



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 235 703
B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: 13.06.90

51 Int. Cl.⁵: E 05 B 47/00

21 Anmeldenummer: 87102439.4

22 Anmeldetag: 20.02.87

90 Teilanmeldung 89109491.4 eingereicht am
20/02/87.

54 Elektronisches Türschloss.

30 Priorität: 28.02.86 DE 3606620

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.87 Patentblatt 87/37

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.06.90 Patentblatt 90/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

56 Entgegenhaltungen:
FR-A-2 395 380
FR-A-2 553 139

73 Patentinhaber: Aug. Winkhaus GmbH & Co. KG
August-Winkhaus-Strasse 78
D-4404 Telgte (DE)

72 Erfinder: Abend, Klaus, Dr. Ing.
Ohmweg 12
D-4400 Münster (DE)
Erfinder: Wienert, Dieter
Holzfeld 20
D-4403 Senden (DE)
Erfinder: Filthaut, Johannes
Birkenallee 2
D-4415 Sendenhorst (DE)

74 Vertreter: Liska, Horst, Dr. et al
Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke, F.A.
Weickmann, B. Huber, Dr. H. Liska, Dr. J.
Prechtel Möhlstrasse 22 Postfach 86 08 20
D-8000 München 86 (DE)

EP 0 235 703 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Türschloß für einen mit einem elektronischen Speicher für eine Schlüsselwortinformation versehenen elektronischen Schlüssel, mit einer zumindest von der Türinnenseite her mittels eines Drückers betätigbaren, ein in das Schließblech eingreifenden Falle, einem in das Schließblech ausschließbaren Riegel, einem elektrisch steuerbaren Schließmechanismus für den Riegel, einer Leseeinrichtung für die Schlüsselwortinformation des elektronischen Schlüssels und einer den Schließmechanismus abhängig von der gelesenen Schlüsselwortinformation steuernden Steuerschaltung.

Ein Türschloß dieser Art, von dem Anspruch 1 ausgeht, ist aus dem Firmenprospekt "Dorma codic, Elektronisches Schließsystem" der Firma Dorma-Baubeschlag GmbH & Co. KG, D—5828 Ennepetal 14 bekannt. Es verfügt in herkömmlicher Weise über eine Falle, die mittels eines Drückers von der Türinnenseite her geöffnet wird. Der Riegel des Türschlosses ist ähnlich einem Zylinderschloß über einen Drehknopf von der Türinnenseite her schließbar. Anstelle eines von der Türaußenseite her mittels eines mechanischen Schlüssels zu sperrenden Schließzylinders ist auf der Türaußenseite ebenfalls ein Drehknopf vorgesehen, der über eine elektrisch steuerbare Kupplung mit dem inneren Drehknopf kuppelbar ist. Der normalerweise frei drehbare äußere Drehknopf erlaubt bei eingerückter Kupplung die manuelle Betätigung sowohl des Riegels als auch der Falle. Die Kupplung wird von einer Steuerschaltung abhängig von der Schlüsselwortinformation eines elektronischen Schlüssels gesteuert, der über eine Leseeinrichtung des Schlosses gelesen werden kann. Das bekannte elektronische Schloß weicht hinsichtlich seiner Bedienung von herkömmlichen mechanischen Schlössern ab, da es mit dem elektronischen Schlüssel zunächst in Schließbereitschaft versetzt und dann mittels seines Drehknopfs gesperrt werden muß.

Ein anderes, aus dem Firmenprospekt Nr. 137 D "KABA NOVA" der Firma Bauer Kaba AG, CH—8620 Wetzikon 1, bekanntes elektronisches Türschloß baut auf einem herkömmlichen Zylinderschloß auf. Es hat einen Schließzylinder, über den manuell mittels eines eingesteckten Schlüssels sowohl der Riegel als auch die Falle betätigt werden kann. Der Schließzylinder ist über eine elektrisch steuerbare Kupplung mit dem Betätigungsmechanismus des Schlosses kuppelbar und enthält eine Leseeinrichtung für die in einem Speicher des elektronischen Schlüssels gespeicherte Schlüsselwortinformation. Eine Steuerschaltung steuert die Kupplung abhängig von der Gelesenen Schlüsselwortinformation. Von der Türaußenseite her ist das Schloß zusätzlich durch einen mechanischen Schlüssel übersperrbar, um es auch in Notfällen öffnen zu können. Bei diesem bekannten Türschloß muß der Schlüssel, wie bei herkömmlichen Türschlössern üblich, über einen vergleichsweise großen Drehwinkel für die Betätigung des Riegels und der Falle gedreht werden. Dies wird vielfach als unbeguem empfunden, beispielsweise wenn der Schlüssel zusammen mit einer Vielzahl anderer Schlüssel an einem Schlüsselbund hängt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein elektronisches Türschloß zu schaffen, welches sich komfortabler als bisher bedienen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Leseeinrichtung eine auf zwei räumlich unterschiedliche Orientierungen des elektronischen Schlüssels ansprechende Sensoreinrichtung umfasst und daß der Schließmechanismus eine von der Steuerschaltung gesteuerte, elektrische Antiebsvorrichtung für die Auf- und Zusperrbewegung des Riegels aufweist und den Riegel abhängig von der mittels der Sensoreinrichtung erfassten Orientierung des elektronischen Schlüssels in Aufsperr-Richtung oder in Zusperr-Richtung antreibt.

Ein solches Türschloß nutzt die Vorteile elektronischer Schlösser, insbesondere die Möglichkeit, die Schließsicherheit durch Bereitstellen einer sehr hohen Zahl von Schließkombinationen zu erhöhen und problemlos den Schlüsselcode selbst bei Hauptschlüsselanlagen ändern zu können. Durch den Elektromotorischen Abtrieb, beispielsweise über einen Elektromagnet oder einen Elektromotor, wird jedoch die Bedienung des Türschlosses erheblich vereinfacht, ohne daß von der herkömmlichen Bedienungsweise von Türschlössern abgewichen werden müßte. Der elektronische Schlüssel wird in einen schlüssellochähnlichen Aufnahmekanal der Leseeinrichtung eingesteckt, in der durch eine mechanische Bewegung die Aufsperr- oder Zusperrbewegung des Riegels ausgelöst wird. Anders als bei herkömmlichen elektronischen Türschlössern genügt jedoch eine vergleichsweise geringe Drehbewegung zur Steuerung des Riegels.

Der elektronische Schlüssel kann eine Form ähnlich einem herkömmlichen, mechanischen Flachslüssel haben. Er kann aber auch grundsätzlich andere Form, beispielsweise Kartenform, haben. Für die Steuerung der Bewegungsrichtung des Riegels kann auch vorgesehen sein, daß die Sensoreinrichtung auf die beim Einstecken des Schlüssels in die Leseeinrichtung gewählte Orientierung des Schlüssels anspricht. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß ein kartenförmiger Schlüssel zum Aufsperrn mit der Oberseite nach oben und zum Zusperrn mit der Unterseite nach oben in die Leseeinrichtung eingesteckt wird.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Antriebseinrichtung auch mit der Falle in Antriebsverbindung steht und die Falle in Öffnungsrichtung treibt, wenn der Riegel mittels des elektronischen Schlüssels in Aufsperr-Richtung gesteuert wird. Diese Ausgestaltung ist in erster Linie vorgesehen für Türschlösser, die lediglich auf der Türinnenseite, nicht jedoch auf der Türaußenseite einen Drücker haben. Diese Ausgestaltung läßt sich jedoch auch bei Türschlössern einsetzen, deren Falle sowohl

von der Innenseite als auch von der Außenseite her über einen Türdrücker betätigt werden kann und sie kann bei Ausgestaltungen benutzt werden, die gänzlich ohne Türdrücker auskommen. Die letztgenannte Ausgestaltung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Türschloß durch Schlüssel unterschiedlicher Berechtigung geschlossen werden soll. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß eine erste Art des elektronischen Schlüssels ausschließlich den Antrieb der Falle steuern kann, das versperrte Türschloß also nicht öffnen kann, während eine zweite Art des Schlüssels sowohl den Riegel als auch die Falle steuern kann.

Die antriebseinrichtung kann gesonderte elektromotorische Antriebe beispielsweise Elektromagnete oder Elektromotore, für den Riegel und die Falle haben. Um den Konstruktionsaufwand jedoch möglichst gering zu halten, ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Antriebseinrichtung ein gemeinsames, über eine erste Getriebeverbindung den Riegel und über eine zweite Getriebeverbindung die Falle antreibendes, elektromotorisches Antriebsorgan aufweist. Es lassen sich Antriebsorgane mit vergleichsweise geringer Nennleistung einsetzen, wenn die zweite Getriebeverbindung eine Leerwegeinrichtung umfaßt, die die Falle bei ausgeschlossenem Riegel von dem Antriebsorgan abkuppelt. Hiedurch wird erreicht, daß das Antriebsorgan, beispielsweise der Elektromotor, erst dann auf die Falle einwirkt, wenn der Riegel aus dem Schließblech zurückgezogen ist und zweckmäßigerweise seine eingeschlossene Endstellung erreicht hat.

Bei den Getriebeverbindungen kann es sich um Hebelgetriebe oder um Zahnradgetriebe, oder dergleichen handeln. Insbesondere bei Verwendung von Zahnradgetrieben, die von einem Elektromotor getrieben werden, kann eine ausreichend große Kraftübersetzung erreicht werden, die auch auf den Riegel oder die Falle beispielsweise vom Schließblech ausgeübte Klemmkraft überwinden kann. Als besonders geeignet hat sich die Kombination eines Zahnstangengetriebes zum Antrieb des Riegels mit einem Hebelgetriebe zum Antrieb der Falle erwiesen, da hierdurch mit geringem konstruktivem Aufwand die Leerwegeinrichtung in Form einer vom Zahnstangengetriebe angetriebenen, auf das Hebelgetriebe wirkenden Nocke realisiert werden kann.

Das elektronische Türschloß ist bevorzugt mit einem zusätzlichen mechanischen Schloß ausgerüstet, welches das elektronische Schloß in Notsituationen mittels eines mechanischen Schlüssels übersperrt. Notsituationen können beispielsweise bei einem Defekt des elektronischen Schlosses oder im Gefahrenfall, z.B. bei einem Brand, oder dergleichen, sich ergeben. Da der elektrische Antrieb der direkten Betätigung des Riegels, beispielsweise mittels des Schließbarts eines mechanischen Schließzylinders, einen großen mechanischen Widerstand entgegensetzen würde, ist in einer bevorzugten Ausführungsform eine mittels des Schließzylinders umschaltbare Kupplung vorgesehen, die den Riegel wechselweise in eine Antriebsverbindung mit der Elektrischen Antriebseinrichtung oder in eine Antriebsverbindung mit einem auf der Türaußenseite vorgesehenen Türdrücker bringt. Der äußere Türdrücker kann, beispielsweise bei Ausführungsformen mit ausschließlich manuell anzutreibender Falle, ständig drehfest mit einer die Falle betätigenden Drückernuß gekuppelt sein; der äußere Drücker kann aber auch eine drehbar in der Drückernuß gelagerte Achse haben, die über einen in der Drückernuß radial zu dieser Achse verschiebbar geführten und mittels des Schließzylinders verstellbaren Kupplungsstift mit der Falle kuppelbar sein. Der Schließzylinder kann in der letztgenannten Version mit vergleichsweise geringem konstruktivem Aufwand sowohl zum Umschalten der Antriebsverbindung des Riegels als auch zum Kuppeln des äußeren Drückers mit der Drückernuß ausgenutzt werden.

