

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 666 393 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94120299.6**

(51) Int. Cl.⁶: **E05B 47/00**

(22) Anmeldetag: **21.12.94**

(30) Priorität: **07.02.94 DE 4403728**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.95 Patentblatt 95/32

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

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

(72) Erfinder: **Greiser, Dipl.-Ing. Siegbert**

Drostestrasse 31
D-48157 Münster (DE)

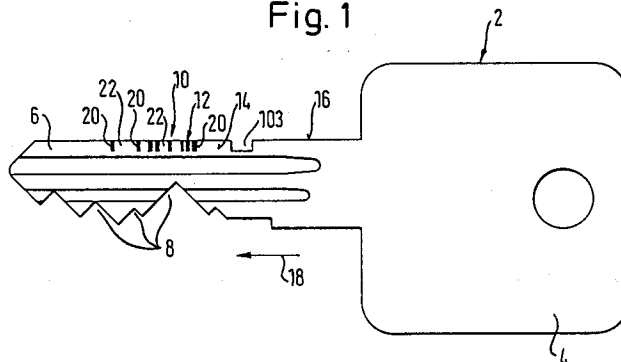
(74) Vertreter: **Prechtel, Jörg, Dipl.-Phys. Dr. et al**
Patentanwälte
H. Weickmann, Dr. K. Fincke
F.A. Weickmann, B. Huber
Dr. H. Liska, Dr. J. Prechtel, Dr. B.
Böhm
Kopernikusstrasse 9
D-81679 München (DE)

(54) **Schliesszylinder-Schlüssel-System sowie Identifizierungssystem.**

(57) Es wird ein Schließzylinder-Schlüssel-System für ein Schloß angegeben, das durch eine mittels einer Steuereinrichtung (110) steuerbare elektromechanische Sperreinrichtung (62) gegen unbefugtes Entriegeln gesichert ist. Der Schließzylinder (24) umfaßt einen drehbaren Zylinderkern (36) mit einem Schlüsseleinsteckkanal (56) wobei der Schlüssel (2) an seinem in den Schlüsseleinsteckkanal (56) einführbaren Teil maschinenlesbare Daten (10) aufweist, die ihn als schließberechtigt ausweisen. Der Schließzylinder (24) hat eine zumindest teilweise in dem Zylindergehäuse (26) angeordnete, mit der Steuereinrichtung (110) zu verbindende Datenleseeinrichtung (92) zur Erfassung und Übertragung der Schlüsseldaten

zu der Steuereinrichtung (110), wobei die Steuereinrichtung (110) die Daten (10) auf das Vorliegen der Schließberechtigung prüft und bei Feststellung der Schließberechtigung die elektromechanische Sperrereinrichtung (62) in einen das Schloß zur Entriegelung freigebenden Zustand versetzt. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die maschinenlesbaren Daten durch ein optisch erfaßbares Markierungsmuster realisiert sind, welches im Schließzylinder (24) beleuchtet und von einer Lichtleitfaser (94) optisch erfaßt und in Form eines entsprechenden Lichtsignals zur Steuereinrichtung (110) übertragen wird, die das in ein elektrisches Signal umgewandelte Lichtsignal digital verarbeitet.

Fig. 1



EP 0 666 393 A1

Die Erfindung betrifft ein Schließzylinder-Schlüssel-System für ein Schloß, das durch eine mittels einer Steuereinrichtung steuerbare elektromechanische Sperreinrichtung gegen unbefugtes Entriegeln gesichert ist, wobei der Schließzylinder ein Zylindergehäuse und darin einen mit einem Schlüsseleinsteckkanal ausgebildeten und mittels des Schlüssels um seine Achse drehbaren Zylinderkern zur Betätigung des Schlosses aufweist, wobei ferner der Schlüssel an seinem in den Schlüsseleinsteckkanal einführbaren Teil maschinenlesbare Daten aufweist, die ihn als schließberechtigt für das Schloß ausweisen, und wobei der Schließzylinder eine zumindest teilweise in dem Zylindergehäuse angeordnete, mit der Steuereinrichtung der elektromechanischen Sperreinrichtung zu verbindende Datenleseeinrichtung zur Erfassung der Daten vom Schlüssel und zur Übertragung der erfaßten Daten zu der Steuereinrichtung aufweist, wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, die von der Datenleseeinrichtung empfangenen Daten auf das Vorliegen der Schließberechtigung zu prüfen und bei Feststellung der Schließberechtigung die elektromechanische Sperreinrichtung in einen das Schloß zur Entriegelung freigebenden Zustand zu versetzen.

Aus der DE-OS 28 18 730 ist ein Schließzylinder-Schlüssel-System der vorstehend genannten Art bekannt. Der als Flachschrüssel ausgebildete Schlüssel des bekannten Systems weist auf einer Schmalseite des Schlüsselschaftes einen Informationsträger aus einer Anzahl flächenförmiger oder schleifenförmiger, elektrisch leitender Elemente auf, die in bestimmter Weise auf einem elektrischen nichtleitenden, magnetischen Material angeordnet sind, wobei die elektrisch leitenden Elemente einen maschinenlesbaren Sicherheits-Code bilden. Der Schließzylinder weist einen in dem Zylindergehäuse angeordneten Lesekopf zur elektrisch-induktiven Abtastung des Datenmusters vom Schlüssel auf. Der Lesekopf ist derart justiert, daß er die Schlüsseldaten beim Einführen des Schlüssels in den Schlüsseleinsteckkanal des Schließzylinders seriell erfaßt, um ein serielles Datensignal an eine Auswerteschaltung abzugeben, die eine von dem Schließzylinder gesonderte elektromechanische Sperreinrichtung des Schlosses kontrolliert und zur Entriegelung des Schlosses freigibt, wenn sie die Schlüsseldaten als gültige Schließberechtigungsdaten akzeptiert.

Der Lesekopf enthält vier Lesewicklungen, die von der Auswerteschaltung mit Wechselstromsignalen mit bestimmten unterschiedlichen Frequenzen bzw. bestimmten Phasenbeziehungen versorgt werden und mit dem Leitermuster und dem magnetischen Trägermaterial des Leitermusters elektromagnetisch wechselwirken. Die sich ergebende Induktionswechselwirkung bzw. deren Rückwirkung auf

die von der Auswerteschaltung bereitgestellten Lesekopfsignale wird von der Auswerteschaltung erfaßt und in ein digitales Datensignal für die Auswertung und Prüfung der Schließberechtigung des Schlüssels umgewandelt.

Ein Nachteil des bekannten Schließzylinder-Schlüssel-Systems liegt darin, daß es vergleichsweise aufwendig ist, den Schlüssel mit einem Informationsträger aus einem elektrisch nicht leitenden, magnetischen Material, einem darauf vorgesehenen Leitermuster aus elektrisch leitendem Material und einer Schutzschicht für das Leitermuster zu präparieren. Hinzukommt, daß es aufwendig und schwierig ist, einen Lesekopf zu realisieren, in dem vier Induktionswicklungen auf engstem Raum in präzisen Abständen zueinander untergebracht sind, wobei zudem auf das Problem der Möglichkeit der gegenseitigen elektromagnetischen Störbeeinflussung der Lesewicklungen hinzuweisen ist.

Die Auswerteschaltung des bekannten Schließzylinder-Schlüssel-Systems muß in der Lage sein, vier Wechselstromsignale für die Lesewicklungen des Lesekopfes bereitzustellen, wobei die Frequenzen der Wechselstromsignale in präzisen Beziehungen zueinander stehen müssen, um eine Datenauswertung zu ermöglichen. Eine derartige Forderung macht die Auswerteschaltung vergleichsweise kompliziert. Hinzuwiesen ist in diesem Zusammenhang auch darauf, daß externe elektromagnetische Störfelder leicht zu Fehlern bei der induktiven Datenabtastung und bei der Datenübertragung führen können.

Aus der US-PS 3 639 906 ist ein Schlüsselidentifikationssystem bekannt, bei dem ein in einen Schlüsseleinsteckkanal eines Schloßzylinders eingeführter Flachschrüssel mit seinem mechanischen Kerbprofil vier axial verschiebbar geführte, federbelastete Stifte in eine vorbestimmte axiale Stellung versetzt. Die Stifte weisen an ihren vom Schlüssel entfernten Enden jeweils ein mit einer Durchgangsbohrung versehenen Block auf, wobei sich in jede Durchgangsbohrung eine optische Lichtleitfaser erstreckt, die Licht einer externen Lichtquelle zu der betreffenden Durchgangsbohrung leitet. Nur in einer ganz bestimmten axialen Stellung der betreffenden Stifte fluchten die Durchgangsbohrungen mit Phototransistoren, die nur in dieser Stellung der Stifte das von den Lichtleitfasern bereitgestellte Licht detektieren und als elektrisches Signal an eine Auswerteschaltung abgeben.

Die Verwendung von Lichtleitfasern in Verbindung mit einem Schloß-Schlüssel-System ist ferner aus der EP-0 235 703 bekannt, wobei in dem Schlüssel Lichtleitfasern integriert sind, die Licht einer am Schloß vorgesehenen Laserdiode zu einer Reihe von Photodioden in dem Griff des Schlüssels transportieren, wobei die Photodioden für die elektrische Versorgung einer in dem Schlüsselgriff un-

tergebrachten, Schließberechtigungsinformationen des Schlüssels speichernden Speicher- und Steuerschaltung vorgesehen sind. Die Lichtleitfasern dienen in diesem Fall ausschließlich dazu, die Photodioden für die elektrische Versorgung der Speicher- und Steuerschaltung mit Lichtenergie zu versorgen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schließzylinder-Schlüssel-System der eingangs genannten Art hinsichtlich der Präparation des Schlüssels mit maschinenlesbaren Daten und hinsichtlich der Datenabastung vom Schlüssel sowie der Übertragung der abgetasteten Daten zur Steuereinrichtung unter Verwendung platzsparender und gegenüber Störungen weitestgehend unempfindlicher Mittel zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die maschinenlesbaren Daten des Schlüssels durch ein optisch erfaßbares Markierungsmuster realisiert sind und daß die Datenleseeinrichtung Beleuchtungsmittel zur Beleuchtung des Markierungsmusters im Schließzylindergehäuse und wenigstens eine zumindest mit ihrem Lichteintrittsende in das Schließzylindergehäuse eingeführte Lichtleitfaser zur optischen Erfassung des Markierungsmusters aufweist, wobei die Lichtleitfaser dazu eingerichtet ist, von dem Markierungsmuster des Schlüssels im Schließzylindergehäuse kommendes Licht der Beleuchtungsmittel an eine Photodetektionseinrichtung zu übertragen, die das empfangene Lichtsignal in ein elektrisches Datensignal für die Steuereinrichtung der elektromechanischen Sperreinrichtung umwandelt.

Der Schlüssel kann auf einfache Weise mit optisch abtastbaren Markierungen präpariert werden. Vorzugsweise sind die Markierungen durch Vertiefungen an der Oberfläche des in den Schlüsselsteckkanal einzuführenden Teils des Schlüssels gebildet, wobei diese Vertiefungen mit dazwischenliegenden unversehrten Oberflächenabschnitten das optisch auszulesende Datenmuster darstellen. Die Vertiefungen weisen andere Reflexions- und/oder Streueigenschaften für das Licht von den Beleuchtungsmitteln auf als die unversehrten Flächenbereiche. Abhängig davon, ob dem Lichteintrittsende der zur Datenerfassung verwendeten Lichtleitfaser ein unversehrter Flächenabschnitt des Datenmusters oder eine Vertiefung mit rauherer Oberfläche im Schließzylinder gegenüberliegt, überträgt die Lichtleitfaser mehr oder weniger Licht, wobei die Lichtintensitätsunterschiede von der Photodetektionseinrichtung in ein elektrisches Datensignal umgewandelt werden, welches ggf. nach entsprechender binärer Aufbereitung von der Steuereinrichtung digital verarbeitet wird, die vorzugsweise einen Mikroprozessor enthält.

Die Vertiefungen in der Schlüsseloberfläche können auf einfache und kostengünstige Weise durch Ein-

brennen mit einem Laserstrahl, Einritzen mit einem Werkzeug, chemisches Ätzen und dgl. gebildet werden. Eine derartige Datenpräparation kann an herkömmlichen Schlüsseln, z. B. Flachschlüsseln oder Schlüsselrohlingen, vorgenommen werden. Die Daten sind in hohem Maße fälschungssicher und vergleichsweise unempfindlich gegen Beschädigung beim normalen Gebrauch des Schlüssels. Darüber hinaus kann eine hohe Informationsdichte und demgemäß eine große Anzahl von Schließvariationen erzielt werden.

Die optische Datenerfassung und -übertragung durch die Lichtleitfaser ist unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störfeldern und gegenüber mechanischen Schwingungen sowie gegenüber Temperaturänderungen, so daß eine störssichere Datenübertragung möglich ist. Die als Glasfaser oder Kunststofffaser ausgebildete Lichtleitfaser bzw. ein entsprechendes zur Datenerfassung herangezogenes Faserbündel beansprucht wenig Platz im Schließzylinder, so daß der eingesparte Platz für weitere Sicherheitsmaßnahmen genutzt werden kann. Was den Zusammenbau des Schließzylinders anbetrifft, so ist die Lichtleitfaser im Vergleich zu bekannten Induktionsleseköpfen oder optoelektronischen Datenlesemitteln flexibler und problemloser handhabbar, wodurch die Produktion des Schließzylinders vereinfacht und kostengünstiger gestaltet werden kann. Die Lichtleitfaser ermöglicht darüber hinaus eine Datenerfassung an schlecht zugänglichen Stellen im Schließzylinder.

Die Steuereinrichtung zur Decodierung der Daten und zur Steuerung der elektromechanischen Sperreinrichtung kann beispielsweise in Gestalt einer integrierten Schaltung mit angeschlossenem Photodetektor im Schließzylindergehäuse oder aber außerhalb des Schließzylinders untergebracht sein. Bei Verwendung bekannter oder normierter Datencodes kann darüber hinaus auf existierende Softwarelösungen zur Decodierung zurückgegriffen werden, um den Herstellungsaufwand weiter zu senken.

Darauf hinzuweisen ist, daß zur Bildung eines optisch erfaßbaren Datenmusters anstelle der bereits angesprochenen Vertiefungen in der Schlüsseloberfläche Durchgangslöcher im Schlüssel vorgesehen sein können. In diesem Fall erfolgt die Datenerfassung nach dem "Durchleuchtungsprinzip", wobei die Lichtquelle bei der optischen Datenerfassung auf der der Lichteintrittsfläche der Lichtleitfaser abgewandten Seite des Schlüssels angeordnet ist, so daß die Lichtleitfaser Licht überträgt, wenn ihre Lichteintrittsfläche einem Durchgangslöcher des Schlüssels gegenüberliegt.

In den Durchgangslöchern können Lichtfilter, insbesondere Polarisationsfilter, vorgesehen sein. In diesem Fall kann z. B. die Polarisationsänderung von polarisiertem Licht durch das Filter als weitere

Information ausgenutzt werden, wodurch die Schließvariationen zusätzlich erhöht werden können.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist die Datenleseeinrichtung mehrere Lichtleitfasern zur parallelen Erfassung des Datenmarkierungsmusters auf, wobei die Lichteintrittsenden der Lichtleitfasern in einer vorbestimmten räumlichen Beziehung zueinander angeordnet und in wenigstens einer vorbestimmten Stellung des Schließzylinderkerns auf den Schlüsseinsteckkanal gerichtet sind, derart, daß sie zu bestimmten Markierungen des Markierungsmusters des Schlüssels ausgerichtet sind, wenn der Schlüssel eine Endstellung im Schließzylinder erreicht hat.

Die mehreren Lichtleitfasern können zu einem bildübertragenden Faserbündel zusammengefaßt sein, um ein betreffendes Markierungsmuster als Bild zu einem Bildsensor, etwa einem CCD-Sensor, zu übertragen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Lichtleitfaser zur seriellen Erfassung des Markierungsmusters des Schlüssels während des Einsteckens des Schlüssels in den Schlüsseinsteckkanal eingerichtet, wobei die Markierungen in Schlüsseinsteckrichtung des Schlüssels hintereinander ausgebildet sind. Das Lichteintrittsende der Lichtleitfaser ist in diesem Fall derart im Schließzylindergehäuse ausgerichtet, daß die Markierungen beim Einstecken des Schlüssels seriell an der Lichteintrittsfläche vorbeigeführt werden.

