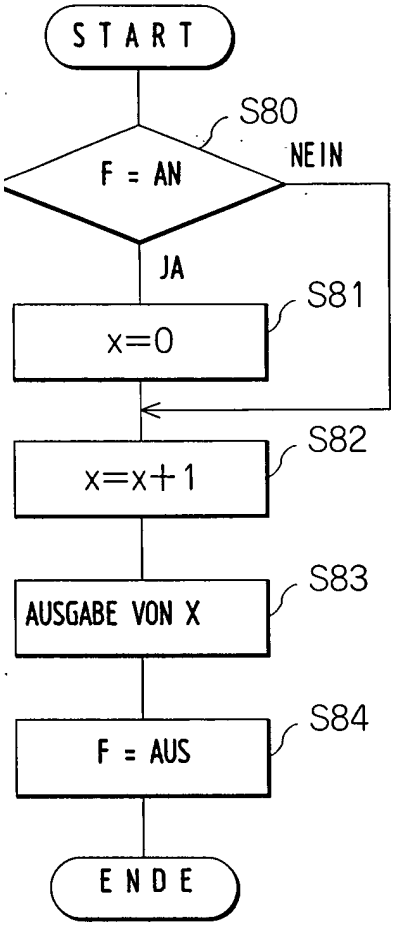
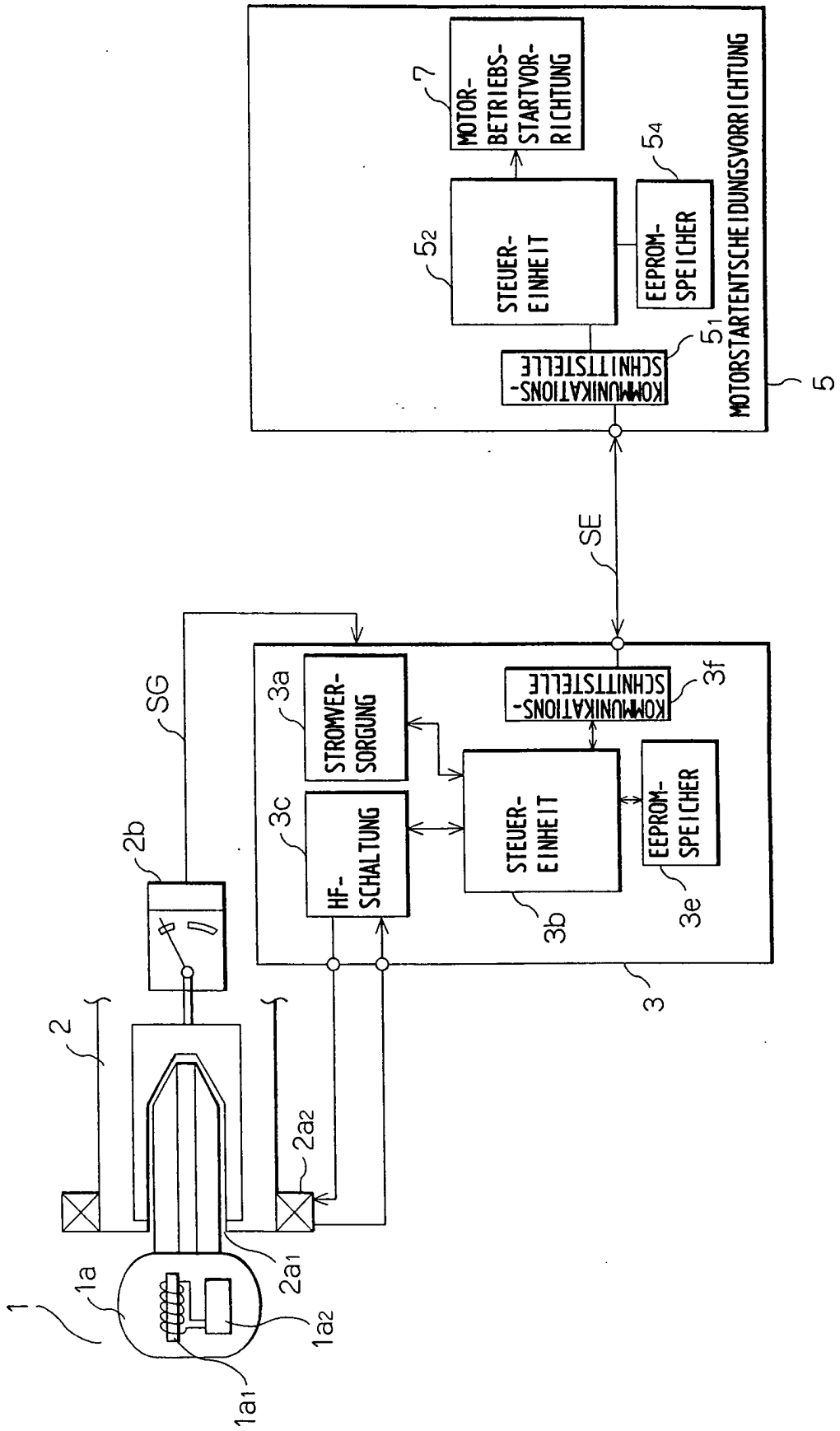

START
S80
F = AN
NEIN
JA
S81
x=0
S82
x=x+1
S83
AUSGABE VON X
S84
F = AUS
ENDE

FIG. 9


MOTORSTARTENTSCHEIDUNGSVORRICHTUNG
5
KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE
51
STEUER-EINHEIT
52
EEPROM-SPEICHER
54
MOTOR-BETRIEBS-STARTVOR-RICHTUNG
7
SE
3
STROMVER-SORGUNG
3a
HF-SCHALTUNG
3c
STEUER-EINHEIT
3b
EEPROM-SPEICHER
3e
KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE
3f
SG
2b
2
2a2
2a1
1
1a
1a2
1a1