

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 288 791 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **10.11.93**

(51) Int. Cl.⁵: **E05B 49/00, G06K 7/00**

(21) Anmeldenummer: **88105511.5**

(22) Anmeldetag: **07.04.88**

(54) **Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, sowie mechanisch und elektronisch kodierte Schloss.**

(30) Priorität: **29.04.87 DE 3714195**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.88 Patentblatt 88/44

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
10.11.93 Patentblatt 93/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-87/06375
GB-A- 2 158 870
US-A- 4 364 043

(73) Patentinhaber: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FOR-
SCHUNG E.V.**
Leonrodstrasse 54
D-80636 München 19(DE)

(72) Erfinder: **Ziegler, Volker, Dipl.-Ing.**
Köbenerstrasse 3
D-4010 Hilden(DE)
Erfinder: **Bollerott, Michael, Dipl.-Ing.**
Kotthaushang 11 B
D-4300 Essen 16(DE)
Erfinder: **Scherer, Klaus, Dipl.-Ing.**
Flinger Richtweg 52
D-4000 Düsseldorf(DE)

(74) Vertreter: **Dallmeyer, Georg et al**
Patentanwälte
von Kreisler-Selting-Werner
Postfach 10 22 41
D-50462 Köln (DE)

EP 0 288 791 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs, sowie ein mechanisch und elektronisch kodiertes Schloß nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Eine Vorrichtung zur induktiven Identifizierung einer Information bei Zugangskontrollen, insbesondere bei einem induktiv elektronischen Schloß- und Schlüsselteil, ist aus der DE-C-31 49 789 bekannt. Bei Annäherung des Schlüsselteils an den Schloßteil schwingt ein Oszillator des Schloßteils hochfrequent, wobei diese Schwingungen vom Schlüsselteil aufgenommen werden und mit einem als Schlüsselkennung dienenden Frequenz- oder Impulsmuster moduliert auf den Schloßteil zurückübertragen werden und dort mit einer schloßseitigen Elektronik weiterverarbeitet werden. Der Schlüsselteil weist eine Energiespeichereinrichtung auf, die die über einen HF-Schwingkreis empfangene Energie aufnimmt. Bei einer solchen Vorrichtung erfolgt die Daten- und Energieübertragung gleichzeitig mit dem gleichen HF-Signal.

Aus der DE-OS 35 00 353 ist ein mechanisch, sowie elektronisch kodierter Schlüssel mit einem dadurch zu betätigenden Schloß bekannt. Ein solcher Schlüssel weist eine herkömmliche mechanische Kodierung sowie eine in seiner Reide vorhandene elektronische Kodierung auf, während das entsprechende Schloß eine mechanische Sperrvorrichtung sowie ein mit einer Dekodier- bzw. Ableseeinrichtung und Energieversorgung versehenes elektronisches Speicher- und Steuersystem enthält. Das Schloß ist mit einem Detektor versehen, der mit einem am Schlüssel vorhandenen, eine nicht-mechanische Kodierung übertragenden Gegendetektor in berührungsfreiem Energie- und Datenaustausch zusammenwirken kann. Der Detektor ist an der Stirnseite des Schloßzylinders und der Gegendetektor in der dem Schloßzylinder zugewandten Stirnseite der Schlüsselreide untergebracht. In der Schlüsselreide ist ein Modul mit einem Microprozessor, einem Datenspeicher und einem Kurzzeitenergiespeicher untergebracht, wobei in dem Modul die Schlüsselkodierung programmiert ist. Die Detektoren können aus HF-Sendern bzw. HF-Empfängern bestehen. Bei Annäherung des am Schlüssel vorhandenen Gegendetektors an den Detektor des Schloßzylinders kommt es im Schwingkreis des Schlüssels zu einer entsprechenden Anregung und damit Energiezufuhr, die für die Datenübertragung bzw. dem Datenvergleich zwischen Schloß und Schlüsselektronik erforderlich ist. Bei dieser mechanisch und nicht-mechanisch kodierten Schlüssel/Schloßkombination ist keine Anpassung der Energieübertragung an den Energieverbrauch der Schlüsselektronik und der Übertragungsstrecke vorgesehen.

Eine weitere Einrichtung zur kontaktlosen Kopplung der Steuerungs- und Leistungsströme zwischen einer Schloßelektronik und einer Schlüsselektronik bei einer elektronisch/mechanischen Schließeinrichtung ist aus der DE-A 35 01 482 bekannt. Die Kommunikation zwischen Schlüssel und Schloß erfolgt über eine bidirektionale, serielle induktive Schnittstelle, wobei sowohl die Schlüssel- als auch die Schloßelektronik mit einem Microcontroller und einem löschbaren PROM ausgestattet sein können. Bei einem solchen mechanisch/elektronischen Schloß ist keine Adaption an den tatsächlichen Energieverbrauch der Schlüsselektronik und der Übertragungsstrecke vorgesehen, so daß die Hauptelektronik einen wesentlich höheren Energieverbrauch aufweist, der einen Batterie- bzw. Akkumulatorbetrieb ausschließt. Desweiteren ist die Übertragung der Daten störanfällig, was im Störfall zur Folge hat, daß sich das Schloß nicht aufschließen läßt.

Aus der GB-A-2 158 870 ist ein mechanisch und elektronisch kodiertes Schloß bekannt, mit einem Schloßzylinder, mit einer Hauptelektronik und mit einem Schlüssel, der sowohl eine mechanische als auch eine elektronische Kodierung aufweist, die in einer in der Schlüsselreide der angeordneten Teilelektronik programmiert ist. Es erfolgt eine Daten- und Energieübertragung berührungslos über Koppellemente, die einerseits an der dem Schlüssel zugewandten Stirnfläche des Schloßzylinders und andererseits an dem Schlüssel derart angeordnet sind, daß die koppelnden Elemente sich bei eingeführtem Schlüssel gegenüberstehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie ein kombiniert mechanisch/elektronisch kodiertes Schloß zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, zu schaffen, die die Energieübertragung und die Übertragungssicherheit bezüglich der kodierten Daten auch bei unterschiedlichen Übertragungsverhältnissen gewährleisten und einen geringen Energieverbrauch ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein kombiniert mechanisch/elektronisch kodiertes Schloß, zwischen einer stromversorgten Hauptelektronik und einer nicht-stromversorgten Teilelektronik mit einer Energiespeicherschaltung über jeweils mit der Haupt- bzw. Teilelektronik verbundene Koppellemente erfindungsgemäß vorgesehen,

- daß abwechselnd Energie oder Daten über die Koppellemente übertragen werden und
- daß die übertragene Energie über eine Variation der Energieimpuls-Länge automatisch an den von variierenden Übertragungsverlusten abhängigen Energieverbrauch der Teilelektronik angepaßt wird,

- indem nach dem Einschalten der Hauptelektronik wiederholt Energieimpulse festgelegter Zeitdauer übertragen werden, bis ein Reset-Quittungssignal der Teilelektronik vorliegt und indem nach dem Vorliegen eines Reset-Quittungssignals Energieimpulse mit einer Länge t_e in Abhängigkeit vom Energieverbrauch übertragen werden.