Als Beleuchtungsmittel kommen eine oder mehrere in dem Zylindergehäuse untergebrachte Lichtquellen, etwa in Form einer oder mehrerer Laserdioden, in Frage.

Bevorzugt wird jedoch eine Lichtleitfaser oder ein Faserbündel zur Beleuchtung des Datenmusters herangezogen. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die zur Beleuchtung herangezogene Lichtleitfaser von der zur Datenerfassung vorgesehenen Lichtleitfaser gesondert ausgebildet und mit einer Lichtquelle optisch gekoppelt, die in dem Zylindergehäuse oder aber außerhalb des Zylindergehäuses vorgesehen sein kann.

In einer bevorzugten Variante wird sowohl zur Beleuchtung als auch zur Datenerfassung und -übertragung ein und dieselbe Lichtleitfaser oder ein entsprechendes Faserbündel herangezogen. In diesem Fall erfolgt die optische Datenabastung durch Erfassung des von dem Datenmuster des Schlüssels reflektierten Lichtes. Die Lichtleitfaser ist zu diesem Zweck an ihrem mit der Photodetektionseinrichtung zu koppelnden Ende über eine strahlteilende Einrichtung mit einer Lichtquelle optisch zu koppeln, um Licht der Lichtquelle zur Beleuchtung des Markierungsmusters in den Schlüsseinkanale zu leiten, wobei die strahlteilende Einrich-

tung von dem Markierungsmuster am Schlüssel reflektiertes und von der Lichtleitfaser zurückgeleitetes Licht zu der Photodetektionseinrichtung leitet.

Die strahlteilende Einrichtung kann z. B. eine strahlteilende Prismenanordnung oder ein teildurchlässiger Spiegel sein, der von der Lichtquelle kommendes Licht in die Lichtleitfaser einkoppelt und von der Lichtleitfaser zurückgeleitetes Licht zu der Photodetektionseinrichtung durchläßt.

Zur Anordnung der Lichtleitfaser oder ggf. mehrerer Lichtleitfasern im Zylindergehäuse wird vorgeschlagen, daß der Zylinderkern eine tangential an seinem Umfang umlaufende Nut aufweist, die den Schlüsseinsteckkanal schneidet, daß zumindest ein das Lichteintrittsende aufweisender Abschnitt der Lichtleitfaser in der Nut angeordnet ist, derart, daß das Lichteintrittsende quer zur Schlüsseinsteckrichtung des Schlüsseinsteckkanals in den Schlüsseinsteckkanal weist, wenn der Zylinderkern in einer mit dem Verriegelungszustand des Schlosses korrespondierenden Schlüsselabzugsstellung ist, in der der Schlüssel in den Schlüsseinsteckkanal einführbar bzw. aus dem Schlüsseinsteckkanal herausziehbar ist, wobei das Markierungsmuster in einem beim Einstecken des Schlüssels in den Schlüsseinsteckkanal die Nut quer durchlaufenden und dabei dem Lichteintrittsende der Lichtleitfaser zugewandten Bereich des Schlüssels angeordnet ist und wobei der Schlüssel eine Ausnehmung aufweist, die in der Endstellung des Schlüssels in dem Schlüsseinsteckkanal mit der Nut des Zylinderkerns fluchtet.

Auf diese Weise ist die Lichtleitfaser unter Vermeidung eines größeren konstruktiven Aufwandes in einer für die Datenerfassung günstigen Position geschützt angeordnet, ohne die Drehung des Schließzylinderkerns und des Schlüssels zu behindern.

Bei Verwendung einer gesonderten Lichtleitfaser zur Beleuchtung des Datenmusters kann diese gesonderte Lichtleitfaser in entsprechender Weise angeordnet sein, so daß sich ein die Lichtaustrittsfläche aufweisender Abschnitt in der Nut erstreckt.

Vorzugsweise weist der Schließzylinder mechanische Stiftzuhaltungen zur Sicherung des Zylinderkerns gegen unbefugtes Verdrehen aus seiner Schließstellung auf. In diesem Fall ist der Schlüssel mit Schlüsselkerben versehen, um die mechanischen Stiftzuhaltungen in ihre den Zylinderkern zur Drehung freigebenden Stellungen zu versetzen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die elektromechanische Sperreinrichtung des Schlosses in dem Zylindergehäuse aufgenommen und dazu eingerichtet, den Zylinderkern gegen unbefugtes Verdrehen aus seiner Schließstellung zu sichern. Eine in den Schließzylinder integrierte elektromechanische Sperreinrichtung wird sowohl für Schließzylinder

mit und ohne mechanische Stiftzuhaltungen vorgeschlagen. Insbesondere bei Schließzylindern mit mechanischen Stiftzuhaltungen kann die elektromechanische Sperreinrichtung außerhalb des Schließzylinders im Schloß vorgesehen sein, um ein bei der Entriegelung des Schlosses eine Entriegelungsbewegung durchführendes und mit dem Schließzylinder getrieblich gekoppeltes Schließwerkelement an der Entriegelungsbewegung zu hindern, wenn sich der Schlüssel nicht als schließberechtigt ausweist.

Die Lichteintrittsenden und/oder Lichtaustrittsenden der Lichtleitfasern können bei Bedarf mit beispielsweise fokussierenden, lichteinkoppelnden bzw. lichtauskoppelnden optischen Elementen optisch gekoppelt und ggf. mechanisch verbunden sein.

Das zur optischen Datenerfassung genutzte Licht kann sichtbares Licht, ultraviolettes Licht und/oder infrarotes Licht sein. Zur Eliminierung von Rauscheffekten kann moduliertes Licht verwendet werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfaßt das Markierungsmuster des Schlüssels farbige, insbesondere verschiedenfarbige Markierungen und/oder Markierungen mit unterschiedlichen Graustufen, wobei die Photodetektionseinrichtung dazu eingerichtet ist, Spektraleigenschaften und/oder Intensitätseigenschaften des von der Lichtleitfaser oder ggf. von mehreren Lichtleitfasern übertragenen Lichtes differenzierend zu erfassen und elektrische Signale an die Sternereinrichtung abzugeben, die die unterschiedlichen Spektraleigenschaften und/oder Intensitätseigenschaften indizieren, und wobei die Sternereinrichtung dazu eingerichtet ist, diese elektrischen Signale zur Prüfung der Schließberechtigung auszuwerten.

Die Verwendung farbiger oder in zahlreichen Graustufen vorhandener Markierungen ermöglicht eine wesentliche Vergrößerung der Zahl der möglichen verschiedenen Schließberechtigungs-codes, wenn die entsprechenden Spektralinformationen bzw. Grauwertinformationen in die Decodierung und Auswertung einbezogen werden. Das Markierungsmuster kann ein farbiges Bar-Code-Muster sein, das beim Einschieben des Schlüssels in den Schlüsselkanal seriell abgetastet wird. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß derartige Farbinformationen und/oder Grauwertinformationen auch zur Markierung von Bitpositionen innerhalb des Bar-Code-Musters herangezogen werden können, was auf der Auswertungsseite erhebliche Vereinfachungen und eine Verringerung der Wahrscheinlichkeit von Lesefehlern mit sich bringt.

Die Photodetektionseinrichtung kann zur differenzierenden Erfassung der Spektraleigenschaften ein das empfangene Licht spektral zerlegendes

Element, etwa ein Prisma und eine oder mehrere Photodetektorzeilen an geeigneten Stellen hinter dem Prisma aufweisen, wobei jeder Photodetektor einen bestimmten Spektralbereich des vom Prisma spektral zerlegten Lichtes erfassen kann, so daß über die Photodetektorzeile Spektralinformationen bezüglich des vom Schlüssel zur Photodetektionseinrichtung übertragenen Lichtes für die Steuereinrichtung verfügbar sind.

Die Datenablesung vom Schlüssel kann auch in diesem Fall nach dem "Reflexionsprinzip" oder dem "Durchleuchtungsprinzip" erfolgen, wobei im Falle der Datenabtastung nach dem "Durchleuchtungsprinzip" Farbfilter in entsprechenden Durchgangslöchern des Schlüssels als Markierungen dienen können.

Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, daß das Markierungsmuster ein flächenhaftes Bildmuster aus farbigen Markierungen und/oder aus Markierungen unterschiedlicher Graustufen ist, das durch ein Bündel faseroptischer Lichtleiter parallel zur Photodetektionseinrichtung übertragen wird. Insbesondere für diesen Fall wird vorgeschlagen, videotechnische Mittel zur Bildauswertung heranzuziehen, etwa eine Farbvideokamera oder eine Schwarz/weiß-Videokamera. Besonders bevorzugt wird in diesem Zusammenhang ein insbesondere farbtüchtiger CCD-Sensor.

Weiterhin wird vorgeschlagen, daß die Beleuchtungsmittel dazu eingerichtet sind, Licht vorbestimmter spektraler Zusammensetzung zu emittieren, insbesondere unter Kontrolle der Steuereinrichtung, und daß die Photodetektionseinrichtung dazu eingerichtet ist, Spektraleigenschaften des von der Lichtleitfaser oder ggf. von mehreren Lichtleitfasern übertragenen Lichtes differenzierend zu erfassen. Die Verwendung von Licht vorbestimmter Spektralszusammensetzung dient insbesondere dazu, das System gegen unbefugte Manipulation sicherer zu machen. Die Steuereinrichtung veranlaßt die Freigabe der elektromechanischen Sperrereinrichtung nur dann, wenn das von der Photodetektionseinrichtung empfangene Licht eine entsprechende oder eine durch lichtbeeinflussende Markierungen gezielt geänderte spektrale Zusammensetzung hat.

Aus entsprechenden Motiven wird ferner vorgeschlagen, Beleuchtungsmittel heranzuziehen, die - ggf. von der Steuereinrichtung gesteuert - charakteristisch moduliertes Licht, insbesondere intensitätsmoduliertes, etwa mit einer bestimmten Modulationsfrequenz ein/aus-moduliertes, und/oder phasenmoduliertes Licht emittieren, so daß auch das von der Lichtleitfaser oder ggf. von mehreren Lichtleitfasern vom Schlüssel zur Photodetektionseinrichtung übertragene Licht und das bzw. die von der Photodetektionseinrichtung abgegebenen elektrischen Signale den charakteristischen Modula-

tionsinhalt aufweisen, wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, Signale mit dem charakteristischen Modulationsinhalt auszuwerten.

Sollte daher jemand versuchen, den Schließzylinder in der Weise zu manipulieren, daß er Fremdlicht in die Lichtleitfaser einspeist, um auf diese Weise Schließberechtigungsinformationen vorzutäuschen, so wird dies nicht zum Erfolg führen, da die Steuereinrichtung feststellt, daß das Fremdlicht nicht den charakteristischen Modulationsinhalt aufweist. Die Steuereinrichtung wird in einem solchen Fall die elektromechanische Sperreinrichtung nicht freigeben.

Selbständige Bedeutung im Rahmen der Erfindung kommt einem Schlüssel für ein Schließzylinder-Schlüssel-System nach der Erfindung zu, der an seinem in den Schließzylinder einführbaren Teil ein optisch ablesbares Datenmarkierungsmuster, insbesondere Bar-Code-Muster, aufweist, das in einer bevorzugten Ausführungsform aus ggf. farbigen Markierungen besteht, die Licht unterschiedlich reflektieren und/oder unterschiedlich streuen. Das Markierungsmuster kann Markierungen umfassen, die durch Vertiefungen und/oder Aufrauungen der Schlüsseloberfläche an vorbestimmten Stellen des in den Schließzylinder einführbaren Teils des Schlüssels gebildet und insbesondere durch Einbrennen mittels Laserstrahl, mechanisches Einritzen oder chemisches Ätzen hergestellt sind. Die genannten Markierungen bilden zusammen mit dazwischenliegenden unversehrten Oberflächenbereichen des Schlüssels das optisch erfaßbare Datenmarkierungsmuster. Eine derartige Schlüsselcodierung ist mit geringem Aufwand preiswert realisierbar, in hohem Maße fälschungssicher und unempfindlich gegen Beschädigung bei üblicher Benutzung. Es können herkömmliche Schlüssel verwendet und mit dem Datenmuster präpariert werden, wobei die optisch abtastbare Codierung eine hohe Informationsdichte und somit eine große Anzahl von Schließvariationen erlaubt.

Ein besonderer Vorteil liegt darin, daß etwaige Schmutzablagerungen in den Vertiefungen bei der Datenerfassung vom Schlüssel nicht stören, da sie nach wie vor einen hohen Reflexionskontrast zu den zwischen den Vertiefungen liegenden unversehrten Oberflächenbereichen des Markierungsmusters liefern. Die unversehrten Oberflächenbereiche des Markierungsmusters werden durch stete Reibung am Schlüsselbund, Textilien, Führungsflächen des Schließzylinders und dergleichen stets saubergehalten und behalten ihre guten Reflexionseigenschaften bei. Es besteht daher keine Veranlassung, das Datenmarkierungsmuster am Schlüssel besonders vorsichtig zu behandeln oder gar zu reinigen.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Identifizierungseinrichtung zur Freigabe einer Sperrein-

richtung, insbesondere zur Gewährung des Zugangs zu einem abgesperrten Bereich und/oder zur Freigabe der Benutzung und/oder Manipulation einer Einrichtung, gegen Bereitstellung von gültigen Identifikationsdaten in einem optisch erfaßbaren Markierungsmuster auf einem zur Freigabe der Sperreinrichtung autorisierenden Berechtigungsausweis, mit einer optischen Datenerfassungseinrichtung, der der Berechtigungsausweis zur optischen Erfassung der darauf vorgesehenen Identifikationsdaten zuführbar ist, und mit einer die von der optischen Datenerfassungseinrichtung erfaßten Daten empfangenden Steuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist, die Daten auf Gültigkeit zu überprüfen und ein die Sperreinrichtung zur Freigabe veranlassendes Freigabesignal für die Sperreinrichtung bereitzustellen, wenn die geprüften Daten gültigen Identifikationsdaten entsprechen.

Eine Identifizierungseinrichtung der vorstehend genannten Art ist beispielsweise aus der DE 39 38 995 C1 bekannt. Die zu der bekannten Identifizierungseinrichtung passenden Berechtigungsausweise weisen ein Markierungsfeld mit lichtreflektierenden Markierungen und mit Licht überwiegend absorbierenden Markierungen auf. Der als Karte ausgebildete Berechtigungsausweis kann durch Einführen in einen Kartenschlitz der Identifizierungseinrichtung in Ablestellung relativ zu der optischen Datenerfassungseinrichtung gebracht werden, so daß das Markierungsfeld einer Photodetektionseinrichtung gegenüberliegt. Die Photodetektionseinrichtung weist Leuchtdioden/Phototransistor-Paare auf, die bestimmten Markierungspositionen des Ausweises zugeordnet sind, wobei die Leuchtdioden zur Beleuchtung der Markierungen an den betreffenden Positionen - und die Phototransistoren zur Registrierung des von den betreffenden Markierungen reflektierten Lichtes dienen. Wenn bestimmte Phototransistoren Reflexionslicht empfangen, also gut reflektierenden Markierungen gegenüberliegen, und andere Phototransistoren kein zu ihrer Durchschaltung ausreichendes Lichtsignal empfangen, also stark absorbierenden Markierungen gegenüberliegen, wird ein die Phototransistoren enthaltender logischer Steuerkreis eines Relais geschlossen, um ein elektrisch betriebenes Gerät zur Benutzung freizugeben. Die bekannte Identifizierungseinrichtung ist nur zur Auswertung binärer Markierungszustände, nämlich der Zustände starker Reflexion und schwacher Reflexion, eingerichtet. Dementsprechend besteht das Markierungsmuster des Berechtigungsausweises nur aus Schwarz-/Weiß-Markierungen. Da das Markierungsmuster auf dem Berechtigungsausweis aus Platzgründen nicht sehr groß gemacht werden kann und jede Markierung innerhalb des Musters zumindest so groß sein muß, daß sie einem betreffenden Phototransistor der Identifizierungseinrichtung eindeutig

zugeordnet werden kann, ist die Anzahl möglicher unterschiedlicher Markierungsmuster und somit die Anzahl möglicher zulässiger Berechtigungs-codes aus praktischen Gründen auf einen relativ kleinen Wert begrenzt. Hinzu kommt, daß das vergleichs-
5 weise übersichtliche Markierungsmuster der aus der DE 39 38 995 C1 bekannten Berechtigungsaus-
weise relativ einfach zu imitieren ist, so daß kein hohes Maß an Fälschungssicherheit gegeben ist.