Die zum Umschalten der Antriebsverbindung des Riegels vorgesehene, durch den Schließzylinder steuerbare Kupplung läßt sich auf besonders einfache Weise dadurch realisieren, daß die elektrische Antriebseinrichtung den Riegel über ein Zahnradgetriebe mit mehreren, in einer Zahnradkette miteinander kämmenden Zahnrädern antreibt, wobei ein Zwischenzahnrad der Zahnradkette an einem radial zu seiner Drehachse beweglichen Führungsteil gelagert ist, welches das Zwischenzahnrad in einer ersten Stellung in Eingriff mit einem von dem Antriebsorgan, beispielsweise dem Elektromotor, angetriebenen Zahnrad der Zahnradkette und in einer zweiten Stellung in Eingriff mit einem Zahnsegment der Drückernuß hält. Der Schließzylinder blockiert das mittels einer Feder vorzugsweise auf die zweite Stellung zu vorgespannte Führungsteil normalerweise in der ersten Stellung, in der der Riegel von dem Elektromotor angetrieben wird. Beim Schließen des Schließzylinders wird das Führungsteil freigegeben, womit die Feder die Antriebsverbindung des Drückers zum Riegel schließt. Der Schließbart des Schließzylinders kann im Verlauf der Schließbewegung den Kupplungsstift der Drückernuß in die Achse des äußeren Drückers treiben, so daß der Riegel über den äußeren Drücker manuell entriegelt werden kann. Der antriebshub des äußeren Drückers ist hierbei so gewählt, daß er den Riegel mit einem Hub vollständig aufsperrt kann. Gegebenenfalls kann die Antriebsverbindung einen Freilauf enthalten, so daß der Riegel durch mehrmaliges Betätigen des äußeren Drückers aufgesperrt werden kann.

Die Notaufsperrfunktion des eingangs erläuterten, bekannten elektronischen Schlosses kann auch durch andere Maßnahmen realisiert werden. Unter einem anderen vorteilhaften Aspekt der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schließmechanismus eine von der Steuerschaltung gesteuerte, elektrische Antriebseinrichtung für die Auf- und Zusperrbewegung des Riegels aufweist und daß das Schließblech an einem Schloßrahmen eines mechanischen Schlosses, insbesondere wiederum eines Zylinderschlosses, in Öffnungsrichtung der Türe beweglich gelagert ist, derart, daß es bei aufgesperrtem mechanischem Schloß für die Bewegung in Öffnungsrichtung freigegeben und bei zugesperrtem mechanischem Schloß von dessen Riegel arretiert ist. Das Schließblech kann beispielsweise schwenkbeweglich an dem Schloßrahmen des mechanischen Schlosses gelagert sein, so daß es bei aufgesperrtem mechanischem Schloß abklappen

kann und die Falle und den Riegel des elektronischen Schlosses unabhängig von dessen Schließstellung freigibt.

Das elektronische Schloß läßt sich bevorzugt in Verbindung mit einer Alarmanlage oder auch einer Personenzugangs-Kontrollanlage einsetzen, da die zweckmäßigerweise als Mikroprozessor ausgebildete, ohnehin vorgesehene Steuerschaltung sich problemlos auf derartige Funktionen erweitern läßt. Soweit das elektronische Schloß an eine Alarmanlage angeschlossen ist, ist bevorzugt vorgesehen, daß dem die Notöffnung ermöglichenden mechanischen Schloß ein Alarmgebekontakt der Alarmanlage zugeordnet ist, der unabhängig von der Schließstellung des Riegels des elektronischen Schlosses beim mechanischen Übersperren des Riegels den Alarm der Alarmanlage auslöst. Der auf den Schließzustand des mechanischen Schlosses ansprechende Alarmgebekontakt und ein gegebenenfalls vorgesehener auf den Schließzustand des elektronisch gesteuerten Riegels ansprechender Alarmgebekontakt kann in Zusammenhang mit der Alarmanlage oder der Personenzugangs-Kontrollanlage zur Abfrage seines Ist-Schließzustands ausgenutzt werden. An einer zentralen Stelle können somit Informationen über den Schließzustand einer Vielzahl Schlösser zusammengetragen und beispielsweise angezeigt oder dokumentiert werden.

Das elektronische Schloß läßt sich bevorzugt in Verbindung mit einer über ein Blockschloß verfügenden Alarmanlage einsetzen. Bei herkömmlichen Alarmanlagen wird das Blockschloß lediglich zum Scharfschalten oder Unscharfschalten der Alarmanlage ausgenutzt. In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schlosses steuert das Blockschloß zusätzlich die Schließfunktion der elektronischen Schlösser, d.h. bei Scharfschalten der Alarmanlage über das Blockschloß werden sämtliche oder auch nur vorbestimmte Gruppen von elektronischen Schlössern selbsttätig verriegelt bzw. beim Unscharfschalten des Blockschlusses selbsttätig entriegelt. Die Alarmanlage steuert hierbei entsprechend der Schaltstellung ihres Blockschlusses die elektronischen Schlösser.

Ein weitere Aspekt der Erfindung betrifft ein elektronisches Türschloß — Schlüssel — System, bei welchem der Schließmechanismus des eingangs erwähnten, bekannten elektronischen Türschlusses erfindungsgemäß wiederum eine von der Steuerschaltung gesteuerte, elektrische Antriebseinheit für die Auf- und Zusperrbewegung des Riegels aufweist.

Um das elektronische Schloß besonders vielfältig einsetzen zu können, enthält der elektronische Schlüssel des Türschloß — Schlüssel — Systems nicht nur einem elektronischen Speicher, sondern auch eine elektronische Steuerschaltung, beispielsweise in Form eines eigenen Mikroprozessors. Für die Betriebsspannungsversorgung des Schlüssels sorgen einander zugeordnete optische Energieübertragungsorgane insbesondere für Infrarotlicht an dem Schlüssel und der Leseeinrichtung. Zur Übertragung der Schlüsselwortinformationen sind ebenfalls Infrarotlicht-Sendeelemente und Infrarotlicht-Empfangelemente vorgesehen, vorzugsweise sowohl an dem Schlüssel als auch an der Leseeinrichtung, um einen bidirektionalen Datenverkehr zur ermöglichen. Die optische Infrarot-Datenübertragung, insbesondere in mehrbit-paralleler form, ist betriebs- und störicher. Insbesondere werden Fehlfunktionen, wie sie bei der Übertragung von Daten über mechanische Kontakte auftreten, bei dieser Art der berührungslosen Datenübertragung vermieden. Die für die Betriebsspannungsversorgung des Schlüssels vorgesehene optische Energieübertragung verwendet beispielsweise Leuchtdioden, vorzugsweise Laserdioden, auf der Seite der Leseeinrichtung und Fotodioden auf der Schlüsselseite. Soweit der Fotostrom einer einzigen schlüsselseitigen Fotodiode nicht zum Betreiben der Speicher- und Steuerschaltung des Schlüssels ausreicht, können auch mehrere dieser Elemente vorgesehen sein. In einer weiteren Variante des elektronischen Schlüssels, bei welcher der Schlüssel über optische Elemente mit Betriebsenergie versorgt wird, ist in der Leseeinrichtung eine Laserdiode vorgesehen, die ein im Schaft des Schlüssels angeordnetes Bündel von Lichtleitfasern stinseitig beleuchtet. Am anderen Ende divergieren die Lichtleitfasern voneinander und beleuchten mehrere Fotodioden. Auf diese Weise kann die in einer verhältnismäßig kleinen Fläche erzeugte, hohe Lichtleistung der Laserdiode auf mehrere, verhältnismäßig viel Platz beanspruchende Fotodioden verteilt werden. Die Fotodioden können damit an einer konstruktiv günstigen Stelle des Schlüssels untergebracht werden, beispielsweise im Griff.

Um die Betriebssicherheit der Datenübertragung zu erhöhen, ist zweckmäßigerweise eine Arretier- vorrichtung vorgesehen, die den Schlüssel zumindest während der Datenübertragung in der Leseeinrichtung festhält. Die Arretiervorrichtung kann rein mechanisch arbeiten, beispielsweise indem sie in der Leseposition den Schlüssel mechanisch verrastet, so daß der Bewegung des Schlüssels ein erhöhter mechanischer Widerstand entgegengesetzt wird. Besonders geeignet sind auch elektromagnetisch betätigte Verriegelungsvorrichtungen. Insbesondere elektrisch steuerbare Verriegelungsvorrichtungen der letztgenannten Art können dazu ausgenutzt werden, ungewollte Mehrfachbetätigungen des elektronischen Schlosses zu verhindern, beispielsweise indem sie den Schlüssel über eine vorbestimmte Zeitspanne nach dem Einstecken in dem Schloß festhalten und sicherstellen, daß für eine erneute Betätigung des Schlosses eine gewisse Zeitspanne vergehen muß, oder aber der Schlüssel abgezogen und erneut in das Schloß eingesteckt werden muß.

Der elektronische Schlüssel kann beliebige Form haben, beispielsweise die Form eines herkömmlichen Flachschlüssels oder einer Karte. Da die Flächen des Flachschlüsselschafts für die Unterbringung der Daten- und Energieübertragungsorgane insbesondere bei optischer Daten- und Energieübertragung vielfach knapp bemessen sind, kann in einer zweckmäßigen Ausgestaltung vorgesehen sein, daß der Schlüsselschaftsquerschnitt im wesentlichen die Form eines gleichseitigen Vielecks, insbesondere eines

Dreiecks oder Sechsecks, hat. Auf diese Weise kann die für die Unterbringung der Daten- und Energieübertragungsorgane ausnutzbare Fläche vergrößert werden.

Die Sensoreinrichtung kann einen drehelastisch in dem Schloß gelagerten Aufnahmezylinder für den Schaft des elektronischen Schlüssels haben, der bei drehelastischer Auslenkung elektrische Kontakte für die Erzeugung der Richtungsbefehle betätigt. Besonders kleine Auslenkwinkel lassen sich erzielen, wenn statt elektrischer Kontakte piezoelektrische Elemente benutzt werden, insbesondere wenn die piezoelektrischen Elemente unmittelbar von dem Schlüssel beaufschlagt werden. Die piezoelektrischen Elemente sind paarweise vorgesehen, wobei bei Verwendung von zwei Paaren auch eine Unterscheidung einer Drehbewegung des Schlüssels von einer ausschließlich radialen Kippbewegung ermöglicht wird.

Im folgenden sollen Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines elektronischen Schlosses;

Fig. 2 eine Seitenansicht eines elektronischen Schlüssels für das Schloß aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Variante einer Leseeinrichtung für das Schloß aus Fig. 1;

Fig. 4 eine Seitenansicht eines in Verbindung mit der Leseeinrichtung nach Fig. 3 verwendbaren elektronischen Schlüssels;

Fig. 5 eine Seitenansicht einer Variante eines elektronischen Schlüssels;

Fig. 6 eine Stirnansicht des Schlüssels aus Fig. 5;

Fig. 7 eine Stirnansicht einer Variante des Schlüssels aus Fig. 5;

Fig. 8 eine schematische Seitenansicht einer anderen Ausführungsform eines elektronischen Schlosses;

Fig. 9 eine schematische Schnittansicht des elektronischen Schlosses, gesehen entlang einer Linie IX—IX aus Fig. 8, und

Fig. 10 eine weitere Variante des Schlüssels aus Fig. 5.

Fig. 1 zeigt ein als Einsteckschloß ausgebildetes Türschloß mit einem an einer seiner Stirnseiten durch eine Stulpschiene 1 abgeschlossenen Schloßgehäuse 3, in welchem quer zur Stulpschiene 1 eine Falle 5 und ein Riegel 7 verschiebbar geführt sind. Die Falle 5 und der Riegel 7 greifen bei verschlossener Türe entsprechend der Darstellung in Fig. 1 in ein Schließblech 9 ein. Das Schloßgehäuse 3 ist hierbei in die Türe eingebaut, während das Schließblech 9 am Türrahmen befestigt ist. Die umgekehrte Einbauweise mit in den Türrahmen eingebautem Schloß und an dem Türblatt befestigtem Schließblech ist ebenfalls möglich.

