



(12)

# **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 920/91

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **E05B 47/00**

(22) Anmeldetag: 2. 5.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1992

(45) Ausgabetag: 26. 7.1993

(56) Entgegenhaltungen:

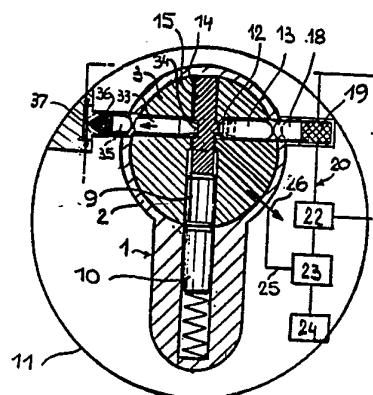
DE-OS2210239 DE-OS3225039 DE-OS3244566

(73) Patentinhaber:

GEBR. GRUNDMANN GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-3130 HERZOGENBURG, NIEDERÖSTERREICH (AT).

## **(54) SCHLIESSZYLINDER UND SCHLÜSSEL**

(57) Ein Schließzylinder (1) ist durch einen Schlüssel (15) sperrbar, der eine mechanische Codespur mit einer Höhenprofilierung in mehreren Höhenniveaus (27, 28, 29) aufweist, die schlüsselseitig durch eine Leseeinrichtung identifizierbar ist, welche einen analogen Geber, beispielsweise einen durch Druck veränderbaren Widerstand, insbesondere Gummiwiderstand (19), in einem Meßkreis (20) umfaßt. Beim Einschieben des Schlüssels (15) in einen Schlüsselkaral (14) wird die Codespur durch einen Taststift (13) abgetastet und die codeabhängige Meßgröße, z. B. die druckabhängig variablen Widerstandswerte werden nacheinander erfaßt. Sie ergeben einen Code, der mit dem Code eines Codespeichers (22) verglichen wird. Bei Codeübereinstimmung liegt ein Entriegelungssignal für eine elektromechanische Verriegelung (26) an. Der Schließzylinder (1) kann ferner die üblichen Stiftzuhaltungen (4, 5, 6, 7, 8) zusätzlich aufweisen.



**B**

**AT 396 282**

Die Erfindung betrifft einen Schließzylinder und einen Schlüssel, der in einen Schlüsselkanal eines Zylinderkerne einschiebbar ist und mindestens eine mechanische Codespur aufweist.

Es sind Schließzylinder bekannt, die über einen Zylinderkern verfügen, der in einem Gehäuse drehbar gelagert ist. Der in einen Schlüsselkanal des Zylinderkerne einsteckbare, passende Schlüssel verschiebt gefederte Zuhaltungen, die aus Kernstiften und Gehäusestiften bestehen, derart, daß die Berührungsflächen zwischen den Kern- und Gehäusestiften in der Zylinderfläche des Zylinderkerne liegen. Dadurch ist der Schließzylinder sperrbar. Ergänzend sind mechanische aber auch elektronische Zusatzkriterien bekannt, die überdies erfüllt sein müssen, damit der Schließzylinder gesperrt werden kann.

Eine bekannte Ausführung geht von einem klassischen Flachschlüssel für einen Schließzylinder aus und weist eine Schlüsselreihe auf, die eine elektronische Sendeschaltung aufnimmt. Bei Annäherung des Schlüssels an das Schloß oder ab dem Zeitpunkt der Berührung zwischen Schlüssel und Schloß wird die Sendeschaltung in der Schlüsselreihe aktiviert. Sie überträgt einen Code an einen schloßseitigen Empfänger. Dort erfolgt ein Soll-Ist-Vergleich mit mindestens einem einprogrammierten Code. Wird Übereinstimmung festgestellt, dann leitet die Schaltung ein Signal an eine elektromechanische Verriegelung im Einstemmschloß oder im Schließzylinder weiter. Nur dann, wenn sowohl die mechanische Schlüsselprofilierung und Bartzahnung zum Schließzylinder paßt als auch das elektronische Kriterium übereinstimmt, kann das Schloß entriegelt werden.

