

Flachschlüssel mit Flächencodierung und Zylinderschloss

Die Erfindung betrifft einen Flachschlüssel mit einer Flächencodierung und ein Zylinderschloss zur Aufnahme eines derartigen Flachschlüssels.

Aus dem Stand der Technik sind Flachschlüssel mit einer Schlüsselreide und einem sich entlang einer Schlüssellängsachse erstreckenden Schlüsselschaft mit einer Schlüsselspitze bekannt, bei denen im Bereich der Schlüsselspitze Codierungen angeordnet sind. Beispielsweise zeigt die DE 20 2016 105 750 U1 einen Flachschlüssel und ein entsprechendes Zylinderschloss, wobei der Flachschlüssel im Bereich der Schlüsselspitze mit einer torsionsförmigen Verdrehung ausgebildet ist, und im Torsionsabschnitt der Schlüsselspitze Profilelemente zur Codierung angeordnet sind. Im dazu passenden Zylinderschloss ist ein Kupplungselement vorgesehen, welches diese Profilelemente an der Schlüsselspitze abtastet.

Ein Problem derartiger Konstruktionen besteht jedoch darin, dass mit modernen hochauflösenden Kameras und entsprechend ausgestatteten Kopiermaschinen selbst torsionsförmig verdrehte Profilelemente im Bereich der Schlüsselspitze kopiert werden können, wodurch die Erstellung unberechtigter Schlüsselkopien ermöglicht wird.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, dieses Problem zu lösen und einen Flachs Schlüssel sowie ein dazu passendes Zylinderschloss zu schaffen, welches möglichst schwierig kopierbar ist, dennoch leicht hergestellt werden kann und zusätzliche Variationsmöglichkeiten zur Codierung bietet.

Diese und andere Aufgaben werden erfindungsgemäß mit einem Flachs Schlüssel gemäß Anspruch 1 und einem Zylinderschloss gemäß Anspruch 18 gelöst.

Ein erfindungsgemäßer Flachs Schlüssel für ein Zylinderschloss umfasst eine Schlüsselreihe und einen sich im Wesentlichen parallel zu einer Schlüssellängsachse L erstreckenden Schlüsselschaft. Die Schlüssellängsachse L verläuft dabei im Wesentlichen parallel zur Einsteckrichtung des Schlüssels in ein zugeordnetes Zylinderschloss. Insbesondere kann die Schlüssellängsachse L mit der Drehachse D des Zylinderkerns in einem zugeordneten Zylinderschloss zusammenfallen. Der Schlüsselschaft weist eine Schlüsselspitze auf, wobei **an der Stirnseite der Schlüsselspitze zumindest eine Flächencodierung angeordnet ist**. Die Flächencodierung ist derart ausgebildet, dass sie in einem passenden Zylinderschloss abgetastet werden kann.

Die Flächencodierung kann zumindest teilweise entlang einer Raumachse x, y oder z eines kartesischen Koordinatensystems einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf aufweisen. Ein Querschnitt der Flächencodierung entlang einer dieser Raumachsen hätte somit einen nichtlinearen Verlauf, beispielsweise in Form einer eindimensional sinusförmig ausgestalteten Codierung der Schlüsselspitze.

Die Flächencodierung kann auch zumindest teilweise entlang zweier Raumachsen x und y, y und z, oder x und z eines kartesischen Koordinatensystems einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf aufweisen. Querschnitte der Flächencodierung entlang von zwei orthogonalen Raumachsen hätten somit einen nichtlinearen Verlauf, beispielsweise in Form einer zweidimensional sinusförmig ausgestalteten Codierung der Schlüsselspitze.

Gegebenenfalls kann die Flächencodierung auch zumindest teilweise entlang aller drei Raumachsen x , y und z eines kartesischen Koordinatensystems einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf aufweisen. Querschnitte der Flächencodierung hätten somit zumindest teilweise entlang aller drei orthogonalen Raumachsen einen nichtlinearen Verlauf. Dies könnte beispielsweise realisiert werden, indem in die Flächencodierung abschnittsweise kugelförmige Codierelemente integriert werden.

Die Flächencodierung kann auch linear und nichtlinear verlaufende Teile aufweisen. Beispielsweise kann ein Teil von 10% bis 90%, gegebenenfalls auch 30% bis 70%, insbesondere 50%, der Flächencodierung linear verlaufen, und der verbleibende Teil in einer der oben beschriebenen Arten nichtlinear.

