

Flachschlüssel für ein Zylinderschloss und Zylinderschloss

Die Erfindung betrifft einen Flachschlüssel für ein Zylinderschloss mit einer entlang der Längserstreckung des Flachschlüssels verlaufenden codierten Fläche, wobei zur Codierung auf der Fläche an Abtastpositionen Steuerstellen vorgesehen sind, die durch eine Steuernut verbunden sind, und wobei an den Steuerstellen Codiermerkmale zur Abfrage im Zylinderschloss vorgesehen sind.

Derartige Flachschlüssel mit entlang der Längserstreckung verlaufenden Steuernuten sind aus dem Stand der Technik bekannt. Insbesondere ist es bekannt, die Position der Steuernut als Codiermerkmal zu verwenden, wobei im Zylinderschloss Steuerschieber vorgesehen sind, welche Abfrageelemente zum Eingriff in die Steuernut aufweisen. Das Zylinderschloss sperrt, sobald alle Steuerschieber des Zylinderschlusses durch die Steuernut am Flachschlüssel in die vorgesehene Position bewegt werden.

Es zeigen sich jedoch in der Praxis zahlreiche Unzulänglichkeiten dieser Flachschlüssel und zugehöriger Zylinderschlösser. So ist, unter anderem, die Anzahl der möglichen Variationen durch die Verwendung diskreter Codiermerkmale, wie beispielsweise der Position der Steuernut an der jeweiligen Abtastposition, begrenzt. Auch kann die Form der Steuernut und somit die Codiermerkmale an den Abtastpositionen mit modernen elektronischen Aufnahmeverfahren einfach kopiert werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, diese und andere Probleme der gattungsgemäßen Flachschlüssel und zugehöriger Zylinderschlösser zu lösen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Flachschlüssel gemäß Anspruch 1 und ein Zylinderschloss gemäß Anspruch 14 gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Codiermerkmal an einer ersten Steuerstelle einen anderen Winkel mit der Mittellängsebene des Flachschlüssels einschließt, als das Codiermerkmal an einer zweiten Steuerstelle. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Codiermerkmale Flächen oder Vorsprünge umfassen, deren Winkel zur Mittellängsebene des Flachschlüssels bestimmbar ist. Durch Wahl bestimmter Winkel dieser Codiermerkmale ergeben sich weitere Variationsmöglichkeiten zur Codierung des Schlüssels. Außerdem ergibt sich der erfindungsgemäße Vorteil, dass durch eine einfache Fotografie des Schlüssels nicht auf den Winkel des Codiermerkmals geschlossen werden kann. Somit wird eine unberechtigte Kopie des Schlüssels erschwert.

Ferner kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Steuernut zumindest zwischen der ersten Steuerstelle und der zweiten Steuerstelle einen Torsionsabschnitt aufweist. Ein derartiger Torsionsabschnitt der Steuernut hat den Vorteil, dass der freie Querschnitt der Steuernut in Längsrichtung des Flachschlüssels nicht konstant, beispielsweise rechteckig, ist, sondern eine Drehung vollzieht. Dies bewirkt, dass Steuerschieber in einem nicht dem Flachschlüssel zugehörigen Zylinderschloss am geänderten Querschnitt der Steuernut hängen bleiben und somit das Einschieben des Schlüssels in den Schlüsselkanal verhindert wird. Darüber hinaus hat der Torsionsabschnitt auch den Vorteil, dass aus einer einfachen Fotografie der Flachseite des Schlüssels nicht unmittelbar auf die Verdrehung der Steuernut geschlossen werden kann.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass die Steuernut im Torsionsabschnitt einen Querschnitt aufweist, der relativ zum Querschnitt der Steuernut außerhalb des Torsionsabschnitts um einen Winkel im Bereich von -45° bis $+45^\circ$, vorzugsweise -30° bis $+30^\circ$, verdreht ist. Dadurch wird sichergestellt, dass auch bei konstruktiv sehr kleinen Steuerschiebern ausreichend Material vorhanden ist, um ein Blockieren eines nicht berechtigten Schlüssels im Schlüsselkanal des Zylinderschlusses sicherzustellen.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass sich der Winkel des Codiermerkmals zur Mittellängsebene des Flachschlüssels im Torsionsabschnitt entlang der Längserstreckung von einem ersten Winkelwert im Bereich der ersten Steuerstelle zu einem zweiten Winkelwert im Bereich der zweiten Steuerstelle ändert. Die Änderung kann vorzugsweise linear erfolgen. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass sich der Winkel des Codiermerkmals zur Mittellängsebene des Flachschlüssels im Torsionsabschnitt sprunghaft ändert, beispielsweise stufenförmig. Dadurch wird sichergestellt, dass die Steuerschieber flüssig in der Steuernut geführt werden, ohne aufgrund von Verschmutzungen oder fertigungsbedingter Ungenauigkeiten zu blockieren.