Die Falle 5 ist in einer Öffnung 11 der Stulpschiene 1 und an einem gehäusefesten Zapfen 13, welcher ein Längsloch 15 der Falle 5 durchsetzt, verschiebbar geführt und wird von einer an einem gehäusefesten Vierkantzapfen 17 formschlüssig gehaltenen Spiralfeder 19 in üblicher Weise in Schließrichtung vorgespannt. Ein nicht näher dargestellter, auf der Türinnenseite angeordneter Drücker ist über eine Vierkantachse 21 drehfest mit einer schwenkbar in dem Schloßgehäuse 3 gelagerten Drückernuß 23 formschlüssig drehfest gekuppelt. Die Drückernuß 23 greift mit einem Mitnehmerfinger 25 in eine Kupplungsaussparung 27 der Falle 5, so daß durch eine Schwenkbewegung des inneren Türdrückers die Falle 5 gegen die Vorspannung der Spiralfeder 19 von der Türinnenseite her geöffnet werden kann.

Der Riegel 7 ist in einer Öffnung 29 der Stulpschiene 1 und an einem gehäusefesten Zapfen 31, welcher ein Längsloch 33 des Riegels 7 durchsetzt, verschiebbar geführt und wird von einem Elektromotor 35 über ein Zahnrad-Zahnstangengetriebe 37 sowohl in Aufsperr- als auch in Zusperr-Richtung angetrieben. Eine auf einer Welle 39 des Motors 35 sitzende Schnecke 41 triebt hierzu ein Schneckenrad 43, das zusammen mit einem Zahnrad 45 drehfest auf einer gemeinsamen, in dem Schloßgehäuse 3 gelagerten Achse 47 sitzt. Das Zahnrad 47 kämmt mit einem Zahnrad 49, welches in einer Zahnradkette seinerseits mit einem Zahnrad 51 kämmt. Das Zahnrad 51 kämmt seinerseits mit einem Stufensegmentzahnrad 53, welches in eine am Riegel 7 befestigte Zahnstange 55 greift und entsprechend der Drehrichtung des Motors 35 den Riegel 7 entweder in Aufsperr-Richtung oder in Zusperr-Richtung bewegt.

Der Motor 35 treibt in der aufgesperrten Stellung des Riegels 7 auch die Falle 5 in Öffnungsrichtung an. Hierzu ist das Stufensegmentzahnrad 53 mit einer Nockenschulter 57 versehen, die bei aufgesperrtem Riegel 7 gegen einen Arm 59 eines an einer Achse 61 schwenkbar an dem Schloßgehäuse 3 gelagerten Doppelhebels 63 anschlägt. Der Doppelhebel 63 greift mit seinem anderen Arm 65 in eine Mitnahmeöffnung 67 der Falle 5 und treibt die Falle 5 in Öffnungsrichtung. Der Drehweg zwischen der Nockenfläche 57 und dem Arm 59 ist so bemessen, daß der Riegel 7 zunächst vollständig aus dem Schließblech 9 gezogen wird, bevor die Falle 5 angetrieben wird. Der Motor 35 kann damit schwächer dimensioniert werden. Die Umfangslänge der in der Zahnstange 55 eingreifenden Verzahnung des Stufensegmentzahnrad 53 ist so bemessen, daß das Zahnrad 53 während des Betätigungshubs der Falle 5 aus der Zahnstange 55 ausrastet.

Der Elektromotor 35 wird von einem in Fig. 2 dargestellten elektronischen Schlüssel 69 gesteuert. Der Schlüssel 69 hat die Form eines Flachschlüssels mit einem Schlüsselgriff 71, von dem ein langgestreckter Schaft 73 absteht. Der Griff 71 enthält eine elektronische Speicher- und Steuerschaltung 75, beispielsweise einen Mikroprozessor, die in digitaler Form eine dem Schlüssel 69 zugeordnete Schlüsselwortinformation speichert. Das Schloß hat seinerseits eine Leseeinrichtung 77 (Fig. 1), in deren Schlüsselkanal 79 der Schaft 73 des Schlüssels 69 einsteckbar ist. Die Leseeinrichtung 77 liest die Schlüsselwortinformation des Schlüssels 69 und vergleicht sie mit einer dem Schloß zugeordneten Schlüsselwortinformation, die in einer Speicher- und Steuerschaltung 81 des Schlosses gespeichert ist. Die Speicher und Steuerschaltung 81

steuert in Abhängigkeit von der Schlüsselwortinformationen den Motor 35, die Datenübertragung zwischen den Speicher- und Steuerschaltungen 75 und 81 erfolgt auf optischem Weg bidirektional in bitparalleler Form. Auf einer Flachseite des Schafts 73 des Schlüssels 69 sind hierzu mehrere Paare von Infrarot-Leuchtdioden 83 und Infrarot-Fotodioden 85 angeordnet, denen im Schlüsselkanal 79 der Leseeinrichtung 77 entsprechende Paare 87 von Infrarot-Fotodioden und Infrarot-Leuchtdioden gegenüberliegen. Auf diese Weise können sowohl Daten von der Speicher- und Steuerschaltung 81 zur Speicher- und Steuerschaltung 75 als auch Daten in umgekehrter Richtung übertragen werden. Durch den bidirektionalen Datenverkehr kann die Schließesicherheit und die Zahl möglicher Schließkombinationen beträchtlich erhöht werden.

Der Schlüssel 69 enthält in Normalausführung keine eigene Stromquelle. Zur Betriebsspannungsvorsorgung der Speicher- und Steuerschaltung 75 sind an einer Flachseite des Schafts 73 eine Vielzahl Fotodioden 89 vorgesehen, denen im Schlüsselkanal 79 der Leseeinrichtung 77 Leuchtdioden 91, insbesondere Laserdioden, gegenüberliegen. Der durch die Beleuchtung der Fotodioden 89 erzeugte Fotostrom speist die Schaltung 75. Auch die Dioden 89, 91 arbeiten vorzugsweise im Infrarotbereich. Durch die Verwendung von Infrarotlicht zur Daten- und Energieversorgung des Schlüssels 69 wird ein störungsfreier Betrieb erreicht.

Die Bewegungsrichtung des Riegels 7 wird durch eine Drehbewegung des in den Schlüsselkanal 79 eingesteckten Schlüssels 69 gesteuert. Die Leseeinrichtung 77 umfasst mit den Seitenflächen des Schafts 73 zusammenwirkende piezoelektrische Elemente 93, 95, die abhängig von der Drehrichtung des Schlüssels 69 paarweise beaufschlagt werden. Die derselben Drehrichtung zugeordneten piezoelektrischen Elemente 93 bzw. 95 liegen einander diametral gegenüber, so daß sie von gegenüberliegenden Seitenflächen des Schafts 73 beansprucht werden. In Fig. 1 steuern die piezoelektrischen Elemente 93 beispielsweise die Aufsperr-Richtung, während die Elemente 95 die Zusperr-Richtung des Riegels 7 steuern. Die Schaltung 81 erfasst die Koinzidenz der Druckbeaufschlagung der piezoelektrischen Elemente 93 einerseits und die Koinzidenz der Druckbeaufschlagung der Elemente 95 andererseits, so daß die Drehbewegung des Schlüssels 69 von einer Kippbewegung, bei welcher jeweils Elemente 93 und 95 gemeinsam druckbeaufschlagt würden, unterschieden werden kann. Der Drehhub des Schlüssels für die Steuerung der Riegelbewegung ist vergleichsweise klein, was die Bedienung des Schlosses erleichtert.

Um Fehler bei der Datenübertragung zwischen den Schaltungen 75 und 81 auszuschließen und ungewollte Mehrfachsteuerung des Schlosses auszuschließen, ist der Leseeinrichtung 77 eine Verriegelungsvorrichtung 97 zugeordnet, die, gesteuert von der Speicher- und Steuerschaltung 81, den in den Schlüsselkanal 79 eingesteckten Schaft 73 des Schlüssels zumindest während der Datenübertragung, vorzugsweise jedoch noch eine vorbestimmte Zeitspanne danach festhält. Die Verriegelungsvorrichtung 97 hat einen mit einem Finger 99 in den Schlüsselkanal 79 greifenden, mit dem Schaft 73 für dessen Verriegelung zusammenwirkenden Hebel 101, der an einer gehäusefesten Achse 103 schwenkbar gelagert und von einer Feder 105, die in einem gehäusefesten Federbock 107 sitzt, vom Schlüsselkanal 79 weg vorgespannt wird. Am Hebel 101 greift ein Anker 109 eines Elektromagnets 111 an, der, gesteuert von der Schaltung 81, den Hebel 101 für die Fixierung des Schlüssels 69 in Eingriff mit dem Schaft 73 zieht.

In Notsituationen, beispielsweise bei Ausfall der Elektronik oder des Riegelantriebs, kann das elektronische Schloß mittels eines mechanischen, von einem mechanischen Schlüssel sperrbaren Schließzylinders 113 übersperrt und der Riegel 7 durch Betätigen des Türdrückers zusammen mit der Falle 5 aufgesperrt werden. Der Schließzylinder 113 steuert hierbei die Antriebsverbindung des Riegels 7 zur Drückernuß 23. Das Zahnrad 49 ist auf einer Achse 115 gelagert, die an einem Führungsteil 117 gehalten ist. Das Führungsteil 117 ist gleichachsig zur Achse 119 des Zahnrad 51 schwenkbar an dem Schloßgehäuse 3 gelagert, so daß das kontinuierlich in Eingriff mit dem Zahnrad 51 stehende Zahnrad 49 wechselweise in Eingriff mit dem Zahnrad 45 oder einem Zahnsegment 121 der Drückernuß 23 bringbar ist. Der Schließzylinder 113 hat einen Bart 123, der in der für den elektrischen Betrieb des Riegels 7 vorgesehenen, in Fig. 1 dargestellten Stellung am Führungsteil 117 anliegt und das Zahnrad 49 in Eingriff mit dem vom Motor 35 getriebenen Zahnrad 45 hält. Beim Sperren des Schließzylinders 113 mittels des nicht näher dargestellten mechanischen Schlüssels gibt der Bart 123 das Führungsteil 117 frei. Eine zwischen dem Schloßgehäuse 3 und dem Führungsteil 117 eingespannte Zugfeder 125 bringt das Zahnrad 49 außer Eingriff mit dem Zahnrad 45 und in Eingriff mit dem Zahnsegment 121 der Drückernuß 23. Durch Drehen der Drückernuß 23 in Öffnungsrichtung der Falle 5 wird über die Zahnradkette der Zahnräder 49 und 51 sowie das Stufensegmentzahnrad 53 der Riegel 7 in Aufsperr-Richtung angetrieben. Zugleich wird die Falle 5 geöffnet.

Um im Gefahrenfall das Schloß auch von der Türaußenseite her öffnen zu können, ist auch auf der Außenseite der Türe ein nicht näher dargestellter Drücker vorgesehen, der jedoch an einer zylindrischen Achse zur Drückernuß 23 gleichachsig drehbar gelagert ist. Die zylindrische Achse 127 sitzt in einer Bohrung der Vierkantachse 21 des inneren Türdrückers und kann über einen radial verschiebbaren Kupplungsstift 129 mit der Drückernuß 23 gekuppelt werden. Der Kupplungsstift 129 ragt aus der Drückernuß 23 heraus in den Schwenkbereich des Barts 123 des Schließzylinders 113. Der Bart triebt bei seiner das Führungsteil 117 freigebenden Schwenkbewegung (Pfeil 131) den Kupplungsstift 129 in eine Öffnung 133 der Achse 127 des äußeren Türdrückers und kuppelt den äußeren Türdrücker drehfest mit der Drückernuß 23. Eine Rastfedereinrichtung 135 hält den Kupplungsstift 129 normalerweise außer Eingriff

mit der zylindrischen Achse 127, um ungewolltes Kuppeln des äußeren Türdrückers mit der Drückernuß zu verhindern.