Bezogen auf die Fläche der Stirnseite des Flachschlüssels kann die Flächencodierung über einen Teil der Stirnseite oder über die gesamte Stirnseite verlaufen. Bevorzugt kann ein Teil von 10% bis 90%, gegebenenfalls auch 30% bis 70%, insbesondere 50%, der Stirnseite von der Flächencodierung betroffen sein.

Indem die Flächencodierung an der Stirnseite der Schlüsselspitze angeordnet ist, ergibt sich im Vergleich zu herkömmlichen Codierungen an den Seitenflächen die deutlich erschwerte Herstellung von fotografischen Abbildungen. Darüber hinaus sind herkömmliche Werkzeuge in der Regel nicht in der Lage, Flächencodierungen an der Stirnseite der Schlüsselspitze zu erzeugen. Dadurch ergibt sich ein technischer Kopierschutz eines erfindungsgemäßen Schlüssels. Ferner erlaubt die unterschiedliche Ausgestaltung der Flächencodierung hinsichtlich ihrer Position und ihres Winkels weitere Variationsmöglichkeiten für entsprechende Schlüssel-Schloss-Kombinationen.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass an der Stirnseite der Schlüsselspitze zumindest eine erste Flächencodierung zur Abfrage im Zylinderschloss angeordnet ist, und an der Stirnseite der Schlüsselspitze zumindest eine zweite Flächencodierung zur Abfrage im Zylinderschloss angeordnet ist. Die Flächencodierungen können im Wesentlichen deckungsgleich und bezüglich der Schlüssellängsachse L um einen Winkel von etwa 180° verdreht sein, sodass der Flachschlüssel auch als Wendeschlüssel einsetzbar ist.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Flächencodierungen zum überwiegenden Teil oder ausschließlich auf der Stirnseite der Schlüsselspitze angeordnet sind. Mit anderen Worten können sich die Flächencodierungen von der Stirnseite auch auf eine oder mehrere Seitenflächen erstrecken, sie befinden sich jedoch zum überwiegenden Teil auf der Stirnseite, sodass im Zylinderschloss eine dedizierte Abtastung der Stirnseite erfolgen muss.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Flächencodierungen in Form von Ausnehmungen mit Abtastflächen an der Stirnseite der Schlüsselspitze gebildet sind, wobei die Abtastflächen zumindest teilweise den Mantelflächen eines Rotationskörpers mit einer Rotationsachse R entsprechen und vorzugsweise als Fräsungen ausgebildet sind. Eine derartige Ausnehmung kann eine komplexe dreidimensionale Form aufweisen. Bei dem ideellen Rotationskörper kann es sich insbesondere um das Werkzeug zur Bildung der Flächencodierungen handeln. Dieses Werkzeug ist jedoch nicht Teil eines erfindungsgemäßen Flachschrüssels.

Es kann vorgesehen sein, dass der Rotationskörper in einer, zwei oder allen drei Raumachsen eine analytisch beschreibbare Querschnittsgeometrie aufweist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass es sich bei dem Rotationskörper im Wesentlichen um eine Kugel, einen Zylinder, einen Kegel, einen Kegelstumpf oder ein Ellipsoid mit einer Rotationsachse R handelt. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Rotationsachse R in einem Winkel zur Schlüssellängsachse L geneigt ist, wobei der Winkel etwa 45° bis 90° , vorzugsweise etwa 75° ist. Die Neigung kann derart ausgestaltet sein, dass sich die Ausnehmung in Richtung der Schlüsselreide zur Schlüsselspitze verjüngt.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Rotationsachse R in einem Winkel zu einer Querebene E des Flachschrüssels geneigt ist, wobei der Winkel etwa 45° bis 90° , vorzugsweise etwa 85° ist. Die Neigung kann von der Schlüssellängsachse L nach außen gerichtet sein, sodass sich die Ausnehmung in Richtung von der Seitenfläche zur Schlüssellängsachse L verjüngt.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Rotationsachse R im Wesentlichen entlang einer Querebene E des Flachschlüssels um einen Abstand versetzt zur Schlüssellängsachse L angeordnet ist, wobei der Abstand vorzugsweise etwa $1/10$ bis etwa $1/4$ der Breite des Schlüsselschafts ist.