Erfindungsgemäß kann insbesondere vorgesehen sein, dass der erste Winkelwert im Bereich von -45° bis 0° , vorzugsweise im Bereich von -30° bis 0° , und der zweite Winkelwert im Bereich von 0° bis 45° , vorzugsweise im Bereich von 0° bis 30° , jeweils gemessen zur Mittellängsebene, liegt. Diese Winkelwerte ermöglichen wiederum eine besonders robuste Detektion nicht berechtigter Schlüssel-/Schloss-Kombinationen.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass auf der codierten Fläche neben der Steuernut zumindest eine weitere Steuernut mit Steuerstellen vorgesehen ist, deren Codiermerkmale an allen Steuerstellen im Wesentlichen denselben Winkel zur Mittellängsebene des Flachschlüssels aufweisen. Das heißt, diese weitere Steuernut weist keinen Torsionsabschnitt auf. Durch die Verwendung gedrehter und nicht gedrehter Steuernuten an derselben Steuerstelle können zahlreiche zusätzliche Variationen am Schlüssel gebildet werden.

Erfindungsgemäß kann insbesondere vorgesehen sein, dass die gedrehten und nicht gedrehten Steuernuten unterschiedliche Tiefe und/oder unterschiedliche Breiten aufweisen.

Erfindungsgemäß kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass das Codiermerkmal als Nutengrund der Steuernut ausgeführt ist. Die Verwendung des Nutengrundes als Codiermerkmal hat den Vorteil, dass dieser in einfacher Weise von einem herkömmlichen federbelasteten Steuerschieber abgetastet werden kann, zumal auch herkömmliche Steuerschieber in der Regel zum Abtasten des Nutengrundes ausgeführt sind.

Die Steuerschieber eines zugehörigen Zylinderschlosses müssen entsprechend ausgebildete Abtastelemente aufweisen, um dem sich drehenden Nutengrund der Steuernut beim Einschieben des Schlüssels in den Schlüsselkanal entlang der Längserstreckung bis zur vorgesehenen Steuerstelle folgen zu können, ohne dabei zu blockieren.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Seitenflächen der Steuernuten mit dem Nutengrund der Steuernuten stets einen im Wesentlichen rechten Winkel einschließen. Dadurch ergibt sich eine in der Praxis vergleichsweise einfach herzustellende rechteckige Querschnittsform der Steuernut. Erfindungsgemäß kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Codiermerkmal als ein, in der Steuernut entlang der Längserstreckung des Flachschlüssels verlaufender Materialsteg ausgeführt ist. Die Verwendung eines Materialstegs bietet eine Alternative zur Verwendung des Nutengrunds, die zwar in der Produktion aufwändiger ist, jedoch die Verwendung spezieller Abtastelemente mit einer entsprechend ausgebildeten Freistellung erfordern, sodass eine zusätzliche Variationsmöglichkeit zur Verfügung gestellt wird.

Erfindungsgemäß kann der Materialsteg im Wesentlichen mittig in der Steuernut angeordnet sein. Der Materialsteg kann beispielsweise eine Breite aufweisen, die im Wesentlichen einem Drittel der Breite der Steuernut entspricht. Dadurch wird sichergestellt, dass eine sichere Abtastung des Materialstegs erfolgen kann, und der Materialsteg und die verbleibenden seitlichen Bereiche der Steuernut gegen Verschmutzung geschützt sind.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass der Materialsteg den Querschnitt des Schlüsselprofils überragt. Der Überstand des Materialstegs kann dabei vergleichsweise gering sein, beispielsweise $1/10$ bis $1/3$ der Breite der Steuernut, um zu verhindern, dass der Materialsteg bei Handhabung des Flachschlüssels übermäßigen Belastungen ausgesetzt wird und abbricht oder verbogen wird.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Seitenflächen des Materialstegs mit dem Nutengrund der Steuernuten einen im Wesentlichen rechten Winkel einschließen.

Dadurch ergibt sich wiederum der Vorteil einer einfacheren Produktion, zumal somit bei der Herstellung des Flachschlüssels lediglich ein entsprechend ausgeformtes Fräswerkzeug relativ zur Mittellängsebene des Flachschlüssels gedreht werden muss. Bei der codierten Fläche kann es sich um eine Flachseite des Flachschlüssels handeln. Alternativ kann es sich bei der codierten Fläche aber auch um eine Stirnseite des Flachschlüssels handeln. Schließlich sind auch Kombinationen möglich, wobei eine codierte Fläche an der Flachseite, und eine an der Stirnseite des Flachschlüssels vorgesehen ist.