Weiterhin sind zur Lösung dieser Aufgabe bei einem mechanisch und elektronisch kodierten Schloß, mit einem Schloßzylinder, mit einer Hauptelektronik, und mit einem Schlüssel, der sowohl eine mechanische als auch eine elektronische Kodierung aufweist, die in einer in der Schlüsselreihe angeordneten nichtstromversorgten Teilelektronik programmiert ist, wobei Daten- und Energieübertragungen berührungslos über Koppellemente erfolgen, die einerseits an der dem Schlüssel zugewandten Stirnfläche des Schloßzylinders und andererseits an dem Schlüssel derart angeordnet sind, daß die koppelnden Elemente sich bei eingeführtem Schlüssel gegenüberstehen, erfindungsgemäß vorgesehen:

- Mittel zur abwechselnden Energie- oder Datenübertragung über die Koppellemente
- Mittel zur automatischen Anpassung der übertragenen Energie an den von variierenden Übertragungsverlusten abhängigen Energieverbrauch der Teilelektronik über eine Variation der Energieimpuls-Länge
- wobei die Hauptelektronik nach dem Einschalten zunächst wiederholt Energieimpulse festgelegter Zeitdauer T_e sendet, bis die Teilelektronik ein Reset-Quittungssignal abgibt, und anschließend an die Übertragungsverluste angepaßte Energieimpulse mit einer Länge t_e in Abhängigkeit vom Energieverbrauch erhält.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglichen eine hohe Übertragungssicherheit auch bei Übertragungsverlusten oder störenden Einflüssen in der Übertragungsstrecke. Die übertragene Energie paßt sich automatisch an die Leistungsaufnahme der Teilelektronik einschließlich der Verluste in der Übertragungsstrecke an. Diese automatische Adaption der übertragenen Leistung an die sich ändernden Einflüsse auf die Übertragungsstrecke im praktischen Betrieb erlaubt eine Anpassung an verschiedene Türen und Beschläge aus verschiedenen Materialien, die mehr oder weniger dämpfend auf die Hochfrequenzenergie wirken, sowie an verschiedene geometrische Ausprägungen von Türen und Beschlägen, die ebenfalls genau wie eine ungenaue Ausrichtung von Empfänger- und Sendeteil dämpfend auf die HF-Übertragung wirken und damit die drahtlose Energieversorgung des Schlüssels unterbrechen können. Ohne Anpassung würde dann der Betrieb nicht möglich sein oder - in einem Vorstadium der Betriebsunterbrechung - würden die Datencodes verfälscht werden mit der Folge, daß die Schloßbetätigung nicht möglich wäre. Als Nebenvorteil ergibt sich ein geringer Stromverbrauch bei hoher Übertragungssicherheit, der einen Batterie- oder Akkumulatorbetrieb zuläßt.

Nach dem Einschalten der Hauptelektronik werden wiederholt Energieimpulse festgelegter Zeitdauer T_e übertragen werden, bis ein Reset-Quittungssignal der Teilelektronik vorliegt, wobei nach dem Vorliegen eines Reset-Quittungssignals Energieimpulse (Energiebursts) mit durch den tatsächlichen Energieverbrauch bestimmter Länge t_e übertragen werden, der anhand der Anzahl bzw. Gesamtlänge der Energieimpulse der Länge T_e festgestellt wird. Dadurch wird ermöglicht, mit kleinen Energiemengen möglichst schnell auf die erforderliche Versorgungsspannung in der Teilelektronik zu kommen, wobei gewährleistet ist, daß nicht zu viel Energie übertragen wird.

Desweiteren wird die Übertragungssicherheit dadurch erhöht, daß die Daten binär kodiert werden, so daß sich ein großer Störabstand ergibt.

Bei dem mechanisch/elektronisch kodierten Schloß ist der Schloßzylinder von einem aufsteckbaren, integralen, nicht-metallischen Schloß-Schnittstellenmodul auf einer bestimmten Länge umschlossen, der einen Schlüsselerkennungsschalter, einen elektronisch ansteuerbaren Sperrmechanismus und das schloßseitige Koppellement aufnimmt.

Ein solcher Schnittstellenmodul kann in Verbindung mit einem unmodifizierten konventionellen Schloß verwendet werden, wobei der Schnittstellenmodul nur auf dem aus dem Schloßkasten herausragenden Teil des Schloßzylinders aufsitzt. Die Verwendung eines nicht-metallischen Materials, z.B. Zirkonoxid, ermöglicht die Übertragungsverluste zu verringern und trägt somit dazu bei, einen Batteriebetrieb des mechanisch/elektronisch kodierten Schlosses zu ermöglichen. Der Schlüsselerkennungsschalter läßt ein Abschalten der Einrichtung bei Nichtbenutzung zu, was bei Batteriebetrieb eine weitere Erhöhung der Schloßbetätigungszahl je Batteriesatz ermöglicht.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die elektronische Kodierung des Schlüssels in einen seriellen EEPROM über einen n-fach Stecker vorgesehen, der nach Programmierung und Verkapselung nicht mehr zerstörungsfrei zugänglich ist. Die Verkapselung der Schlüsselektronik mit dem Stecker macht eine unbefugte Schlüsselprogrammierung unmöglich. Die Verwendung eines seriellen Codespeichers erlaubt die Stifzahl des Programmiersteckers kleinzuhalten.