Alle diese Ausgestaltungen der Rotationsachse können in einem erfindungsgemäßen Schließsystem zur Erstellung von Schlüsselvariationen genutzt werden.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass sich die Flächencodierungen abschnittsweise, vorzugsweise im Bereich der Schlüssellängsachse überschneiden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass an der Stirnseite der Schlüsselspitze zwischen den Flächencodierungen eine vorzugsweise räumlich gekrümmt verlaufende, beispielsweise S-förmige, Konturlinie gebildet ist. Die Konturlinie kann auch durch die Überschneidung der Flächencodierungen gebildet sein.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass an der Stirnseite der Schlüsselspitze zumindest eine Zusatzcodierung mit einer weiteren Abtastfläche vorgesehen ist, deren Form sich gegebenenfalls von der Abtastfläche der Flächencodierung unterscheidet. Die Zusatzcodierung kann über einen Teil der Stirnseite verlaufen. Bevorzugt kann ein Teil von 10% bis 90%, gegebenenfalls auch 30% bis 70%, insbesondere 50%, der Stirnseite von der Zusatzcodierung betroffen sein. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Zusatzcodierung die Flächencodierung zumindest teilweise überlappt.

Wie die Flächencodierung kann auch die Zusatzcodierung zumindest teilweise entlang einer, zwei oder drei Raumachsen einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf aufweisen. Die Zusatzcodierung kann auch eine Abtastfläche aufweisen, die der Mantelfläche eines ideellen Rotationskörpers zumindest teilweise entspricht und kann vorzugsweise als Fräsung ausgebildet sein. Erfindungsgemäß kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Zusatzcodierung eine torsionsförmige Gestalt aufweist. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass an der Stirnseite der Schlüsselspitze zumindest eine erste Flächencodierung und zumindest eine erste Zusatzcodierung zur Abfrage im Zylinderschloss angeordnet sind, und an der Stirnseite der Schlüsselspitze zumindest eine zweite Flächencodierung und zumindest eine zweite Zusatzcodierung zur Abfrage im Zylinderschloss angeordnet ist.

Dabei kann vorgesehen sein, dass sowohl die Flächencodierungen als auch die Zusatzcodierungen zueinander jeweils im Wesentlichen deckungsgleich und bezüglich der Schlüssellängsachse um einen Winkel von etwa 180° verdreht sind, sodass der Flachschlüssel auch als Wendeschlüssel einsetzbar ist.

Die Erfindung betrifft ferner ein **Zylinderschloss** mit einem Schlüsselkanal zur Aufnahme eines Flachschlüssels, welches dazu ausgebildet ist, die Flächencodierung und gegebenenfalls auch die Zusatzcodierung des Flachschlüssels abzutasten. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass ein derartiges Zylinderschloss eine gegebenenfalls mehrteilige, um die Drehachse D des Zylinderkerns drehbare Kupplungsanordnung und eine Schließnase umfasst.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das Zylinderschloss dazu ausgebildet ist, bei Einführung eines berechtigten Flachschlüssels eine Drehung des Zylinderkerns um die Drehachse D an die Schließnase zu übertragen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Kupplungsanordnung dazu ausgebildet ist, bei Einführung eines berechtigten Flachschlüssels eine Drehung des Zylinderkerns um die Drehachse D an die Schließnase zu übertragen.

Zu diesem Zweck kann die Kupplungsanordnung in longitudinaler Richtung, vorzugsweise linear, entlang der Drehachse D verschiebbar sein, und in einer Freigabestellung formschlüssig mit der Schließnase verbunden sein (Schloss kann betätigt werden), hingegen in einer Sperrstellung nicht mit der Schließnase verbunden sein (Schloss kann nicht betätigt werden). Freigabestellung und Sperrstellung unterscheiden sich dabei durch die longitudinale Position der Kupplungsanordnung entlang der Drehachse D.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Kupplungsanordnung zum formschlüssigen Eingriff in die Flächencodierungen und gegebenenfalls auch in die Zusatzcodierungen an der Stirnseite des Flachschlüssels ausgebildet ist. Somit kann ein berechtigter Schlüssel unmittelbar die Kupplungsanordnung durch longitudinale Verschiebung von der Sperrstellung in die Freigabestellung bringen.

