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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 103 791**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83108591.5

(51) Int. Cl.³: E 05 B 49/00

(22) Anmeldetag: 31.08.83

(30) Priorität: 17.09.82 DE 3234539

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.84 Patentblatt 84/13

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

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

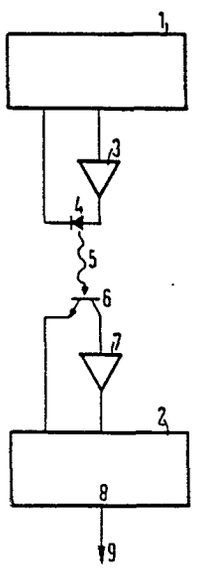
(72) Erfinder: Hagedorn, Horst, Dipl.-Astr.
Zweigstrasse 18
D-8038 Gröbenzell(DE)

(72) Erfinder: Heuwieser, Erwin, Dipl.-Ing.
Ludwig-Thoma-Strasse 57
D-8013 Haar(DE)

(72) Erfinder: Preissinger, Heinz, Dipl.-Phys.
Enzianring 115
D-8028 Taufkirchen(DE)

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

(57) Bei einem Verfahren zur Code-Sicherung für einen elektronischen Schlüssel, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit eingebauter Zentralverriegelung, sendet ein Sender (1) mit nachgeschaltetem Verstärker (3) über eine Fotodiode (4) ein codiertes Infrarotsignal (5) aus. Dieses Signal (5) wird mit Hilfe eines Fototransistors (6) über einen Verstärker (7) einem Empfänger (2) zugeleitet, an dessen Ausgang (8) ein Signal (9) zur Steuerung der Zentralverriegelung ansteht. Mittels eines Zufallsgenerators, der entweder im Sender (1) oder im Empfänger (2) angeordnet ist, wird aus der Auswahl der Code-Möglichkeiten ein beliebiges Bit-Muster ausgewählt und Sender (1) und Empfänger (2), vorzugsweise durch eine Zwangssynchronisation, übermittelt.



EP 0 103 791 A2

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 82 P 1789 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 ist.

Bei derartigen Systemen, die auf der Codierung eines Signals auf der Senderseite und der Entschlüsselung dieses Signals auf der Empfängerseite beruhen, beseht die Gefahr, daß von jedem beliebigen Empfänger das codierte Signal aufgenommen und gespeichert werden kann, wenn sich dieser während des Sendevorganges im Strahlbereich des Senders befindet. So läßt sich verhältnismäßig einfach eine Kopie des elektronischen Schlüssels herstellen, wodurch eine unbefugte Benutzung eines Kraftfahrzeuges ermöglicht wird.

Die beschriebene Kopiermöglichkeit läßt sich nur verhindern, wenn Sender und Empfänger so nahe zusammengebracht werden, daß ein zweiter Empfänger nicht im Strahlbereich des Senders liegt. Dies ist aber bei Kraftfahrzeugen praktisch nicht möglich, da der Empfänger im Inneren des Fahrzeugs angeordnet ist, während sich der Sender außerhalb des Fahrzeugs befindet. Durch Reflexionen, beispielsweise an den Scheiben, ist somit die Gefahr gegeben, daß das ausgesendete Signal, selbst bei nahem Herangehen,

gestreut wird und von einem zweiten Empfänger unrechtmäßig aufgenommen werden kann.

Ein elektronischer Schlüssel der eingangs genannten Art ist aus der DE-A-29 06 665 bekannt. Der bekannte Schlüssel besitzt zum Verstellen des Codes an Sender und Empfänger Schaltergruppen, wodurch der Code durch den Benutzer einstellbar ist. Es ist hiermit im Prinzip zwar möglich, daß der Benutzer nach jedem Aufschließen einen neuen Code am Gerät einstellt, jedoch besteht einerseits die Gefahr, daß der Code an Sender und Empfänger unterschiedlich eingestellt wird, wodurch sich das Fahrzeug nicht mehr öffnen läßt und andererseits widerspricht es der bequemen Handhabung derartiger elektronischer Schlösser, so daß im allgemeinen ein neuer Code nur bei Besitzerwechsel des Fahrzeugs eingestellt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Code-Sicherung bei einem elektronischen Schlüssel anzugeben, das in einfacher Weise gewährleistet, daß der elektronische Schlüssel nicht durch unbefugte Personen benutzt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß durch die Verwendung eines Zufallsgenerators gelöst, der aus der Anzahl der Code-Möglichkeiten ein beliebiges Bit-Muster auswählt und Sender und Empfänger, vorzugsweise durch eine Zwangssynchronisation, übermittelt.