Der Identifizierungseinrichtung nach der Erfindung liegt das Ziel zugrunde, die Anzahl möglicher unterschiedlicher Berechtigungs-codes im Vergleich zum Stand der Technik wesentlich zu erhöhen und die Fälschungssicherheit zu steigern.

Dieses Ziel wird gemäß Anspruch 25 dadurch erreicht, daß die Identifizierungseinrichtung zur Identifizierung von Farbinformationen und/oder von abgestuften Kontrastinformationen von farbigen und/oder mit unterschiedlichen Kontrastabstufungen ausgebildeten Identifikationsmarkierungen des Berechtigungsausweises eingerichtet ist, um das Freigabesignal für die Sperreinrichtung abhängig davon bereitzustellen, ob die Farbinformationen und/oder Kontrastinformationen gültigen Farbinformationen bzw. Kontrastinformationen entsprechen, wobei die optische Datenerfassungseinrichtung zu diesem Zweck eine zur differenzierten Erfassung von Spektraleigenschaften und/oder abgestuften Intensitätseigenschaften des von den betreffenden Markierungen kommenden Lichtes wenigstens einer die Markierungen während der optischen Erfassung beleuchtenden Lichtquelle eingerichtete Photodetektionseinrichtung aufweist, die zur Überprüfung der Farbinformationen und/oder Kontrastinformationen elektrische Signale entsprechend den erfaßten Spektraleigenschaften und/oder Intensitätseigenschaften an die Steuereinrichtung abgibt.

Sofern die Variante mit der Auswertung von Spektraleigenschaften betroffen ist, ermöglicht die erfindungsgemäße Identifizierungseinrichtung die Überprüfung von Ausweisen mit farbigen Markierungen, insbesondere verschiedenfarbige Markierungen. Das Code-Geheimnis kann somit in der räumlichen Anordnung betreffender Markierungen und darüber hinaus in den Farben der Markierungen verschlüsselt sein. Die Anzahl möglicher unterschiedlicher Berechtigungs-codes kann gegenüber den binären Systemen nach dem Stand der Technik erheblich vergrößert werden, ohne den Platz für die Markierungen auf dem Berechtigungsausweis zu vergrößern. Hinzu kommt, daß farbige Markierungscodes ungleich schwieriger zu imitieren sind als Schwarz-/Weiß-Codes, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind.

Die genannten Vorteile werden auch erhalten, soweit die Alternative mit der differenzierten Erfassung unterschiedlicher Kontraststufen oder Graustufen betroffen ist. Die Markierungen sind daher

nicht nur auf die vom Stand der Technik her bekannten Zustände schwarz/weiß bzw. gut reflektierend/stark absorbierend beschränkt, sondern können zwischen diesen Extremen liegende Grauwertabstufungen aufweisen, die mittels der erfindungsgemäßen Identifizierungseinrichtung unterscheidbar sind. Die Anzahl der Grauwertabstufungen hängt von der gewünschten Auflösung ab. So kann die Anzahl bei einfachen Systemen lediglich 3 betragen und bei anspruchsvolleren Systemen beispielsweise 256.

Die Identifizierungseinrichtung nach der Erfindung ist zur Freigabe einer Sperreinrichtung vorgesehen, wobei der Begriff Sperreinrichtung in seiner weitesten Bedeutung zu verstehen ist. In diesem Sinne kann eine Sperreinrichtung beispielsweise ein mechanisch sperrendes Schloß sein, um mittels der Identifizierungseinrichtung den Zugang zu einem mittels des Schlosses abgesperrten Bereich, etwa einen begehbaren Raum, ein Schließfach u. dgl., zu kontrollieren. Sperreinrichtung im erfindungsgemäßen Sinne kann beispielsweise auch eine elektronische Schaltung sein, die zur Verhinderung einer unbefugten Benutzung eines Gerätes oder zur Verhinderung eines unbefugten Zugriffs auf elektronisch gespeicherte Daten vorgesehen ist.

Gegenstand der Erfindung ist gemäß Anspruch 26 ferner ein Berechtigungsausweis für die erfindungsgemäße Identifizierungseinrichtung sowie gemäß Anspruch 27 ein Identifizierungssystem, bestehend aus der Identifizierungseinrichtung und dem Berechtigungsausweis. Bevorzugte Ausführungsformen des Identifizierungssystems bzw. der Identifizierungseinrichtung und des Berechtigungsausweises sind in den Ansprüchen 28 bis 37 angegeben.

Die Erfindung wird nachstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Schlüssel für ein Schließzylinder-Schlüssel-System nach der Erfindung.

Fig. 2a zeigt als erstes Ausführungsbeispiel eines Schließzylinder-Schlüssel-Systems nach der Erfindung einen teilweise im Längsschnitt dargestellten Doppelprofil-Schließzylinder mit eingeführtem Schlüssel in einer Seitenansicht, wobei der Schließzylinder durch eine elektromechanische Sperreinrichtung gesichert ist.

Fig. 2b zeigt einen Querschnitt des Schließzylinders nach Fig. 2a mit der in Fig. 2a durch II-II angedeuteten Schnittebene.

Fig. 3a zeigt eine der Fig. 2a entsprechende Ansicht des Schließzylinders,

- der in Fig. 3a in seinem zur Betätigung freigegebenen Zustand dargestellt ist.
- Fig. 3b zeigt einen Querschnitt durch den Schließzylinder nach Fig. 3a mit der in Fig. 3a durch III-III gekennzeichneten Schnittebene.
- Fig. 4 zeigt einen Querschnitt des Schließzylinders nach Fig. 2a oder Fig. 3a mit einer durch IV-IV in Fig. 3a gekennzeichneten Schnittebene, wobei jedoch in Fig. 4 der Schließzylinderkern aus seiner Schlüsselabzugsstellung herausgedreht gezeichnet ist.
- Fig. 5 zeigt schematisch eine Steuereinrichtung für die in den Figuren 2a, 3a und 7a gezeigte elektromechanische Sperreinrichtung.
- Fig. 6 illustriert in schematischer Weise, wie eine einzelne Lichtleitfaser sowohl zur Beleuchtung als auch zur Rückübertragung der optischen Dateninformationen heranziehbar ist.
- Fig. 7a zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel eines Schließzylinder-Schlüssel-Systems nach der Erfindung einen teilweise im Längsschnitt dargestellten Doppelprofil-Schließzylinder mit eingestecktem Schlüssel, wobei die Steuereinrichtung zur Steuerung der elektromechanischen Sperreinrichtung in dem Schließzylinder integriert ist.
- Fig. 7b zeigt einen Querschnitt des Schließzylinders nach Fig. 7a mit einer in Fig. 7a durch VII-VII gekennzeichneten Schnittebene.
- Fig. 8 zeigt schematisch ein Identifizierungssystem nach der Erfindung als Zugangskontrollsystem mit einem Zugangsberechtigungsausweis, der ein farbiges Datenmuster trägt.
- Fig. 8a zeigt Details einer Photodetektions-einrichtung des Zugangskontrollsystems nach Fig. 8.
- Fig. 9 zeigt einen Berechtigungsausweis für ein in Fig. 10 gezeigtes Identifizierungssystem nach der Erfindung.
- Fig. 9a zeigt einen vergrößerten Bereich eines Markierungsmusters aus Fig. 9.
- Figur 10 zeigt ein weiteres Identifizierungssystem nach der Erfindung.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Schlüssel 2 für ein erstes Ausführungsbeispiel eines Schließzylinder-Schlüssel-Systems nach der Erfindung. Der Schlüssel 2 ist im gezeigten Beispiel als

Flachschlüssel ausgebildet und weist ein Griffteil oder eine Reide 4 und einen in den Schlüsselkanal eines Schließzylinders einführbaren Schaft 6 auf. An dem Schlüsselschaft 6 sind in üblicher Weise Schlüsselkerben 8 zur Steuerung von mechanischen Zuhaltungen vorgesehen. Als Besonderheit weist der Schlüssel 2 maschinenlesbare Daten 10 auf, die mittels optischer Elemente erfassbar sind und den Schlüssel 2 als schließberechtigt für den betreffenden Schließzylinder (vgl. Fig. 2a bis 4) ausweisen. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel sind die maschinenlesbaren Daten in Form eines Strichcodes (Bar-Code) realisiert. Das Bar-Code-Muster 12 befindet sich an einer Breitseite 14 nahe der in Fig. 1 oberen Schmalseite 16 des Schlüsselschaftes 6 und ist durch in die Schlüsselfläche 14 eingearbeitete, längs der Schlüsseinsteckrichtung 18 aufeinanderfolgende Markierungen 20 und dazwischenliegende, unversehrte Oberflächenbereiche 22 des Schlüsselschaftes 6 gebildet. Die Markierungen 20 des Schlüssels 2 sind mit einem Laserstrahl in den Schlüssel eingebrannt worden und haben die Eigenschaft, ein im wesentlichen senkrecht zur Schlüsselfläche 14 auftreffendes Lichtbündel schwächer zu reflektieren und/oder in andere Richtungen zu streuen, als die unversehrten Flächenteile 22 zwischen den Markierungen 20, so daß durch optische Abtastung des Bar-Code-Musters 12 die darin enthaltene Schließberechtigungsinformation erfassbar ist.

Die Herstellung der Markierungen mittels Laserstrahl ist lediglich eine bevorzugte Codierungsmöglichkeit. Die Markierungen 20 können alternativ durch mechanisches Einritzen und/oder chemisches Ätzen realisiert werden.

Gegebenenfalls kann alternativ ein mit dem Markierungsmuster bedruckter Streifen in einer Ausnehmung an der betreffenden Stelle des Schlüsselschaftes 6 eingebettet sein.

Fig. 2a zeigt eine Schließzylinder-Schlüssel-Kombination, wobei zu Erläuterungszwecken vorausgesetzt ist, daß der Schlüssel 2' mechanisch "paßt", aber keine bzw. keine gültigen maschinenlesbaren Schließberechtigungsinformationen trägt. Der Schließzylinder 24 ist im gezeigten Beispiel ein Doppelprofil-Schließzylinder für ein nicht weiter gezeigtes Einsteckschloß. Der Schließzylinder 24 hat ein Zylindergehäuse 26, das aus zwei ringzylindrischen Teilen 28, 29 und einem die ringzylindrischen Teile 28, 29 miteinander verbindenden flachen Steg 30 besteht.

Die ringzylindrischen Teile 28, 29 schließen zwischen sich eine Schließbartausparung 32 ein, in der ein Schließbart oder eine Schließnase 34 aufgenommen ist. In den ringzylindrischen Gehäuseteilen 28, 29 ist je ein mit der Schließnase 34 getrieblich gekoppelter Schließzylinderkern 36, 38 drehbeweglich gelagert.

Der in Fig. 2a links von der Schließnase 34 liegende und im Längsmittenschnitt gezeigte Schließzylinderteil 40 weist zur Sicherung des in den Figuren 2a und 2b in seiner Schlüsselabzugsstellung gezeigten Zylinderkerns 36 gegen unbefugtes Verdrehen mechanische Stiftzuhaltungen 42 auf, die jeweils aus wenigstens einem Kernstift 44, einem Gehäusestift 46 und einer Zuhaltungsfeder 48 bestehen. Solange sich der Schließzylinderkern in der in den Figuren 2a und 2b gezeigten Schließ- und Schlüsselabzugsstellung befindet, ist eine Lagerbohrung 50, in der der Kernstift 44 axial verschiebbar geführt ist, coaxial zu einer Lagerbohrung 52 ausgerichtet, in der der Gehäusestift 46 axial verschiebbar geführt und von der Zuhaltungsfeder 48 in Richtung zur Zylinderkernachse 54 vorgespannt ist. Solange kein mechanisch passender Schlüssel in den längs der Zylinderkernachse 54 verlaufenden Schlüsseleinsteckkanal 56 des Zylinderkerns 36 eingeführt ist, sind die Stifte 44, 46 mittels der Zuhaltungsfeder in einer den Zylinderkern 36 sichernden Verriegelungsstellung vorgespannt, wobei Grenzflächen 58 zwischen den Stiften 44, 46 der Zuhaltungen 42 nicht mit der Umfangsfläche 60 des Zylinderkerns 36 in einer Flucht liegen, so daß der Zylinderkern 36 nicht gedreht werden kann.

Der in Fig. 2a gezeigte Schlüssel 2' ist ein mechanisch zu dem Schließzylinder 24 passender Schlüssel, da er mit seinen Schlüsselkerben 8' die Stiftzuhaltungen 42 in die Entriegelungsstellung versetzen kann, in der die Grenzflächen 58 zwischen den Zuhaltungsstiften 44, 46 in einer Flucht mit der Umfangsfläche 60 des Zylinderkerns liegen, wie dies in Fig. 2a gezeigt ist. In diesem Zustand ist der Zylinderkern 36 nicht mehr durch die mechanischen Stiftzuhaltungen 42 gesichert.

Der Zylinderkern 36 kann mit dem Schlüssel 2' trotzdem nicht aus seiner Schließ- und Schlüsselabzugsstellung herausgedreht werden, da er durch eine elektromechanische Sperreinrichtung 62 weiterhin blockiert ist. In dem gezeigten Beispiel umfaßt die elektromechanische Sperreinrichtung 62 einen Sperrstift 64, der in einer quer zur Zylinderkernachse 54 verlaufenden Führungsbohrung 66 axial verschiebbar gelagert und mittels einer Druckfeder 68 in Richtung zur Zylinderkernachse 54 hin vorgespannt ist, wobei sich die Druckfeder 68 an betreffenden Schultern 70, 72 des Sperrstiftes 64 bzw. der Führungsbohrung 66 abstützt. Mit seinem dem Zylinderkern 36 näher liegenden, im wesentlichen halbkugelförmig ausgebildeten stirnseitigen Ende 74 greift der Sperrstift 64 in der in den Figuren 2a und 2b gezeigten Schließ- und Schlüsselabzugsstellung des Zylinderkerns 36 in eine konische Senkbohrung 76 ein, die am Zylinderkernumfang 60 ausgebildet ist. In dem in den Figuren 2a und 2b gezeigten Sperrzustand der elektrome-

chanischen Sperreinrichtung 62 ist der Sperrstift 64 durch einen Elektromagneten 78 in der gezeigten axialen Positionierung blockiert, und durch den Eingriff des Sperrstiftendes 74 in die konische Bohrung 76 ist der Zylinderkern 36 gegen unbefugtes Verdrehen um seine Achse 54 gesichert.

Der Elektromagnet 78 umfaßt eine in dem Gehäusesteg untergebrachte längliche, elektromagnetische Spule 80, deren Spulenachse quer zur Achse des Sperrstiftes 64 verläuft. Der Elektromagnet 78 hat einen längs der Spulenachse axial verschiebbar geführten ferromagnetischen Spulenker 82 als Anker, der durch eine Druckfeder 84 zu der in Fig. 2a gezeigten Blockierstellung hin vorgespannt ist, in der er mit seinem dem Blockierstift näheren Ende 86 das vom Zylinderkern entfernte stirnseitige Ende 88 des Sperrstiftes 64 blockierend untergreift, um den Sperrstift 64 in dessen Sperrstellung zu arretieren. Der Elektromagnet 78 ist mittels einer in den Figuren 2a und 2b nicht gezeigten Steuereinrichtung steuerbar, um den Anker 82 aus der in Fig. 2a gezeigten Blockierstellung in die in Fig. 3a gezeigte Freigabestellung zu bewegen, in der das Ankerende 86 von dem Sperrstiftende 88 abgezogen ist. Zu diesem Zweck wird die Spule 80 von der Steuereinrichtung mit Strom versorgt, so daß der Anker 82 entgegen der Wirkung der Druckfeder 84 von der Spule 80 angezogen wird und dabei weiter in die Spule 80 eindringt. Der Sperrstift 64 kann nun mit seinem vom Zylinderkern entfernten Ende 88 in den von dem Anker 82 freigemachten Raum 90 ausweichen, wenn er aus der Senkbohrung 76 verdrängt wird. Aufgrund der durch die konische Senkbohrung 76 bereitgestellten Schrägflächen erfolgt diese Verdrängung des Sperrstiftes 64 allein durch Drehung des Zylinderkerns 36 mittels des Schlüssels 2. Der Sperrstift 64 ist daher nicht mehr in der Lage, den Zylinderkern 36 zu blockieren, und der Schließzylinder 24 kann betätigt werden.