Die DE-OS 32 44 566 zeigt eine Anordnung zur Informationsübertragung zwischen Schlüssel und Schloß. Im Schlüsselbart eines Aktivschlüssels sind zwei Induktionsspulen als Teile von Schaltungen in der Schlüsselreihe vorgesehen, die auf induktiver Basis mit Induktivitäten im Schloß zusammenarbeiten. Die Datenübertragung erfolgt nicht von einem mechanisch codierten Schlüssel dessen Geometrie in ein elektrisches Äquivalent umgesetzt wird, vielmehr liegt der Code schon schlüsselseitig als elektronische Größe vor.

Neben den Schließsystemen mit Aktivschlüsseln, die einen Code aussenden, der über Kontakte oder drahtlos (berührungslos) als Bitmuster an das Schloß übertragen wird gibt es ferner Schließsysteme mit Passivschlüsseln, die einen Code tragen, der vom Schloß abgelesen wird.

Bei einer solchen Ausführungsform wird der Schlüsselrücken mechanisch oder optisch abgetastet. Es sind dort Schlitze vorgesehen, die in der Art eines Stichcodes jeden Schlüssel kennzeichnen. Durch Mikroschalter oder eine Lichtschranke wird der Code des Schlüsselrückens abgelesen, gespeichert und mit einem Sollcode verglichen. Nur bei Codetübereinstimmung und mechanisch passendem Schlüssel kann das Schloß gesperrt werden.

Vielfach werden zwei Codespuren verwendet, wobei die eine den Takt des Codes und die andere den Code (null oder eins) abgibt.

In diesem Sinn ist ein Schlüssel bekannt, der eine Lochspur mit zwei unterschiedlichen Bohrungsdurchmessern besitzt. Eine Lichtschranke stellt nicht nur das Signal an sich, sondern auch den Signalpegel fest, der bei Überschreiten einer Schwelle dem Zustand "eins" und bei Unterschreiten derselben dem Zustand "null" entspricht.

Sendeschaltungen in der Schlüsselreihe sind empfindliche Bauteile, die leicht beschädigt werden können. Auch feine mechanische Codeelemente am Schlüssel können verschmutzen. Es müssen Maßnahmen vorgesehen sein, die einer Störung durch eine betriebsbedingte Verstaubung der Lichtschranke etwa durch den Abrieb im Schloß durch die Umgebung entgegenwirken.

