



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 559 159 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93103324.5**

51 Int. Cl.⁵: **E05B 49/00**

22 Anmeldetag: **02.03.93**

30 Priorität: **06.03.92 DE 4207160**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.93 Patentblatt 93/36

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

71 Anmelder: **Aug. Winkhaus GmbH & Co. KG**
August-Winkhaus-Strasse 31
D-48291 Telgte(DE)

72 Erfinder: **Schwerdt, Franz**

Waldweg 16
W-4404 Telgte(DE)
Erfinder: **Aswegen, Helmut**
Pommernweg 4
W-4406 Drensteinfurt(DE)

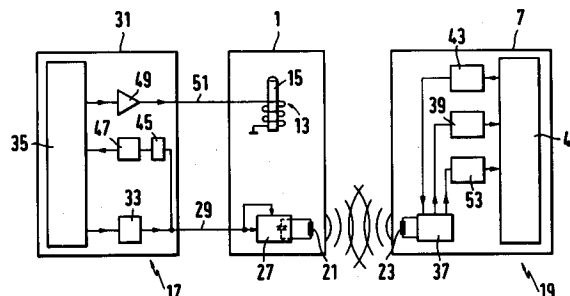
74 Vertreter: **Liska, Horst, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte H. Weickmann, K. Fincke, F.A.
Weickmann, B. Huber, H. Liska, J. Prechtel, B.
Böhm, Kopernikusstrasse 9 Postfach 86 08
20
D-81635 München (DE)

54 Elektronische Schliessanordnung.

57 Es wird eine elektronische Schließanordnung vorgeschlagen, die eine Schloßeinheit (17) und eine Schlüsseinheit (19) umfaßt. Jede der Einheiten weist eine Steuerschaltung (35, 41) sowie eine Sende- und Empfangsschaltung (33, 47, 39, 43) auf, die induktiv über Koppelspulen (21, 23) Informationssignale zur Steuerschaltung (35, 41) der jeweils anderen Einheit überträgt. Die Sende- und Empfangsschaltung der Schloßeinheit (17) weist für die Übertragung der Informationssignale einen Amplitudenmodulator (33) und einen Frequenzdemodulator (47) auf, während die Sende- und Empfangsschaltung der Schlüsseinheit (19) einen Frequenzmodulator (43) und einen Amplitudendemodulator (39) umfaßt. Die Steuerschaltung (35) der Schloßeinheit (17) erzeugt abhängig von den zwischen den Einheiten (17, 19) übertragenen Informationssignalen ein den Schließzustand repräsentierendes Steuersignal. Die Übertragung der Informationssignale erfolgt über ein einziges Paar in beiden Übertragungsrichtungen ausgenutzter Koppelspulen (21, 23). Der Amplitudenmodulator (33) moduliert das Hochfrequenzsignal eines freilaufenden Hochfrequenz-Oszillators (27), dessen frequenzbestimmender Kreis die Koppelspule (21) der Schloßeinheit umfaßt, während der Amplitudendemodulator (39) mit der Koppelspule (23) der Schlüsseinheit (19) verbunden ist. Der Frequenzmodulator (43) ist ebenfalls mit der Koppelspule (23) der Schlüsseinheit (19) verbunden und verstimmt

den frequenzbestimmenden Kreis des Hochfrequenz-Oszillators (27) abhängig von dem zu übertragenden Informationssignal. Auch der Frequenzdemodulator (47) ist an den Hochfrequenz-Oszillator (27) angekoppelt. Die Schließanordnung erlaubt bei vergleichsweise geringem Konstruktionsaufwand eine hohe Schließsicherheit bei hoher Datenübertragungsrate.

Fig. 4



Die Erfindung betrifft eine elektronische Schließanordnung, umfassend eine Schloßeinheit und eine Schlüsseinheit, von denen jede eine Steuerschaltung, sowie eine Sende- und Empfangsschaltung aufweist, die induktiv über Koppelspulen Informationssignale zur Steuerschaltung der jeweils anderen Einheit überträgt, wobei die Sende- und Empfangsschaltung einer ersten der Einheiten, insbesondere der Schloßeinheit für die Übertragung der Informationssignale einen Amplitudenmodulator und einen Frequenzdemodulator und die Sende- und Empfangsschaltung einer zweiten der Einheiten, insbesondere der Schlüsseinheit einen Frequenzmodulator und einen Amplitudendemodulator aufweist und wobei die Steuerschaltung der Schloßeinheit abhängig von den zwischen den Einheiten übertragenen Informationssignalen ein den Schließzustand repräsentierendes Steuersignal erzeugt.

Aus der DE-A-35 17 858 ist eine elektronische Schließanordnung mit einer ein mechanisches Schloß umfassenden Schloßeinheit und einer als Flachschiüssel ausgebildeten Schlüsseinheit bekannt, bei welcher jede dieser Einheiten eine Steuerschaltung sowie Sende- und Empfangsschaltungen umfaßt, die für die Übertragung von Informationssignalen über Koppelspulen induktiv miteinander koppelbar sind. Ein der Schloßeinheit zugeordneter Hochfrequenz-Oszillator überträgt hierbei die Betriebsenergie für die Schlüsseinheit über ein erstes Koppelspulenpaar. Die in einem Speicher der Schlüsseinheit gespeicherte Verschlüsselungsinformation wird über ein zweites Koppelspulenpaar als Frequenzmodulation eines von einem Hochfrequenz-Oszillator der Schlüsseinheit erzeugten Trägersignals zur Schloßeinheit hin übertragen, die es mit in einem Speicher der Schloßeinheit gespeicherten Verschlüsselungsdaten für die Erzeugung eines den Schließzustand des Schlosses repräsentierenden Steuersignals vergleicht. Um die in dem Speicher der Schlüsseinheit gespeicherte Verschlüsselungsinformation programmieren zu können, kann das von dem Oszillator der Schloßeinheit für die Energieübertragung über das erste Koppelspulenpaar übertragene Signal amplitudenmoduliert werden. Die Schlüsseinheit umfaßt dementsprechend zu Programmierzwecken eine Amplitudendemodulator, der die Verschlüsselungsinformation abtrennt.