Fig. 4 zeigt den Schließzylinder 24 in einem Querschnitt mit einer der Fig. 2b entsprechenden oder in Fig. 3a mit IV-IV angedeuteten Schnittebene, wobei jedoch der Zylinderkern 36 aus seiner Schlüsselabzugs- und Schließstellung herausgedreht gezeichnet ist. Der Sperrstift 64 hat dabei die konische Senkbohrung 76 verlassen und stützt sich mit seinem Ende 74 am Umfang 60 des Zylinderkerns 36 unter der Wirkung der Druckfeder 68 ab. Der Sperrstift 64 kann unter der Wirkung der Druckfeder 68 selbsttätig wieder in die Senkbohrung 76 einrasten, wenn der Zylinderkern 36 in die Schlüsselabzugsstellung zurückgedreht wird.

In der Darstellung gemäß Fig. 3a und 4 ist vorausgesetzt, daß es sich bei dem Schlüssel 2 um einen Schlüssel handelt, wie er in Fig. 1 gezeigt ist. Der Schlüssel 2 ist ein mechanisch passender Schlüssel und trägt darüber hinaus die gültigen

Schließberechtigungsinformationen in Gestalt der maschinenlesbaren Daten 10, die in Fig. 3a auf der vom Betrachter abgewandten Seite des Schlüssels 2 liegen. Zur Erfassung der Daten 10 ist eine optische Datenleseeinrichtung 92 vorgesehen. Die Datenleseeinrichtung 92 umfaßt wenigstens eine Lichtleitfaser 94 oder ggf. ein Faserbündel zur Beleuchtung der Markierungen 20, 22 des Schlüssels 2 im Schlüsseleinsteckkanal 56. Wie in Fig. 3b gezeigt, ist die Lichtleitfaser 94 durch eine den ringzylindrischen Teil 28 des Schließzylindergehäuses 26 durchsetzende Bohrung 96 hindurch mit ihrem Lichtaustrittsende 98 so weit in das Schließzylindergehäuse 26 eingeführt, daß das Lichtaustrittsende 98 in der Schlüssellabzugsstellung des Zylinderkerns 36 unmittelbar an den Schlüsseleinsteckkanal 56 heranreicht. Zu diesem Zweck weist der Zylinderkern 36 vorzugsweise in der Nähe der stirnseitigen Eintecköffnung 100 des Schlüsseleinsteckkanals 56 eine an seinem Umfang 60 umlaufende, den Schlüsseleinsteckkanal 56 schneidende Nut 101 auf, die die Heranführung der Lichtleitfaser an den Schlüsseleinsteckkanal 56 ermöglicht und die gewährleistet, daß der Zylinderkern 36 ohne Störung durch die Lichtleitfaser 94 und ohne Beschädigung oder Dejustierung der Lichtleitfaser 94 drehbar ist. Der Schlüssel 2 weist ebenfalls wenigstens eine Ausnehmung 103 auf, die bei bis zu seiner Endstellung in den Schlüsseleinsteckkanal 56 eingeführten Schlüssel 2 mit der Tangentialnut 101 des Zylinderkerns 36 fluchtet und eine von der Lichtleitfaser 94 ungehinderte Drehung des Schlüssels 2 ermöglicht.

An ihrem außerhalb des Schließzylinders 24 liegenden stirnseitigen Ende 106 (Fig. 5) ist die Lichtleitfaser 94 optisch mit einer Lichtquelle 108 der Steuereinrichtung 110 gekoppelt. Die Lichtkopplung in das Lichteintrittsende 106 der Lichtleitfaser kann bei Bedarf mittels geeigneter optionaler optischer Elemente wie Prismen und/oder Linsen erfolgen.

Eine zweite Lichtleitfaser 114 oder ggf. ein Faserbündel dient zur Erfassung des nach Maßgabe der Markierungen 20, 22 vom Schlüssel 2 im Schlüsseleinsteckkanal 56 reflektierten Lichtes der beleuchtenden Lichtleitfaser 94. Die Lichtleitfaser 114 erstreckt sich ebenfalls durch die Bohrung 96 im ringzylindrischen Teil 28 des Schließzylindergehäuses 26 hindurch, wobei das stirnseitige Lichteintrittsende 116 in Axialrichtung des Zylinderkerns 36 unmittelbar neben dem Lichtaustrittsende 98 der beleuchtenden Lichtleitfaser 94 derart positioniert ist, daß es von dem Schlüssel 2 im Bereich des Markierungsmusters 12 reflektiertes Licht der beleuchtenden Faser 94 im Schließzylindergehäuse 26 erfassen kann. Die schließzylinderseitigen Enden 98, 116 der Lichtleitfasern 94, 114 sind in Bezug auf das Markierungsmuster 12 des Schlüs-

sels 2 derart angeordnet, daß das Markierungsmuster 12 beim Einführen des Schlüssels 2 in die Schlüssellendstellung vollständig seriell an den Lichtleitfaserenden 98, 116 vorbeigeführt wird, um eine serielle optische Abtastung des Bar-Codes 12 am Schlüssel 2 realisieren zu können.

Bei Bedarf können die stirnseitigen Enden 98, 116 der Lichtleitfasern mit optischen Kopplungsmitteln, etwa Mikrolinsen und/oder Prismen, versehen sein. Vorzugsweise erfolgt die Ein- und Auskoppelung des Lichtes jedoch unmittelbar ohne derartige Kopplungselemente.

Das außerhalb des Schließzylindergehäuses 26 liegende stirnseitige Lichtaustrittsende 118 der Lichtleitfaser 114 ist optisch mit einem Photodetektor 120 der Steuereinrichtung 110 gekoppelt, wie dies schematisch in Fig. 5 dargestellt ist. Der beispielsweise in Form eines Phototransistors ausgebildete Photodetektor 120 wandelt die von der Lichtleitfaser 114 übertragenen Lichtinformationen in elektrischen Signale für die Steuereinrichtung 110 um, welche diese Signale zur Prüfung der in den Schlüsseldaten 10 codierten Schließberechtigungsinformationen des Schlüssels 2 digital verarbeitet. Stellt die Steuereinrichtung 110 aufgrund der ihr übertragenen Informationen die Schließberechtigung des Schlüssels 2 fest, so gibt sie ein Spulenstromsignal über Leitungen 122 an die Spule 80 des Elektromagneten 78 ab, woraufhin der Spulenanker 82 von der Spule 80 angezogen wird, um den Sperrstift 64 zur Entsicherung des Schließzylinderkerns 36 freizugeben.

Wird daher gemäß Fig. 3a ein sowohl hinsichtlich der mechanischen Schlüsselkerben 8 als auch hinsichtlich der maschinenlesbaren Daten 10 passender Schlüssel 2 in den Schlüsseleinsteckkanal 56 des in der Schlüssellabzugsstellung eingestellten Schließzylinderkerns 36 eingeführt, so werden die mechanischen Stiftzuhaltungen 42 aus ihrer verriegelnden Stellung in die in den Figuren 2a und 3a gezeigten Freigabestellungen axial verschoben. Während des Einführens des Schlüssels 2 in den Schlüsseleinsteckkanal 56 wird zudem das Bar-Code-Muster 12 des Schlüssels an dem Lichtaustrittsende 98 der beleuchtenden Lichtleitfaser 94 und an dem Lichteintrittsende 116 der anderen Lichtleitfaser 114 vorbeigeführt. Abhängig von den Markierungen 20, 22 wird dabei mehr oder weniger Licht vom Schlüssel 2 in die Lichtleitfaser 114 reflektiert, so daß ein serieller optischer Datenstrom von der Lichtleitfaser 114 zu dem Photodetektor 120 (Fig. 5) übertragen wird. Die Steuereinrichtung 110 prüft den von dem Photodetektor 120 in ein elektrisches Signal umgewandelten Datenstrom nach vorbestimmten Kriterien, um die Schließberechtigung des Schlüssels 2 zu ermitteln. Die Datenauswertung der optisch übertragenen Bar-Code-Daten oder der Daten eines ggf. anderen, insbe-

sondere selbsttaktenden Codes erfolgt in einer dem Fachmann bekannten Weise und braucht daher nicht näher beschrieben werden.

Stellt die Steuereinrichtung 110 fest, daß die übertragenen Daten nicht mit gültigen Schließberechtigungsdaten korrespondieren, so steuert sie den Elektromagneten 78 nicht zur Freigabe des Sperrstiftes 64 an. Der Schließzylinder verbleibt dann in dem in den Figuren 2a und 2b gezeigten gesicherten Zustand, in dem die elektromechanische Sperreinrichtung 62 den Schließzylinderkern 36 gegen unbefugtes Verdrehen sichert. Erkennt die Steuereinrichtung 110 jedoch die ihr über die Lichtleitfaser 114 übertragenen Daten als gültige Schließberechtigungsdaten an, so betätigt sie die elektromechanische Sperreinrichtung 62, indem sie das Spulenstromsignal an die Spule 80 abgibt, um den Spulenanker 82 in die in Fig. 3a gezeigte Stellung zu versetzen, wonach der Schließzylinderkern zur Drehung freigegeben ist und das Schloß betätigt werden kann.

Die Steuereinrichtung 110 kann bei Bedarf auch unabhängig von den optischen Schließberechtigungsdaten wirksam werden, etwa um tageszeitabhängig generelle Schließberechtigung auch für lediglich mechanisch passende Schlüssel 2' zu gewähren. Zu bestimmten Tageszeiten könnte dann die Schließfreigabe lediglich für solche Schlüssel gewährt werden, die sowohl mechanisch als auch hinsichtlich der maschinenlesbaren Daten 10 "passen".

Die maschinenlesbaren Daten 10 können über den Schließberechtigungscode hinaus Informationen enthalten, etwa über den Schlüsselinhaber, die von der Steuereinrichtung 110 ausgewertet werden können.

Wenngleich das bisher beschriebene Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schließzylinder-Schlüssel-Systems zwei Lichtleitfasern 94, 114 oder entsprechende Faserbündel umfaßt, so kann erfindungsgemäß auf eine der Lichtleitfasern verzichtet werden, wenn die andere Lichtleitfaser sowohl die Beleuchtung als auch den optischen Datenrücktransfer übernimmt, wie dies schematisch in Fig. 6 angedeutet ist. Fig. 6 zeigt das aus dem Zylindergehäuse 26 herausgeführte Ende 118 der Lichtleitfaser 114. Die Lichtleitfaser 94 ist bei der entsprechenden Variante des Ausführungsbeispiels nicht vorhanden. Ein halbdurchlässiger Spiegel 123 koppelt das von ihm in Fig. 6 nach oben reflektierte Lichtbündel 125 der Lichtquelle 108 in die Lichtleitfaser 14 ein, die das Licht in der beschriebenen Weise in das Zylindergehäuse 26 leitet, um die Markierungen 20, 22 des einzusteckenden Schlüssels 2 zu beleuchten. Abhängig davon, ob das im Schließzylindergehäuse 26 vorgesehene Ende 116 der Lichtleitfaser 114 einer schwacher zurückreflektierenden Markierung 20 oder einem besser reflek-

tierenden Flächenabschnitt 22 des Schlüssels 2 beim Einführen des Schlüssels 2 in den Schlüsselseinsteckkanal 56 aktuell gegenüberliegt, wird weniger oder mehr Licht in die Lichtleitfaser 114 zurückreflektiert, das schließlich an dem Ende 118 der Lichtleitfaser 114 austritt und teilweise den halbdurchlässigen Spiegel 123 durchläuft. Dieses vom Spiegel 123 durchgelassene Licht trifft auf einen Photodetektor 120, der es in ein elektrisches Datensignal für die Steuereinrichtung 110 umwandelt.

In der bisherigen Beschreibung von Ausführungsbeispielen ist davon ausgegangen worden, daß das Markierungsmuster 12 am Schlüssel Licht mehr oder weniger gut reflektiert bzw. in unterschiedliche Richtungen streut.

Die maschinenlesbaren Daten können in entsprechender Weise alternativ durch Durchgangslöcher an entsprechenden Stellen der Markierungen realisiert sein. Bei einer derartigen Variante der Erfindung kann die Datenerfassung im "Durchlichtverfahren" erfolgen, wobei eine Lichtleitfaser, wie sie etwa in Fig. 3b bei 94' angedeutet ist, zur Beleuchtung herangezogen wird und eine andere, Lichtleitfaser 114 zur Ableitung des von den Durchgangslöchern im Schlüssel hindurchgelassenen Lichtes der Lichtleitfaser 94' herangezogen wird.

Das Lichteintrittsende 116 der Lichtleitfaser 114 liegt dem Lichtaustrittsende 98' der Lichtleitfaser 94' gegenüber, wobei in der Schlüsselauszugsstellung des Zylinderkerns 36 der Schlüsselseinsteckkanal 56 zwischen den beiden Enden 98', 116 der Lichtleitfasern 94', 114 verläuft.

Der einfacheren und vielseitigeren Herstellbarkeit der unter Bezugnahme auf die Fig. 1 beschriebenen Markierungen des Schlüssels 2 wird jedoch der Reflexionslichterfassung bzw. Streulichterfassung der Vorzug gegeben. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß die zwischen den Markierungen 20 (vgl. Fig. 1) liegenden Oberflächenbereiche 22 des Schlüsselschaftes 6 beim alltäglichen Gebrauch durch Reibung am Schlüsselbund, an Textilien oder an Führungsflächen des Schließzylinders automatisch sauber gehalten werden und daher stets hinreichend gute metallische Lichtreflexion in Kontrast zu den Markierungen 20 bieten. Die Markierungen 20 können in der bereits beschriebenen Weise durch Vertiefungen oder Aufrauungen gebildet sein. Etwaige Schmutzansammlungen in derartigen Vertiefungen oder an entsprechenden Aufrauungen stören die Funktionsfähigkeit des Systems nicht, da derartige Verschmutzungen stets schlechter reflektieren werden, als die weiter nach außen vorstehenden, bei ständigem Gebrauch ohnehin sauber gehaltenen Oberflächenbereiche 22 zwischen den Markierungen 20.

Es ist darauf hinzuweisen, daß die erfindungsgemäße Lösung der optischen Abtastung von opti-

schen Schlüsselinformationen mittels einer Lichtleitfaser eine zuverlässige Erfassung und störungsfreie, von äußeren elektromagnetischen Feldern weitestgehend unbeeinflusste Übertragung der Schließberechtigungsdaten ermöglicht. Als Schlüssel 2 kann insbesondere ein herkömmlicher Flachschlüssel herangezogen werden, der nur geringfügig zu modifizieren ist, um die maschinenlesbaren Daten anzubringen. Wie erwähnt, kann dies beispielsweise durch Einbrennen mittels Laserstrahl, durch Einritzen, Einätzen usw. erfolgen. Eine derartige Schlüsselcodierung läßt sich mit vergleichsweise einfachen Mitteln sehr preiswert realisieren. Es kann ferner eine große Variationsbreite zur Herstellung von Schlüssel-Unikaten ausgenutzt werden.

