

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 505 831 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92104133.1**

(51) Int. Cl.⁵: **G07B 13/00**

(22) Anmeldetag: **11.03.92**

(30) Priorität: **23.03.91 DE 4109682**

(71) Anmelder: **Mannesmann Kienzle GmbH**
Heinrich-Hertz-Strasse 45
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.92 Patentblatt 92/40

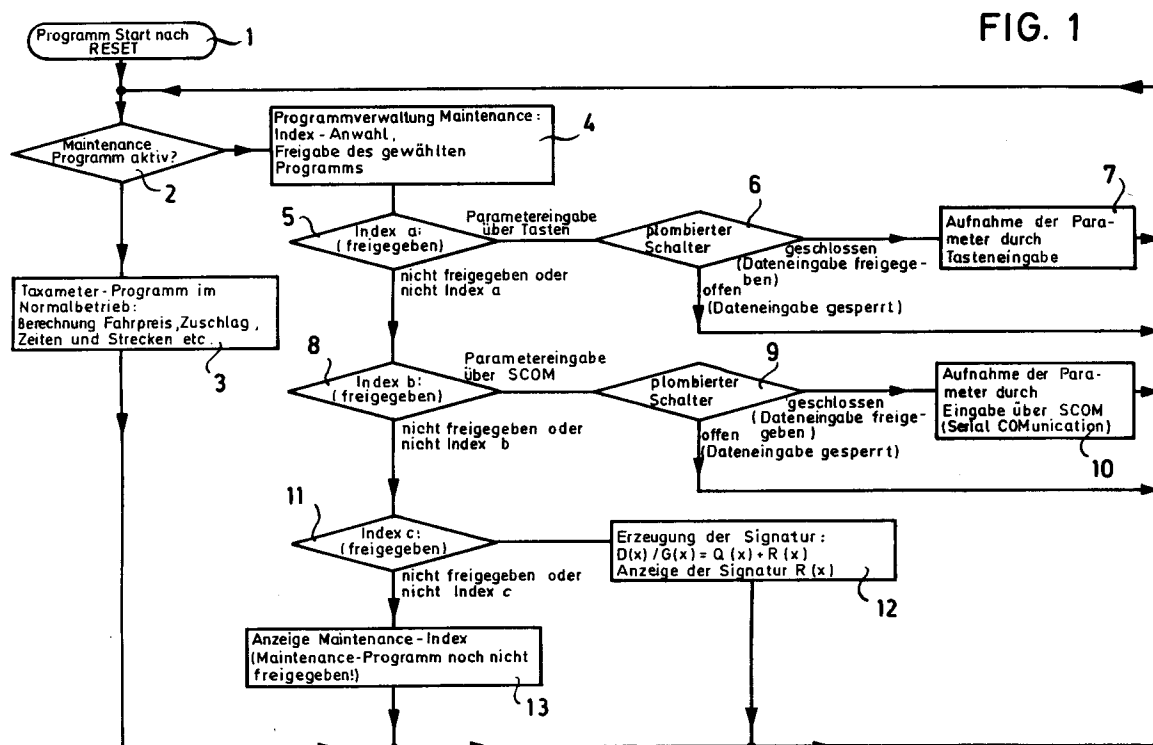
(72) Erfinder: **Adams, Jürgen, Dipl.-Ing. (FH)**
Am Mühlweier 1
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT SE

(54) **Verfahren zur Datensicherung bei einer Datenübertragung in einem Taxameter.**

(57) Es wird ein Verfahren zur Datensicherung bei einer Datenübertragung, insbesondere von Tarif-Parameter in einem Taxameter oder Wegstreckenzähler, beschrieben mittels Anwendung einer Signatur-Rechnung und einer Anzeige.

Zur Sicherstellung einer korrekten Übertragung der Tarifparameter wird nach Fertigstellung der Parametrierung des Gerätes die Signatur $R(x)$ (= Rest einer Division) ermittelt und dem prüfenden Eichamt versiegelt mitgeteilt. Taxametergeräte mit neu eingegebenem Parametersatz sind beim Eichamt verkürzt überprüfbar, dadurch daß eine erneute geräteinterne Berechnung und Anzeige der Signatur $R(x)$ erfolgt und mit der übermittelten Signatur $R(x)$ verglichen wird.