Für die Erhöhung der Schließsicherheit ist es wünschenswert, daß für den einzelnen Schließvorgang Informationssignale in beiden Richtungen zwischen der Schloßeinheit und der Schlüsseinheit übertragen werden. Der Informationsfluß in beiden Richtungen soll sich hierbei jedoch gegenseitig nicht beeinflussen. Um eine gegenseitige Beeinflussung der zwischen der Schloßeinheit und der Schlüsseinheit übertragene Informationen mög-

lichst gering zu halten, ist es aus der DE-A-32 44 566 bekannt, die Übertragungszeitpunkte zeitlich gegeneinander zu versetzen und zugleich die Achsen der Koppelspulenpaare um 90° gegeneinander räumlich zu versetzen.

Aus der EP-B-28 76 86 ist es bekannt die Frequenz des Trägersignals, mit welchem die Verschlüsselungsinformationen von der Schlüsseinheit zur Schloßeinheit übertragen werden, von der Frequenz verschieden zu wählen, mit der die Betriebsenergie über das erste Koppelspulenpaar von der Schloßeinheit zur Schlüsseinheit hin übertragen wird. Filter sorgen auf den Empfangsseiten für die Entkoppelung der Signale.

Aus der EP-A-28 87 91 ist es bekannt Informationssignale in beiden Richtungen zwischen einer Schloßeinheit und einer Schlüsseinheit über ein einziges Koppelspulenpaar in auf einen Hochfrequenzträger modulierter Form zu übertragen, wobei sowohl in der Schloßeinheit als auch in der Schlüsseinheit synchron gesteuerte Schalter vorgesehen sind, die die Koppelspulen wechselweise mit einem Modulator oder einem Demodulator verbinden.

Schließlich ist es auch aus der DE-C-34 02 737 bekannt Informationssignale zwischen einer Schloßeinheit und einer Schlüsseinheit über ein einziges Koppelspulenpaar zu übertragen. Die Koppelspule der Schloßeinheit ist an den Ausgang eines Hochfrequenzgenerators angeschlossen, während die Koppelspule der Schlüsseinheit mit einer von einer Steuerschaltung umschaltbaren Bedämpfungsschaltung verbunden ist. Abhängig von der Größe der Bedämpfung der schlüsseitigen Koppelspule ändert sich die Amplitude des Hochfrequenzstroms in der mit der schlüsseitigen Koppelspule induktiv verkoppelten schloßseitigen Koppelspule. Die Amplitudenänderungen repräsentieren Verschlüsselungsinformationen der Schlüsseinheit. Für die Synchronisierung der Schloßeinheit mit der Schlüsseinheit erzeugt der Hochfrequenzgenerator zusätzlich ein periodisches Synchronisiersignal, das in Form eines Phasensprungs des Hochfrequenzsignals übertragen wird.

Die vorstehend erläuterten elektronischen Schließanordnungen haben entweder einen vergleichsweise großen Konstruktionsteileaufwand, das heißt sie benötigen entweder mehrere Koppelspulenpaare oder Hochfrequenz-Oszillatoren sowohl auf der Schloßseite als auch auf der Schlüsseite, mit der Folge eines erhöhten Stromverbrauchs, oder aber die Datenübertragungsrate ist vergleichsweise niedrig, was entweder zur Minderung der Schließsicherheit oder zur Erhöhung der Ansprechzeit der Schließanordnung zwingt.

Es ist Aufgabe der Erfindung eine elektronische Schließanordnung anzugeben, deren Konstruktionsaufwand vergleichsweise gering ist und die eine hohe Schließsicherheit bei vergleichsweise

niedriger Ansprechzeit der Schließanordnung ermöglicht.

Ausgehend von der eingangs erläuterten Schließanordnung wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Sende- und Empfangsschaltungen für die Übertragung der Informationssignale sowohl von der ersten zur zweiten Einheit als auch von der zweiten zur ersten Einheit ausgenutzte Koppelspulen haben, daß der Amplitudenmodulator das Hochfrequenzsignal eines insbesondere freilaufenden Hochfrequenz-Oszillators moduliert, dessen frequenzbestimmender Kreis die Koppelspule der ersten Einheit umfaßt und der Amplitudendemodulator mit der Koppelspule der zweiten Einheit verbunden ist und daß der Frequenzmodulator mit der Koppelspule der zweiten Einheit verbunden ist und den frequenzbestimmenden Kreis des Hochfrequenz-Oszillators abhängig von dem Informationssignal verstimmt, während der Frequenzdemodulator an den Hochfrequenz-Oszillator angekoppelt ist.

Eine Schließanordnung dieser Art kommt mit einem einzigen Hochfrequenz-Oszillator und einem einzigen Koppelspulenpaar für die Übertragung von Informationssignalen in beiden Richtungen aus. Die Datenübertragungsrate wird in erster Linie durch die Frequenz des Hochfrequenz-Oszillators bestimmt, die für eine vergleichsweise große Datenübertragungsrate relativ hoch gewählt werden kann und zum Beispiel bei zwei Megahertz und höher liegen kann. Da die Schlüsseleinheit keinen eigenen Hochfrequenz-Oszillator benötigt, ist der Stromverbrauch der Schlüsseleinheit gering. Der erforderliche Betriebsstrom läßt sich ohne weiteres durch gleichrichten des über die Koppelspulen übertragenen Hochfrequenzsignals gewinnen. Die Informationsübertragung kann in den beiden Übertragungsrichtungen gleichzeitig oder zeitlich versetzt erfolgen, wobei bei gleichzeitiger Übertragung dem Frequenzdemodulator zweckmäßigerweise eine Amplitudenbegrenzerschaltung vorgeschaltet ist, die durch die Amplitudenmodulation verursachte Amplitudenschwankungen vom Frequenzdemodulator fernhält. Als Frequenzmodulator eignet sich jede herkömmliche Frequenzmodulatorschaltung, insbesondere geeignet sind jedoch Pulsweitemodulatoren, die das hochfrequente Trägersignal des Oszillators in ein pulsweitemoduliertes Impulssignal überführen.

