

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87111270.2**

51 Int. Cl. 4: **E05B 49/00 , G07C 9/00**

22 Anmeldetag: **04.08.87**

30 Priorität: **12.08.86 DE 3627291**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.88 Patentblatt 88/09

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE**
Aktiengesellschaft
Postfach 40 02 40 Petuelring 130 - AJ-36
D-8000 München 40(DE)

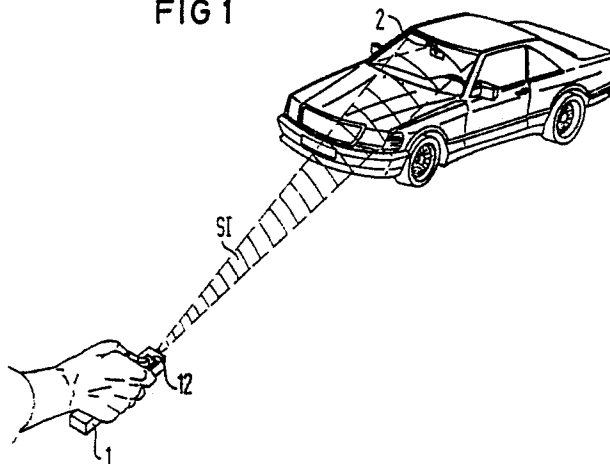
72 Erfinder: **Bachhuber, Anton, Dipl.-Ing.**
Siegenburger Strasse 21
D-8425 Neustadt/Donau(DE)
 Erfinder: **Proske, Arnost**
Theodor-Heuss-Strasse 17
D-8080 Fürstenfeldbruck(DE)

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing.**
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

64 **Elektronische Schliessanlage mit mindestens einem Schloss, insbesondere für Kraftfahrzeuge.**

57 Eine Steuereinheit (237) im Empfänger (2) öffnet das Schloß (3) der Schließanlage, wenn vom Sender (1) der elektronischen Schließanlage abgegebene Sendefolge (SF), die durch mehrmaliges Betätigen des Senders (1) durch den Benutzer gebildet wird und in einem Markierungsspeicher (232) des Empfängers (2) abgespeichert ist, mit einer Bezugsfolge (BF) innerhalb eines Nachsynchronisationsbereiches (NB) im Empfänger (2) übereinstimmt. Gegebenenfalls synchronisiert die Synchronisiereinheit den Bezugsgeber (233) auf die letzte Sendemarkierung (SM) der Sendefolge (SF) nach.

FIG 1



Elektronische Schließanlage mit mindestens einem Schloß, insbesondere für Kraftfahrzeuge, und Verfahren zur Nachsynchronisation

Die Erfindung betrifft eine elektronische Schließanlage gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Verfahren zur Nachsynchronisation gemäß Oberbegriff von Anspruch 10.

Grundlage des Betriebs von Schließanlagen dieser Art ist eine Initialisierung, durch die im Bezugsgeber des Empfängers eine Folge von Bezugsmarkierungen und im Markierungsgeber des Senders eine hierzu identische Folge von Sendemarkierungen fest vorgegeben wird. Der Bezugsgeber steht also nach der Initialisierung auf einer aktuellen Bezugsmarkierung, die identisch mit der aktuellen Sendemarkierung des Markierungsgebers im Sender ist. Die beiden Folgen werden dabei auf der Grundlage eines abgespeicherten Algorithmus und von Startparametern ermittelt, die per Zufallsprozeß festgelegt werden.

Bei jedem Sendevorgang gibt der Sender ein Sendesignal mit einer Sendemarkierung ab, das z.B. von einer Lumineszenzdiode im Infrarotbereich emittiert wird. Das Sendesignal wird im Empfänger in ein elektrisches Signal umgewandelt, aus dem der Empfänger die Sendemarkierung zurückgewinnt, die im Empfänger mit einer vom Bezugsgeber gelieferten Bezugsmarkierung verglichen wird. Sind Bezugsmarkierung und Sendemarkierung identisch, liegt eine Synchronisation zwischen Sender und Empfänger vor, und die Steuereinrichtung veranlaßt die Öffnung des Schlosses.

Bei fehlender Identität zwischen Bezugsmarkierung und Sendemarkierung, stellt eine Synchronisiereinheit im Empfänger die Synchronisation zwischen Bezugsgeber und Markierungsgeber unter bestimmten Bedingungen wieder her (Nachsynchronisation).

Eine fehlende Identität zwischen Bezugsmarkierung und Sendemarkierung kann z.B. dann auftreten, wenn der Sender eine Sendesignal abgibt, das den Empfänger nicht erreicht. In diesem Fall muß eine Nachsynchronisation des Bezugsgebers im Empfänger vorgenommen werden, um die Schließanlage zum Öffnen des Schlosses zu veranlassen.

Bei einer bekannten Schließanlage (europäische Patentanmeldung 84 10 61 42.7) wird zur Nachsynchronisation eine zusätzliche Information im Sendesignal untergebracht, aus der der Empfänger entnehmen kann, auf welche Bezugsmarkierung der Bezugsgeber im Empfänger durch die Synchronisiereinheit nachsynchronisiert werden soll. Mit der Erzeugung und Auswertung der Zusatzinformation ist ein zusätzlicher Aufwand verbunden, ohne daß dem eine höhere Sicherheit gegenübersteht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, bei fehlender Synchronisation zwischen Sender und Empfänger eine Nachsynchronisation in einfacher und zuverlässiger Weise so durchzuführen, daß eine Betätigung der elektronischen Schließanlage durch Unberechtigte mit hoher Wahrscheinlichkeit vermieden wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in den Ansprüchen 1 und 10 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Der Empfänger hat einen Speicher, z.B. einen RAM, in dem ein Ausschnitt aus der Folge von Sendemarkierungen - Sendefolge genannt -, die durch mehrmaliges Betätigen des Senders gebildet wird, abgespeichert wird. Der Empfänger vergleicht diese Sendefolge mit einer Bezugsfolge, die aus aufeinanderfolgenden von einem Bezugsgeber gelieferten Bezugsmarkierungen besteht, auf Identität. Die Bezugsfolge liegt dabei innerhalb eines Nachsynchronisationsbereichs, der sich über einen Ausschnitt aus der Folge von Bezugsmarkierungen erstreckt und mit der Bezugsmarkierung beginnt, auf die die erste desynchrone Sendemarkierung trifft. Stellt der Empfänger zwischen der Sendefolge und der Bezugsfolge innerhalb des Nachsynchronisationsbereichs Identität fest, synchronisiert die Synchronisiereinheit den Bezugsgeber auf die letzte Sendemarkierung der Sendefolge nach, und das Schloß der Schließanlage wird durch die Steuereinheit geöffnet.