EP 0 505 831 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Datensicherung bei einer Datenübertragung, insbesondere von Tarif-Parametern in einem Taxameter oder Wegstreckenzähler mittels einer Signatur-Rechnung und einer Anzeige.

Aus der seriellen Datenübertragung sind eine Reihe von Verfahren bekannt, welche mit oben genanntem Verfahren aus einem Datenbestand und der Anhängung eines Restes aus einer Polynom-Division das zu übertragende Codewort bilden. Es wird hierzu beispielsweise auf die nachfolgend bezeichnete Literatur "Codierung zur Fehlerkorrektur und Fehlererkennung" R. Oldenburg-Verlag, München, Wien (ISBN: 3-486-39371-5), insbesondere auf die Kapitel 3.4.2 und 4.1.2 verwiesen. Im Empfänger wird dann das Codewort wieder durch das bei der Sendung verwendete Generator-Polynom dividiert mit der Erwartung des Restes $= 0$. Die Bildung des Sicherungscodes (Reste) sowie die Überprüfung nach Empfang erfolgt allgemein durch rückgekoppelte Schieberegister, wobei die Rückkopplungspunkte allgemein durch die Polynom-Beschreibung des Datenbestandes bzw. des Generator-Polynom bestimmt sind. Die Zusammenhänge hierzu sind erläutert in einem Aufsatz mit dem Titel "Datensicherung auf Übertragungswegen mit zyklischen Codes" von Reiner Münchrath, veröffentlicht in der Zeitschrift ELEKTRONIK, Jahrgang 1976, Heft 8 auf den Seiten 55 bis 59.

Datenbestände auf rotierenden Medien (Disks) sind ebenfalls typischerweise mit zyklischen Codes gesichert, wobei hier wie auch bei der Datenübertragung die Codes so ausgelegt sind, daß typische Fehler sowohl erkennbar, als auch unter vorhersehbaren Umständen korrigierbar sind.

Datensicherungen für den internen Ablauf sind oft auf Paritätskontrollen aufgebaut und vorwiegend auf kleine Datenbestände beschränkt. Die Aufgabe reduziert sich dabei auf Erkennung und Ausgabe einer Fehlermeldung oder temporärer Reduzierung des Leistungsumfanges des datenverarbeitenden Programms.

Ein Vorteil einer Prüfung über das Verfahren einer Paritätskontrolle ist die unkomplizierte und schnelle Bildung der Sicherungsdaten (Paritäts-Bits oder Paritäts-Wörter); ein Nachteil besteht in der "Schwäche" der Sicherung, da für ein Paritäts-Wort oder bei Einzel-Bit-Prüfung auch Paritäts-Bits grundsätzlich mehrere Datenbit-Kombinationen existieren.

Ferner sind Verfahren bekannt, welche mittels einer Signatur-Prüfung den korrekten Signal-Verlauf in einer Digitalschaltung sicherstellen. Ein bekanntes Prüfgerät ist hierzu so konzipiert, daß Signale in der zu prüfenden Schaltung mittels eines Prüfstiftes aufgenommen und im Prüfgerät in ein rückgekoppeltes Schieberegister eingetaktet werden. Der Takt muß dabei synchron von der zu prüfenden Digitalschaltung erzeugt werden. Als Resultat erscheint auf der Anzeige des Prüfgerätes eine 4-stellige Hexa-Dezimalzahl. Zu den einzelnen Prüfpunkten in einer Schaltung ist in einem zugehörigen Stromlaufplan eine entsprechende Hexa-Dezimalzahl angegeben, so daß ein Service-Techniker einen korrekten Signalablauf ohne aufwendige Prüfung und Beurteilung mittels Oszilloskop interpretieren kann.

Die Datensicherung durch Vermittlung eines Sicherungscodes (Signatur) in der Anwendung zur Sicherung von Parametern, insbesondere im Taxameter-/Wegstreckenzähler-Bereich zur Abnahme durch Eichämter wurde bisher nicht vorgenommen. Eine Verkürzung der Prüfung des Parametersatzes bei den Eichämtern ist jedoch dringend angezeigt, insbesondere dann wenn im Zuge der Weiterentwicklung der Geräte Datenumfänge auftreten, die eine Einzelprüfung, z. B. anhand von Listen, nicht mehr zulassen.

Aufgabe der Erfindung ist es, für eine Zulassung von Geräten ein Verfahren zur verkürzten und schnellen Überprüfung der korrekten Übertragung von Parameter in den Taxameter bereitzustellen.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht aus dem im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Verfahren.