Das schloßseitige Koppellement kann isoliert von metallischen Gegenständen, wie z.B. von Türblenden, oberhalb des Schloßzylinders im Schnittstellenmodul angeordnet sein. Die Anordnung des Koppellementes in nicht-metallischem Material des Schloßschnittstellenmoduls ermöglicht eine Minimierung der Übertragungsverluste, wobei der Einfluß von Metall hinter der Schloßschnittstelle gering ist.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der für das erfindungsgemäße Verfahren verwendeten Elektronik,

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Hauptelektronik,

Fig. 3 ein Blockschaltbild der Schlüsselektronik,

Fig. 4 ein Zeitdiagramm mit der Ablaufsteuerung der Energie- und Datenübertragung,

Fig. 5 ein Zeitdiagramm gemäß Fig. 4 in der Anlaufphase,

Fig. 6 eine Frontansicht eines mechanisch/elektronisch kodierten Schlosses,

Fig. 7 ein Schlüssel des mechanisch/elektronisch kodierten Schlosses und

Fig. 8 eine Seitenansicht des vorderen Teils des Schloßzylinders mit eingestecktem Schlüssel.

In Fig. 1 ist ein Blockschaltbild der für das Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung benötigten Elektronik dargestellt. Die Hauptelektronik 1 wird in geeigneter Weise über eine Stromversorgungseinheit 3 mit Energie versorgt, die von der Hauptelektronik 1 über berührungslose Koppellemente 4,5 an eine Teilelektronik 2 übertragen werden kann. Über die gleichen berührungslosen Koppellemente 4,5 können außerdem Daten in beide Richtungen übertragen werden.

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild der Hauptelektronik mit einem Microcontroller 8 einschließlich Software. Der Microcontroller 8 steuert über ein Datenrichtungssignal einen Schalter S1 an, der die von dem primären Koppellement 4 von der Teilelektronik 2 übertragenen Daten auf einen Demodulator 9 schaltet bzw. in der anderen Schaltstellung die von dem Microcontroller 8 abgegebenen Daten über einen Modulator 7 mit Leistungsstufe auf das primäre Koppellement 4 überträgt. Die Stromversorgungseinheit 3 muß die Energie für die Hauptelektronik 1, die Teilelektronik 2 und die Verluste in der Übertragungsstrecke aufbringen. Als primäres Koppellement 4 wird ein Hochfrequenzkoppellement verwendet. Ein Hf-Oszillator 6 liefert die Trägerschwingung für die Energie und die Daten an den Modulator 7 mit Leistungsstufe.

In der Empfangsphase schaltet der Microcontroller 8 der Hauptelektronik 1 den Schalter S1 auf den Demodulator 9. Die von der Teilelektronik 2 über das primäre Koppellement 4 eingekoppelte Datenenergie wird im Demodulator 9 in ein Binärsignal umgeformt und dann vom Microcontroller 8 ausgewertet.

Fig. 3 zeigt das Blockschaltbild der Teilelektronik 2. Die von der Hauptelektronik 1 periodisch über das sekundäre Koppellement 5 eingespeiste Energie wird in der Energierückgewinnungseinheit 11 gleichgerichtet und in einem Kondensator geglättet und gespeichert. Aus diesem Kondensator erfolgt die Energieversorgung der Teilelektronik 2.

Die Daten-/Energie-Steuersignalgewinnungseinheit 12 ist ähnlich dem Energiespeicher der Energierückgewinnungseinheit 11 aufgebaut, nur daß die Zeitkonstante der Glättung wesentlich kürzer ist, um Änderungen des Energie-/Daten-Signal schnell zu erfassen. Das erzeugte Steuersignal teilt einer Ablaufsteuerung 18 das Ende der Energiephase mit.

Die Ablaufsteuerung 18 startet daraufhin einen Datenrichtungsumschaltzyklus oder einen Nutzdatenzyklus. Ein von der Ablaufsteuerung 18 angesteuerter Schalter S3 ermöglicht dabei die Realisierung der zu den Phasen gehörenden Zeitfenster, in denen zu einer Speicherlogik 17 durchgeschaltet wird, während mit dem ebenfalls von der Ablaufsteuerung 18 angesteuerten Schalter S2 die Datenrichtung bestimmt wird.

Die Speicherlogik 17 hat die Aufgabe, unter Auswertung des Lese-/Schreibsignals von der Ablaufsteuerung 18 Daten zu den entsprechenden Zeitpunkten von einem oder zu einem Datenspeicher 16 zu transportieren.

Aus einem quarzgesteuerten oder von der Hauptelektronik 1 synchronisierten HF-Oszillator 13 der Teilelektronik 2 wird über eine Taktgewinnungseinheit 15 der Takt für die Ablaufsteuerung 18 und die Trägerschwingung für die an die Hauptelektronik 1 über einen Modulator 13 laufenden Dateninformationen abgeleitet. Der Modulator 13 verknüpft beim Senden an die Hauptelektronik 1 das Datenbinärsignal aus der Speicherlogik 17 mit dem HF-Träger.

Fig. 4 zeigt das Übertragungsprotokoll der Energie- und Datenübertragung. Die Ablaufsteuerung 18 startet nach Abschalten der Energie eine Umschalt- oder Datenphase. Beiden gemeinsam ist die Abklingphase t_a . Sendet die Hauptelektronik in der folgenden Umschaltphase t_u Energie, dann wird in der Teilelektronik (Schlüssel) die Datenrichtung für alle folgenden Datenphasen umgeschaltet und der Zyklus beendet. Sendet die Hauptelektronik in der Umschaltphase keine Energie, dann wird nach der Umschaltphase t_u eine Nutzdatenphase t_d gestartet. In dieser Phase werden Daten von oder zur Teilelektronik übertragen.

Im Falle der Übertragung von Daten von der Teilelektronik zur Hauptelektronik hat das Signal eine geringere Amplitude, um den Energieverbrauch der Teilelektronik gering zu halten.

Jeder Zyklus endet mit einer Energie-Auffrischphase, in der von der Hauptelektronik erneut Energie zum Ausgleich der verbrauchten Energie übertragen wird. Im unteren Diagramm der Fig. 4 ist dabei der Verlauf der Versorgungsspannung der Teilelektronik zu entnehmen. Nach Beendigung der Energiephase nimmt nämlich die Versorgungsspannung V_{cc} bis zum Abschluß der Datenübertragung im fünften Abschnitt kontinuierlich ab, um dann in der Energie-Auffrischphase erneut während des Energieimpulses anzusteigen.