Die Erfindung betrifft ferner ein Zylinderschloss für einen erfindungsgemäßen Flachschlüssel. Ein derartiges Zylinderschloss umfasst einen Schlüsselkanal mit zumindest einer Seite und entlang der Längserstreckung des Schlüsselkanals vorgesehenen Abtastpositionen, wobei an jeder Abtastposition zumindest ein Steuerschieber vorgesehen ist, und wobei jeder Steuerschieber zumindest ein Abfrageelement zum Abfragen eines Codiermerkmals einer Steuernut an einer Steuerstelle des Flachschlüssels umfasst.

Der Schlüsselkanal ist in der Regel Teil eines, drehbar in einem Zylindergehäuse angeordneten Zylinderkerns. Im gesperrten Zustand verhindern die Steuerschieber eine Drehung des Zylinderkerns im Zylindergehäuse. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Steuerschieber mit einem oder mehreren Sperrelementen zusammenwirken, die einer Drehung des Zylinderkerns im Zylindergehäuse entgegenwirken. Beim Einschieben eines berechtigten Schlüssels werden die Steuerschieber in eine Freigabeposition verschoben, indem ihre Abfrageelemente in Codiermerkmale am Flachschlüssel eingreifen, die an unterschiedlichen Positionen angeordnet sind. In der Freigabeposition ermöglichen die Steuerschieber oder die durch die Steuerschieber betätigten Sperrelemente eine Drehung des Zylinderkerns im Zylindergehäuse.

Bei dem erfindungsgemäßen Zylinderschloss ist zumindest ein Steuerschieber vorgesehen, welcher ein erstes Abfrageelement und ein zweites Abfrageelement umfasst, wobei das erste Abfrageelement einen anderen Winkel mit der Mittellängsebene des Schlüsselkanals einschließt, als das zweite Abfrageelement. Ein und derselbe Steuerschieber umfasst also zwei unterschiedliche Abfrageelemente.

Dadurch ist der Steuerschieber in der Lage, in unterschiedlich ausgeformte Codiermerkmalen an verschiedenen Abtastpositionen des Flachschlüssels einzugreifen. Hingegen würden herkömmliche Steuerschieber, die nur ein einziges Abfrageelement aufweisen, beim Einführen des Schlüssels an Codiermerkmalen der Steuernut blockieren, die nicht für das einzige Abfrageelement ausgeführt sind.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das erste Abfrageelement als erste Abfragefläche und das zweite Abfrageelement als zweite Abfragefläche an einer Abtastnocke des Steuerschiebers ausgeführt sind. Dadurch kann der Steuerschieber in eine erste Fläche und in eine zweite Fläche der Steuernut eingreifen und entsprechende Codiermerkmale abtasten.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die erste Abfragefläche und die zweite Abfragefläche als Stirnflächen der Abtastnocke zum Eingriff in den Nutengrund der Steuernut des Flachschlüssels ausgeführt sind. Dadurch wird ermöglicht, einen Flachschlüssel abzutasten, der eine Steuernut mit einem Torsionsabschnitt aufweist. Bei einem derartigen Torsionsabschnitt weist der Nutengrund der Steuernut an zumindest zwei Steuerstellen des Flachschlüssels einen unterschiedlichen Winkel zur Mittellängsebene des Flachschlüssels auf. Die erste Abfragefläche des Steuerschiebers kann somit in den Nutengrund an der ersten Steuerstelle eingreifen, und die zweite Abfragefläche des Steuerschiebers in den Nutengrund an der zweiten Steuerstelle. Damit wird sichergestellt, dass der Steuerschieber der sich verändernden Orientierung des Nutengrunds der Steuernut entlang der Längserstreckung des Flachschlüssels folgen kann.

Erfindungsgemäß kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die erste Abfragefläche und die zweite Abfragefläche als Seitenflächen einer Abtastnut der Abtastnocke zum Eingriff in einen Materialsteg der Steuernut des Flachschlüssels ausgeführt sind. In diesem Fall ist in der Steuernut ein Materialsteg vorgesehen, und der Steuerschieber wird entlang des Materialstegs in der Steuernut geführt. Der Materialsteg kann in einem Torsionsabschnitt seinen Winkel zur Mittellängsebene des Flachschlüssels ändern, sodass der Materialsteg an einer ersten Steuerstelle eine andere Neigung zur Mittellängsebene des Flachschlüssels aufweist als an einer zweiten Steuerstelle.