Die Erfindung setzt hier ein. Sie hat sich zur Aufgabe gesetzt, ein möglichst störungssicheres, betriebs-sicheres Sicherheitssystem zu schaffen. Dies wird mit einem Schließzylinder und einem Schlüssel der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, daß als Leseeinrichtung der Codespur ein analoger Geber, beispielsweise ein druckabhängiger variabler Widerstand, insbesondere ein elastischer Gummiwiderstand, zusammen mit einem elektronischen Meßkreis vorgesehen ist, daß die Codespur als Steuerkulisse für einen Preßstempel ausgebildet ist und daß der Meßkreis einem Codeverstører und einer Codevergleichsschaltung zugeordnet ist, an deren Ausgang eine elektromechanische Verriegelung anschließbar ist. Der Geber ändert eine elektrische Meßgröße im Meßkreis, z. B. den elektrischen Widerstand bei Beanspruchung. Es wird somit das mechanische Profil der Codespur des Schlüssels in ein äquivalentes "elektronisches Profil" einer Meßgröße umgewandelt. Das aufgenommene Abbild ist sodann Gegenstand der Weiterverarbeitung in der schloßseitigen Schaltung. Als Meßgröße ist die beim Einschieben des Schlüssels in den Schlüsselkanal auftretende rhythmische Belastung (Pressung) des Gebers, z. B. Widerstandsmaterials zu sehen, wenn die Steuerkulisse des Schlüssels durch ihre Kontur dynamisch auf den Geber einwirkt. Die beim Einschieben des Schlüssels abgelesene Meßwertvariation, z. B. das Widerstandsmuster bzw. eine widerstandsabhängige elektronische Meßgröße wird mit gespeicherten Sollwerten verglichen bzw. je nach den einlangenden Werten über einer oder unter einer Schwelle in "Nullsignale" und "Einssignale" differenziert, die hintereinander gereiht einen Code ergeben. In einem schloßseitigen Speicher ist mindestens ein Vergleichscode gespeichert. Der Codevergleich führt bei Codeübereinstimmung zu einem Entriegelungssignal an eine zusätzlich im Schloß bzw. Zylinder vorgesehene elektromechanische Verriegelung. Wenn zusätzlich eine Schlüsselzahnung zum Verschieben von Stiftzuhaltungen vorgesehen ist, dann ist für das Öffnen des Schlosses neben dem positiven Soll-Ist-Vergleich auch die Übereinstimmung des rein mechanischen Schlüsselgeheimnisses bezüglich der Stiftzuhaltungen erforderlich. Es ist zweckmäßig, wenn der Schlüssel auf mindestens einer Flachseite eine Leiste als Steuerkulisse aufweist, die eine Höhenprofilierung trägt und wenn ein Taststift als Preßstempel der Leiste gegenüberliegend im Zylinderkern verschiebbar gelagert ist, der an dem analogen Geber unmittelbar anliegt oder über einen den Spalt zwischen Zylinderkern und Gehäuse überbrückenden Druckschrift mit dem Geber in