Die Länge des Energieimpulses t_e sollte so eingestellt sein, daß in erster Näherung gilt:

$$t_e \approx \frac{1}{I_g} \cdot (t_{ges} (I_{verl} + I_{TE}) + t_d \cdot I_{DTE})$$

wobei I_g der Effektivstrom am primären Koppellement 4, t_{ges} die Gesamtzeit der Daten- und Energiephase, I_{verl} der Verluststrom in der Übertragungsstrecke, I_{TE} der Stromverbrauch des Schaltungsteiles der Teilelektronik, der über den gesamten Zeitraum aktiv ist, und I_{DTE} der Stromverbrauch des Schaltungsteiles der Teilelektronik, der nur während der Datenphase aktiv ist (t_d = Dauer Datenphase).

Fig. 5 zeigt die Anlaufphase nach dem Einschalten der Hauptelektronik. Diese beginnt mit dem Übertragen von Energieimpulsen mit einer festgelegten Zeitdauer T_{er} . Zwischen den Energieimpulsen ist jeweils ein Zeitfenster T_r vorgesehen, in dem die Hauptelektronik die Koppelstelle nach einer Reset-Quittung der Teilelektronik abtastet. Sendet die Teilelektronik keinen Reset-Quittung, erfolgt eine weitere Übertragung von Energieimpulsen der Länge T_{er} , bis die Teilelektronik eine Reset-Quittung sendet. Eine Reset-Quittung wird von der Teilelektronik abgegeben, wenn die Versorgungsspannung den für einen Normalbetrieb ausreichenden Wert erreicht hat. Anschließend wird vom Mikro-Controller 8 die erforderliche Energieimpuls-Zeit t_e berechnet.

Während der Abgabe der Energieimpulse konstanter Länge (T_{er}) steigt die Versorgungsspannung in der Teilelektronik ständig an, wobei sie in den zwischenzeitlichen Zeitfenstern T_r geringfügig abfällt. Wenn das erforderliche Spannungsniveau in der Teilelektronik erreicht ist, wird über das Reset-Quittungssignal auf Energieimpulse der vom Microcontroller berechneten Länge umgeschaltet, die sich quasi stufenlos an den Energieverbrauch der Teilelektronik und den Wirkungsgrad der berührungslosen Kopplung angepaßt. Der Wirkungsgrad ist dabei beispielsweise abhängig von der Schwingkreisgüte, den Wirbelstromverlusten im Metall und/oder dem Übertragungsabstand. Die vorgeschlagene Schaltung erzielt einen großen Störabstand bei den übertragenden Signalen, da die binärkodierte Daten entweder durch ein vorhandenes Energiesignal (HIGH) oder ein fehlendes Energiesignal (LOW) dargestellt werden. Der Störabstand und die Funktionssicherheit werden weiterhin dadurch erhöht, daß eine Anpassung der Energieimpulslänge an veränderte Übertragungsbedingungen zu Beginn eines Schließvorgangs erfolgt. Die Übertragungsbedingungen können sich z.B. infolge von Fluchtungsfehlern zwischen den Koppellementen, infolge eines unterschiedlich großen Luftspaltes zwischen den Koppellementen und infolge von Verschmutzungen zwischen den Koppellementen, sowie auf Grund verschiedener Materialien und Geometrien in Schloß, Tür und Beschlägen in der Praxis in weiten Grenzen ändern.

Die Schaltung ermöglicht, Informationen bidirektional zu übertragen, ohne daß dabei der Schaltungsaufwand wesentlich erhöht ist. Der quartzaktgesteuerte Microcontroller 8 ermöglicht eine Synchronisierung und Steuerung der Übertragung durch die nach jeder Übertragung stattfindende Energiephase. Dadurch entstehen praktisch keine Synchronisierungsprobleme. Schließlich wird für die Energie- und Datenübertragung jeweils nur ein Koppellement benötigt.

Die Fign. 6 bis 8 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines kombiniert mechanisch-elektronisch kodierten Schlosses mit einem Schloßzylinder 10, der mit der Hauptelektronik 1 verbunden ist und mit einem mechanisch kodierten Schlüssel 23, in dessen Schlüsselreihe 24 die Teilelektronik 2 untergebracht ist. Der Schloßzylinder 10 ist von einem nicht-metallischen Schloß-Schnittstellenmodul 20 umgeben, der auf den Schloßzylinder auf einen Teil seiner Länge aufgeschoben ist. Der Schloß-Schnittstellenmodul 20 sitzt nur auf dem aus dem Schloßkasten herausragenden Teil des Schloßzylinders 20 auf und ermöglicht dadurch den Einbau in ein unmodifiziertes, konventionelles Schloß. Der Schloß-Schnittstellenmodul ist einstückig und weist einen in seinem oberen Teil angeordneten Schlüsselerkennungsschalter 21, einen elektrisch ansteuerbaren und seitlich an dem Schloß-Schnittstellenmodul 20 angeordneten Sperrmechanismus 22, und das schloßseitige primäre Koppellement 4 in der Nähe der mit dem Schloßzylinder 10 abschließenden Stirnfläche des Schloß-Schnittstellenmoduls 20 auf. Das schloßseitige Koppellement 4 besteht aus einer Spule, die einen parallel zur Schlüsseleinsteckrichtung verlaufenden Ferritkern aufweist, wobei das Koppel-

element oberhalb des Schloßzylinders vorgesehen ist. Die Ferritkerne der Spulen dienen zur Feldfokussierung.

Das schloßseitige Koppellement 4 ist einerseits von einer möglichen metallischen Blende isoliert und andererseits möglichst nahe an das in der Schlüsselreihe 24 befindliche sekundäre schlüsselseitige Koppellement 5 herangeführt.

Durch die optimale Platzierung der elektronischen Koppellemente 4,5 und die Verwendung nicht-metallischen Materials sind die Übertragungsverluste minimiert.

Der mechanische Schlüsselerkennungsschalter läßt ein Abschalten der Einrichtung bei Nichtbenutzung zu, was bei Batteriebetrieb eine weitere Erhöhung der Schließzahl pro Batterie ermöglicht. Das formschlüssige Umgreifen des Schloßzylinders 10 durch das Schloß-Schnittstellenmodul 20 macht eine komplizierte Justage des Schloß-Schnittstellenmoduls unnötig. Die Fixierung des Schloß-Schnittstellenmoduls 20 erfolgt mit einer einzigen Schraube.