Die Schließanordnung umfaßt zweckmäßigerweise einen mechanisch sperrbaren Schließzylinder, dem ein zu einer Baueinheit mit der Schlüsseleinheit verbundener Flachs Schlüssel zugeordnet ist. Herkömmliche Schließzylinder haben jedoch genormte Abmessungen, so daß die Schaltungskomponenten der Schloßeinheit auf vergleichsweise geringem Platz untergebracht werden müssen. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist

vorgesehen, daß die Ausgangsamplitude des Hochfrequenz-Oszillators abhängig von der Amplitude der Betriebsspannung oder des Betriebsstroms des Oszillators änderbar ist und der Amplitudenmodulator die Amplitude der Betriebsspannung bzw. des Betriebsstroms moduliert und daß der Oszillator und die Koppelspule eine erste Baueinheit und der Amplitudenmodulator sowie die Steuerschaltung eine von der ersten Baueinheit räumlich gesonderte zweite Baueinheit bilden.

Auf diese Weise braucht nur ein Teil des Schaltungskomponenten der Schloßeinheit in dem Schließzylinder untergebracht werden, während ein anderer Teil der Schaltungskomponenten, insbesondere die vorzugsweise durch einen Microcontroller oder der gleichen gebildete Steuerschaltung vom Schließzylinder gesondert, beispielsweise in einem Schloßkasten, aber auch räumlich von dem Schloßkasten gesondert angeordnet werden können. Da der Amplitudenmodulator die Betriebsspannung oder den Betriebsstrom des Oszillators moduliert, sind über die ohnehin benötigten Spannungsversorgungsleitungen keine zusätzlichen Datenübertragungsleitungen zum Oszillator zu führen. Dies mindert die Anzahl der Verbindungsleitungen zwischen Schließzylinder und externen Schaltungskomponenten.

Zweckmäßigerweise ist auch der Frequenzdemodulator der Schloßeinheit Bestandteil der externen, zweiten Baueinheit. Dies läßt sich durch geeignete Bemessungen der Komponenten des Hochfrequenz-Oszillators erreichen, indem der Hochfrequenz-Oszillator so bemessen wird, daß die Amplitude seiner Betriebsspannung oder insbesondere seines Betriebsstroms mit der momentanen Rate der Hochfrequenzschwingung seines frequenzbestimmenden Kreises pulsiert und der Frequenzdemodulator auf die Pulsation der Betriebsspannung bzw. des Betriebsstroms anspricht.

Der Hochfrequenz-Oszillator, bei welchem es sich zweckmäßigerweise um einen Oszillator in Dreipunktschaltung, beispielsweise um einen Colpitt-Oszillator in kapazitiver Dreipunktschaltung handelt, ist mit seinen Betriebsspannungsanschlüssen in einer bevorzugten Ausgestaltung in Serie zu einer Impedanz geschaltet, wobei der Amplitudenmodulator den durch diese Serienschaltung fließenden Strom oder die an dieser Serienschaltung liegende Spannung moduliert. Die Impedanz koppelt ein der momentanen Schwingungsrate des Oszillators entsprechendes Signal aus dem Betriebsspannungsweg aus und führt es dem Frequenzdemodulator zu. Bei der Impedanz kann es sich um einen Widerstand handeln, bevorzugt handelt es sich jedoch um eine Induktivität, um Wirkverluste zu vermeiden. Oszillatoren in Dreipunktschaltung haben den Vorteil, daß sie sehr einfach ausgebildet sind, und daß die Koppelspule vom Betriebsstrom des

Verstärkungselements des Oszillators, beispielsweise eines Transistors, durchflossen wird. Auch läßt sich bei Oszillatoren dieser Art die Betriebsspannung in sehr weiten Grenzen variieren. Insbesondere ist der Oszillator bis zu sehr niedrigen Betriebsspannungen schwingfähig.

Bei dem Amplitudenmodulator handelt es sich bevorzugt um ein in Serie zu den Betriebsspannungsanschlüssen des Hochfrequenz-Oszillators angeschlossenes Widerstandsnetzwerk mit einem durch die Steuerschaltung der Schloßeinheit in Stufen änderbaren Widerstandswert. Im einfachsten Fall kann das Widerstandsnetzwerk als Widerstand ausgebildet sein, welchem ein von der Steuerschaltung steuerbarer Schalter parallel geschaltet ist.

Die Koppelspule der Schlüsseinheit ist zweckmäßigerweise Bestandteil eines auf die Trägerfrequenz des Hochfrequenz-Oszillators abgestimmten Resonanzkreises, um eine ausreichend hohe Ausgangsspannung für den Betrieb der schlüsselseitigen Steuerschaltung erzeugen zu können. Die für die Betriebsspannungserzeugung aus dem Hochfrequenzsignal vorgesehene Gleichrichterschaltung ist bevorzugt als Dioden-Spannungsvervielfacherschaltung ausgebildet, um eine weitere Betriebsspannungserhöhung zu erreichen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Frequenzmodulator der Schlüsseinheit als an den Resonanzkreis angeschlossenes Widerstands-Dämpfungsnetzwerk ausgebildet, dessen Widerstand durch die Steuerschaltung der Schlüsseinheit in Stufen änderbar ist.

Hohe Schließsicherheit in Verbindung mit hoher Betriebssicherheit läßt sich erreichen, wenn die Steuerschaltung der Schloßeinheit periodisch Startsignale sendet, auf deren Empfang hin die Schlüsseinheit ein Antwortsignal sendet und wenn die Steuerschaltung der Schloßeinheit auf den Empfang des Antwortsignals Verschlüsselungsdaten sendet, auf deren Empfang hin die Schlüsseinheit ihrerseits Verschlüsselungsdaten sendet.

Ebenfalls der Schließsicherheit kommt es zugute, wenn die Schlüsseinheit einen Datenblock sendet, der sowohl die zuvor empfangenen Verschlüsselungsdaten als auch in der Schlüsseinheit gebildete Verschlüsselungsdaten enthält und wenn die Steuerschaltung der Schloßeinheit für die Erzeugung der Steuersignale die mit dem Datenblock übertragenen Verschlüsselungsdaten auswertet. Die Schlüsseinheit kann beispielsweise in ihrem Speicher gespeicherte Verschlüsselungsdaten übertragen; sie kann aber auch die zuvor von der Schloßeinheit empfangenen Verschlüsselungsdaten erneut nach einem vorbestimmten Algorithmus verschlüsseln oder verwürfeln. Da sowohl die zuvor von der Schloßeinheit empfangenen Verschlüsselungsdaten als auch schlüsselspezifische Verschlüsselungsdaten rückübertragen und von der

Schloßeinheit ausgewertet werden, läßt sich eine sehr hohe Schließsicherheit erreichen.