In einem Fangbereich am Anfang des Nachsynchronisationsbereichs kann zusätzlich eine relativ kurze Folge von Bezugsmarkierungen - Fangfolge genannt - liegen, innerhalb der die Synchronisiereinheit zunächst eine zur empfangenen Sendemarkierung identische Bezugsmarkierung sucht. Bei Feststellung einer identischen Bezugsmarkierung innerhalb der Fangfolge synchronisiert die Synchronisiereinheit den Bezugsgeber innerhalb sehr kurzer Zeit auf die empfangenen Sendemarkierungen nach. Nur wenn die keine Identität zwischen Sendemarkierung und Bezugsmarkierung innerhalb des Fangbereichs besteht, wird untersucht, ob eine zur empfangenen Sendefolge identische Bezugsfolge im verbleibenden Teil des Nachsynchronisationsbereichs existiert.

Das folgende Beispiel zeigt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Unberechtigter mit einem Sender das Schloß zu öffnen vermag (Einbrechwahrscheinlichkeit):

Geht man davon aus, daß eine Sendemarkierung bzw. Bezugsmarkierung aus einem dualen Wort mit 24 Stellen besteht, ergeben sich maximal 2^{24} unterschiedliche Sendemarkierungen bzw. Be-

zugsmarkierungen. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Unberechtigter zufällig eine synchrone Sendemarkierung findet, beträgt also nur 2^{-24} , ist also ungefähr gleich $5,96 \times 10^{-8}$. Ist eine Fangfolge z.B. 100 Bezugsmarkierungen lang, ergibt sich für die Einbrechwahrscheinlichkeit ein Wert von $5,96 \times 10^{-6}$.

Setzt man die Länge des Nachsynchronisationsbereichs abzüglich der Länge der Fangfolge mit 1000 Bezugsmarkierungen an und ist die Sendefolge zwei Sendemarkierungen lang, ergibt sich für die Einbrechwahrscheinlichkeit ein Wert von $(5,96 \times 10^{-8})^2 \times 10^3 = 5,96 \times 10^{-13}$.

Durch eine Variation der Länge des Fangbereichs kann die Einbrechwahrscheinlichkeit weiter erniedrigt werden. Hierzu kann neben einer manuellen Einstellung der Länge durch den Benutzer z.B. ein Zufallsgenerator in der Synchronisierereinheit des Empfängers untergebracht sein, der nach jeder Nachsynchronisation die Länge des Fangbereichs neu bestimmt.

Auch die Länge der Bezugsfolge, die der Empfänger zur Nachsynchronisation im Nachsynchronisationsbereich mit der empfangenen Sendefolge überprüft, kann vom Empfänger vorteilhafterweise selbsttätig, z.B. nach jeder erfolgten Nachsynchronisation, neu eingestellt werden.

Die Sicherheit des Verfahrens kann zusätzlich dadurch erhöht werden, daß die Länge des Nachsynchronisationsbereichs - z.B. nach jeder erfolgten Nachsynchronisation - vom Empfänger automatisch neu eingestellt wird. Dabei kann die Variation des Nachsynchronisationsbereichs entweder über eine Rechenvorschrift in der Synchronisierereinheit festgelegt werden oder z.B. über einen Zufallsgenerator in der Synchronisierereinheit generiert werden.

Der Empfänger kann zusätzlich ein Zeitgeber enthalten, das den Empfänger für eine Wartezeit sperrt, wenn eine Nachsynchronisation fehlschlägt; in dieser Wartezeit reagiert der Empfänger auf keine Sendemarkierung. Dem berechtigten Benutzer der Schließanlage ist dadurch die Möglichkeit gegeben, die Schließanlage nach Ablauf der Wartezeit ohne erneute Initialisierung durch eine neue Sendemarkierung zum Öffnen zu veranlassen.

Weitere vorteilhafte Variationen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen,

FIG 1 die räumliche Zuordnung von Sender und Empfänger,

FIG 2 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,

FIG 3 ein Flußdiagramm, das einen Algorithmus zur Erzeugung einer Bezugsmarkierung wiedergibt, und

FIG 4 ein Flußdiagramm, das die Auswertung von Sendemarkierungen in Empfänger nach FIG 2 angibt.

Gemäß FIG 1 und FIG 2 hat die Schließanlage eines Kraftfahrzeuges einen Sender 1 und einen Empfänger 2, der mit einem Schloß 4 des Kraftfahrzeuges verbunden und im Kraftfahrzeug in Nähe des Innenspiegels untergebracht ist.

Der Sender 1 hat einen Auslöser 12, z.B. einen Taster, der nach manueller Betätigung ein Auslösesignal AS an einen Markierungsgeber 11 abgibt, der mit dem Auslöser 12 verbunden ist.

Durch das Auslösesignal AS angeregt, erzeugt der Markierungsgeber 11 pro Betätigung mittels eines Algorithmus (FIG 3) eine aktuelle Sendemarkierung SM_i , die aus einem dualen Wort mit 24 Stellen besteht. Als Markierungsgeber 11 ist ein verbrauchsarmer CMOS-Ein-Chip-Mikrocomputer eingesetzt, der die Sendemarkierung SM_i als binäres Signal an einen Modulator 13 ausgibt, der einen Treibertransistor hat. Dieser schaltet im Takt des Binärsignals den Strom durch eine Lumineszenzdiode 14, die ein Sendesignal SI - dem damit die Sendemarkierung SM_i aufmoduliert ist - als Strahlung im Infrarotbereich an den Empfänger 2 im Kraftfahrzeug emittiert.