- Berührung steht. Der Taststift folgt dem Höhenprofil der Codeleiste und überträgt die Pressung direkt oder über einen weiteren Druckstift an den Geber. Eine besondere Ausführung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste eine Höhenprofilierung in drei Höhenebenen aufweist, wobei die erste und dritte Höhenebene den Code "null" und "eins" repräsentieren, während die mittlere Höhenebene zumindest bei aufeinanderfolgenden gleichen Codes den Codeinformationen zwischengeschaltet ist. Ferner ist es zweckmäßig, wenn der analoge Geber, insbesondere Gummiwiderstand und vorzugsweise auch der Widerstandsmeßkreis, der Codespeicher und die Vergleichsschaltung in einer Rosette des Schließzyinders angeordnet sind. Der Gummiwiderstand wirkt gleichzeitig als Feder. Er ersetzt oder unterstützt eine solche, drückt die Stifte an die Schlüsselprofilierung und gibt einen Widerstandswert bei der Endstellung des Schlüssels ab, wie auch eine Folge von Widerstandswerten, die das Profil des Schlüsselbartes oder einer Codeleiste widerspiegeln. Sowohl die statische Fixwertmessung als auch die dynamische Messung des Widerstandsverlaufes oder einer widerstandsabhängigen elektrischen Meßgröße können als Code herangezogen werden. Unter Gummiwiderstand wird im Sinne der Erfindung jeder durch Druck veränderbare Widerstand verstanden.
- Eine andere Ausführungsform sieht als analogen Geber einen Kondensator mit Kondensatorplatten beiderseits des Schlüsselkanals vor, wobei der Schlüssel als Codespur unterschiedliches Material bzw. unterschiedliche Materialstärken zur Variation des Dielektrikums zwischen den Kondensatorplatten aufweist. Der Kondensator liegt in einem Hochfrequenz-Meßkreis, der die Veränderung der Codespur über den Kondensator erfaßt.
- Eine weitere Ausführungsvariante ist dadurch gekennzeichnet, daß als analoger Geber ein elektrisch leitender, elastischer Werkstoff, beispielsweise ein elektrisch leitender Gummi, einer Widerstandsbahn gegenüber angeordnet ist, und daß der Gummi von der Codespur des Schlüssels gegen die Widerstandsbahn preßbar ist und einen Teil der Widerstandsbahn leitend überbrückt. Je stärker das elastische leitende Material gegen die Widerstandsbahn gedrückt wird, desto breiter ist die Auflagefläche, die die Widerstandsbahn über einen Teil ihrer Länge kurzschließt. Die Widerstandsbahn ist an den Meßkreis angeschlossen, der eine elektrische Größe in Abhängigkeit von der geometrischen Konfiguration der Codespur erfaßt.
- Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist schematisch in der Zeichnung dargestellt. Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Schließzyylinder mit Rosette gemäß der Linie (I-I) in Fig. 2, Fig. 2 eine Seitenansicht mit eingestecktem Flachschlüssel und Fig. 3 den Flachschlüssel in Draufsicht.
- Ein Schließzyylinder (1) umfaßt ein Zylindergehäuse (2) und einen in diesem drehbar gelagerten Zylinderkern (3). Fünf Paare von Stiftzuhalungen (4), (5), (6), (7), (8), jeweils bestehend aus Kernstift (9) und Gehäusestift (10) sind gemäß Fig. 1 und 2 vorgesehen. In Fig. 2 sind die Stiftzuhalungen (4), (5), (6), (7), (8) bloß durch strichpunktlierte Linien angedeutet. Der Schließzyylinder ist von einer Rosette (11) umgeben.
- Im Zylinderkern (3) ist eine Querbohrung (12) mit einem Taststift (13) vorgesehen. Die Querbohrung (12) endet im Bereich des Schlüsselkanals (14). Ein Schlüssel (15) verfügt neben seiner Zahnung (16) zur Positionierung der Stiftzuhalungen (4), (5), (6), (7), (8) über eine seitliche Leiste (17) als Steuerkulisse für den Taststift (13). Fig. 3 zeigt den Schlüssel (15) in Draufsicht und läßt die Leiste (17) deutlich erkennen. Sie verfügt über eine Höhenprofilierung in drei Stufensprüngen, die rechts neben Fig. 3 durch drei Linien angedeutet sind.
- Der Taststift (13) (Fig. 1) liegt an einem Druckstift (18) an. Die Stifte (18) und (13) werden durch ein elastisches Element, das eine Feder ersetzt, gegen den Schlüsselkanal (14) vorgespannt. Sobald ein Schlüssel (15) in den Schlüsselkanal (14) eingeschoben wird, weichen die Stifte (13) und (18) im Rhythmus des Höhenprofils der Leiste (17) oszillierend zurück und üben je nach ihrem Verschiebungsweg unterschiedlichen Druck auf das elastische Element aus. Dieses elastische Element ist als Gummiwiderstand (19) ausgebildet, der in Abhängigkeit von seiner Druckbelastung den Durchgangswiderstand ändert.
- Der Gummiwiderstand (19) ist Teil eines Widerstandsmeßkreises, in dem auch eine Batterie (21) vorgesehen ist. Die Folge der gemessenen Widerstandswerte wird mit einem Schwellenwert (Mittelwert) verglichen. Jene Widerstandswerte, die über den Schwellenwert liegen, gelten als Codewerte "eins" und jene Werte, die unter dem Schwellenwert liegen, als Codewerte "null". Es ergibt sich ein Codemuster (z. B. 0,0,1,1,0,0), das in einem Istwertspeicher (22) abgelegt und in einer Vergleichsschaltung (23) einen Sollwert eines Sollwertspeichers (24) gegenübergestellt wird. Im Sollwertspeicher (24), der frei programmierbar ist, sind alle jene Codes eingespeichert, für die eine Sperrberechtigung gegeben ist. Stimmen Istcode (Speicher (22)) und einer der Sollcodes (Speicher (24)) überein, dann gibt die Vergleichsschaltung (23) ein Signal über die Leitung (25) ab, das zur elektromechanischen Verriegelung führt. Diese kann durch ein Solenoid mit Eisenkern als Riegel realisiert sein, der unmittelbar in den Zylinderkern (3) eingreift, der mit den Zuhalungen (9), (10) zusammenwirkt oder der eine Kupplung im Einstemmschloß aktiviert. Hier ist die elektromechanische Verriegelung durch einen Doppelpfeil (26) symbolisch dargestellt.
- Die Pressung des Gummiwiderstandes (19) wird, wie erwähnt, durch das Höhenprofil der Leiste (17) des Schlüssels (15) variiert. Wie insbesondere Fig. 3 zeigt, sind drei Höhenniveaus (27), (28), (29) vorgesehen: Ein mittleres Höhenniveau (27), das für den neutralen Schwellenwert der Widerstandsauswertung (20) maßgebend ist und die Unterscheidung zwischen einzelnen Codesignalen ermöglicht, sowie ein unteres Höhenniveau (28) und ein oberes Höhenniveau (29). Das Höhenprofil der Leiste (17) besteht aus einander folgenden Niveaubschnitten der drei vorgenannten Höhenniveaus (27), (28) und (29) (Fig. 3). Eine Zacke (30) weckt die Schaltung auf (führt sie von einer energiesparenden Bereitschaftsphase in die Betriebsphase über) und gibt den