Indem die erste Abfragefläche und die zweite Abfragefläche des Steuerschiebers unterschiedliche Winkel zur Mittellängsebene des Schlüsselkanals einschließen, kann der Steuerschieber der Steuernut auch im Torsionsabschnitt folgen, während herkömmliche Steuerschieber blockieren würden.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass zumindest ein weiterer Steuerschieber vorgesehen ist, welcher ein erstes Abfrageelement, jedoch kein zweites Abfrageelement umfasst. Derartige bekannte Steuerschieber können mit den erfindungsgemäß ausgeführten Steuerschiebern kombiniert werden, um eine zusätzliche Anzahl an Variationsmöglichkeiten zu schaffen.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass die erste Abfragefläche im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene des Schlüsselkanals verläuft. Die zweite Abfragefläche kann einen Winkel im Bereich von -45° bis $+45^{\circ}$, vorzugsweise im Bereich von -30° bis $+30^{\circ}$, aber beispielsweise auch im Bereich von -15° bis $+15^{\circ}$ mit der Mittellängsebene einschließen.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das Zylinderschloss einen Zylinderkern umfasst, in dem parallel zur Mittellängsebene und beabstandet zu dieser an den Abtastpositionen Ausnehmungen mit vorzugsweise kreisförmigem Querschnitt vorgesehen sind, wobei die Steuerschieber in den Ausnehmungen beweglich gelagert sind. Die Steuerschieber können in den Ausnehmungen ohne Vorspannung gelagert sein, sodass sie beim Einführen des Flachschlüssels durch formschlüssigen Eingriff in Steuernuten des Flachschlüssels aktiv in eine Freigabestellung kurvenführbar sind.

Die Erfindung erstreckt sich ferner auf ein System aus zumindest einem erfindungsgemäßen Schlüssel und zumindest einem erfindungsgemäßen Zylinderschloss.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben sich aus den Figuren, der Beschreibung der Ausführungsbeispiele und den Patentansprüchen.

Die Erfindung wird im Folgenden an Hand von Darstellungen nicht ausschließlicher Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flachschrüssels von der Seite;

Fig. 2 zeigt ein Detail des Flachschrüssels aus Fig. 1;

Fig. 3a – 3b zeigen Schnittdarstellungen des Flachschrüssels aus Fig. 2;

Fig. 4a – 4b zeigen Schnittdarstellungen einer alternativen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flachschrüssels;

Fig. 5 zeigt eine Explosionsdarstellung eines Systems aus einem erfindungsgemäßen Flachschrüssel und einem Zylinderkern eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses;

Fig. 6a – 6b zeigen Schnittdarstellungen einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses;

Fig. 7a – 7c zeigen Schnittdarstellungen eines Systems aus einem erfindungsgemäßen Flachschrüssel und einem erfindungsgemäßen Steuerschieber eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses;

Fig. 8a – 8c zeigen Schnittdarstellungen eines weiteren Systems aus einem erfindungsgemäßen Flachschrüssel und einem erfindungsgemäßen Steuerschieber eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses.

Fig. 1 zeigt eine Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flachschrüssels 1 von der Seite. Der Flachschrüssel 1 umfasst eine entlang seiner Längserstreckung verlaufende codierte Fläche 2. Auf der codierten Fläche 2 befinden sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine erste Steuernut (6) und eine zweite Steuernut (9).

Fig. 2 zeigt einen Detailausschnitt des Flachschrüssels 1 aus Fig. 1. Entlang der Längserstreckung des Flachschrüssels 1 sind mehrere Abtastpositionen 5 vorgesehen, die mit den Buchstaben A – F gekennzeichnet sind. An jeder Abtastposition 5 befinden sich in den Steuernuten 6, 9 dedizierte Steuerstellen 3, 3', 3'', die durch die jeweilige Steuernut 6, 9 verbunden sind. Die Steuernut 6, 9 dient unter anderem dazu, Steuerschieber im Zylinderschloss zu den jeweiligen Steuerstellen 3, 3', 3'' zu führen.

An den Steuerstellen 3, 3', 3'' sind Codiermerkmale vorgesehen, die von entsprechend ausgeführten Abtastelementen der Steuerschieber im Zylinderschloss abgetastet werden. Im gegenständlichen Ausführungsbeispiel ist das Codiermerkmal jeweils als Nutengrund 7 der Steuernut 6, 9 ausgeführt.

Bei der zweiten Steuernut 9 handelt es sich um eine herkömmliche Steuernut, deren Codiermerkmale an allen Steuerstellen 3 im Wesentlichen denselben Winkel zur Mittellängsebene 8 des Schlüssels einschließen.

Hingegen umfasst die erste Steuernut 6 an den Steuerstellen 3, 3', 3'' jeweils unterschiedliche Codiermerkmale. Zwischen einer ersten Steuerstelle 3' und einer zweiten Steuerstelle 3'' ist ein Torsionsabschnitt 11 vorgesehen, in dem die Steuernut 6 ihre Orientierung zur Mittellängsebene des Schlüssels ändert. Dadurch weist das Codiermerkmal an der ersten Steuerstelle 3' einen anderen Winkel zur Mittellängsebene des Schlüssels auf, als das Codiermerkmal an der zweiten Steuerstelle 3''.