In einer Variante des Türschlosses kann der äußere Türdrücker auch ständig drehfest mit der Drückernuß 23 gekuppelt sein, beispielsweise über eine axiale Verlängerung der Vierkantachse 21. In dieser Version kann die Falle 5 sowohl von der Innenseite als auch von der Außenseite der Türe manuell geöffnet werden. Der Kupplungsstift 29 und die Rastfedereinrichtung 135 können entfallen. In der letztgenannten Ausgestaltung kann gegebenenfalls auch der Doppelhebel 63 entfallen, wenn auf die Möglichkeit, die Falle 5 zusammen mit dem Riegel 7 auch motorisch öffnen zu können, verzichtet wird.

Das elektronische Türschloß eignet sich insbesondere für die Verwendung in Verbindung mit einer Alarmanlage und/oder einer Personenzugangs-Kontrol-Anlage, wie dies in Fig. 1 bei 137 angedeutet ist. Zwischen der Speicher- und Steuerschaltung 81 und der Alarm- und/oder Personenzugangs-Kontrol-Anlage 137 besteht eine Datenverbindung 139. Insbesondere kann diese Verbindung dazu ausgenutzt werden, um bei mechanischem Übersperren des elektronischen Schlosses Alarm auszulösen. Das elektronische Schloß enthält hierzu einen bei 141 angedeuteten Alarmkontakt, der abhängig von der Übersperrbewegung des Schließzylinders 113 beispielsweise von dessen Bart 123 oder dem Führungsteil 117 betätigt wird, wobei nach folgend Alarm ausgelöst wird. Für die Personenzugangs-Kontrolle können über die Leseeinrichtung 77 Daten des jeweils in den Schlüsselkanal 79 eingesteckten Schlüssels an die Anlage 137 übermittelt werden. Der Alarmkontakt 141 und gegebenenfalls ein zusätzlicher, auf die Stellung des Riegels 7 ansprechender Alarmkontakt 142 erlauben über die Alarmanlage 137 bzw. die Personenzugangs-Kontrollanlage das zentrale Erfassen des Schließzustands mehrerer elektronischer Schlösser. Der Schließzustand kann optisch angezeigt oder zur Dokumentation aufgezeichnet werden. Die Alarmkontakte 141, 142 können hierbei dauernd oder periodisch oder gegebenenfalls nur auf Abruf von der Zentrale her abgefragt werden. Die Alarmanlage 137 über wenigstens ein Blockschloß 144 steuerbar, d.h. scharf oder unscharf schaltbar. In einer bevorzugten Ausführungsform steuert die Alarmanlage 137 abhängig von der Stellung des Blockschlusses 144 die elektronischen Schlösser, wobei die elektronischen Schlösser beim Scharfschalten der Alarmanlage 137 über die Riegelantriebe verriegelt und beim Unscharfschalten der Alarmanlage 137 entriegelt werden. Hierbei können entsprechend dem Konzept der Blockschloßanlage sämtliche Türen oder auch nur Gruppen von Türen gesperrt werden.

Die Antriebskonstruktion des elektronischen Schlosses ist nicht auf die in Fig. 1 dargestellten Antriebsverbindungen beschränkt. Anstelle des als Schwenkhebel ausgebildeten Führungsteils 117 kann ein linear an dem Schloßgehäuse 3 verschiebbar geführtes Führungsstück benutzt werden. Für den Motorischen Antrieb der Falle können andere Hebelkonstruktionen oder auch Zahnradgetriebe benutzt werden. Soweit der Drehhub der Drückernuß für eine vollständige Aufsperrbewegung des Riegels nicht ausreicht, kann in dem für den Notöffnungsbetrieb vorgesehenen Antriebsweg ein Freilauf angeordnet werden, so daß der Riegel durch mehrmaliges Drücken des Türdrückers geöffnet werden kann. Das elektronische Schloß ist als Einsteckschloß dargestellt; es kann auch als Anpauschloß ausgebildet sein. In dieser Variante kann es insbesondere auch in Verbindung mit einem herkömmlichen Zylinderschloß eingesetzt werden, beispielsweise indem das Zahnradgetriebe 37 nicht unmittelbar den Riegel 7 treibt, sondern die Drehbewegung eines in das herkömmliche Zylinderschloß eingreifenden Schließzylinders. Der Schließzylinder steuert die Falle und den Riegel des herkömmlichen Zylinderschlusses.

Die Betriebsspannung des elektronischen Schlosses wird zweckmäßigerweise über ein Kabel vom Türrahmen her zugeführt, welches über einen flexiblen Kabelübergang im Bereich der Türscharniere vom Türrahmen auf das Türblatt übertritt. Alternativ können jedoch auch bei geschlossener Türe aneinander anliegende, federnde Türkontakte für die Betriebsspannungsversorgung vorgesehen sein. Geeignet ist auch eine berührungslose Energieübertragung, insbesondere über eine Infrarot-Leuchtdiode oder Laserdiode am Türrahmen und eine Fotodiode am Türblatt.

Fig. 2 zeigt weitere Einzelheiten des elektronischen Schlüssels. Wenngleich der Schlüssel keine Schlüsselkerben benötigt, so können doch Schlüsselkerben vorgesehen sein, wie dies bei 143 angedeutet ist. Der Schlüssel kann damit zusätzlich auch zum Sperren mechanischer Zylinderschlösser benutzt werden. Dies ist von Vorteil beispielsweise bei Hauptschlüsselanlagen, bei welchen die mechanischen Schließereigenschaften des Schlüssels zum Sperren allgemein zugänglicher Türen, beispielsweise von Waschräumen oder dergleichen ausgenutzt werden können.

Am Griff 71 des Schlüssels 69 kann zusätzlich eine Infrarot-Leuchtdiode 145 bzw. eine Laserdiode vorgesehen sein, die über die Speicher- und Steuerschaltung zur Fernbedienung, beispielsweise eines Garagentors, ausgenutzt werden kann. Für diesen Anwendungsfall muß jedoch der Schlüssel 69 eine zusätzliche Batterie sowie ein Steuerelement, beispielsweise eine Taste, aufweisen.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine Variante einer Leseeinrichtung 77a des elektronischen Schlosses sowie des zugehörigen Schlüssels 69a, die sich von der Leseeinrichtung und dem Schlüssel des Schlosses der Fig. 1 und 2 lediglich durch die Art der Betriebsspannungsversorgung unterscheidet. Gleichwirkende Teile sind deshalb mit den Bezugszahlen der Fig. 1 und 2 und zur Unterscheidung mit dem Buchstaben a versehen. Zur näheren Erläuterung des Aufbaus und der Funktionsweise wird auf die Beschreibung der Fig. 1 und 2 Bezug genommen.

Die Energiespannungsversorgung erfolgt über elektrische Kontakte. Am Schaft 73a des Schlüssels 69a sind an den einander gegenüberliegenden Flachseiten in Schaftlängsrichtung langgestreckte Kontaktbahnen 147 voneinander elektrisch isoliert angebracht, die von Kontaktelementen 149, 151 der

Leseeinrichtung 77a bei in den Schlüsselkanal 79a eingestecktem Schaft 73a kontaktiert werden. Die Kontakte der Leseeinrichtung 77a können, wie dies für den Kontakt 149 dargestellt ist, als elektrische Bürsten ausgebildet sein oder aber es kann sich, wie dies für den Kontakt 151 dargestellt ist, um eine Federzunge handeln. Die Kontakte 149, 151 können gleichartig gestaltet sein und liegen vorzugsweise an mehreren Stellen in Längsrichtung verteilt an der Kontaktbahn 147 an. Insbesondere bei Verwendung von Federzungen können in Schaftlängsrichtung langgestreckte Federzungen benutzt werden. Für die Datenübertragung umfasst die Leseeinrichtung 77a wiederum Fotodioden/Leuchtdioden-Paare 87a, denen Leuchtdioden/Fotodioden-Paare 83a, 85a des Schlüssels 69a zugeordnet sind. Zur Steuerung der Bewegungsrichtung des Riegels sind in der Leseeinrichtung 77a wiederum piezoelektrische Elemente 93a, 95a vorgesehen.

Die Fig. 5 und 6 zeigen eine Variante eines elektronischen Schlüssels, die sich von dem Schlüssel der Fig. 2 lediglich durch die Form ihres Schlüsselschafts 73b unterscheidet. Gleichwirkende Teile sind mit den Bezugszahlen der Fig. 2 und zusätzlich mit dem Buchstaben b bezeichnet. Zur näheren Erläuterung des Aufbaus und der Wirkungsweise des elektronischen Schlüssels wird auf die Beschreibung der Fig. 1 und 2 Bezug genommen. Der elektronische Schlüssel 69b umfasst wiederum einen Schlüsselgriff 71b, der die Speicher- und Steuerschaltung 75b enthält. Der vom Griff 71 abstehende, langgestreckte Schaft 73b hat im Querschnitt die Form eines regelmäßigen, gleichseitigen Sechsecks. Zumindest auf einem Teil seiner Seitenflächen 153 trägt der Schlüssel 69b mehrere Paare von Leuchtdioden 83b und Fotodioden 85b für die Datenübertragung sowie mehrere Fotodioden 89b für die Energieversorgung. Aufgrund der größeren Anzahl der Flächen und deren gleichmäßigeren Breite in Umfangsrichtung des Schafts 73b können die Daten- und Energieübertragungsorgane konstruktiv günstiger angeordnet werden.

Fig. 7 zeigt eine Variante des Schlüssels der Fig. 5 und 6, die sich von dem Schlüssel 69b lediglich dadurch unterscheidet, daß ihr Schaft 73c im Querschnitt die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat. An den Seitenflächen 155 des Schafts 73c sind wiederum Übertragungsorgane für die Daten- und Energieübertragung angeordnet, wie dies bei 157 angedeutet ist.

Die in den Fig. 5 bis 7 nicht näher dargestellte Leseeinrichtung ist ähnlich der Leseeinrichtung 77 der Fig. 1 aufgebaut. Der Schlüsselkanal hat eine der Querschnittsform des Schafts des Schlüssels angepasste Querschnittsform. Für die Steuerung der Bewegungsrichtung des Riegels ist zumindest ein Paar piezoelektrischer Elemente vorgesehen, von denen eines die Aufsperr-Richtung und das andere die Zusperr-Richtung steuert. Sowohl bei den Schlüsseln der Fig. 5 bis 7 als auch bei den Schlüsseln der Fig. 2 und 4 kann jedoch der Schlüsselkanal in einem um die Längsachse des Schlüsselschafts drehelastisch gelagerten Teil ähnlich einem Schließzylinder vorgesehen sein, welches seinerseits die beiden piezoelektrischen Elemente für die Aufsperr-Richtung bzw. die Zusperr-Richtung des Riegels steuert.

Die Fig. 8 und 9 zeigen eine andere Ausführungsform eines elektronischen Türschlosses, welches sich von den vorstehend erläuterten Varianten im wesentlichen nur durch die Gestaltung der zum Übersperren des elektronischen Türschlosses für den Notfall vorgesehenen Einrichtungen unterscheidet. Das elektronische Türschloß umfasst ein in eine Tür 161 eingebautes Steckschloß 163, dessen Riegel 165 ausschließlich mittels eines elektromotorischen Antriebs 167, beispielsweise eines Elektromagneten oder eines Elektromotors, in ein an einem Türrahmen 169 gehaltenes Schließblech 171 ausschließbar ist. Das Schloß 163 umfasst zusätzlich eine in üblicher Weise von Türdrückern 173 betätigbare, ebenfalls in das Schließblech 171 eingreifende Falle 175.