Erfindungsgemäß kann aber auch vorgesehen sein, dass zwischen dem Zylinderkern und der Kupplungsanordnung ein Adapter vorgesehen ist, der im Wesentlichen entlang der, oder parallel zur, Drehachse D verschiebbar ist, wobei der Adapter an der dem Schlüsselkanal abgewandten Seite eine Kontur zum Eingriff in die Kupplungsanordnung aufweist. Der Adapter greift in die Codierungen an der Schlüsselspitze ein und wird durch einen berechtigten Schlüssel derart verschoben, dass er seinerseits die Kupplung in die Freigabestellung bewegt und somit eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Zylinderkern und der Schließnase ermöglicht wird. Bei einem nicht berechtigten Schlüssel greift der Adapter nicht vollständig in die Codierungen ein, sodass die Kupplungsanordnung in der Sperrstellung verbleibt und keine formschlüssige Verbindung zwischen Zylinderkern und Schließnase entstehen kann.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass der Adapter zumindest ein Abtastelement zum Eingriff in die Flächencodierung aufweist, wobei die Oberflächenform des Abtastelements vorzugsweise der Abtastfläche der Flächencodierung entspricht. Das Abtastelement kann in seiner Form zumindest teilweise jenem Rotationskörper entsprechen, der zur Erstellung der Flächen- oder Zusatzcodierung benutzt wurde.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass der Adapter mehrere Abtastelemente zum Eingriff in die Flächencodierungen und gegebenenfalls Zusatzcodierungen an der Stirnseite des Flachschlüssel aufweist, wobei die Oberflächenform der Abtastelemente vorzugsweise den Abtastflächen der Flächencodierungen und gegebenenfalls der Zusatzcodierungen entspricht.

Die Erfindung betrifft ferner eine **Schließanlage**, umfassend eine oder mehrere erfindungsgemäße Flachschlüssel und eine oder mehrere erfindungsgemäße Zylinderschlösser.

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

Die Erfindung wird nun am Beispiel exemplarischer, nicht ausschließlicher und nicht einschränkender Ausführungsbeispiele weiter erläutert.

Figs. 1a – 1b zeigen eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flachschlüssels in schematischer dreidimensionaler Darstellung;
Figs. 2a – 2c zeigen diese Ausführungsform in schematischer Ansicht von oben und von vorne sowie einen Rotationskörper mit analytisch beschreibbarem Querschnitt;
Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zylinderschlusses in einer Explosionsdarstellung;
Figs. 4a – 4b zeigen schematische dreidimensionale Darstellungen der Zusammenwirkung eines erfindungsgemäßen Flachschlüssels mit einem erfindungsgemäßen Zylinderschloss;
Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schließsystems mit einem erfindungsgemäßen Flachschlüssel und einem erfindungsgemäßen Zylinderschloss.

Fig. 1a zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flachschlüssels 1 in einer schematischen dreidimensionalen Darstellung. Der Flachschlüssel 1 ist in herkömmlicher Form mit einer Schlüsselreide 2 und einem Schlüsselschaft 3 versehen, der sich entlang einer Schlüssellängsachse L erstreckt. In diesem Ausführungsbeispiel hat der Schlüsselschaft 3 einen im Wesentlichen rechtwinkligen Querschnitt mit vier Seitenflächen, nämlich zwei breiten Seitenflächen 7 und zwei schmalen Seitenflächen 7'. Auf den Seitenflächen 7, 7' sind verschiedene Profilierungslinien und Codierungen angeordnet.

An der Schlüsselspitze 4 sind zwei Flächencodierungen 6, 6' und zwei Zusatzcodierungen 9, 9' angeordnet, die jeweils dreidimensional geformte Abtastflächen zur Abfrage im Zylinderschloss aufweisen. Diese Abtastflächen erstrecken sich von der Stirnseite 5 der Schlüsselspitze 4 zu den Seitenflächen 7, verlaufen jedoch zum überwiegenden Teil orthogonal zu den Seitenflächen 7, sodass ihre konkrete dreidimensionale Form jeweils nur durch eine Abtastung von der Stirnseite 5 festgestellt werden kann.

Fig. 1b zeigt die Schlüsselspitze 4 in einer vergrößerten Darstellung. Hier ist ersichtlich, dass an der Stirnseite 5 der Schlüsselspitze 4 eine erste Flächencodierung 6 und eine zweite Flächencodierung 6' angeordnet sind, wobei die Flächencodierungen 6, 6' im Wesentlichen deckungsgleich sind und bezüglich der Schlüssellängsachse L um einen Winkel von etwa 180° verdreht sind. Dadurch wird erreicht, dass der Flachschlüssel 1 als Wendeschlüssel einsetzbar ist. Die konkrete Form der Abtastflächen ist in diesem Ausführungsbeispiel also im Wesentlichen drehsymmetrisch zur Schlüssellängsachse L.