In den Unteransprüchen sind Einzelheiten bezüglich einer vorteilhaften Ausbildung der Verfahrensschritte angezeigt.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise eines Taxameters mit Programmanwahl, Parameter-Laden, Erzeugung der Signatur,

Fig. 2 eine Frontansicht eines Taxameters mit Anzeige- und Bedienelementen.

In Fig. 2 ist eine Frontansicht eines Taxameters oder Wegstreckenzählers mit einem Display 30 und vier Bedienelementen 31 in Form von Tasten T1 bis T4 dargestellt, über die entsprechend nicht näher gezeigte Schalter S1 bis S4 auf einer Leiterplatte betätigt werden. Das Display 30 ist ebenfalls auf der Leiterplatte befestigt und ist durch eine Frontglasplatte 32 in einer frontseitigen Gehäuseschale 33 hindurch ablesbar. Das Display 30 ist aufgeteilt in eine Vielzahl von ansteuerbaren Anzeigeelementen und gliedert sich auf in eine Hauptanzeige 34, eine Nebenanzeige 35, eine Taxstufenanzeige 36, ein Zeitverrechnungssymbol 37, ein Error-Wortanzeigesymbol 38 sowie sechs Flags 41 bis 46. Die Hauptanzeige 34 besteht aus einer sechsstelligen Zahl und dient bei der Anwendung einer Anzeige des Fahrpreises, der Fahrtstrecke, der Kontrollzählerwerte, der Parameter und der Fehleranzeige. Die Nebenanzeige 35 ist eine vierstellige

Zahl, durch die in der Anwendung ein Zuschlag, ein Trinkgeldbetrag, ein Festwert (z. B. Streckenbetrag), ein Maintenance-Index (für Service), eine Funktionsanzeige der Maintenance-Programme oder eine Impuls-
 zählung im Testmode angezeigt werden. Entsprechend einer ansteuerbaren Segmentkombination zeigt die
 Taxstufenanzeige 36 die ziffernmäßig angewählte Tarifstufe an. Das Zeitverrechnungssymbol 37, ausgebil-
 5 det als Uhrensymbol, gibt den Status einer Zeitverrechnung innerhalb einer Taxstufe an. Bei den Flags 41
 bis 46 handelt es sich um frei parametrierbare Zeichen zur Unterstützung der Anzeige von Sonderfunktio-
 nen der einzelnen Taxstufen. Das Flag 41 dient in der Regel der Markierung der Taxstufeneinstellung, Flag
 42 dem Hinweis auf eine "Kasse"-Position in einer Taxstufe, schließlich zeigt Flag 43 als Hinweispeil auf
 die auf einer Blende 39 aufgedruckte Funktionsposition "Frei". Das Flag 44 kann beispielsweise eine
 10 Anzeige der Kontrollzähler markieren. Das gesetzte Flag 45 weist auf eine Freigabe einer Parametrierung
 hin, die im Zusammenhang mit der Einstellung eines Schalters 40 auf so bezeichnete Freigabekontakte 47
 (für "0") und 48 (für "1") erfolgt. Des weiteren ist eine achtpolige Testbuchse 49 vorgesehen, die einer
 Dateneingabe/Datenausgabe über Serialschnittstelle dient. Der Zugang zu den Freigabekontakten 47, 48
 und zu der Testbuchse 49 ist mit einer Abdeckkappe 50 verdeckt und durch eine Plombe 51 gesichert. Zur
 15 Sicherung gegen Manipulationen, insbesondere zur Sicherung der tarifrelevanten Parameterdaten, wird der
 Aufruf des Maintenance-Programms und damit die Möglichkeit einer Freigabe einer Dateneingabe unter den
 Schutz einer Plombe 51 gestellt. Vor dem Aufruf des Maintenance-Programms für eine Parametereingabe
 über Tasten oder über SCOM muß daher die Plombe 51 erbrochen werden, womit zugleich auch andere
 Funktionen, wie Löschfunktionen, und eine Reihe anderer Testfunktionen für eine Benutzung offen sind.
 20 Durch die Abnahme der Plombe 51 und der Abdeckkappe 50 nämlich läßt sich der nun zugängliche Test-
 Schalter 40 betätigen und eine Einflußnahme auf den bisherigen Datenbestand über Tasteneingabe und
 über Serialkommunikation (SCOM) ist möglich.