Hiermit wird der Vorteil erzielt, daß aus der großen Anzahl von Möglichkeiten, bei beispielsweise 24 Bits 2^{24} = 16 Millionen, ein beliebiges Bildmuster ausgewählt wird. Ein unrechtmäßiger Gebrauch eines kopierten Code ist damit praktisch ausgeschlossen. Vorzugsweise erfolgt der

Informationsaustausch des gültigen Code mittels einer Zwangssynchronisation, die beispielsweise dadurch erreicht wird, daß Sender und Empfänger elektronische miteinander verbunden werden. Dies geschieht beispielsweise dadurch, daß Sender und Empfänger im Fahrzeug zusammengesteckt werden, damit andere Funktionen, beispielsweise Einschalten der Zündung, gewährleistet werden. Somit erfolgt vorteilhafterweise nach jedem Aufschließvorgang eine Neueinstellung des Codes.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sendet der Sender nach einem Batteriewechsel einen Reset-Code, wodurch sichergestellt wird, daß das elektronische Schloß in jedem Fall geöffnet werden kann.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß beim Absinken der Betriebsspannung des Empfängers unter einen bestimmten Wert durch eine Selbsthalte-Schaltung z.B. Relais, ein Riegel betätigt wird, der das Aufschließen mit einem mechanischen Schlüssel ermöglicht.

Damit ist sichergestellt, daß ein Kraftfahrzeug auch geöffnet werden kann, wenn beispielsweise vergessen wurde, das Licht auszuschalten, und somit die Batteriespannung nicht mehr zum Betrieb des Empfängers ausreicht.

Im übrigen kann bei Batteriewechsel im Empfänger ebenfalls mit dem Reset-Code, wie beim Batteriewechsel im Sender, begonnen werden, oder es kann durch eine Zwangssynchronisation der nächstgültige Code des Zufallsgenerators an den Empfänger bzw. an den Sender übermittelt werden.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß verschiedene zu einem Empfänger

gehörende Sender eine Kennung erhalten, und daß im Empfänger der für jeden Sender gültige Code gespeichert ist. Hierdurch erzielt man den Vorteil, daß beispielsweise für ein Fahrzeug mehrere Schlüssel ausgegeben werden können und gleichzeitig die Vorteile der Codierung mit dem Zufallsgenerator für jeden einzelnen Schlüssel erhalten bleiben.

Es ist auch möglich, daß ein Hersteller, der verschiedene Kunden beliefert, die Schlüsselserie jedes Kunden mit einer bestimmten Kennung versieht, so daß das gleiche Bit-Muster des Codes für verschiedene Kunden anwendbar ist.

Vorzugsweise arbeitet das erfindungsgemäße Verfahren derart, daß nur für das Aufsperren die durch den Zufallsgenerator ausgewählten Codierungsmöglichkeiten verwendet werden, daß aber für das Zusperren jeweils derselbe Code gesendet wird. Hierzu kann der Sender entweder mit einer Bedien-Taste ausgerüstet sein, welche abwechselnd die Funktionen "auf" bzw. "zu" bedient. Es können aber hierfür auch zwei unterschiedliche Tasten am Sender angeordnet sein. Das Aussenden des Reset-Codes kann beispiels- weise dadurch geschehen, daß eine der Tasten über eine längere Zeit gedrückt wird.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht beispielsweise darin, daß bei Übergabe des Fahrzeugs in die Werkstatt das Schloß elektronisch geöffnet wird und mit dem mechanischen Schlüssel bedient werden kann, so daß der elektronische Schlüssel in der Hand des Benutzers bleibt.

Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, daß sowohl Sender als auch Empfänger mit einer Fortschaltautomatik versehen sind, die den Code zyklisch vertauschen,

wenn durch irgendein Versehen die Zwangssynchronisation unterblieben ist. Hierdurch ist sichergestellt, daß ein Kopieren des Codes selbst in dem Fall nichts nutzt, wenn beispielweise nur das Fahrzeug geöffet wird, ohne es in Betrieb zu setzen, so daß eine Zwangssynchronisation nicht stattgefunden hat. In diesem Fall bestünde sonst die Möglichkeit, daß mittels eines kopierten Signals eine unrechtmäßige Benutzung stattfinden könnte.