Ferner ist in dieser Detaildarstellung ersichtlich, dass an der Stirnseite 5 weitere Zusatzcodierungen 9, 9' vorgesehen sind, welche ebenfalls Abtastflächen aufweisen, die sich jedoch von jenen der Flächencodierungen 6, 6' unterscheiden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel überlappen die Zusatzcodierungen 9, 9' die jeweiligen Flächencodierungen 6, 6' teilweise. Dadurch wird eine weitere Variationsmöglichkeit geschaffen, da im passenden Zylinderschloss nicht nur die Abtastfläche der Flächencodierung 6, 6', sondern auch die Abtastfläche der Zusatzcodierung 9, 9' korrekt abgetastet werden muss.

Zwischen den Flächencodierungen 6, 6' verläuft eine räumlich gekrümmte und im Wesentlichen S-förmige Konturlinie 8. Diese wird bei der Herstellung der Flächencodierungen 6, 6' bzw. der Zusatzcodierungen 9, 9' durch Fräsung des Schlüsselrohlings gebildet. Form und Steigung der Konturlinie 8 kann ebenfalls im Zylinderschloss abgetastet und somit zur Bildung von Schlüsselvariationen verwendet werden.

Fig. 2a zeigt schematisch die Situation bei der Herstellung einer Flächencodierung 6 in einer Ansicht des Schlüssels 1 von oben. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Flächencodierung 6 in Form einer Ausnehmung an der Stirnseite 5 der Schlüsselspitze 4 gebildet. Die Ausnehmung hat eine Abtastfläche, welche im Wesentlichen der Mantelfläche eines Rotationskörpers 10 entspricht. In der Praxis kann dies durch ein entsprechend ausgebildetes Fräswerkzeug erreicht werden, wie in dieser Figur schematisch dargestellt ist. Die Flächencodierung 6 muss aber nicht zwingend als Fräsung hergestellt werden.

Die Rotationsachse R des Rotationskörpers 10 ist schematisch dargestellt. Es ist gezeigt, dass die Rotationsachse R von der Schlüsselspitze 4 in Richtung zur Schlüsselreide 2 in einem Winkel von etwa 75° gegen die Schlüssellängsachse L geneigt ist. In dieser Darstellung ist auch die Querebene E des Flachschrüssels 1 dargestellt.

Fig. 2b zeigt schematisch die Situation bei der Herstellung einer Flächencodierung 6 in einer Ansicht des Schrüssels 1 von vorne. Hier ist die Stirnseite 5 des Flachschrüssels 1 direkt sichtbar. Die Schlüssellängsachse L verläuft in dieser Darstellung in der Zeichnungsebene und orthogonal zur Querebene E des Flachschrüssels 1. Der Rotationskörper 10 ist zur Bildung der Flächencodierung 6 in einem Winkel von etwa 85° gegen die Querebene E geneigt.

Fig. 2c zeigt schematisch die Situation bei der Herstellung einer anderen Ausführung einer Flächencodierung 6 in einer Ansicht des Schrüssels 1 von vorne. Hier ist wieder die Stirnseite 5 des Flachschrüssels 1 direkt sichtbar. Die Schlüssellängsachse L verläuft in dieser Darstellung in der Zeichnungsebene und orthogonal zur Querebene E des Flachschrüssels 1. Der Rotationskörper 10 ist zur Bildung der Flächencodierung 6 in einem Winkel von etwa 85° gegen die Querebene E geneigt. Darüber hinaus ist in dieser Ausführung die Rotationsachse R entlang der Querebene E des Flachschrüssels 1 um einen Abstand e versetzt zur Schlüssellängsachse L angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand e etwa $1/5$ der gesamten Breite B des Schrüsselschafts 3. Mit anderen Worten, die Rotationsachse R verläuft exzentrisch zur Schlüssellängsachse L des Flachschrüssels 1.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zylinderschlosses 11 in einer Explosionsdarstellung. Das Zylinderschloss 11 umfasst einen, in einem Zylindergehäuse 12 um eine Drehachse D drehbaren Zylinderkern 13 mit einem Schlüsselkanal 14 zur Aufnahme eines Flachschrüssels 1. Das Zylinderschloss 11 ist dazu ausgebildet, von zwei Seiten gesperrt zu werden, sodass zwei Zylinderkerne 13 und zwei Zylindergehäuse 12 vorgesehen sind. Das Zylinderschloss 11 ist dazu ausgebildet, nur dann eine Sperrung zu erlauben, wenn ein passender Flachschrüssel 1 in einem der beiden Schlüsselkanäle 14 eingeführt ist.