Für die Ermittlung einer Signatur $R(x)$ wird der Datenbestand eines vollständigen Parametersatzes im
 Taxameter, bestehend aus Steuerdaten zur Bestimmung des Ablaufs von Fahrpreisberechnungen
 25 (Steuerfunktionen zur Bedienung, Symbol-Anzeige, Zuordnungen von Daten zu Kontrollzählern, etc.) und
 Daten zur Fahrpreisbestimmung nach manuellem Aufruf eines Programms einer Polynom-Division unterzo-
 gen. Die Division läuft dabei mehrschrittig ab, dergestalt daß z. B. beginnend mit den höchstwertigsten
 Daten in der Potenz des Generator-Polynoms $G(x)$ eine bitweise Modulo-2-Addition vorgenommen wird (vgl.
 hierzu Kap. 3.4.2 aus der genannten Literatur "Codierung zur Fehlerkorrektur und Fehlererkennung").

30 Die in der Datensicherung sonst übliche Verschiebung des Datenbestandes $D(x)$ um den Grad des
 Generator-Polynoms $G(x)$ wird hierbei nicht vorgenommen, da nach Bestimmung des Restes dieser Rest
 nicht an den Datenbestand angehängt wird (vergl. hierzu Kapitel 1 aus der eingangs zitierten Literatur
 "Datensicherung auf Übertragungswegen mit zyklischen Codes").

Die Berechnung umfaßt auch Speicherstellen, welche durch die Eingabe der Parameter nicht veränder-
 35 bar sind. Diese Speicherstellen werden im Verlaufe des Fertigungsprozeß mit definierten Werten geladen.
 Auf diese Weise kann erreicht werden, daß z. B. nach außen nicht sichtbare Zuordnungsmerkmale
 eingearbeitet werden können, die bei sonst gleicher Parametrierung des Gerätes zu unterschiedlichen
 Signaturen führen. Solche Zuordnungsmerkmale sind geeignet z. B. Geschäftsbereiche verschiedener
 Service-Stationen bzw. Geschäftsbereiche verschiedener autorisierter Vertretungen zu separieren. Oder es
 40 kann sichergestellt werden, daß nur Speicherbausteine, insbesondere EEPROMs beispielsweise zu einer
 Reparatur verwendet werden, die von einer Service-Stelle "autorisiert" wurden.

Nachfolgend wird ein typisches Anwendungsbeispiel zur Nutzung des erfindungsgemäßen Verfahrens
 einer Prüfung der Richtigkeit der Eingabedaten über die Ermittlung der Signatur $R(x)$ erläutert. Ausgangsla-
 ge für die Nutzung der Signatur $R(x)$ ist die Bereitstellung eines Tarifs, der für die Einstellung der
 45 Taxametergeräte in einem bestimmten, lokalen Bereich festgelegt wird. Auch eine Tarifänderung für ein
 abgegrenztes Pflicht-Fahrgebiet wird ausgegeben bzw. bekanntgemacht. In einem ersten Schritt hiernach
 erzeugt die zuständige Vertretung der Taxameter-Herstellerfirma mittels Code-Tabellen oder mit Unterstüt-
 zung eines PC einen Parametersatz bestehend aus den

- a) Grunddaten, welche allgemeine Funktionen des Taxameters bestimmen,
- 50 b) Tarifstufen-Daten, welche die Zuordnung der Beträge, Wege, Zeiten, Anzeigen und subsequeute
 Steuerfunktionen beinhalten,
- c) Parametern, welche den Fahrpreis, die Strecken, die Zeiten, Kalender- und Uhrzeit-Daten zur
 Behandlung von zeitabhängigen Sondertarifen und andere Variablen bestimmen.

Es wird dabei vorausgesetzt, daß die ausführende Vertretung autorisiert ist, Tarifänderungen in Geräten
 55 vorzunehmen, zu prüfen und diese provisorisch zu verplomben.

In einem zweiten Schritt erfolgt die Eingabe der Daten in einen Test-Taxameter und eine nachfolgende
 Prüfung auf korrekte Funktion.

Im dritten Schritt wird eine Signatur $R(x)$ des geprüften Parametersatzes erzeugt und zur Übergabe an

das zuständige Eichamt bereitgestellt. Hierzu wird mittels Bedientasten im Test-Taxameter ein Programm gestartet, das nach dem oben beschriebenen Verfahren eine Signatur R(x) berechnet und letztere nach erfolgter Berechnung als eine z. B. vierstellige, Hexa-Dezimalzahl anzeigt. In einer versiegelten Mitteilung oder per Telefon wird hiernach dem zuständigen Eichamt die Signatur R(x) übermittelt.