Das bei Übereinstimmung der Verschlüsselungsdaten von Schloßeinheit und Schlüsseinheit von der Schloßeinheit erzeugte, den Schließzustand repräsentierende Steuersignal kann zu einer externen Überwachungsanlage, beispielsweise einer Alarmanlagenzentrale hin übertragen werden; es kann aber auch für die zusätzliche mechanische Blockierung des Schließzylinders durch eine beispielsweise elektromagnetische Verriegelungseinrichtung, die den Zylinderkern des Schließzylinders zusätzlich zu dessen mechanischen Zuhaltungen blockiert, ausgenutzt werden.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines elektronischen Schließzylinders;
- Figur 2 eine Stirnansicht des Schließzylinders;
- Figur 3 eine schematische Seitenansicht eines dem Schließzylinders zugeordneten, elektronischen Flachschrüssels;
- Figur 4 ein Blockschaltbild einer unter Verwendung des Schließzylinders und des Flachschrüssels der Figuren 1 - 3 aufgebauten elektronischen Schließanordnung und
- Figur 5 ein Schaltbild zur Erläuterung von Schaltungseinzelheiten der Schließanordnung.

Der Schließzylinder der Figuren 1 und 2 umfaßt ein herkömmliches Profilzylindergehäuse 1 mit einem herkömmlich daran angeordneten drehbaren Zylinderkern 3, der durch eine Vielzahl hintereinander angeordneter Zuhaltungsstiftpaare 5 sperrbar ist. Bei abgezogenem Flachschrüssel 7 (Fig. 3) blockieren die Zuhaltungsstiftpaare 5 den Zylinderkern 3 am Profilgehäuse 1. Mit seinem Schaft 9 in einem Schlüsselkanal 11 des Zylinderkerns 3 eingesteckt, richtet der dem Schließzylinder zugehörige Flachschrüssel 7 die Zuhaltungsstiftpaare 5 zum Mantel des Zylinderkerns 3 aus, so daß dieser relativ zum Profilzylindergehäuse 1 gedreht werden kann.

Zusätzlich zu den mechanischen Zuhaltungsstiftpaaren 5 ist in dem Profilzylindergehäuse 1 eine elektromagnetisch betätigbare Verriegelungseinrichtung 13 untergebracht, die im Normalzustand, beispielsweise durch federnde Vorspannung eines Verriegelungsstifts 15 den Zylinderkern 3 blockiert, auf einen Erregerimpuls hin jedoch für die Dauer des Erregerimpulses freigibt. Die Verriegelungseinrichtung 13 wird von einer schloßeitigen Schaltungseinheit 17 (Fig. 4) abhängig von Verschlüsselungsinformationen gesteuert, die aus ei-

ner schlüsselseitigen Schaltungseinheit 19 bei in den Schlüsselkanal 11 eingestecktem Flachschlüssel 7 über ein einziges Paar von Koppelspulen 21, 23 auf induktivem Weg übertragen werden. Die schlüsselseitige Schaltungseinheit 19 ist, wie Fig. 3 zeigt, in einem Griff 25 des Schlüssels 7 untergebracht. Die schloßseitige Koppelspule 21 ist feststehend in dem Profilzylindergehäuse 1, beispielsweise am Eingang des Schlüsselkanals 11 vorgesehen, während die schlüsselseitige Koppelspule 23 an einer entsprechenden Stelle des Schafts 9 im Bereich des Griffs 25 vorgesehen ist.

Die Koppelspule 21 ist Bestandteil des frequenzbestimmenden Kreises, beispielsweise eines LC-Schwingkreises, eines freilaufenden, also nicht durch Schwingquarze oder dergleichen frequenzstabilisierten Hochfrequenz-Oszillators 27, dessen Versorgungsspannung über eine Leitung 29 aus einer entfernt vom Schließzylinder angeordneten Schaltungsbaueinheit 31 zugeführt wird. Der Oszillator 27 ist so bemessen, daß die Signalamplitude der Koppelspule 21 sich abhängig von der Amplitude der Versorgungsspannung der Leitung 29 ändert. Die Versorgungsspannung wird aus einem, beispielsweise als Verstärker ausgebildeten Amplitudenmodulator 33 zugeführt, womit das von der Koppelspule 21 erzeugte, hochfrequente Magnetfeld entsprechend den von einem Microcontroller 35 gelieferten Informationsdaten amplitudenmoduliert wird.

Bei eingestecktem Schlüssel 7 ist die Koppelspule 23 induktiv mit dem hochfrequenten Magnetfeld der Koppelspule 21 gekoppelt. Ein über eine Eingangsschaltung 37 an die Koppelspule 23 angeschlossener Amplitudendemodulator 39 trennt die Informationsdaten von dem Trägersignal des Oszillators 27 ab und führt sie einem schlüsselseitigen Microcontroller 41 zu.

Andererseits liefert der Microcontroller 41 seinerseits Informationsdaten zur Übertragung an die schloßseitige Schaltungseinheit 17. Die Informationsdaten werden einem Pulsweitemodulator 43 zugeführt, der die in der Eingangsschaltung 37 mit der Koppelspule 23 verbundene Impedanz und damit die Bedämpfung der Koppelspule 23 steuert. Aufgrund der Kopplung der Koppelspule 23 mit dem frequenzbestimmenden Kreis des Oszillators 27 wird der frequenzbestimmende Kreis abhängig von der Frequenzmodulation durch den Pulsweitemodulator 43 verstimmt, was zu einer Pulsation des Betriebsstroms der Leitung 29 mit der Rate der Frequenzmodulation führt. In der Schaltungsbaueinheit 31 ist über einen als Amplitudenbegrenzer wirkenden Verstärker 45 ein Pulsweitedemodulator 47 an die Leitung 29 angeschlossen, der die frequenzmodulierten Informationsdaten vom Trägersignal des Oszillators 27 abtrennt und dem Microcontroller 35 zur Verarbeitung zuführt. Der Mi-

crocontroller 35 vergleicht vorgegebene Verschlüsselungsdaten mit den aus der schlüsselseitigen Schaltungseinheit 19 zugeführten Verschlüsselungsdaten und liefert bei Übereinstimmung über einen Verstärker 49 über eine weitere Verbindungsleitung 51 einen Entriegelungsimpuls vorbestimmter Dauer an die Verriegelungseinrichtung 13. Eine an die Eingangsschaltung 37 angeschlossene Gleichrichterschaltung 53 erzeugt aus der in der Koppelspule 23 induzierten Wechselspannung eine Betriebsgleichspannung für die gesamte schlüsselseitige Schaltungseinheit 19.