Der mechanisch kodierte Schlüssel 23 weist in seiner Reihe 24 die Ablaufsteuerung 18, die Speicherlogie 17 und einen seriellen EEPROM 25 auf. Dieser enthält den Datenspeicher 16 und kann über einen n-fach Stecker 26 mit der elektronischen Kodierung programmiert werden. Die Verwendung eines seriellen EEPROMS 25 ermöglicht die Stifzahl des Programmiersteckers 26 kleinzuhalten.

Das sekundäre Koppellement 5 besteht ebenfalls aus einer Spule, die einen Ferritkern umgibt, der bei eingestecktem Schlüssel 23 koaxial zum Ferritkern des primären Koppellementes 4 verläuft, wobei im eingesteckten Zustand des Schlüssels 23 zwischen den Koppellementen 4,5 ein schmaler Luftspalt verbleibt.

Nach Programmierung des seriellen EEPROMS 25 über den n-fach Stecker 26 wird die in der Schlüsselreihe 24 enthaltene Teilelektronik 2 zusammen mit den übrigen Bauteilen so verkapselt, daß die Reihe 24 nicht mehr zerstörungsfrei geöffnet werden kann. Dadurch ist eine unbefugte Schlüsselprogrammierung unmöglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein kombiniert mechanisch/elektronisch kodierte Schloß, zwischen einer stromversorgten Hauptelektronik (1) und einer nicht-stromversorgten Teilelektronik (2) mit einer Energiespeicherschaltung über jeweils mit der Haupt- bzw. Teilelektronik (1,2) verbundene Koppellemente (4,5),

dadurch gekennzeichnet,

- daß abwechselnd Energie oder Daten über die Koppellemente (4,5) übertragen werden und
- daß die übertragene Energie über eine Variation der Energieimpuls-Länge automatisch an den von variierenden Übertragungsverlusten abhängigen Energieverbrauch der Teilelektronik (2) angepaßt wird,
- indem nach dem Einschalten der Hauptelektronik (1) wiederholt Energieimpulse festgelegter Zeitdauer (Ter) übertragen werden, bis ein Reset-Quittungssignal der Teilelektronik (2) vorliegt und indem nach dem Vorliegen eines Reset-Quittungssignals Energieimpulse mit einer Länge (te) in Abhängigkeit vom Energieverbrauch übertragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenflußrichtung in der Teilelektronik (2) von der Hauptelektronik (1) bestimmt wird und daß die Datenübertragung bidirektional erfolgt, wobei die Startzeitpunkte der Datensequenzen in der Teilelektronik (2) mit den Abläufen in der Hauptelektronik (1) synchronisiert sind.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten nach dem ASK-Verfahren (Amplitude Shift Keying) binär kodiert werden.

4. Mechanisch und elektronisch kodierte Schloß, mit einem Schloßzylinder (10), mit einer stromversorgten Hauptelektronik (1), und mit einem Schlüssel (23), der sowohl eine mechanische als auch eine elektronische Kodierung aufweist, die in einer in der Schlüsselreihe (24) angeordneten nichtstromversorgten Teilelektronik (2) programmiert ist, wobei Daten- und Energieübertragungen berührungslos über Koppellemente (4,5) erfolgen, die einerseits an der dem Schlüssel (23) zugewandten Stirnfläche des Schloßzylinders (10) und andererseits an dem Schlüssel (23) derart angeordnet sind, daß die koppelnden Elemente (4,5) sich bei eingeführtem Schlüssel (23) gegenüberstehen, gekennzeichnet durch

- Mittel zur abwechselnden Energie- oder Datenübertragung über die Koppellemente (4,5)

- Mittel zur automatischen Anpassung der übertragenen Energie an den von variierenden Übertragungsverlusten abhängigen Energieverbrauch der Teilelektronik (2) über eine Variation der Energieimpuls-Länge t_e ,

- wobei die Hauptelektronik (1) nach dem Einschalten zunächst wiederholt Energieimpulse festgelegter Zeitdauer (T_{er}) sendet, bis die Teilelektronik (2) ein Reset-Quittungssignal abgibt und anschließend an die Übertragungsverluste angepaßte Energieimpulse mit einer Länge (t_e) in Abhängigkeit vom Energieverbrauch erhält.

5. Schloß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schloßzylinder (10) von einem aufsteckbaren, integralen, nicht-metallischen Schloß-Schnittstellenmodul (20) auf einer bestimmten Länge umschlossen ist, der einen Schlüsselerkennungsschalter (21), einen elektronisch ansteuerbaren Sperrmechanismus (22) und das schloßseitige Koppellement (4) aufnimmt.

6. Schloß nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Kodierung des Schlüssels (23) in einem seriellen elektronischen Speicher (25) über einen n-fach Stecker (26) erfolgt, der nach Programmierung und Verkapselung nicht mehr zerstörungsfrei zugänglich ist.

Claims

1. Process for contactless transfer of energy and data, in particular in connection with a combined mechanico-electronically coded lock, the transfer being performed between current-supplied main electronics (1) and sub-electronics (2) not supplied with current having an energy storage circuit via coupling elements (4, 5) connected to the main and subelectronics (1, 2), respectively,

characterized in that

- energy and data are transferred alternately via said coupling elements (4, 5),
 - via a variation of the energy pulse length, the transferred energy is automatically adapted to the energy consumption of the subelectronics (2) being dictated by varying transmission losses,
 - upon the powering of the main electronics (1), energy pulses of a determined time period (T_{er}) are transmitted repeatedly until a reset acknowledgement signal of the subelectronics (2) is present and, upon the presence of said reset acknowledgement signal, energy pulses of a length (t_e) dictated by the energy consumption are transmitted.

2. Process as defined in claim 1, characterized in that the data flow direction in the subelectronics (2) is determined by the main electronics (1) and that the data transmission is bidirectional, the starting moments of the data sequences in the subelectronics (2) being synchronized with the sequences in the main electronics (1).

3. Process as defined in one of claims 1 or 2, characterized in that the data are binary-coded according to the ASK (Amplitude Shift Keying) Method.

