(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 128 457**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84106142.7**

(22) Anmeldetag: **29.05.84**

(51) Int. Cl.³: **E 05 B 49/00**

(30) Priorität: **08.06.83 DE 3320721**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **19.12.84**
Patentblatt 84/51

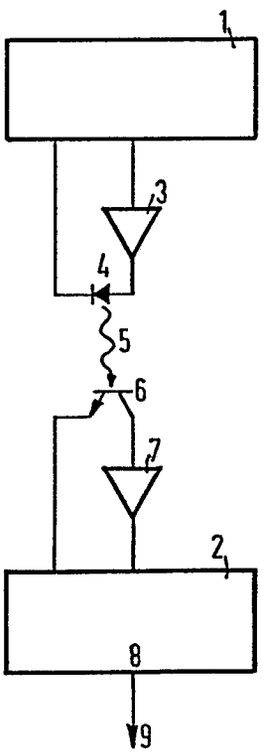
(84) Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT SE**

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

(72) Erfinder: **Dannhäuser, Friedrich, Dr., Freischützstrasse 17, D-8000 München 81 (DE)**

(54) Verfahren zur Code-Sicherung bei einem elektronischen Schlüssel.

(57) Bei einem Verfahren zur Code-Sicherung für einen elektronischen Schlüssel werden im Sender (1) und im Empfänger (2) eine Anzahl von Code-Nummern 1 bis n gespeichert und nach jedem Sende- und Empfangsvorgang im Sender (1) und Empfänger (2) eine neue übereinstimmende Code-Nummer selbsttätig eingestellt. Der vom Sender (1) ausgesandte Code enthält eine Information für den Empfänger (2), welche Code-Nummer als nächste aus dem gespeicherten Vorrat auszuwählen ist.



EP 0 128 457 A2

0128457

Beschreibung und Patentansprüche für Vertragsstaaten:
Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Vereinigtes Königreich, Schweden

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 83 P 1395 E

Verfahren zur Code-Sicherung bei einem elektronischen Schlüssel

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Code-Sicherung bei einem elektronischen Schlüssel, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit eingebauter Zentralverriegelung, der aus einem Sender besteht, welcher ein codiertes Infrarot-Signal aussendet, das von einem auf den Code abgestimmten Empfänger aufgenommen wird, wobei der Code des Signals bei Sender und Empfänger verstellbar sind, indem im Sender und im Empfänger eine Anzahl von Code-Nummern 1 bis n gespeichert sind und nach jedem Sende- und Empfangsvorgang im Sender und Empfänger eine neue übereinstimmende Code-Nummer selbsttätig eingestellt wird.

Ein derartiges Verfahren ist aus der europäischen Patentanmeldung 83 108 588.1 bekannt. Das bekannte Verfahren soll die Möglichkeit eines Diebstahles durch Kopieren des Codes bei der Benutzung elektronischer Schlüssel mit drahtloser Übertragung eines Codes (z.B. mit moduliertem Infrarotlicht) verhindern. Diese Gefahr wird weitgehend reduziert durch Verwendung einer Anzahl verschiedener Codes, die von Mal zu Mal geändert werden. Für eine einwandfreie Benutzung ist eine synchrone Auswahl erforderlich, d.h. Sender und Empfänger müssen jeweils auf den gleichen Code eingestellt sein.

Wenn nun versehentlich ein oder mehrere Sendevorgänge außerhalb des Empfangsbereiches des Empfängers erfolgen, sind Sender und Empfänger auf verschiedene

Codes eingestellt, da die Code-Nummer zwar im Sender nach jedem Sendevorgang weitergeschaltet wird, der Empfänger jedoch, weil er kein Signal empfangen hat, auf der dem zuletzt empfangenen Signal entsprechenden Code-Nummer stehengeblieben ist. Es tritt also der Fall ein, daß sich das Kraftfahrzeug nicht mehr aufschließen läßt.

In der älteren Patentanmeldung ist nun vorgeschlagen worden, die Synchronisation entweder durch ein Quittierungssignal vom Empfänger oder durch Datenaustausch über eine direkte elektrische Verbindung vorzunehmen. Die erste Lösung ist jedoch technisch aufwendig und die zweite nicht immer durchführbar oder erwünscht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, das eingangs genannte Verfahren derart weiterzubilden, daß auch bei nichtvorhandener Synchronisation zwischen Sender und Empfänger wieder eine Synchronisation in einfacher Weise hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der vom Sender ausgesandte Code eine Information für den Empfänger enthält, welche Code-Nummer als nächste aus dem gespeicherten Vorrat auszuwählen ist.

Damit wird der Vorteil erzielt, daß auch in dem Fall, in dem Sender und Empfänger auf verschiedene Codes eingestellt sind und der erste Öffnungsversuch daher erfolglos bleiben wird, der Empfänger die Information zur Auswahl des folgenden Codes übernimmt, so daß beim folgenden Tastendruck des Senders das System synchron arbeitet

und das Schloß geöffnet wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß der Empfänger eine Nachsynchronisierung nur in Richtung zu höheren Code-Nummern annimmt. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Empfänger eine Nachsynchronisierung nur in einem engen Intervall von Code-Nummern annimmt.