Der Empfänger 2 enthält als Empfangsstufe einen Fototransistor 21, der bei Empfang eines Sendesignals SI eine diesem entsprechende Signal an einen Demodulator 22 weitergibt. Dieser liefert an seinem Ausgang wieder Impulse entsprechend der Sendemarkierung SM_i , die von einem Mikrorechner 23 weiterverarbeitet werden. Dieser enthält im wesentlichen einen Mikroprozessor 230, der durch entsprechende Programmierung als Synchronisierereinheit wirkt. An ihn sind über einen BUS 231 vier Speicher (RAM) 232 bis 235, ein Zeitgeber 236, eine Steuereinheit 237, ein Startschalter 24 und ein Eingabeschalter 25 angeschlossen.

In den Speicher 232, im folgenden als Markierungsspeicher bezeichnet, legt der Prozessor 230 die nacheinander eingehenden Sendemarkierungen SM einer Sendefolge SF ab.

Der Speicher 233 dient als Bezugsgeber und enthält - gesteuert durch den Prozessor - abwechselnd nacheinander einen Altwert BM_o und einen Neuwert BM_i der Bezugsmarkierung BM. Der Neuwert $(BM_i)_x$ wird jeweils nach Empfang einer Sendemarkierung nach einem Algorithmus (FIG 3) aus dem Altwert $(BM_o)_{x-1}$ erzeugt. Dieser wird bei der Initialisierung mit Hilfe eines im Mikroprozessor enthaltenen Zufallsgenerators 2301 erzeugt oder nach einer fehlgeschlagenen Nachsynchronisation von dem Speicher 234 geliefert, der deshalb im folgenden als Altwertspeicher bezeichnet wird. Im

synchronen Normalbetrieb und während des Versuchs einer Nachsynchronisation dient jeweils der letzte Neuwert $(BM_i)_{x-1}$ als Altwert $(BM_o)_{x-1}$ für die Ermittlung des nächsten Neuwertes $(BM_i)_x$.

Der Empfänger 2 hat einen Eingabeschalter 25 mit drei Schaltern, die mit dem BUS 231 verbunden sind: Mit einem Fangfolgeschalter ist die Länge des Fangbereichs FB, mit einem Bezugsfolgeschalter die Länge einer Bezugsfolge BF und mit einem Bereichsschalter die Länge des Nachsynchronisationsbereichs NB einstellbar.

Zur Initialisierung der Schließanlage wird der Mikrorechner 23 im Empfänger 2 mittels eines steckbaren Kabels 6 mit dem Sender 1 verbunden. Danach wird der Startschalter 24 für eine zufällige Zeitdauer manuell betätigt, die der Zufallsgenerator 2301 durch Hochzählen mißt. Nach Freigabe des Startschalters 24 liefert der Prozessor 230 ein binäres Zufallswort von z.B. sechs Byte Länge, dessen Wert von der Betätigungszeit des Startschalters 24 abhängt. Die ersten drei Byte dieses Zufallswortes bilden einen Altwert für die Bezugsmarkierung BM und werden in dem Bezugsgeber 233 abgespeichert. Die letzten drei Byte bilden ein Teilwort HAZ, das im Speicher 235 - nachfolgend Zufallsspeicher genannt - abgespeichert wird. Dieses bei der Initialisierung gebildete Zufallswort (Altwert der Bezugsmarkierung und Teilwort HAZ) wird gleichzeitig über das Kabel 6 in den Markierungsgeber 11 des Senders 1 geladen. Jedes vom Sender 1 abgegebene Sendesignal SI hat daher eine Sendemarkierung SM_i , die durch die genannten Startparameter und einen Algorithmus bestimmt ist, der ebenfalls für Sender und Empfänger identisch ist.

Im Empfänger wird jede Sendemarkierung SM_i eines Sendesignals vom Mikrorechner in dem Markierungsspeicher 232 abgelegt, dessen Kapazität zur Aufnahme aller Sendemarkierungen einer Sendefolge bemessen ist. Mit Empfang der ersten Sendemarkierung SM_i nach der Initialisierung wird ein Neuwert der Bezugsmarkierung gebildet, und zwar ausgehend von den zuvor erwähnten Startparametern und dem Algorithmus, auf deren Basis die Sendemarkierung im Sender erzeugt wurde. Solange daher jede vom Sender abgegebene Sendemarkierung auch den Empfänger erreicht, sind Sendemarkierung und Neuwert der Bezugsmarkierung identisch. Stellt dies der Mikrorechner 23 fest, gibt er über die Steuereinheit 237 ein Öffnungssignal OS an das Schloß 3 ab (Synchronfall).

Anhand von FIG 3 wird ein Algorithmus zur Erzeugung des Neuwertes BM_i der Bezugsmarkierung aus dem jeweiligen Altwert BM_o mit Hilfe des Rechners 23 erläutert.

Nach Erhalt einer Sendemarkierung SM_x überprüft der Rechner 23 zunächst, ob der Altwert $(BM_o)_{x-1}$ der Bezugsmarkierung den Wert Null hat oder nicht. Ist dieser Wert gleich Null, wird zur ersten Stelle des Inhaltes des Bezugsgebers 233 eine logische Eins addiert (Punkt G in FIG 3).

Ist $(BM_o)_{x-1}$ dagegen ungleich Null, überprüft der Rechner 23, ob die vorletzte Stelle NLSB und die letzte Stelle LSB von $(BM_o)_{x-1}$ zusammen die Zahl 10 oder die Zahl 01 ergeben. Liegt eine dieser Zahlen vor, wird der Inhalt des Bezugsgebers 233 um eine Stelle nach rechts verschoben und eine Eins zur ersten Stelle MSB hinzuaddiert (Punkt G in FIG 3). Liegt die Zahl 10 oder 01 nicht vor, wird der Speicherinhalt von 233 nur um eine Stelle nach rechts verschoben.