Wert des mittleren Höhenniveaus (27) als Schwellenwert im Sinne einer Eichung des Widerstandsmeßkreises vor. Obwohl im Beispiel nach Fig. 3 zwischen jedes Höhenelement des Niveaus (28) und (29) ein neutrales, mittleres Höhenelement (27) geschaltet ist, sodaß sich ein Code 0,0,1,1,0,0 ergibt, könnten die Höhenelemente bei Wechsel des Codes von 0 auf 1 und umgekehrt unmittelbar aufeinanderfolgen. Lediglich zur Unterscheidung aufeinanderfolgender, gleicher Codes (wie 0,0 oder 1,1) ist zur Differenzierung eine Zwischenschaltung einer Niveaustufe (27) im Interesse einer eindeutigen Identifizierung erforderlich.

Der Gummiwiderstand (19) kann auch in der Querbohrung (12) vorgesehen sein und über den Taststift (13) oder eine Kugel von der Leiste (17) des Schlüssels (15) druckbeaufschlagt werden. Die Übertragung des jeweiligen Widerstandswertes oder einer widerstandsabhängigen elektrischen Meßgröße kann über Kontakte oder induktiv zur Auswerte- und Vergleichsschaltung (23) erfolgen. Die Elektronik kann in diesem Fall in einem Lang- oder Rundschild des Drückerbeschlages untergebracht sein. Eine besondere Rosette (11) ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Fig. 1 zeigt auf der linken Hälfte einen Taststift (33), der an einer Codespur (34) des Schlüssels (15) anliegt. Die Codespur (34) ist als Rinne mit unterschiedlichen, den Code repräsentierenden Tiefen ausgebildet. Der Taststift (33) überträgt die vom Schlüssel (15) beaufschlagte Verschiebung auf einen Druckstift (35) (Gehäusestift), der einen elektrisch leitenden Gummi (36) bzw. Kunststoff gegen eine elektrische Widerstandsbahn (37) drückt. Im unbelasteten Zustand berührt der leitende Gummi die Widerstandsbahn (37) nur punktförmig oder linienförmig (quer zur Längserstreckung der Widerstandsbahn (37)). Die Widerstandsbahn (37) ist an Stelle des Widerstandsgummis (19) an den Meßkreis (20) angeschlossen. Sobald der elektrisch leitende Gummi gegen die Widerstandsbahn (37) gepreßt wird, verbreitert sich seine Auflagefläche auf der Widerstandsbahn (37), wodurch ein Teil des Widerstandes überbrückt wird. Es verändert sich auf diese Weise der gemessene Widerstandswert im Meßkreis in Abhängigkeit vom Anpreßdruck, der seinerseits dem variablen Höhenniveau der Codespur entspricht. Die Verbreiterung der stromseitigen Auflagefläche des elektrisch leitenden Gummis (36) ist in Fig. 1 strichiert dargestellt. Der leitende Gummi kann an seiner Stirnseite kegelförmig, ballig oder dachförmig ausgebildet sein.