Wie Fig. 1 und 2 zeigen enthält das Profilzylindergehäuse 1 eine Schaltungsplatine 55, auf der jedoch im wesentlichen nur der Oszillator 27 und gegebenenfalls die Koppelspule 21 befestigt ist. Die übrigen Komponenten der schloßseitigen Schaltungseinheit 17 befinden sich in der externen Schaltungsbaueinheit 31, die damit nur über einige wenige Verbindungsleitungen mit der Schaltungsplatine 55 verbunden werden muß.

Die zwischen den Schaltungseinheiten 17, 19 zu übertragenden Informationsdaten können Synchronisierungsdaten wie auch Verschlüsselungsdaten umfassen. Zweckmäßigerweise werden auf das Trägersignal des Oszillators 27 modulierte Impulse übertragen und zwar in beiden Richtungen wechselweise. Die Schließenanordnung arbeitet hierbei wie folgt:

Die Koppelspule 21 erzeugt kontinuierlich ein hochfrequentes Magnetfeld, auf das der Microcontroller 35 periodisch Startsignale amplitudenmoduliert. In dem Schlüsselkanal 11 eingesteckt induziert das Magnetfeld in der Koppelspule 23 eine Wechselspannung, aus der die an die Eingangsschaltung 37 angeschlossene Gleichrichterschaltung 53 die Betriebsgleichspannung für die schlüsselseitige Schaltungseinheit 19 erzeugt. Nach Empfang eines Startsignals liefert der Microcontroller 41 ein Antwortsignal, daß der Microcontroller 35 seinerseits mit Verschlüsselungsdaten beantwortet. Der Microcontroller 41 beantwortet den Empfang der Verschlüsselungsdaten mit einem Datenblock, der zusätzlich zu den empfangenen Verschlüsselungsdaten schlüsselseitig erzeugte, insbesondere abhängig von den empfangenen Verschlüsselungsdaten erzeugte Verschlüsselungsdaten enthält. Der Microcontroller 35 vergleicht seine, mit dem Datenblock rückgeführten Verschlüsselungsdaten mit den ursprünglich gesendeten Daten und entschlüsselt die schlüsselseitigen Daten. Bei zueinander passenden Daten wird der Entriegelungsimpuls erzeugt.

Figur 5 zeigt Einzelheiten einer Variante des Blockschaltbilds aus Figur 4. Gleichwirkende Komponenten sind mit den Bezugszahlen der Figuren 1 - 4 bezeichnet; zur Erläuterung wird auf die Beschreibung dieser Figuren Bezug genommen.

Der im Profilzylindergehäuse 1 angeordnete Hochfrequenz-Oszillator 27 ist als Colpitt-Oszillator, d.h. als Oszillator in kapazitiver Dreipunktschaltung ausgebildet. Die Koppelspule 21 ist der Serienschaltung zweier Kondensatoren 57, 59 parallel geschaltet und bildet zusammen mit diesen Kondensatoren einen die Träger- bzw. Schwingfrequenz des Oszillators 27 bestimmenden Resonanzkreis im Kollektorzweig eines in Emitterschaltung betriebenen Transistors 61. Der dem Kollektor des Transistors 61 ferne Anschluß 63 des Resonanzkreises ist über einen Kopplungskondensator 65 mit der Basis des Transistors verbunden, so daß eine Mitkopplung entsteht. Der Verbindungspunkt zwischen den beiden Kondensatoren 57, 59 ist mit dem Emitter des Transistors 61 verbunden. Der Anschluß 63 bildet zugleich den Betriebsspannungsanschluß des Oszillators 27. Ein zwischen dem Anschluß 63 und der Basis angeschlossener Widerstand 67 legt den Arbeitspunkt des Transistors 61 zusammen mit einem nach Masse führendem Widerstand 69 im Emitterzweig des Transistors 61 fest.

Der Amplitudenmodulator 33 umfaßt einen zwischen eine Betriebsspannungsquelle 70 (deren anderer Pol an Masse liegt) und dem Betriebsspannungsanschluß 63 des Oszillators 27 angeschlossenen Widerstand 71 dem ein von dem Microcontroller 35 steuerbarer elektronischer Schalter 73 parallel geschaltet ist. Der Widerstand 71 ist so bemessen, daß die Spannung am Anschluß 63 für den Betrieb des Oszillators 27 ausreicht. Überbrückt der Schalter 73 den Widerstand 71, so steigt die Betriebsspannung des Oszillators 27 an und der Oszillator 27 erzeugt ein, verglichen mit der Situation bei geöffnetem Schalter 73 stärkeres magnetisches Wechselfeld.

Zwischen dem Emitterwiderstand 61 und Masse ist eine Induktivität 75 geschaltet, die ebenfalls von dem mit der Schwingfrequenz des Oszillators 27 pulsierenden Betriebsstrom durchflossen wird. Eine Schwellwertstufe in Form einer Schmitt-Trigger-Schaltung 77 der Impulsformerstufe 45 formt die an der Induktivität 75 aufgrund des Betriebsstroms abfallende pulsierende Spannung in ein Impulssignal um, dessen momentane Impulsrate der Momentanfrequenz des Oszillators 27 entspricht. Das Impulssignal wird einerseits dem Microcontroller 35 durch Synchronisierung zugeführt und andererseits dem Pulsweitedemodulator 47, der im dargestellten Ausführungsbeispiel die Form eines Phasenregelkreises (PPL-Kreis) hat. Der Pulsweitedemodulator 47 erzeugt abhängig von einem bei 79 zugeführten Referenzsignal, dessen Frequenz gleich der Trägerfrequenz des Oszillators 27 ist, ein der Schwingfrequenzabweichung bzw. -änderung des Oszillators 27 entsprechendes Ausgangssignal, das über einen Verstärker 81 dem

Microcontroller 35 zur Auswertung zugeführt wird.