Zum Inhalt des Bezugsgebers 233 wird jetzt das Teilwort HAZ aus dem Zufallsspeicher 235 hinzuaddiert. Damit liegt im Bezugsgeber 233 der Neuwert $(BM_i)_x$ der Bezugsmarkierung vor.

FIG 4 zeigt die Programmschritte zur Auswertung von Sendemarkierungen SM_x im Empfänger 2. Dabei wird davon ausgegangen, daß eine Sendefolge SF zwei Sendemarkierungen SM und eine Bezugsfolge BF zwei Bezugsmarkierungen BM lang ist. Die entsprechenden Schalter des Eingabeschalters 25 sind also auf den Wert 2 eingestellt.

Mit Empfang der ersten Sendemarkierung SM_x wird diese im Markierungsspeicher 232 und der Altwert $(BM_o)_{x-1}$ im Altwertspeicher 234 abgelegt. Danach veranlaßt der Prozessor die Erzeugung des Neuwertes $(BM_i)_x$ der Bezugsmarkierung gemäß Algorithmus nach FIG 3 und legt ihn im Bezugsgeber 233 ab. Anschließend vergleicht der Prozessor 230 diesen Neuwert mit der Sendemarkierung SM_x auf Identität.

Ist diese Identität gegeben, sind als Sender und Empfänger synchron, verzweigt sich das Programm zum Punkt P: Danach gibt der Prozessor ein Synchronisierungssignal SYN an die Steuereinrichtung 237 ab, die dann mit einem Öffnungssignal OS das Schloß 3 öffnet.

Hat der Prozessor 230 festgestellt, daß keine Identität zwischen der ersten Sendemarkierung SM_x und der ersten Bezugsmarkierung $(BM_i)_x$ gegeben ist, untersucht er, ob innerhalb einer Fangfolge FF von m aufeinanderfolgenden Bezugsmarken am Anfang des Nachsynchronisationsbereichs NB eine zur - desynchronen - Sendemarkierung SM_x identische Bezugsmarkierung $(BM_i)_{x+p}$ existiert. Zur Erzeugung aufeinanderfolgender Bezugsmarkierungen $(BM_i)_{x+p}$ gemäß Algorithmus nach FIG 3 wird die in FIG 4 mit A bezeichnete Schleife so oft durchlaufen, bis entweder eine zu SM_x identische Bezugsmarkierung gefunden oder die Schleife m-mal durchlaufen ist, was gleich bedeutend mit dem Ende der Fangfolge ist.

Wurde innerhalb der Fangfolge keine identische Bezugsmarkierung gefunden, und liegt bereits eine zweite Sendemarkierung SM_{x+1} vor, wird nach einer zu SM_x identischen Bezugsmarkierung in dem an den Fangbereich FB anschließenden Teil des Nachsynchronisationsbereiches NB gesucht. Hierzu wird der auf m stehende Index um 1 erhöht und anschließend die Bezugsmarkierungen $(BM_i)_{x+p}$ gemäß FIG 3 in einer in FIG 4 mit B bezeichneten Schleife - ähnlich der Schleife A - erzeugt. Diese Schleife wird verlassen, sobald eine zu SM_x identische Bezugsmarkierung $(BM_i)_{x+p}$ gefunden ist oder nach y Durchläufen das Ende des Nachsynchronisationsbereiches erreicht ist.

Wird innerhalb des Nachsynchronisationsbereiches eine zu SM_x identische Bezugsmarkierung $(BM_i)_{x+p}$ gefunden, dann veranlaßt der Prozessor die Erzeugung der folgenden Bezugsmarkierung $(BM_i)_{x+p+1}$ gemäß Algorithmus nach FIF 3 und prüft, ob diese Bezugsmarkierung mit der Sendemarkierung SM_{x+1} identisch ist. Ist dies der Fall, ist die Nachsynchronisation gelungen und es werden die bereits beschriebenen und bei P beginnenden Schritte zum Öffnen des Schlosses vollzogen.

Wird dagegen innerhalb des Nachsynchronisationsbereiches keine zu SM_x oder zu SM_{x+1} identische Bezugsmarkierung gefunden, ist die Nachsynchronisation gescheitert. In diesem Fall wird der bei Eingang der ersten Sendemarkierung im Altwertspeicher 234 gesicherte Altwert $(BM_o)_{x-1}$ der Bezugsmarkierung in den Bezugsgeber 233 geladen, so daß der Identitätsvergleich bei Eingang neuer Sendemarkierungen - z.B. vom berechtigten zugehörigen Sender - von dem Altwert $(BM_o)_{x-1}$ startet. Außerdem gibt der Prozessor ein Setzsignal SW an den Zeitgeber 236, der nach Ablauf einer programmierten Wartezeit ein Quittungssignal QW abgibt. Erst dann ist der Empfänger wieder empfangsbereit. In der Zwischenzeit zwischen fehlgeschlagener Nachsynchronisation und Abgabe des Quittungssignals ist dagegen der Empfänger gesperrt, so daß eingehende Sendemarkierungen SM nicht bearbeitet werden.

Prozessor 230, Zufallsgenerator 2301, Speicher 232 bis 235 und Steuereinrichtung 237 können in einer Funktionseinheit, z.B. einem Ein-Chip-Mikrorechner 23 mit maskenprogrammierbarem ROM zusammengefaßt sein.