Im Torsionsabschnitt 11 weist die Steuernut 6 einen Querschnitt auf, der relativ zum Querschnitt der Steuernut 6 außerhalb des Torsionsabschnitts 11 um einen Winkel im Bereich von -45° bis $+45^\circ$, vorzugsweise -30° bis $+30^\circ$, verdreht ist. Der Winkel des Codiermerkmals zur Mittellängsebene 8 im Torsionsabschnitt 11 ändert sich entlang der Längserstreckung linear von einem ersten Winkelwert im Bereich der ersten Steuerstelle 3' zu einem zweiten Winkelwert im Bereich der zweiten Steuerstelle 3''.

Fig. 3a – 3b zeigen Schnittdarstellungen des Flachschlüssels aus Fig. 2 an den Positionen der unterschiedlichen Steuerstellen 3, 3' und 3''.

Fig. 3a zeigt die Schnittdarstellung X-X. Der Flachschlüssel 1 weist an seiner codierten Fläche 2 eine erste Steuernut 6 und eine zweite Steuernut 9 auf. Beide Steuernuten haben einen Nutengrund 7, der im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene des Schlüssels 8 verläuft. Die Seitenflächen 10 der Steuernuten 6, 9 schließen mit dem Nutengrund 7 jeweils einen rechten Winkel ein.

Fig. 3b zeigt die Schnittdarstellung Y-Y. Der Flachschlüssel 1 weist an seiner codierten Fläche 2 eine erste Steuernut 6 und eine zweite Steuernut 9 auf. Beide Steuernuten haben einen Nutengrund 7. In der zweiten Steuernut 9 verläuft der Nutengrund 7 im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene des Schlüssels 8. Hingegen ist der Nutengrund 7 in der ersten Steuernut 6 relativ zur Mittellängsebene 8 um einen Winkel von etwa $\alpha = 30^\circ$ geneigt. Wiederum schließen die Seitenflächen 10 der Steuernuten 6, 9 mit dem Nutengrund 7 jeweils einen rechten Winkel ein.

Fig. 3c zeigt die Schnittdarstellung Z-Z. Der Flachschlüssel 1 weist an seiner codierten Fläche 2 eine erste Steuernut 6 und eine zweite Steuernut 9 auf. Beide Steuernuten haben einen Nutengrund 7. In der zweiten Steuernut 9 verläuft der Nutengrund 7 im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene des Schlüssels 8. Hingegen ist der Nutengrund 7 in der ersten Steuernut 6 relativ zur Mittellängsebene 8 um einen Winkel von etwa $\alpha = -30^\circ$ geneigt. Wiederum schließen die Seitenflächen 10 der Steuernuten 6, 9 mit dem Nutengrund 7 jeweils einen rechten Winkel ein.

Fig. 4a – 4b zeigen Schnittdarstellungen einer alternativen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flachschlüssels 1. Die Schnittdarstellungen sind wieder an den Positionen der unterschiedlichen Steuerstellen 3, 3' und 3'' durchgeführt, jedoch an einem Flachschlüssel 1 mit anders ausgeführten Codiermerkmalen als im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

Fig. 4a zeigt die Schnittdarstellung X-X. Der Flachschlüssel 1 weist an seiner codierten Fläche 2 eine erste Steuernut 6 und eine zweite Steuernut 9 auf. Beide Steuernuten haben einen Nutengrund 7, der im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene des Schlüssels 8 verläuft. Die Seitenflächen 10 der Steuernuten 6, 9 schließen mit dem Nutengrund 7 jeweils einen rechten Winkel ein.

Fig. 4b zeigt die Schnittdarstellung Y-Y. Der Flachschlüssel 1 weist wiederum an seiner codierten Fläche 2 eine erste Steuernut 6 und eine zweite Steuernut 9 auf. Beide Steuernuten haben einen Nutengrund 7. In der zweiten Steuernut 9 verläuft der Nutengrund 7 im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene des Schlüssels 8.

Hingegen ist der Nutengrund 7 in der ersten Steuernut 6 relativ zur Mittellängsebene 8 um einen Winkel von etwa $\alpha = 30^\circ$ geneigt. Außerdem ist in dieser Ausführungsform in der ersten Steuernut 6 ein Materialsteg 4 vorgesehen, der sich vom Nutengrund 7 in Richtung zur Außenfläche des Flachschrüssels 1 erstreckt. Wiederum schließen die Seitenflächen 10 der Steuernuten 6, 9 mit dem Nutengrund 7 jeweils einen rechten Winkel ein.