Das Zylinderschloss 11 umfasst weiters eine um die Drehachse D drehbare Kupplungsanordnung 15 sowie eine Schließnase 16. Die Kupplungsanordnung 15 ist dazu ausgebildet, die Drehung des Zylinderkerns 13 an die Schließnase 16 zu übertragen, wenn ein berechtigter Flachschlüssel 1 in den Schlüsselkanal 14 eingeführt wird.

In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist zwischen dem Zylinderkern 13 und der Kupplungsanordnung 15 ein Adapter 17 vorgesehen, der entlang der Drehachse D verschiebbar ist. Der Adapter 17 ist dazu ausgebildet, die Position der Kupplungsanordnung 15 bei eingeführtem Flachschlüssel 1 in der Weise zu verschieben, dass beim Einführen eines berechtigten Flachschlüssels 1 eine formschlüssige Verbindung zwischen Zylinderkern 13, Kupplungsanordnung 15 und Schließnase 16 hergestellt wird. Der Adapter 17 weist an seiner dem Schlüsselkanal 14 zugewandten Seite mehrere Abtastelemente 19, 19', 19'' zum Eingriff in die Flächencodierungen 6, 6' und Zusatzcodierungen 9, 9' an der Stirnseite 5 des Flachschlüssels 1 auf. Die exakte Positionierung der Kupplungsanordnung 15 entlang der Drehachse D zur formschlüssigen Übertragung der Drehung erfolgt somit nur, wenn die Abtastelemente 19, 19', 19'' am Adapter 17 weitgehend der Negativform der Flächencodierungen 6, 6' und Zusatzcodierungen 9, 9' entsprechen.

Es kann vorgesehen sein, dass die Kupplungsanordnung 15 durch eine (nicht dargestellte) Spiralfeder entlang der Drehachse D vorgespannt ist, um den Sperrzustand beim Entfernen des Flachschlüssels 1 aus dem Schlüsselkanal 14 sicherzustellen.

In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kupplungsanordnung 15 direkt zum formschlüssigen Eingriff in die Flächencodierungen 6, 6' und gegebenenfalls auch in die Ausnehmungen 9, 9' an der Stirnseite 5 des Flachschlüssels 1 ausgebildet. Zu diesem Zweck hat die Kupplungsanordnung Vorsprünge, die dazu ausgebildet sind, die Flächencodierungen 6, 6' und gegebenenfalls auch die Ausnehmungen 9, 9' an der Stirnseite 5 des Flachschlüssels 1 abzutasten.

Wird ein berechtigter Flachschlüssel 1 in den Schlüsselkanal 14 eingeschoben, so wird die Kupplungsanordnung 15 durch die Codierungen an der Stirnseite 5 des Flachschlüssels 1 unmittelbar in die richtige longitudinale Position entlang der Drehachse D verschoben, sodass der Freigabezustand erreicht wird.

Figs. 4a – 4b zeigen diese beschriebene Zusammenwirkung des Adapters 17 mit der Schlüsselspitze 4 schematisch anhand dreidimensionaler Darstellungen eines erfindungsgemäßen Flachschlüssels 1 und des Adapters 17. Der Adapter 17 hat drei Abtastelemente 19, 19', 19'', die dazu ausgebildet sind, die Flächencodierung 6 und die Zusatzcodierung 9 an der Stirnseite 5 der Schlüsselspitze 4 eines Flachschlüssels 1 abzutasten. Passen die Abtastelemente in die Codierungen, so wird der Adapter 17 entlang der Drehachse D derart verschoben, dass er seinerseits über die Kontur 18 an der dem Flachschlüssel 1 abgewandten Seite durch Betätigung der Kupplungsanordnung 15 eine Drehung des Zylinderkerns 13 formschlüssig an die Schließnase 16 weitergibt und somit das Zylinderschloss 11 betätigt werden kann.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schließsystems mit einem erfindungsgemäßen Flachschlüssel 1 und einem erfindungsgemäßen Zylinderschloss 11. Wiederum ist die Zusammenwirkung der Schlüsselspitze 4 mit dem Adapter 17 und der mehrteiligen Kupplungsanordnung 15 sowie der Schließnase 16 dargestellt.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten Ausführungsformen, sondern umfasst jegliche Flachschlüssel bzw. Zylinderschlösser oder Schließvorrichtung gemäß den nachfolgenden Patentansprüchen. Insbesondere sollen die gegebenenfalls verwendeten Begriffe Fräsung oder Einschnittfräsung nicht auf Ausnahmen beschränkt sein, die durch ein Fräswerkzeug hergestellt wurden, sondern Ausnahmen umfassen, die auf beliebigem Weg hergestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Flachschlüssel
2	Schlüsselreide
3	Schlüsselschaft
4	Schlüsselspitze
5	Stirnseite
6, 6'	Flächencodierung
7, 7'	Schlüsselseitenfläche
8	Konturlinie
9, 9'	Zusatzcodierung
10	Rotationskörper
11	Zylinderschloss
12	Zylindergehäuse
13	Zylinderkern
14	Schlüsselkanal
15	Kupplungsanordnung
16	Schließnase
17	Adapter
18	Kontur
19, 19'	Abtastelement
B	Breite des Schlüsselschafts
D	Drehachse des Zylinderkerns und der Kupplungsanordnung
E	Querebene des Flachschlüssels
L	Schlüssellängsachse
R	Rotationsachse
e	Exzentrizität der Rotationsachse zu L
α	Kippwinkel von R zu L
β	Kippwinkel von R zu E