Durch die erfindungsgemäße Weiterbildung wird das Sicherheitsrisiko wesentlich eingeschränkt, da die aus beiden Codes gebildete Folge bei unbefugter Wiederholung zum Öffnen des Schlosses führen könnte. Dadurch, daß der Empfänger eine Nachsynchronisierung nur zu höheren Nummern in seiner Code-Liste bzw. nur in einem engen Intervall von Code-Nummern akzeptiert, ist eine einmal abgehörte Code-Folge sofort wirkungslos und kann erst nach längerer, dem unbefugten Benutzer unbekannter Zeit einigemale wirkungsvoll werden.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens werden im Zusammenhang mit dem folgenden Ausführungsbeipiel erläutert. In der dazugehörenden Zeichnung ist ein Blockschaltbild eines elektronischen Schlüssels dargestellt, der aus einem Sender 1 und einem Empfänger 2 besteht. Der Sender 1 steuert beispielsweise über den Verstärker 3 eine Fotodiode 4 an, welche ein Infrarotsignal 5 aussendet, das von einem Fototransistor 6 aufgenommen wird. Das Infrarotsignal 5 ist codiert und enthält zusätzlich eine Information für den Empfänger 2, welche Code-Nummer als nächste aus dem gespeicherten Vorrat auszuwählen ist. Das Signal am Fototransistor 6 wird über den Verstärker 7 dem Empfänger 2 zugeleitet, an dessen Ausgang 8 ein Signal 9 erscheint, durch das die Zentralverriegelung des Kraftfahrzeuges gesteuert wird.

Beispielsweise bestehen Sender 1 und Empfänger 2 aus je einem CMOS-Mikroprozessor mit nachfolgenden Verstärkern 3 bzw. 7 und Infrarotsendediode 4 und Infrarotfototransistor 6. Anstelle des Fototransistors 6 kann auch eine Empfangsdiode geschaltet sein. Diese Anordnung bietet in einfacher Weise eine große Anzahl von Codiermöglichkeiten. Bei einem sogenannten "m-Bit-Telegramm" ergibt dies 2^m-Kombination, mit m = 24 z.B. 16 Millionen. Nimmt man beispielsweise pro Fahrzeug n (z.B. 10 Codes), so vermindert sich die Zahl der Möglichkeiten zwar auf 1/n (1,6 Millionen), berücksichtigt man aber die Reihenfolge, so ergeben sich pro Fahrzeug wieder n ! Permutationen der Reihenfolge dieser n-Codes und somit 10 !, also 3,6 Millionen. Bei n = 11 ergeben sich ca. 40 Millionen Kombinationsmöglichkeiten. Diese Kombinationsmöglichkeiten werden in geeigneter Weise ausgewählt und im Sender 1 und Empfänger 2 gespeichert, so daß bei der Fabrikation sichergestellt ist, daß ein Fahrzeug mit nur einem Codesatz funktioniert, daß also nur ein Schlüssel für ein Fahrzeug existiert.

Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet in einfacher Weise, einen elektronischen Schlüssel für Kraftfahrzeuge diebstahlsicher auszubilden, wobei eine Synchronisation zwischen Sender und Empfänger eingestellt wird, wenn durch versehentlich ausgelöste Sendesignale zunächst eine Asynchronität zwischen Sender und Empfänger vorhanden ist. Der Sender kann dabei beispielsweise in der Größenordnung einer Streichholzschachtel ausgebildet sein, so daß er bequem mitgeführt werden kann.

VPA 83 P 1395 E

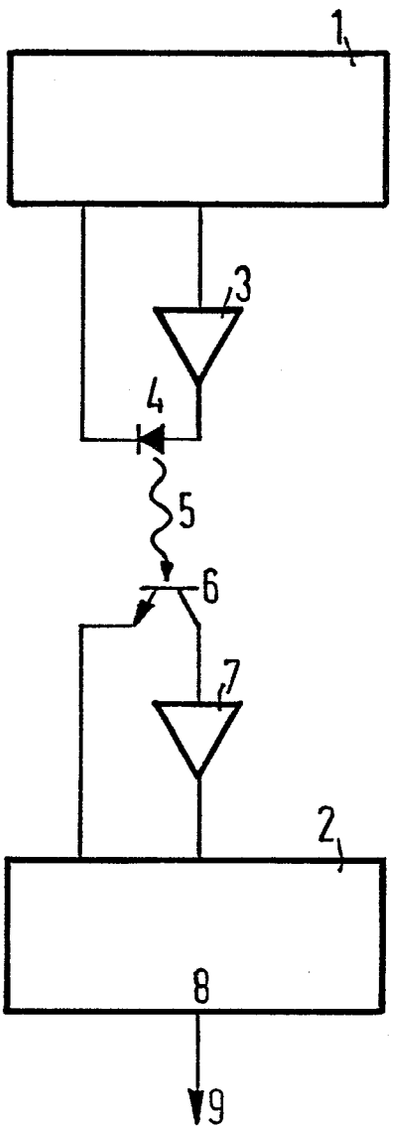
0128457

Patentansprüche

1. Verfahren zur Code-Sicherung bei einem elektronischen Schlüssel, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit eingebauter Zentralverriegelung, der aus einem Sender besteht, welcher ein codiertes Infrarot-Signal aussendet, das von einem auf den Code abgestimmten Empfänger aufgenommen wird, wobei der Code des Signals bei Sender und Empfänger verstellbar sind, in dem im Sender und im Empfänger eine Anzahl von Code-Nummern 1 bis n gespeichert sind und nach jedem Sende- und Empfangsvorgang im Sender und Empfänger eine neue übereinstimmende Code-Nummer selbsttätig eingestellt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der vom Sender ausgesandte Code eine Information für den Empfänger enthält, welche Code-Nummer als nächste aus dem gespeicherten Vorrat auszuwählen ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Empfänger eine Nachsynchronisierung nur in Richtung zu höheren Code-Nummern annimmt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Empfänger eine Nachsynchronisierung nur in einem engen Intervall von Code-Nummern annimmt.


1
3
4
5
6
7
2
8
9