Ansprüche

1. Elektronische Schließanlage mit mindestens einem Schloß (3), insbesondere für Kraftfahrzeuge, -mit einem Sender (1), der bei jedem Sendevorgang ein Sendesignal (SI) abgibt, das mit einer Sendemarkierung (SM) moduliert ist, -mit einem Markierungsgeber (11) im Sender (1),

der jedem Sendesignal (SI) eine Sendemarkierung (SM_i) aus einer Folge von Sendemarkierungen (SM) zuordnet,

-mit einem Empfänger (2), der ausgerüstet ist

5 --mit einem Bezugsgeber (233), der eine aktuelle Bezugsmarkierung (BM_i) aus einer Folge von Bezugsmarkierungen (BM) liefert, die zu der Folge von Sendemarkierungen (SM) des Senders (1) identisch ist, und der durch jedes empfangene Sendesignal (SI) auf eine neue Bezugsmarkierung (BM_i) der Folge gesteuert wird,

10 --und mit einer Steuereinheit (237), die bei Identität von Sendemarkierung (SM_i) und Bezugsmarkierung (BM_i) (Synchronisation) gesteuert durch die Synchronisiereinheit (23) das Schloß (3) öffnet,

15 --mit einer Synchronisiereinheit (23), die nach jedem Sendesignal (SI) dessen aktuelle Sendemarkierung (SM_i) mit der vom Bezugsgeber (233) gelieferten Neuwert (BM_i) der Bezugsmarkierung vergleicht und bei fehlender Identität die Synchronisation von Sender (1) und Empfänger (2) wieder herstellt (Nachsynchronisation), wenn die Sendemarkierung (SM_i) und der Neuwert der Bezugsmarkierung innerhalb eines Nachsynchronisationsbereiches (NB) liegen, der sich über einen Ausschnitt aus der Folge von Bezugsmarkierungen (BM) erstreckt,

dadurch gekennzeichnet,

20 -daß die Synchronisiereinheit (23) einen Markierungsspeicher (232) hat, in dem eine Sendefolge (SF) abgespeichert wird, die aus den Sendemarkierungen (SM) von n aufeinanderfolgenden Sendesignalen (SI) besteht, und

35 -daß die Synchronisiereinheit (23) den Bezugsgeber (233) auf diejenige Bezugsmarkierung (BM_i) , die identisch mit der nten Sendemarkierung (SM) der Sendefolge (SF) ist, dann nachsynchronisiert, wenn innerhalb des Nachsynchronisationsbereiches (NB) eine Bezugsfolge (BF) aus n Bezugsmarkierungen (BM) vorliegt, die mit der Sendefolge (SF) identisch ist.

2. Elektronische Schließanlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

45 daß die Synchronisiereinheit (23) den Bezugsgeber (233) bei fehlender Synchronisation dann auf eine zur empfangenen Sendemarkierung (SM_i) identische Bezugsmarkierung (BM_i) nachsynchronisiert, wenn diese Sendemarkierung (SM_i) innerhalb einer Fangfolge (FF) von Bezugsmarkierungen (BM) vorhanden ist, die sich nur über einen Teil des Nachsynchronisationsbereiches (NB) an dessen Anfang erstreckt.

3. Elektronische Schließanlage nach Anspruch 2,

55 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Länge der Fangfolge (FF) im Empfänger (2) einstellbar ist.

4. Elektronische Schließanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Länge der Bezugsfolge (BF) im Empfänger (2) einstellbar ist.

5. Elektronische Schließanlage nach einem der obenstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Länge des Nachsynchronisationsbereichs (NB) im Empfänger (2) einstellbar ist.

6. Elektronische Schließanlage nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Zeitgeber (236) im Empfänger (2) vorgesehen ist, der von der Synchronisiereinheit (23) angesteuert wird und den Empfänger (2) während einer Wartezeit sperrt, wenn innerhalb des Nachsynchronisationsbereichs (NB) keine Nachsynchronisation möglich ist.

7. Elektronische Schließanlage nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

-daß ein Altwertspeicher (234) vorgesehen ist, in dem der jeweils letzte Altwert (BM_o) der Bezugsmarkierung abgelegt ist, und

-daß die Synchronisiereinheit (23) den Bezugsgeber (237) nach fehlgeschlagener Nachsynchronisation auf diesen Altwert einstellt.

8. Sender für eine elektronische Schließanlage für mindestens ein Schloß (4), insbesondere für ein Kraftfahrzeug,

gekennzeichnet durch

a) einen Auslöser (12), der bei Betätigung eine Auslösesignale (AS) abgibt,

b) einen Markierungsgeber (11), der an den Auslöser (12) angeschlossen ist und bei Eingang des Auslösesignals (AS) nach einem vorgegebenen Algorithmus eine Sendemarkierung (SM) erzeugt,

c) einen Modulator (13), der ein Ansteuersignal mit der Sendemarkierung (SM) moduliert, und

d) einen Emitter (14) für ein Sendesignal (SI), der von dem modulierten Ansteuersignal des Modulators (13) angesteuert ist derart, daß bei jedem Sendevorgang ein Sendesignal (SI) abgegeben wird, das mit einer Sendemarkierung (SM) moduliert ist.

9. Empfänger für eine elektronische Schließanlage für mindestens ein Schloß (4), insbesondere für ein Kraftfahrzeug,

gekennzeichnet durch

a) einen Sensor (21) zur Aufnahme eines Sendesignals (SI),

b) einen Bezugsgeber (233), der eine Bezugsmarkierung (BM_i) aus einer Folge von Bezugsmarkierungen liefert, die zu der Folge von Sendemarkierungen (SM) eines Senders (1) identisch ist,

und der durch ein jedes empfangene Sendesignal (SI) auf eine neue Bezugsmarkierung (BM_i) der Folge steuerbar ist;

c) eine Synchronisiereinheit (23), die nach jedem Sendesignal (SI) dessen Sendemarkierung (SM) mit der gerade vom Bezugsgeber (21) gelieferten Bezugsmarkierung (BM_i) vergleicht und bei fehlender Identität die Synchronisation von Sender (1) und Empfänger (2) wieder herstellt (Nachsynchronisation), wenn Sendemarkierung (SM_i) und Bezugsmarkierung (BM_i) innerhalb eines Nachsynchronisationsbereichs (NB) liegen, der sich über einen Ausschnitt aus der Folge von Bezugsmarkierungen (BM) erstreckt.

d) eine Steuereinheit (237), die bei Identität beider Markierungen (SM_i , BM_i) gesteuert durch die Synchronisiereinheit (23) das Schloß (3) öffnet;