Zur Steuerung des Riegelantriebs 167 ist ein elektronischer Schlüssel 177 vorgesehen, der jedoch keine mechanische Schließfunktion für den Riegel 165 hat. Der Schlüssel 177 umfasst eine Speicher- und Steuerschaltung 179, die über Infrarot-Datenübertragungselemente 181 des Schlüssels bidirektional mit nicht näher dargestellten Infrarot-Datenübertragungselementen einer Leseeinrichtung 183 des Schlosses 163 mit einer Speicher- und Steuerschaltung 185 des Schlosses Daten austauscht. Die Speicher- und Steuerschaltung 185 steuert den Riegelantrieb 167 abhängig von einer in der Speicher- und Steuerschaltung 179 des Schlüssels 177 gespeicherten Schlüsselwortinformation. Der Schlüssel 177 wird wiederum über Infrarot-Energieübertragung oder mechanische Kontakte mit Betriebsspannung aus dem Schloß 163 versorgt. Eine Schaltung 185, die ebenso wie die Schaltung 179 als Mikroprozessor ausgebildet sein kann, kann an eine Alarmanlage 187 oder eine Zugangskontrollanlage angeschlossen sein.

Um bei elektronisch versperrter Tür 161 in Notfällen trotzdem die Tür 161 öffnen zu können, ist das Schließblech 171 an seinem einen Ende über einen Zapfen 189 schwenkbeweglich an einem Rahmen 191 eines am Türstock 169 befestigten, zusätzlichen mechanischen Schlosses 193, insbesondere eines Zylinderschlosses, abklappbar gehalten. Das andere Ende des abklappbaren Schließblechs 171 wird von Riegel 195 des mechanischen Schlosses 193 am Türstock 169 fixiert. Das Schloß 193 ist von der Türaußenseite her mittels eines mechanischen Schlüssels 197 aufsperrbar und gibt im aufgesperrten Zustand das Schließblech 171 frei, so daß die Tür 161 selbst bei zugesperrtem Riegel 165 geöffnet werden kann, um beispielsweise der Feuerwehr den Zutritt zu ermöglichen. Von der Türinnenseite her ist das mechanische Schloß 19 mittels eines Türgriffs 199 entriegelbar, so daß eine Notausgangsfunktion des Schlosses sichergestellt ist.

Der Schlüssel 177 kann die vorstehend anhand der Fig. 2 und 4 bis 7 erläuterten Formen haben. Die Leseeinrichtung 183 kann den Leseeinrichtungen 77 und 77a der Fig. 1 und 3 entsprechen. Ebenso kann vorgesehen sein, daß der Riegelantrieb 167 bei aufgesperrtem Riegel 165 auch die Falle 175 antreibt.

Fig. 10 zeigt eine weitere Variante eines elektronischen Schlüssels für eines der vorstehend erläuterten

elektronischen Schlösser, insbesondere das Schloß in Fig. 1. Es unterscheidet sich vom Schlüssel der Fig. 2 im wesentlichen nur durch die Art der Betriebsspannungsversorgung. Gleichwirkende Teile sind deshalb mit den Beugszahlen der Fig. 1 und 2 und zur Unterscheidung mit dem Buchstaben d versehen. Zur näheren Erläuterung des Aufbaus und der Funktionsweise wird auf die Beschreibung der Fig. 1 und 2 Bezug genommen.

Die Energieversorgung der Speicher- und Steuerschaltung 75d erfolgt ähnlich dem Schlüssel der Fig. 2 auf optischem Weg. Hierzu ist in der Leseeinrichtung 77d des Schlosses eine Laserdiode 91d, vorzugsweise lediglich eine einzige Laserdiode, vorgesehen, die die Stirnfläche eines Bündels von Lichtleitfasern 201 bei in die Leseeinrichtung 77d eingestecktem Schlüssel beleuchtet. Die Lichtleitfasern 201 enden gegenüberliegend vor einem Feld aus mehreren Fotodioden 89d, die dadurch für die Betriebsspannungserzeugung von der Laserdiode 91d beleuchtet werden. Da die Fotodioden 89d verhältnismäßig viel Platz beanspruchen, sind sie im Griff 71d des Schlüssels untergebracht und die den Fotodioden 89d benachbarten Enden der Lichtleitfasern 201 divergieren räumlich. Die den Fotodioden 89d benachbarten Stirnseiten 203 beleuchten die Fotodioden 89d über einen Diffusor oder dergleichen, der beispielsweise durch die mattierte Stirnfläche der Lichtleitfasern 201 gebildet sein kann. Die Lichtleitfasern erstrecken sich vorzugsweise längs des Schafts 73 d des Schlüssels und liegen an der griffernen Stirnseite des Schafts 73d für die Beleuchtung durch die Laserdiode 91d frei. Es ist jedoch auch möglich, die Beleuchtungsseite der Lichtleitfasern 201 seitlich am Schaft 73d austreten zu lassen. Bei der Laserdiode 91d handelt es sich zweckmäßigerweise um eine Infrarot-Laserdiode.

Die vorstehend erläuterten elektronischen Schlösser können auch bei anderen elektronischen Schlössern eingesetzt werden, um den Vorteil ihrer Betriebssicherheit nutzen zu können. Insoweit kommt den auf die elektronischen Schlösser und insbesondere deren Datenübertragung und Energieversorgung gerichteten Merkmalen unabhängige erfinderische Bedeutung zu.

25 Patentansprüche

1. Elektronisches Türschloß für einen mit einem elektronischen Speicher (75; 179) für eine Schlüsselwortinformation versehenen elektronischen Schlüssel (69; 177), mit einer zumindest von der Türinnenseite her mittels eines Drückers betätigbaren, in ein Schließblech (9; 171) eingreifenden Falle (5; 175), einem in das Schließblech (9; 171) ausschließbaren Riegel (7; 165),

einem elektrisch steuerbaren Schließmechanismus (35, 37; 167) für den Riegel (7; 165), einer Leseeinrichtung (77; 183) für die Schlüsselwortinformation des elektronischen Schlüssels (69; 177) und einer den Schließmechanismus (35, 37; 167) abhängig von der gelesenen Schlüsselwortinformation steuernden Steuerschaltung (81; 185), dadurch gekennzeichnet, daß die Leseeinrichtung (77) eine auf zwei räumlich unterschiedliche Orientierungen des elektronischen Schlüssels (69; 177) ansprechende Sensoreinrichtung (93, 95) umfaßt und daß der Schließmechanismus (35, 37; 167) eine von der Steuerschaltung (81; 185) gesteuerte, elektrische Antriebseinrichtung (35) für die Auf- und Zusperrbewegung des Riegels (7; 165) aufweist und den Riegel (7; 165) abhängig von der mittels der Sensoreinrichtung (93, 95) erfaßten Orientierung des elektronischen Schlüssels (69; 177) in Aufsperr-Richtung oder in Zusperr-Richtung antreibt.

2. Türschloß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (35) auch mit der Falle (5) in Antriebsverbindung steht und bei mittels der Sensoreinrichtung (93, 95) erfaßter, der Aufsperr-Richtung zugeordneter Orientierung des elektronischen Schlüssels (69) die Falle (5) in Öffnungsrichtung treibt.

3. Türschloß nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung ein gemeinsames, über eine erste Getriebeverbindung (37) den Riegel (7) und über eine zweite Getriebeverbindung (63) die Falle (5) antreibendes elektromotorisches Antriebsorgan (35) aufweist und daß die zweite Getriebeverbindung (63) eine Leerwegeinrichtung (57, 59) umfaßt, die die Falle (5) bei ausgeschlossenen Riegel (7) vom dem Antriebsorgan (35) abkuppelt.

4. Türschloß nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung einen Elektromotor (35) aufweist, der über ein Zahnstrangengetriebe (77) den Riegel (7) schubbeweglich antreibt.

5. Türschloß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnstrangengetriebe (37) eine Nocke (57) umfaßt, die bei Bewegung in Aufsperr-Richtung über ein Hebelgetriebe (63) die Falle (5) in Öffnungsrichtung antreibt.

6. Türschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einem den Riegel (7) unabhängig von der Steuerschaltung (81) mechanisch übersperrenden, mittels eines mechanischen Schlüssels schließbaren Schließzylinder (113), dadurch gekennzeichnet, daß auch auf der Türaußenseite ein Drücker vorgesehen ist und daß der Riegel (7) über eine mittels des Schließzylinders (113) umschaltbare Kupplung (49, 117) wechselweise in eine Antriebsverbindung mit der elektrischen Antriebseinrichtung (35) oder eine Antriebsverbindung zu dem äußeren Drücker bringbar ist.

7. Türschloß nach Anspruch 6, mit einer die Falle (5) treibenden Drückernuß (23), dadurch gekennzeichnet, daß die Drückernuß (23) mit einem Zahnrad (121) verbunden ist, daß die Antriebseinrichtung (35) den Riegel (7) über ein Zahnradgetriebe (37) mit mehreren in einer Zahnradkette miteinander kämmenden Zahnradern (45, 49, 51) antreibt, daß ein Zwischenzahnrad (49) der Zahnradkette

an einem radial zu seiner Drehachse (115) beweglichen Führungsteil (117) gelagert ist, welches das Zwischenzahnrad (49) in einer ersten Stellung in Eingriff mit einem von der Antriebseinrichtung (35) antreibbaren Zahnrad (45) der Zahnradkette und in einer zweiten Stellung in Eingriff mit dem mit der Drückernuß (23) verbundenen Zahnrad (121) hält und daß das Führungsteil (141) mittels des

5 Schließzylinders (113) zwischen der ersten und der zweiten Stellung verstellbar ist.
8. Türschloß nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (117) federnd in Richtung einer seiner Stellungen, insbesondere auf die zweite Stellung zu vorgespannt ist und mittels des Schließzylinders (113) entgegen der Federvorspannung in die andere seiner Stellungen verstellbar und in dieser Stellung blockierbar ist.

10 9. Türschloß nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Drücker eine frei drehbar in der Drückernuß (23) gelagerte Achse (127) hat und daß in der Drückernuß (23) ein Kupplungsstift (129) radial zur Achse (127) verschiebbar geführt ist, der mittels des Schließzylinders (113) in eine die Achse (127) drehfest mit der Drückernuß (23) kuppelnde Stellung bringbar ist.

10. Elektronisches Türschloß für einen mit einem elektronischen Speicher (75; 179) für eine
15 Schlüsselwortinformation versehenen elektronischen Schlüssel (69; 177), mit einer zumindest von der Türinnenseite her mittels eines Drückers betätigbaren, in ein Schließblech (9; 171) eingreifenden Falle (5; 175), einem in das Schließblech (9; 171) ausschließbaren Riegel (7; 165), einem elektrisch steuerbaren Schließmechanismus (35, 37; 167) für den Riegel (7; 165), einer Leseeinrichtung (77; 183) für die Schlüsselwortinformation des elektronischen Schlüssels (69; 177) und einer den Schließmechanismus (35, 37; 167) abhängig von der gelesenen Schlüsselwortinformation steuernden Steuerschaltung (81; 185),
20 dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (35, 37; 167) eine von der Steuerschaltung (81; 185) gesteuerte, elektrische Antriebseinrichtung (35) für die Auf- und Zusperrbewegung des Riegels (7; 165) aufweist und daß das Schließblech (171) an einen Schloßrahmen (191) eines mechanischen Schlosses (193), insbesondere eines Zylinderschlosses, in Öffnungsrichtung der Türe (161) beweglich
25 gelagert ist, derart, daß es bei aufgesperrtem mechanischen Schloß (193) für die Bewegung in Öffnungsrichtung freigegeben und bei zugesperrtem mechanischen Schloß (193) von dessen Riegel (195) arretiert ist.

11. Türschloß nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließblech (171) schwenkbeweglich an dem Schloßrahmen (191) gelagert ist.

30 12. Türschloß nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem mittels des mechanischen Schlüssels sperrbaren Schloß (113) ein Alarmgekontak (141) einer Alarmanlage (137) zugeordnet ist, der unabhängig von der Schließstellung des von der elektrischen Antriebseinrichtung (35) angetriebenen Riegels (7) beim mechanischen Übersperren des Riegels (7) den Alarm der Alarmanlage (137) auslöst.