5 Eine Tarifumstellung von Taxametergeräten in Taxifahrzeugen erfolgt beispielsweise gemäß den nachfolgenden Schritten:

1. Für eine Umstellung der Tarifdaten im Taxametergerät wird das Taxifahrzeug in eine dazu autorisierte Vertretung der Taxameter-Herstellerfirma gebracht, wo die Plombierung des Taxameters entfernt wird.

10 2. Aufgrund der damit einstellbaren Freigabe einer Dateneingabeschnittstelle erfolgt nun die Eingabe der zuvor geprüften Tarifdaten mittels Daten-Kopiergerät oder bei geringeren Änderungsumfängen (z. B. nur einer Änderung eines Strecken-Parameters) mittels Bedientasten. Bei der Eingabe mittels Bedientasten wird unterstellt, daß in einer vorausgegangenen Tarifumstellung eine vollständige Parameter-Übergabe an das nun zu parametrierende Gerät stattgefunden hat. Dies ist notwendig, um sicherzustellen, daß unbenutzte Parameter (unbenutzte Tarifstufen oder Teile von anderen Parametern) die zu generierende

15 Signatur R(x) nicht verfälschen.
3. Nach dem Ablauf der Datenübertragung wird durch einen Aufruf des berechnenden Programms im Taxameter die Signatur R(x) des eingegebenen Parametersatzes erstellt und angezeigt. Die im Taxameterdisplay angezeigte Signatur wird nun mit der Signatur R(x) verglichen, welche zuvor bei der Erstellung und Prüfung des neuen Tarifs ermittelt wurde.

20 4. Nach der festgestellten Übereinstimmung der im Taxameter errechneten Signatur R(x) mit der bei der Erstellung des neuen Tarifs bestimmten und übermittelten Signatur R(x) wird das Taxametergerät verplombt und das Taxifahrzeug zur Wiederaufnahme des Dienstbetriebes freigegeben. Auch nach der Verplombung kann zur Kontrolle nochmals eine Berechnung der Signatur R(x) und ein Vergleich stattfinden.

25 5. Nach einer gesetzlich bestimmten Frist muß das Taxifahrzeug erneut dem zuständigen Eichamt zur Prüfung vorgestellt werden. Prinzipiell wäre es in dieser Zeit möglich, manipulative Datenänderungen vorzunehmen, insbesondere wenn eine Änderungsmöglichkeit ohne Hilfsmittel gegeben ist. Bei einer erneuten Vorstellung des Taxifahrzeuges überprüft der Eichbeamte zunächst die Signatur R(x) des Parametersatzes durch einen Aufruf des Berechnungsprogramms im Taxameter und durch einen
30 Vergleich mit der Signatur R(x), welche irgendwann zuvor von der Taxameterhersteller-Vertretung übermittelt wurde. Liegt bei dem Vergleich der Signatur-Daten Übereinstimmung vor, kann davon ausgegangen werden, daß die Taxameterfunktionen korrekt ablaufen, und daß insgesamt die Fahrpreisbildung korrekt ist. Eine differenzierte Überprüfung der einzelnen Funktion, insbesondere solche, die das Verstellen des Kalenders und der Tageszeit-Uhr notwendig machen, zur Prüfung von Kalender- und
35 uhrzeitabhängigen Sondertarifen kann nun unterbleiben.

Stimmt die Signatur R(x) nicht überein, so kann der Eichbeamte prinzipiell eine Rückweisung vornehmen oder eine differenzierte Einzelprüfung vornehmen.

40 Nach Überprüfung des Parametersatzes durch das Verfahren der Bestimmung der Signatur R(x) werden üblicherweise noch andere Kontrollen vorgenommen, wie z. B. die Überprüfung der Weganpassung.

6. Nach einer durch das gezeigte Verfahren zeitlich verkürzten Abnahme durch das Eichamt kann das Taxifahrzeug den Dienstbetrieb wieder aufnehmen.

In Fig. 1 ist in einem Flußdiagramm die Arbeitsweise eines Taxameters mit Programmanwahl, Parameter-Laden und Erzeugung der Signatur R(x) angezeigt. Der Programm-Start erfolgt durch den Schritt
45 1 nach Anlegen einer Betriebsspannung oder einem Spannungseinbruch (entspricht Kaltstart).