4. Mechanically and electronically coded lock, comprising a lock cylinder (10), current-supplied main electronics (1), and a key (23) which contains a mechanical and an electronic coding programmed in subelectronics (2) not supplied with current and being accommodated in the key head (24), the data and energy transmission taking place contactlessly via coupling elements (4, 5) which are arranged at the end face of the lock cylinder (10) confronted with the key (23), on the one hand, and at the key (23), on the other hand, so that, if the key (23) is inserted, the coupling elements (4, 5) are confronted with each other,

characterized by

- means for an alternating transmission of data and energy via said coupling elements (4, 5),
 - means for automatically adapting the transmitted energy to the energy consumption of said subelectronics (2),

which depends on the varying transmission losses, via a variation of the energy pulse length (t_e),

- the main electronics (1), after having been energized, first repeatedly transmitting energy pulses of a defined time period (T_{er}) until the subelectronics (2) outputs a reset acknowledgement signal and subsequently obtains energy pulses adapted to the transmission losses and having a length (t_e) depending on the energy consumption.

5. Lock as defined in claim 4, characterized in that the lock cylinder (10) is enclosed over a defined length by a mountable, integral, non-metallic lock interface module (20) which receives a key detection switch (21), an electronically energizable blocking mechanism (22) and the lock-sided coupling element (4).
- 5 6. Lock as defined in claim 4 or 5, characterized in that the electronic coding of the key (23) is performed in a serial electronic memory (25) and via a n-way plug (26) which, upon programming and encapsulation, is no longer accessible, unless by destruction.

Revendications

10

1. Procédé de transmission d'énergie et de données sans contact, en particulier pour une serrure à codification mécanique/électronique combinée, entre une électronique principale (1) alimentée en courant et une électronique partielle (2) non-alimentée en courant, par un circuit d'accumulation d'énergie, par l'intermédiaire d'éléments de couplage (4, 5) reliés, chacun, à l'électronique principale, respectivement partielle (1, 2), caractérisé en ce
- 15 - que de l'énergie ou des données sont alternativement transmises par l'intermédiaire des éléments de couplage (4, 5), et
- que l'énergie transmise est, par une variation de la longueur des impulsions d'énergie, adaptée automatiquement à la consommation d'énergie de l'électronique partielle (2) en fonction de pertes de transmission variables.
- 20 - dans lequel après l'enclenchement de l'électronique principale (1), des impulsions d'énergie d'une durée fixée (T_{er}) sont transmises de manière répétitive, jusqu'à ce qu'un signal de confirmation de remise à zéro de l'électronique partielle (2) soit présent, et dans lequel après l'apparition d'un signal de confirmation de remise à zéro, des impulsions d'énergie d'une
- 25 longueur (t_e) sont transmises en fonction de la consommation d'énergie.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le sens de circulation des données dans l'électronique partielle (2) est déterminé par l'électronique principale (1) et que la transmission de données s'effectue de manière bidirectionnelle, les points de départ des séquences de données dans l'électronique partielle (2) étant synchronisés avec les retours à zéro dans l'électronique principale (1).
- 30 3. Procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les données sont codifiées de manière binaire selon le procédé ASK (Amplitude Shift Keying).
- 35 4. Serrure à codification mécanique et électronique, comprenant un barrillet. (10) comportant une électronique principale alimentée en courant (1) et une clef (23) qui présente une codification tant mécanique qu'électronique qui est programmée dans une électronique partielle (2) non-alimentée en courant disposée dans la platine de préhension (24) de la clef, les transmissions de données et d'énergie s'effectuent sans contact par des éléments de couplage (4, 5) qui sont disposés, d'une part,
- 40 sur la surface extérieure du barrillet (10) orientée vers la clef (23) et, d'autre part, sur la clef (23), de telle manière que les éléments couplants (4, 5) se situent l'un en face de l'autre lorsque la clef (23) est introduite, caractérisée par
- des moyens pour la transmission alternée d'énergie ou de données par l'intermédiaire des éléments de couplage (4, 5),
- 45 - des moyens pour l'adaptation automatique de l'énergie transmise, par l'intermédiaire d'une variation de la longueur des impulsions. d'énergie. (t_e), à la consommation d'énergie de l'électronique partielle (2) en fonction des pertes de transmission variables,
- l'électronique principale (1) transmettant tout d'abord, après son enclenchement, des impulsions d'énergie d'une durée fixée (T_{er}) d'une manière répétitive, jusqu'à ce que l'électronique partielle (2) transmet un signal de confirmation de remise à zéro et reçoit ensuite des impulsions d'énergie, adaptées aux pertes de transmission, d'une longueur (t_e) en fonction de la consommation d'énergie.
- 50 5. Serrure suivant la revendication 4, caractérisée en ce que le barillet (10) est entouré, sur une longueur déterminée, d'un module d'interface de serrure (20) intégral non-métallique çà emboîtement et qui contient un interrupteur de reconnaissance de clef (21), un mécanisme de blocage à commande électronique (22) et l'élément de couplage (4) côté serrure.
- 55

6. Serrure suivant la revendication 4 ou 5 caractérisée en ce que la codification électronique de la clef (23) s'effectue dans une mémoire électronique série (25), par une fiche à "n" broches (26) qui, après programmation et blindage, n'est plus accessible sans destruction.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