35 13. Elektronisches Türschloß-Schlüssel-System, umfassend einen elektronischen Schlüssel (69; 177), mit einer elektronischen, eine Schlüsselwortinformation speichernden Speicher- und Steuerschaltung (75; 179) und ein elektronisches Türschloß mit einer zumindest von der Türinnenseite her mittels eines Drückers betätigbaren, in ein Schließblech (9; 171) eingreifenden Falle (5; 175), einem in das Schließblech (9; 171) ausschließbaren Riegel (7; 165), einem elektrisch steuerbaren Schließmechanismus (35, 37; 167)
40 für den Riegel (7; 165), einer Leseeinrichtung (77; 183) für die Schlüsselwortinformation des elektronischen Schlüssels (69; 177) und einer den Schließmechanismus (35, 37; 167) abhängig von der gelesenen Schlüsselwortinformation steuernden Steuerschaltung (81; 185), dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (35, 37; 167) eine von der Steuerschaltung (81; 185) gesteuerte, elektrische Antriebseinrichtung (35) für die Auf- und Zusperrbewegung des Riegels (7; 165) aufweist daß der
45 elektronische Schlüssel (69) an einem in die Leseeinrichtung (77, 183) einführbaren Teil seines Schlüssel-schafts (73), wenigstens ein Infrarotlicht-Sendeelement (83) zur Übertragung der Schlüsselwortinformation trägt, dem in der Leseeinrichtung jeweils ein Infrarotlicht-Empfangelement (87) zugeordnet ist und daß der elektronische Schlüssel (69) und die Leseeinrichtung (77) einander zugeordnete optische Energie-übertragungsorgane (89, 91; 147, 149, 151) für die Betriebsspannungsversorgung der Speicher- und
50 Steuerschaltung (7) des in die Leseinrichtung (77) eingeführten Schlüssels (69) umfassen, wobei die Energieübertragungsorgane der Leseeinrichtung (77) wenigstens ein Sendeelement (91) und die Energieübertragungsorgane des Schlüssels (69) wenigstens ein an dem Schlüssel-schaft (73) angeordnetes Empfangselement (89) zur optischen Energieübertragung, insbesondere zur Infrarotlicht-Übertragung, aufweisen.

55 14. Türschloß-Schlüssel-System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Leseeinrichtung (77) für die Übertragung von Daten von der Steuerschaltung (81) des Schlosses zur Speicher- und Steuerschaltung (75) des Schlüssels (69) ebenfalls wenigstens ein Infrarotlicht-Sendeelement (85) aufweist, dem an dem in die Leseeinrichtung (77) einführbaren Teil (73) des Schlüssels (69) jeweils ein Infrarotlicht-Empfangselement (87) zugeordnet ist.

60 15. Türschloß-Schlüssel-System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Schlüssel (69) und die Leseeinrichtung (77) jeweils mehrere Infrarotlicht-Sendeelemente und mehrere Infrarotlicht-Empfangselemente für die Mehrbit-Parallelübertragung von Daten aufweisen und daß die Leseeinrichtung (77) eine Arretierungsvorrichtung (97) aufweist, mittels der der Schlüssel (69) zumindest für die Dauer der Datenübertragung relativ zur Leseeinrichtung (77) fixierbar ist.

65 16. Türschloß-Schlüssel-System nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierungs-

EP 0 235 703 B1

vorrichtung (97) einen über seinen Anker (109) den Schlüssel (69) in der Leseeinrichtung (77) fixierenden Elektromagnet (111) aufweist.

17. Türschloß-Schlüssel-System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leseeinrichtung (77) mehrere Leuchtdioden (91), insbesondere Laserdioden, und der Schlüssel (69) mehrere Photodioden (89) aufweist.

18. Türschloß-Schlüssel-System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leseeinrichtung (77d) eine Laserdiode und der Schlüssel mehrere Fotodioden (89d) aufweist, die über ein Bündel von Lichtleitfasern (201) des Schlüssels beleuchtbar sind.

19. Türschloß-Schlüssel-System nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Bündel von Lichtleitfasern an der dem Griff (71d) des Schlüssels entfernt gelegenen Stirnseite des Schlüsselschafts (73d) für die Beleuchtung durch die Laserdiode (89d) zugänglich ist.

20. Türschloß-Schlüssel-System nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Fotodioden quer zur Faserlängsrichtung nebeneinander angeordnet sind und daß die Lichtleitfasern (201) in Bereich ihrer den Fotodioden zugewandten Enden voneinander weg divergieren.

21. Türschloß-Schlüssel-System nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Fotodioden im Griff (71d) des Schlüssels untergebracht sind.

22. Türschloß-Schlüssel-System nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlüssel (69b) einen als Gehäuse für die Speicher- und Steuerschaltung (75b) ausgebildeten Griff (71b) sowie einen in die Leseeinrichtung einführbaren Schaft (73b, c) mit einem Querschnitt im wesentlichen in Form eines gleichseitigen Vielecks aufweist, wobei die Elemente zur Datenübertragung (83b, 85b) und die Energieübertragungsorgane (89b) an den Vieleckflächen des Schafts (73b) angeordnet sind.

23. Türschloß-Schlüssel-System nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (73b; 73c) im wesentlichen Dreieck- oder Sechseckquerschnitt hat.

24. Türschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der in die Leseeinrichtung (77) einzuführende Teil (73) des Schlüssels (69) zumindest im Bereich der Sensoreinrichtung einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt hat und daß die Sensoreinrichtung wenigstens zwei druckempfindliche Elemente (93, 95), insbesondere piezoelektrische Elemente aufweist, die im Winkelabstand voneinander um den nicht kreisförmigen Teil (73) des Schlüssels (69) herum angeordnet sind, derart, daß sie in entgegengesetzten Drehrichtungen des Schlüssels (69) druckbeaufschlagbar sind.

25. Türschloß nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlüssel (69) als Flachs Schlüssel ausgebildet ist und die druckempfindlichen Elemente (93, 95) mit den Flachseiten seines Schafts (73) unmittelbar druckbeaufschlagt.

26. Türschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltungen (81) an ein mittels eines Blockschlösses (144) scharf und unscharf schaltbare Alarmanlage (137) angeschlossen ist, die bei Scharfschalten des Blockschlösses (144) die Antriebseinrichtung (35) des Riegels (7) in Zusperr-Richtung steuert und bei Unscharfschalten des Blockschlösses (144) in Aufsperr-Richtung steuert.

Revendications

1. Serrure de porte électronique pour une clé électronique (69; 177) pourvue d'une mémoire électronique (75; 179) pour une information codée, avec un pêne (5; 175), pouvant être actionné au moins à partir de la face intérieure de la porte, au moyen d'une béquille, et s'engageant dans une gâche (9; 171), avec un verrou (7; 165) pouvant être verrouillé dans la gâche (9; 171), avec un mécanisme de fermeture (35; 37; 167), commandé électriquement, pour le verrou (7; 165), avec un dispositif de lecture (77; 183) pour l'information codée de la clé (69; 177) et avec un circuit de commande (81; 185) commandant le mécanisme de fermeture (35; 37; 167), en fonction de l'information codée qui est lue, caractérisé en ce que le dispositif de lecture (77) comporte un dispositif de détection (93, 95), réagissant à deux orientations différentes dans l'espace de la clé électronique (69; 177) et en ce que le mécanisme de fermeture (35; 37; 167) comporte un mécanisme d'entraînement (35) électrique, commandé par le circuit de commande (81; 185), pour le sens de déverrouillage et de verrouillage du verrou (7; 165), et entraîne le verrou (7; 165), dans le sens de déverrouillage et le sens de verrouillage, en fonction de l'orientation de la clé électronique (69; 177) détectée par le dispositif de détection (93, 95).

2. Serrure de porte selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement (35) est aussi en liaison d'entraînement avec le pêne (5) et pousse celui-ci dans le sens de déverrouillage, en cas d'orientation de la clé électronique (69), correspondant au sens de déverrouillage, détectée par le dispositif de détection (93, 95).

3. Serrure de porte selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement comporte ou organe d'entraînement (35) commun, électromotorisé, entraînant le verrou (7), par une première transmission (37), et entraînant le pêne (5), par une deuxième transmission (63), et en ce que la deuxième transmission (63) comprend un dispositif de course à vide (57, 59) qui désaccouple le pêne (5) de l'organe d'entraînement (35), lorsque le verrou (7) est exclu.

4. Serrure de porte selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement

EP 0 235 703 B1

comporte un moteur électrique (35) qui entraîne le verrou (7) en translation par l'intermédiaire d'une transmission à crémaillère (77).

5. Serrure de porte selon la revendication 4, caractérisée en ce que la transmission à crémaillère (37) comprend une came (57) qui entraîne le pêne (5) dans le sens de l'ouverture, en cas de déplacement dans le sens du déverrouillage, par un mécanisme à levier (63).

6. Serrure de porte selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, avec un cylindre de serrure (113) surverrouillant mécaniquement le verrou (7), indépendamment du circuit de commande (81), pouvant être fermé au moyen d'une clé mécanique, caractérisée en ce qu'on prévoit une béquille sur la face extérieure de la porte et en ce que le verrou (7) peut être amené alternativement dans une liaison d'entraînement avec le dispositif d'entraînement électrique (35) ou dans une liaison d'entraînement avec la béquille extérieure, par l'intermédiaire d'un accouplement (49, 117), commutable au moyen du cylindre de serrure (113).

7. Serrure de porte selon la revendication 6 avec une noix de béquille (23) poussant le pêne (5), caractérisée en ce que la noix de béquille (23) est reliée à une roue dentée (121), en ce que le dispositif d'entraînement (35) entraîne le verrou (7), par l'intermédiaire d'un engrenage (37) comportant une série de roues dentées (45, 49, 51) engrenant entre elles, dans une chaîne de roues dentées, en ce qu'une roue dentée intermédiaire (49) de la série est montée sur un élément de guidage (117), mobile radialement par rapport à son axe de rotation (115), lequel élément de guidage maintient la roue dentée intermédiaire (49), dans une première position, en prise avec une roue dentée (45) de la série entraînée par le dispositif d'entraînement (35), et dans une deuxième position, en prise avec la roue dentée (121) reliée à la noix de béquille (23) et en ce que l'élément de guidage (141) est déplaçable entre la première et la deuxième position, au moyen du cylindre de serrure (113).

8. Serrure de porte selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'élément de guidage (117) est précontraint, de manière élastique, en direction de l'une de ses positions, notamment de la deuxième position, et est déplaçable dans l'autre de ses positions, au moyen du cylindre de serrure (113), à l'encontre de la précontrainte du ressort, et peut être bloqué dans cette position.

9. Serrure de porte selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que la béquille extérieure présente un axe (127), monté de manière à pouvoir tourner librement dans la noix de béquille (23) et en ce qu'un doigt d'accouplement (129) est guidé coulissant, radialement par rapport à l'axe (127), dans la noix de béquille (23), ce doigt d'accouplement pouvant être amené dans une position accouplant l'axe (127) de manière fixe en rotation avec la noix de béquille (23), au moyen du cylindre de serrure (113).

10. Serrure de porte électronique pour une clé électronique (69; 177) pourvue d'une mémoire électronique (75; 179) pour une information codée, avec un pêne (5; 175) pouvant être actionné au moins à partir de la face intérieure de la porte, au moyen d'une béquille, et s'engageant dans une gâche (9; 171), avec un verrou (7; 165) pouvant être verrouillé dans la gâche (9; 171), avec un mécanisme de fermeture (35, 37; 167), commandé électriquement, pour le verrou (7; 165), avec un dispositif de lecture (77; 183) pour l'information codée de la clé (69; 177) et avec un circuit de commande (81; 185) commandant le mécanisme de fermeture (35, 37; 167), en fonction de l'information codée qui est lue, caractérisé en ce que le mécanisme de fermeture (35, 37; 167) comporte un dispositif d'entraînement (35) électrique, commandé par le circuit de commande (81; 185), pour le mouvement de déverrouillage et de verrouillage du verrou (7; 165), et en ce que la gâche (171) est montée mobile, dans le sens d'ouverture de la porte (161), sur un cadre de serrure (191) d'une serrure mécanique (193), en particulier d'une serrure à cylindre, de manière à pouvoir se déplacer librement dans le sens de l'ouverture, lorsque la serrure mécanique 193 est déverrouillée, et de manière à être bloquée par son verrou (195), lorsque la serrure mécanique (193) est verrouillée.