In der Stufe 2 des Flußdiagramms erfolgt eine Verzweigung zu den beiden Programmen "Programmverwaltung Maintenance" 4 oder "Taxameter-Programm im Normalbetrieb" 3 in Abhängigkeit von einem Steuerbit. Die Beeinflussung des Steuerbits ist nicht näher gezeigt und findet in den Programmstufen 3 und 4 statt, wobei der Aufruf der "Programmverwaltung Maintenance" 4 in der Stufe 3 unter der
50 Bedingung der Geräteschaltposition FREI erfolgt und eine Rückschaltung von Stufe 4 in Stufe 4 stattfindet.

In der Diagrammstufe 3 läuft ein Taxameter-Programm im Normalbetrieb; das bedeutet, hier erfolgt eine Zusammenfassung aller Standard-Programmteile, die zur Bildung des Fahrpreises und des Zuschlags notwendig sind (mit im wesentlichen den Funktionsstufen: Anwahl von Taxstufen, Weg- und Zeit-Berechnungen, automatischen Taxstufen-Umschaltungen, u.v.a.). Der "Normalbetrieb" bedeutet hierbei ein Ablauf des
55 Taxameterprogramms ohne Einflußnahme von weiteren, hier nicht dargelegten Testroutinen.

Die Programmverwaltung Maintenance gemäß Pos. 4 wird eingesetzt zur Auswahl der Programme aus einer Liste bzw. zur Freigabe des entsprechend indizierten Programms.

Die Schaltstufen gemäß den Pos. 5, 8 und 11 dienen einer wahlweisen Zuordnung eines entsprechen-

den Maintenance-Programms in Abhängigkeit eines gewählten Index a, b, c und einer Freigabe in Schaltstufe 4, wobei die Freigabe mittels dafür vorbestimmbaren Bedientasten T1 bis T4 in Schaltstufe 4 erfolgt.

In den Schaltphasen 6 und 9 erfolgt in Abhängigkeit der Einstellung eines plombierbaren Schalters 40 der Aufruf und der Betrieb eines in Stufe 4 indizierten und mit Pos. 5 bzw. 8 zugewiesenen Maintenance-Programms. Ist der plombierbare Schalter 40 nicht geschlossen, d. h. ist eine Autorisierung nicht erfolgt, so wird der Betrieb des entsprechenden Maintenance-Programms 5 bzw. 8 unterdrückt.

Die Schritte 7 und 10 enthalten Maintenance-Programme zur Aufnahme und Anzeige von Parametern zum Betrieb des Taxameters, insbesondere Parameter für die Berechnung der Fahrpreise aus Weg- und Zeitkomponenten, sowie andere Steuerparameter, welche die Bedienung des Taxameters im Normalbetrieb gemäß Funktionsstufe 3 beeinflussen. Die Stufe 7 dient der Aufnahme der Parameter durch Tasteneingabe, über die Stufe 10 dagegen wird die Aufnahme der Parameter durch Eingabe über SCOM (Serial Communication) gesteuert.

Der Schritt 12 schließlich enthält das Maintenance-Programm zur Erzeugung der Signatur R(x) und zur Anzeige des gefundenen Wertes R(x) in der Hauptanzeige 34 des Taxametergerätes.

Gemäß Funktionsschritt 13 wird der in der Stufe 4 gewählte Index des zu aktivierenden Maintenance-Programmes solange angezeigt als die Freigabe des gewählten Programms in Stufe 4 nicht erfolgt ist. Mit der Freigabe in Stufe 4 und Aufruf des Maintenance-Programms wird die Anzeige von programmspezifischen Anzeigen überschrieben. Mit der Deaktivierung wird die Funktionsstufe 13 wieder aktiv und zeigt den aktuellen Maintenance-Index an.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datensicherung bei einer Datenübertragung, insbesondere von Tarif-Parameter in einem Taxameter oder Wegstreckenzähler mittels einer Signatur-Rechnung und einer Anzeige, dadurch gekennzeichnet, daß die an sich bekannte Signatur R(x) dahingehend angewandt wird, daß zur Sicherstellung einer korrekten Übertragung der Tarif-Parameter die Signatur R(x) durch autorisiertes Personal nach Fertigstellung der Parametrierung des Gerätes ermittelt wird und diese ermittelte Signatur R(x) dem nachfolgend prüfenden Eichamt mitgeteilt wird, so daß Geräte mit neu eingegebenem Parametersatz beim Eichamt verkürzt überprüfbar sind, dadurch daß eine erneute geräteinterne Berechnung und Anzeige der Signatur R(x) erfolgt und mit der übermittelten Signatur R(x) verglichen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer Bildung der gerätespezifischen Signatur R(x) eine nachfolgend dargestellte, formale Beziehung zugrunde gelegt ist,

$$\frac{D(x)}{G(x)} = Q(x) + R(x)$$

wobei
mit:

D(x) der Datenbestand der relevanten Parameter,
G(x) eine Konstante, auch Generator-Polynom genannt,
Q(x) ein Quotient (nicht benutzt)

R(x) ein Rest der Division und zugleich als Signatur bezeichnet sind und wobei das Generator-Polynom G(x) ein irreduzibles Polynom darstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine Festlegung des Generator-Polynoms G(x) derart, daß die Länge des Generator-Polynoms G(x) von der Menge des Datenbestandes abhängig ist zur Bildung der Signatur R(x) aus einem zyklischen Hamming-Code, wobei der Grad des Generator-Polynoms k mindestens $k \geq \lg n$ sein soll und n die Anzahl der zu überprüfenden Datenbits nach:

$$D(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x^1 + a_0 x^0;$$

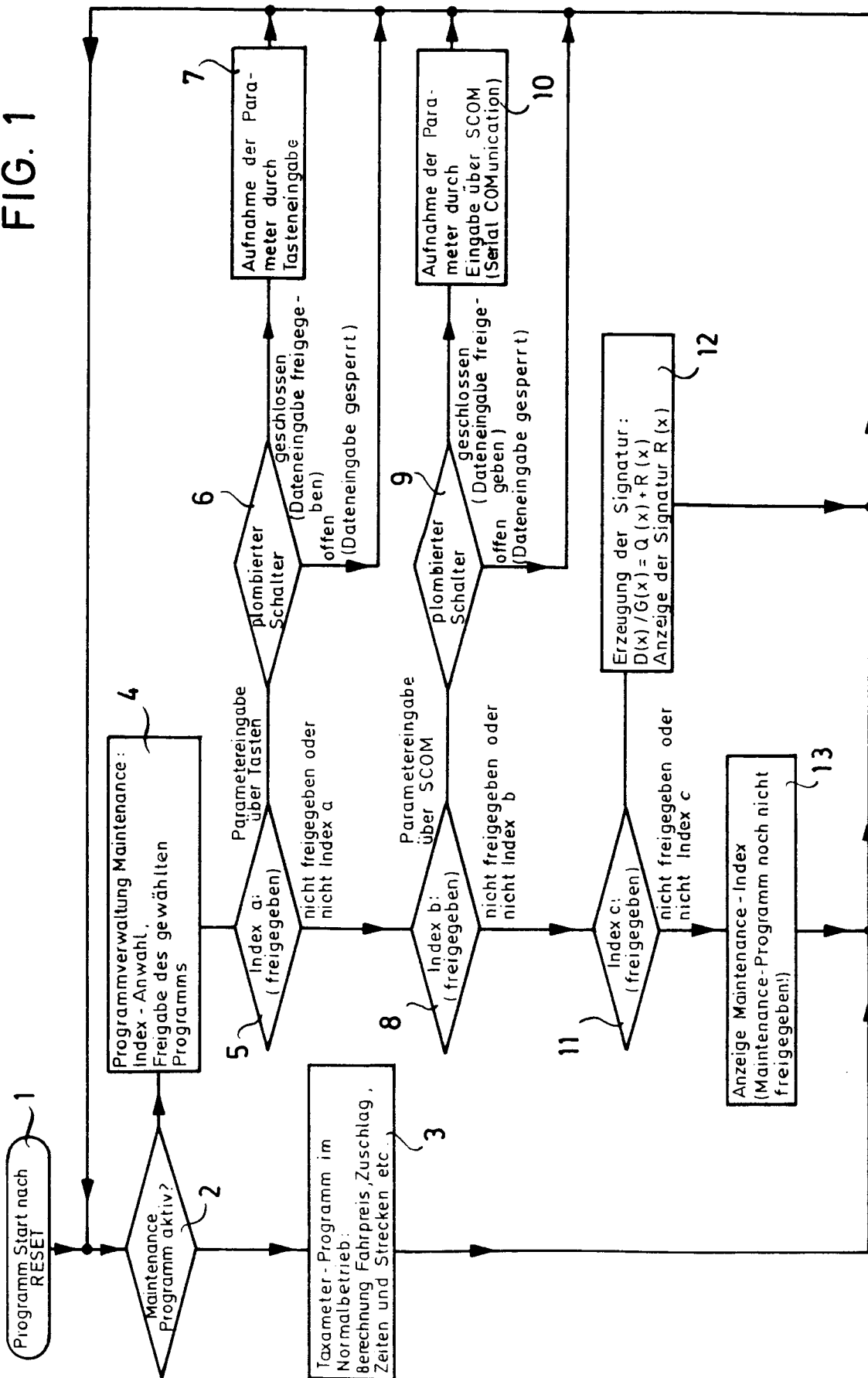
$$a_i \rightarrow 0, 1$$

$$G(x) = x^k + b_{k-1} x^{k-1} + \dots + b_1 x^1 + b_0 x^0$$

4. Verfahren nach Anspruch 2,
gekennzeichnet

durch einen Einschluß von Speicherteilen/-zellen in die Signatur-Prüfung, welche durch die Eingabe von Parameter nicht geschrieben oder gelesen werden können, wobei diese Speicherteile/-zellen im Verlaufe der Produktion auf definierte Werte vorgesetzt werden.

FIG. 1



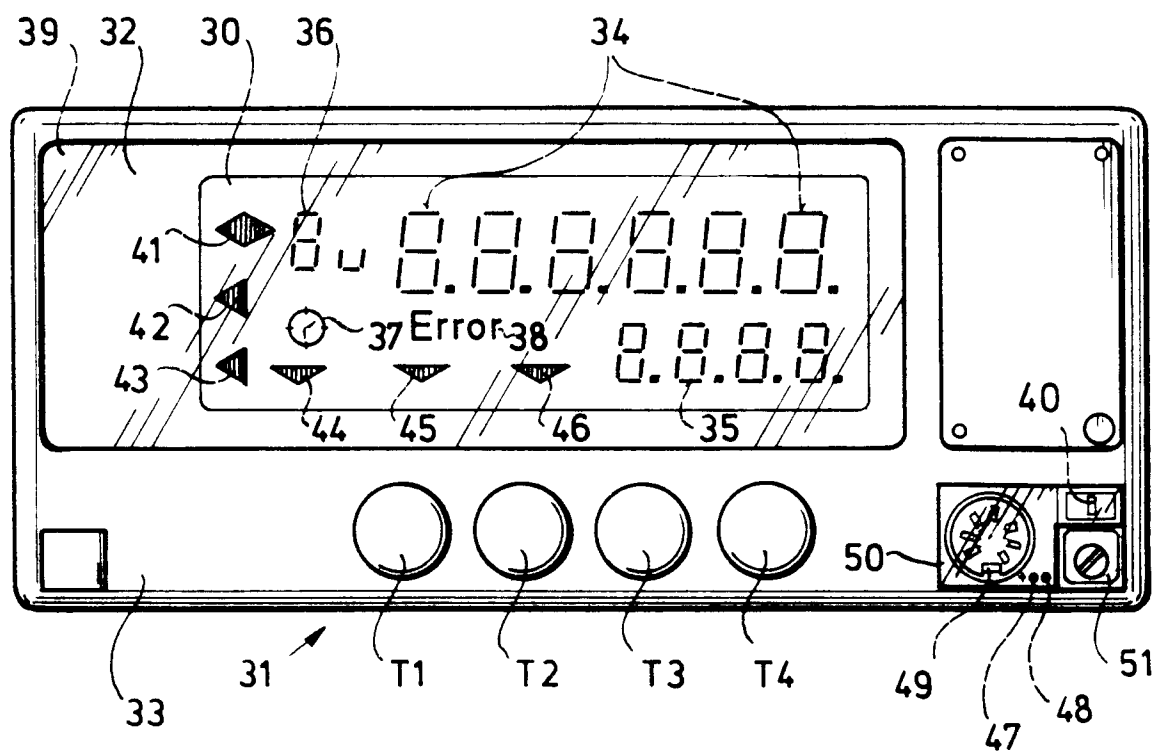


FIG. 2