Die Steuerstelle 3 in der zweiten Steuernut 9 unterscheidet sich von der Steuerstelle 3'' in der ersten Steuernut 6 also einerseits darin, dass der Nutengrund einen anderen Winkel mit der Mittellängsebene 8 einschließt, und andererseits auch darin, dass in der Steuerstelle 3'' ein Materialsteg 4 vorgesehen ist, der zur Mittellängsebene 8 ebenfalls geneigt ist.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel schließen die Seitenflächen 16 des Materialstegs 4 mit der Mittellängsebene 8 einen Winkel von etwa 75° , und mit dem Nutengrund 7 einen im Wesentlichen rechten Winkel ein. Der Materialsteg 4 ist etwa mittig in der Steuernut 6 angeordnet und weist eine Breite auf, die etwa einem Viertel bis etwa einem Drittel der Breite der Steuernut 6 entspricht. Außerdem schließt in diesem Ausführungsbeispiel der Materialsteg 4 etwa bündig mit der codierten Fläche 2 des Flachschrüssels 1 ab. Es sind jedoch auch Ausführungsbeispiele der Erfindung vorgesehen, bei denen der Materialsteg 4 die codierte Fläche 2 des Flachschrüssels 1 überragt.

Fig. 4c zeigt die Schnittdarstellung Z-Z. Der Flachschrüssel 1 weist an seiner codierten Fläche 2 eine erste Steuernut 6 und eine zweite Steuernut 9 auf. Beide Steuernuten haben einen Nutengrund 7. In der zweiten Steuernut 9 verläuft der Nutengrund 7 im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene des Schrüssels 8. Hingegen ist der Nutengrund 7 in der ersten Steuernut 6 relativ zur Mittellängsebene 8 um einen Winkel von etwa $\alpha = -30^\circ$ geneigt. Wiederum ist in der ersten Steuernut 6 ein Materialsteg 4 vorgesehen, der sich vom Nutengrund 7 in Richtung zur Außenfläche des Flachschrüssels 1 erstreckt. Die Seitenflächen 16 des Materialstegs 4 schließen mit der Mittellängsebene 8 wiederum einen Winkel von etwa 75° ein. Die Seitenflächen 16 des Materialstegs 4 schließen mit dem Nutengrund 7 einen im Wesentlichen rechten Winkel ein.

Zwischen den dargestellten Schnitten Y-Y und Z-Z dreht sich die Steuernut 6 im Wesentlichen linear, sodass auch in dieser Ausführungsform ein Torsionsabschnitt 11 gebildet ist. Steuerschieber eines Zylinderschlosses, die nicht dazu ausgeführt sind, der Steuernut 6 und dem Materialsteg 4 im Torsionsabschnitt zu folgen, bleiben somit beim Einführen des Flachschlüssels 1 in den Schlüsselkanal hängen.

Fig. 5 zeigt eine Explosionsdarstellung eines Systems aus einem erfindungsgemäßen Flachschlüssel 1 mit einer ersten Steuernut 6 und einer zweiten Steuernut 9, sowie einem Zylinderkern eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses.

Im Zylinderkern sind Steuerschieber 13 zur Abfrage der Steuernuten des Flachschlüssels 1 angeordnet. Die Steuerschieber verfügen zu diesem Zweck über Abfrageelemente, die in den Schlüsselkanal 12 des Zylinderkerns ragen. Die übrigen Teile des Zylinderschlosses, insbesondere das Zylindergehäuse, wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Figur nicht dargestellt.

Fig. 6a zeigt eine Schnittdarstellung quer zum Schlüsselkanal 12 einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses. Es sind zwei Steuerschieber 13, 13' gezeigt, die jeweils Abtastnocken 17 aufweisen, die in den Schlüsselkanal 12 ragen. Das Zylinderschloss weist eine Mittellängsebene 15 auf. Die Steuerschieber 13, 13' sind in Ausnehmungen mit kreisförmigem Querschnitt im Wesentlichen parallel und in einem Abstand zur Mittellängsebene 15 beweglich gelagert.

Fig. 6b zeigt eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses von oben, wobei wiederum der Schlüsselkanal 12 und die Mittellängsebene 15 dargestellt sind. Es ist erkennbar, dass an den Abtastpositionen 5 mit den Bezeichnungen A – F jeweils Ausnehmungen mit kreisförmigem Querschnitt vorgesehen sein, in denen Steuerschieber 13 beweglich gelagert sind.

In diesem Ausführungsbeispiel des Zylinderschlosses sind die Steuerschieber 13, 13' in den Ausnehmungen ohne Vorspannung gelagert, sodass sie beim Einführen des Flachschlüssels 1 in den Schlüsselkanal 12 formschlüssig in die Steuernuten 6, 9 eingreifen und somit aktiv in eine Freigabestellung kurvengeführt werden. Es sind jedoch auch Ausführungsformen der Erfindung vorgesehen, in denen die Steuerschieber 13, 13' federbelastet geführt werden.