11. Serrure de porte selon la revendication 10, caractérisée en ce que la gâche (171) est montée pivotante sur le cadre de serrure (191).

12. Serrure de porte selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisée en ce qu'on associe à la serrure (113), verrouillable au moyen de la clé mécanique, un contact d'alarme (141) d'un système d'alarme (137), qui déclenche l'alarme du système d'alarme (137) en cas de surverrouillage mécanique du verrou (7), indépendamment de la position de fermeture du verrou (7), entraîné par le dispositif d'entraînement électrique (35).

13. Système électronique à clé et serrure de porte, comportant une clé électronique (69; 177) avec un circuit électronique de mémoire et de commande (75, 179) mémorisant une information codée, et une serrure de porte électronique avec un pêne (5; 175), pouvant être actionné au moins à partir de la face intérieure de la porte, au moyen d'une béquille, et s'engageant dans une gâche (9; 171), avec un verrou (7; 165) pouvant être verrouillé dans la gâche (9; 171), avec un mécanisme de fermeture (35, 37; 167), commandé électriquement, pour le verrou (7; 165), avec un dispositif de lecture (77; 183) pour l'information codée de la clé (69; 177) et avec un circuit de commande (81; 185) commandant le mécanisme de fermeture (35, 37; 167), en fonction de l'information codée qui est lue, caractérisé en ce que le mécanisme de fermeture (35, 37; 167) comporte un dispositif d'entraînement électrique (35), commandé par le circuit de commande (81; 185), pour le mouvement d'ouverture et de fermeture de verrou (7; 165), en ce que la clé électronique (69) porte, sur au moins une partie de sa tige (73), à introduire dans le dispositif de lecture (77, 183), au moins un élément émetteur à infrarouge (83) pour transmettre l'information codée, auquel est associé un élément récepteur à infrarouge (87), dans le dispositif de lecture et en ce que le clé électronique (69) et le dispositif de lecture (77) comprennent des organes optiques de transmission

EP 0 235 703 B1

d'énergie (89, 91; 147, 149, 151) associés les uns aux autres, pour alimenter en tension de service le circuit de mémoire et de commande (7) de la clé (69) introduite dans le dispositif de lecture (77), les organes de transmission d'énergie du dispositif de lecture (77) comportant au moins un élément émetteur (91) et les organes de transmission d'énergie de la clé (69) comportant au moins un élément récepteur (89), placé sur la tige (73), pour la transmission d'énergie optique, en particulier pour la transmission de lumière infrarouge.

14. Système à clé et serrure de porte selon la revendication 13, caractérisé en ce que le dispositif de lecture (77) pour la transmission de données, depuis le circuit de commande (81) de la serrure jusqu'au circuit de mémoire et de commande (75) de la clé (69), comporte aussi au moins un élément émetteur à infrarouge (85) auquel est associé un élément récepteur à infrarouge (87), sur la partie (73) de la clé (69), à introduire dans le dispositif de lecture (77).

15. Système à clé et serrure de porte selon la revendication 14, caractérisé en ce que le clé électronique (69) et le dispositif de lecture (77) comportent chacun plusieurs éléments émetteurs à infrarouge et plusieurs éléments récepteurs à infrarouge, pour la transmission en parallèle de plusieurs bits de données, et en ce que le dispositif de lecture (77) comporte un dispositif de blocage (97) au moyen duquel la clé (69) peut être fixée par rapport au dispositif de lecture (77), au moins pendant la durée de transmission des données.

16. Système à clé et serrure de porte selon la revendication 15, caractérisé en ce que le dispositif de blocage (97) comporte un électro-aimant (111) fixant la clé (69) dans le dispositif de lecture (77), par l'intermédiaire de son induit (109).

17. Système à clé et serrure de porte selon la revendication 16, caractérisé en ce que le dispositif de lecture (77) comporte plusieurs diodes lumineuses (91), en particulier des diodes laser, et la clé (69), plusieurs photodiodes (89).

18. Système à clé et serrure de porte selon la revendication 16, caractérisé en ce que le dispositif de lecture (77d) comporte une diode laser et la clé, plusieurs photodiodes (89d) qui peuvent être éclairées par des faisceaux de fibres optiques (201) de la clé.

19. Système à clé et serrure de porte selon la revendication 18, caractérisé en ce que le faisceau de fibres optiques est accessible, pour l'éclairage par la diode à laser (89d), sur le côté frontal de la tige (73d), éloigné de la poignée (71d) de la clé.

20. Système à clé et serrure de porte selon la revendication 18 ou 19, caractérisé en ce que les photodiodes sont disposées, côte à côte, perpendiculairement à la direction longitudinale des fibres et en ce que les fibres optiques (201) divergent l'une de l'autre, dans la région de leurs extrémités tournées vers les photodiodes.

21. Système à clé et serrure de porte selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, caractérisé en ce que les photodiodes sont logées dans la poignée (71d) de la clé.

22. Système à clé et serrure de porte selon l'une quelconque des revendications 13 à 21, caractérisé en ce que la clé (69b) comporte une poignée (71d), servant de boîtier au circuit de mémoire et de commande (75b), ainsi qu'une tige (73b, c) à introduire dans le dispositif de lecture, avec une section transversale ayant la forme d'un polygone régulier les éléments de transmission des données (83b, 85b) et les organes de transmission d'énergie (89b) étant disposés sur les faces du polygone de la tige (73b).

23. Système à clé et serrure de porte selon la revendication 22, caractérisé en ce que la tige (73b; 73c) a une section sensiblement triangulaire ou hexagonale.

24. Système à clé et serrure de porte selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la partie (73) de la clé (69), à introduire dans le dispositif de lecture (77), présente, au moins dans la région du dispositif de détection, une section transversale non circulaire, et en ce que le dispositif de détection comporte au moins deux éléments (93, 95) sensibles à la pression, en particulier des éléments piézoélectriques, qui sont disposés autour de la partie non circulaire (73) de la clé (69), espacés angulairement les uns des autres, de manière qu'ils puissent être soumis à la pression, dans des sens de rotation opposés de la clé (69).

25. Serrure de porte selon la revendication 24, caractérisée en ce que le clé (69) est une clé plate et en ce que les éléments sensibles à la pression (93, 95) sont directement soumis à la pression, par les faces plates de sa tige (73).

26. Serrure de porte selon l'une quelconque des revendications 1 à 25, caractérisée en ce que le circuit de commande (81) est raccordé à un système d'alarme (137), commutable de façon nette et d'une façon floue, au moyen d'une serrure de bloc (144), qui commande le dispositif d'entraînement (35) du verrou (7) dans le sens du verrouillage, en cas de commutation nette de la serrure de bloc (144), et qui la commande dans le sens du déverrouillage, en cas de commutation floue de la serrure de bloc (144).

Claims

1. An electronic door lock for an electronic key (69; 177) provided with an electronic memory (75; 179) for key word information, comprising a catch (5; 175) operable at least from the inside of the door by means of a push-button and engaging in an edge plate (9; 171), a bolt (7; 165) which can be expelled into the edge plate (9; 171), an electrically controllable closing mechanism (35, 37; 167) for the bolt (7; 165), a reading device (77; 183) for the key word information from the electronic key (69; 177) and a control circuit (81; 185)

controlling the closing mechanism (35, 37; 167) in dependence on the read key word information, characterized in that the reading device (77) comprises a sensor device (93, 95) responding to two spatially differing orientations of the electronic key (69; 177) and in that the closing mechanism (35, 37; 167) comprises an electric drive device (35) for the opening and closing movement of the bolt (7; 165), said electric drive device (35) being controlled by the control circuit (81; 185), said closing mechanism (35, 37; 167) driving the bolt (7; 165) in the opening or closing direction in dependence on the orientation of the electronic key (69; 177) detected by means of the sensor device (93, 95).

2. A door lock according to claim 1, characterized in that the drive device (35) is also in driving connection with the catch (5) and drives the catch (5) in the opening direction when the orientation of the electronic key (69) which is associated with the opening direction is detected by means of the sensor device (93, 95).

3. A door lock according to claim 2, characterized in that the drive device comprises a common electromotive drive member (35) driving the bolt (7) via a first gear connection (37) and the catch (5) via a second gear connection (63) and in that the second gear connection (63) comprises an idle device (57, 59) which uncouples the catch (5) from the drive member (35) when the bolt is locked (7).

4. A door lock according to claim 2 or claim 3, characterized in that the drive device comprises an electromotor (35) which drives the bolt (7) in translatory motion via a cogwheel mechanism (37).

5. A door lock according to claim 4, characterized in that the cogwheel mechanism (37) comprises a cam (57) which, upon movement in the unlocking direction, drives the catch (5) in the opening direction via a lever mechanism (63).

6. A door lock according to any one of claims 1 to 5 comprising a closing cylinder (113) closable by a mechanical key and mechanically override-locking the bolt independently of the control circuit (81), characterized in that a push-button is also provided on the outside of the door and in that the bolt (7) can be brought selectively into a drive connection with the electric drive device (35) or a drive connection with the external push-button via a coupling (49, 117) switchable by means of the closing cylinder (113).

7. A door lock according to claim 6 comprising a push nut (23) driving the catch (5), characterized in that the push nut (23) is connected with a gear wheel (121), in that the drive device (35) drives the bolt (7) via a gear wheel mechanism (37) with several gear wheels (45, 49, 51) meshing together in a gear chain, in that an intermediate gear wheel (49) of the gear chain is accommodated on a guide portion (117) movable radially to its axis of rotation (115), which guide portion (117) holds the intermediate gear wheel (49) in a first position in engagement with a gear chain gear wheel (45) drivable by the drive device (35) and in a second position in engagement with the gear wheel (121) connected with the push nut (23) and in that the guide portion (141) is adjustable by means of the closing cylinder (113) between the first and second positions.

8. A door lock according to claim 7, characterized in that the guide portion (117) is biased in the direction of one of its positions, especially the second position and can be adjusted by means of the closing cylinder (113) against the spring-biasing into the other of its positions and locked in this position.

9. A door lock according to any one of claims 6 to 8, characterized in that the external push-button has a shaft (127) accommodated freely rotatably in the push nut (23) and in that a coupling pin (129) is accommodated in the push nut (23) so as to be displaceable radially with respect to the shaft (127), which pin (129) can be brought by means of the closing cylinder (113) into a position in which the shaft (127) is coupled with the push nut (23) for rotation therewith.

10. An electronic door lock for an electronic key (69; 177) provided with an electronic memory (75; 179) for key word information, comprising a catch (5; 175) operable at least from the inside of the door by means of a push-button and engaging in an edge plate (9; 171), a bolt (7; 165) which can be expelled into the edge plate (9; 171), an electrically controllable closing mechanism (35, 37; 167) for the bolt (7; 165), a reading device (77; 183) for the key word information from the electronic key (69; 177) and a control circuit (81; 185) controlling the closing mechanism (35, 37; 167) in dependence on the read key word information, characterized in that the closing mechanism (35, 37; 167) comprises an electric drive device (35) for the opening and closing movement of the bolt (7; 165), said electric drive device (35) being controlled by the control circuit (81; 185) and in that the edge plate (171) is accommodated on a lock frame (191) of a mechanical lock (193), especially a cylinder lock, so as to be movable in the opening direction of the door (161), in such a way that when the mechanical lock (193) is open it is released for movement in the opening direction and when the mechanical lock (193) is locked it is blocked by the bolt (195) thereof.