Der bei eingestecktem Schlüssel 7 mit der Koppelspule 21 induktiv gekoppelten Koppelspule 23 ist ein Kondensator 83 parallel geschaltet, der zusammen mit der Koppelspule 23 einen auf die Trägerfrequenz des Oszillators 27 abgestimmten Resonanzkreis bildet. An den Resonanzkreis ist eine Dioden-Spannungsverdopplerschaltung 85, hier in Form einer aus den Dioden 87, 89 und den Kondensatoren 91, 93 bestehenden Delon-Spannungsverdopplerschaltung angeschlossen. Der Resonanzkreis sorgt für eine Resonanzüberhöhung der in der Koppelspule 23 induzierten Wechselspannung und die Spannungsverdopplerschaltung 85 sorgt für die Gleichrichtung der Wechselspannung unter gleichzeitiger Verdopplung. Die Schaltung 85 liefert die für den Betrieb der schlüsselseitigen Elektronik, insbesondere des Microcontrollers 41 erforderliche Betriebsspannung.

Die Kondensatoren 91, 93 der Spannungsverdopplerschaltung 85 bilden zugleich einen Spannungsteiler, an dem der Amplitudendemodulator 39 angeschlossen ist. Der Amplitudendemodulator 39 kann herkömmlich aufgebaut sein und beispielsweise eine Gleichrichterschaltung mit nachgeschaltetem Verstärker umfassen. Der Frequenzmodulator 43 umfaßt einen Dämpfungswiderstand 95, der in Serie zu einem von dem Microcontroller 41 steuerbaren, elektronischen Schalter 97 zwischen den die Koppelspule 23 enthaltenen Parallelresonanzkreis und Masse geschaltet ist. Bei geschlossenem Schalter wird der Parallelresonanzkreis bedämpft, mit der Folge, daß sich die Rückwirkung der Koppelspule 23 auf die Koppelspule 21 mindert, was zu einer Schwingfrequenzänderung des Oszillators 27 führt. Bei geschlossenem Schalter 97 entnimmt der Resonanzkreis der Eingangsschaltung 37 des Schlüssels dem magnetischen Wechselfeld der Koppelspule 21 des Oszillators 27 mehr Energie als bei geöffnetem Schalter 97. Diese Energie steht dem Schwingkreis des Oszillators 27 nicht mehr zur Verfügung, was zu einer Erhöhung der Schwingfrequenz des Oszillators 27 führt. Der Resonanzkreis der Eingangsschaltung 37 ist darüber hinaus über einen Kopplungswiderstand 99 mit einem Takteingang des Microcontrollers 41 verbunden und sorgt so für die Synchronisierung des Microcontrollers 41. Beiden Microcontrollern 35 und 41 wird damit ein aus der Schwingfrequenz des Oszillators 27 abgeleitetes Taktsignal zugeführt, was eine Bit-Codierung der Informationssignale der Microcontroller 35, 41 synchron zur Oszillatorfrequenz ermöglicht. Die Datenübertragung unterliegt damit keinem festgelegten Zeitraster, so daß die Dauer der von den Microcontrollern 35, 41 bestimmten Datenimpulse auf eine festgelegte Anzahl von Schwingperioden des Oszillators bezogen werden kann. Schlüsselseitig erübrigt sich damit

eine feste Referenzfrequenz.

Es versteht sich, daß sich die Frequenzdemodulation auf der Seite der Schaltung 31 auch in anderer Weise durchgeführt werden kann. Insbesondere ist es möglich, die Frequenzdemodulation unmittelbar abhängig vom Ausgangssignal der Impulsformerstufe 45 durch den Microcontroller 35 nach Art einer Frequenzmessung durchführen zu lassen.

Patentansprüche

1. Elektronische Schließenanordnung, umfassend eine Schloßeinheit (17) und eine Schlüsseinheit (19), von denen jede eine Steuerschaltung (35, 41), sowie eine Sende- und Empfangsschaltung (27, 33, 39, 43) aufweist, die induktiv über Koppelspulen (21, 23) Informationssignale zur Steuerschaltung (35, 41) der jeweils anderen Einheit überträgt, wobei die Sende- und Empfangsschaltung (27, 33, 47) einer ersten (17) der Einheiten, insbesondere der Schloßeinheit für die Übertragung der Informationssignale einen Amplitudenmodulators (33) und einen Frequenzdemodulator (47) und die Sende- und Empfangsschaltung (39, 43) einer zweiten (19) der Einheiten, insbesondere der Schlüsseinheit einen Frequenzmodulator (43) und einen Amplitudendemodulator (39) aufweist und wobei die Steuerschaltung (35) der Schloßeinheit (17) abhängig von den zwischen den Einheiten (17, 19) übertragenen Informationssignalen ein den Schließzustand repräsentierendes Steuersignal erzeugt,
dadurch gekennzeichnet
daß die Sende- und Empfangsschaltungen (27, 33, 39, 43, 47) für die Übertragung der Informationssignale sowohl von der ersten (17) zur zweiten (19) Einheit als auch von der zweiten (19) zur ersten (17) Einheit ausgenutzte Koppelspulen (21, 23) haben,
daß der Amplitudenmodulator (33) das Hochfrequenzsignal eines insbesondere freilaufenden Hochfrequenz-Oszillators (27) moduliert, dessen frequenzbestimmender Kreis die Koppelspule (21) der ersten Einheit (17) umfaßt und der Amplitudendemodulator (39) mit der Koppelspule (23) der zweiten Einheit (19) verbunden ist,
und daß der Frequenzmodulator (43) mit der Koppelspule (23) der zweiten Einheit (19) verbunden ist und den frequenzbestimmenden Kreis des Hochfrequenz-Oszillators (27) abhängig von dem Informationssignal verstimmt, während der Frequenzdemodulator (47) an den Hochfrequenz-Oszillator (27) angekoppelt ist.

2. Schließenanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet
daß die Amplitude des durch die Koppelspule (21) Hochfrequenz-Oszillators (27) fließenden Stroms abhängig von der Amplitude der Betriebsspannung oder des Betriebsstroms des Oszillators (27) änderbar ist und der Amplitudenmodulator (43) die Amplitude der Betriebsspannung bzw. des Betriebsstroms moduliert und daß der Oszillator (27) und die Koppelspule (21) eine erste Baueinheit und der Amplitudenmodulator (33) sowie die Steuerungschaltung (35) eine von der ersten Baueinheit räumlich gesonderte zweite Baueinheit (31) bilden.
3. Schließenanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet
daß der Frequenzdemodulator (47) Bestandteil der zweiten Baueinheit (31) ist.
4. Schließenanordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet
daß die Amplitude der Betriebsspannung oder insbesondere des Betriebsstroms mit der momentanen Rate der Hochfrequenzschwingung pulsiert und daß der Frequenzdemodulator (47) auf die Pulsation der Betriebsspannung bzw. des Betriebsstroms anspricht.
5. Schließenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet
daß der Frequenzmodulator (43) als Pulsweitenmodulator ausgebildet ist.
6. Schließenanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet
daß der Hochfrequenz-Oszillator (27) mit seinen Betriebsspannungsanschlüssen in Serie zu einer Impedanz (75) geschaltet ist und der Amplitudenmodulator (33) den durch diese Serienschaltung fließenden Strom oder die an dieser Serienschaltung liegende Spannung moduliert und daß der Frequenzdemodulator (47) an die Impedanz angeschlossen ist.
7. Schließenanordnung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet
daß der Hochfrequenz-Oszillator (27) als Oszillator in insbesondere kapazitiver Dreipunktschaltung ausgebildet ist.
8. Schließenanordnung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet
daß die Impedanz als Induktivität (75) ausgebildet ist und der Frequenzdemodulator (47) über eine Impulsformerschaltung (45) insbesondere

in Form einer Schmitt-Trigger-Schaltung (77) an die Induktivität (75) angeschlossen ist.

9. Schließanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, 5
dadurch gekennzeichnet
 daß der Amplitudenmodulator (33) ein in Serie zu den Betriebsspannungsanschlüssen des Hochfrequenz-Oszillators (27) angeschlossenes Widerstandsnetzwerk (71) mit einem durch die 10
 Steuerschaltung (35) in Stufen änderbaren Widerstandswert umfaßt.
10. Schließanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 15
dadurch gekennzeichnet
 daß die Koppelspule (23) der Schlüsseinheit (19) Bestandteil eines Resonanzkreises (23, 83) ist. 20
11. Schließanordnung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet
 daß an den Resonanzkreis (23, 83) eine Dioden-Spannungsvervielfacherschaltung (85) zur Betriebsspannungserzeugung angeschlossen ist. 25
12. Schließanordnung nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet
 daß der Frequenzmodulator (43) als an den Resonanzkreis (23, 83) angeschlossenes Widerstands-Dämpfungsnetzwerk (95) ausgebildet ist, dessen Widerstand durch die Steuerschaltung (41) der Schlüsseinheit (19) in Stufen änderbar ist. 30
 35
13. Schließanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet
 daß die Steuerschaltung (35) der Schloßeinheit (17) periodisch Startsignale sendet, auf deren Empfang hin die Schlüsseinheit (19) ein Antwortsignal sendet, und daß die Steuerschaltung (35) der Schloßeinheit (17) auf den Empfang des Antwortsignals hin Verschlüsselungsdaten 40
 sendet, auf deren Empfang hin die Schlüsseinheit (19) ihrerseits Verschlüsselungsdaten sendet. 45
14. Schließanordnung nach Anspruch 13, 50
dadurch gekennzeichnet
 daß die Schlüsseinheit (19) einen Datenblock sendet, der sowohl die zuvor empfangenen Verschlüsselungsdaten als auch in der Schlüsseinheit (19) gebildeten Verschlüsselungsdaten 55
 sendet und daß die Steuerschaltung (35) der Schloßeinheit (17) für die Erzeugung des Steuersignals die mit dem Datenblock übertra-

genen Verschlüsselungsdaten auswertet.

15. Schließanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet
 daß zumindest die Koppelspule (21) der Schloßeinheit (17) mit einem mechanisch mittels eines Flachschlüssels (7) sperrbaren Schließzylinder zu einer Baueinheit vereinigt ist und daß die Schlüsseinheit (19) eine Baueinheit mit dem Flachschlüssel (7) bildet und eine mit der Koppelspule (23) verbundene, die Betriebsspannung der Schlüsseinheit (19) liefernde Gleichrichterschaltung (53) umfaßt.