## PATENTANSPRÜCHE

30

1. Schließzylinder und Schlüssel, der in einen Schlüsselkanal eines Zylinderkernes einschiebbar ist und mindestens eine mechanische Codespur aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß als Leseeinrichtung der Codespur ein analoger Geber, beispielsweise ein druckabhängiger variabler Widerstand, insbesondere ein elastischer Gummiwiderstand (19), zusammen mit einem elektrischen Meßkreis (20) vorgesehen ist, daß die Codespur als Steuerkulisse für einen Preßstempel ausgebildet ist und daß der Meßkreis (20) einem Codespeicher und einer Codevergleichsschaltung (23) zugeordnet ist, an deren Ausgang eine elektromechanische Verriegelung (26) anschließbar ist.

40

2. Schließzylinder und Schlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlüssel (15) auf mindestens einer Flachseite eine Leiste (17) als Steuerkulisse aufweist, die eine Höhenprofilierung trägt und daß ein Taststift (13) als Preßstempel der Leiste (17) gegenüberliegend im Zylinderkern (3) verschiebbar gelagert ist, der an dem analogen Geber unmittelbar anliegt oder über einen den Spalt zwischen Zylinderkern (3) und Gehäuse (2) überbrückenden Druckschrift (18) mit dem Geber in Berührung steht.

45

3. Schließzylinder und Schlüssel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Codespur, insbesondere Leiste (17), eine Höhenprofilierung in drei Höhenebenen (27, 28, 29) aufweist, wobei die erste und dritte Höhenebene (28, 29) den Code "null" und "eins" repräsentieren, während die mittlere Höhenebene (27) zumindest bei aufeinanderfolgenden gleichen Codes den Codeinformationen zwischengeschaltet ist.

50

4. Schließzylinder und Schlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der analoge Geber, insbesondere der Gummiwiderstand (19) und vorzugsweise auch der elektrische Meßkreis (20), der Codespeicher (22) und die Vergleichsschaltung (23) in einer Rosette (11) des Schließzylinders (1) angeordnet sind.

55

5. Schließzylinder und Schlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Codespur der Leiste (17) im Bereich der Schlüssel spitze, eine der Codeinformation vorangestellte Höhenmarke, beispielsweise eine Zacke (30) in der mittleren Höhenebene (27), aufweist und ein Pegel zur Unterscheidung zwischen zwei einen binären Code festlegenden elektrischen Größen, insbesondere Widerstandsrößen von der mittleren Höhenebene (27) ableitbar ist.

6. Schließzylinder und Schlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gummiwiderstand (19) in einem Stromkreis im Zylinderkern angeordnet und zur Übertragung einer widerstandsabhängigen Meßgröße im Zylinderkern sowie diesem benachbart Induktivitäten vorgesehen sind.
- 5 7. Schließzylinder und Schlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als analoger Geber ein Kondensator mit Kondensatorplatten beiderseits des Schlüsselkanals vorgesehen ist und daß der Schlüssel als Codespur unterschiedliches Material und bzw. oder unterschiedliche Materialstärke zur Variation des Dielektriums zwischen den Kondensatorplatten aufweist.
- 10 8. Schließzylinder und Schlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als analoger Geber ein elektrisch leitender, elastischer Werkstoff, beispielsweise ein elektrisch leitender Gummi; (36), einer Widerstandsbahn (37) gegenüber angeordnet ist, und daß der Gummi (36) von der Codespur (34) des Schlüssels gegen die Widerstandsbahn (37) preßbar ist und einen Teil der Widerstandsbahn (37) leitend überbrückt.
- 15 9. Schließzylinder und Schlüssel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsbahn (37) an den Meßkreis (20) angeschlossen ist.

20

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

Ausgegeben

26. 7.1993

Int. Cl. 5: E05B 47/00

Blatt 1