11. A door lock according to claim 10, characterized in that the edge plate (171) is accommodated swivellably on the lock frame (191).

12. A door lock according to any one of claims 6 to 9, characterized in that an alarm-transmitting contact (141) of an alarm system (137) is associated with the lock (113) lockable by means of the mechanical key, said alarm-transmitting contact (141) triggering the alarm of the alarm system (137) upon mechanical overriding of the bolt (7) irrespective of the position of the bolt (7) driven by the electric drive device (35).

13. An electronic door lock and key system comprising an electronic key (69; 177), with an electronic memory and control circuit (75; 179) storing key word information and an electronic door lock with a catch (5, 175) operable at least from the inside of the door by means of a push-button and engaging in an edge plate (9; 171) a bolt (7; 165) which can be expelled into the edge plate (9; 171) an electrically controllable closing mechanism (35, 37; 167) for the bolt (7; 165), a reading device (77; 183) for the key word

information from the electronic key (69; 177) and a control circuit (81; 185) controlling the closing mechanism (35, 37; 167) in dependence on the read key word information, characterized in that the closing mechanism (35, 37; 167) comprises an electric drive device (35) for the opening and closing movement of the bolt (7; 165), said electric drive device (35) being controlled by the control circuit (81; 185), in that the electronic key (69) carries at least one infra-red light transmitting element (83) on a part of its key shank insertable into the read device (77, 183) for transmitting the key word information and with which is associated an infra-red light receiving element (87) in the read device, and in that the electronic key (69) and the read device (77) comprise optical energy transfer members (89, 91; 147, 149, 151) associated with each other for supplying the memory and control circuit (7) of the key (69) inserted into the read device (77) with operating voltage, the energy transfer members of the read device (77) comprising at least one transmitting element (91) and the energy transfer members of the key (69) comprising at least one receiving element (89) arranged on the key shank (73) for optical energy transmission, especially for infra-red light transmission.

14. A door lock and key system according to claim 13, characterized in that the read device (77) likewise comprises at least one infra-red light transmitting element (85) for the transmission of data from the control circuit (81) of the lock to the memory and control circuit (75) of the key (69), with which transmitting element (85) there is associated an infrared light receiving element (87) on the part (73) of the key (69) insertable into the read device (77).

15. A door lock and key system according to claim 14, characterized in that the electronic key (69) and the read device (77) each comprise several infra-red light transmitting elements and several infra-red light receiving elements for the multibit parallel transmission of data and in that the read device (77) comprises a blocking device (97), by means of which the key (69) can be fixed relative to the read device (77) for at least the duration of data transmission.

16. A door lock and key system according to claim 15, characterized in that the blocking device (97) comprises an electromagnet (111) fixing the key (69) in the read device (77) by means of its armature (109).

17. A door lock and key system according to claim 16, characterized in that the read device (77) comprises several light-emitting diodes (91), especially laser diodes, and the key (69) comprises several photodiodes (89).

18. A door lock and key system according to claim 16, characterized in that the read device (77d) comprises a laser diode and the key several photodiodes (89d), which can be illuminated by a bunch of optical fibres (201) of the key.

19. A door lock and key system according to claim 18, characterized in that the bunch of optical fibres is accessible at the end of the key shank (73d) remote from the handle (71d) of the key for illumination by the laser diode (89d).

20. A door lock and key system according to claim 18 or claim 19, characterized in that the photodiodes are arranged next to each other perpendicularly to the longitudinal direction of the fibres and in that the optical fibres (201) diverge away from each other in the region of their ends facing the photodiodes.

21. A door lock and key system according to any one of claims 18 to 20, characterized in that the photodiodes are accommodated in the handle (71d) of the key.

22. A door lock and key system according to any one of claims 13 to 21, characterized in that the key (69b) comprises a handle (71b) constructed as a housing for the memory and control circuit (75b) and a shank (73b, c) insertable into the read device with a cross section substantially in the form of an equilateral polygon, the elements for data transmission (83b, 85b) and the energy transfer members (89b) being arranged on the polygon surfaces of the shank (73b).

23. A door lock and key system according to claim 22, characterized in that the shank (73b; 73c) has a substantially triangular or hexagonal cross-section.

24. A door lock according to any one of claims 1 to 9, characterized in that the part (73) of the key (69) to be inserted into the read device (77) has a cross-section deviating from the circular at least in the region of the sensor device and in that the sensor device comprises at least two pressure-sensitive elements (93, 95), especially piezoelectric elements, which are arranged around the non-circular part (73) of the key (69) in angular separation from each other in such a way that they can be pressure-loaded in opposing rotational directions of the key (69).

25. A door lock according to claim 24, characterized in that the key (69) is constructed as a flat key and directly pressure-loads the pressure-sensitive elements (93, 95) with the flat sides of its shank (73).

26. A door lock according to any one of claims 1 to 25, characterized in that the control circuit (81) is connected to an alarm system (137) which can be switched to shrill and dull by means of a block connecting link (144), said alarm system (137) controlling the drive device (35) of the bolt (7) in the closing direction upon switching of the block connecting link (144) to shrill and in the opening direction upon switching of the block connecting link (144) to dull.

FIG. 1

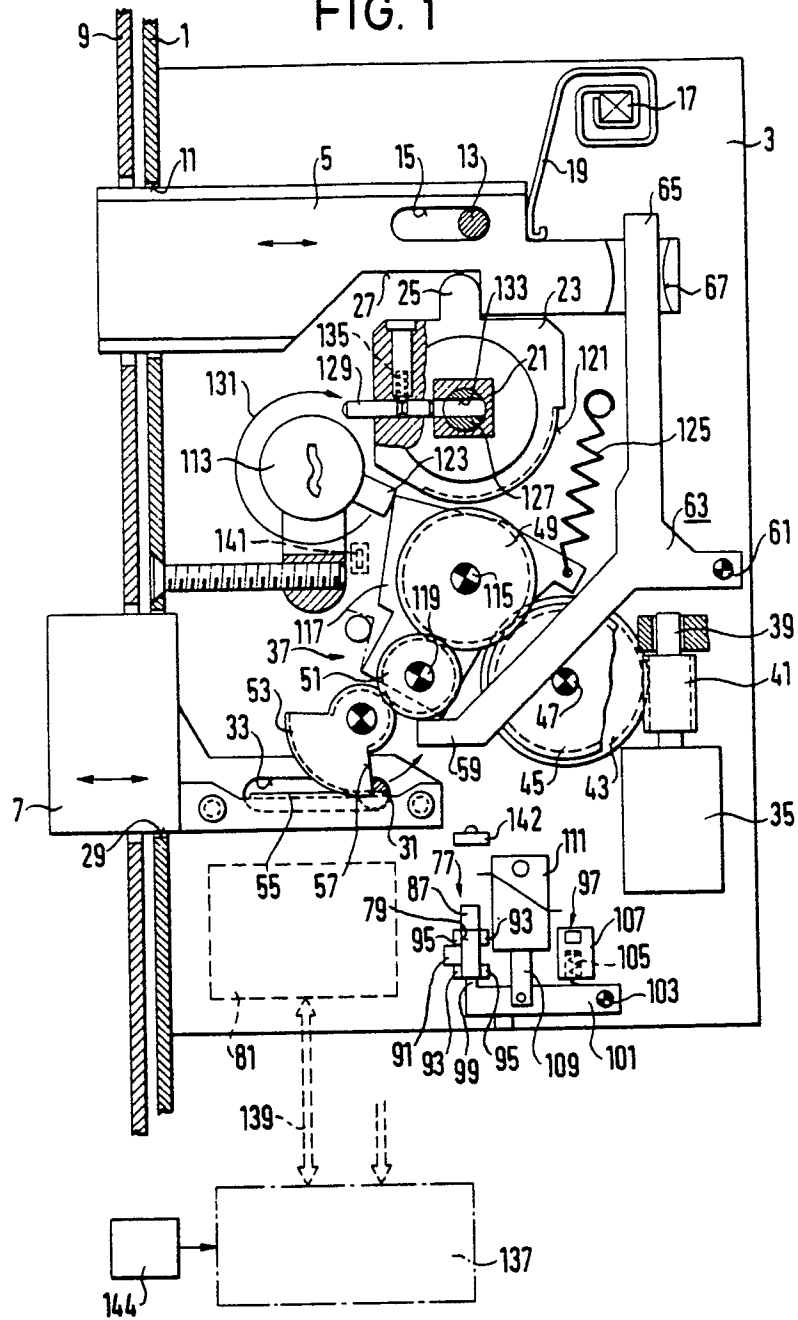


FIG. 2

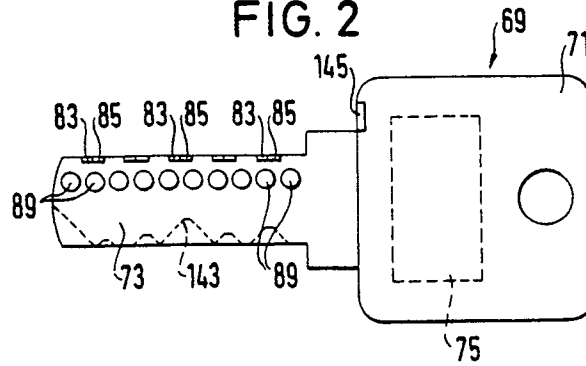


FIG. 3

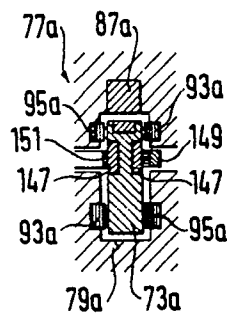


FIG. 4

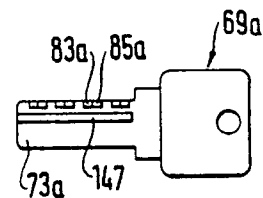


FIG. 10

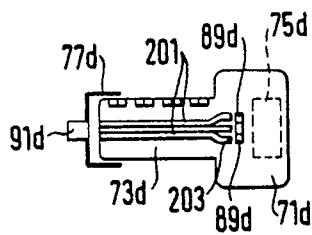


FIG. 5

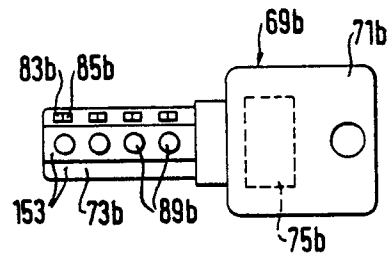


FIG. 6

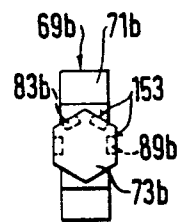


FIG. 7

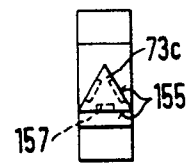


FIG. 8

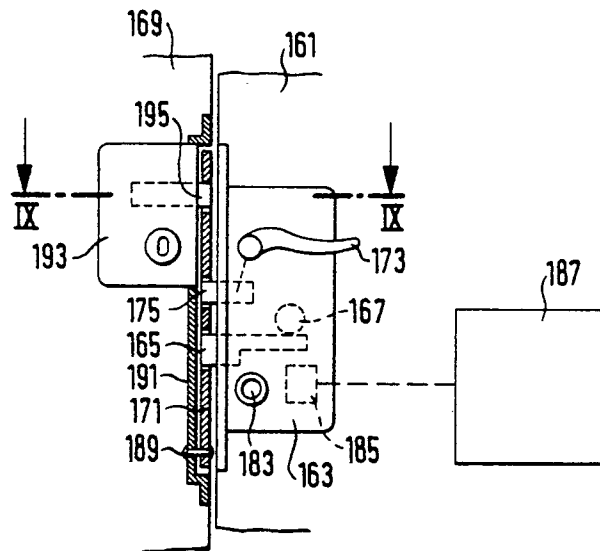


FIG. 9