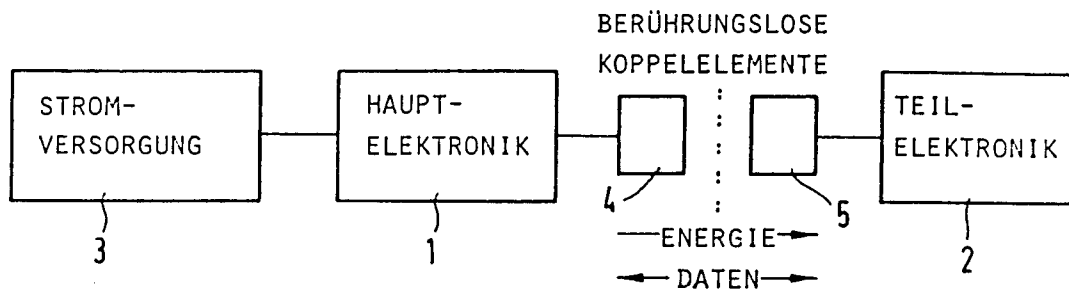


FIG. 1

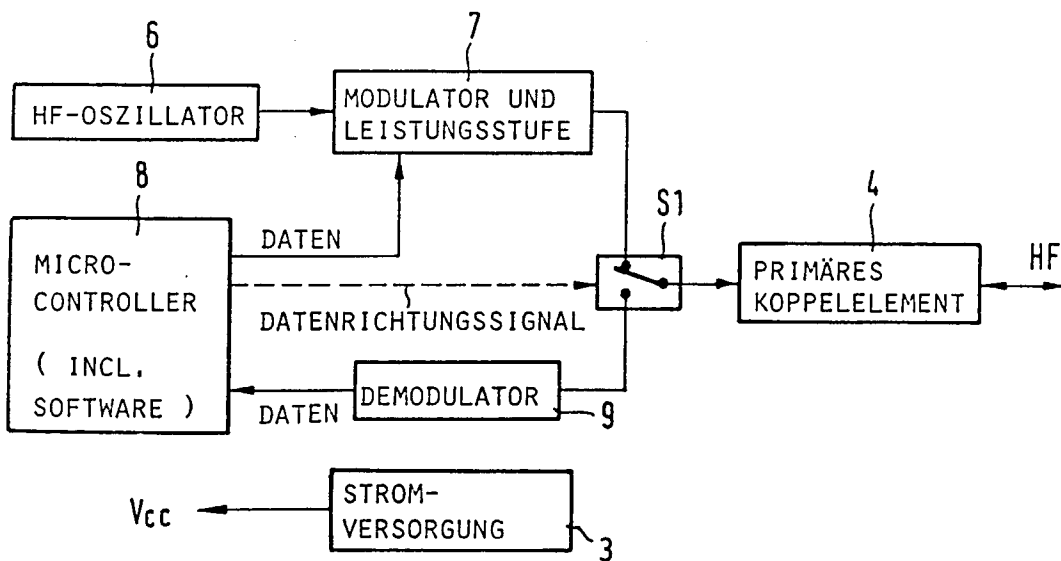


FIG. 2

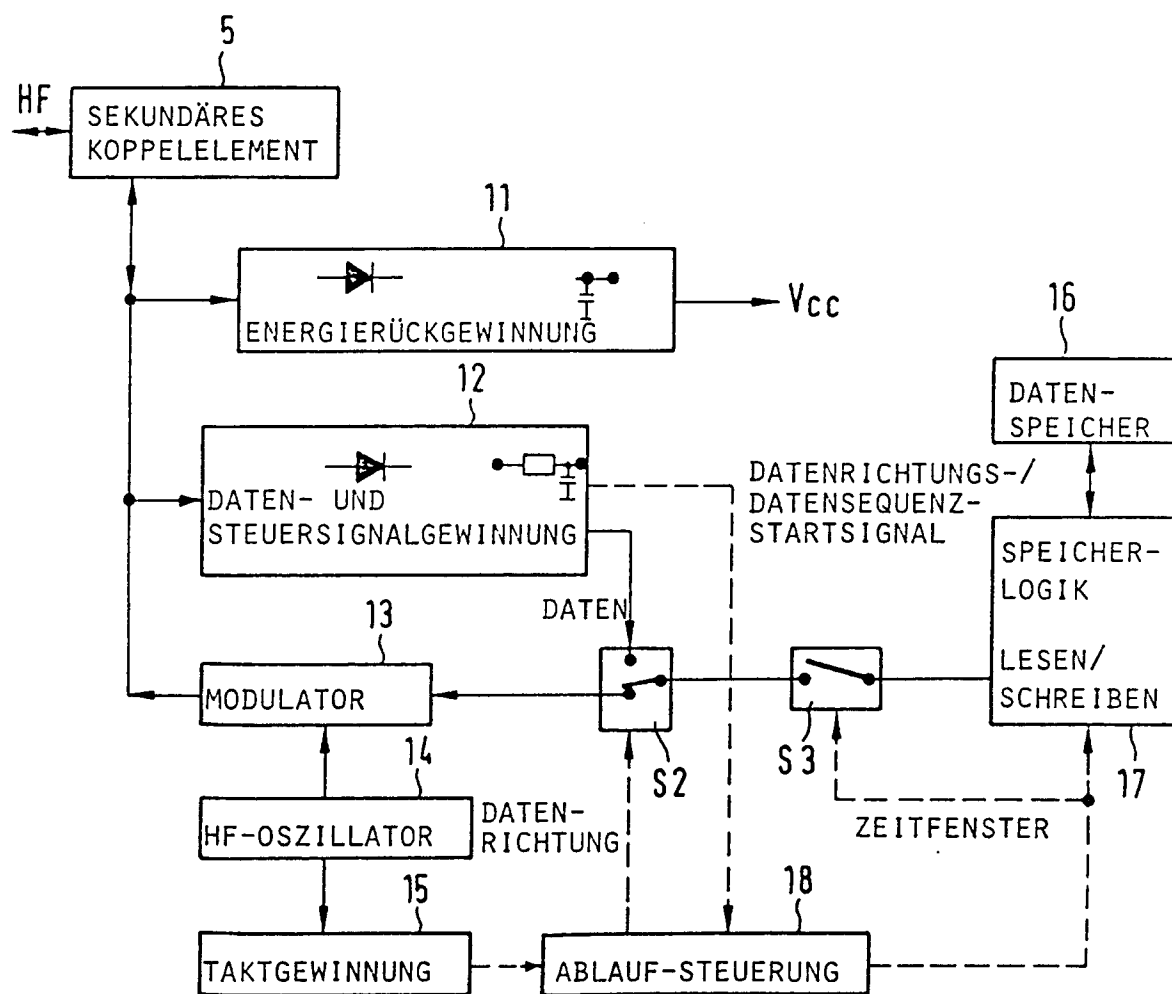


FIG. 3

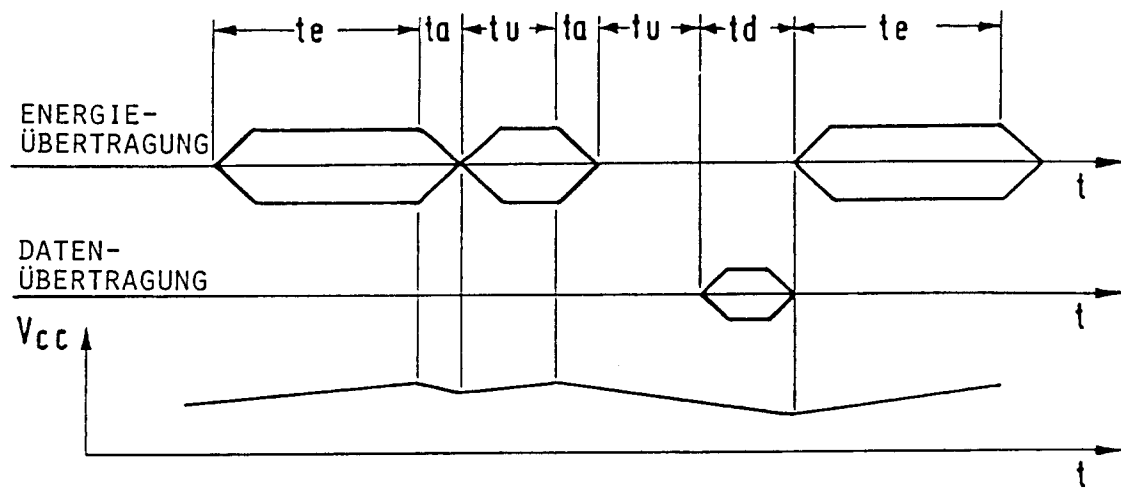


FIG. 4