Fig. 7a – 7c zeigen Schnittdarstellungen eines Systems aus einem erfindungsgemäßen Flachschlüssel 1 und einem erfindungsgemäßen Steuerschieber 13, 13' eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses.

Fig. 7a zeigt schematisch eine Schnittdarstellung eines Systems ähnlich zu dem, das in Fig. 6b dargestellt ist, entlang der Schnittlinie X-X quer zur Mittellängsebene 15. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist lediglich der Flachschlüssel 1 und ein Steuerschieber 13 dargestellt. Der Steuerschieber 13 umfasst eine Abtastnocke 17, die in den Schlüsselkanal 12 ragt. An der Spitze der Abtastnocke 17 ist eine Abfragefläche 14 vorgesehen, die als Abfrageelement zum Abfragen des entsprechenden Codiermerkmals einer Steuernut 6 am Flachschlüssel 1 dient. Die Abfragefläche 14 dieses Steuerschiebers ist dazu ausgeführt, den Nutengrund 7 der Steuernut 6 des Flachschlüssels 1 abzufragen, und ist im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene 15 ausgerichtet.

Fig. 7b zeigt schematisch eine Schnittdarstellung eines Systems ähnlich zu dem, das in Fig. 6b dargestellt ist, entlang der Schnittlinie Y-Y quer zur Mittellängsebene 15. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist lediglich der Flachschlüssel 1 und ein Steuerschieber 13' dargestellt. Der Steuerschieber 13' umfasst wiederum eine Abtastnocke 17, die in den Schlüsselkanal 12 ragt. An der Spitze der Abtastnocke 17 sind in diesem Fall jedoch zwei Abfrageflächen 14, 14' vorgesehen, die als Abfrageelemente zum Abfragen eines Codiermerkmals der Steuernut 6 am Flachschlüssel 1 dient. Die Abfragefläche 14 dieses Steuerschiebers schließt einen anderen Winkel mit der Mittellängsebene 15 ein, als die Abfragefläche 14'. Insbesondere ist die Abfragefläche 14' zur Mittellängsebene 15 um einen Winkel $\alpha = 30^\circ$ geneigt, der jenem Winkel entspricht, den der Nutengrund 7 der Steuernut 6 am Schlüssel 1 zur Mittellängsebene 15 geneigt ist.

Dadurch kann der Steuerschieber 13' an dieser Position mit dem Nutengrund 7 der Steuernut 6 in Eingriff gehen und entlang eines Torsionsabschnittes 11 der Steuernut 6, in dem sich die Steuernut 6 dreht, geführt werden.

Fig. 7c zeigt schematisch eine Schnittdarstellung dieses Systems entlang der Schnittlinie Z-Z quer zur Mittellängsebene 15. Der Steuerschieber 13' umfasst wiederum eine Abtastnocke 17, die in den Schlüsselkanal 12 ragt. An der Spitze der Abtastnocke 17 sind wiederum zwei Abfrageflächen 14, 14' vorgesehen, die als Abfrageelemente zum Abfragen eines Codiermerkmals der Steuernut 6 am Flachschlüssel 1 dient.

Die Abfragefläche 14 dieses Steuerschiebers schließt einen anderen Winkel mit der Mittellängsebene 15 ein, als die Abfragefläche 14'. Die Abfragefläche 14' ist zur Mittellängsebene 15 um einen Winkel $\alpha = -30^\circ$ geneigt, der jenem Winkel entspricht, den der Nutengrund 7 der Steuernut 6 am Schlüssel 1 zur Mittellängsebene 15 geneigt ist. Dadurch kann der Steuerschieber 13' an dieser Position mit dem Nutengrund 7 der Steuernut 6 in Eingriff gehen und entlang eines Torsionsabschnittes 11 der Steuernut 6, in dem sich die Steuernut 6 dreht, geführt werden.

Diese Ausführungsform der Abtastnocken 17 mit zwei Abfrageflächen, die zueinander winkelig angeordnet sind, erlaubt es, dass der Steuerschieber 13' beim Einführen des Flachschlüssels einer torsionsförmig gedrehten Steuernut 6 folgen kann, ohne dass der Steuerschieber 13' dabei blockiert oder aus der Steuernut 6 gedrückt wird.

Fig. 8a – 8c zeigen Schnittdarstellungen eines weiteren Systems aus einem erfindungsgemäßen Flachschlüssel 1 und einem erfindungsgemäßen Steuerschieber 13, 13' eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses.

Fig. 8a zeigt schematisch eine Schnittdarstellung eines Systems ähnlich zu dem, das in Fig. 6b dargestellt ist, entlang der Schnittlinie X-X quer zur Mittellängsebene 15. Diese Figur entspricht Figur 7a. Der Steuerschieber 13 umfasst eine Abtastnocke 17, die in den Schlüsselkanal 12 ragt.