Fig.1

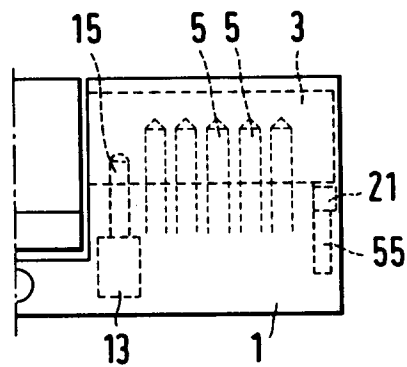


Fig.2

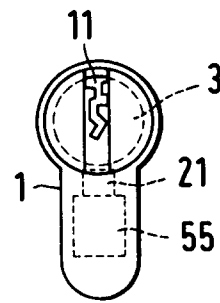


Fig.3

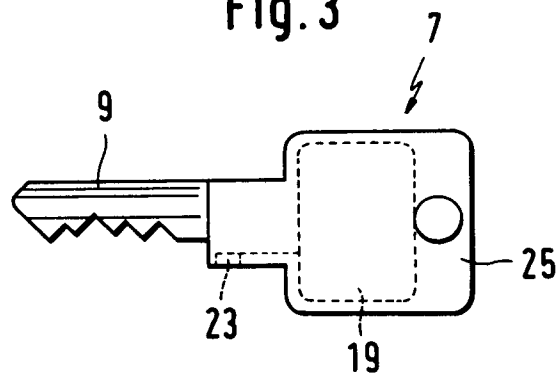


Fig.4

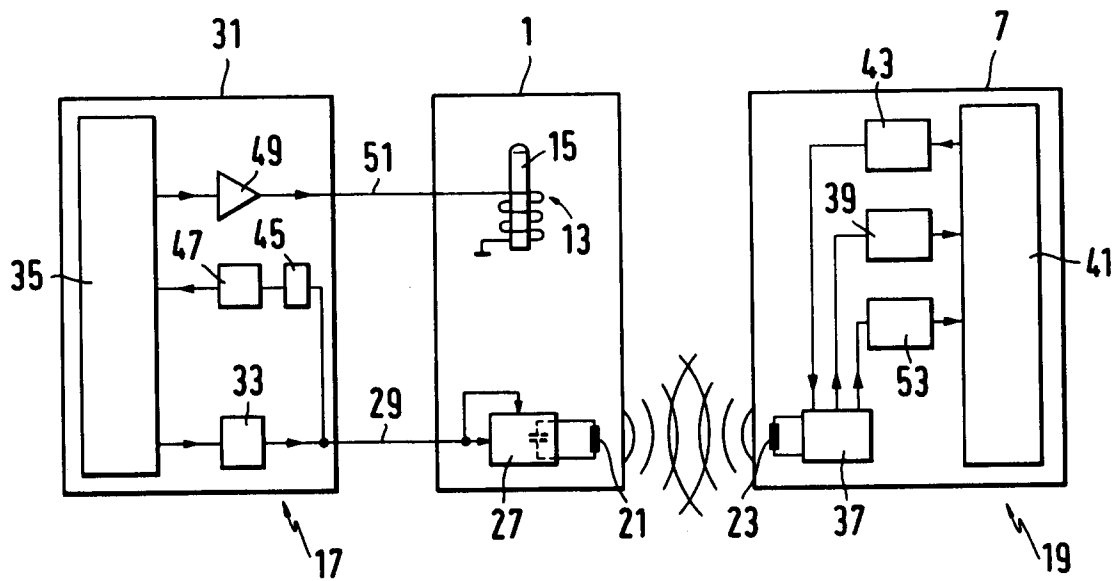
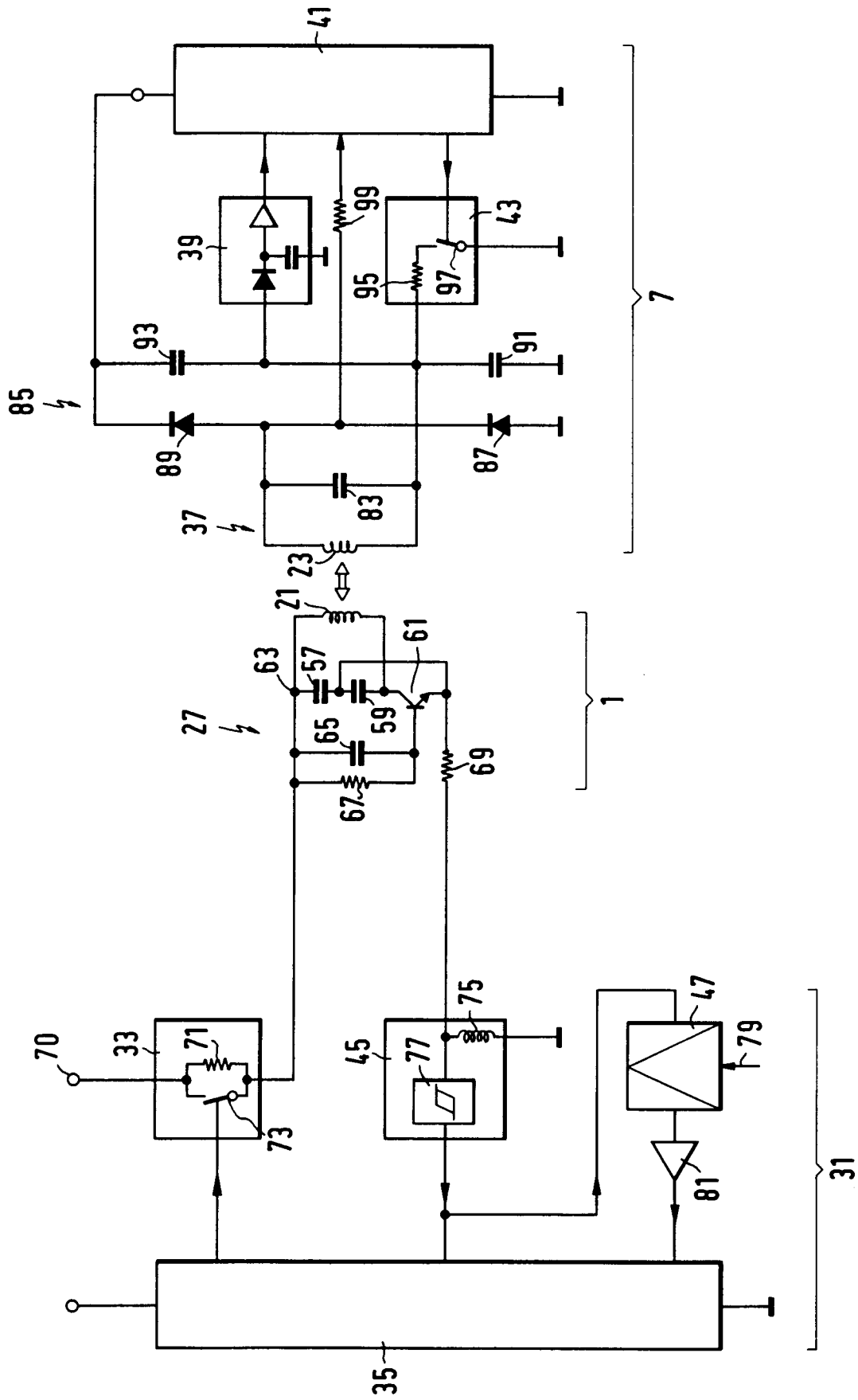


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93103324.5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
D, X	<u>DE - A - 3 244 566</u> (KRAFT, HANS-DIETRICH, DIPL.-ING.) * Fig. 1-4; Ansprüche 1-3 *	1, 2, 10, 12, 15	E 05 B 49/00
D, A	<u>EP - A - 0 287 686</u> (FRTZ FUSS GMBH) * Fig. 1-3; Ansprüche 1-12 *	1	
D, X	<u>EP - A - 0 288 791</u> (FRAUNHOFERGESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.) * Fig. 1-8; Ansprüche 1-5 *	1, 2, 3, 4, 5, 10, 14, 15	
D, A	<u>DE - C - 3 402 737</u> (KRAFT, HANS-DIETRICH, DIPL.-ING.) * Fig. 1-4; Ansprüche 1-2 *	1	
D, A	<u>DE - A - 3 517 858</u> (OY WÄRTSILÄ AG) * Fig. 1-7; Ansprüche 1-10 *	1-4, 10, 12, 13, 14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) E 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 23-04-1993	Prüfer CZASTKA
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentdokument, 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			