10. Verfahren zur Nachsynchronisation von Empfänger (2) und Sender (1) einer elektronischen Schließanlage mit mindestens einem Schloß (3), insbesondere für Kraftfahrzeuge, wobei

-der Sender (1) bei jedem Sendevorgang Sendesignal (SI) abgibt, das mit einer Sendemarkierung (SM) aus einer Folge von Sendemarkierungen moduliert ist,

-im Empfänger (2) durch jedes Sendesignal (SM_i) ein Neuwert (BM_i) der Bezugsmarkierung (BM_i) aus einer Folge von Bezugsmarkierungen (BM) eingestellt wird, die mit der Folge von Sendemarkierungen (SM) identisch ist,

-im Empfänger (2) jede aktuelle Sendemarkierung (SM_i) mit dem Neuwert (BM_i) der Bezugsmarkierung verglichen wird und

-bei gegebener Identität das Schloß geöffnet wird und

-bei fehlender Identität diese durch eine Nachsynchronisation des Senders wiederhergestellt wird, wenn innerhalb eines Nachsynchronisationsbereichs (NB), der sich über einen Ausschnitt aus der Folge von Bezugsmarkierungen (BM) erstreckt, eine Bezugsmarkierung (BM) liegt, die mit einer aktuellen Sendemarkierung (SM_i) identisch ist

dadurch gekennzeichnet,

daß im Empfänger eine Sendefolge (SF) abgespeichert wird, die aus den Sendemarkierungen (SM) von n aufeinanderfolgenden Sendesignalen (SI) besteht und,

daß die Nachsynchronisation dann durchgeführt wird, wenn innerhalb des Nachsynchronisationsbereichs (NB) eine Bezugsfolge (BF) aus n Bezugsmarkierungen (BM) vorliegt, die mit der Sendefolge (SF) identisch ist.