Die Kennzeichnung jedes Senders aus der Vielzahl der Sender/Empfänger-Kombinationen läßt sich nach Art eines Auswahlschalters durchführen, der beispielsweise in der DE-U-80 05 555 beschrieben ist. Der Auswahlschalter kann bei der Herstellerfirma aus einem Stempel bestehen, der die entsprechenden Codiereingänge durchtrennt. Auf diese Weise wird ein kennzeichnendes Bildmuster erzeugt, daß bei Initialisierung jeweils gelesen wird, um das Programm an der schlüsselspezifischen Stelle für den Code beginnen zu lassen. Der Kennzeichen-Code ist zweckmäßigerweise gleichzeitig Reset- oder "Tür zu"-Code. Damit ist bei Schlüsselnachbestellung auch eine eindeutige Zuordnung möglich; sie ist bei vergossenem Schlüssel elektronisch durch das Senden des Signals, z.B. "Tür zu", zu ermitteln.

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

In der einzigen Figur, die ein Blockschaltbild eines elektronischen Schlüssels darstellt, ist mit 1 ein Sender und mit 2 der dazugehörende Empfänger bezeichnet. Zweckmäßigerweise bestehen Sender 1 und Empfänger 2 aus je einem CMOS-Mikroprozessor mit nachfolgendem Verstärker 3 bzw. 7 und Infrarotsendediode 4 bzw. Fototransistor 6. Der Sender 1 sendet über die Fotodiode 4 das codierte Infrarotsignal 5 aus, das vom Fototransistor 6 empfangen und über den Verstärker 7 dem Empfänger 2 zugeleiter wird.

Am Ausgang 8 des Empfängers 2 erscheint ein Steuersignal 9, mit dem die Zentralverriegelung des Kraftfahrzeuges betrieben wird.

Der für das erfindungsgemäße Verfahren erforderliche Zufallsgenerator läßt sich mit Hilfe der ohnehin vorhandenen Mikroprozessoren leicht realisieren und entweder im Sender 1 oder im Empfänger 2 unterbringen.

4 Patentansprüche
1 Figur

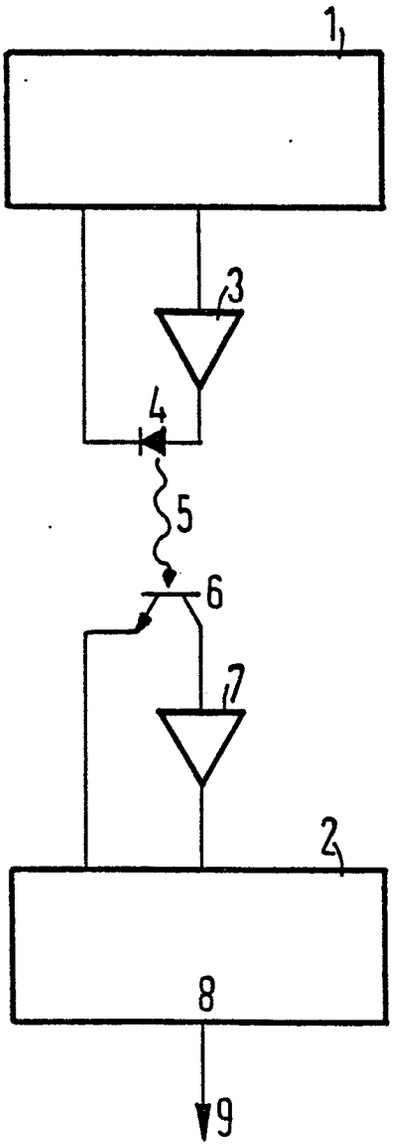
Patentansprüche

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 ist, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Zufallsgenerators, der aus der Anzahl der Code-Möglichkeiten ein beliebiges Bit-Muster auswählt und Sender (1) und Empfänger (2), vorzugsweise durch eine Zwangssynchronisation, übermittelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach einem Batteriewechsel im Sender (1) dieser ein Reset-Code sendet.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Absinken der Betriebsspannung des Empfängers (2) unter einen bestimmten Wert durch eine Selbsthalte-Schaltung z.B. Relais, ein Riegel betätigt wird, der das Aufschließen mit einem mechanischen Schlüssel ermöglicht.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß verschiedene zu einem Empfänger (2) gehörende Sender (1) eine Kennung erhalten, und daß im Empfänger (2) der für jeden Sender (1) gültige Code gespeichert ist.


1
3
4
5
6
7
2
8
9