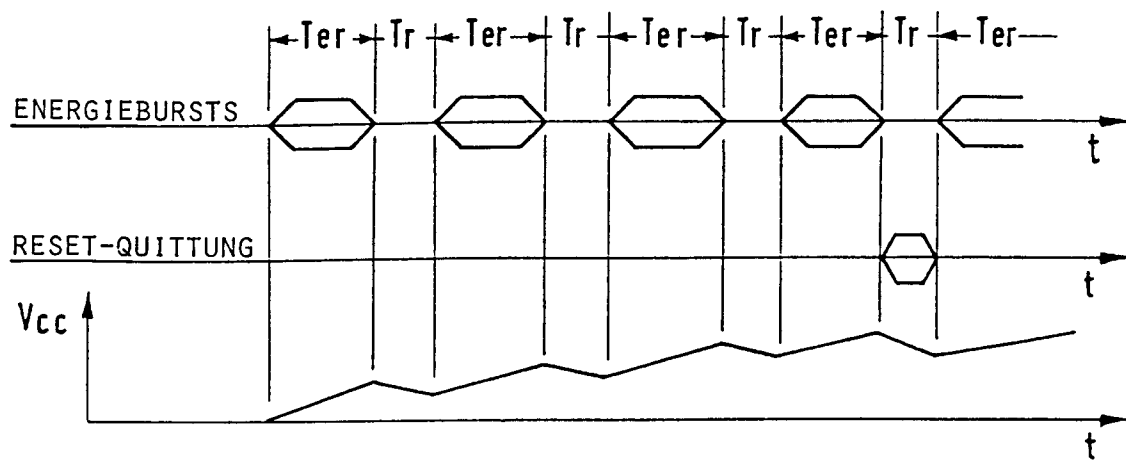


FIG. 5

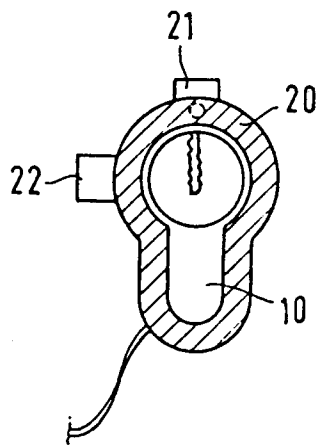


FIG. 6

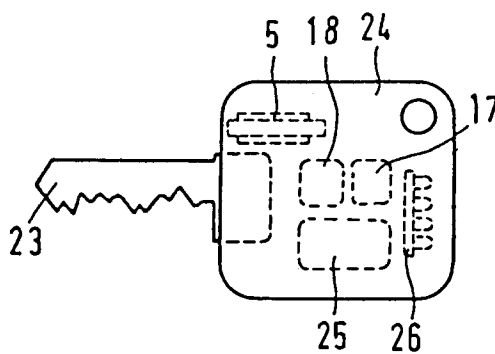


FIG. 7

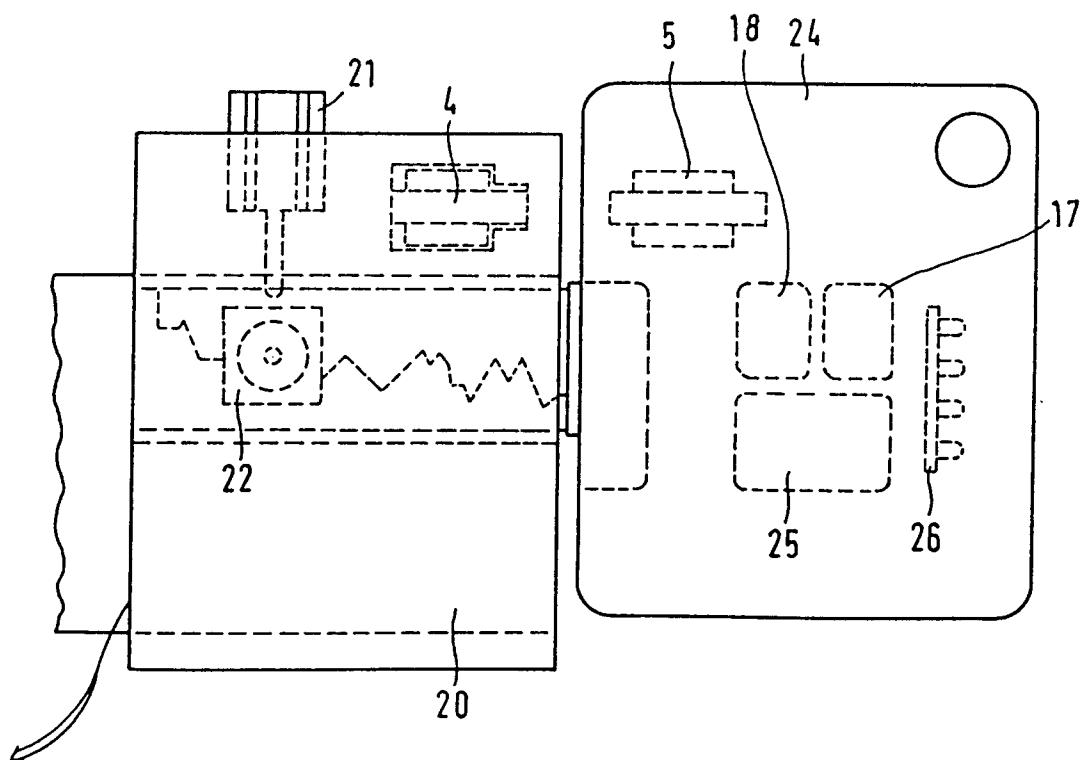


FIG. 8