FIG 1

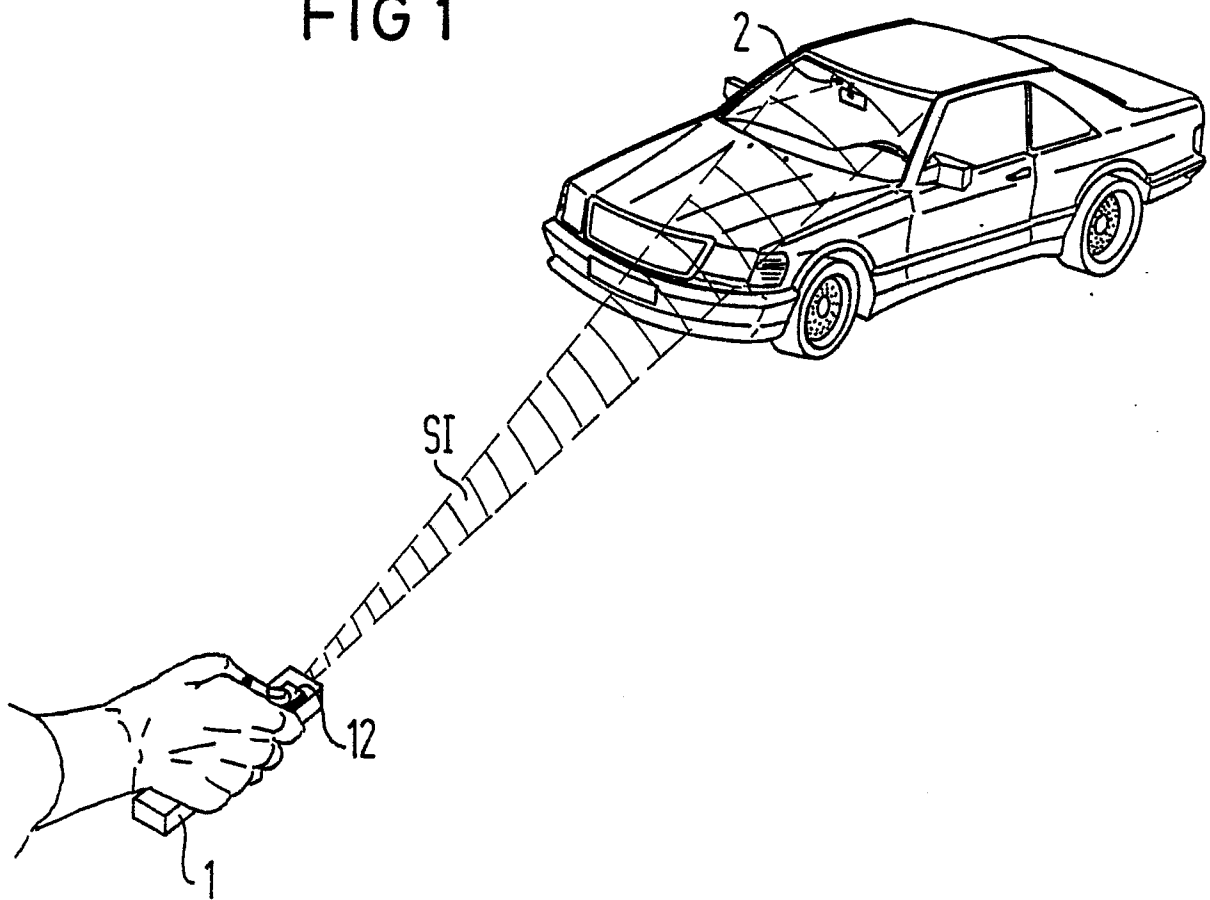


FIG 2

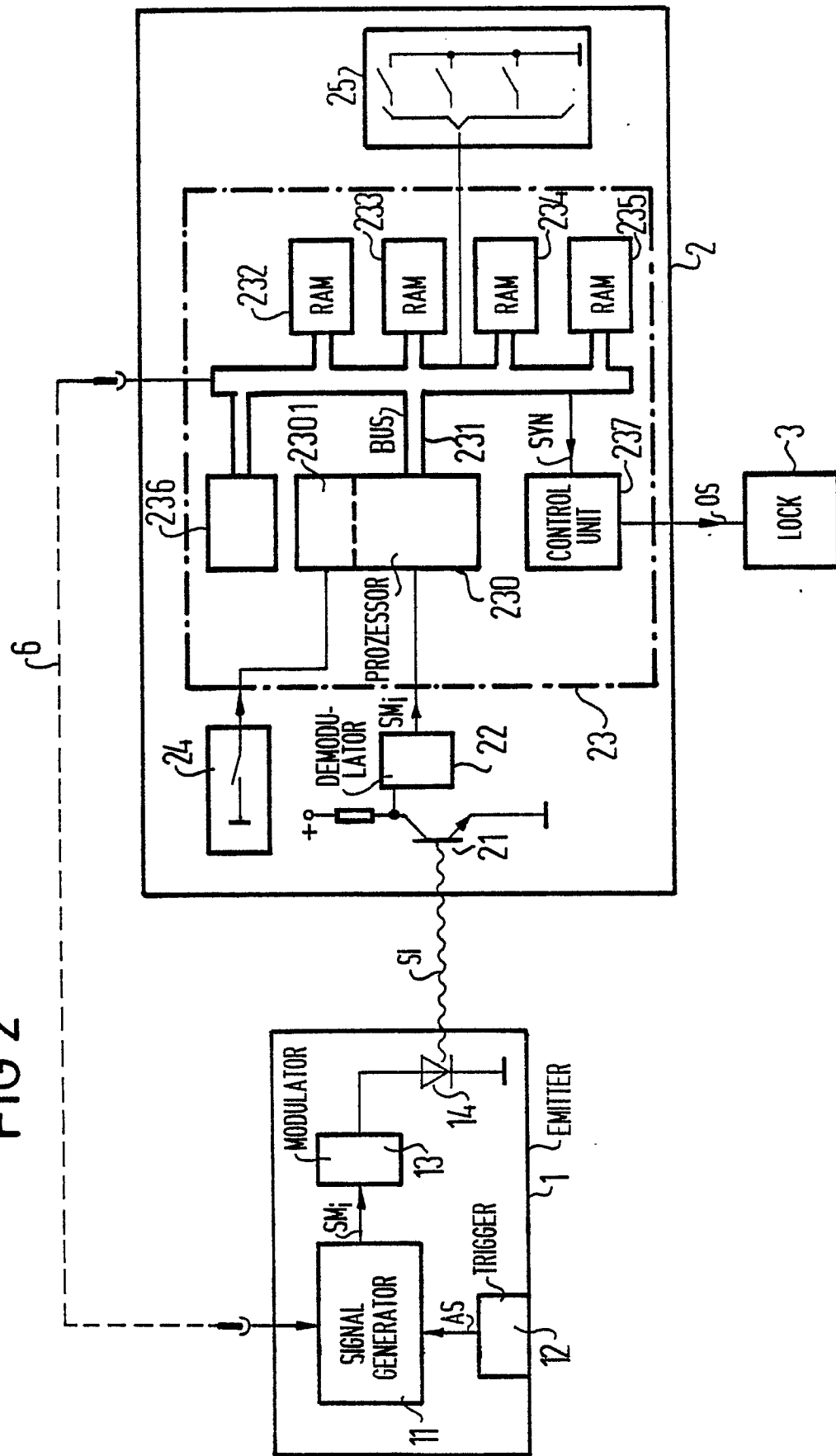


FIG 3

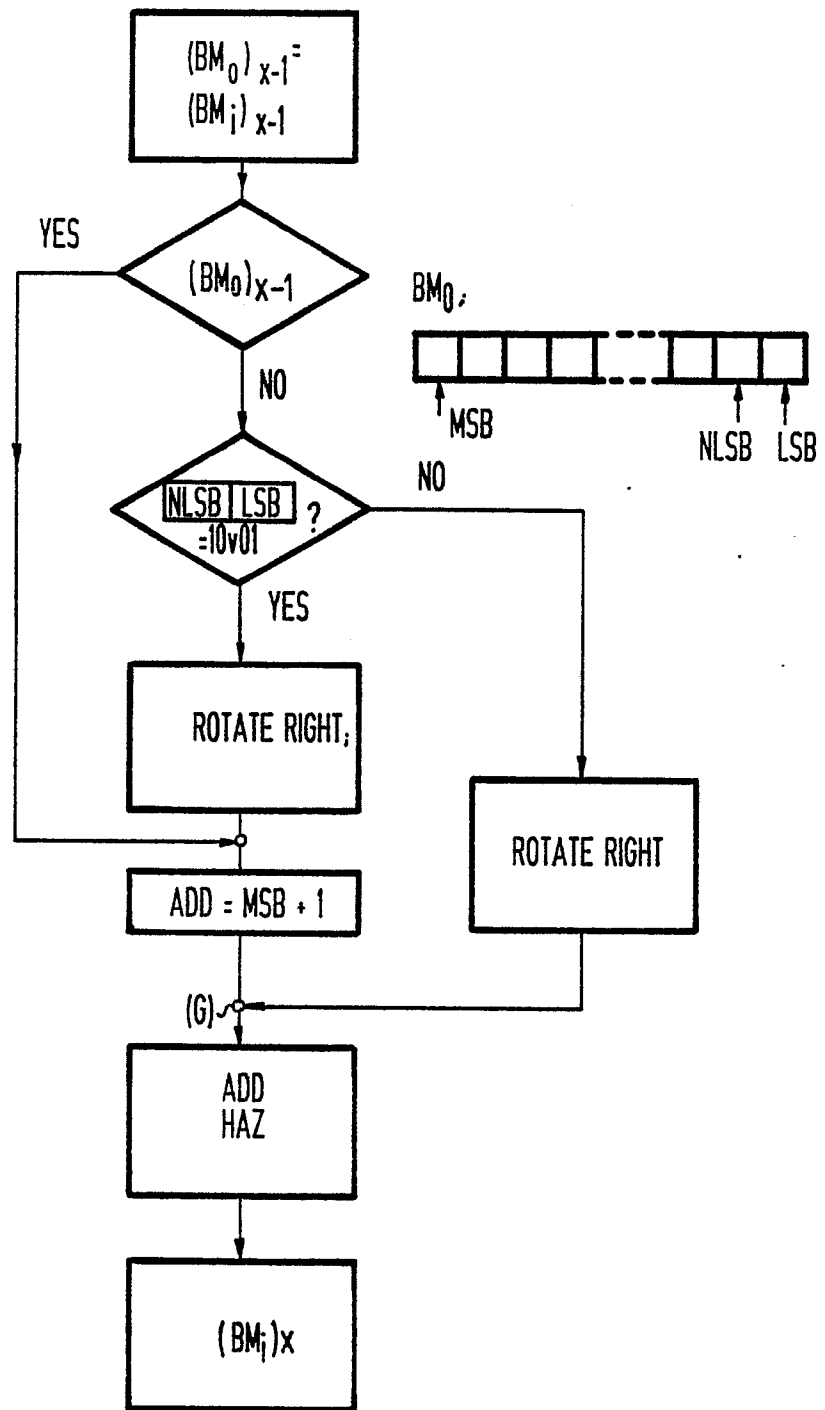
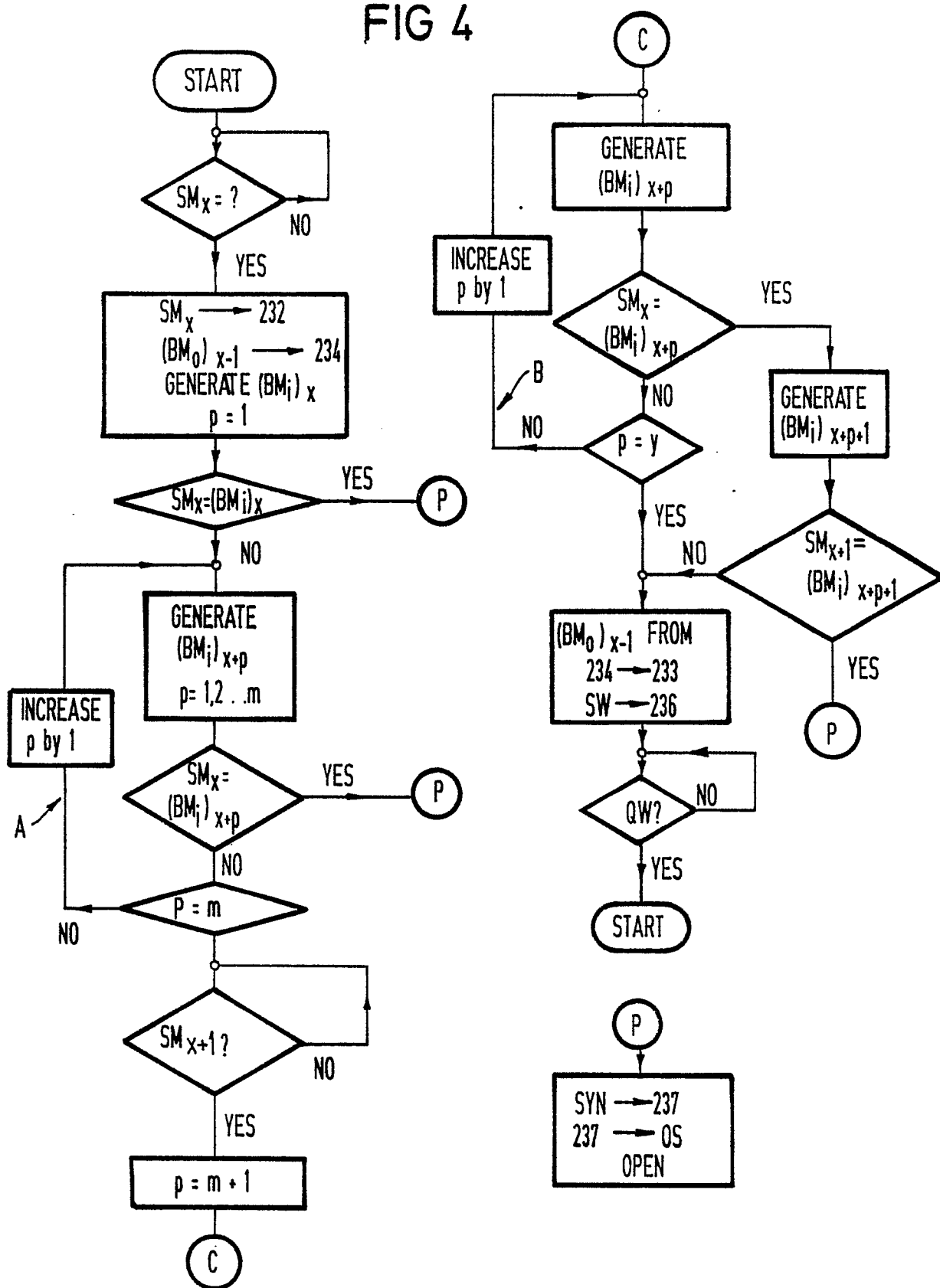


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 1270

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 536 781 (KIEKERT, TELEFUNKEN ELECTRONIC) * Figuren; Seite 3, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 23; Seite 7, Zeile 32 - Seite 8, Zeile 28 *	1,8-10	E 05 B 49/00 G 07 C 9/00
A	EP-A-0 162 962 (SIEMENS) * Figur 1; Seite 3, Zeile 25 - Seite 5, Zeile 11 *	1,2	
A	EP-A-0 103 791 (SIEMENS) * Figuren; Seite 2, Zeile 24 - Seite 5, Zeile 9 *	1,8-10	
A	EP-A-0 155 378 (SIEMENS)	1	
A	EP-A-0 098 437 (STELLBERGER)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) E 05 B G 07 C G 07 F H 04 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-11-1987	
		Prüfer HERBELET J.C.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			