Hinzukommt, daß die Lichtleitfasern extrem wenig Platz im Schließzylinder benötigen, wobei auf elektronische Komponenten zur Schlüsseldatenerfassung im Schließzylinder vollständig verzichtet werden kann.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Schlüssel 2 sind die maschinenlesbaren Daten an einer Breitseite 14 des Schlüsselschaftes 6 vorgesehen. Selbstverständlich kann ein entsprechendes Markierungsmuster alternativ oder zusätzlich an einer anderen Stelle des Schlüssels 2, etwa an der in Fig. 1 oberen Schmalseite 16, vorgesehen sein, wobei die Anordnung der Lichtleitfaserenden im Schließzylinder entsprechend zu modifizieren wäre, um die Daten optisch abtasten zu können. Im Falle eines auf der Schmalseite 16 des Schlüssels 2 vorgesehenen Markierungs-Musters könnten die Lichtleitfasern bzw. die Lichtleitfaser 94 bzw. 114 in der in Fig. 3a mit gestrichelten Linien angedeuteten Weise von oben her in den ringzylindrischen Gehäuseteil 28 eingeführt sein. Bei einer derartigen Variante könnte auf die Nut 101 im Zylinderkern 36 verzichtet werden.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die elektromechanische Sperreinrichtung im Schließzylindergehäuse untergebracht.

Es wird darauf hingewiesen, daß die elektromechanische Sperreinrichtung außerhalb des Schließzylindergehäuses am Schloß vorgesehen sein kann und dort mit einem Schließwerkelement zusammenwirkt, das zur Entriegelung des Schlosses eine Entriegelungsbewegung vornimmt, die durch Drehung des Zylinderkerns des Schließzylinders veranlaßt wird, wobei die elektromechanische Sperrereinrichtung dazu eingerichtet ist, das Schließwerkelement daran zu hindern, die Entriegelungsbewegung vorzunehmen, bzw. das Schließwerkelement zur Entriegelung freizugeben, wenn die optisch erfaßten Schlüsseldaten von der Steuereinrichtung als gültige Schließberechtigungsdaten erkannt werden.

Abweichend von dem beschriebenen und in den Figuren illustrierten Ausführungsbeispiel kann

ein Schließzylinder nach der Erfindung auch ohne mechanische Stiftzuhaltungen 42 ausgebildet sein, wobei dann lediglich die elektromechanische Sperrereinrichtung 62 die Sicherungsfunktion des Schließzylinders übernimmt. Im letztgenannten Fall kann der Schlüssel 2 ohne Steuerungskerven 8 ausgebildet sein.

Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel ist in den Figuren 7a und 7b illustriert.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 7a und 7b sind Teile, die eine funktionsmäßige Entsprechung zu Teilen oder Elementen des bereits beschriebenen Ausführungsbeispiels haben, mit entsprechend gleichen Bezugsziffern zuzüglich 100 kennzeichnet. Nachfolgend werden lediglich die Unterschiede des Ausführungsbeispiels nach den Figuren 7a und 7b zu dem bereits beschriebenen Ausführungsbeispiel erläutert. Im übrigen wird auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels Bezug genommen.

Bei dem Schließzylinder-Schlüsselsystem nach den Figuren 7a und 7b ist eine die Steuereinrichtung 210 bildende Schaltung (schematisch gezeigt) in dem Stegteil 130 des Schließzylindergehäuses 126 untergebracht. Die Lichtleitfasern 194 und 214 erstrecken sich, ausgehend von der Steuereinrichtung 210, durch die Nut 201 des Zylinderkerns 136 zu dem oberen Bereich des ringzylindrischen Gehäuseteils 128, wobei die stirnseitigen Enden 198, 216 der Lichtleitfasern in der bereits beschriebenen Weise ausgerichtet sind, um das Markierungsmuster am Schlüssel 102 beim Einstecken des Schlüssels 102 in den Schlüsselkanal 156 seriell erfassen zu können. Die entgegengesetzten Enden der Lichtleitfasern 194 und 214 sind in der beschriebenen Weise mit einer nicht näher gezeigten Lichtquelle bzw. mit einem Photodetektor in der Steuerschaltung 210 verbunden. Die Steuerschaltung 210 ist im Zylindergehäuse über Leitungen 222 mit dem Elektromagneten 178 verbunden, um den Elektromagneten 178 in der bereits beschriebenen Weise zu steuern.

Die Steuereinrichtung 210 und der Elektromagnet 178 werden über nicht gezeigte elektrische Leitungen von einer externen Stromquelle mit elektrischer Energie versorgt.

Wenngleich das Ausführungsbeispiel mit integrierter Steuereinrichtung und ausschließlich im Zylindergehäuse verlaufenden Lichtleitern gemäß den Figuren 7a und 7b ohne mechanische Stiftzuhaltungen dargestellt ist, könnten dennoch mechanische Stiftzuhaltungen in einer entsprechenden Variante vorgesehen sein, wobei der Schlüssel in einem solchen Fall mit Steuerungskerven für die Zuhaltungsstifte zu versehen wäre.

Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen ist von einer seriellen Datenablesung vom Schlüssel 2 bzw. 102 ausgegangen worden.

Im Rahmen der Erfindung liegt auch die Möglichkeit der parallelen Auslesung eines Markierungsmusters mit mehreren zu einer Steuereinrichtung geführten Lichtleitfasern.

Diese mehreren Lichtleitfasern können zu einem bildübertragenden Bündel zusammengefaßt sein, etwa um ein in Form eines Bildes am Schlüssel vorgesehenes Markierungsmuster im bildübertragender Weise zu einem Photodetektor einer entsprechenden Steuereinrichtung zu leiten. Ein solcher bildempfangender Photodetektor kann beispielsweise als CCD-Sensor ausgebildet sein, wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, die vom CCD-Sensor gelieferten Bildpunkte zu verarbeiten und dementsprechend die Schließberechtigung des Schlüssels zu überprüfen.

Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, daß das Markierungsmuster des Schlüssels farbige, insbesondere verschiedenfarbige Markierungen und/oder Markierungen mit unterschiedlichen Graustufen umfaßt. Bei einer derartigen Variante wird vorgeschlagen, daß die Photodetektionseinrichtung dazu eingerichtet ist, Spektraleigenschaften und/oder Intensitätseigenschaften des von der Lichtleitfaser oder ggf. von mehreren Lichtleitfasern, etwa einem Faserbündel, übertragenen Lichtes differenzierend zu erfassen und elektrischen Signale an die Steuereinrichtung abzugeben, die die unterschiedlichen Spektraleigenschaften und/oder Intensitätseigenschaften indizieren, wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, diese elektrischen Signale zur Prüfung der Schließberechtigung auszuwerten.

Ein derartiges Markierungsmuster kann ein Bar-Code-Muster sein, das - wie beschrieben - seriell abgetastet werden kann. Ein derartiges Markierungsmuster kann andererseits ein flächenhaftes Bildmuster sein, dessen Bild über Faserbündel zur Photodetektionseinrichtung übertragen wird. Als Photodetektionseinrichtung kommt in einem derartigen Fall insbesondere ein farbtüchtiger CCD-Sensor zur Erfassung der Bildpunkte in Frage.

Des weiteren wird vorgeschlagen, daß die Beleuchtungsmittel unter Steuerung durch die Steuereinrichtung Licht vorbestimmter spektraler Zusammensetzung emittieren und daß die Photodetektionseinrichtung dazu eingerichtet ist, Spektraleigenschaften des von der Lichtleitfaser oder ggf. von mehreren Lichtleitfasern rückübertragenen Lichtes differenzierend zu erfassen. Auf diese Weise erhält bereits das zur Beleuchtung herangezogene Licht eine spezifische Charakteristik. Auf der Auswertungsseite wird diese spezifische Charakteristik abgefragt. Sofern das von der Photodetektionseinrichtung empfangene Licht nicht die erwartete spektrale Zusammensetzung aufweist, gibt die Steuereinrichtung die elektromechanische Sperreinrichtung nicht frei. Manipulationsversuche, etwa in Form der

Einspeisung von Fremdlicht in den Lichtleiter zur Vortäuschung eines Schließberechtigungscode werden erfolglos bleiben, da das Fremdlicht nicht die erwartete spektrale Zusammensetzung haben wird. Aus entsprechenden Sicherheitsgründen wird vorgeschlagen, daß die Beleuchtungsmittel dazu eingerichtet sind, charakteristisch moduliertes Licht, insbesondere intensitätsmoduliertes, etwa mit einer bestimmten Modulationsfrequenz ein/aus-moduliertes Licht, und/oder phasenmoduliertes Licht, zu emittieren, so daß auch das von der Lichtleitfaser oder ggf. von einem Faserbündel vom Schlüssel zur Photodetektionseinrichtung übertragene Licht und das bzw. die von der Photodetektionseinrichtung abgegebenen Signale den charakteristischen Modulationsinhalt aufweisen, wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, Signale mit dem charakteristischen Modulationsinhalt auszuwerten. Ein Versuch, das erfindungsgemäße System mit Fremdlicht zu manipulieren, wird auch in diesem Fall erfolglos bleiben, da das Fremdlicht nicht die charakteristischen Modulationsmerkmale haben wird.

Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß die elektromechanische Sperreinrichtung 62 bzw. 162 in den beschriebenen Ausführungsbeispielen lediglich eine mögliche Variante einer elektromechanischen Sperreinrichtung darstellt. Im Rahmen der Erfindung kommt es lediglich darauf an, daß die elektromechanische Sperreinrichtung mittels einer Steuereinrichtung steuerbar ist, um im Schließgetriebe eines Schlosses ein Schließwerkelement gesteuert an einer Entriegelungsbewegung zu hindern.

Der in den Figuren 2a, 3a und 7a rechts von der Schließbartaussparung 32 bzw. 132 liegende Teil des Schließzylinders kann funktionsidentisch zu dem beschriebenen linken Teil des Schließzylinders ausgebildet sein. Wahlweise kann bei dem auf der rechten Seite der genannten Figuren gezeigten Schließzylinderteil auf eine elektromechanische Sperreinrichtung verzichtet sein.

In Fig. 8 ist gemäß eines selbständigen Gesichtspunktes der Erfindung ein Identifizierungssystem in Form eines Zugangskontrollsystems zur Gewährung des Zugangs zu einem abgesperrten Bereich gegen Bereitstellung von Identifikationsdaten schematisch illustriert.

Der abgesperrte Bereich ist ein durch eine automatisch schließende bzw. öffnende Tür 300 abgesperrter Raum hinter der in der Fig. 8 ange deuteten Wand 310. Die als automatische Schiebetür dargestellte Tür 300 wird durch nicht gezeigte Antriebsmittel automatisch geöffnet, (vgl. Pfeile 320), wenn über eine stationär neben der Tür 300 angeordnete Datenerfassungseinrichtung 330 gültige Identifikationsdaten für eine mit der Datenerfassungseinrichtung 330 verbundene und den Türan-

trieb steuernde Steuereinrichtung (nicht gezeigt) bereitgestellt werden. Die Identifikationsdaten sind in Form eines optisch erfaßbaren Markierungsmusters 332 mit verschiedenfarbigen Markierungen 334 auf einem Zugangsberechtigungsausweis 336 aufgedruckt, wobei das Markierungsmuster 332 im gezeigten Beispiel ein farbiges Bar-Code-Muster ist.

Ein Zugang zu dem abgesperrten Bereich begrenzender Benutzer kann seinen in Form einer Kunststoffkarte im Kreditkartenformat ausgebildeten Zugangsberechtigungsausweis 336 in einen Einführschlitz 338 der Datenerfassungseinrichtung 330 einführen, woraufhin ein Karteneinzugsmechanismus der Datenerfassungseinrichtung 330 den Ausweis in die Datenerfassungseinrichtung 330 einzieht, und zwar so, daß die Markierungen 334 des Ausweises 336 seriell an einer Photodetektionseinrichtung 340 vorbeigeführt werden, welche Beleuchtungsmittel zur Beleuchtung der Markierungen 334 in der Datenerfassungseinrichtung 330 umfaßt.

Wie in Fig. 8a herausgezeichnet dargestellt ist, umfaßt die Photodetektionseinrichtung 340 eine Lichtleitfaser 342, deren Lichteintrittsende 344 in der Datenerfassungseinrichtung 330 derart positioniert ist, daß es auf eine Stelle gerichtet ist, an der beim Einschieben der Ausweiskarte 336 die farbigen Markierungen 334 entlang geführt werden. Die Lichtleitfaser 342 überträgt von den Markierungen 334 reflektiertes Licht der Beleuchtungsmittel zu einem Prisma 346, welches das Licht spektral zerlegt, so daß das gespreizte Spektrum längs einer Linie 348 abgetastet werden kann. Längs der Linie 348 ist eine Zeile aus einer Vielzahl von Photodetektoren 350 angeordnet, deren jeder über Signalleitungen 352 mit einem jeweiligen Analog-/Digital-Wandler (nicht gezeigt) verbunden ist, wobei die Analog-/Digital-Wandler ihrerseits mit der Steuereinrichtung in Verbindung stehen.

Steht nun beispielsweise eine lediglich rotes Licht zurückreflektierende Markierung 334 momentan der Lichteintrittsfläche 344 der Lichtleitfaser 342 gegenüber, so wird im wesentlichen nur der Photodetektor 350 (R) ansprechen, da im Spektrum lediglich ein Lichtbündel (R) aus dem roten Spektralbereich vorhanden sein wird, dem der Photodetektor 350 (R) zugeordnet ist. Das der Lichtintensität entsprechende analoge Ausgangssignal des Photodetektors 350 (R) wird von dem zugeordneten Analog-/Digital-Wandler in eine digitale Datengröße gewandelt, so daß für die Steuereinrichtung ein digitales Datensignal zur Verfügung steht. Die Steuereinrichtung fragt ständig die Analog-/Digital-Wandler ab, um auf diese Weise festzustellen, welche Farbe das von der jeweiligen Markierung 334 reflektierte Licht hat.

Die Steuereinrichtung bekommt somit Informationen über die Farben der Markierungen, und dar-

über hinaus kann sie üblicherweise die in der räumlichen Anordnung der Bar-Code-Markierungen enthaltene Information auswerten, um die Zugangsberechtigung bzw. die Identität des Berechtigungsausweises zu prüfen. Auf diese Weise kann die Anzahl möglicher zulässiger Zugangsberechtigungscodes wesentlich vergrößert werden. Die betreffenden Ausweise sind in hohem Maße fälschungssicher, da Farbmarkierungen mit entsprechenden Spektraleigenschaften nicht ohne weiteres imitiert werden können.

Im vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel wurde vorausgesetzt, daß die Beleuchtung des Markierungsmusters in der Datenleseeinrichtung mit einem spektral breitbandigem Licht erfolgte, etwa künstlichem Weißlicht. Anzumerken ist noch, daß in Fig. 8a die Bezugszeichen G und B ein mögliches grünes bzw. blaues Lichtbündel bezeichnen. Die Farben der Markierungen müssen nicht unbedingt spektral rein sein, sondern es kommen auch Mischfarben in Frage, mit der Folge, daß in der Photodetektorzeile mehrere Photodetektoren gleichzeitig ansprechen.

Farbinformationen bestimmter Markierungen können ferner zur Markierung von Bit-Positionen innerhalb des Bar-Code-Musters herangezogen werden, was auf der Auswertungsseite erhebliche Vereinfachungen und eine Verringerung der Wahrscheinlichkeit von Lesefehlern bei der seriellen Abtastung des Markierungsmusters mit sich bringt.

In einer nicht gezeigten Variante des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels nach Fig. 8 repräsentieren die Markierungen unterschiedliche Grauwerte, wobei beispielsweise 256 Grauwertabstufungen in Frage kommen. In diesem Fall kann auf die spektrale Zerlegung des Lichtes verzichtet werden und bei der seriellen Abtastung reicht ein einzelner Photodetektor zur Erfassung aus, der über einen Analog-/Digital-Wandler mit der Steuereinrichtung verbunden ist.

Fig. 9 zeigt in einer schematischen Darstellung einen Berechtigungsausweis für ein anderes, in Fig. 10 schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel einer Identifizierungseinrichtung nach der Erfindung.

Der Berechtigungsausweis 502 weist ein Markierungsmuster 504 in Form eines zweidimensionalen Feldes aus beispielsweise 512 Spalten 506 und 512 Zeilen 508 auf. In dem in Fig. 9a vergrößert herausgezeichneten Bereich des Markierungsfeldes 504 ist durch unterschiedliche Symbole in den Markierungsfeldelementen angedeutet, daß die betreffenden Markierungsfeldelemente unterschiedliche Kontraste bzw. Grauwerte aufweisen sollen. Die unterschiedlichen Grauwerte haben zur Folge, daß die betreffenden Markierungsfeldelemente Licht entsprechend unterschiedlich reflektieren bzw. absorbieren, so daß durch Messung der Inten-

sität des von den jeweiligen Feldelementen reflektierten Lichtes einer Lichtquelle Informationen über den Grad der Schwärzung oder den Grauwert erhalten werden, welche in differenzierter Weise zur Decodierung ausgenutzt werden können.