Patentansprüche

1. **Flachschlüssel** (1) für ein Zylinderschloss (11), umfassend eine Schlüsselreide (2) und einen sich im Wesentlichen parallel zu einer Schlüssellängsachse (L) erstreckenden Schlüsselschaft (3) mit einer Schlüsselspitze (4), **dadurch gekennzeichnet, dass an der Stirnseite** (5) der Schlüsselspitze (4) zumindest eine, zur Abfrage im Zylinderschloss (11) ausgebildete, Flächencodierung (6) angeordnet ist.
2. Flachschlüssel (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächencodierung (6) zumindest teilweise entlang **einer Raumachse** x, y oder z einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf aufweist.
3. Flachschlüssel (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächencodierung (6) zumindest teilweise entlang **zweier Raumachsen** x und y, y und z, oder x und z einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf aufweist.
4. Flachschlüssel (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächencodierung (6) zumindest teilweise **entlang aller drei Raumachsen** x, y und z einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf aufweist.
5. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a. an der Stirnseite (5) der Schlüsselspitze (4) zumindest eine erste Flächencodierung (6) zur Abfrage im Zylinderschloss (11) angeordnet ist, und
 - b. an der Stirnseite (5) der Schlüsselspitze (4) zumindest eine zweite Flächencodierung (6') zur Abfrage im Zylinderschloss (11) angeordnet ist, wobei
 - c. zumindest die Flächencodierungen (6, 6') im Wesentlichen deckungsgleich und bezüglich der Schlüssellängsachse (L) um einen Winkel von etwa 180° verdreht sind, sodass der Flachschlüssel (1) auch als Wendeschlüssel einsetzbar ist.

6. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächencodierungen (6, 6') zum überwiegenden Teil, insbesondere ausschließlich, auf der Stirnseite (5) der Schlüsselspitze (4) verlaufen.
7. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächencodierungen (6, 6') in Form von Ausnehmungen mit Abtastflächen an der Stirnseite (5) der Schlüsselspitze (4) gebildet sind, wobei die Abtastflächen im Wesentlichen den **Mantelflächen eines Rotationskörpers** (10) mit einer Rotationsachse (R) entsprechen und vorzugsweise als Fräsungen ausgebildet sind.
8. Flachschlüssel (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotationskörper (10) in einer, zwei oder allen drei Raumachsen eine **analytisch beschreibbare Querschnittsgeometrie aufweist**.
9. **Flachschlüssel** (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Rotationskörper (10) im Wesentlichen um eine **Kugel, einen Zylinder, einen Kegel, einen Kegelstumpf oder ein Ellipsoid** handelt.
10. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachse (R) in einem **Winkel α zur Schlüssellängsachse (L)** geneigt ist, wobei der Winkel α etwa 45° bis 90° , vorzugsweise etwa 75° ist.
11. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachse (R) in einem **Winkel β zu einer Querebene (E)** des Flachschlüssels (1) geneigt ist, wobei der Winkel β etwa 45° bis 90° , vorzugsweise etwa 85° ist.
12. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachse (R) im Wesentlichen entlang einer Querebene (E) des Flachschlüssels (1) um einen **Abstand (e)** versetzt zur Schlüssellängsachse (L) angeordnet ist, wobei der Abstand (e) vorzugsweise etwa $1/10$ bis etwa $1/4$ der Breite (B) des Schlüsselschafts (3) ist.

13. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Flächencodierungen (6, 6') abschnittsweise, vorzugsweise im Bereich der Schlüssellängsachse (L) **überschneiden**.
14. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an der Stirnseite (5) der Schlüsselspitze (4) zwischen den Flächencodierungen (6, 6') eine vorzugsweise räumlich gekrümmt verlaufende beispielsweise S-förmige, **Konturlinie** (8) gebildet ist.
15. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an der Stirnseite (5) der Schlüsselspitze (4) zumindest eine Zusatzcodierung (9) mit einer weiteren Abtastfläche vorgesehen ist, deren Form sich gegebenenfalls von der Abtastfläche der Flächencodierung (6) unterscheidet.
16. **Flachschlüssel** (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzcodierung (9) die Flächencodierung (6) zumindest teilweise überlappt.
17. **Flachschlüssel** (1) nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a. an der Stirnseite (5) der Schlüsselspitze (4) zumindest eine erste Flächencodierung (6) und zumindest eine erste Zusatzcodierung (9) zur Abfrage im Zylinderschloss (11) angeordnet sind, und
 - b. an der Stirnseite (5) der Schlüsselspitze (4) zumindest eine zweite Flächencodierung (6') und zumindest eine zweite Zusatzcodierung (9') zur Abfrage im Zylinderschloss (11) angeordnet ist, wobei
 - c. zumindest die Flächencodierungen (6, 6'), vorzugsweise auch die Zusatzcodierungen (9, 9') zueinander jeweils im Wesentlichen deckungsgleich und bezüglich der Schlüssellängsachse (L) um einen Winkel von etwa 180° verdreht sind, sodass der Flachschlüssel (1) auch als Wendeschlüssel einsetzbar ist.

18. **Zylinderschloss** (11) umfassend einen, in einem Zylindergehäuse (12) um eine Drehachse (D) drehbaren Zylinderkern (13) mit einem Schlüsselkanal (14) zur Aufnahme eines Flachschlüssels (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Zylinderschloss (11) dazu ausgebildet ist, zumindest eine Flächencodierung (6) an der Stirnseite (5) des Flachschlüssels (1) abzutasten.
19. **Zylinderschloss** (11) nach Anspruch 18, umfassend eine gegebenenfalls mehrteilige, um die Drehachse (D) drehbare **Kupplungsanordnung** (15) und eine Schließnase (16), dadurch gekennzeichnet, dass das Zylinderschloss (11), vorzugsweise die Kupplungsanordnung (15), dazu ausgebildet ist, bei Einführung eines berechtigten Flachschlüssels (1) eine Drehung des Zylinderkerns (13) an die Schließnase (16) zu übertragen.
20. **Zylinderschloss** (11) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsanordnung (15) zum formschlüssigen Eingriff in die Flächencodierungen (6, 6') und gegebenenfalls auch in die Zusatzcodierungen (9, 9') an der Stirnseite (5) des Flachschlüssels (1) ausgebildet ist.
21. **Zylinderschloss** (11) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Zylinderkern (13) und der Kupplungsanordnung (15) ein **Adapter** (17) vorgesehen ist, der im Wesentlichen entlang der, oder parallel zur, Drehachse (D) verschiebbar ist, wobei der Adapter (17) an der dem Schlüsselkanal (14) abgewandten Seite eine Kontur (18) zum Eingriff in die Kupplungsanordnung (15) aufweist.
22. **Zylinderschloss** (11) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (17) zumindest ein Abtastelement (19) zum Eingriff in die Flächencodierung (6) aufweist, wobei die Oberflächenform des Abtastelements (19) vorzugsweise der Abtastfläche der Flächencodierung (6) entspricht.

23. **Zylinderschloss** (11) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (17) mehrere Abtastelemente (19, 19') zum Eingriff in die Flächencodierungen (6, 6') und gegebenenfalls Zusatzcodierungen (9, 9') an der Stirnseite (5) des Flachschlüssel (1) aufweist, wobei die Oberflächenform der Abtastelemente (19, 19') vorzugsweise den Abtastflächen der Flächencodierungen (6, 6') und gegebenenfalls der Zusatzcodierungen (9, 9') entspricht.
24. **Schließanlage**, umfassend einen oder mehrere Flachschlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17 sowie ein oder mehrere Zylinderschlösser (11) nach einem der Ansprüche 18 bis 23.