An der Spitze der Abtastnocke 17 ist eine Abfragefläche 14 vorgesehen, die als Abfrageelement zum Abfragen des entsprechenden Codiermerkmals einer Steuernut 6 am Flachschlüssel 1 dient. Die Abfragefläche 14 dieses Steuerschiebers ist dazu ausgeführt, den Nutengrund 7 der Steuernut 6 des Flachschlüssels 1 abzufragen, und ist im Wesentlichen parallel zur Mittellängsebene 15 ausgerichtet.

Fig. 8b zeigt schematisch eine Schnittdarstellung eines Systems ähnlich zu dem, das in Fig. 6b dargestellt ist, entlang der Schnittlinie Y-Y quer zur Mittellängsebene 15. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist lediglich der Flachschlüssel 1 und ein Steuerschieber 13' dargestellt. Der Steuerschieber 13' umfasst wiederum eine Abtastnocke 17, die in den Schlüsselkanal 12 ragt.

An der Spitze der Abtastnocke 17 ist in diesem Fall jedoch eine Abtastnut 18 vorgesehen, die als Seitenflächen zwei Abfrageflächen 14, 14' aufweist. Diese Seitenflächen dienen als Abfrageelemente zum Abfragen eines Codiermerkmals der Steuernut 6 am Flachschlüssel 1. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Codiermerkmal als ein in der Steuernut 6 verlaufender Materialsteg 4 ausgeführt. Die Abtastnut 18 ist derart ausgeführt, dass sie den Materialsteg 4 aufnehmen kann, sodass der Steuerschieber 13' entlang der Steuernut 6 geführt wird.

Die Abfragefläche 14 schließt einen anderen Winkel mit der Mittellängsebene 15 ein, als die Abfragefläche 14'. Insbesondere ist die Abfragefläche 14' zur Mittellängsebene 15 um einen Winkel $\alpha = 30^\circ$ geneigt, der jenem Winkel entspricht, den der Materialsteg 4 der Steuernut 6 am Schlüssel 1 zur Mittellängsebene 15 geneigt ist. Dadurch kann der Steuerschieber 13' an dieser Position mit der Seitenfläche 16 des Materialstegs 4 in Eingriff gehen und entlang eines Torsionsabschnittes 11 der Steuernut 6, in dem sich die Steuernut 6 und mit ihr der Materialsteg 4 dreht, geführt werden.

Fig. 8c zeigt schematisch eine Schnittdarstellung dieses Systems entlang der Schnittlinie Z-Z quer zur Mittellängsebene 15. Der Steuerschieber 13' umfasst wiederum eine Abtastnocke 17, die in den Schlüsselkanal 12 ragt.

An der Spitze der Abtastnocke 17 ist wiederum eine Abtastnut 18 mit zwei Abfrageflächen 14, 14' vorgesehen, die als Abfrageelemente zum Abfragen eines Codiermerkmals der Steuernut 6 am Flachschlüssel 1 dient. Die Abtastnut 18 weist im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt auf, wobei die Abfragefläche 14 einen anderen Winkel mit der Mittellängsebene 15 einschließt als die Abfragefläche 14'. Die Abfragefläche 14' ist zur Mittellängsebene 15 um einen Winkel $\alpha = -30^\circ$ geneigt, der jenem Winkel entspricht, den der Materialsteg 4 der Steuernut 6 am Schlüssel 1 zur Mittellängsebene 15 geneigt ist. Dadurch kann der Steuerschieber 13' an dieser Position mit der Seitenfläche 16 des Materialstegs 4 der Steuernut 6 in Eingriff gehen und entlang eines Torsionsabschnittes 11 der Steuernut 6, in dem sich die Steuernut 6 dreht, geführt werden.

Diese Ausführungsform der Abtastnocken 17 mit einer trapezförmigen Abtastnut 18 mit zwei Abfrageflächen 14, 14', die zueinander winkelig angeordnet sind, erlaubt es, dass der Steuerschieber 13' beim Einführen des Flachschlüssels 1 einer torsionsförmig gedrehten Steuernut 6 mit einem darin befindlichen Materialsteg 4 folgen kann, ohne dass der Steuerschieber 13' dabei blockiert oder aus der Steuernut 6 gedrückt wird.

Bezugszeichenliste

1	Flachschlüssel
2	Codierte Fläche
3, 3', 3''	Steuerstelle
4	Materialsteg
5	Abtastposition
6	Steuernut
7	Nutengrund
8	Mittellängsebene des Schlüssels
9	Steuernut
10	Seitenfläche der Steuernut
11	Torsionsabschnitt
12	Schlüsselkanal
13	Steuerschieber
14	Abfragefläche
15	Mittellängsebene des Zylinderschlösses
16	Seitenfläche des Materialstegs
17	Abtastnocke
18	Abtastnut