Der Ausweis gemäß Fig. 9 hat Kreditkartenformat und kann beispielsweise eine visuell lesbare Ausweisnummer (bei 510), ein Photo des Ausweisinhabers (bei 511) und sonstige Identifizierungsmerkmale zusätzlich zu dem Markierungsfeld 504 aufweisen.

Die Identifizierungseinrichtung gemäß Fig. 10 weist einen Karteneinführschlitz 512 auf, in den der in Fig. 9 gezeigte Berechtigungsausweis 502 einführbar ist, so daß das Markierungsfeld 504 des Berechtigungsausweises 502 in Ablesestellung relativ zu der in dem Gehäuse 513 untergebrachten Datenerfassungseinrichtung 514 kommt.

Bei der Datenerfassungseinrichtung 514 handelt es sich um eine CCD-Videosensormatrix oder um eine Videokamera, die das Markierungsmuster 504 vom Ausweis 502 erfaßt und entsprechende Bildpunktdaten an den Auswerte- und Steuerrechner 516 abgibt, der diese Bildpunktdaten in einem Bildspeicher speichert.

Einige vorbestimmte Feldelemente des Markierungsfeldes 504 dienen als Lagereferenz und bilden ein vorbestimmtes Lagereferenzmuster. Damit eine gewisse Toleranz bezüglich der Ausrichtung des Markierungsmusters relativ zu dem CCD-Sensor bei der Erfassung des Markierungsmusters eingeräumt werden kann, ist der Auswerte- und Steuerrechner vorzugsweise so programmiert, daß er das gespeicherte Bild des Lagereferenzmusters in dem Bildspeicher sucht, um dann unter Berücksichtigung des von ihm identifizierten Bildes des Lagereferenzmusters eine eindeutige Zuordnung zwischen den geometrischen Positionen aller Markierungsfeldelemente des Markierungsmusters und entsprechenden Speicheradressen seines Bildspeichers zu treffen. Er kann nun den Inhalt von Speicherzellen überprüfen, die eindeutig bestimmten Feldelementen des Markierungsmusters 504 des Ausweises 502 zugeordnet sind. Die Überprüfung erfolgt durch einen Vergleich der in diesen bestimmten Speicherzellen gespeicherten Intensitätswerten mit Vergleichswerten, die der Auswerte- und Steuerrechner 516 als Identifizierungsreferenz bereithält. Wird bei diesem Vergleich Übereinstimmung zwischen den betreffenden Feldelementintensitätswerten und den Referenzwerten festgestellt, so erkennt der Auswerte- und Steuerrechner 516 den Ausweis 502 als gültig an. Nur in diesem Fall stellt der Auswerte- und Steuerrechner 516 ein Freigabesignal bereit, das im Beispiel nach Fig. 10 einer Datenverarbeitungsanlage 518 zugeführt wird. Die Datenverarbeitungsanlage 518 gibt den Zugriff auf bestimmte gespeicherte Daten nur frei, wenn

sie das Freigabesignal von dem Auswerte- und Steuerrechner 516 erhält. Insoweit wirkt die Datenverarbeitungsanlage 518 und ihre die Datenfreigabe bewirkende Software als Sperreinrichtung, die eine entsprechende Benutzung nach Freigabe durch die Identifizierungseinrichtung ermöglicht.

Bestimmte Feldelemente des Markierungsfeldes 504 sind als Grauwert-Referenzelemente ausgebildet, wobei die Grauwert-Referenzfeldelemente untereinander verschiedene Grauwerte aufweisen. Der Auswerte- und Steuerrechner 516 kann anhand der betreffenden Bilddaten dieser Grauwert-Referenzfeldelemente eine Kalibrierung seines Auswertemaßstabes bzw. seiner Grauwertauflösung vornehmen und die von ihm bereitgehaltenen Auswerte-Vergleichswerte ggf. entsprechend anpassen. Es kann für jede mögliche Grauwertstufe ein Grauwert-Referenzfeldelement vorgesehen sein. Andererseits kann es ausreichen, daß eine verminderte Anzahl von Grauwert-Referenzfeldelementen vorgesehen ist, die über die mögliche Grauwertskala repräsentativ verteilte Stützstellen darstellen, zwischen denen der Auswerte- und Steuerrechner 516 interpolieren kann, um seine Grauwertabstufungsvergleichswerte zu kalibrieren.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 10 zeichnet sich durch einen hohen Grad der Flexibilität hinsichtlich der Decodierung aus. So kann beispielsweise die Anzahl der zur Gültigkeitsüberprüfung herangezogenen Feldelemente des Markierungsmusters 504 durch Umprogrammieren des Auswerte- und Steuerrechners 516 benutzerspezifisch geändert werden. Darüber hinaus kann benutzerspezifisch ausgewählt werden, welche Feldelemente des Markierungsfeldes 504 zur Überprüfung herangezogen werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 wird - wie erwähnt - ein mittels der CCD-Kamera aufgenommenes Kontrastbild des Markierungsmusters 504 zur Auswertung in dem Auswerte- und Steuerrechner 516 gespeichert. Dabei wurde bisher vorausgesetzt, daß die Kontrastunterschiede auf der unterschiedlichen Reflexionsfähigkeit der betreffenden Markierungsfeldelemente für breitbandiges Licht beruhen.

Gemäß einer Variante des Ausführungsbeispiels nach Fig. 10 weist das Markierungsmuster 504 des Berechtigungsausweises verschiedenfarbige Markierungsfeldelemente auf. Die entsprechende CCD-Kamera 514 ist in diesem Fall eine farbtüchtige CCD-Videokamera, die zur Speicherung nicht nur Intensitätswerte bzw. Farbsättigungswerte, sondern auch Spektralinformationen der Markierungsfeldelemente videotechnisch erfaßt, so daß schließlich auch die Farbinformationen der betreffenden Feldelemente in die Gültigkeitsprüfung einbezogen werden können.

Bei den oben erläuterten Ausführungsbeispielen erfindungsgemäßer Identifizierungssysteme erfolgt die Datenerfassung nach dem "Reflexionsprinzip", wobei das Markierungsmuster beleuchtet und das reflektierte Licht ausgewertet wird.

Im Rahmen der Erfindung liegen jedoch auch Abwandlungen, die nach dem "Durchleuchtungsprinzip" funktionieren. Dabei sind Lichtquelle und Photodetektionseinrichtung bei der Datenerfassung an einander gegenüberliegenden Seiten des Berechtigungsausweises angeordnet, und das Markierungsmuster ist an den Stellen der Markierungen mehr oder weniger transparent und ggf. unterschiedlich gefärbt. Ein derartiges Markierungsmuster ist beispielsweise unter Verwendung lichtbeeinflussender Filter, etwa Farbfilter, Graufilter u. dgl. realisierbar. Die Photodetektionseinrichtung erfaßt in diesem Fall das von der "Rückseite" her beleuchtete Bild des Markierungsmusters. Zur Auswertung gelangen in entsprechender Weise Intensitäts- und/oder Spektralinformationen.

Das zur optischen Datenerfassung genutzte Licht kann sowohl bei Ausführungsformen nach dem "Reflexionsprinzip" als auch bei Ausführungsformen nach dem "Durchleuchtungsprinzip" sichtbares Licht, ultraviolettes Licht, infrarotes Licht oder Licht vorbestimmter kodierter Spektralzusammensetzung sein, um das System gegen unbefugte Manipulation noch sicherer zu machen. Die Steuereinrichtung kann hierzu derart ausgebildet sein, daß sie die Freigabe der Sperreinrichtung nur dann veranlaßt, wenn das von der Photodetektionseinrichtung empfangene Licht eine entsprechende oder eine durch Licht beeinflussende Markierungen gezielt geänderte spektrale Zusammensetzung hat.

Aus entsprechenden Motiven wird ferner vorgeschlagen, Beleuchtungsmittel heranzuziehen, die ggf. von der Steuereinrichtung gesteuert - charakteristisch modulierte Licht, insbesondere intensitätsmoduliertes, etwa mit einer bestimmten Modulationsfrequenz ein-/aus-moduliertes, und/oder phasenmoduliertes Licht emittieren, so daß auch das von der Photodetektionseinrichtung erfaßte Licht den charakteristischen Modulationsinhalt aufweist, wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, Signale mit dem charakteristischen Modulationsinhalt auszuwerten. Manipulationsmöglichkeiten mit Fremdlicht, das nicht den charakteristischen Modulationsinhalt aufweist sind daher ausgeschlossen.

Es wird darauf hingewiesen, daß der im Zusammenhang mit der Identifizierungseinrichtung erwähnte Berechtigungsausweis nicht notwendigerweise Kartenform haben muß.

Unter den Begriff Berechtigungsausweis sollen z. B. auch Schlüssel mit entsprechenden Farbmarkierungen bzw. Grauwertmarkierungen fallen.

Patentansprüche

1. Schließzylinder-Schlüssel-System für ein Schloß, das durch eine mittels einer Steuereinrichtung (110; 210) steuerbare elektromechanische Sperreinrichtung (62; 162) gegen unbefugtes Entriegeln gesichert ist, wobei der Schließzylinder (24; 124) ein Zylindergehäuse (26; 126) und darin einen mit einem Schlüsseinsteckkanal (56; 156) ausgebildeten und mittels des Schlüssels (2; 102) um seine Achse (54; 154) drehbaren Zylinderkern (36; 136) zur Betätigung des Schlosses aufweist, wobei ferner der Schlüssel (2; 102) an seinem in den Schlüsseinsteckkanal (56; 156) einführbaren Teil (6; 106) maschinenlesbare Daten (10) aufweist, die ihn als schließberechtigt für das Schloß ausweisen, und wobei der Schließzylinder (24; 124) eine zumindest teilweise in dem Zylindergehäuse (26; 126) angeordnete, mit der Steuereinrichtung (110; 210) der elektromechanischen Sperreinrichtung (62; 162) zu verbindende Datenleseeinrichtung (94, 114; 194, 214) zur Erfassung der Daten vom Schlüssel (2; 102) und zur Übertragung der erfaßten Daten zu der Steuereinrichtung (110; 210) aufweist, wobei die Steuereinrichtung (110; 210) dazu eingerichtet ist, die von der Datenleseeinrichtung (94, 114; 194, 214) empfangenen Daten auf das Vorliegen der Schließberechtigung zu prüfen und bei Feststellung der Schließberechtigung die elektromechanische Sperreinrichtung (62; 162) in einen das Schloß zur Entriegelung freigebenden Zustand zu versetzen, **dadurch gekennzeichnet,** daß die maschinenlesbaren Daten (10) des Schlüssels (2; 102) durch ein optisch erfaßbares Markierungsmuster (12) realisiert sind und daß die Datenleseeinrichtung (94, 114; 194, 214) Beleuchtungsmittel (94; 194) zur Beleuchtung des Markierungsmusters (12) im Schließzylindergehäuse (26; 126) und wenigstens eine zumindest mit ihrem Lichteintrittsende (116; 216) in das Schließzylindergehäuse eingeführte Lichtleitfaser (114; 214) zur optischen Erfassung des Markierungsmusters (12) aufweist, wobei die Lichtleitfaser (114; 214) dazu eingerichtet ist, von dem Markierungsmuster (12) des Schlüssels (2; 102) im Schließzylindergehäuse (26; 126) kommendes Licht der Beleuchtungsmittel (94; 194) an eine Photodetektionseinrichtung (120) zu übertragen, die das empfangene Lichtsignal in wenigstens ein elektrisches Datensignal für die Steuereinrichtung (110; 210) der elektromechanischen Sperreinrichtung (62; 162) umwandelt.

2. Schließzylinder-Schlüssel-System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Markierungsmuster (12) des Schlüssels (2; 102) durch Markierungen (20, 22) gebildet ist, die das von den Beleuchtungsmitteln (94; 194) bereitgestellte Licht unterschiedlich reflektieren und/oder unterschiedlich streuen. 5
3. Schließzylinder-Schlüssel-System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Markierungsmuster durch quer zur Einsteckrichtung des Schlüssels verlaufende Durchgangslöcher im Schlüssel realisiert ist und daß die Lichtleitfaser dazu eingerichtet ist, durch die Löcher hindurchtretendes Licht der Beleuchtungsmittel im Schließzylindergehäuse zu erfassen. 10 15
4. Schließzylinder-Schlüssel-System nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß in den Durchgangslöchern lichtbeeinflussende Filter, insbesondere Polarisationsfilter, angeordnet sind. 20 25
5. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Datenleseeinrichtung mehrere Lichtleitfasern zur parallelen optischen Erfassung des Markierungsmusters des Schlüssels umfaßt. 30
6. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Markierungen (20, 22) in Einsteckrichtung des Schlüssels (2; 102) hintereinander am Schlüssel angeordnet sind und daß die Lichtleitfaser (114; 214) zur seriellen Erfassung des Markierungsmusters (12) während des Einstekens des Schlüssels (2; 102) in den Schlüsseleinsteckkanal (56; 156) eingerichtet ist. 35 40 45
7. Schließzylinder-Schlüssel-System nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Zylinderkern (36; 136) eine tangential an seinem Umfang (60; 160) umlaufende Nut (101; 201) aufweist, die den Schlüsseleinsteckkanal (56; 156) schneidet, daß zumindest ein das Lichteintrittsende (116; 216) aufweisender Abschnitt der Lichtleitfaser (114; 214) in der Nut (101; 201) angeordnet ist, derart, daß das Lichteintrittsende (116; 216) quer zur Schlüsseleinsteckrichtung des Schlüsseleinsteckkanals in den Schlüsseleinsteckkanal (56; 156) 50 55
- weist, wenn der Zylinderkern (36; 136) in einer Schlüssellabzugsstellung (Fig. 3b, Fig. 7b) ist, in der der Schlüssel (2; 102) in den Schlüsseleinsteckkanal (56; 156) einführbar bzw. aus dem Schlüsseleinsteckkanal (56; 156) herausziehbar ist, wobei das Markierungsmuster (12) in einem beim Einstecken des Schlüssels (202) in den Schlüsseleinsteckkanal (56; 156) die Nut (101; 201) quer durchlaufenden und dabei dem Lichteintrittsende (116; 216) der Lichtleitfaser (114; 214) zugewandten Bereich des Schlüssels (2; 102) angeordnet ist und wobei der Schlüssel (2; 102) eine Ausnehmung (103; 203) aufweist, die in der Endstellung des Schlüssels (2; 102) in dem Schlüsseleinsteckkanal (56; 156) mit der Nut (101; 201) des Zylinderkerns (36; 136) fluchtet.
8. Schließzylinder-Schlüssel-System nach Anspruch 2 oder einem der Ansprüche 5 bis 7, letztere, soweit sie auf Anspruch 2 rückbezogen sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lichtleitfaser (114; 214) an ihrem dem Lichteintrittsende (116; 216) entgegengesetzten Ende über eine strahlteilende Einrichtung (123) mit einer Lichtquelle (108) gekoppelt ist, um Licht von der Lichtquelle (108) zwecks Beleuchtung des Markierungsmusters (12) des Schlüssels (2; 102) in den Schlüsseleinsteckkanal (56; 156) zu leiten, wobei die strahlteilende Einrichtung (123) dazu eingerichtet ist, von dem Markierungsmuster (12) reflektiertes und von der Lichtleitfaser (114; 214) zurückgeleitetes Licht zu der Photodetektionseinrichtung (120) zu lenken.
9. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Beleuchtungsmittel wenigstens eine gesonderte, mit einer Lichtquelle (108) optisch zu koppelnde Lichtleitfaser (94; 194) vorgesehen ist.
10. Schließzylinder-Schlüssel-System nach Anspruch 7 und 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
wenigstens ein das Lichtaustrittsende (98; 198) aufweisender Abschnitt der gesonderten Lichtleitfaser (94; 194) in der Nut (101; 201) des Zylinderkerns (36; 136) angeordnet ist, derart, daß das Lichtaustrittsende der Lichtleitfaser (94; 194) quer zur Schlüsseleinsteckrichtung des Schlüsseleinsteckkanals (56; 156) in den Schlüsseleinsteckkanal weist, wenn der Zylinderkern (36; 136) in seiner Schlüssellabzugsstellung (Fig. 3b, Fig. 7b) ist.

11. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Markierungsmuster des Schlüssels (202) ein Bar-Code-Muster ist. 5
12. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließzylinder mechanische Stiftzu- 10
haltungen (42) zur Sicherung des Zylinderkerns (36) gegen unbefugtes Verdrehen aus seiner Schließstellung aufweist und daß der Schlüssel (2) Schlüsselkerben (8) hat, um die 15
mechanischen Stiftzuhaltungen (42) in ihre den Zylinderkern (36) zur Drehung freigebenden Stellungen zu versetzen.
13. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet, daß die elektromechanische Sperreinrichtung (62; 162) in dem Zylindergehäuse (24; 124) aufgenommen - und dazu eingerichtet ist, den Zylinderkern (36; 136) gegen unbefugtes Ver- 25
drehen aus seiner Schließstellung zu sichern.
14. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet, daß das Markierungsmuster des Schlüssels farbige, insbesondere verschiedenfarbige Markierungen und/oder Markierungen mit unterschiedlichen Graustufen umfaßt, daß die Pho- 35
todetektionseinrichtung dazu eingerichtet ist, Spektraleigenschaften und/oder Intensitätseigenschaften des von der Lichtleitfaser oder ggf. von mehreren Lichtleitfasern übertragenen Lichtes differenzierend zu erfassen und elek- 40
trische Signale an die Steuereinrichtung abzugeben, die die unterschiedlichen Spektraleigenschaften und/oder Intensitätseigenschaften indizieren, und daß die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, diese elektrischen Signale zur Prüfung der Schließberechtigung auszuwerten. 45
15. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 50
dadurch gekennzeichnet, daß die Photodetektionseinrichtung einen CCD-Sensor, insbesondere farbtüchtigen CCD-Sensor, umfaßt.
16. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 55
dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungsmittel dazu eingerichtet sind, Licht vorbestimmter spektraler Zusam-
- mensetzung zu emittieren und daß die Photodetektionseinrichtung dazu eingerichtet ist, Spektraleigenschaften des von der Lichtleitfaser oder ggf. von mehreren Lichtleitfasern übertragenen Lichtes differenzierend zu erfassen.
17. Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungsmittel dazu eingerichtet sind, charakteristisch modulierte Licht, insbesondere intensitätsmoduliertes und/oder phasenmoduliertes Licht, zu emittieren, so daß auch das von der Lichtleitfaser oder ggf. den 15
Lichtleitfasern vom Schlüssel zur Photodetektionseinrichtung übertragene Licht und das von der Photodetektionseinrichtung abgegebene elektrische Signal charakteristischen Modulationsinhalt aufweisen, und daß die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, Signale mit dem charakteristischen Modulationsinhalt auszuwerten.
18. Schlüssel für ein Schließzylinder-Schlüssel-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet, daß er an seinem in den Schließzylinder einführbaren Teil (6) ein optisch ablesbares Datenmarkierungsmuster (12), insbesondere Bar-Code-Muster, aufweist.
19. Schlüssel nach Anspruch 18, 25
dadurch gekennzeichnet, daß das Datenmarkierungsmuster aus Markierungen (20, 22) besteht, die Licht unterschiedlich reflektieren und/oder unterschiedlich streuen.
20. Schlüssel nach Anspruch 18 oder 19, 30
dadurch gekennzeichnet, daß das Markierungsmuster (12) Markierungen (20) umfaßt, die durch Vertiefungen und/oder Aufrauungen der Schlüsseloberfläche an vorbestimmten Stellen des in den Schließzylinder einführbaren Teils des Schlüssel gebildet sind.
21. Schlüssel nach Anspruch 20, 35
dadurch gekennzeichnet, daß die Markierungen (20) durch Einbrennen mittels Laserstrahl, mechanisches Einritzen und/oder chemisches Ätzen hergestellt sind.
22. Schlüssel nach Anspruch 18, 40
dadurch gekennzeichnet, daß das Markierungsmuster Markierungen umfaßt, die durch Durchgangslöcher im Schlüssel

gebildet sind.

23. Schlüssel nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß in und/oder an den Durchgangslöchern 5
lichtdurchlässige Elemente, insbesondere
Graufilter und/oder Farbfilter und/oder Polarisationsfilter, angeordnet sind.
24. Schlüssel nach einem der Ansprüche 18 bis 10
23,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Markierungsmuster farbige Markierungen, insbesondere verschiedenfarbige Markierungen und/oder Markierungen mit unterschiedlichen Graustufen umfaßt. 15
25. Identifizierungseinrichtung zur Freigabe einer Sperreinrichtung, insbesondere zur Gewährung des Zugangs zu einem abgesperrten Bereich und/oder zur Freigabe der Benutzung und/oder Manipulation einer Einrichtung, gegen Bereitstellung von gültigen Identifikationsdaten in einem optisch erfaßbaren Markierungsmuster auf einem zur Freigabe der Sperreinrichtung autorisierenden Berechtigungsausweis, 20
mit einer optischen Datenerfassungseinrichtung (330; 514), der der Berechtigungsausweis (336; 502) zur optischen Erfassung der darauf vorgesehenen Identifikationsdaten (332; 504) zuführbar ist, und mit einer die von der optischen Datenerfassungseinrichtung (330; 514) erfaßten Daten empfangenden Steuereinrichtung (516), die dazu eingerichtet ist, die Daten auf Gültigkeit zu überprüfen und ein die Sperr- 25
einrichtung (300; 518) zur Freigabe veranlassendes Freigabesignal für die Sperreinrichtung bereitzustellen, wenn die geprüften Daten gültigen Identifikationsdaten entsprechen,
dadurch gekennzeichnet, 40
daß sie zur Identifizierung von Farbinformationen und/oder von abgestuften Kontrastinformationen von farbigen und/oder mit mehreren Kontrastabstufungen ausgebildeten Identifikationsmarkierungen des Berechtigungsausweises (336; 502) eingerichtet ist, um das Freigabesignal für die Sperreinrichtung abhängig davon bereitzustellen, ob die Farbinformationen und/oder Kontrastinformationen gültigen Farbinformationen und/oder Kontrastinformationen entsprechen, wobei die optische Datenerfassungseinrichtung (330; 514) zu diesem Zweck eine zur differenzierten Erfassung von Spektraleigenschaften und/oder abgestuften Intensitätseigenschaften des von den betreffenden Markierungen (334; 504) kommenden Lichtes wenigstens einer die Markierungen während der optischen Erfassung beleuchtenden Licht- 50
quelle eingerichtete Photodetektionseinrichtung (340; 514) aufweist, die zur Überprüfung der Farbinformationen und/oder Kontrastinformationen elektrische Signale entsprechend den erfaßten Spektraleigenschaften und/oder Intensitätseigenschaften an die Steuereinrichtung abgibt.
26. Berechtigungsausweis für die Identifizierungseinrichtung nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
daß er zur optischen Erfassung durch die Datenerfassungseinrichtung (330; 514) der Identifizierungseinrichtung ein Markierungsmuster (332; 504) mit farbigen Identifikationsmarkierungen, insbesondere verschiedenfarbigen Markierungen, und/oder mit Identifikationsmarkierungen unterschiedlicher Kontraststufen aufweist.
27. Identifizierungssystem, gekennzeichnet durch eine Identifizierungseinrichtung nach Anspruch 25 und wenigstens einen Berechtigungsausweis nach Anspruch 26.
28. Identifizierungssystem nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Markierungsmuster (504) des Berechtigungsausweises (502) als zweidimensionales Feld mit einer Vielzahl von Markierungen als Feldelemente ausgebildet ist.
29. Identifizierungssystem nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Identifizierungseinrichtung dazu eingerichtet ist, nur die erfaßten Daten bestimmter Markierungen des Feldes (504) zur Gültigkeitsprüfung auszuwerten.
30. Identifizierungssystem nach einem der Ansprüche 27 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Photodetektionseinrichtung einen CCD-Sensor (514) zur optischen Erfassung des Markierungsmusters (504) umfaßt.
31. Identifizierungssystem nach Anspruch 27, 28, 29 oder 30,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Markierungsmuster (504) des Berechtigungsausweises (502) an vorbestimmten Stellen Lage-Referenzmarkierungen aufweist und daß die Identifizierungseinrichtung dazu eingerichtet ist, die Lage-Referenzmarkierungen zur Zuordnung der optisch erfaßten Daten der Identifikationsmarkierungen zu den räumlichen Positionen der Identifikationsmarkierungen heranzuziehen.

32. Identifizierungssystem nach einem der Ansprüche 27 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf dem Berechtigungsausweis Farb-Referenzmarkierungen und/oder Kontraststufen-Referenzmarkierungen als Kalibrierungsreferenz für die Identifizierungseinrichtung vorgesehen sind. 5
33. Identifizierungssystem nach einem der Ansprüche 27 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Berechtigungsausweis als Karte (336; 502), insbesondere im Kreditkartenformat, ausgebildet ist. 10 15
34. Identifizierungssystem nach einem der Ansprüche 27 bis 33,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Markierungsmuster spektral selektiv reflektierende Markierungen umfaßt. 20
35. Identifizierungssystem nach einem der Ansprüche 27 bis 34,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß das Markierungsmuster durch Durchgangslöcher im Berechtigungsausweis gebildet ist, in oder an denen lichtdurchlässige Farbfilter und/oder Graufilter angeordnet sind. 30
36. Identifizierungssystem nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Markierungsmuster als farbiges Bar-Code-Muster (332) realisiert ist. 35
37. Identifizierungssystem nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Datenerfassungseinrichtung (330) wenigstens eine Lichtleitfaser, ggf. ein Faserbündel, zur optischen Erfassung des Markierungsmusters (332) aufweist, die das von den Markierungen (334) kommende Licht zur Photodetektionseinrichtung (340) überträgt. 40 45

50

55

Fig. 1

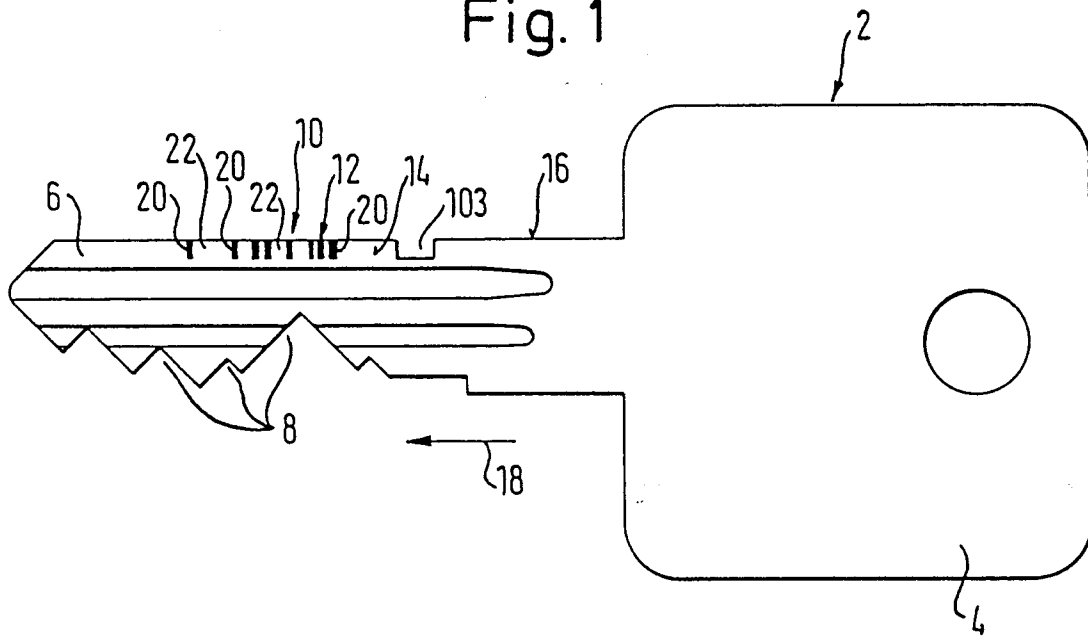


Fig. 5

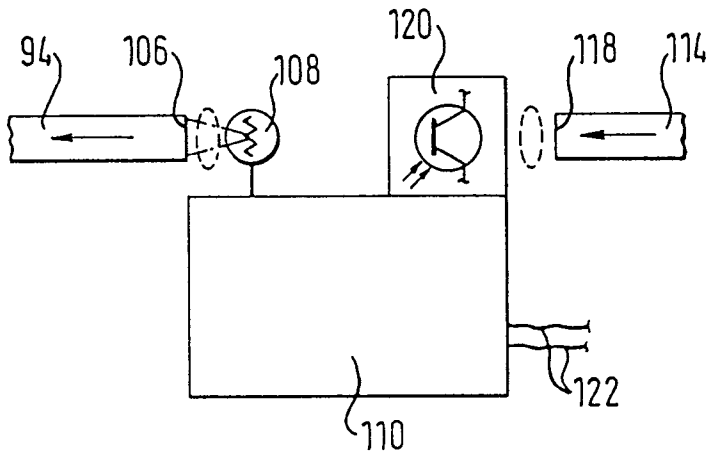


Fig. 6

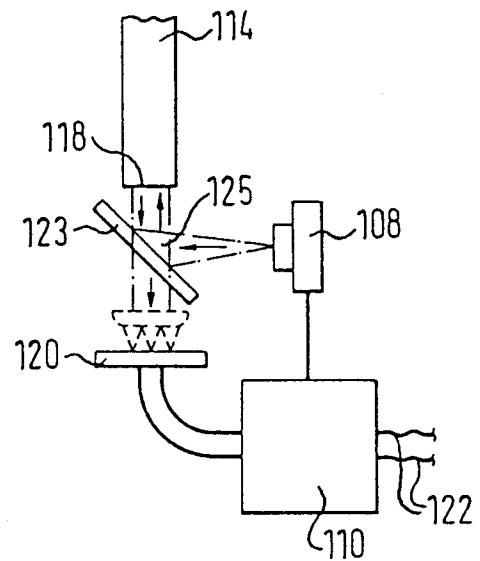


Fig. 2a

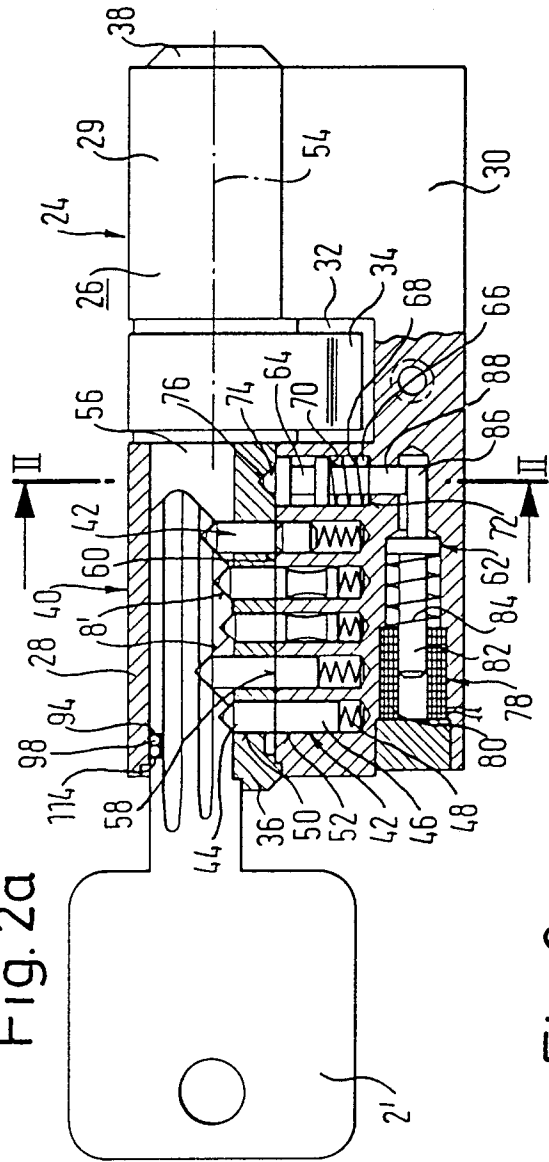


Fig. 2b

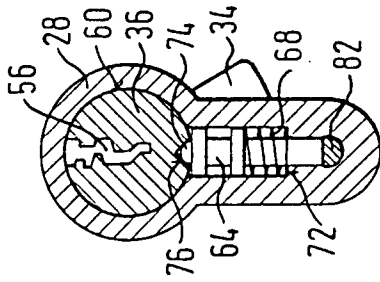


Fig. 3a

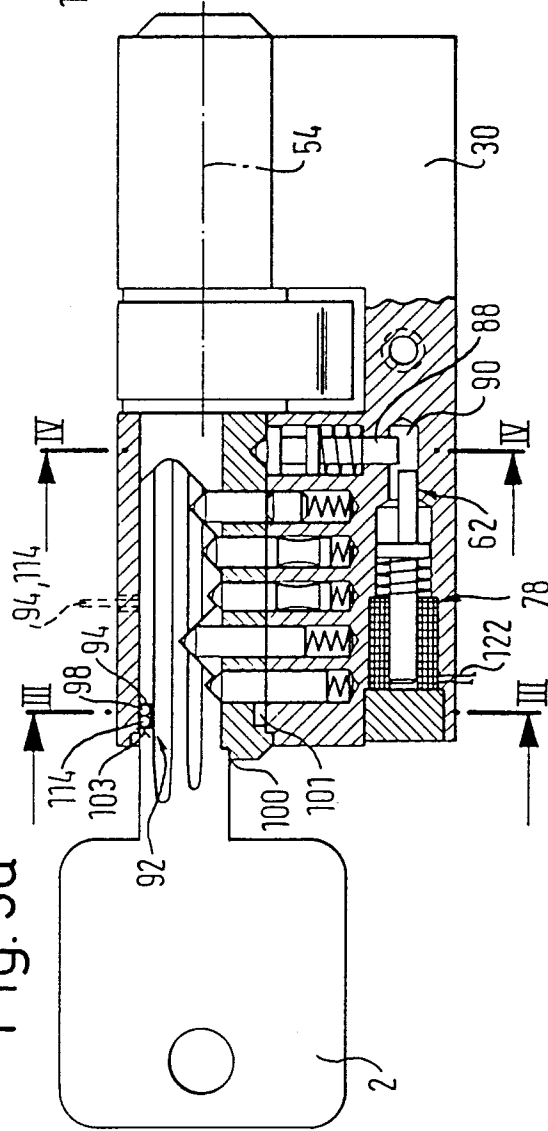


Fig. 3b

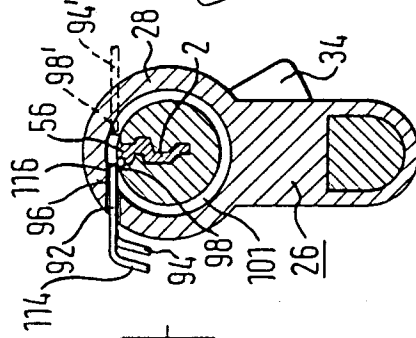


Fig. 4

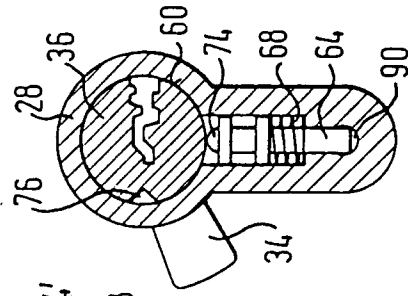


Fig. 7a

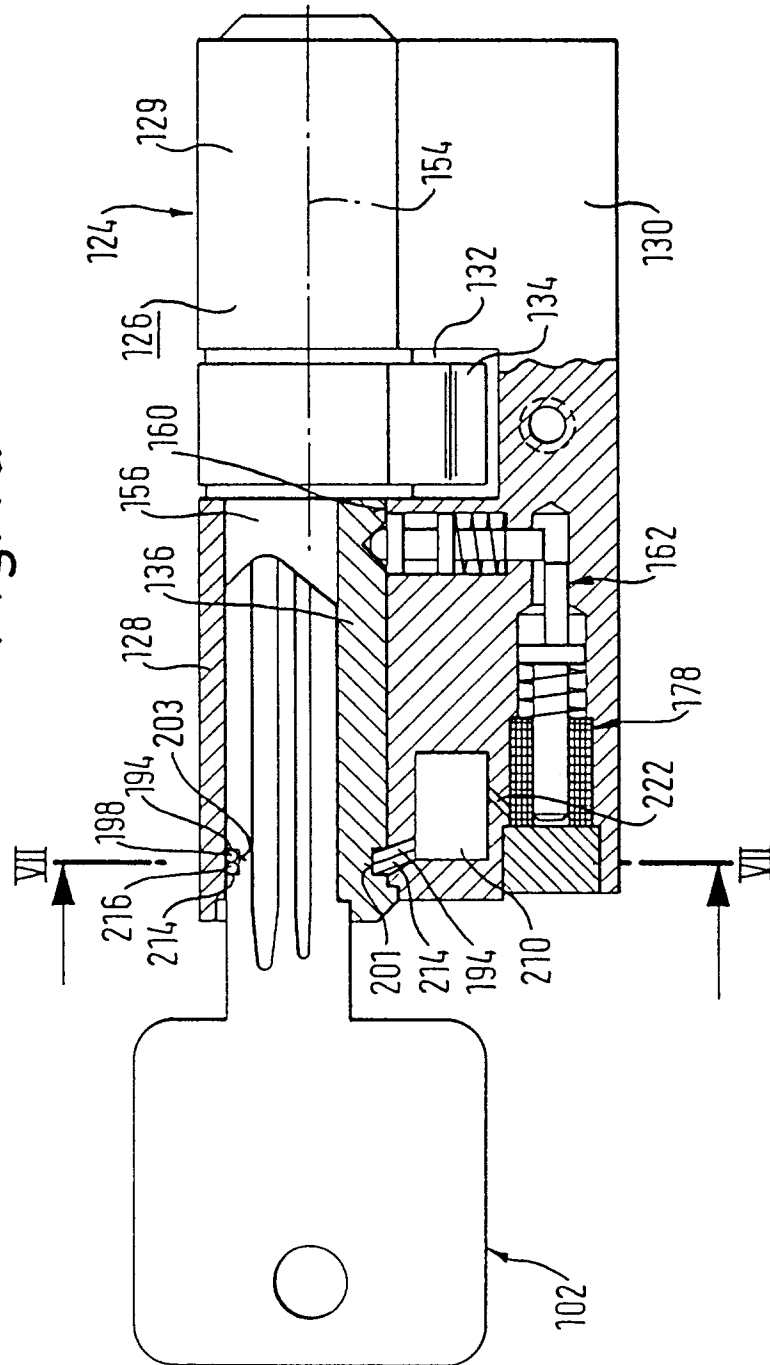


Fig. 7b

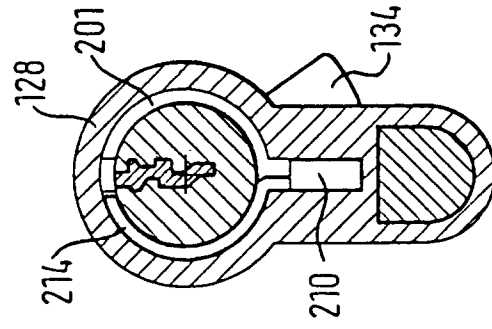


Fig. 8

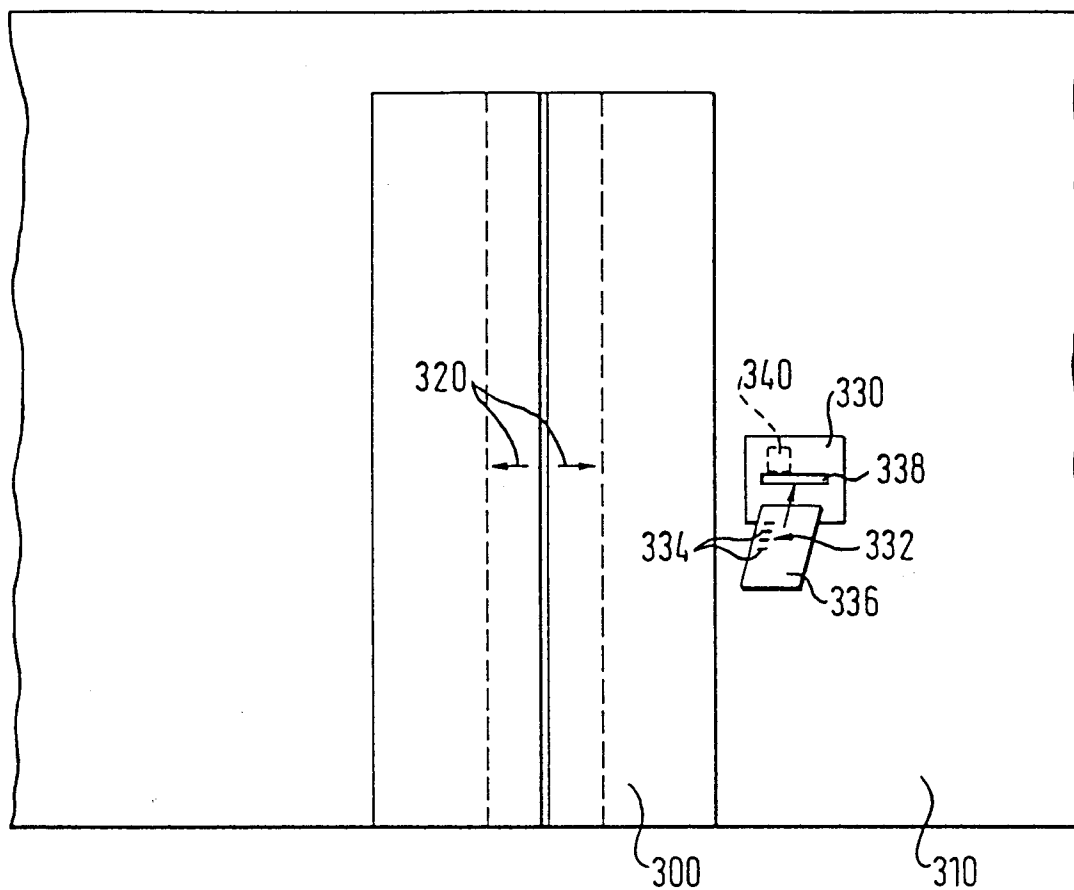
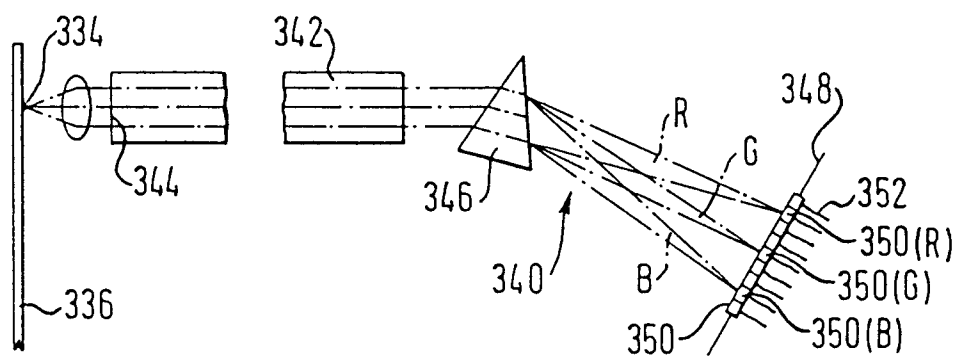
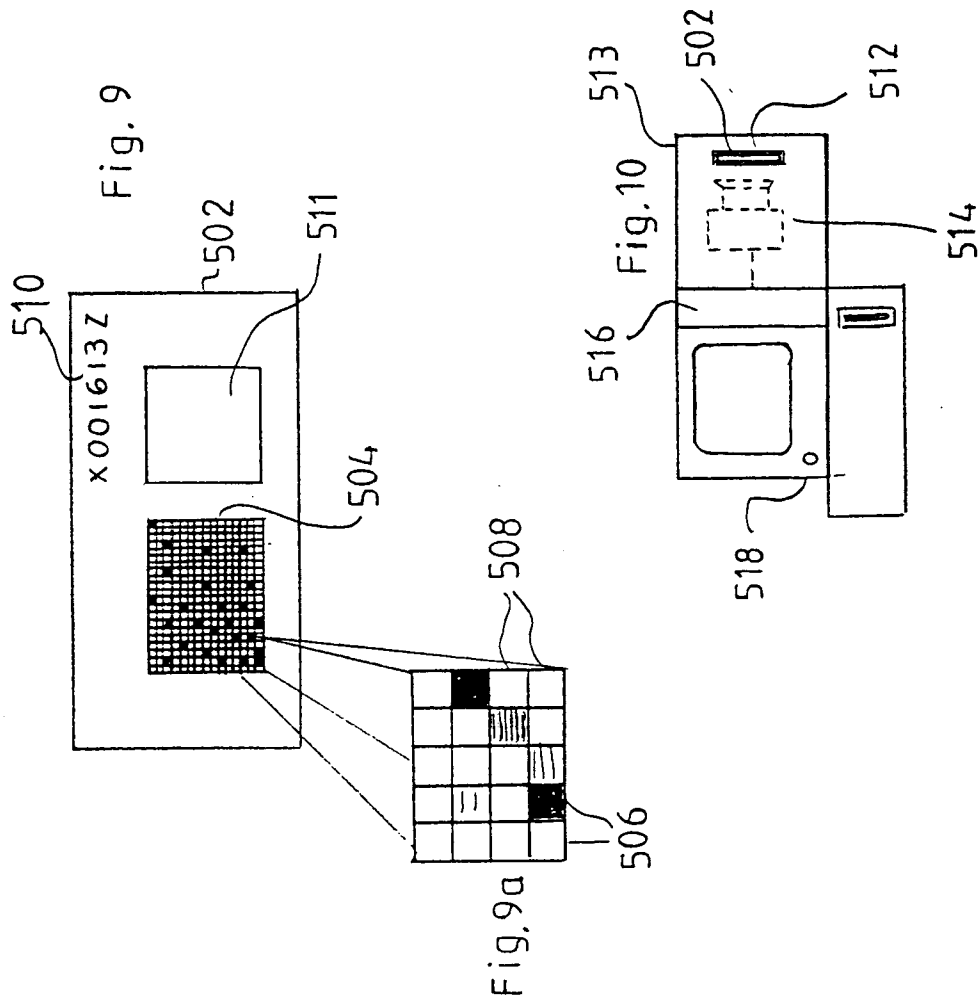


Fig. 8a







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 94120299.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
D, A	<u>EP - A - 0 235 703</u> (AUG. WINKHAUS GMBH & CO KG) * Fig. 1-9; Ansprüche 2,3, 13-15,17-22 *	1-6,8, 9,15, 18,27, 31,37	E 05 B 47/00
D, X	<u>DE - C - 3 938 995</u> (KERNCHEN, KLAUS) * Fig. 1-7; Ansprüche 1-15 *	1-4,6, 9,16, 18,19, 22,23, 25,26, 28-30, 33, 35,37	
X	<u>US - A - 3 733 862</u> (KILLMEYER) * Fig. 1,7; Ansprüche 1-9 *	1,3-6, 8,9, 12,13, 18,19, 22,23, 25, 27-29, 31,35, 37	
X	<u>AT - B - 391 909</u> (GEBR. GRUNDMANN GESELL- SCHAFT M.B.H.) * Fig. 1-3; Ansprüche 1-8 *	1,3,6, 9,13, 16,17, 25,27, 31,37	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6) E 05 B B 60 R H 04 Q G 07 C
X	<u>US - A - 5 132 661</u> (PINNOW) * Fig. 1-8c; Ansprüche 1-33 *	1-3,5, 6, 8-10, 12,13, 16-19, 20,22, 25-27, 37	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 27-02-1995	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 angelührtes Dokument L : aus andern Gründen angelührtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			